



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE

ET POPULAIRE

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE SAAD DAHLAB DE BLIDA 1

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

DEPARTEMENT DE BIOTECHNOLOGIE ET AGRO-ECOLOGIE

Projet de Fin d'Etudes en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Spécialité : Production & Nutrition Animale

**THEME**

**Effet de l'insémination artificielle sur les performances de  
reproductions des vaches de races Montbéliard et la prim  
Holstein**

Présenté par :

**NADJI Hayet & BELHADJ Katia Lilia**

Devant le jury :

<b>Mme MAHMOUDI N.</b>	<b>MCA</b>	<b>USDB1</b>	<b>Présidente</b>
<b>Mme MEFTI KORTEBY H</b>	<b>Professeur</b>	<b>USDB1</b>	<b>Promotrice</b>
<b>Mme BOURAHLA I.</b>	<b>Master</b>	<b>SPA Douma</b>	<b>Co-promotrice</b>
<b>Mme SID S.</b>	<b>MAA</b>	<b>USDB1</b>	<b>Examinatrice</b>

**ANNEE UNIVERSITAIRE : 2021/2022**

## Remerciements

Nous tenons, avant tout à exprimer nos plus sincères remerciements à tout le personnel de la ferme **SPA agricole Douma** de Koléa, notamment à **Mme BOURAHLA Imen** pour nous avoir permis d'effectuer notre stage dans les meilleures conditions possibles ainsi qu'au propriétaire de la ferme.

Nous exprimons notre profonde gratitude à notre promotrice **Mme MEFTI KORTEBY Hakima** de nous avoir encadrées. On la remercie pour sa patience et sa gentillesse, pour ses conseils et ses orientations, qui nous a guidées pour accomplir ce modeste travail .

Finalement, nous remercions les membres de jury qui ont bien voulu nous honorer par leur présence afin de juger notre travail **Mme MAHMMOUDI** et **Mme SID**.

Sans pour autant oublier de remercier le chef d'option monsieur **BENCHERCHALI** et tous les enseignants de la spécialité "**Production & Nutrition Animale**".

Katia

&

Hayet

## **Dédicaces :**

Je dédie ce modeste travail :

- A mes parents, ma mère Naima et mon père Ahmed , qui se sont consacrés à nous amener là où nous sommes aujourd'hui.

- A mes frères Younes et Islam et ma chère sœur Nesrine à toute notre famille, petits et grands

- A Ma grand-mère et la femme de mon oncle , que dieu leur fasse miséricorde ,dans son paradis .

-A Ma grand mère talija et grand-père said et toutes mais tantes sont avec leurs enfants Alaa -Rimas

A tous nos collègues de la spécialité (Nutrition et Productions Animales),.à toutes les personnes qui ont participé à l'élaboration de ce travail.

## **Dédicaces:**

Je dédie ce modeste travail de fin d'étude  
A mes grand parents qui ce sont sacrifiés pour mon éducation  
...A celle que dieu a mis le paradis sous ses pieds ... chère Maman  
Et au symbole de paternité ... chère papa que dieu les protège et leur accorde une longue  
vie.

A mon chère frère Adel et ma chère petite sœur Chourouk  
... A tous les membres de ma famille, grands et petits  
A tous mes collègues de la spécialité : Production et Nutrition animale  
A toutes les personnes qui ont participé à l'élaboration de ce travail.

A tous ceux que j'ai omis de citer.

## **Résumé :**

Le but de cette étude consiste à évaluer et à comparer les paramètres de reproduction en saillie naturelle et en insémination artificielle de deux races bovines différentes, la Montbéliard et la Prim Holstein. Cette étude est réalisée dans une ferme à vocation laitière « SPA agricole douma » koléa wilaya de Tipaza. Les performances de reproduction sont comparées afin de porter un choix sur les modalités de reproduction les mieux appropriés pour cet élevage. Sur total de 33 vaches Montbéliard et 9 prim Holstein ont servi pour le contrôle, les paramètres de reproduction des vaches saillies naturellement et inséminées, sont les suivants :

- La valeur moyenne de l'intervalle vêlage-première chaleur est de : 72.33 jours pour la Montbéliard et 85.25 pour la prim Holstein.
- La valeur moyenne de l'intervalle vêlage-première insémination est de 77.30 jours pour la Montbéliard et 90.37 jours pour la prim Holstein.
- La valeur moyenne de l'intervalle vêlage-première insémination fécondante est de 120.95 jours pour la Montbéliard et 181.75 jours pour la prim Holstein.
- La valeur moyenne de l'intervalle vêlage – vêlage est de 417.90 jours pour la Montbéliard et 492.37 pour la prim Holstein.
- L'indice coïtal est de 2.48.
- Le taux de vaches nécessitant plus de 3 inséminations atteint les 75.75% pour la Montbéliard et 66.66 % pour la prim Holstein.
- le taux de fertilité des vaches saillies de la race Montbéliard est de 60.52% supérieur à celui des vaches inséminées de 37.03%, par contre les taux de fertilité de la prim Holstein sont proches pour les vaches saillies naturellement et les vaches inséminées soient respectivement 60% - 66.66%.
- Le taux de fécondité des vaches Montbéliard en saillie naturelle est de 68.42 supérieur à celui des vaches inséminées de 40.70%. La prim holstein répond mieux à l'insémination qu'à la saillie naturelle (77.77% vs 60%).
- Le taux de prolificité est supérieur chez les vaches inséminées que chez vaches saillies pour la Montbéliard (120% vs 108.69%), ainsi que pour la prim holstein (116.66% vs 100%).
- Le taux de mortalité est 16.21% pour la Montbéliard et 36.36% pour la Prim

**Mots clés :** Insémination artificielle, Saillie naturelle, Paramètre de reproduction, Montbéliard, Prim Holstein, Fertilité, Fécondité.

