

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



**Faculté:** Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre.  
**Département:** Sciences Agronomiques.  
**Spécialité:** Sciences et Techniques des Production Animales.

Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de Master

**Suivi des paramètres de la reproduction  
Des vaches laitières dans quelques élevages  
De la wilaya de Ain Defla**

Présenté par :  
**Mebdoua Abdelhadi**

Soutenu le :  
**29/06/2017**

Devant le  
**Jury**

**Président : M<sup>F</sup> GHOZLANE Mohamed Khalil**

Maître Assistant Classe A

**Promoteur : M<sup>F</sup> KHELILI AHMED**

Maître Assistant Classe B

**Examineurs :**

1- **M<sup>F</sup> KOUACHE Benmoussa**

Maître Assistant Classe A

2- **M<sup>F</sup> MEKHATI Mohamed**

Maître Assistant Classe A

**Année universitaire : 2016 / 2017**

# Remerciements

*Avant tout, nous remercions Allah le tout puissant de nous avoir accordé La santé, le courage et les moyens poursuivre nos études et la volonté, la patience et la chance pour la réalisation de ce travail.*

*Mes sincères remerciements et ma profonde gratitude s'adressent à mon encadreur **M<sup>r</sup> KHELILI Ahmed**, pour avoir accepté de diriger ce travail, pour la grande patience, ses encouragements, ses orientations et ses conseils précieux.*

*Je souhaite également remercier les membres du jury pour avoir accepté d'évaluer ce travail et tout particulièrement **M<sup>r</sup> GHOZLANE Mohamed Khalil** (Maitre-assistant classe A à l'Université DJELLALI BOUNAAMA, KHEMIS MILIANA), pour avoir accepté de présider de jury de ce mémoire. Je remercie également les examinateurs de ce travail : **M<sup>r</sup> MEKHATI Mohamed** (Maitre-assistant classe A à l'Université DJELLALI BOUNAAMA, KHEMIS MILIANA) et **M<sup>r</sup> KOUACHE Benmoussa**. (Maitre-assistant classe A à l'Université DJELLALI BOUNAAMA, KHEMIS MILIANA)*

*Mes remerciements vont aussi à tous mes enseignants du Département des sciences de la nature et de la vie.*

*J'exprime ma gratitude à l'ensemble du personnel de la ferme « SIDI BELHADJ » et « WANISS LEL FELAHA » pour leur gentillesse, leur disponibilité et leur aide.*

*Que tous ceux qui m'ont assisté dans la réalisation de ce travail trouvent ici l'expression de ma gratitude.*

# *Dédicaces*

*Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut... Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, L'amour, le respect, la reconnaissance...*

*Je dédie cette thèse ...*

*À mes chers parents aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être. Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours. Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, bien que je ne vous en acquitterai jamais assez. Puisse Allah, le très haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie et faire en sorte que jamais je ne vous déçoive.*

*À mes chers et adorable frères et sœurs Abdelkader, Hichem, Fatima, Karima, Amina, Hamida et Salima, En témoignage de mon affection fraternelle, de ma profonde tendresse et reconnaissance, je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Allah, le tout puissant, vous protège et vous garde.*

*À mes chers petits neveux et nièces, aucune dédicace ne saurait exprimer tout l'amour que j'ai pour vous, votre joie et votre gaieté me comblent de bonheur. Puisse Allah vous garder, éclairer votre route et vous aider à réaliser à votre tour vos vœux les plus chers.*

*À mes amis de toujours : Mohamed, Hichem, Mohamed Amine, Amine, ... en souvenir de notre sincère et profonde amitié et des moments agréables que nous avons passés ensemble. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect le plus profond et mon affection la plus sincère.*

*À toutes les personnes qui ont participé à l'élaboration de ce travail à tous ceux que j'ai omis de citer.*

*MEBDOUA Abdelhadi*

## Résumé :

Un suivi de deux exploitations bovines laitières dans la wilaya de Ain defla, totalisant un effectif de 201 vaches, a été réalisé durant 4 mois, entre février 2017 et mai 2017 pour étudier les paramètres de reproduction chez les vaches laitières. Les données recueillies sur la conduite de la reproduction des vaches laitière, ainsi le bilan de reproductions des deux fermes ont fait l'objet d'un traitement par Excel pour le calcul des moyennes et écart types. Les paramètres de reproduction étudiés, montrent de mauvais résultats de fécondité avec une moyenne d'intervalles V-V dépassant les 390 jours, Ainsi la moyenne de l'intervalle V- IAF dépassant l'objectif de 90 jours et une fertilité inacceptable dans les deux fermes. Ce travail apporte un constat d'un problème de gestion au sein du troupeau.

**Mots clés :** bovins laitiers, fertilité, fécondité.

## المخلص:

تمت متابعة اثنتين من مزارع الأبقار الحلوب وذلك في ولاية عين الدفلى، يبلغ تعدادها 201 بقرة، والتي نفذت خلال 4 أشهر، من فيفري 2017 الى ماي 2017 لدراسة المعلمات الإنجابية في الأبقار. البيانات المتعلقة بطريقة تربية الأبقار الحلوب و حصيلة التوالد في كل من المزرعتين تم جمعها ومعالجتها ببرنامج المجدول لحساب المتوسطات والانحرافات المعيارية. نتائج الخصوبة المدروسة، تظهر نتائج إلقاء سيئة مع متوسط فترات الاستطالة بين الولادة الاولى والثانية تعدت 390 يوم وكذلك متوسط الفترة بين التلقيح الاول والولادة تعدت الغاية المرجوة ألا و هي 90 يوم ، مع معدلات خصوبة غير مقبولة في كلتا المزرعتين. هذا العمل يجلب استنتاج حول وجود مشكل في تسيير القطيع.

**الكلمات المفتاحية:** ماشية الألبان ، الخصوبة، الإلقاء.

## **Abstract:**

A follow-up of two dairy cattle farms in the wilaya of Ain defla totaling 201 cows was carried out during 4 months between February 2017 and May 2017 to study breeding parameters in dairy cows. The data collected on breeding behavior of dairy cows, and the reproductive balance of the two farms, were treated by Excel for the calculation of mean and standard deviations. The reproductive parameters studied show poor fertility results with an average of V-V intervals exceeding 390 days. Thus, the average of the V-IAF interval exceeding the 90-day target and unacceptable fertility in both farms. This work reveals a management problem within the herd.

**Key words:** dairy cattle, fertility, fecundity.

# Sommaire

Remercîments

Dédicace

Résumé

Liste d'abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction générale

## Partie bibliographique

### Chapitre 1 : Situation de l'élevage bovin en Algérie

1.	Importance des bovins par rapport aux autres espèces .....	2
2.	Cheptel bovin en Algérie .....	3
2.1.	Evolution de l'effectif du cheptel national .....	3
3.	Race exploitée en Algérie .....	4
4.	Systèmes de production bovine .....	5
4.1.	Système dit "extensif" .....	5
4.2.	Système dit "semi intensif" .....	5
4.3.	Système dit "intensif" .....	6
5.	Fourrages en Algérie .....	6
5.1.	Ressources fourragères .....	6
5.2.	Taux de couverture des besoins alimentaires du cheptel .....	7

### Chapitre 2 : la gestion de la reproduction chez les vaches laitières

1.	Définition de la reproduction .....	9
2.	Détection des chaleurs .....	9
2.1.	Signes de chaleurs .....	9
2.2.	Méthodes d'aide à la détection des chaleurs .....	11
3.	Synchronisation des chaleurs .....	13
3.1.	Protocole de synchronisation à base de la prostaglandine F2 alpha.....	14
3.2.	Protocole de synchronisation à base de progestagène .....	15
3.3.	Protocole de synchronisation associant GnRH et Prostaglandine .....	16
4.	Méthodes de reproduction .....	16
a)	Saille naturel .....	16

b) Insémination artificiel .....	17
• Définition et l'importance de L'insémination Artificiel .....	17
• Avantage sanitaire .....	17
• Avantage économique .....	17
• Avantage génétique .....	17
5. Paramètres de fécondité et de fertilité chez les vaches .....	18
5.1 Notion de fertilité .....	18
5.2 Notion de fécondité .....	19
5.3 Paramètres de fécondité et de fertilité .....	20
5.3.1 Age au premier vêlage .....	20
5.3.2 Intervalle vêlage- 1 <sup>ère</sup> chaleur .....	20
5.3.3 Intervalle vêlage- 1 <sup>ère</sup> insémination .....	21
5.3.4 Intervalle 1 <sup>ère</sup> insémination – insémination fécondante .....	21
5.3.5 Intervalle vêlage – insémination fécondante .....	21
5.3.6 Intervalle entre vêlages .....	22
5.3.7 Indice de fertilité .....	22
5.3.8 Taux de réussite en première insémination (TRI1) .....	22
6. Diagnostique de gestation .....	22
6.1. Taux de gestation .....	22

### **Chapitre 3 : Facteurs influençant les performances de la reproduction**

I. Facteurs individuel .....	23
1. L'âge .....	23
2. Génétique .....	23
3. La production laitière .....	24
4. Le vêlage et la période périnatale .....	24
5. L'involution utérine .....	25
6. L'activité ovarienne au cours du post-partum .....	25

II.	Facteurs pathologiques .....	25
1.	Les chaleurs irrégulières .....	26
2.	Chaleurs régulières et « repeat-breeding » .....	26
3.	Les kystes ovariens .....	26
III.	Facteurs de troupeau .....	27
1.	La politique d'insémination post-partum .....	27
2.	Détection des chaleurs .....	27
3.	Le moment et la technique d'insémination .....	28
4.	Le diagnostic de gestation .....	28
5.	La nutrition .....	29
6.	Saison .....	29
7.	Le type de stabulation .....	30
8.	La taille du troupeau .....	30
9.	Autres facteurs d'environnement .....	30

#### **Chapitre 4 : Suivi d'élevage**

1.	Intérêts d'un suivi de reproduction .....	32
1.1.	Intérêts pour l'éleveur .....	32
1.2.	Intérêts pour le zootechnicien .....	33
2.	Objectifs d'un suivi de reproduction .....	33
3.	Détermination des objectifs .....	33
4.	Le suivi de reproduction en pratique .....	34
4.1.	Bilan préliminaire .....	34
4.2.	Bilan de reproduction .....	34
5.	Analyse des documents d'élevage .....	34
6.	Critères de fertilité .....	36
7.	Critères de fécondité .....	37
8.	Limites .....	38
9.	Contrôles de gestation .....	39
10.	Vaches « repeat breeder » .....	39

## **Partie expérimentale**

### **Matériel et méthode**

1.	Objectif de l'étude .....	41
2.	Démarche méthodologique .....	41
2.1.	Choix des exploitations .....	41
2.2.	Déroulement de l'étude .....	41
2.3.	Traitement des données .....	42
2.4.	Matériel animal .....	42
3.	Exploitations suivie .....	42
3.1.	Ferme de SIDI BELHADJ .....	42
3.2.	Ferme de WANISS LEL FELAHA .....	43

### **Résultat et discussions**

1.	Conduite de la reproduction .....	44
1.1.	La gestion de la reproduction .....	44
1.2.	Détection des chaleurs .....	44
1.3.	La pratique de l'insémination artificielle .....	44
1.4.	Performances de reproduction .....	45
2.	Les performances de reproduction au niveau des fermes suivies .....	45
2.1.	Paramètres de fécondité .....	45
2.1.1.	Intervalle vêlage- vêlage (IVV).....	45
2.1.2.	Intervalle Vêlage – première insémination (IV- IIA) .....	46
2.1.3.	Intervalle vêlage- insémination fécondante (IV - IAF).....	48
2.2.	Paramètres de fertilité .....	50
2.2.1.	Fertilité des vaches .....	50
3.	Diagnostic de gestation .....	51

Conclusion .....	53
------------------	----

Références bibliographiques .....	54
-----------------------------------	----

Annexes .....	58
---------------	----

## *Liste des abréviations*

<i>IA</i>	<i>Insémination artificielle</i>
<i>IV-V</i>	<i>Intervalle vêlage – vêlage</i>
<i>IV-IAI</i>	<i>Intervalle vêlage – 1er insémination</i>
<i>IV-IF</i>	<i>Intervalle vêlage – insémination fécondante</i>
<i>IAF</i>	<i>Insémination artificielle fécondante</i>
<i>TRIAI</i>	<i>Taux de réussite en première insémination</i>
<i>IC</i>	<i>Indice coïtal</i>
<i>MADR</i>	<i>Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche</i>
<i>FAO</i>	<i>Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture</i>
<i>DSA</i>	<i>Direction de services agricoles</i>
<i>SAT</i>	<i>surface agricole totale</i>
<i>SAU</i>	<i>Surface agricole utile</i>
<i>SFT</i>	<i>surface fourragère totale</i>
<i>CC</i>	<i>culture céréalière</i>
<i>STI</i>	<i>surface totale irrigué</i>
<i>SFI</i>	<i>surface fourragère irrigué.</i>

# Liste des figures

<i>Figure 1</i>	<i>Importance des bovins par rapport aux autres espèces (Nadjraoui, 2001)</i>	<b>2</b>
<i>Figure 2</i>	<i>Signes d'une vache en chaleurs PUCK BONNIER et all, 2004</i>	<b>10</b>
<i>Figure 3</i>	<i>Signes d'une vache en chaleurs PUCK BONNIER et all, 2004</i>	<b>10</b>
<i>Figure 04</i>	<i>mode d'action des prostaglandines PGF2<math>\alpha</math> (HOUMADI, 2007)</i>	<b>14</b>
<i>Figure 05</i>	<i>Spirale vaginale «PRID»</i>	<b>15</b>
<i>Figure 06</i>	<i>L'implant sous cutané «Crestar»</i>	<b>15</b>
<i>Figure 07</i>	<i>mode d'action des progestagène (HOUMADI, 2007)</i>	<b>15</b>
<i>Figure 08</i>	<i>Notions de fertilité et de fécondité appliquées en élevage bovin laitier. (TILLARD et al, 1999).</i>	<b>19</b>
<i>Figure 09</i>	<i>Répartition des valeurs de l'intervalle vêlage –vêlage</i>	<b>48</b>
<i>Figure 10</i>	<i>Répartition des valeurs de l'intervalle vêlage – première insémination</i>	<b>50</b>
<i>Figure 11</i>	<i>Répartition des valeurs de l'intervalle vêlage – insémination fécondante</i>	<b>52</b>

## *Liste des tableaux*

<i>N° de tableau</i>	<i>Intitulé</i>	<i>Page</i>
<i>Tableau 1</i>	<i>Evolution de l'effectif du cheptel national (F.A.O.2014).</i>	<i>3</i>
<i>Tableau 2</i>	<i>Les ressources fourragères en Algérie</i>	<i>7</i>
<i>Tableau 3</i>	<i>Résumé des facteurs individuels et collectifs responsables de problèmes de reproduction.</i>	<i>33</i>
<i>Tableau 4</i>	<i>Objectifs de fertilité (d'après PICARD-HAGEN, RABOISSON, et al, 2008, COSSON, 1998)</i>	<i>39</i>
<i>Tableau 5</i>	<i>Objectifs de fécondité (d'après PICARD-HAGEN, RABOISSON, et al, 2008 , COSSON, 1998)</i>	<i>40</i>
<i>Tableau 6</i>	<i>Répartition de la surface agricole dans la ferme A et B</i>	<i>45</i>
<i>Tableau 7</i>	<i>Résultats des bilans de l'intervalle vêlage – vêlage chez les vaches (jours)</i>	<i>48</i>
<i>Tableau 8</i>	<i>Résultats des bilans de l'intervalle vêlage –première insémination chez les vaches (jours)</i>	<i>49</i>
<i>Tableau 9</i>	<i>Résultats des bilans de l'intervalle vêlage- saillie fécondante chez les vaches (jours)</i>	<i>51</i>
<i>Tableau 10</i>	<i>Résultats des bilans des taux de réussite en première insémination TRSI (%) et taux d'animaux nécessitants 03 inséminations et plus chez les vaches.</i>	<i>53</i>

# *Introduction*

---

L'élevage bovin assure une bonne partie de l'alimentation humaine et constitue par la même une source de rentabilité pour les producteurs, par voie de conséquence le temps improductif doit être réduit au maximum en diminuant la période de vie non productive de l'animal. Un objectif de dix mois de lactation et un veau par vache et par an devrait être atteint, ce niveau de rentabilité est conditionné par un diagnostic des performances de la reproduction du cheptel en s'appuyant sur des critères objectifs d'évaluation. Cette évaluation permettra de dresser un bilan moyen de fécondité, essentiel pour la situer et aussi de prévoir et organiser les actions visant à l'améliorer.

En Algérie, la production du lait et de la viande bovine n'arrive pas à couvrir la demande bien modeste du consommateur. De ce fait, l'Algérie demeure l'un des principaux importateurs mondiaux du lait et de la viande pour couvrir les besoins de la population. Cette situation est la résultante de nombreuses entraves écologiques, techniques et socioéconomiques qui limitent le développement de l'élevage bovin dans notre pays. Ainsi, le développement du secteur exige au préalable de mettre en lumière ces entraves pour pouvoir le relancer.

L'objectif de ce travail a pour but dans un premier temps d'établir un diagnostic de la situation de nos exploitations, aussi bien du point de vue de la reproduction que de la production.

Le travail sera dirigé en deux grandes parties, où nous exposons dans la première toute une partie bibliographique dans laquelle, il sera essentiellement traité des références ayant trait au thème évoqué.

La seconde partie traitera de nos travaux personnels, où nous aborderons dans un premier lieu, la présentation du matériel, de la méthodologie, ce premier point sera suivi de l'exposé des résultats obtenus, lesquels seront interprétés et discutés dans une seconde partie, enfin nous terminerons notre travail par des recommandations, suivie d'une conclusion

*Partie*  
*bibliographique*

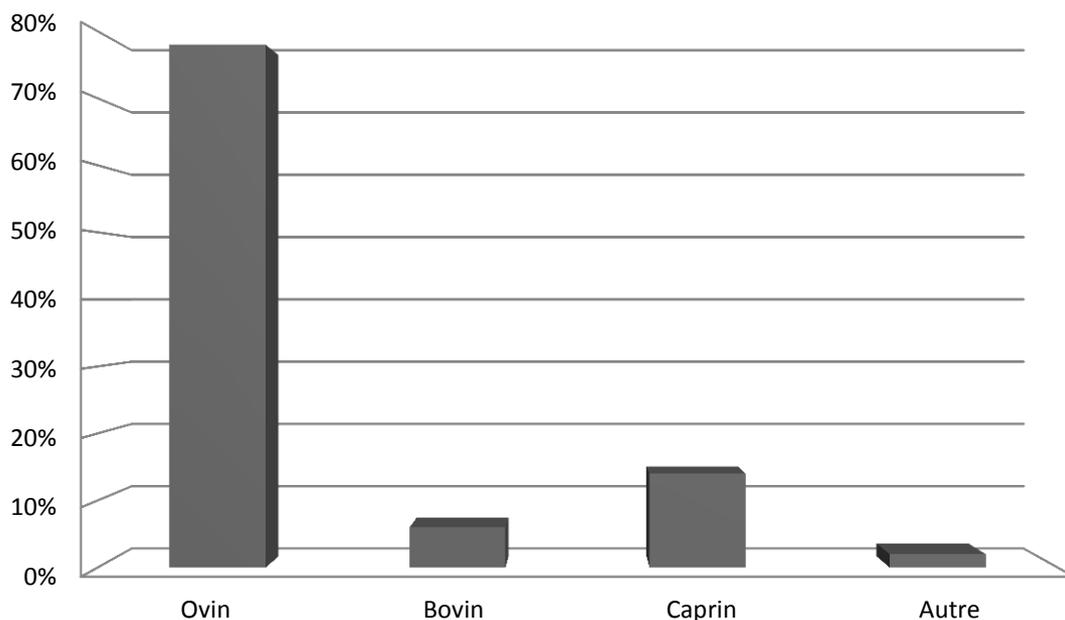
## Chapitre 1 : Situation de L'élevage bovin en Algérie

### 1. Importance des bovins par rapport aux autres espèces

L'élevage bovin est l'ensemble des opérations visant à reproduire des animaux de l'espèce *Bos-taurus* au profit de l'activité humaine. Il permet de fournir de la viande, du lait, des peaux des animaux reproducteurs, un travail de traction, du fumier et l'entretien des espaces ouverts.

L'éleveur local est par tradition, plus orienté vers l'élevage des petits ruminants, que vers les bovins, ces derniers étaient autre fois exploités surtout pour la traction animale, et à un degré moindre, pour la viande et le fumier (AURIOL, 1989).

Ainsi, 78% de l'effectif animal est constitué par le cheptel ovin, localisé à 80% dans les régions steppiques et présahariennes, 14% par les caprins, alors que les bovins, ne représentent que 6% des effectifs (NADJRAOUI, 2001) (figure: 01).



**Figure 01 : Importance des bovins par rapport aux autres espèce (Nadjraoui, 2001)**

## 2. Cheptel bovin en Algérie :

Les bovins sont essentiellement localisés dans la frange Nord du pays, dans Le Tell et les hautes plaines, leurs effectifs fluctuent entre 1.2 et 1.6 millions de têtes. La population locale représente environ 78% du cheptel total, alors que le cheptel importé et les produits de croisement avec le bovin autochtone sont évalués à environ 22% dont 59% sont localisés au Nord-est, 22% au centre, 14% au Nord-ouest et seulement 5% au sud du pays. (MADR, 2003).

- En effet. La production de l'élevage bovin est le fait de systèmes d'élevage très différents qui correspondent à des écosystèmes très différents se situant en zone littorale et sur les plateaux ou zones montagneuses du Nord.

### 2.1. Evolution de l'effectif du cheptel national

Le tableau représente l'évolution des effectifs des animaux d'élevage ces dix dernières années, les ovins prédominent et représentent (80%) de l'effectif global. L'élevage caprin en seconde position 13%. L'effectif es bovins reste faible avec 1,7-1,8 million de têtes 6% dont 60% sont des vaches laitières. En Algérie il y a une spécialisation des zones agro-écologique en matière d'élevage.

- Les effectifs du cheptel national en Algérie, sont rapportés par le tableau 01

Année	Bovin
2004	1619700
2005	1856070
2006	1607890
2007	1633816
2008	1640730
2009	1716700
2010	1747700
2011	1790140
2012	1843930

Tableau n°1 : Evolution de l'effectif du cheptel national (F.A.O.2014).

L'élevage bovin reste cantonné dans le Nord du pays avec quelques incursions dans les autres régions. Les parcours steppique sont le domaine de prédilection de l'élevage ovin et caprin avec plus de 90% de ces effectifs.

L'élevage des bovins joue un rôle économique et social dans la société algérienne.

En effet, le secteur laitier revêt un caractère stratégique eu égard à son impact sur la sécurité alimentaire et sa place sur le plan socio-économique. La production de lait est faible, elle destinée à l'autoconsommation en raison des faibles disponibilités alimentaires, de l'inadaptation des animaux destinée à la production laitière et du mode de conduite des troupeaux.

### **3. Races bovines exploitées :**

En Algérie, la composition du troupeau a fortement changé avec l'introduction, depuis 1970, des races Pie-Noire, Pie-Rouge et Tarentaise. Les croisements, souvent anarchiques, et l'insémination artificielle à base de semences importées ont fortement réduit le sang de races locales qui ne subsistent en mélange que dans les régions marginales (montagnes, élevage bovin en extensif) (**ABDELGUERFI ET BEDRANI, 1997**).

Les races locales croisées ont pris l'appellation de "Bovin laitier amélioré" en opposition au "Bovin laitier moderne" constitué uniquement de races importées (**ABDELGUERFI ET BEDRANI, 1997**).

La race bovine principale reste donc la race locale, spécialement la Brune de l'Atlas, dont des sujets de races pures sont encore conservés dans les régions montagneuses, surtout isolées. Elle est subdivisée en quatre rameaux qui se différencient nettement du point de vue phénotypique :

- ✓ La Guelmoise, identifiée dans les régions de Guelma et de Jijel, compose la majorité du cheptel bovin algérien vivant en zone forestière.
- ✓ La Cheurfa, qui vit en bordure des forêts, est identifiée dans la région de Guelma et sur les zones lacustres de la région de Annaba.
- ✓ La Chélifienne et la Sétifienne sont adaptées à des conditions plus rustiques.
- ✓ La Djerba, qui peuple la région de Biskra, se caractérise par son adaptation au milieu très difficile du sud.

- ✓ Les populations bovines Kabyle et Chaoui, qui s'apparentent respectivement aux populations Guelmoise et Guelmoise-Cheurfa, et les populations de l'Ouest localisées dans les montagnes de Tlemcen et de Saida, lesquelles ont subi des croisements avec une race ibérique (GREDAAL, 2002).

Les races bovines améliorées sont représentées par la Frisonne Hollandaise Pie noire, très bonne laitière, très répandue dans les régions littorales. Elle constitue 66% de l'effectif des races améliorées. La Frisonne Française Pie noire est également très répandue et bonne laitière. La Pie rouge de l'Est et la Pie rouge Montbéliarde ont un effectif plus réduit (NEDJERAOU, 2001).

#### 4. Systèmes de production bovine

L'élevage en Algérie ne constitue pas un ensemble homogène (YAKIILEF, 1989), donc on peut distinguer trois grands systèmes de production bovine:

##### 4.1. Système dit "extensif "

Le bovin conduit par ce système, est localisé dans les régions montagneuses et son alimentation est basée sur le pâturage (ADAMOU *et al*, 2005). Ce système de production bovine en extensif occupe une place importante dans l'économie familiale et nationale (YAKHLEF, 1989), il assure également 40% de la production laitière nationale (NEDJERAOU, 2001) Cet élevage est basé sur un système traditionnel de transhumance entre les parcours d'altitude et les zones de plaines. Il concerne les races locales et les races croisées et correspond à la majorité du cheptel national (FELIACHI *et al*, 2003). Le système extensif est orienté vers la production de viande (78% de la production nationale) (NEDJERAOU, 2001).

##### 4.2. Système dit "semi intensif "

Ce système est localisé dans l'Est et le Centre du pays, dans les régions de piémonts. Il concerne le bovin croisé (local avec importé) (ADAMOU *et al*, 2005) Ce système est à tendance viande mais fournit une production laitière non négligeable destinée à l'autoconsommation et parfois, un surplus est dégagé pour la vente aux riverains. Jugés médiocres en comparaison avec les types génétiques importés, ces animaux valorisent seuls ou conjointement avec l'ovin et le caprin, les sous-produits des cultures et les espaces non

exploités. Ces élevages sont familiaux, avec des troupeaux de petite taille (FELLACHI *et al*, 2003). La majeure partie de leur alimentation est issue des pâturages sur jachère, des parcours et des résidus de récoltes et comme compléments, du foin, de la paille et du concentré (ADAMOU *et al*, 2005) Le recours aux soins et aux produits vétérinaires est assez rare. (FELIACHI *et al*, 2003).

#### **4.3. Système dit "intensif "**

La conduite de ce système montre clairement la tendance mixte des élevages. En effet, les jeunes sont dans la majorité des cas gardés jusqu'à 2 ans et au-delà, le sevrage est tardif, l'insémination artificielle n'est pas une pratique courante et les performances de production et de reproduction sont loin des aptitudes du matériel génétique utilisé. Les troupeaux sont généralement d'effectifs moyens à réduits (autour de 20 têtes) et entretenus par une main d'œuvre familiale. L'alimentation est à base de foin et de paille achetés. Un complément concentré est régulièrement apporté. Les fourrages verts sont assez rarement disponibles car dans la majorité des élevages bovins, l'exploitation ne dispose pas ou dispose de très peu de terres (FELIACHI *et al*, 2003). Ce type de système fait appel à une grande consommation d'aliments, une importante utilisation des produits vétérinaires ainsi qu'à des équipements pour le logement des animaux (ADAMOU *et al*, 2005).

## **5. Fourrages en Algérie**

### **5.1. Ressources fourragères**

Selon HAMADACHE (2001) et AMRANI (2006), les ressources fourragères en Algérie se composent essentiellement des chaumes des céréales, végétation de jachères pâturés, parcours steppiques, forêts, maquis et de peu de fourrages cultivés qui sont répertoriés dans le tableau 2.

L'Algérie disposait en 2001 de 8 milliards d'UF issues principalement des zones céréalières (52 %) et des parcours steppiques (44 %). Les chaumes et les pailles contribuent pour 37 % dans l'offre fourragère globale. Ces données témoignent, encore une fois, du caractère extensif de la production fourragère en Algérie (ADEM & FERRAH, 2002).

Tableau 2 : Ressources fourragères en Algérie.

Sources fourragères	Superficie (hectares)	Productivité moyenne U F/ ha	observations
Parcours steppique	15 à 20 millions	100	Plus ou moins dégradés
Les forêts	Plus de 03 millions	150	-
Chaumes de céréales	Plus de 03 millions	300	Nécessité d'améliorer la qualité des chaumes
Végétation de jachères pâturées	Moins de 02 millions	250	Nécessité d'orienter la végétation
Fourrages cultivés	Moins de 500	1000 à 1200	Orge, avoine, luzerne, trèfle, vesce avoine et le sorgho
Les prairies permanentes	Moins de 300	-	Nécessité d'une prise en charge

(AMRANI, 2006)

## 5.2. Taux de couverture des besoins alimentaires du cheptel

Une analyse de la balance fourragère pour l'année 2001 a permis de mettre en exergue la persistance d'un déficit fourrager estimé à 22 %. Mais cette moyenne recèle des disparités régionales importantes. En effet, l'analyse selon les diverses zones agro-écologiques montre que les déficits sont beaucoup plus prononcés dans les zones littorales, steppiques et sahariennes pour des taux respectifs de 58 %, 32 % et 29 %. Ce déficit fourrager a des répercussions négatives sur la productivité des animaux et se traduit par un recours massif aux importations de produits animaux à l'instar des produits laitiers et carnés. (ADEM & FERRAH, 2002)

Toutefois les systèmes d'élevage sont mixtes et la part de la production annuelle de chaque type de produit (lait, viande) dépend de la pluviométrie, qui conditionne les disponibilités fourragères, mais aussi leur qualité. (**MADANI & al, 2004**). Ce qui exige la recherche des solutions pour corriger ce déficit, et parmi ces solutions adoptés par l'Algérie c'est l'importation et la valorisation (**RUINA, 1986**).

## Chapitre 2 : Gestion de la reproduction chez les vaches laitières

### 1. Définition et l'intérêt

Elle a pour objectif de déclencher les chaleurs à une période donnée chez les femelles de manière à réaliser une planification des naissances dans le troupeau.

### 2. Détection des chaleurs

➤ Pourquoi détecter les chaleurs :

- ✓ Pour pouvoir utiliser l'IA (insémination artificielle)
- ✓ Aide au diagnostic de gestation
- ✓ Optimiser l'efficacité de certaines techniques de synchronisation
- ✓ Collecte et transfert d'embryon

#### 2.1. Signes de chaleurs

Un taureau remarque toujours une vache en chaleurs et il la saillit s'il n'y a pas de barrières entre eux. De nombreuses vaches montrent des signes de chaleurs difficilement détectables par l'homme. Les signes de chaleurs visibles sont:

- ✓ La vache est agitée, elle s'éloigne du reste du troupeau, marche le long des clôtures en quête d'un taureau.
- ✓ Elle essaye de sauter d'autres vaches, les renifle et est reniflée par elles (voir figure 2).
- ✓ Elle se baisse pour attirer le taureau (sauf dans le cas du zébu).
- ✓ Chaleurs immobiles: la vache reste debout sans bouger jusqu'à ce que d'autres la sautent (cette position est le seul signe sûr de chaleurs (voir figure 2).
- ✓ Les signes que l'animal a été sauté par d'autres sont par exemple: des taches de boue sur ses flancs, des plaques de peau nue sur le (la ou l') hook ou le (la ou l') pin bone , des poils ébouriffés sur le dos, etc. (voir figure 2).
- ✓ Les lèvres de la vulve sont rouges et légèrement gonflées (voir figure 3).
- ✓ Un fin mucus clair s'écoule à la vulve ou colle à la queue (figure 3).

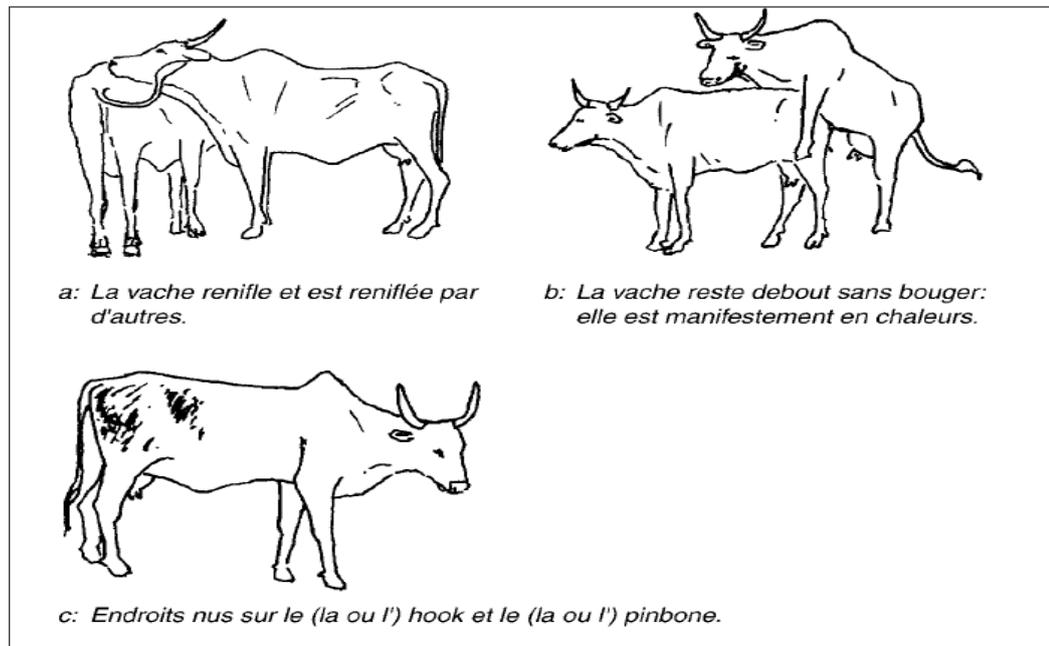


Figure 2 : Signes d'une vache en chaleurs PUCK BONNIER et all, 2004

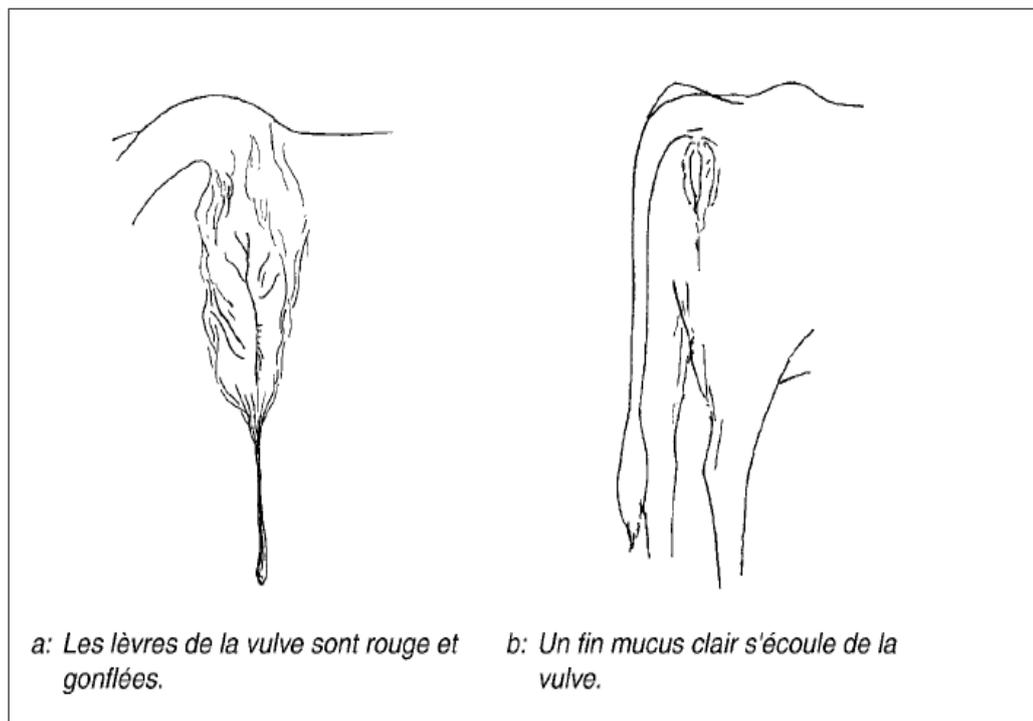


Figure 3 : Signes d'une vache en chaleurs PUCK BONNIER et all, 2004

La durée moyenne de la période de chaleurs est d'environ 11 heures. Par conséquent, pour bien détecter les chaleurs, il faut examiner les vaches au moins 3 fois par jour: tôt dans la matinée, dans l'après-midi et tard dans la soirée (pendant une vingtaine de minutes chaque fois).

## **2.2. Méthodes de détection des chaleurs**

### **2.2.1. Méthode d'observation directe**

L'observation directe peut être continue ou discontinue. Dans le cas de l'observation directe continue, l'éleveur doit suivre continuellement son troupeau et qui pose un problème de temps. Néanmoins, elle est la méthode de choix et permet de détecter 90 à 100 % des vaches en chaleurs (**DIOP, 1995**). Quant à l'observation directe discontinue, les chaleurs sont détectées à des moments précis comme au moment de la traite, au moment du repos à l'étable, etc. Cette observation permet de détecter 88% des vaches en chaleurs (**DIADHIOU, 2001**).

Les chaleurs proprement dites sont caractérisées par l'acceptation du chevauchement (**THIBIER, 1976**). L'immobilisation de la femelle et son acceptation d'être montée par d'autres animaux (le taureau du troupeau ou une autre femelle dans l'enclos) est le signe le plus sûr permettant d'affirmer qu'une vache est en chaleurs, à défaut, c'est la femelle en chaleurs elle-même qui essaye de chevaucher ses congénères (**TAMBOURA et al., 2004**). Cette acceptation du chevauchement se répète à intervalles réguliers (environ 15 minutes), et ne dure que quelques secondes. La durée des chaleurs ainsi définie de façon objective est en moyenne de 18 heures.

Des signes secondaires comme la tuméfaction ou congestion de la vulve, l'écoulement d'un liquide ou mucus clair et filant, entre les lèvres vulvaires ont été rapportés chez les N'dama (**MEYER et all, 1992**) et chez les Baoulé (**MEYER et all, 1992**), de même que par **HANZEN (2006)**.