## **Summary: Effect of artificial insemination on the reproductive performance of cows of Montbéliard and prim Holstein breeds**

### **Summary:**

The purpose of This study is to evaluate and compare breeding parameters in natural breeding and artificial insemination of two different bovine breeds, Montbéliard and Prim Holstein. This study is carried out in a dairy farm «SPA agricole douma» koléa wilaya de Tipaza. The reproductive performance is compared in order to make a choice on the most appropriate reproductive modalities for this breeding. A total of 33 Montbéliard and 9 prim Holstein cows were used for control, the breeding parameters for naturally bred and inseminated cows being :

- The average breeding age value for both breeds is 18 months.
- The average value of the calving-first heat interval is 72.33 days for Montbéliard and 85.25 days for prim Holstein.
- The average value of the calving-first insemination interval is 77.30 days for Montbéliard and 90.37 days for prim Holstein.
- The average value of the calving-first insemination interval is 120.95 days for Montbéliard and 181.75 days for prim Holstein.
- The average calving-calving interval is 417.90 days for Montbéliard and 492.37 days for prim Holstein.
- The coital index is 2.48.
- The rate of cows requiring more than 3 inseminations reaches 75.75% for Montbéliard and 66.66% for prim Holstein.
- The fertility rate of the Montbéliard bred cows is 60.52% higher than that of the inseminated cows by 37.03%, on the other hand the fertility rates of the primitive Holstein are close for the naturally bred cows and the inseminated cows are respected
- The fertility rate of Montbéliard cows in natural breeding is 68.42 higher than that of inseminated cows of 40.70%. Prim holstein responds better to insemination than to natural breeding (77.77% vs 60%).
- The rate of prolificity is higher in inseminated cows than cows bred for La Montbéliard (120% vs 108.69%), so for the prim holstein (116.66% vs 100%)
- The mortality rate is 16.21 for Montbéliard and 36.36% for Prim Holstein.

**keywords :** Artificial insemination, Natural saillie, Reproductive parameter, Montbéliard, Prim Holstein, Fertility, Fecondity.

## ملخص تأثير التلقيح الاصطناعي على معاملات التكاثر لسلالتين مختلفتين من الأبقار المونبيليارد و البريم هولشتاين

الهدف من هذه الدراسة هو تقييم ومقارنة معاملات التكاثر في التزاوج الطبيعي وفي التلقيح الاصطناعي لسلالتين مختلفتين من الأبقار الحلوب، المونبيليارد والبريم هولشتاين. أجريت هذه الدراسة في مزرعة الألبان القليعة ولاية تيبازة حيث تتم مقارنة الأداء الإنجابي من أجل تحديد أنسب طرق التكاثر لهذا التربية. تم استخدام مجموع 33 بقرة من المونبيليارد و 9 بريم هولشتاين للتحكم، وكانت معايير التكاثر للأبقار التي تم تزاوجها طبيعياً وتلقيحها بشكل اصطناعي كما يلي

متوسط قيمة سن الانجاب لكلا السلالتين هو 18 شهرًا

متوسط قيم الفاصل الزمني للتسخين و الولادة هو: 72.33 يومًا لمونبيليارد و 85.25 يومًا لبريم هولشتاين  
متوسط قيم الفاصل الزمني للمرة الأولى التلقيح و الولادة هو 77.30 يومًا لمونبيليارد و 90.37 يومًا لبريم هولشتاين  
متوسط قيم الفاصل الزمني للتقيح المخصب و الولادة هو 120.95 يومًا لمونبيليارد و 181.75 يومًا لبريم هولشتاين  
متوسط قيمة الفاصل الزمني بين الولادة و الولادة هو 417.90 يومًا لمونبيليارد و 492.37 لبريم هولشتاين مؤشر اللقاح هو 2.48

تصل نسبة الأبقار التي تتطلب أكثر من 3 لقاحات إلى 75.75% لمونبيليارد و 66.66% لبريم هولشتاين  
معدل خصوبة الأبقار في الأزواج الطبيعي من سلالة مونبيليارد هي بنسبة 60.52% أعلى من الأبقار الملقحة بنسبة % ، ومن ناحية أخرى ، فإن معدل خصوبة بريم هولشتاين الملقحة بشكل طبيعي قريبة من معدل الأبقار 37.03 الملقحة اصطناعياً على التوالي 60%- 66.66

معدل خصوبة أبقار مونبيليارد في التزاوج الطبيعي أعلى بنسبة 68.42 من الأبقار الملقحة بنسبة 40.70%. من ناحية (أخرى يستجيب بريم هولشتاين للتلقيح بشكل أفضل من التزاوج الطبيعي) 77.77% مقابل 60%  
معدل التكاثر الأبقار الملقحة اصطناعياً عن الأبقار المتكاثره بالتزاوج الطبيعي بنسبة) 120% مقابل 69.108% (عند % المونبيليارد و كذلك عند البريم هولشتاين بنسب) 116.66% مقابل 100  
معدل الوفيات هو 16.21% لمونبيليارد و 36.36% لبريم هولشتاين

الكلمات الرئيسية: التلقيح الاصطناعي ، التزاوج الطبيعي ، مونبيليارد ، بريم هولشتاين ، الخصوبة

# Sommaire

**Remerciements**

**Dédicaces**

**Résumé**

**Introduction .....1**

## **Partie bibliographique**

**Chapitre 1 : Biotechnologie de reproduction .....4**

**Chapitre2 : Effets de l'insémination artificielle sur  
les performances de reproduction.....28**

## **Partie expérimentale**

**Matériels et méthodes .....49**

**Résultats et discussion.....73**

**Conclusion.....90**



## Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b> : Maladies à transmission vénérienne ( <b>Hanzen, 2016</b> ).....	15
<b>Tableau 2</b> : Effet de l'âge des taureaux sur le volume d'éjaculation (Rosenberg et al.,1979).....	18
<b>Tableau 3</b> : échelle d'appréciation de la NE ( <b>Faverdin et al.,2006</b> ).....	24
<b>Tableau 4</b> : Objectifs standards pour la reproduction des vaches laitières (Vallet .,1984).....	31
<b>Tableau 5</b> : Parametres de reproduction ( <b>Hanzen, 2005</b> ).....	31
<b>Tableau 6</b> : Evolution de TNR par compagne toutes lactations confondues (Barbat et al .,2005). ....	41
<b>Tableau 7</b> : Nombre d'IA par lactation ou par vêlage ( <b>Barbet et al .,2005</b> ).....	44
<b>Tableau 8</b> : Effectif bovin de l'exploitation .....	51
<b>Tableau 9</b> : Calendrier fourragère. ....	68
<b>Tableau 10</b> : Age mis à la reproduction .....	74
<b>Tableau 11</b> : Intervalle vêlage – 1 ère chaleurs (jours). ....	75
<b>Tableau 12</b> : Intervalle vêlage-1ère insémination.....	76
<b>Tableau 13</b> : Intervalle vêlage – insémination fécondante (jours).....	77
Tableau 14 : intervalle vêlage – vêlage (jours).....	78
<b>Tableau 15</b> : Pourcentage de vaches à 3 IA ou plus .....	79
<b>Tableau 16</b> : Notes d'état corporel des deux périodes pour les deux races. ....	80
<b>Tableau 17</b> : Le taux de fertilité pour chaque race. ....	81
<b>Tableau 18</b> : Le taux de fertilité des vaches saillie et inséminées des deux races. ....	82
<b>Tableau 19</b> : Le taux de fécondité pour chaque race.....	83
<b>Tableau 20</b> : Taux de fécondité des vaches saillie et inséminées des deux races. ....	83
<b>Tableau 21</b> : Taux de prolificité pour chaque race. ....	82
<b>Tableau 22</b> : le taux de prolificité des vaches saillies et inséminées des deux races.....	85
<b>Tableau 23</b> : Taux de mortalité .....	87