### **2.2.2. Méthode d'observation indirecte**

Cette méthode utilise des outils permettant, d'augmenter l'efficacité de la détection des chaleurs. Il s'agit des marqueurs ou révélateurs de chevauchement.

- ✓ **Révélateurs de chevauchement** : plusieurs systèmes ont été proposés pour mettre en évidence l'acceptation du chevauchement caractéristique de l'état œstral (**HANZEN, 2006**) cité par **HAKOU (2006)**.
- ✓ **Application de peinture** : la peinture plastique ou le vernis est appliqué sur le sacrum et les premières vertèbres coccygiennes des femelles. L'animal chevauchant son partenaire en état d'acceptation effacera ou dispersera ces marques colorées lors de sa retombée.

- ✓ **Systèmes « Kamar » et « Oesterflash »** : il s'agit d'appareils sensibles à la pression et qui peuvent être collés sur la croupe des vaches dont on veut détecter les chaleurs. Lorsqu'une vache en chaleurs est complètement chevauchée par un congénère, la pression exercée provoque un changement de coloration dans la capsule de teinture se trouvant dans le dispositif. La capsule, sous la pression d'un chevauchement, se colore en rouge dans le système Kamar et en rouge phosphorescent dans le système Oesterflash (SAUMANDE, 2000) cité par HAKOU (2006).
- ✓ **Système Mater-Master** : il est basé sur le même principe que le précédent. Il permet une quantification indirecte du nombre et de la durée des chevauchements. Le liquide coloré contenu dans un réservoir progressera de façon plus ou moins importante selon le nombre et l'intensité des chevauchements dans les deux systèmes tubulaires prolongeant le réservoir de colorant.
- ✓ **Licols marqueurs** : ces systèmes s'adressent aux animaux détecteurs. Il s'agit entre autres :
  - **D'une utilisation de peinture** : de bons résultats ont été obtenus en enduisant chaque matin le sternum et la face interne des membres antérieurs de l'animal détecteurs au moyen d'une substance colorée.
  - **Du système Chin - Ball** : le marquage est effectué lors de la monte à l'aide d'un réservoir encreur dont l'orifice inférieur est fermé par une bille maintenue en place par un ressort interne lorsqu' aucune pression n'est exercée (Modèle Chin - Ball).
  - **De Harnais marqueur** : il s'agit de la fixation d'un crayon marqueur par l'intermédiaire d'un harnais au sternum de l'animal détecteur (taureau vasectomisé, à pénis dévié ou femelle androgénisée).
  - **Du système Sire - Sine** : dans ce modèle, les marques sont tracées par un bloc de paraffine de couleur vive inséré dans une logette métallique et maintenu par une goupille.

Ces deux derniers systèmes sont fixés au niveau de la région sous-maxillaire de l'animal détecteur. Il convient d'accoutumer l'animal détecteur au port du licol marqueur dont le bon fonctionnement sera vérifié quotidiennement.

### 2.2.3. Méthodes annexes de détection

D'autres dispositifs d'assistance ont été testés, mais ils ne sont pas utilisés couramment. Il s'agit :

- ✓ **Des caméras** : reliées à un poste de télévision situé dans la maison ou le bureau. Elles permettent d'allonger la période d'observation et facilitent la détection des vaches en chaleurs.
- ✓ **D'une sonde** : qui mesure la baisse de la résistance électrique du vagin et des sécrétions vaginales (ou vagino - cervicales) au cours de l'œstrus.
- ✓ **des podomètres** : son principe est de mesurer la distance parcourue par une vache et d'en tenir compte comme indice de l'activité de la vache. Une vache marche plus durant l'œstrus, de 2 à 4 fois (**DISKIN et SREENAN, 2000**), ce qui valide cette utilisation.
- ✓ **Des changements** : dans la consommation alimentaire, la température du lait et dans la production de lait sont des indices utiles pour prévoir le début des chaleurs.

Ces mesures sont moins laborieuses pour l'éleveur car elles peuvent être effectuées par voie électronique. Cependant, elles ne sauraient remplacer l'observation visuelle d'une vache en œstrus. En effet, c'est le seul indicateur qui permet à l'inséminateur de déterminer le moment optimal de l'insémination.

## 3. Synchronisation des chaleurs

La synchronisation des chaleurs permet de maîtriser et d'harmoniser les cycles sexuels des femelles. Elle se pratique essentiellement dans les troupeaux bovins laitiers. Elle facilite l'insémination artificielle (IA) en se libérant des contraintes liées à la détection des chaleurs et aux déplacements.

La synchronisation des chaleurs présente de nombreux avantages et permet un gain de temps et d'argent :

- ✓ Suppression de la surveillance des chaleurs.
- ✓ Constitution de lots d'animaux homogènes.
- ✓ Réalisation des IA plus facile (un seul déplacement pour plusieurs femelles à une date fixe et prévue).

- ✓ Groupage des mises-bas pour une surveillance plus facile.
- ✓ Obtention de vêlages précoces.

### 3.1. Protocole de synchronisation à base de La prostaglandine F2 alpha (PGF2 $\alpha$ )

La prostaglandine est responsable de la régression du corps jaune et de l'arrêt de la sécrétion de progestérone. Elle permet de synchroniser les femelles cyclées qui présentent un corps jaune à la palpation transrectale. Administrée entre le 5ème et le 17ème jour du cycle (par voie intramusculaire), elle entraîne la chute du niveau de progestérone et l'apparition des chaleurs dans les deux à trois jours qui suivent. En revanche, avant le 5ème et après le 17ème jour, la prostaglandine F2 alpha ne modifie pas la durée du cycle normal : soit le corps jaune est trop jeune pour être sensible aux prostaglandines, soit il est déjà en train de dégénérer sous l'effet des prostaglandines sécrétées naturellement par l'utérus de la vache en fin de cycle. Une seule administration de prostaglandine ne permet pas de synchroniser toutes les femelles d'un troupeau, il faut réaliser deux injections à onze ou douze jours d'intervalle afin de regrouper toutes les chaleurs. Au moment de la deuxième injection, théoriquement entre J5 et J17, toutes les femelles sont réceptives à la prostaglandine et les chaleurs apparaissent 48 h à 72 h plus tard.

**Attention**, l'utilisation de la prostaglandine chez une femelle gestante entraîne un avortement.

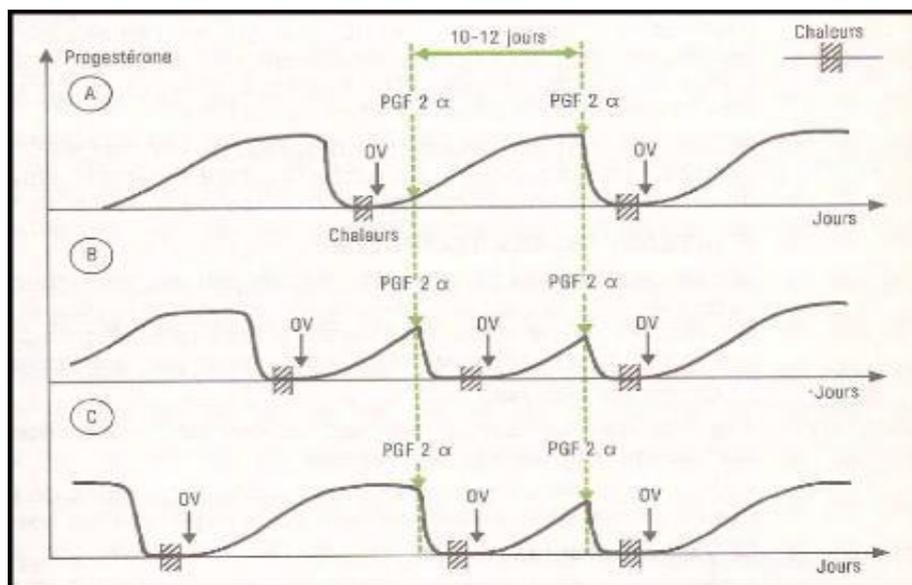


Figure 04: mode d'action des prostaglandines PGF2 $\alpha$  (HOUMADI, 2007)

### 3.2. Protocole de synchronisation à base de la progestagène

Chez les femelles non cyclées, la progestérone (ou ses analogues) administrée de façon continue (sous forme d'un implant sous-cutané ou d'une spirale vaginale, pendant 8 à 12 jours), permet de simuler la phase lutéale, empêchant ainsi l'apparition des chaleurs et de l'ovulation. Le retrait de l'implant entraîne une chute brutale de son taux circulant, d'où un pic de LH qui provoque l'ovulation. On peut associer à la progestérone de la prostaglandine (deux jours avant le retrait de l'implant, pour faire disparaître un éventuel corps jaune) ou de la PMSG [Pregnant Mare Serum Gonadotropin] (au moment du retrait de l'implant, pour multiplier les ovulations). Les chaleurs apparaissent 24 h à 48 h après l'arrêt du traitement.

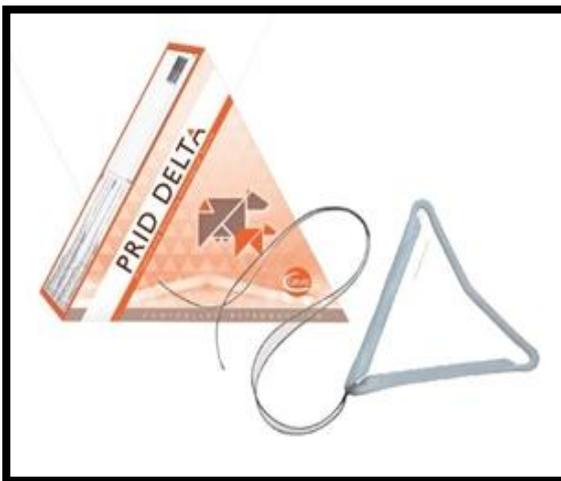


Figure 05: Spirale vaginale «PRID»

Figure 06: L'implant sous cutané «Crestar»

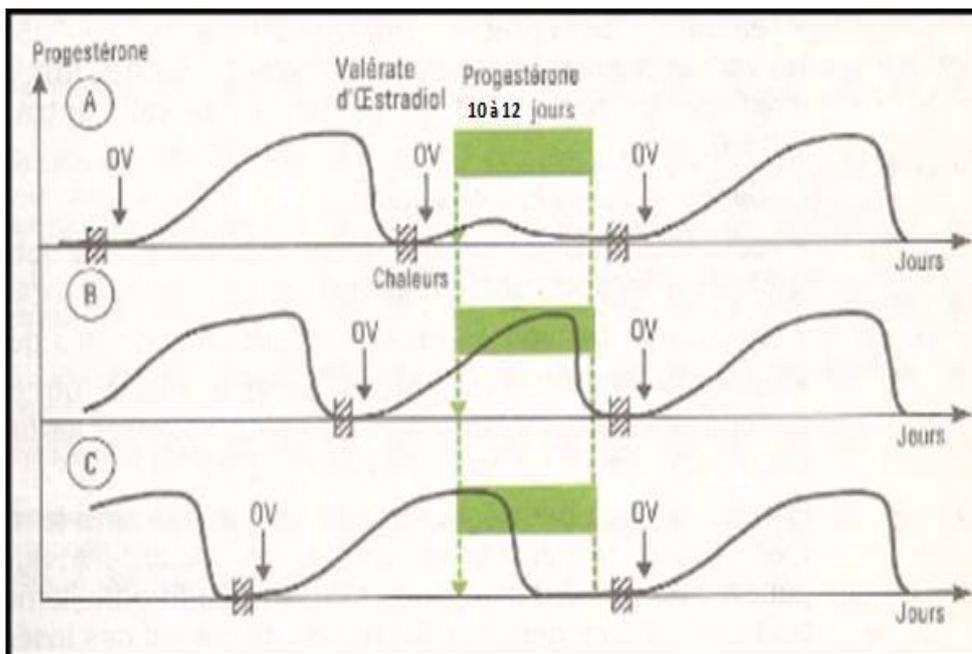


Figure 07: mode d'action des progestagène (HOUMADI, 2007)

### **3.3. Protocole de synchronisation associant GnRH et prostaglandines**

Le protocole Ov Synch, recommandé surtout pour les femelles en sub-oestrus. Son principe est le suivant :

- ✓ Injection de GnRH à J1 : semble provoquer d'une part la synchronisation de la croissance d'une nouvelle vague folliculaire et assurer d'autre part la présence d'un corps jaune une semaine plus tard.
- ✓ Injection de PGF $2\alpha$  : pour but de lyser tout corps jaune présent et permettre au nouveau follicule dominant d'évoluer jusqu'à l'ovulation.
- ✓ Seconde injection de GnRH au 9ème jour : induit l'ovulation du follicule dominant.
  - L'insémination est pratiquée 12 à 24 h après la 2ème injection de GnRH.

## **4. Méthodes de reproduction**

### **a. La saillie**

La saillie a plus de chances de réussir si elle est pratiquée pendant la seconde moitié des chaleurs, c'est-à-dire environ six heures après leur détection. La vache doit être saillie par le taureau quand elle est immobile. Après cette période, la vache refuse la saillie.

Chaleurs discrètes : La vache a des cycles de chaleurs normaux, mais il n'y a pas de signes de chaleurs ou bien ils passent inaperçus. La détection des chaleurs est une opération très difficile, surtout avec les races locales. Dans ce cas, il est préférable d'élever un taureau avec ou à proximité des vaches.

Les seules raisons d'élever le taureau et les vaches séparément sont que les vaches en chaleurs ne sont pas toujours matures pour la saillie (par exemple les génisses) et qu'il peut être difficile de manier et de traire les vaches en présence du taureau.

Une raison de ne pas élever votre propre taureau est qu'il est parfois moins coûteux d'emprunter celui de votre voisin. Une autre raison est la présence d'un centre d'insémination artificielle dans les environs (l'insémination doit être faite dans les 6 heures). Mais si les niveaux de reproduction baissent, l'avantage économique peut devenir un inconvénient.

La saillie par un taureau donne les meilleurs résultats, mais il est parfois plus économique d'utiliser l'insémination artificielle que d'entretenir un taureau (logement et nourriture).

**b. Insémination artificiel :**

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

Selon **DIOP (1993)**, l'insémination artificielle est considérée comme la première génération des biotechnologies animales et elle reste un moyen indispensable au progrès génétique.

**• b.1. Avantages sanitaires**

Le contrôle des mâles reproducteurs et de leurs troupeaux d'origine permet d'éviter la transmission de maladies vénériennes, ou de maladies contagieuses. Cependant, l'inséminateur doit bien nettoyer son matériel ainsi que ses bottes pour ne pas transporter de maladies d'un élevage à l'autre.

**• b.2. Avantages économiques**

L'IA permet à l'éleveur d'avoir des géniteurs améliorés sans avoir supporter les contraintes de leur entretien. L'importation des semences de géniteurs exotiques est moins chère que l'importation de tels géniteurs. Par ailleurs, l'éleveur peut planifier sa production en fonction de la disponibilité alimentaire ou des variations saisonnières des cours des produits animaux.

**• b.3. Avantages génétiques**

L'IA permet une diffusion large et rapide du progrès génétique. Elle permet d'augmenter le nombre d'animaux peuvent être sélectionnés à partir d'un géniteur supérieur. En dépit de tous les avantages, les IA possède des inconvénients :

- ✓ L'insémination artificielle chez les bovins exige de la dextérité, la patience, la connaissance, l'expérience ainsi que des équipements spécialisés.
- ✓ Les conditions climatiques rigoureuses qui prévalent dans la plupart des parties qui rend le transport et la conservation de la semence difficile. En outre, le besoin de matériel génétique supérieur a réduit le marché des taureaux.
- ✓ Le succès de l'IA n'est pas garanti à 100%.

- ✓ Cette pratique a contribué à la forte diminution de la diversité, en facilitant la diffusion massive des races les plus productives. C'est ainsi que l'usage de semences de races très productives sur les races locales les a progressivement fait disparaître.
- ✓ Elle peut être la cause de l'augmentation de la consanguinité par l'utilisation de semence des mêmes mâles.

## 5. Paramètres de fécondité et de fertilité chez les vaches

### 5.1. Notion de fertilité

La fertilité peut se définir comme la capacité de se reproduire, ce qui correspond chez la femelle à la capacité de produire des ovocytes fécondables.

**Badinand, (1984)**, définit la fertilité par le nombre de gestations par unité de temps, quant à Chevallier et Champion, (1996) ils la définissent comme étant l'aptitude d'une femelle à être fécondée au moment où elle est mise à la reproduction.

Selon **SEEGERS et MALHER, (1996)**, ces critères visent à rendre compte des deux sous-ensembles qui sont classiquement distingués, à savoir la fertilité et la fécondité (figure 9).

Selon **CAUTY et PERREAU, (2003)** la fertilité est caractérisé par l'aptitude d'un animal donné à être fécondé .elle est appréciée par les taux de réussite à l'insémination.

- ❖ Une femelle à un moment donné de sa vie peut être :
  - fertile (apte à être fécondée).
  - infertile (temporairement inapte à être fécondée).
  - stérile (définitivement inapte à être fécondée).
  
- ❖ Les critères utilisés pour apprécier la fertilité sont :
  - le taux de réussite en première insémination.
  - le pourcentage des vaches nécessitant trois inséminations et plus.

$$\text{Taux de fertilité} = \frac{\text{Nombre de femelle mettant bas}}{\text{Nombre de femelle mises à la reproduction}}$$

### 5.2. Notion de fécondité :

CHEVALLIER et CHAMPION (1996), définissent la fécondité comme étant un paramètre économique qui représente l'aptitude d'une femelle à être fécondé dans un délai requis.

La fécondité peut se définir par le nombre de veaux annuellement produits par un individu ou un troupeau. Elle est plus habituellement exprimée par l'intervalle entre vêlages ou par l'intervalle entre le vêlage et l'insémination (ou la saillie) fécondante.

SEEGERS et MALHER (1996), la considère comme étant l'aptitude à conduire à terme une nouvelle gestation dans un délais donné à partir du vêlage précédent.

❖ La fécondité peut être mesurée par :

- L'intervalle vêlage – première insémination (IV-1<sup>ère</sup> IA).
- L'intervalle vêlage – insémination fécondante (IV-IF).
- L'intervalle vêlage – vêlage (IV-V).

Nombre de produits nés, morts et vivants

Taux de fécondité =  $\frac{\text{Nombre de produits nés, morts et vivants}}{\text{Nombre de femelle mises à la reproduction}}$

Nombre de femelle mises à la reproduction

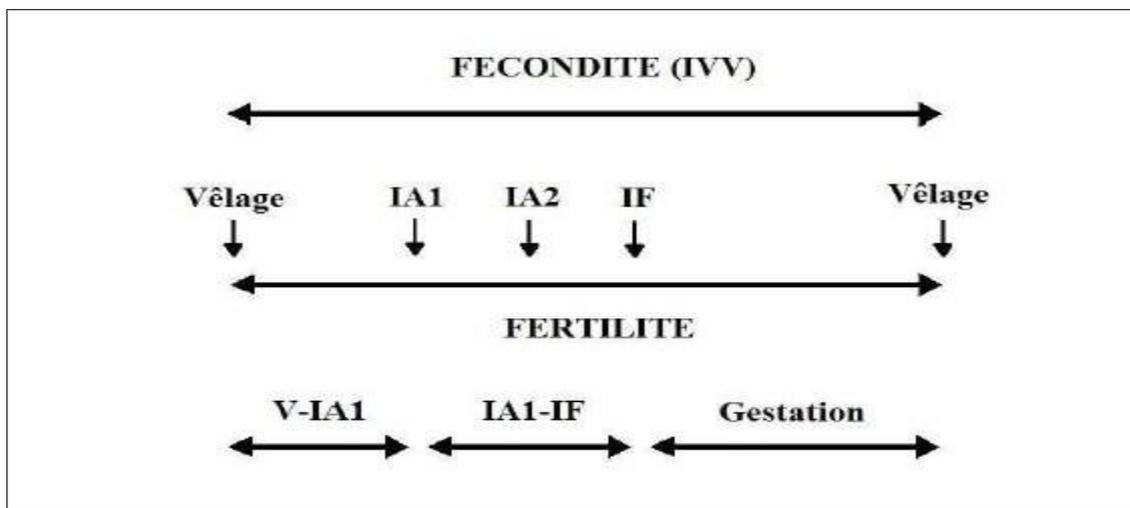


Figure 08 : Notions de fertilité et de fécondité appliquées en élevage bovin laitier. (TILLARD et al, 1999).

### 5.3. Paramètres de fécondité et de fertilité:

Un très grand nombre de critères sont proposés au tableau 3 pour décrire et quantifier la reproduction à l'échelle de troupeau. Les performances de reproduction annuelles sont établies au moyen de paramètres de fécondité et de fertilité. Ils comprennent :

#### 5.3.1. Age au premier vêlage :

D'après HANZEN (1999), la réduction de l'âge au premier vêlage à 24 mois est considérée comme objectif optimal, il est l'un des paramètres permettant de conditionner la productivité de l'animal dans le troupeau. La précocité sexuelle permet de réduire la période de non productivité des génisses, d'accélérer le progrès génétique par une diminution de l'intervalle entre générations. En revanche, un allongement de l'intervalle entre vêlages est susceptible d'engendrer des pertes économiques au niveau de la production de lait.

Pour les génisses, on peut choisir la date de la première insémination, et donc la période approximative à laquelle elle vèlera toute sa vie.

#### 5.3.2. Intervalle vêlage- 1<sup>ère</sup> chaleur :

Ce paramètre permet de quantifier l'importance de la fréquence de l'anoestrus post-partum, cette période qui suit immédiatement la mise bas, pendant laquelle aucun oestrus ne se manifeste. Cette durée est très liée au mode d'élevage, elle est toujours plus longue chez les femelles allaitantes que chez les femelles traites.

Selon HANZERN, (1999), Pour une femelle de race laitière allaitante, la durée de l'intervalle vêlage-1<sup>ère</sup> chaleur est de 35 jours, et inférieur de 40 jours pour BADINAND *et al*, (2000).

Pour JOUET (1998), l'intervalle vêlage-1<sup>ère</sup> chaleur doit être inférieur à 60 jours, alors que METGE *et al*, (1990) notent que 100% des chaleurs doivent avoir lieu entre 40 et 70 jours.

#### 5.3.3. Intervalle vêlage- 1<sup>ère</sup> insémination :

Cet intervalle traduit le délai de mise à la reproduction, il dépend à la fois de la durée de l'anoestrus post-partum, de la qualité de la surveillance des chaleurs et de la politique de l'éleveur (inséminations précoces ou tardives).

Selon **BONNES *et al*, (1988)** et **METGE *et al*, (1990)** la durée de l'intervalle vêlage-première insémination doit être comprise entre 40 et 70 jours pour toutes les vaches du troupeau.

Des inséminations réalisées avant 45 jours sont précoces et peuvent conduire à des taux d'échecs importants, il y a lieu donc de n'inséminer les vaches que lors des chaleurs observées après le 45<sup>ème</sup> jours post-partum.

#### **5.3.4. Intervalle 1<sup>ère</sup> insémination – insémination fécondante :**

Concernant l'IA1-IF, les vaches non fécondées en première insémination reviendront en chaleurs de façon régulière ou irrégulière. La majorité d'entre elles doit avoir un retour en chaleurs régulier (compris entre 18 et 24 jours), les retours entre 36 et 48 jours sont également réguliers, mais signent un défaut de détection ou un repeat-breeding.

L'intervalle IA1-IF dépend donc de la bonne réussite des inséminations et du nombre de cycles nécessaires pour obtenir une fécondation c'est-à-dire la fertilité. (**CAUTY ET PERREAU, 2003**).

#### **5.4.5 Intervalle vêlage – insémination fécondante :**

C'est la somme des deux intervalles précédents. Un intervalle trop long peut être dû à une mauvaise détection de chaleurs et à des inséminations trop tardives. On considère que dans un troupeau, il ne doit pas y avoir plus de 25% de vache fécondées à plus de 110 jours et que l'intervalle moyen du troupeau doit être inférieur à 100 jours.

Selon **METGE (1990)**, **PACCARD (1991)**, **HANZEN (1999)**, **BADINAND *et al*, (2000)** la durée de l'intervalle vêlage-insémination fécondante doit être comprise entre 80 à 85 jours (Tableau 3).

#### **5.3.6. Intervalle entre vêlages :**

C'est le critère technico-économique le plus intéressant en production laitière qu'un critère de fécondité. Selon (**CAUTY et PERREAU, 2003**), cet intervalle rassemble les trois intervalles :

- Le délai de mise à la reproduction.
- Le temps perdu en raison des échecs à l'insémination.
- La durée de la gestation.

La durée de gestation peut être considérée comme étant constante et on néglige l'incidence des avortements et mortalités embryonnaires tardives.

Selon **VANDEPLASSCHE (1985)**, la prolongation de l'intervalle entre vêlages au-delà de 13 mois se traduit par une perte économique, (essentiellement en veau, en lait et en par conséquent du revenu de l'éleveur).

### **5.3.7. Indice de fertilité :**

Nombre d'inséminations naturelles ou artificielles, réalisées à plus de 5 jours d'intervalle, nécessaires à l'obtention d'une gestation. Si le nombre des inséminations comprend celles qui ont été réalisées sur les animaux réformés, l'indice est dit réel, il doit être inférieur à 2,2. Dans le cas contraire, il s'agit de l'indice de fertilité apparent inférieur à 1,7.

### **5.3.8. Taux de réussite en première insémination (TRI1) :**

C'est le rapport entre le nombre de vaches considérées comme gravides à un moment donné et le nombre de vaches inséminées, la première fois, il donne une bonne idée de la fertilité globale du troupeau.

Selon **METGE (1990)**, l'objectif pour le taux réussite en 1<sup>ère</sup> insémination est de 70%. A moins de 60%, on considère que le niveau de fertilité du troupeau est mauvais.

## **6. Le diagnostic de gestation**

Le diagnostic de gestation constitue une activité essentielle du vétérinaire soucieux de s'impliquer dans la gestion de la reproduction. Plus que par le passé, il dispose pour ce faire de méthodes adaptées à ses exigences et à celles requises par l'optimisation de la période de reproduction des élevages laitiers et viandeux de type intensif ou extensif.

### **6.1. Le taux de gestation :**

Il est égal au rapport du nombre de femelles fécondées sur l'exploitation au nombre de femelles mises à la reproduction.

Selon **BONNES et al, (1988)** le taux de gestation doit atteindre 90%, en-dessous de cette valeur on peut considérer que le résultat est mauvais

## Chapitre 3 : Facteurs influençant les performances de la reproduction

### I. Facteurs individuel

#### 1. L'âge

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

L'intervalle vêlage-première saillie est plus étroitement associé avec l'âge que le rendement laitier (**STEVENSON *et al*, 1983**). En général, les vaches âgées ont de faibles performances de reproduction. Toutefois, les vaches en seconde lactation ont des performances de reproduction égales à celles des vaches en première lactation.

Les vaches en troisième lactation et plus ont de faibles taux de conception et de longs intervalles vêlage-premières chaleurs que celles qui sont dans les premières lactations (**HILLERS *et al*, 1984**). Les vaches à leur deuxième parité ont plus de chance de concevoir que les vaches primipares (**MAIZONA *et al*, 2004**).

Les bovins âgés ont tendance à avoir moins de condition corporelle que les bovins plus jeunes. Les primipares sont plus susceptibles que les vaches adultes à l'échec de reproduction (**MANUEL *and al*, 2000**).

#### 2. Génétique

D'une manière générale, l'héritabilité des performances de reproduction est jugée faible (entre 0,01 et 0,05) et il semble illusoire, dans l'état des connaissances actuelles, de vouloir envisager un programme de sélection basé sur ces paramètres.

Selon **BOICHARD**, la fertilité reste un caractère génétiquement d'importance non négligeable mais secondaire. En effet, l'écart-type génétique du taux de conception est d'environ 5 points et sa valeur économique atteint 50 à 100 F, soit 5 à 10 fois moins que celle d'un écart -type génétique de caractère laitier. Ainsi, la sélection ne constitue donc pas la bonne méthode pour

améliorer les performances de reproduction car elle serait coûteuse en termes de progrès laitier et très peu efficace, comparée à la marge de progrès très importante réalisable par une meilleure maîtrise des conditions de milieu.

### **3. Production laitière**

Les études relatives aux effets de la production laitière sur les performances et les pathologies de la reproduction sont éminemment contradictoires. Le manque d'harmonisation relative aux paramètres d'évaluation retenus n'est pas étranger à cette situation. Celle-ci est également déterminée par des relations complexes existantes entre la production laitière et la reproduction influencée l'une comme l'autre par le numéro de lactation, la gestion du troupeau, la politique de première insémination menée par l'éleveur, la nutrition et la présence de pathologies intercurrentes (**HANZEN, 1994**).

Les taux de conception sont moins de 50%, après insémination, lorsque la concentration en matière grasse est plus élevée que la moyenne, cela suggère que le rendement laitier peut réduire ou limiter la conception des vaches (**STEVENSON et al, 1983**). Il n'y a pas de relation antagoniste évidente entre la production laitière et la reproduction (**RAHEJA et al, 1989**). Ces conclusions opposées peuvent être le résultat de mesures de performances de reproduction différentes. Lorsque d'autres mesures de la fertilité sont utilisées, tels que l'intervalle entre les vêlages, l'intervalle vêlage-saillie fécondante et le pourcentage de non-retour en chaleurs, il peut y avoir une possibilité de confusion entre les effets de gestion et de biologie (**HILLERS et al, 1984**).

Il a été remarqué qu'une baisse significative de rendement de lait et de protéines à la première lactation, quand un groupe de génisses est sailli à 350 jours, par rapport à celui sailli à 462 jours. Il apparaît que la mise à la reproduction des génisses à un jeune âge, réduit le rendement de la lactation par diminution de la production moyenne journalière, plutôt que le nombre de jours de lactation (**LIN et al, 1986**).

### **4. Vêlage et la période périnatale**

Le vêlage et la période périnatale constituent des moments préférentiels d'apparition de pathologies métaboliques et non métaboliques susceptibles d'être à moyen ou long terme responsables d'infertilité et d'infécondité. Leur description a fait l'objet de revues exhaustives mettant en évidence leur caractère relationnel, leur influence variable mais également la

nature des facteurs déterminants et prédisposant qui en sont responsables (**ERB et SMITH 1987, STEVENSON et CALL 1988, ERB et GROHN 1988**).

## 5. Involution utérine

La durée de l'involution utérine et cervicale est normalement d'une trentaine de jours (**FOSGATE et al. 1962, MORROW et al, 1966, MARION et al, 1968**). Elle est soumise à l'influence de divers facteurs tels le nombre de lactations (**BUCH et al, 1955, MORROW et al, 1966, FONSECA et al, 1983**), la saison (**MARION et al, 1968**) ou la manifestation par l'animal de complications infectieuses ou métaboliques au cours du post-partum (**MORROW et al, 1966, FONSECA et al, 1983, WATSON 1984**). Ses effets sur les performances de reproduction ont été peu étudiés. En l'absence de métrites, il ne semble pas qu'un retard d'involution réduise la fertilité ultérieure de la vache (**TENNANT et PEDDICORD 1968**).

## 6. Activité ovarienne au cours du post-partum

La reprise d'une activité ovarienne après le vêlage dépend physiologiquement de la réapparition d'une libération pulsatile de la GnRH et d'une récupération par l'hypophyse d'une sensibilité à l'action de cette hormone. Ces phénomènes sont acquis vers le 10ème jour du post-partum chez la vache laitière (**ECHTERKAMP et HANSEL 1973, PETERS et al. 1981**) et entre le 20ème et le 30ème jour suivant le vêlage chez la vache allaitante (**RADFORD et al. 1978, PETERS et al. 1981**). Diverses études hormonales, comportementales et cliniques ont identifié plusieurs évolutions possibles de l'activité ovarienne au cours du post-partum: reprise précoce mais cyclicité anormale, absence d'activité (anoestrus fonctionnel) et persistance du follicule (kyste ovarien).

## II. Facteurs pathologiques

Compte tenu de leurs conséquences biologiques, les maladies d'élevage représentent une composante importante des performances (diminution de la fertilité et de la production ...) et économiques (coût des soins vétérinaires, réforme précoce...).

Presque 40 % de ces pathologies surviennent pendant le premier mois suivant le vêlage, il y a une différence très nette dans la fréquence des pathologies entre le premiers mois de lactation et les autres mois.

### 1. Chaleurs irrégulières

Les cycles irréguliers longs correspondent à un allongement anormal des cycles sexuels (plus de 24 jours) que l'on peut confondre avec l'anoestrus.

Les cycles irréguliers courts correspondent à un raccourcissement des cycles sexuels (moins de 16 jours) ou hyperoestrus, qui aboutit très fréquemment à la nymphomanie. Ce symptôme selon **THIBIER *et al.*, (1985)** est la conséquence d'un excès de sécrétion d'œstrogène.

**HUMBLOT et THIBIER, (1977)** cité par **EL HANI (1996)** indiquent que les cycles courts sont plus fréquents et se présentent normalement au cours du début du post-partum par contre l'apparition ensuite de cycles courts (inférieurs à 10 jours) représente un phénomène pathologique.

### 2. Chaleurs régulières et « repeat-breeding »

**THIBIER *et al.*, (1976)** attribuent cette infertilité, à un dysfonctionnement de l'ovulation, qu'arrive tôt ou tard par rapport au comportement oestral.

Pour **HEWET, (1968)** cité par **BENABDELAZIZ, (1989)**, le taux de vaches repeat-breeding augmente progressivement avec la taille du troupeau, il a été aussi constaté que ce taux était faible chez les bovins jeunes, mais il peut atteindre plus de 13% chez les bovins adultes.

Ces cas de repeat-breeding peuvent être la conséquence d'une mauvaise détection de chaleurs et d'un mauvais choix du moment d'insémination.

**BOUJENANE, (1983)** cité par **BENABDELAZIZ, (1989)** rapporte que le nombre de saillies par fécondation augmente de la 2<sup>ème</sup> à la 7<sup>ème</sup> mise bas, pour les vaches allaitantes, mais diminue pour les vaches traites.

### 3. Kystes ovariens

Il s'agit de corps jaune, ou même de follicules n'ayant pas ovulé, qui persistent dans l'organisme plus longtemps que lors d'un cycle normal. Selon la durée de leur persistance, ces structures peuvent provoquer des intervalles entre chaleurs anormalement élevés, ce qui laisse penser que la vache est gestante

D'après **BEAUDEAU, (1994)** ces processus sont appelés : kystes ovariens. Cependant les vaches présentant des kystes ovariens sont soit nymphomanes, soit en anoestrus, soit elles présentent des chaleurs silencieuses.

La palpation transrectale peut cependant permettre de détecter des follicules anormalement gros qui dépassent de plusieurs centimètres la surface de l'ovaire.

### III. Facteurs liés au troupeau

#### 1) Politique d'insémination post-partum

L'obtention d'une fertilité et d'une fécondité optimales, dépend du choix et de la réalisation par l'éleveur d'une première insémination au meilleur moment du post-partum. En effet, la fertilité augmente progressivement jusqu'au 60ème jour du post-partum, se maintient entre le 60ème et le 120ème jour puis diminue par la suite (**HANZEN, 1994**). Il y a une tendance pour les taux de conception rapportés (59%), d'être faibles dans les troupeaux qui débutent la saillie des vaches après 40 jours post-partum (**SCHERMERHORN *and al.*, 1986**).

Il est par ailleurs unanimement reconnu que la réduction d'un jour du délai de la première insémination s'accompagne d'une réduction équivalente de l'intervalle entre le vêlage et l'insémination fécondante (**TRIMBERGER 1954, OLDS et COOPER 1970, WHITMORE *et al.* 1974A, HARRISON *et al.* 1974, BRITT 1975, SLAMA *et al.* 1976, ROUNSAVILLE *et al.* 1979, FIELDEN *et al.* 1980, WILLIAMSON *et al.* 1980, OLTENACU *et al.* 1981, SCHNEIDER *et al.* 1981, DOHOO 1983, ETHERINGTON *et al.* 1985**).

#### 2) Détection des chaleurs

Par ailleurs, l'intervalle vêlage – première insémination, les intervalles entre inséminations et le choix du moment de l'insémination par rapport au début des chaleurs dépendent de la détection des chaleurs, ce qui fait d'elle un des facteurs les plus importants de fécondité et de fertilité. D'après **COLEMAN *et al.* 1985** cités par **HANZEN *et al.***, elle demeure un problème majeur puisque deux tiers des exploitations ne pratiquent qu'occasionnellement cette activité et selon **SCHERMERHORN *et al.* 1986** cités par le même auteur, un exploitant sur quatre seulement y consacrant plus de 20 minutes par jour. La détection des chaleurs est le facteur limitant le plus important et si elle est inefficace, il s'ensuit rapidement un décalage dans les mises à la reproduction. Des chaleurs manquées ou dont les signes n'ont pas été détectés constituent la raison numéro un de l'allongement des intervalles entre vêlages. De nombreux auteurs imputent le fait que 4 à 26 % des animaux ne sont pas réellement en chaleurs lors de leur insémination à une insuffisance de la fréquence de détection des chaleurs ou de l'interprétation de leurs signes.

La déficience de la qualité de détection des chaleurs a, selon **DUROCHER 2000** cité par **TAHRI**, pour principale conséquence la diminution du taux de gestation.

### 3) **Moment et la technique d'insémination**

Il est depuis longtemps recommandé pour obtenir une fertilité optimale de respecter un intervalle moyen de 12 heures entre la détection des chaleurs et l'insémination (**BARRETT et CASIDA 1946, TRIMBERGER 1948, MAC MILLAN et WATSON 1975, FOOTE 1979**).

D'autres facteurs liés à l'insémination doivent également être pris en considération comme la méthode de décongélation de la paillette, la facilité de pénétration du col, l'insémineur, le taureau, la nature de l'écoulement, la température extérieure, les critères de diagnostic d'un état oestral (**STEVENSON et al. 1983A, GWASDAUSKAS et al. 1986**) ou l'endroit anatomique d'insémination (**PETERS et al. 1984, MITCHELL et al. 1985, WILLIAMS et al. 1987, WILLIAMS et al. 1988, MC KENNA et al. 1990, GRAVES et al. 1991**).

### 4) **Diagnostic de gestation**

L'établissement du diagnostic de gestation doit se pratiquer de façon précoce afin de pouvoir détecter et traiter les cas d'infertilité à un moment opportun. Cette démarche, permet une meilleure maîtrise des intervalles qui influencent la fertilité et la fécondité.