## Liste de figures

<b>Figure 1</b> : Signes d'une vache en œstrus ( <b>Garden desiguxpro .com,2020</b> ).....	5
<b>Figure 2</b> : Protocole de synchronisation à base de CRESTAR ( <b>Grimard et al., 2003</b> )....	7
<b>Figure 3</b> : Protocole de synchronisation des chaleurs à base de prostaglandine F2 $\alpha$ ( <b>Grimard et al.,2003</b> ).....	8
<b>Figure 4</b> : Protocole de synchronisation associant GnRH et PGF2 $\alpha$ ( <b>Grimard et al., 2003</b> ).....	9
<b>Figure 5</b> : Protocole de synchronisation à base de la spirale vaginale ( <b>Maillard, 2002</b> ). ....	10
<b>Figure 6</b> : Saillie naturelle d'une vache Prim Holstien et taureau Prim Holstien ( <b>desiguxpro.com, 2020</b> ) .....	11
<b>Figure 7</b> : Technique de l'insémination artificielle ( <b>Cia-crepelle, 2015</b> ).....	12
<b>Figure 8</b> : Spermé collecté par vagin artificiel ( <b>Marichatou., 2004</b> ).....	16
<b>Figure 9</b> : Récolte de spermé a l'aide d'un vagin artificielle ( <b>Lagruyere.ch 2014</b> )... ..	16
<b>Figure 10</b> : Sonde d'électro éjaculation ( <b>Reussir.fr octobre 2008</b> ).....	17
<b>Figure 11</b> : Schéma de l'appareil génitale de la vache en vue dorsal ( <b>Schatten et al.,2007</b> ).....	21
<b>Figure 12</b> : Matériels de l'insémination artificielle ( <b>Agriculturemono.net, 2020</b> ). ....	22
<b>Figure 13</b> : Moment exacte de l'IA ( <b>Fournier, 1993</b> ).....	23
<b>Figure 14</b> : schema Pistolet d insemination ( <b>Hanzen, 2009</b> ). ....	25
<b>Figure 15</b> : La mise en place de la semence ( <b>Hanzen, 2010</b> ).....	26
<b>Figure 16</b> : Aptitude à revenir en chaleur chez la vache laitière ( <b>Menry, 2008</b> ). ....	30
<b>Figure 17</b> : Aptitude d'être gestante chez la vache laitière ( <b>Menry,2008</b> ).....	30
<b>Figure 18</b> : Evolution du TRIA1 en race prim Holstein ( <b>Biochard , 2002</b> ).....	32
<b>Figure 19</b> : Évolution du taux de réussite en 1ère insémination en 3 races (Prim Holstein , Normandes et Montbéliardes) .....	33
<b>Figure 20</b> : Paramètres de reproduction entre deux vêlage successifs (reproduction des mammifères domestiques , collection INRAP.....	33
<b>Figure 21</b> : Evolution de l'intervalle vêlage-insémination fécondante chez les trois races laitières ( <b>Moniex et al,2008</b> ).....	35
<b>Figure 22</b> : Evolution de l'intervalle entre vêlages depuis 2018 dans les trois principales races françaises ( <b>Yannick,2019</b> ).....	35

<b>Figure 23</b> : Evolution du taux de réussite en 1ère IA génisses ( <b>Barbet et al.,2005</b> ).....	38
<b>Figure 24</b> : Evolution du taux de réussite en 1ère IA par race et rang de lactation.....	40
<b>Figure 25</b> : Distribution (%) des intervalles entre IA ( <b>campagne 2003</b> ).....	42
<b>Figure 26</b> : Moyenne intervalle mise bas - 1e IA- 1a lactation ( <b>Barbat et al ., 2005</b> ) .....	43
<b>Figure 27</b> : Probabilité de réussite à l'IA en fonction de l'intervalle mise bas-1ère IA ( <b>campagne , 2003</b> ) .....	43
<b>Figure 28</b> : Evolution de l'intervalle entre vêlages ( <b>Barbat et al ., 2005</b> ).....	45
<b>Figure 29</b> : Carte géographie de la ferme.....	50
<b>Figure 30</b> : La station expérimentale.....	51
<b>Figure 31</b> : Vache Montbéliard .....	52
<b>Figure 32</b> : Vache prim Holstein.....	52
<b>Figure 33</b> : Structure de bâtiment semi aérée.....	53
<b>Figure 34</b> : Les lots de 3 batiments.....	53
<b>Figure 35</b> : Lot de deux géniteurs .....	54
<b>Figure 36</b> : Endroit des soins pour les vaches malades.....	54
<b>Figure 37</b> : Une nurserie des vaches allaitantes (0-7 jour).....	54
<b>Figure 38</b> : Velles nouvellement sevrées .....	55
<b>Figure 39</b> : Veaux non sevrés de 0 à 3mois .....	55
<b>Figure 40</b> : Citerne graduée.....	56
<b>Figure 41</b> : les mangoires.....	56
<b>Figure 42</b> : Grand citernes métalliques pour la stérilisation du lait.....	56
<b>Figure 43</b> : Stockage d'ensilage et de la paille.....	57
<b>Figure 44</b> : Stockage de concetre son .....	57
<b>Figure 45</b> : Système d'évacuation des déjections .....	58
<b>Figure 46</b> : Brosse roulante statique .....	58
<b>Figure 47</b> : Les auges en ciment .....	58
<b>Figure 48</b> : Un abreuvoir collectif .....	59
<b>Figure 49</b> : Un abreuvoir individuelle.....	59
<b>Figure 50</b> : Le Tracteur distributeur de fourrage .....	59
<b>Figure 51</b> : Le mélangeur .....	59
<b>Figure 52</b> : Protocol expermental.....	60
<b>Figure 53</b> : Produite de prostaglandine F2 alpha.....	61
<b>Figure 54</b> : Produit du prid delta .....	62