Dans le planning d'examen clinique des animaux, le diagnostic de gestation est défini par :

- diagnostic de gestation par la progestérone : toute génisse ou vache dont la dernière insémination naturelle ou artificielle a été réalisée 21 à 24 jours plus tôt.
- diagnostic de gestation par échographie : tout animal dont la dernière insémination a été réalisée 30 à 59 jours plus tôt.
- diagnostic de gestation par palpation rectale : tout animal dont la dernière insémination remonte à plus de 60 jours. La gestation de chaque animal est confirmée par palpation rectale même si un diagnostic précoce de gestation a été établi antérieurement par un dosage de progestérone, de PAG (pregnancy Associated Glycoprotein) ou par échographie (**HANZEN, 1994**).

En plus de l'utilisation des différentes mesures, il est précieux d'être capable de diagnostiquer une gestation aussi tôt que 35 jours avec une précision d'au moins de 95%, de reconnaître la présence de métrites, de distinguer les follicules, les corps jaunes et les kystes, d'avoir de bonnes connaissances des maladies infectieuses, de comprendre les principes de la nutrition et d'avoir des bases en physiologie, pathologie et pharmacologie (OLDS, 1990).

## 5) Nutrition

L'impact des facteurs alimentaires sur la reproduction ainsi que le mécanisme de leurs effets ont fait l'objet de descriptions exhaustives (OTTERBY et LINN 1983, CORAH 1988, SHORT et ADAMS 1988, BUTLER ET SMITH 1989, SWANSON 1989, RANDEL 1990, DUNN et MOSS 1992).

Le poids plus que l'âge détermine l'apparition de la puberté chez la femelle bovine (JOUBERT 1963). Il importe néanmoins que celui-ci soit acquis dans un délai normal puisqu'une relation inverse a été démontrée entre l'âge de la puberté et le gain quotidien moyen réalisé avant l'âge de 10 mois (OTTERBY et LINN 1983).

Les erreurs d'alimentation sont fréquemment à l'origine des difficultés de reproduction. Leurs conséquences dépendent du stade physiologique de la vache au moment où elles se produisent (GILBERT *and al*, 2005). Tous les éléments nutritifs (par exemple, eau, énergie, protéines, minéraux, vitamines) devraient être fournis quotidiennement en quantités suffisantes pour répondre aux besoins des vaches gestantes et maintenir des performances optimales de la vache et du veau (ROBERT *and al*, 1996). Les génisses qui ont une ration alimentaire de niveau faible, manifestent moins les chaleurs et ont un mauvais taux de conception (30%) par rapport à celles dont le niveau de la ration alimentaire est modéré (62%) ou élevé (60%) (DZIUK *and al.*, 1983)

## 6) Saison

La variation de la fertilité et la fécondité en fonction de la saison est controversée. Certains auteurs l'affirment, d'autres soutiennent que la saison n'influe pas sur elles. De plus, l'influence saisonnière sur les paramètres de reproduction varie en fonction des régions climatiques :

Dans les régions tempérées :

- ✓ la fertilité est maximale au printemps et minimale pendant l'hiver,

- ✓ le pourcentage d'animaux repeat-breeders est plus élevé chez les vaches qui accouchent en automne.
- ✓ la durée de l'anœstrus du post-partum est plus courte chez les vaches laitières s'accouchant en automne.

Perrin a rapporté que les effets saisonniers ont une forte influence chez les femelles allaitantes. Selon cet auteur, dans toutes les études effectuées en France, la cyclicité apparaît plus élevée en automne ou en tout début d'hiver qu'à la fin de l'hiver ou au début du printemps.

L'effet de la température sur les performances de reproduction se traduirait par une diminution des signes de chaleurs, par la diminution de la progestéronémie significativement plus basse selon certains auteurs en été qu'en hiver ou par une réduction du taux basal ainsi que de la libération pré-ovulatoire du taux de LH.

## 7) Type de stabulation

La liberté de mouvement acquise par les animaux en stabulation libre est de nature à favoriser la manifestation de l'oestrus et sa détection (**KIDDY 1977**) ainsi que la réapparition plus précoce d'une activité ovarienne après le vêlage (**DE KRUIF 1977**). Le type de stabulation est de nature également à modifier l'incidence des pathologies au cours du post-partum (**BENDIXEN *et al.* 1986B, HACKETT et BATRA 1985**).

## 8) Taille du troupeau

La plupart des études concluent à la diminution de la fertilité avec la taille du troupeau (**AYALON *et al.* 1971, MAC MILLAN et WATSON 1971, SPALDING *et al.* 1975, DE KRUIF 1975, LABEN *et al.* 1982, TAYLOR *et al.* 1985**). Cette constatation est sans doute imputable au fait que la première insémination est habituellement réalisée plus précocement dans ces troupeaux (**DE KRUIF 1975**) entraînant une augmentation du pourcentage de repeat-breeders (**HEWETT 1968**). Ce facteur peut également (**MAC MILLAN 1975**) ou non (**REIMERS ET AL. 1985**) influencer la qualité de la détection des chaleurs.

## 9) Autres facteurs d'environnement

Au nombre de ces facteurs, il faut signaler l'effet négatif exercé par le transport des animaux (**CLARKE et TILBROOK 1992**) ou par une mauvaise isolation électrique de la

salle de traite ou de la stabulation des animaux (APPLEMAN et GUSTAFSSON 1985). L'effet positif exercé par la présence d'un mâle ou d'une femelle androgénisée a été démontré chez des vaches allaitantes (BURNS et SPITZER 1992) mais pas chez les génisses (BERARDINELLI *et al.* 1978).

L'importance des caractéristiques socio-psychologiques de l'éleveur comme variable explicative des différences de performances enregistrées entre les exploitations est de plus en plus reconnue. Divers questionnaires d'évaluation des capacités de gestion et des attitudes de l'éleveur face à son exploitation et de la perception de ses problèmes ont été mis au point et évalués sur le terrain (COWEN *et al.* 1989). Ces études ont mis en exergue l'importance de ces facteurs non seulement sur la fréquence d'apparition des maladies mais également sur les performances de reproduction et de production (SILVA *et al.* 1992). Certaines d'entre elles ont également mis en évidence l'impact majeur exercé par le vétérinaire sur la perception de l'importance des problèmes de reproduction par l'éleveur (COLEMAN *et al.* 1985).

Facteurs individuels	Facteurs collectifs
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Age</li> <li>• Génétique</li> <li>• Production laitière</li> <li>• Type de vêlage</li> <li>• Gémellité</li> <li>• Mortalité périnatale</li> <li>• Rétention placentaire</li> <li>• Fièvre vitulaire</li> <li>• Involutions cervicale et utérine</li> <li>• Infection du tractus génital</li> <li>• Activité ovarienne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Politique d'insémination au cours du postpartum</li> <li>• Détection des chaleurs</li> <li>• Moment d'insémination pendant les chaleurs</li> <li>• Nutrition</li> <li>• Saison</li> <li>• Type de stabulation</li> <li>• Taille du troupeau</li> <li>• Qualité du sperme</li> <li>• Technicité de l'inséminateur</li> <li>• Aspects sociologiques</li> </ul>

**Tableau 3 :** Résumé des facteurs individuels et collectifs responsables de problèmes de reproduction.

*Partie*  
*expérimentale*

## Suivi des techniques d'élevage

Depuis les années 70 à 80, la structure des élevages bovins évolue sensiblement. Les petites exploitations disparaissent au profit d'élevages beaucoup plus grands. Le nombre d'animaux par exploitation augmente alors que la quantité de main d'œuvre diminue, la rentabilité passe au centre des préoccupations. Les exploitations sont dès lors plus complexes à gérer et il faut faire appel à de nouveaux intervenants, dont le zootechnicien, pour accompagner les éleveurs dans la gestion de leur exploitation et l'amélioration de leurs performances. C'est ce contexte de mutation qui a donné naissance au suivi de reproduction en élevage bovin. Ce service s'est depuis largement développé et il a même parfois été complété.

### 1. Intérêts d'un suivi de reproduction

#### 1.1. Intérêts pour l'éleveur

Le suivi de reproduction peut revêtir différents intérêts pour l'éleveur qui dépendent de ses objectifs et de ses besoins particuliers. Dans ce sens, il est indispensable, pour satisfaire au mieux l'éleveur, que le suivi de reproduction soit un service modulable et personnalisé (BERNARD, 2007).

- Nous pouvons citer quatre éléments d'intérêt majeur pour l'éleveur (ENNUYER, 2009) :
- ❖ Déléguer une partie de son activité à une tierce personne. C'est le cas d'éleveurs possédant d'autres ateliers ou ayant une surcharge de travail les obligeant à « négliger » la reproduction.
- ❖ Choix d'une maîtrise accrue de la reproduction, en tant qu'élément essentiel de l'élevage.
- ❖ Optimisation économique : réduire les pertes directes et indirectes liées à des performances de reproduction insatisfaisantes. La productivité, et donc la rentabilité, des élevages est un paramètre essentiel. Une diminution des performances de reproduction au sein d'un élevage représente des pertes économiques directes (perte de production de lait et de veaux, réformes subies) et indirectes (inséminations supplémentaires, frais vétérinaires, travail supplémentaire...) importantes (LONDEZ, 1996).

- ❖ Résolution d'un problème de reproduction spécifique, qu'il soit clairement identifié ou non, ou amélioration de performances de reproduction dégradées.

## **1.2. Intérêts pour le zootechnicien**

Le suivi de reproduction présente également des intérêts pour le zootechnicien, et plus généralement la structure, qui le pratique.

- Nous pouvons citer notamment :
  - ❖ Meilleure organisation du travail en raison du caractère prévisible et programmable de l'activité de suivi. Il s'agit d'un élément important à l'heure actuelle pour les zootechniciens qui souhaitent s'aménager des temps de loisirs et de vie familiale.
  - ❖ Assurance d'un revenu régulier sur l'année.
  - ❖ Relations différentes avec l'éleveur et les acteurs gravitant autour de l'élevage. Grâce au suivi, le zootechnicien peut s'engager dans une relation de coopération avec les acteurs de l'élevage au sens large. Il s'agit aussi d'un moyen de maintenir un contact régulier avec l'éleveur.

## **2. Objectifs d'un suivi de reproduction**

Les objectifs d'un suivi de reproduction peuvent être très variables en fonction des cas. Cela peut être de diminuer les pertes économiques liées à l'infécondité, réduire l'intervalle vêlage-vêlage, résoudre un problème de détection des chaleurs...

Quoi qu'il en soit, il est indispensable de garder à l'esprit les objectifs choisis et fixés par l'éleveur. Dans le cas contraire, il sera difficile d'obtenir son adhésion et sa participation.

## **3. Détermination des objectifs**

L'éleveur doit déterminer ses attentes et ses priorités. Des objectifs clairs doivent être fixés par l'éleveur et le vétérinaire (ENNUYER, 2009). L'adhésion de l'éleveur au suivi de reproduction dépendra de son implication dans la détermination des problèmes et du choix des objectifs.

L'objectif peut être d'ordre général : améliorer la fertilité ; ou plus spécifique d'un problème (endométrites, anoestrus, repeat breeding...). Il est possible de définir des objectifs chiffrés comme par exemple diminuer en dessous de 15 le pourcentage de vaches « repeat breeders ».

## **4. Le suivi de reproduction en pratique**

La démarche globale du suivi de reproduction se décline en quatre étapes (ENNUYER, 2005) :

- ❖ Observation et détection précoce des anomalies
- ❖ Analyse des facteurs de risques
- ❖ Proposition de mesures correctives
- ❖ Vérification de l'efficacité des mesures proposées par le suivi des résultats

### **4.1. Bilan préliminaire**

La première étape, indispensable, est la réalisation d'une visite préalable. Il s'agira de réaliser le bilan de fécondité du troupeau afin d'estimer le coût de l'infécondité. De plus, ce bilan initial pourra servir de référence afin de suivre l'évolution des résultats du suivi. On utilisera pour cela l'ensemble des documents à notre disposition.

### **4.2. Bilan de reproduction**

Il est primordial de rester vigilant face à la qualité des indicateurs utilisés. En effet, un certains nombres de paramètres peuvent être biaisés. Par exemple, le taux de réforme pour infertilité peut être largement sous-estimé si l'inséminateur les classe dans la rubrique « réforme pour vieillesse ». De même, une vache inséminée puis non revue peut être déclarée gestante alors qu'elle a été réformée car non gestante.

Le classement des critères en critères de fécondité et de fertilité varie selon les auteurs. Nous avons choisi un classement, mais il est possible d'en trouver d'autres dans la littérature scientifique. Toutefois, il est intéressant de noter que la distinction entre fertilité et fécondité est typiquement francophone puisque les deux termes s'expriment par le seul mot « fertility » dans la littérature anglophone.

## **5. Analyse des documents d'élevage**

Préalablement à la visite, les performances du troupeau sont vérifiées par l'analyse des données de reproduction ainsi que par le calcul de certains indicateurs. Dans le cadre du suivi de reproduction, même si les données de reproduction sont indispensables, l'utilisation d'autres éléments en renforcent la précision. Parmi les données d'élevage utiles nous retiendrons :

- ❖ Les documents du centre d'insémination. Par exemple, les fiches individuelles d'insémination peuvent nous renseigner sur un problème de détection des chaleurs (intervalle entre 2 IA qui n'est pas un multiple de 19 à 21j). Les inséminateurs peuvent également éditer un bilan de la saison de reproduction en cours que l'on pourra analyser en cas de problème (**BEDOUET, 1994**).
- ❖ Certains logiciels de suivi de reproduction permettent d'avoir un accès rapide et simple à certaines informations (date de vêlage, date d'IA...) et fournissent les indicateurs en temps réel.
  - **Par exemple**, le logiciel **VetoExpert**©, permet à l'éleveur d'enregistrer les données suivantes :
    - Evènements individuels de reproduction : date de vêlage, date des chaleurs, date des IA, difficultés au vêlage, métrite...
    - Interventions : induction des chaleurs, diagnostic de gestation...
    - Production individuelle : production laitière journalière, TB, TP
    - Production du troupeau : production moyenne, stade de lactation...
    - Etat sanitaire : mammites, affections métaboliques...
    - Interventions thérapeutiques : médicaments utilisés avec leur posologie...

Si l'examen de vaches spécifiques est une composante importante du suivi, l'analyse des données du troupeau n'en demeure pas moins une étape essentielle et indispensable. En effet, cette analyse permet d'évaluer l'efficacité du suivi, de mettre en exergue les points forts et les points faibles et d'orienter les conseils quant aux améliorations à effectuer (**ALVES DE OLIVEIRA et al, 2008**). Si des anomalies sont détectées, une attention toute particulière y sera prêtée lors de la visite.

## 6. Critères de fertilité

La fertilité est définie comme l'aptitude à produire des ovocytes fécondables. Ces critères sont les suivants :

### 1. Taux de réussite en première insémination artificielle (IA) :

$$\checkmark \text{ Taux de réussite en 1ère IA} = \frac{\text{Nombre d'IA1 suivies d'une gestation confirmée}}{\text{Nombre d'IA1}} \times 100$$

Il faut prendre en compte, lors de son analyse, qu'il peut être modifié par la réforme de certaines vaches, la mise en place d'un taureau...

### 2. Pourcentage de vaches en « repeat breeding » :

Il s'agit des vaches présentant des chaleurs normales et régulières (tous les 21 jours) et qui sont inséminées sans résultat. Le seuil est établi à 3 IA non fécondantes ou plus.

$$\checkmark \text{ Taux repeat breeding} = \frac{\text{Nombre de vaches à plus de 3 IA}}{\text{Nombre de vaches mises à la reproduction}} \times 100$$

Il est à corrélérer à la politique de réforme de l'éleveur, selon qu'il privilégie la fécondité ou bien la fertilité.

### 3. Le rapport IA/IAf :

$$\checkmark \text{ nombre total d'IA} / \text{nombre total d'IAf} = \text{IA/IAf}$$

### 4. Taux de gestation du troupeau :

$$\checkmark \text{ Taux de gestation} = \frac{\text{Nombre de femelles confirmées gestantes}}{\text{Nombre de femelles mises à la reproduction}} \times 100$$

Ce critère a un impact économique essentiel. Il reflète les performances de reproduction du troupeau dans son ensemble.

### 5. L'intervalle vêlage-premières chaleurs (IV-C1) :

Il n'est pas toujours évident pour l'éleveur d'observer les premières chaleurs après la mise-bas, mais les noter est très utile. Cela renseigne notamment le vétérinaire sur la détection des chaleurs par l'éleveur.

### 6. L'intervalle vêlage-première insémination (IV-IA1) :

Il dépend essentiellement de l'attention portée dans l'élevage à une mise à la reproduction rapide.

### 7. Taux de vaches dont l'IV-IA1 est supérieur à 90 jours.

❖ Les objectifs habituellement retenus pour les critères de fertilité sont résumés dans le

**Tableau 4.**

Paramètres	Objectifs
Taux réussite en IA1	>50% multipares >60% génisses
Taux de repeat breeding	<15%
IA/IAf	< 1,7
Taux de gestation	>90%
IV-C1	<50j
IV-IA1	50-70j
IV-IA1>90j	<15%

**Tableau 4 :** Objectifs de fertilité (d'après **PICARD-HAGEN, RABOISSON, et al, 2008, COSSON, 1998**)

## 7. Critères de fécondité

La fécondité est définie comme l'aptitude à donner naissance à un nouveau-né vivant et viable. Par rapport à la fertilité, la fécondité tient compte, en plus, de la capacité à mener la gestation à son terme et à mettre-bas le nouveau-né.

Les critères de fécondité correspondent de manière générale à des intervalles calculés. Nous citerons :

- **L'intervalle vêlage-vêlage (IVV)** : Il correspond, pour chaque vache, à l'intervalle entre ses deux derniers vêlages. Son allongement signe un décalage des vêlages, qui peut devenir pénalisant s'il n'est pas rattrapé. L'objectif idéal est de 365 jours mais il est à moduler en fonction des races et des choix de l'éleveur. Il faut être prudent dans son interprétation car il ne tient pas compte des réformes pour infertilité.
- **L'intervalle vêlage-IA fécondante (IV-IAf)** : Il faut s'assurer pour ce paramètre du mode de calcul. Ne doivent être considérées comme fécondantes que les IA suivies d'une mise-bas à terme.
- **Taux de vaches dont l'IV-IAf est supérieur à 110 jours.**
- **L'intervalle première IA-IA fécondante (IIA1-IAf)** : Il représente le temps perdu entre la 1ère IA et l'IA fécondante. C'est donc un complément intéressant de l'IV-IA1.
- **Taux de réforme pour infécondité. Il faut le relier à l'IVV.**

- Les objectifs usuels de fécondité sont résumés dans le **Tableau 5**.

Paramètres	Objectifs
IVV	365j 370-390j en pratique
IV-IAf	90j (100j pour les vaches laitières hautes productrices (VLHP))
IV-IAf > 110j	<15% (<20% pour les VLHP)
Taux de réforme pour infécondité	<8% du troupeau <25% des réformes

**Tableau 5** : Objectifs de fécondité (d'après PICARD-HAGEN, RABOISSON, et al, 2008 , COSSON, 1998)

## 8. Limites

Les seuils proposés sont bien évidemment des objectifs généraux. Ils sont à adapter en fonction du contexte de l'élevage. Ceci est particulièrement vrai pour les élevages de vaches laitières hautes productrices dont les performances de reproduction sont plus faibles.

De même, ils sont à relier aux objectifs de l'éleveur. Par exemple, si l'éleveur a choisi une période d'attente volontaire plus longue (pour améliorer le taux de réussite en 1ère IA par exemple), l'IV-IA1 est logiquement élevé.

## 9. Contrôles de gestation

Un diagnostic de gestation est effectué pour toutes les vaches et génisses entre 30 et 60 jours après l'insémination artificielle. En réalisant le diagnostic de gestation précocement, on s'assure de remettre à la reproduction le plus rapidement possible les vaches qui ne sont pas gestantes.

L'absence de retour en chaleur 18 à 24 jours après l'IA ou la saillie est un mauvais critère de diagnostic de gestation. En effet, 15 à 25% des vaches qui n'expriment pas de chaleurs au cours du cycle suivant ne seraient pas gestantes (**GORDON, 1996**).

Le diagnostic de gestation est généralement réalisé par échographie transrectale. Le concept est parfois visible à l'échographie dès le 27ème voire le 26ème jour après l'insémination pour les génisses. Chez les vaches, il est plus prudent d'attendre le 30ème jour (**TAINTURIER *et al*, 2006**). A partir de ce 30ème jour, la sensibilité du diagnostic échographique est proche de 100% (**ROMANO *et al*, 2006**).

Classiquement, les auteurs recommandent d'utiliser une sonde linéaire d'une fréquence comprise entre 5 et 8 MHz.

Le diagnostic de gestation précoce, entre 25 et 55 jours, met en évidence une lumière utérine contenant un liquide anéchogène en quantité variable. Dès le 30ème jour, l'embryon peut être observé, en général contre la paroi utérine et à proximité des replis utérins. L'échographie peut aussi révéler la membrane amniotique, fine et échogène. Enfin, on pourra distinguer selon l'âge de l'embryon les placentomes (à partir de 35 jours), l'attachement du cordon ombilical à l'utérus (dès 40 jours) ou encore l'ossification des côtes (à partir de 50 jours) (**DESCOTEAUX, 2009**).

Un autre avantage du diagnostic par échographie est de permettre de repérer les mortalités embryonnaires, sans équivoque. En effet, on pourra rechercher les signes de vitalité de l'embryon (fréquence cardiaque suffisante, mouvements), un aspect dégénéré de l'embryon ou une taille de l'embryon trop faible relativement au stade supposé de gestation (**DESCOTEAUX *ET AL.*, 2009**).

## 10. Vaches « repeat breeder »

Toutes les vaches inséminées au moins 3 fois et toujours non gestantes sont examinées. Les causes de repeat breeding sont nombreuses, et le traitement en dépend. Il est donc essentiel d'établir un diagnostic étiologique.

- La 1ère cause de repeat breeding est l'endométrite. On recherche donc les signes de cette affection comme nous l'avons décrit précédemment. On recherchera la présence d'écoulements purulents. Il est possible d'utiliser la palpation transrectale, la vaginoscopie, l'échographie... Le questionnement de l'éleveur sur d'éventuels facteurs de risque peut nous orienter : date du vêlage, dystocie, intervention de l'éleveur lors du part...

- La 2ème cause à rechercher est alimentaire. Une baisse de NEC supérieure à un point depuis la mise bas est un signe de déficit énergétique qui peut être à l'origine du repeat breeding. Une urémie élevée peut aussi être à l'origine d'un taux de gestation diminué par mortalité embryonnaire (**ENJALBERT, 2002**). C'est le cas par exemple lors de la mise à l'herbe. Enfin, une acidose métabolique pourrait entraîner de la mortalité embryonnaire (**ARBEZ, 2012**). L'étude des documents d'élevage est primordiale dans ce cas, avec un rapport TB/TP <1,1.

A l'échelle du troupeau, on recherche aussi d'autres causes comme une mauvaise détection des chaleurs ou la fièvre par exemple.

## Matériels et méthodes

### 1. Objectif de l'étude

Ce présent travail mené dans deux exploitations bovines laitières a pour but de :

- rechercher les informations relatives à la conduite de reproduction des vaches laitières permettant d'estimer les performances de fertilité et de fécondité des animaux.
- situer ces performances par rapport aux normes admises.

### 2. Démarche méthodologique

#### 2.1. Choix des exploitations

Cette étude a été menée dans deux exploitations bovines laitières, la ferme Waniss Felaha de bir ouled khelifa (Wilaya de Ain defla ) et la ferme « Sidi belhadj » dans la commune de Arib, (wilaya de Ain defla).

- Le choix de ces exploitations vient sur la base de plusieurs paramètres tels que :
  - l'importance de l'effectif bovin laitier. et la pratique de l'insémination artificielle.
  - l'accessibilité aux données et la disponibilité des archives relatives à la gestion de la reproduction (dates de vêlages, dates d'inséminations) .

#### 2.2. Déroulement de l'étude

Notre travail a débuté au mois de Février 2016 jusqu'à Mai 2016, il nous a permis de réaliser une étude rétrospective (2015-2017) sur un effectif de 201 vaches laitières. En s'appuyant sur les données récoltées à partir des documents archivés et des fiches de suivi des animaux (dates de vêlages, dates d'inséminations, dates de fécondation...) nous avons pu calculer dans un premier temps les critères de reproduction à savoir :

##### ❖ Les paramètres de fécondité :

- ✓ L'intervalle vêlage - 1<sup>er</sup> insémination.
- ✓ L'intervalle vêlage insémination fécondante

- ✓ L'intervalle vêlage - vêlage.
- ✓ L'intervalle 1<sup>ère</sup> insémination- insémination fécondante
- ❖ **Les paramètres de fertilité :**
- ✓ Taux de réussite en première insémination (TRIA1).
- ✓ Le pourcentage de vaches à 3IA et plus.
- ✓ L'indice coïtal (IA/IAF).

### **2.3. Traitement des données**

Les données récoltées ont d'abord été vérifiées, toute information erronée est rejetée. Les critères étudiés ont été traités par le logiciel Excel pour le calcul des moyennes et écarts types et le traçage des graphes, pour étudier les performances de reproduction.

### **2.4. Matériel animal**

L'étude a porté sur un effectif total de 201 vaches laitières réparties entre les deux exploitations. La ferme de Sidi Belhadj de la commune de Arib dispose d'un effectif de 108 têtes vaches laitières composées de race Montbéliarde. Et la ferme de Waniss lel Felaha de la commune de Bir Ouled Khelifa dispose d'un effectif de 93 têtes vaches laitières composées de race Prim-Holshtein.

## **3. Exploitations suivies :**

### **3.1. Ferme A : SIDI BELHADJ**

La ferme Sidi Belhadj est une ferme EAC (entreprise agricole collective). Située au village d'Arrib de Daïra Arrib dans la région de Ain Defla, située à seulement quelques kilomètres de la commune de Ain Defla, la SAU est de 535 ha dont 517 ha sont réservés à la production fourragère, la culture des céréales et à l'arboriculture. À côté de ces spéculations végétales, l'exploitation pratique un élevage intensif bovin. La traite effectuée au niveau de l'étable est mécanique avec système lactoduc. La reproduction est basée sur l'insémination artificielle.

- La ferme dispose de 108 vaches, les vaches sont de race Montbéliard.

### 3.2. Ferme B : WANISS LEL FELAHA

La ferme waniss c'est une ferme privé publique. Située au commune Bir Ouled Khelifa de Daïra Borj Amir Khaled dans la région de Ain Defla, elle fait partie de village de Sidi Ben Smail, située a seulement de quelque kilomètre de centre de Bir Ouled Khalifa, La SAU est de 1318,3 ha dont 802 ha sont réservés à la production fourragère, la culture des céréales et à l'arboriculture. A côté de ces spéculations végétales, l'exploitation pratique un élevage semi intensif bovin et ovin. La traite effectuée au niveau de l'étable manuelle avec un chariot de traite. La reproduction est basée sur l'insémination artificielle

- La ferme dispose de 93 vaches, les vaches sont de race Prim-Holstein Pie Noire.

*Tableau 6 : répartition de la surface agricole dans la ferme A et B*

	<b>SIDI BELHADJ</b>	<b>WANISS LEL FILAHA</b>
<b>SAT(h)</b>	535	1523,5
<b>SAU</b>	517	1318,3
<b>SFT</b>	168	135
<b>CC</b>	100	666
<b>STI</b>	535	260
<b>SFI</b>	168	135

## Résultats et discussions

### I. Conduite de la reproduction

#### 1.1. Gestion de la reproduction

Les deux fermes utilisent des plannings linéaires et rotatifs pour gérer la reproduction des vaches. Les dates de vêlages et d'inséminations ainsi que les retours en chaleurs sont mentionnées dans ces plannings. De plus, toute information concernant la reproduction du troupeau est notée dans des fiches d'élevages.

#### 1.2. Détection des chaleurs

L'œstrus, ou chaleurs, est la période durant laquelle une vache ou génisse est fécondable l'animal recherche l'accouplement en vue de la reproduction, l'œstrus se produit normalement tous les  $21 \pm 3$  jours.

La méthode de détection des chaleurs dans les deux exploitations se fait par observation visuelle en se basant sur l'acceptation du chevauchement. Pour parer aux problèmes de détection de chaleurs, des protocoles de synchronisation sont utilisés par les inséminateurs notamment par les dispositifs intra vaginaux « PRID DELTA ».

#### 1.3. Pratique de l'insémination artificielle

La reproduction se fait par insémination artificielle. La mise en reproduction des génisses se fait en fonction du poids à la puberté, les femelles ayant atteint les 2/3 de leur poids adulte soit environ 360 kg sont introduites dans le programmes d'insémination. Quant aux vaches, le délai de mise à la reproduction après vêlage se fait après observation des premières chaleurs.

Le moment de l'insémination est décidé en fonction de l'apparition du comportement œstral. Une vache vue en chaleur le matin est inséminée le soir, si elle est vue en chaleur le soir elle est inséminée le lendemain matin. En moyenne, les inséminateurs respectent un intervalle de six à douze heures entre l'observation des chaleurs et l'insémination artificielle.

## 1.4. Performances de reproduction

Les bilans de reproduction sont établis à partir des données collectées des fiches individuelles de chaque vache, et du planning d'étable. Les données de base sont : les dates de vêlages, les dates d'inséminations et les dates de naissances. Le bilan de reproduction est calculé sur une compagne limitée à 12 mois, dans laquelle une femelle y est comptabilisée à partir d'un vêlage; tous les évènements relatifs aux inséminations qui lui font suite sont pris en considération. Les intervalles vêlage – vêlage ont été calculés en utilisant les données rétrospectives, concernant le dernier vêlage de la compagne précédente. Les paramètres de reproduction étudiés, concernent les performances de fécondité et de fertilité des vaches.

## II. Les performances de reproduction au niveau des fermes suivies

### 2.1. Paramètres de fécondité

#### 2.1.1. Intervalle vêlage- vêlage (IVV)

Les valeurs moyennes de l'intervalle vêlage –vêlage pour la ferme **A** et la ferme **B**, sont respectivement de l'ordre de **392 j ± 73,33 j** et **420 j ± 90,22 j** (tableau 7). Ces résultats sont loin de l'objectif de produire un veau par vache et par an.

La répartition des différentes valeurs de l'IVV, montre que le pourcentage des valeurs inférieures ou égales à 365j (un an) atteint **51,28%** pour la ferme **A**, et seulement **38,27%** pour la ferme **B**. Alors que le pourcentage des vaches ayant un IVV supérieurs à 400j, atteint **38,46%** pour la ferme **A**, et **46,91%** pour la ferme **B**. Sachant que l'objectif rapporté par **Weaver (1986)** ne tolère qu'un pourcentage de 10% pour cette classe.

Tableau 7 : Résultats des bilans de l'intervalle vêlage – vêlage chez les vaches (jours)

Fermes	A	B	Objectif
Effectif (n)	78	81	-
Moyenne ( $\bar{x}$ ) (j)	392,55	420,73	365
Ecart types (s)	73,31	90,22	-
x Max – x Min	304 - 608	313 - 645	-
IVV ≤ 365 j (%)	51,28%	38,27%	100 %
365 < IVV ≤ 400 j (%)	10,25%	14,81%	-
> 400j (%)	38,46%	46,91%	-

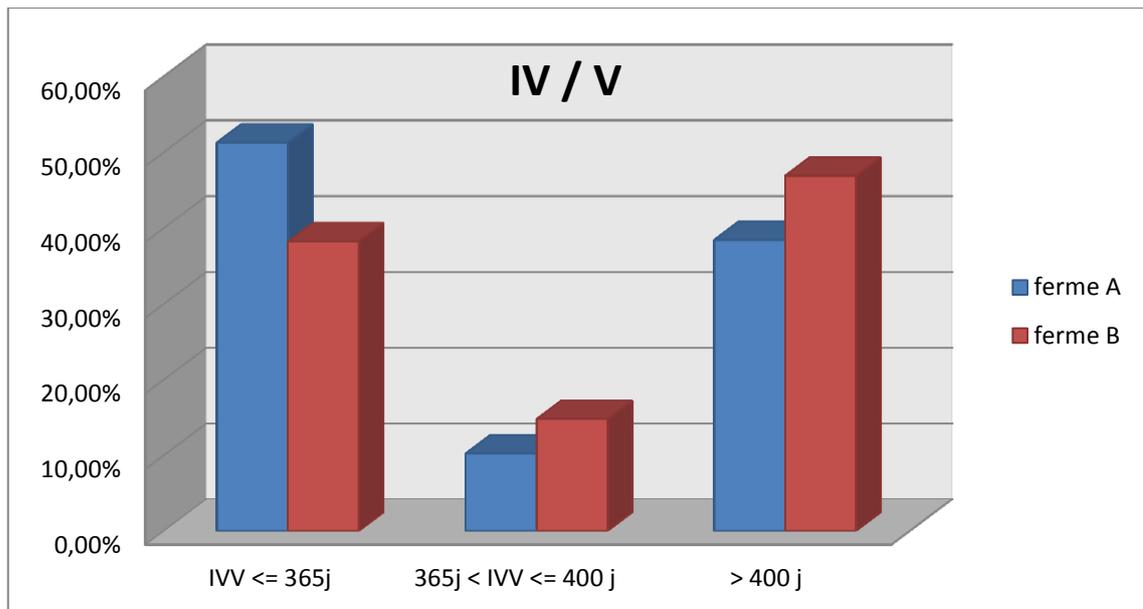


Figure 9 : Répartition des valeurs de l'intervalle vêlage –vêlage

### 2.1.2. Intervalle Vêlage – première insémination (IV- 1IA)

Le délai moyen de mise à la reproduction est de l'ordre de  $68 \text{ j} \pm 26,69 \text{ j}$  pour la ferme A, et  $109 \text{ j} \pm 71,45 \text{ j}$  pour la ferme B. Moyenne proche pour la ferme A des valeurs normales enregistrées en élevage laitiers, comprises entre 65j (EDDY, 1980) et 70j (ETHERINGTON ET AL., 1991), alors que la ferme B dépasse cet objectif (tableau 8).

Le pourcentage des vaches inséminées précocement, avant 50j post partum, est de **23,14%** pour la ferme A et **10,59%** pour la ferme B, pourcentages relativement élevés, sachant que les meilleurs taux de conceptions sont obtenus au-delà de 50j (Britt, 1975), car les premières inséminations très précoces sont souvent sanctionnées par un taux de réussite faible (Paccard, 1986).

Ces inséminations précoces, reflètent le peu d'intérêt accordé à la période d'attente volontaire, avant de réaliser la première insémination post partum.

Le pourcentage des vaches inséminées tardivement, après 90j, est de **16,66%** pour la ferme A, Sachant que l'objectif rapporté par (Kirk, 1980), soit **15%**, alors que la ferme B dépasse cet objectif avec un pourcentage de **44,71%**. Les causes de ce retard de mise à la reproduction ont deux origines: le retard dans le rétablissement de l'activité cyclique post partum, et l'effet de la conduite du troupeau. D'après Kirk (1980) les premières inséminations tardives indiquent une longue période d'attente volontaire, ou une mauvaise détection des

chaleurs. Dans les deux cas ces inséminations trop tardives sont à éviter, car selon Britt (1975) la fertilité diminue au-delà de 120j.

Tableau 8 : Résultats des bilans de l'intervalle vêlage – première insémination chez les vaches (jours)

Fermes	A	B	Objectif
Effectif (n)	108	85	-
Moyenne ( $\zeta$ ) (j)	68,85	109,07	70 jours*
Ecart types (s)	26,69	71,45	-
x Max – x Min	27 - 159	33 – 362	-
IVS1 < 50j (%)	23,14%	10,59%	-
IVS1 50à70j (%)	35,18%	20,00%	-
IVS1 71à 89j (%)	25,00%	24,71%	-
IVS 1 >- 90j (%)	16,66%	44,71%	-

(ETHERINGTON *et al*, 1991)

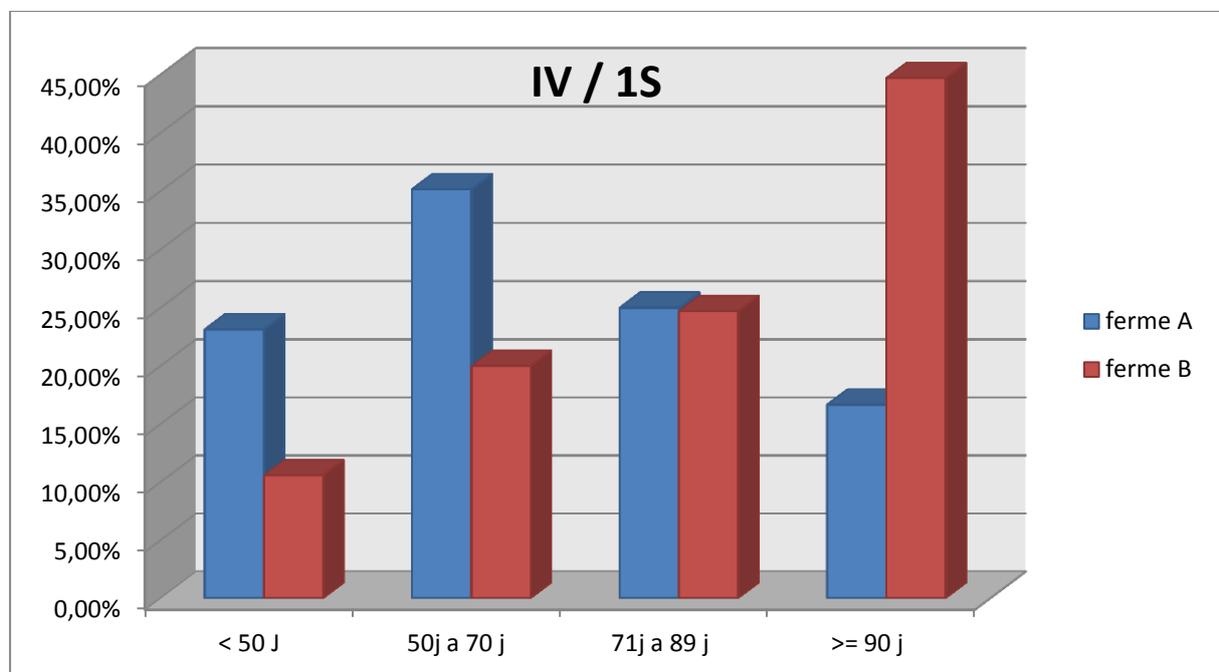


Figure 10: Répartition des valeurs de l'intervalle vêlage – première insémination

### 2.1.3. Intervalle vêlage- insémination fécondante (IV - IAF)

La valeur moyenne de ce paramètre atteint les  $104j \pm 65,57 j$  pour la ferme **A**, et  $145 j \pm 91,85 j$  pour la ferme **B** (tableau 9).