<b>Figure 55</b> : Applicateur des spirales vaginales.....	62
<b>Figure 56</b> : Gant et un pistolet inséminateur. ....	63
<b>Figure 57</b> : Bio stat d'azote liquide contenant la semence.....	63
<b>Figure 58</b> : Paillette d'insémination.....	63
<b>Figure 59</b> : Nettoyage du rectum avant l'insémination.....	64
<b>Figure 60</b> : Introduction du pistolet d'insémination.....	65
<b>Figure 61</b> : Insémination par guidage rectal (main gauche), pistolet inséminateur (main droite).....	66
<b>Figure 62</b> : Massage au niveau du corps de l'utérus.....	66
<b>Figure 63</b> : Distribution du Concentré .....	69
<b>Figure 64</b> : Sortie (pâturage).....	69
<b>Figure 65</b> : Ensilage de maïs.....	69
<b>Figure 66</b> :Histogramme de l'âge de la mise à la reproduction .....	74
<b>Figure 67</b> : Histogramme de l'intervalle vèlage – 1 ère chaleurs .....	75
<b>Figure 68</b> : Histogramme de l'intervalle vèlage – 1ere insemination.....	76
<b>Figure 69</b> : Histogramme de l'intervalle vèlage – 1 ère insémination fécondante.....	78
<b>Figure 70</b> : Histogramme de l'intervalle vèlage – vèlage.....	79
<b>Figure 71</b> : Répartition des valeurs de pourcentage de vaches en repeat breeding.....	80
<b>Figure 72</b> : Répartition des valeurs de taux de fertilité chez les vaches saillie naturelle et inséminées des deux races.....	82
<b>Figure 73</b> : Répartition des valeurs de taux de fécondité des vaches saillie naturellement et inséminées des deux races.....	84
<b>Figure 74</b> : Répartition des valeurs de taux de prolificité des vaches saillie naturellement et inséminées des deux races .....	86
<b>Figure 75</b> : Répartition des valeurs de taux de mortalité des vaches de la race Montbéliard et prim Holstein.....	87

## Liste des abréviations

°C	: degré Celsius
<b>BCEL</b>	: Bretagne Conseil d'élevage
<b>CG</b>	: Constat de gestation
<b>CJ</b>	: Corp jaune
<b>FSH</b>	: Follicule Stimulating Hormon
<b>GNIAAC</b>	: Centre national d'Insémination artificielle et de l'amélioration génétique
<b>GnRH</b>	: Gonadotropin Releasing Hormon
<b>IA</b>	: Insemination artificielle
<b>IC</b>	: Indice coital
<b>IM</b>	: Intra musculaire
<b>IV</b>	: Intra veineuse
<b>IV-IA1</b>	: Intervalle vêlage- première insémination artificielle
<b>IV-IF</b>	: intervalle vêlage- insémination fécondante
<b>IV-V</b>	: intervalle vêlage-vêlage
<b>LH</b>	: Luteinizing Hormon
<b>MO</b>	: Montbéliard
<b>NC</b>	: Note d'état Corporelle
<b>nIA</b>	: Nombre d'insemination artificielle
<b>nIAV</b>	: Nombre d'insemination artificielle/vêlage
<b>NO</b>	: Normande
<b>PGF2<math>\alpha</math></b>	: Prostaglandine F deux alpha
<b>pH</b>	: Potentiel hydrogène
<b>PH</b>	: Prim Holstien
<b>PRID</b>	: progesterone Intravaginale Device
<b>rIAF</b>	: Reussite insémination artificielle fécondante
<b>SN</b>	: Saillie naturelle
<b>Spz</b>	: spermatozoïdes
<b>TNR</b>	: Taux de non retour en chaleurs
<b>TRIA1</b>	: Taux de reussite première insémination
<b>VL</b>	: Vache laitière <sup>s</sup>

# Introduction

## **Introduction :**

Les performances de reproduction ont une importance économique en élevage bovin. En élevage laitier, il n'y a pas de production de lait sans la naissance d'un veau, l'objectif assigné est un veau/ vache/ an. L'intensification de la production de lait a induit des problèmes de reproduction (**Brisson et al., 2003**). En élevage allaitant, les performances de reproduction sont souvent faibles, limitant la production de veaux (**Grimard et al., 2002**). Les problèmes de reproduction sont une cause très fréquente d'élimination ou de réforme des vaches dans les deux types d'élevage.

Les Algériens consomment près de 4 milliards de litres de lait chaque année, la consommation par habitant et par an est la plus élevée des pays du Maghreb soit près de 115 litres par habitant et par an (**Mokhtari, 2009 ; Breidj et Maouche, 2014**). Nos élevages couvrent moins d'un tiers de cette consommation. La problématique «lait» n'a en effet jamais quitté l'actualité Algérienne et ce depuis l'indépendance (**Igher Ouada 2011**). Les performances actuelles réalisées en Algérie restent proches de celles obtenues durant les années cinquante dans les pays qui sont aujourd'hui de grands producteurs de lait. La production par vache et par jour en Algérie est en moyenne de l'ordre de 12 litres.

Dans les pays développés, une vache laitière produit en moyenne 60 litres /jour(**Igher Ouada, 2011**). Leur défi majeur gagné dans la production laitière est le développement de vaches à fort potentiel génétique, capables de produire de grandes quantités de lait. Nous avons en Algérie la possibilité d'accès direct à cette génétique à travers l'importation de génisses pleines. Néanmoins, les performances de production, une fois sur place, sont tout à fait différentes comparativement à celles réalisées en rive nord de la Méditerranée. Ceci est en fait une indication que nos freins de production sont ailleurs que dans la génétique. Il existe un manque à gagner considérable en relation avec les performances de reproduction. Quel que soit le système bovin laitier, la reproduction est une fonction essentielle à la pérennité de l'élevage (**Disenhaus et al., 2005**). Une vache qui tarde à être pleine après avoir mis bas tardera à donner une prochaine naissance et tardera à donner une nouvelle lactation (**Igher Ouada, 2011**).

Notre travail se propose d'évaluer les paramètres de reproduction chez deux génotypes de bovins Montbéliard et Prim'Holstein, importés par notre pays. Une comparaison entre performances de reproduction entre des femelles inséminées ou saillies naturellement aidera à conclure sur les modalités de reproduction qui conviendraient le mieux dans nos conditions d'élevage.