Les vaches fécondées au cours des 90 jours post partum, représentent **56,48%** pour la ferme **A**, et **37,64%** pour la ferme **B**, ce qui est loin de l'objectif de 85% renseigné par Kirk (1980). Le pourcentage des vaches ayant un IVSF compris entre 91 et 149 j, est de **20,36 %** pour la ferme **A**, et 25,88 % pour la ferme **B**, résultats qui ne correspondent pas à l'objectif de 15% mentionné par Kirk (1980). A noter également, que **23,14%** des vaches de la ferme **A** et **36,47%** de la ferme **B** sont fécondées au-delà de 149j, résultat supérieur au pourcentage limite de 10% mentionné par Weaver (1986) que seule la ferme **B** n'a pas dépassé.

Tableau 9 : Résultats des bilans de l'intervalle vêlage- saillie fécondante chez les vaches (jours)

Fermes	A	B	Objectif
Effectif (n)	108	85	
Moyenne ( $\zeta$ )	104,34	145,46	90jours
Ecart types (s)	65,57	91,85	
x Max – x Min	27 - 328	33 - 365	
IVSF < 50j (%)	15,74%	3,53%	
IVSF 50à70j (%)	25%	16,47%	35%
ISVF 71 à 90j (%)	15,74%	17,64%	
IVSF 91à 110j (%)	10,18%	10,58%	
ISVF111à 129j (%)	6,48%	8,24%	
ISVF 130 à 149j (%)	3,70%	7,06%	
IVSF > 149j (%)	23,14%	36,47%	10 %

\*(ETHERINGTON *et al.*, 1991)

\*\* (WEAVER, 1986)

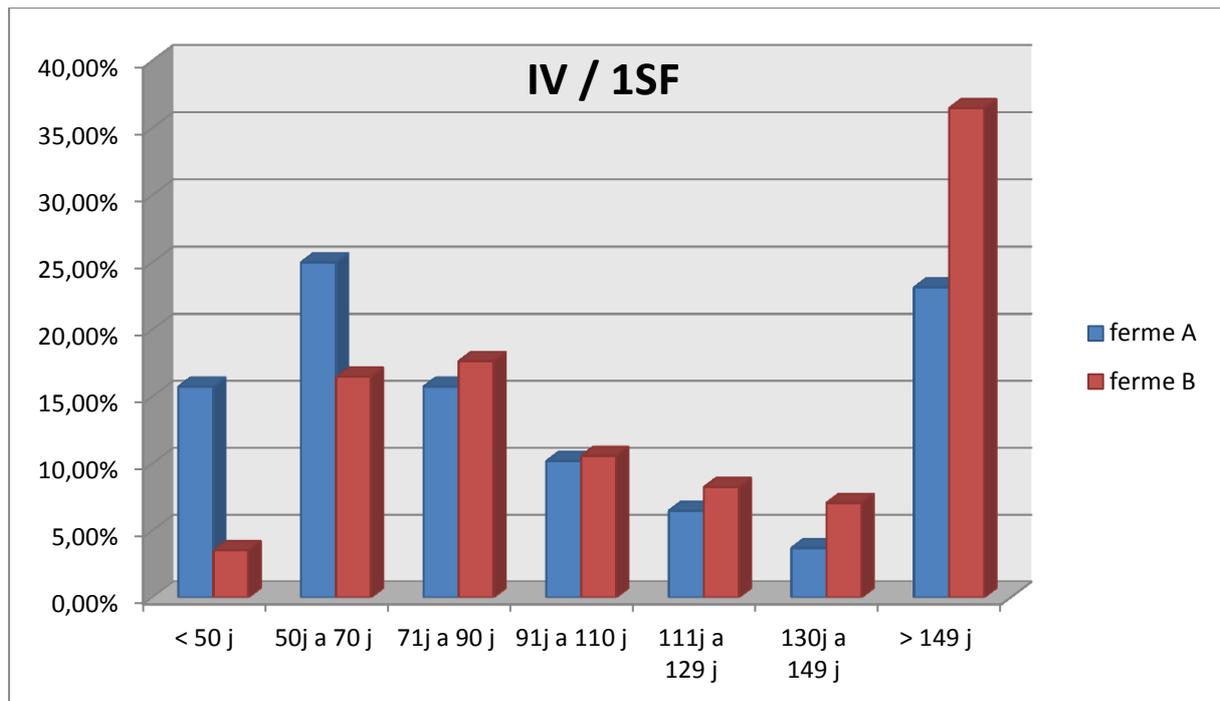


Figure 11: Répartition des valeurs de l'intervalle vêlage – insémination fécondante

## 2.2. Paramètres de fertilité

### 2.2.1. Fertilité des vaches :

Le taux de réussite en première insémination (TRS1), atteint **64,81 %** pour la ferme **A**, et **56,47 %** pour la ferme **B**. Par rapport à des objectifs compris entre 40 à 60% de réussite en première insémination chez les vaches (WEAVER, 1986; KLINGBORG, 1987 ; ETHERINGTON, ET AL., 1991; SEEGER ET AL., 1996), ces résultats témoignent d'une bonne fertilité des vaches, notamment pour la ferme **B**.

Toutefois, le taux de vaches nécessitant trois inséminations et plus, est supérieur à l'objectif de moins de 15%. En effet, il atteint les **22,22 %** pour la ferme **A** et les **11,76 %** pour la ferme **B**, témoignant d'un problème de repeat breeding au sein du troupeau (tableau 10).

Le résultat obtenu pendant les années 2015 à 2017 pour la ferme A est de **1,82 %**, ce qui énorme dépassant ainsi les normes, néanmoins, Ce résultat est à la limite des objectifs fixés par les spécialistes de la reproduction bovine à savoir un indice inférieur à 1,7.

Pour « WANISS LEL FELAHA » l'indice coïtal observé durant les années 2015-2017 est respectivement de **1,56%**. Ces résultats avoisinent les normes de 1,7.

Tableau 10 : Résultats des bilans des taux de réussite en première insémination TRS1 (%) et taux d'animaux nécessitant 03 inséminations et plus chez les vaches.

<b>Fermes</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>Objectif</b>
<b>Effectif (n)</b>	<b>108</b>	<b>85</b>	
<b>TRS1 (%)</b>	<b>64,81 %</b>	<b>56,47 %</b>	<b>40 à 60 %</b>
<b>(%) de vaches nécessitant 03 Moins de 15% inséminations et plus</b>	<b>22,22 %</b>	<b>11,76 %</b>	
<b>IC %</b>	<b>1,82 %</b>	<b>1,56</b>	<b>&lt; 1,7</b>

### **3. Diagnostic de gestation**

Un diagnostic de gestation est effectué sur tous les animaux à partir de 30 à 35 jours après l'insémination. Pour les animaux positifs, un diagnostic de confirmation, plus tardif, est recommandé. Si le diagnostic de gestation est négatif, l'examen échographique se poursuit par l'exploration des ovaires afin d'établir un diagnostic et de proposer le traitement le plus judicieux.

En pratique, Le vétérinaire commence par vidanger le rectum puis il peut introduire la sonde échographique. Les cornes utérines sont regroupées dans la main puis examinées systématiquement, l'une après l'autre, du corps de l'utérus jusqu'à la grande courbure. Cet examen permet de mettre en évidence à la fois les vaches non fécondées et les mortalités embryonnaires. La date de saillie ou d'IA est une précision intéressante car, en permettant d'estimer le stade de gestation, elle facilite le repérage des images de résorption embryonnaire. Lors du diagnostic de gestation précoce, le praticien doit rester vigilant afin de ne pas confondre des images de gestation avec celles d'une métrite.

*Conclusion*

# Conclusion

---

Le suivi de reproduction est désormais un service répandu au sein des élevages laitiers. L'analyse régulière des documents d'élevage, combinée aux visites mensuelles, permet au zootechnicien et vétérinaire d'accompagner l'éleveur afin d'améliorer et de sécuriser les résultats de reproduction de son troupeau.

L'objectif du suivi sera de détecter puis de corriger les défauts de conduite d'élevage et d'identifier les vaches à problèmes afin de proposer les solutions adaptées.

À l'issue de cette étude réalisée sur 201 vaches laitières dans deux exploitations situées dans les wilayas de Ain defla , les résultats obtenus nous ont permis de constater ce qui suit :

- ❖ Les valeurs moyennes de l'intervalle vêlage –vêlage pour la ferme **A** et la ferme **B**, sont respectivement de l'ordre de **392 j ± 73,33 j** et **420 j ± 90,22 j**. Ces résultats sont loin de l'objectif de produire un veau par vache et par an.
- ❖ Le délai moyen de mise à la reproduction est de l'ordre de **68 j ± 26,69 j** pour la ferme **A**, et **109j ± 71,45 j** pour la ferme **B**. Moyenne proche pour la ferme **A** des valeurs normales enregistrées en élevage laitiers, comprises entre 65j (**EDDY, 1980**) et 70j (**ETHERINGTON ET AL., 1991**), alors que la ferme **B** dépasse cet objectif.
- ❖ La valeur moyenne de ce paramètre atteint les **104j ± 65,57 j** pour la ferme **A**, et **145 j ± 91,85 j** pour la ferme **B**.

- Le faible intérêt accordé à la reproduction d'une part, par leur mise à la reproduction tardive, et d'autre part, par leur faible taux de fertilité. Cette situation pose le problème du renouvellement de l'effectif.
  - Ces animaux présentent des performances médiocres, avec un intervalle vêlage – vêlage loin de l'optimum économique, des délais de mise à la reproduction, soit beaucoup trop précoces, soit beaucoup trop tardifs, et par conséquent un intervalle vêlage - saillie fécondante trop long.
  - Globalement, les paramètres de reproduction sont faibles. Les performances de reproduction sont Inéligibles, mauvaise détection des chaleurs et d'insémination artificielle, Le taux de fertilité est inacceptable avec un taux de renouvellement des chaleurs élevé aussi une mauvaise surveillance de la gestation.
- “ Ces résultats témoignent d'un problème de gestion au sein du troupeau”**

*Référence  
bibliographique*

# Référence

---

- 1) **ABDELJALIL MOHAMED CHERIF**, Suivi sanitaire et zootechnique au niveau d'élevages de vaches laitières, **2005**
- 2) **ABDELAZIZ MEROUANE**, Essai de prévision de la valeur nutritive des feuilles et la pulpe d'arganier, **2009**
- 3) **AMRANI OUARDA**, Valeur nutritive du chardon marie (*Silybum marianum* (L) Gaerthn) "Tawra", **2006**
- 4) **AMOU'OU BID.JA**, étude des facteurs de variation du taux de réussite en première insémination artificielle dans le bassin arachidier (Sénégal), **2005**
- 5) **ARNO MAAS, PUCK BONNIER, JOLIANNE RIJKS**, L'élevage des vaches laitières, **2004**
- 6) **ARMAND BIENVENU GBANGBOCHE, TRAORE IBRAHIM ALKOIRET**, Reproduction et production de lait des bovins de race Borgou et N'Dama au Bénin, **2011**
- 7) **BADINAND F, BEDOUET J, COSSON JL, HANZEN CH, VALLET A**, Lexique des termes de physiologie et pathologie et performances de reproduction chez les Bovins, **2000**
- 8) **BOUHAMIDA MARWA**, Conduite de l'élevage bovin laitier dans la région de Ghardaïa Cas de la ferme d'El-Atteuf, **2014**
- 9) **BENAOUMEUR LOKMANE**, Impact du rapport fourrage / concentré sur les performances de reproduction des vaches laitières : cas des exploitations de la wilaya de Ghardaïa, **2008**
- 10) **BERNARD KIERS ALEXIS**, analyse des résultats de reproduction d'élevages bovins laitiers suivis avec le logiciel vetoexpert, **2005**
- 11) **BEN SALEM M, BOURAOUI R, CHEBBI I**, Tendances et identification des facteurs de variation des paramètres de reproduction chez la vache laitière en Tunisie, **2007**
- 12) **BELHADI NABILA**, Effet des facteurs d'élevage sur la production du lait de vache en région montagneuse, **2010**
- 13) **BOURAS AHLAM**, Contribution à la connaissance des systèmes d'élevage bovin dans la région de Ouargla, **2015**
- 14) **BOUJENANE**, Etude des paramètres de reproduction des vaches locale Marocaine et du poids à la naissance des veaux

- 15) **BYENSI AIME**, Elevage bovin en Ituri, **2005**
- 16) **B. GRIMARD, P. HUMBLLOT, A.A. PONTER, S. CHASTANT, F. CONSTANT, J.P. MIALOT**, Efficacité des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins
- 17) **BIZIMUNGU JEAN**, L'insemination artificiel bovine au Rwanda, **1991**
- 18) **BONNEVILLE-HEBERT Ariane**, Analyse de la fertilité des vaches laitières Holstein « Repeat Breeder », **2009**
- 19) **BOICHARD DIDIER**, Production et fertilité chez la vache laitière, **2000**
- 20) **CHAPAUX P, KNAPP E, NGIYIMBERE S, GACOREKE S, MANYANGE H, BERTOZZI C, HORNICK J.L**, Reproduction et production laitière de bovins sélectionnés ou de races locales au Burundi, **2012**
- 21) **CHARPENTIER Lucile**, LE SUIVI DE REPRODUCTION DES BOVINS EN FRANCE : PRATIQUES DES VETERINAIRES ET DES ELEVEURS EN **2008**
- 22) **COUTARD J.P, MENARD M. BENOTEAU G, LUCAS F, HENRY J.M, CHAIGNEAU F, RAIMBAULT B**, Reproduction des troupeaux allaitants dans les Pays de la Loire : facteurs de variation des performances, **2007**
- 23) **DAVID LESBARRERES & THIERRY LODE**, Influence de facteurs environnementaux sur la reproduction de *Rana dalmatina* (Anura, Ranidae) : implications pour sa conservation. **2002**
- 24) **HANZEN Christian**, étude des facteurs de risque de l'infertilité et des pathologies puerpérales et du postpartum chez la vache laitière et la vache viandeuse, **1994**
- 25) **HANZEN CH.** La détection de l'oestrus chez les ruminants, **2016**
- 26) **HANZEN CH.** Approche épidémiologique de la reproduction bovine. La gestion de la reproduction. **2009**
- 27) **HANZEN CH.** Facteurs d'infertilité et d'infécondité en reproduction bovine. **2010**
- 28) **HANZEN CH.** La détection de l'oestrus chez les ruminants, **2009**
- 29) **HANZEN CH.** L'insémination artificielle chez les ruminants, **2016**
- 30) **HANZEN CH.** Facteurs d'infertilité et d'infécondité en reproduction bovine. **2016**
- 31) **Hamani Marichatou, Hamidou Tamboura et Amadou Traoré**, Synchronisation des chaleurs et insémination artificielle bovine

- 32) **HOUMADI AHMED**, Maitrise des cycles sexuels chez les bovins: Application de traitements combinés à base de progesterone-PGF2-PMSG et progestagene-PGF2-PMSG, **2007**
- 33) **H. TOURNADRE, M. PELLICER, F. BOCQUIER**, Maîtriser la reproduction en élevage ovin biologique : influence de facteurs d'élevage sur l'efficacité de l'effet bélier, **2009**
- 34) **PONCET JULIE**, Etude des facteurs de risque de l'infertilité dans les élevages bovins laitiers de l'île de la réunion : influence de l'alimentation sur la reproduction, **2002**
- 35) **GUERRA LAREM**, Contribution à la connaissance des systèmes d'élevage bovin, **2007**
- 36) **GHOZLANE F, YEKHLEF H, YAICI S**, Performance de reproduction et de production laitière des bovins laitiers en Algérie, **2003**
- 37) **GHORIBI LOUTFI**, Etude de l'influence de certains facteurs limitants sur les paramètres de reproduction chez les bovins laitiers dans des élevages de l'Est Algérien, **2011**
- 38) **RUKUNDO**, Evaluation des résultats de la campagne d'insémination artificielle bovine dans le département de Mbour au Sénégal: cas du projet GOANA (Grande Offensive Agricole pour la Nourriture et l'Abondance)
- 39) **RAFANOMEZANA NATOLOJANAHARY Jean**, influence de l'alimentation et de la gestion de la reproduction sur la performance économique des vaches laitières cas de Fianarantsoa, **2008**
- 40) **TAINTURIER D, FIENI F, BRUYAS J.F, BATTUT I, BENCHARIF D**, Diagnostique de gestation chez la vache par échotomographie : application au diagnostic du sexe
- 41) **MICHEL A. WATTIAUX, PH.D**, REPRODUCTION ET NUTRITION, **1990**
- 42) **MEYER Christian**, influence de l'alimentation sur la reproduction des bovins domestiques, **2009**
- 43) **MEYER Christian**, Les variations saisonnières de la reproduction des bovins domestiques en zone tropicale – Synthèse – **2009**
- 44) **M BOUAMRA, F GHOZLANE ET M K GHOZLANE**, Facteurs influençant les performances de reproduction de vaches laitières en Algérie, **2016**
- 45) **NISHIMWE KIZITO**, Evaluation des facteurs de variation du taux de réussite de l'insémination artificielle bovine en milieu traditionnel au Sénégal : cas de la région de Thiès, **2008**.