## **Partie Bibliographique**



# **Chapitre 1: Biotechnologie de reproduction Bovine**

## **Chapitre 1 : Biotechnologie de reproduction bovine**

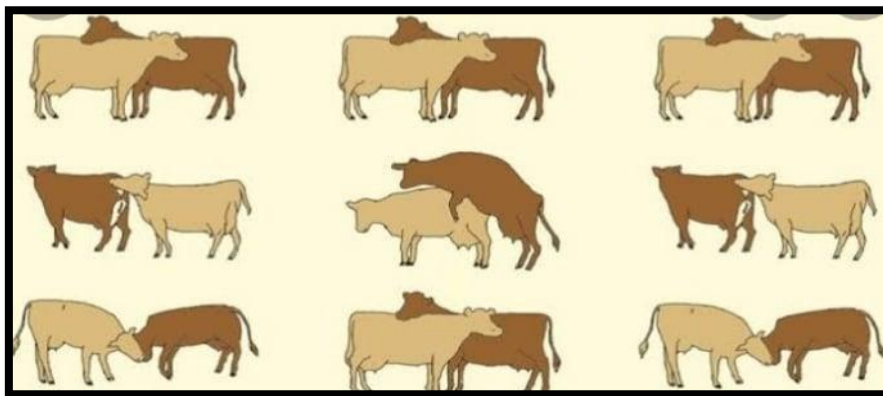
### **1-1-La reproduction :**

L'efficacité de la reproduction des vaches laitières est un facteur clé dans la détermination de la production du lait et de la rentabilité d'un élevage. Elle est intimement liée à la détection des chaleurs). Pour optimiser la rentabilité d'un élevage bovin, l'objectif est de produire un veau par vache et par an. La reproduction de la vache dépend d'un cycle . Le veau doit naître à une période propice et sans problèmes, en bonne santé et pourvu d'un patrimoine génétique intéressant (**reproAction, 2022**). Pour atteindre ce dernier objectif, l'insémination artificielle est le moyen de la transmission du matériel génétique paternel hautement performant à la descendance.

#### **1-1-1-Détection des chaleurs :**

L'oestrus ou chaleur est la période d'acceptation du mâle et de la saillie par la femelle, elle est caractérisée par la réceptivité sexuelle de la vache qui accepte le chevauchement par un taureau ou par une autre vache du troupeau (fig.1) Les chaleurs chez les vaches se caractérisent par des manifestations extérieures, excitation, inquiétude, beuglement, chevauchement des compagnes et par écoulement de mucus (**Derivaux et Ectors, 1980**).

Cette période est caractérisée par la monte qui se produit normalement chez les génisses pubères et les vaches non gestantes. Elle dure de 6 à 30 h et se répète en moyenne tous les 21 jours (18 à 24 jours) (**Wattiaux, 2006**).



**Figure 1 : Signes d'une vache en œstrus (Wattiaux,2006).**

Selon **Al-Rubaie (2018)**, une vache en oestrus présente une diminution d'appétit, s'abstient de manger et la quantité de lait produite par les vaches diminue, c'est l'un des indicateurs les plus importants de la date d'accouplement des vaches. La surveillance des chaleurs reste

l'acte fastidieux dans un élevage où les vaches sont séparées des males, surtout si elles sont nocturnes.

### **1-1-2 -Synchronisation des chaleurs :**

La maîtrise des cycles chez les bovins, consiste à pouvoir contrôler les ovulations et à synchroniser les chaleurs afin d'inséminer des groupes animaux en même temps et en temps opportun. Le travail est simplifié et les périodes de vêlage peuvent être planifiées. L'intérêt est cependant limité d'une part par la variabilité de la fertilité due au mécanisme d'action du produit lui-même et d'autre part par les facteurs liés à l'animal ou à son environnement (**Diskin et al., 2001 ; Thatcher et al., 2001**).

Les inductions ou la synchronisation des cycles présentent plusieurs intérêts, elles permettent de :

- diminuer les périodes improductives en particulier l'anœstrus post-partum,
- programmer la période de mise bas et d'accélérer le progrès génétique,
- synchroniser des cycles en toute saison, d'accélérer le progrès génétique.
- rationaliser le travail au moment de la mise à la reproduction par insemination artificielle.

#### **1-1-2-1-Traitements de synchronisation des chaleurs, modes d'action et résultats :**

##### **1-1-2-1-1- Associations œstrogènes / progestagènes / et eCG ( Constat de Gestation) :**

Deux dispositifs diffusant les progestagènes sont disponibles (**Grimard et al., 2003**).

- L'implant CRESTAR (Intervet, 3 mg de norgestomet) (**Figure 2**)
- La spirale vaginale PRID (Ceva, 1,55 g de progestérone) (**Figure 5**).

Ces dispositifs sont mis en place pendant 9 à 12 jours. Le traitement est complété par l'administration d'un œstrogène en début de traitement (injection de 5 mg de valérate d'œstradiol par voie intramusculaire (IM) dans le cas du CRESTAR, une capsule contenant 10 mg de benzoate d'œstradiol associée au dispositif intra-vaginal pour le PRID et d'une surcharge de progestagènes dans le cas du CRESTAR (3 mg de norgestomet par voie IM. L'association œstrogène + progestagènes agit à la fois sur la croissance folliculaire et sur la durée de vie du corps jaune (**Driancourt, 2001**).