- 46) **NAIT MOULOUD Mohamed**, IMPACT DES CONDITIONS D'ELEVAGE BOVIN SUR LES PERFORMANCES DE PRODUCTION LAITIÈRE ET DEREPRODUCTION DANS DEUX REGIONS « CENTRE ET OUEST DU NORD ALGERIEN », **2009**
- 47) **KODID AICHA, NOURA GHANIA**, Etude de quelques facteurs de variation de la réussite de l'insémination artificielle en élevage bovin laitier. « Cas de la commune Bir Ould Khelifa wilaya de Ain Defla », **2015**
- 48) **M. BOUZEBDA ZOUBIR**, Gestion zootechnique de la reproduction dans des élevages bovins laitiers dans l'Est algérien, **2007**
- 49) **Y. de FONTA UBERT, J. COCHAUD, M. TERQUI**, Synchronisation des chaleurs chez la vache laitière: bilan de l'utilisation du Syncro-Mate B pendant cinq années successives, **1989**
- 50) **YOUGBARE Bernadette**, INSEMINATION ARTIFICIELLE BOVINE AU BURKINA FASO : BILAN ET PERSPECTIVES, **2013**
- 51) **ISABELLE DUFRASNE, LOUIS ISTASSE , RICHARD LAMBERT, VINCENT ROBAYE , JEAN-LUC HORNICK**, Étude des facteurs environnementaux influençant la teneur en urée dans le lait de vache en Wallonie (Belgique), **2010**
- 52) **I. BRONGNIART, A. GUYONVARCH, P. KERSA &, J.L. BOUTES. GUYOMARC'H N.A.**, Facteurs influençant les paramètres de reproduction chez la vache Laitière, **1998**
- 53) **J. D. Nadeaut**, L'IMPORTANCE DES FACTEURS NUTRITIONNELS EN PATHOLOGIE DE LA REPRODUCTION BOVINE, **1968**
- 54) **JOLY Kevin**, le suivi de reproduction en élevage bovin allaita, **2015**
- 55) **Z. BOUZEBDA, F. BOUZEBDA, M.A GUELLATI, F. GRAIN**, Evaluation des paramètres de la gestion de la reproduction dans un élevage bovin du nord est Algérien, **2003**
- 56) **Z. BOUZEBDA, F. BOUZEBDA-AFRI, M. A. GUELATTI, M. N. MEHARZI**, Enquête sur la gestion de la reproduction dans des élevages laitiers bovins de l'est Algérien, **2007**

# *Annexes*

• *les fiches d'élevages de la ferme A*

velage	1 IA	2 IA	3 IA	4 IA	5 IA	6 IA	IA F	velage	IV / IV	IV/1IA	IV/IAF	IA1 / IAF
16/02/2015	10/04/2015						10/04/2015	15/01/2016	333	53	53	0
09/07/2015	23/08/2015						23/08/2015	29/05/2016	325	45	45	0
29/06/2015	01/09/2015						01/09/2015	07/06/2016	344	64	64	0
02/08/2015	27/09/2015						27/09/2015	03/07/2016	336	56	56	0
26/06/2015	01/09/2015	29/09/2015					29/09/2015	05/07/2016	375	67	95	28
06/08/2015	06/10/2015						06/10/2015	12/07/2016	341	61	61	0
07/07/2015	15/09/2015	08/10/2015					08/10/2015	14/07/2016	373	70	93	23
25/01/2015	04/04/2015	28/04/2015	07/09/2015	23/10/2015			23/10/2015	29/07/2016	551	69	271	202
12/09/2015	26/10/2015						26/10/2015	01/08/2016	324	44	44	0
11/09/2015	04/11/2015						04/11/2015	10/08/2016	334	54	54	0
17/08/2015	05/11/2015						05/11/2015	11/08/2016	360	80	80	0
18/08/2015	07/11/2015						07/11/2015	13/08/2016	361	81	81	0
04/08/2015	10/11/2015						10/11/2015	16/08/2016	378	98	98	0
06/09/2015	10/11/2015						10/11/2015	16/08/2016	345	65	65	0
21/09/2015	10/11/2015	24/08/2016					10/11/2015	16/08/2016	330	50	50	0
09/06/2015	11/11/2015		09/10/2016				11/11/2015	17/08/2016	435	155	155	0
31/03/2015	14/05/2015	03/06/2015	14/11/2015				14/11/2015	20/08/2016	508	44	228	184
09/09/2015	14/11/2015		01/11/2016				14/11/2015	20/08/2016	346	66	66	0
08/09/2015	26/10/2015	15/11/2015					15/11/2015	21/08/2016	348	48	68	20
29/09/2015	16/11/2015						16/11/2015	22/08/2016	328	48	48	0
05/10/2015	16/11/2015						16/11/2015	22/08/2016	322	42	42	0
04/10/2015	22/11/2015						22/11/2015	28/08/2016	329	49	49	0
21/04/2015	25/06/2015	06/10/2015	22/11/2015				22/11/2015	28/08/2016	495	65	215	150
25/09/2015	25/11/2015						25/11/2015	31/08/2016	341	61	61	0
01/06/2015	25/08/2015	28/11/2015	27/07/2016				28/11/2015	03/09/2016	460	85	180	95
27/09/2015	09/11/2015	30/11/2015					30/11/2015	05/09/2016	344	43	64	21
10/06/2015	30/10/2015	30/11/2015					30/11/2015	05/09/2016	453	142	173	31
03/10/2015	01/12/2015						01/12/2015	06/09/2016	339	59	59	0
29/07/2015	05/12/2015						05/12/2015	10/09/2016	409	129	129	0
02/08/2015	07/10/2015	05/12/2015					05/12/2015	10/09/2016	405	66	125	59
17/09/2015	09/12/2015						09/12/2015	14/09/2016	363	83	83	0

14/06/2015	27/08/2015	10/10/2015	30/10/2015	10/12/2015			10/12/2015	15/09/2016	459	74	179	105
12/09/2015	26/12/2015						26/12/2015	01/10/2016	385	105	105	0
10/10/2015	26/12/2015						26/12/2015	01/10/2016	357	77	77	0
21/05/2015	02/08/2015	08/09/2015	19/10/2015	15/12/2015	02/01/2016		02/01/2016	08/10/2016	506	73	226	153
05/09/2015	26/10/2015	06/01/2016					06/01/2016	12/10/2016	403	51	123	72
12/02/2015	25/03/2015	02/06/2015	15/07/2015	31/10/2015	24/11/2015	06/01/2016	06/01/2016	12/10/2016	608	41	328	287
20/09/2015	17/12/2015	07/01/2016					07/01/2016	13/10/2016	389	88	109	21
16/09/2015	05/11/2015	10/01/2016					10/01/2016	16/10/2016	396	50	116	66
29/06/2015	17/10/2015	10/01/2016					10/01/2016	16/10/2016	475	110	195	85
01/10/2015	16/01/2016						16/01/2016	22/10/2016	387	107	107	0
13/06/2015	25/08/2015	20/12/2015	17/01/2016				17/01/2016	23/10/2016	498	73	218	145
29/06/2015	01/09/2015	18/01/2016					18/01/2016	24/10/2016	483	64	203	139
04/09/2015	28/10/2015	30/01/2016					30/01/2016	05/11/2016	428	54	148	94
13/09/2015	19/10/2015	01/12/2015	13/01/2016	03/02/2016			03/02/2016	09/11/2016	423	36	143	107
08/10/2015	22/11/2015	12/02/2016					12/02/2016	18/11/2016	407	45	127	82
27/09/2015	25/02/2016						25/02/2016	01/12/2016	431	151	151	0
12/01/2016	28/02/2016						28/02/2016	04/12/2016	327	47	47	0
24/09/2015	01/03/2016						01/03/2016	06/12/2016	439	159	159	0
06/02/2016	04/03/2016						04/03/2016	09/12/2016	307	27	27	0
04/10/2015	26/12/2015	03/02/2016	10/03/2016				10/03/2016	15/12/2016	438	83	158	75
01/02/2016	11/03/2016						11/03/2016	16/12/2016	319	39	39	0
27/08/2015	24/11/2015	08/01/2016	12/03/2016				12/03/2016	17/12/2016	478	89	198	109
21/08/2015	10/11/2015	28/12/2015	24/02/2016	15/03/2016			15/03/2016	20/12/2016	487	81	207	126
07/02/2016	23/03/2016						23/03/2016	28/12/2016	325	45	45	0
28/07/2015	21/09/2015	12/10/2015	02/11/2015	12/01/2016	23/03/2016		23/03/2016	28/12/2016	519	55	239	184
11/02/2016	04/04/2016						04/04/2016	09/01/2017	333	53	53	0
25/08/2015	04/11/2015	25/11/2015	07/01/2016	05/04/2016			05/04/2016	10/01/2017	504	71	224	153
08/10/2015	25/12/2015	15/03/2016	06/04/2016				06/04/2016	11/01/2017	461	78	181	103
12/11/2015	20/01/2016	16/04/2016					16/04/2016	21/01/2017	436	69	156	87
15/11/2015	20/01/2016	16/04/2016					16/04/2016	21/01/2017	433	66	153	87
07/08/2015	10/11/2015	28/11/2015	16/12/2015	30/01/2016	28/04/2016		28/04/2016	02/02/2017	545	95	265	170
03/04/2016	25/05/2016						25/05/2016	01/03/2017	332	52	52	0
24/07/2015	18/10/2015	24/03/2016	17/04/2016	25/05/2016			25/05/2016	01/03/2017	586	86	306	220
05/06/2016	02/07/2016						02/07/2016	05/04/2017	304	27	27	0

05/06/2016	02/07/2016						02/07/2016	08/04/2017	307	27	27	0
21/05/2016	27/07/2016						27/07/2016	03/05/2017	347	67	67	0
26/06/2016	04/08/2016						04/08/2016	11/05/2017	319	39	39	0
26/06/2016	04/08/2016						04/08/2016	11/05/2017	319	39	39	0
09/06/2016	05/08/2016						05/08/2016	12/05/2017	337	57	57	0
09/06/2016	05/08/2016						05/08/2016	12/05/2017	337	57	57	0
21/05/2016	12/08/2016						12/08/2016	19/05/2017	363	83	83	0
05/07/2016	13/08/2016						13/08/2016	20/05/2017	319	39	39	0
05/07/2016	13/08/2016						13/08/2016	20/05/2017	319	39	39	0
24/05/2016	18/08/2016						18/08/2016	25/05/2017	366	86	86	0
30/05/2016	18/08/2016						18/08/2016	25/05/2017	360	80	80	0
29/06/2016	19/08/2016						19/08/2016	26/05/2017	331	51	51	0
09/06/2016	20/08/2016						20/08/2016	27/05/2017	352	72	72	0
30/07/2016	21/09/2016						21/09/2016			53	53	0
30/07/2016	21/09/2016						21/09/2016			53	53	0
07/08/2016	28/09/2016						28/09/2016			52	52	0
07/08/2016	28/09/2016						28/09/2016			52	52	0
09/07/2016	07/10/2016						07/10/2016			90	90	0
09/07/2016	07/10/2016						07/10/2016			90	90	0
24/08/2016	08/10/2016						08/10/2016			45	45	0
16/08/2016	09/10/2016						09/10/2016			54	54	0
01/08/2016	16/10/2016						16/10/2016			76	76	0
13/09/2016	02/11/2016						02/11/2016			50	50	0
06/08/2016	16/11/2016						16/11/2016			102	102	0
12/09/2016	20/11/2016						20/11/2016			69	69	0
11/08/2016	21/10/2016	09/11/2016	04/12/2016				04/12/2016			71	115	44
01/09/2016	11/12/2016						11/12/2016			101	101	0
23/07/2016	28/08/2016	26/09/2016	09/11/2016	24/12/2016			24/12/2016			36	154	118
02/08/2016	04/10/2016	25/12/2016					25/12/2016			63	145	82
15/09/2016	11/12/2016	20/01/2017					20/01/2017			87	127	40
08/09/2016	23/11/2016						23/11/2016			76	76	0
07/09/2016	21/11/2016						21/11/2016			75	75	0
09/07/2016	10/08/2016						10/08/2016			32	32	0
27/08/2016	16/11/2016						16/11/2016			81	81	0

21/08/2016	29/11/2016						29/11/2016			100	100	0
16/09/2016	21/11/2016						21/11/2016			66	66	0
29/09/2016	10/12/2016						10/12/2016			72	72	0
13/10/2016	18/12/2016						18/12/2016			66	66	0
03/09/2016	29/12/2016	20/01/2017					20/01/2017			117	139	22
24/07/2016	04/11/2016						04/11/2016			103	103	0
04/07/2016	10/10/2016						10/10/2016			98	98	0
22/08/2016	26/09/2016	09/11/2016					09/11/2016			35	79	44
21/08/2016	01/11/2016						01/11/2016			72	72	0

• *les fiches d'élevages de la ferme B*

vaches	Date de velage	1 IA	2 IA	3 IA	4 IA	5 IA	6 IA	IA F	Velage	IV / IV	IV / 1IA	IV / IAF	IA1 / IAF
32.10	06/07/2014	10/01/2015						10/01/2015	17/10/2015	468	188	188	0
14.09	17/10/2014	25/01/2015						25/01/2015	01/11/2015	380	100	100	0
55.12	15/05/2014	25/01/2015						25/01/2015	01/11/2015	535	255	255	0
23.09	05/10/2014	03/02/2015						03/02/2015	10/11/2015	401	121	121	0
4091	12/12/2014	19/02/2015						19/02/2015	26/11/2015	349	69	69	0
26.09	25/12/2014	07/03/2015						07/03/2015	12/12/2015	352	72	72	0
121	15/12/2014	10/03/2015						10/03/2015	15/12/2015	365	85	85	0
5035	01/12/2014	10/03/2015						10/03/2015	15/12/2015	379	99	99	0
9833	22/12/2014	10/03/2015						10/03/2015	15/12/2015	358	78	78	0
41.11	20/12/2014	10/03/2015						10/03/2015	15/12/2015	360	80	80	0
30.10	26/11/2014	10/02/2015	11/03/2015					11/03/2015	16/12/2015	385	76	105	29
8934	12/08/2014	15/03/2015						15/03/2015	20/12/2015	495	215	215	0
1182	04/01/2015	18/03/2015						18/03/2015	23/12/2015	353	73	73	0
2328	12/01/2015	18/03/2015						18/03/2015	23/12/2015	345	65	65	0
40.11	04/01/2015	18/03/2015						18/03/2015	23/12/2015	353	73	73	0
4360	26/01/2015	22/03/2015						22/03/2015	27/12/2015	335	55	55	0
22.09	31/01/2015	01/04/2015						01/04/2015	06/01/2016	340	60	60	0
8831	09/02/2015	04/04/2015						04/04/2015	09/01/2016	334	54	54	0
1818	11/10/2014	10/01/2015	14/02/2015	22/04/2015				22/04/2015	27/01/2016	473	91	193	102
4069	02/10/2014	10/01/2015	16/04/2015	09/05/2015				09/05/2015	13/02/2016	499	100	219	119
975	06/02/2015	19/05/2015						19/05/2015	23/02/2016	382	102	102	0
54.12	08/03/2015	19/05/2015						19/05/2015	23/02/2016	352	72	72	0
8092	04/01/2015	18-mars	24/05/2015					24/05/2015	28/02/2016	420	73	140	67
1030	23/09/2014	10/01/2015	27/05/2015					27/05/2015	02/03/2016	526	109	246	137
9232	08/01/2015	01/04/2015	27/05/2015					27/05/2015	02/03/2016	419	83	139	56
52.11	25/01/2015	27/05/2015						27/05/2015	02/03/2016	402	122	122	0
74.13	26/05/2015	28/06/2015						28/06/2015	03/04/2016	313	33	33	0
60.12	27/04/2015	08/10/2015						08/10/2015	14/07/2016	444	164	164	0
24.09	27/12/2014	10/03/2015	15/11/2015	27/12/2015				27/12/2015	02/10/2016	645	73	365	292
6992	11/01/2015	15/11/2015	07/12/2015	30/12/2015				30/12/2015	05/10/2016	633	308	353	45
68.12	02/08/2015	31/12/2015						31/12/2015	06/10/2016	431	151	151	0
35.10	06/11/2015	09/01/2016						09/01/2016	15/10/2016	344	64	64	0
121	15/12/2015	25/01/2016						25/01/2016	31/10/2016	321	41	41	0
56.12	03/11/2015	25/01/2016						25/01/2016	31/10/2016	363	83	83	0
12.09	17/09/2015	22/11/2015	09/02/2016					09/02/2016	15/11/2016	425	66	145	79
41.11	15/12/2015	09/02/2016						09/02/2016	15/11/2016	336	56	56	0
76.13	29/12/2015	20/02/2016						20/02/2016	26/11/2016	333	53	53	0

46.11	12/11/2015	09/02/2016	29/02/2016					29/02/2016	05/12/2016	389	89	109	20
50.11	13/12/2015	29/02/2016						29/02/2016	05/12/2016	358	78	78	0
63.12	22/10/2015	29/02/2016						29/02/2016	05/12/2016	410	130	130	0
23.09	10/11/2015	02/03/2016						02/03/2016	07/12/2016	393	113	113	0
55.12	01/11/2015	02/03/2016						02/03/2016	07/12/2016	402	122	122	0
1182	23/12/2015	14/02/2016	08/03/2016					08/03/2016	13/12/2016	356	53	76	23
61.12	16/01/2016	08/03/2016						08/03/2016	13/12/2016	332	52	52	0
9833	15/12/2015	16/03/2016						16/03/2016	21/12/2016	372	92	92	0
29.10	13/04/2015	03/11/2015	29/02/2016	23/03/2016				23/03/2016	28/12/2016	625	204	345	141
8934	20/12/2015	04/02/2016	26/03/2016					26/03/2016	31/12/2016	377	46	97	51
62.12	30/01/2016	26/03/2016						26/03/2016	31/12/2016	336	56	56	0
67.12	01/09/2015	27/03/2016						27/03/2016	01/01/2017	488	208	208	0
9619	29/04/2015	28/12/2015	07/03/2016	28/03/2016				28/03/2016	02/01/2017	614	243	334	91
26.09	12/12/2015	28/03/2016						28/03/2016	02/01/2017	387	107	107	0
38.10	11/09/2015	08/03/2016	29/03/2016					29/03/2016	03/01/2017	480	179	200	21
1818	27/01/2016	08/03/2016	31/03/2016					31/03/2016	05/01/2017	344	41	64	23
4091	26/11/2015	08/03/2016	31/03/2016					31/03/2016	05/01/2017	406	103	126	23
1030	02/03/2016	08/04/2016						08/04/2016	13/01/2017	317	37	37	0
709	02/05/2015	06/02/2016	23/03/2016	15/04/2016				15/04/2016	20/01/2017	629	280	349	69
40.11	23/12/2015	09/02/2016	15/04/2016					15/04/2016	20/01/2017	394	48	114	66
47.11	22/01/2016	18/04/2016						18/04/2016	23/01/2017	367	87	87	0
73.12	15/02/2016	18/04/2016						18/04/2016	23/01/2017	343	63	63	0
975	23/02/2016	28/03/2016	26/04/2016					26/04/2016	31/01/2017	343	34	63	29
8429	15/11/2015	08/03/2016	01/05/2016					01/05/2016	05/02/2017	448	114	168	54
52.11	02/03/2016	07/04/2016	16/05/2016					16/05/2016	20/02/2017	355	36	75	39
9232	02/03/2016	21/04/2016	18/05/2016					18/05/2016	22/02/2017	357	50	77	27
82.13	29/12/2015	21/05/2016						21/05/2016	25/02/2017	424	144	144	0
37.10	08/11/2015	28/12/2015	24/05/2016					24/05/2016	28/02/2017	478	50	198	148
11.09	05/03/2016	26/05/2016						26/05/2016	02/03/2017	362	82	82	0
48.11	15/08/2015	26/05/2016						26/05/2016	02/03/2017	565	285	285	0
69.12	06/01/2016	26/05/2016						26/05/2016	02/03/2017	421	141	141	0
74.13	03/04/2016	28/05/2016						28/05/2016	04/03/2017	335	55	55	0
87.13	18/03/2016	03/06/2016						03/06/2016	10/03/2017	357	77	77	0
90.13	15/03/2016	26/05/2016	15/06/2016					15/06/2016	22/03/2017	372	72	92	20
4516	20/08/2015	20/01/2016	18/06/2016					18/06/2016	25/03/2017	583	153	303	150
39.10	14/09/2015	11/01/2016	28/02/2016	25/05/2016	18/06/2016			18/06/2016	25/03/2017	558	119	278	159
8092	28/02/2016	26/05/2016	20/06/2016					20/06/2016	27/03/2017	393	88	113	25
57.12	09/01/2016	26/05/2016	20/06/2016					20/06/2016	27/03/2017	443	138	163	25
2328	23/12/2015	08/03/2016	12/07/2016					12/07/2016	18/04/2017	482	76	202	126
8831	09/01/2016	26/05/2016	12/07/2016					12/07/2016	18/04/2017	465	138	185	47

22.09	06/01/2016	26/05/2016	26/07/2016					26/07/2016	02/05/2017	482	141	202	61
1062	12/08/2015	08/08/2016						08/08/2016	15/05/2017	642	362	362	0
64.12	10/09/2015	29/02/2016	15/08/2016					15/08/2016	22/05/2017	620	172	340	168
5035	13/12/2015	15/04/2016	15/06/2016	16/08/2016				16/08/2016	23/05/2017	527	124	247	123
4069	13/02/2016	21/04/2016	01/09/2016					01/09/2016			68	201	133
4360	27/12/2015	08/03/2016	20/04/2016	01/09/2016				01/09/2016			72	249	177
66.12	18/09/2015	01/09/2016						01/09/2016			349	349	0
89.13	19/03/2016	26/04/2016	01/09/2016					01/09/2016			38	166	128