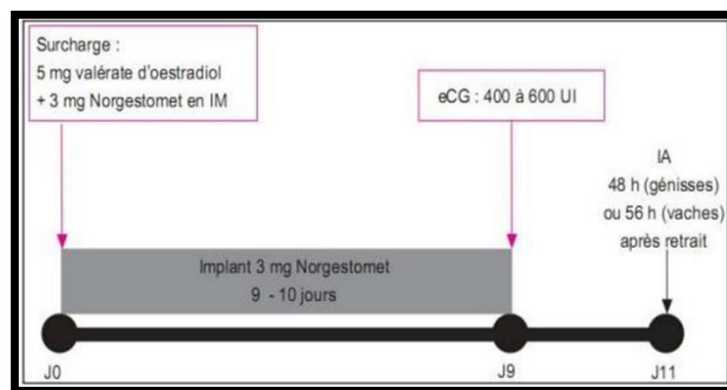
S'ils sont administrés en début de cycle, les œstrogènes ont une activité antilutéotrope, ils provoquent la disparition d'un corps jaune en début de formation qui pourrait persister après le retrait du dispositif et ainsi diminuer le taux de réussite de synchronisation des chaleurs (**Grimard et al., 2003**). C'est pourquoi associer une injection de PGF2 $\alpha$  au moment du

retrait ou, mieux, 48 h avant le retrait du dispositif peut améliorer la synchronisation des chaleurs et la fertilité des vaches cyclées avant traitement (**Chupin et al., 1997 ; Mialot et al., 1998**), et de réduire la durée de traitement à 7 jours chez les vaches cyclées (**Beggs et al., 2000 ; Lucy et al., 2001 ; Mialot et al., 2003**). Une injection d'eCG est conseillée au moment du dispositif, surtout si les vaches sont en anœstrus avant le traitement (400 UI à 600 UI selon l'âge, le type génétique et la saison).

L'effet FSH et LH de l'eCG va soutenir la croissance folliculaire terminale, la production endogène d'œstrogène et va favoriser l'ovulation (**Petit et al., 1979 ; Deletang, 1983**). 85% environ des vaches qui expriment des chaleurs le font entre 36 et 60 heures (**Diskin et al., 2001**).

Il est alors possible d'inséminer une fois 56 h après le retrait ou deux fois 48 h et 72 h après le retrait.

Chez les génisses, cet intervalle est plus court (**Beal, 1996**), et moins variable. On conseille de les inséminer une seule fois à 48 h après le retrait. L'association d'œstrogènes, de progestagènes et d'eCG donne les meilleurs résultats lorsqu'une partie des femelles est en anœstrus (**Grimard et al., 2003**).



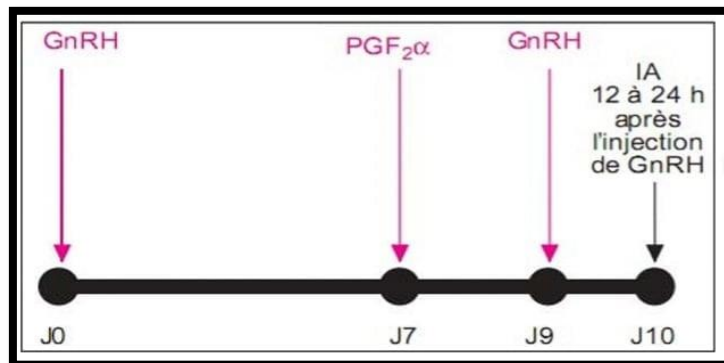
**Figure 2 : Protocole de synchronisation à base de CRESTAR (Grimard et al., 2003).**

#### **1-1-2-1-2- Prostaglandines F2 $\alpha$ (PGF2 $\alpha$ ) :**

La PGF2 $\alpha$  est lutéolytique sur corps jaune actif et ainsi donc, lorsqu'elle est administrée entre J5 et J17 du cycle sexuel provoque la régression du corps jaune. La fréquence des pulses de LH augmente alors, provoquant une élévation significative de la sécrétion d'œstradiol par le follicule dominant, l'apparition de l'œstrus et l'ovulation se font par feed back positif. Malgré la lutéolyse rapide (24 heures), l'intervalle entre l'injection et les chaleurs est variable et dépend du stade de croissance du follicule au moment du traitement. Les protocoles de synchronisation conseillés comprennent 2 injections à 11 jours

d'intervalle chez les génisses et 14 jours chez les vaches (**Hanzen et al., 2003**). Toutes les femelles sont alors en phase de diœstrus au moment de la deuxième injection. La plupart des animaux expriment des chaleurs entre 48 et 96 h après l'arrêt du traitement et peuvent être inséminés systématiquement (Figure ). Cependant, la synchronisation n'est pas optimale car le pourcentage de vaches en œstrus dans les 5 à 7 jours varie entre 37 à 97% (**Odde, 1990 ; Laverdière, 1994**).

Pour **Mialot et al (1998)**, seules 60% des vaches laitières étaient en chaleurs, 72 et 96 h après 2 injections de  $PGF_{2\alpha}$  à 11 jours d'intervalle. En effet, si les  $PGF_{2\alpha}$  agissent sur la durée de vie du corps jaune, elles n'ont pas d'effet direct sur la croissance folliculaire. Au moment de la lutéolyse, le follicule dominant présent sur l'ovaire n'est pas à un stade précis de développement, ce qui explique l'étalement des chaleurs après traitement (**Mialot et al., 1999 ; Driancourt, 2001**). Le traitement à base de  $PGF_{2\alpha}$  se révèle être le moins coûteux, mais ne peut être utilisé que si les vaches sont cyclées et non gestantes. Les résultats seront d'autant meilleurs que la détection des chaleurs est bonne au sein de l'élevage, une partie des animaux pouvant alors être inséminée sur chaleurs observées (**Grimard et al., 2003**).



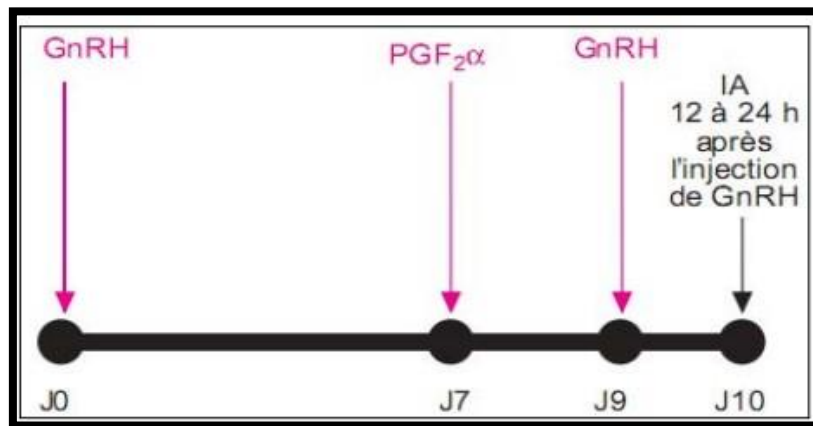
**Figure 3 : Protocole de synchronisation des chaleurs à base de prostaglandine  $F_{2\alpha}$  (Grimard et al., 2003).**

#### **1-1-2-1-3-Associations GnRH/ $PGF_{2\alpha}$ :**

D'après **Grimard et al., (2003)**, l'adjonction de GnRH à un traitement de  $PGF_{2\alpha}$  agit sur la croissance folliculaire ce qui conduit à une meilleure synchronisation et permet l'insémination sans détection des chaleurs. La GnRH permet une stimulation centrale et un renforcement des hormones gonadotropes (FSH et surtout LH). Le protocole, maintenant classique, est le suivant : l'injection de GnRH à J0, la  $PGF_{2\alpha}$  à 7 jours plus tard, le GnRH 48 h après injection de  $PGF_{2\alpha}$  (**Pursley et al., 1995**). En fonction du stade de croissance du follicule dominant, la GnRH provoque soit l'atrésie soit l'ovulation ou la lutéinisation des

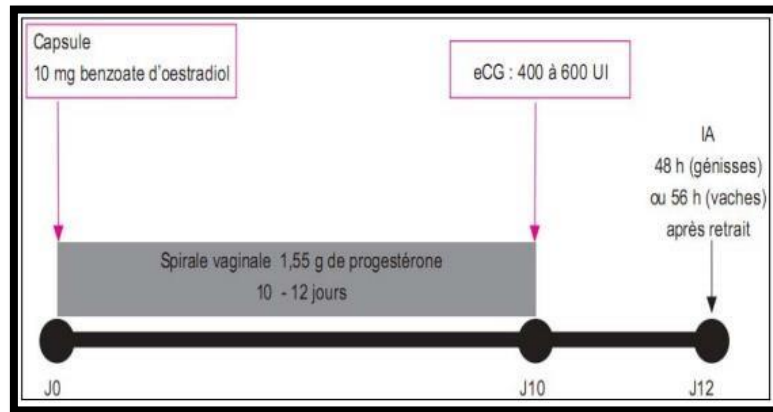
gros follicules présents sur l'ovaire au moment du traitement et une nouvelle vague de croissance folliculaire émerge dans les 3-4 jours. Une injection de PGF<sub>2</sub>α pratiquée 7 jours après la première injection de GnRH entraîne la lutéolyse au moment où un follicule dominant est présent et celui-ci devient pré-ovulatoire. L'injection de la GnRH réalisée 48 h après l'injection de PGF<sub>2</sub>α provoque un pic de LH et l'ovulation 24 à 32 h plus tard pour 87 à 100% des vaches (Pursley et al., 1998 ; Thatcher et al., 2001) .

L'insémination peut être pratiquée 12 à 24 h (Figure 4) après la seconde injection de GnRH, 12-18 h (Chastant-Maillard et al., 2002) ; 16-24 h (Mialot et al., 2003). Les taux de fertilité sont de 26 à 46% pour les lots de plus de 100 animaux (Jemmsen, 2000, Mialot et al., 2002).



**Figure 4 : Protocole de synchronisation associant GnRH et PGF<sub>2</sub>α (Grimard et al., 2003).**

En Afrique comme en France, les protocoles de synchronisation les plus utilisés furent le CRESTAR à base d'implant sous-cutané, et celui à base de spirale, le PRID. De nos jours, en Afrique, de nombreux protocoles sont établis avec le PRID (Figure 5), du fait que l'œstradiol 17 β et ses dérivés considérés comme potentiellement cancérigènes ont été retiré du marché depuis la réglementation et l'interdiction le 14 octobre 2006 en Europe (Bouyer, 2006).



**Figure 5: Protocole de synchronisation à base de la spirale vaginale (Maillard, 2002).**

La situation physiologique des animaux (anœstrus, stade du cycle, stade de la vague de croissance folliculaire, stade de développement du corps jaune), au moment de l'injection des hormones et les facteurs liés à l'environnement, peuvent expliquer la plus ou moins bonne synchronisation et en partie les écarts de fertilités qui peuvent être observés sur le terrain. Après l'apparition des signes d'oestrus naturellement, les femelles sont présentées à la saillie naturelle. Dans le cas où il n'y a pas de cas d'oestrus dans le troupeau, les femelles sont l'inséminées artificiellement ( **Grimard et al., 2003**).

### **1-1-3-La saillie naturelle :**

Le taureau est auprès des femelles après l'apparition de leurs signes d'oestrus, qu'il lui soit permis de réaliser deux sauts (**figure 7**), le premier est souvent appelé faux (fausse insémination) et le deuxième saut est réel (réel insémination). Il est préférable de réinséminer à nouveau plusieurs heures après la première apparition de l'oestrus pour assurer la fécondation (**Al kodosi , 2010**).

Selon **Khalil (2018)**, ce type de saillie est utile dans les cas d'oestrus silencieux, où les symptômes de l'oestrus n'apparaissent pas sur les vaches. Il a été constaté que la saillie des vaches deux fois au cours du même œstrus avec un intervalle de (6-8) heures augmente les chances de fécondation.



**Figure 6 : Saillie naturelle d'une vache et taureau Prim Holstien (desigusxpro.com 2020).**

D'après **Kamal (2018)**, il existe deux types de saillies :

**1-1-3-1-Saillie seul :**

Dans ce cas, la femelle en œstrus est présentée au mâle testé au moment opportun, et il est préférable que le même mâle insémine deux ou trois fois par semaine au maximum. De sorte que la période entre l'insémination et la prochaine insémination est de 2-3 jours pour, le temps que le mâle retrouve sa capacité de reproduction.

**1-1-3-2-Saillie en groupes :**

Dans le cas des exploitations moyennes, les groupes de saillie naturelle sont formés soit à partir des génisses à l'âge de la saillie, entre 18-24 mois et à un poids de 320-350 kg, ou de vaches après vêlage pendant une période d'au moins 40-50 jours. Le groupe se compose d'un nombre de de 50-60 femelles pour chaque mâle.

Selon **Kamal (2018)** bien que l'insémination naturelle ne nécessite pas d'expertise spécifique pour la mener à bien, elle présente plusieurs problèmes résumés comme suit :

- Augmenter les coûts résultant de la reproduction des mâles utilisés pour l'insémination.
- Les maladies vénériennes contagieuses se propagent facilement des mâles infectés aux femelles et vice versa.
- L'incapacité à surmonter la différence de taille et de poids entre le mâle et la femelle.
- Les mâles féroces entraînent de nombreux risques en raison de leur agressivité.
- Les mâles non testés ont un effet négatif sur la progéniture résultante.

Dans le cas d'élevage mixte de races, ceci nécessite la présence d'un taureau pour chaque race de vaches existantes. Afin de pallier à ces inconvénients cités le recours à l'insémination artificielle constitue une solution aux problèmes évoqués.



#### **1-1-4-Insémination artificielle :**



**Figure 7 : Technique de l'insémination artificielle (Cia-crespelle.2015).**

##### **1-1-4-1- Définition :**

L'insémination artificielle (IA) est la « biotechnologie de la reproduction » la plus utilisée dans le monde (PNTTA,2000). C'est le moyen de diffusion du progrès génétique dans les élevages (Thibault et Levasseur, 2001). Elle est utilisée dans plusieurs programmes d'amélioration de production de viande et surtout de la production du lait (Boukari et al., 2018). Elle est réalisée sur chaleurs naturelles, mais beaucoup plus sur chaleurs synchronisées par des hormones de synthèse (Marichatou et al., 2004). L'IA est une technique zootechnique de reproduction qui consiste à déposer le sperme à l'endroit le plus approprié du tractus génital femelle et au moment le plus opportun (Hanzen, 2005), à l'aide d'un instrument plus ou moins perfectionné manœuvré par un inséminateur.

##### **1-1-4-2--Historique :**

###### **1-1-4-2-1- Dans le monde :**

L'insémination artificielle est une biotechnologie qui était déjà pratiquée par les arabes au 19<sup>ème</sup> siècle sur les juments (PNTTA.,2000)

Au départ l'IA était utilisée par les Arabes au XIV<sup>ème</sup> siècle, mais elle ne fut réellement appliquée qu'en 1779 par le physiologiste italien Lauro Spallanzani. La méthode fut ensuite

reproduite un siècle plus tard par Albrecht, Millais et en France par Repiquet. C'est cependant au début du 20<sup>ème</sup> siècle qu'Ivanov et ses collaborateurs en Russie développent la méthode en mettant au point le vagin artificiel et pratiquant les premières inséminations artificielles chez les ovins. Les américains lancèrent l'IA en 1938 soit quelques années après les Danois. C'est, cependant, avec la mise au point par Poldge et Rowson en 1952 du processus de congélation du sperme que l'IA a pris réellement son essor. Elle s'est développée chez les bovins à partir de 1945-50; elle s'est ensuite étendue aux ovins, porcins et caprins, avant de connaître une véritable explosion chez les espèces avicoles à partir des années 1965-75 (**Hanzen.,2010**).

#### **1-1-4-2-2- En Algérie :**

Concernant l'Algérie, dès 1945 l'IA bovine débute au niveau de l'institut nationale agronomique d'El Harrach où le premier veau de cette insémination a vu le jour en 1946. A partir de 1958 jusqu'en 1967, l'IA en semence fraîche fut développée dans les régions concernées de Blida, Oran, Annaba, Constantine, Tiaret et les régions correspondantes au bassin laitiers. En 1967, il y a eu une période sèche puis a été prise en charge par l'institut de l'élevage bovins (I.D.E.B) par l'importation de semences. L'IA a repris son élan en 1998, suite à la création du centre national d'insémination artificielle et de l'amélioration génétique GNIAAC (**GNIAAG, 2002**), mais son application reste très timide est souvent attribué aux échecs répétés de la conception. Les causes de ces mauvais résultats sont liés à plusieurs facteurs, qui interfèrent entre eux, et sont parfois indépendants (**Bouzebda et al., 2006**).

#### **1-1-4-3-Importance de l'insémination artificielle :**

##### **1-1-4-3-1-D'ordre génétique :**

Cette technique est la seule qui permet à la fois l'exploitation rationnelle, intensive et une large diffusion de la semence des millions de géniteurs testés pour leurs potentialités (**Haskouri, 2001**).

- l'IA permet à l'éleveur d'accéder à des géniteurs de haut niveau, de diversifier ses géniteurs mâles, et d'adapter leurs caractéristiques (race, nature et niveau des performances...) à celles des femelles de son troupeau et à ses objectifs de production.
- Par les « connexions » qu'elle instaure entre les troupeaux (**Thibault et Levasseur, 2001**) .l'IA permet une gestion collective du patrimoine génétique. Elle rend possible sa diffusion rapide, et contribue également à son obtention.

- Aide à la sauvegarde de races menacées de disparition. Les individus de races à petit effectif sont groupés en familles. Chaque famille est séparée entre mâles et femelles et la semence est choisie dans les familles les plus éloignées génétiquement.
- Lutte contre certains cas de stérilité.
- On peut préparer 100 à 150 000 doses de semence par an à partir d'un taureau (Hanzen, 2005).

**1-1-4-3-2-d'ordre zootechnique :**

L'insémination artificielle assure l'amélioration de la gestion intra troupeaux avec l'assurance d'un contrôle de paternité, le choix des dates de mise bas. En comparaison avec la monte naturelle, l'IA permet d'augmenter le nombre de descendants par males. En effet, un éjaculat permet de saillir environ 300 vaches et se conserve longtemps (environ 10ans ) (Thibault et Levasseur, 2001) .

**1-1-4-3-3-D'ordre économique :**

L'achat et l'entretien d'un taureau demandent la mobilisation d'un capital assez important et un entretien couteux, à l'opposé, l'insémination artificielle offer divers avantages :

- Elle entraîne une augmentation de la productivité du taureau (Hanzen, 2010). Amélioration de la productivité du troupeau (lait, viande) se traduit par l'amélioration du revenu de l'éleveur. Cet aspect est particulièrement perceptible chez les animaux croisés (obtenu par l'insémination artificielle des vaches locales) dont la production s'améliore de 100% par rapport au type local.
- Elle diminue le nombre de mâles à utiliser en reproduction et leur valorisation en production de viande.

L'I.A. permet donc une économie dans le nombre de taureaux utilisés, une meilleure concentration des moyens mis en œuvre par la sélection et un contrôle génétique plus poussée des lignées. La conservation du sperme en cryogénie permet une plus large utilisation de leur semence à la fois dans le temps et dans l'espace (PNTTA.,2000).

**1-1-4-3-4-D'ordre sanitaire :**

L'insémination artificielle utilise un matériel jetable, ce qui limite considérablement les risques de diffusion des maladies sexuellement transmissibles (tableau 1) (Soltner, 2001; Ahmed, 2002; Hanzen, 2016) .

**Tableau 1 : Principales maladies à transmission vénérienne (Hanzen, 2016) .**

Brucellose
Bluetongue
BVD
IBR
Compylobactériose
Chalamdirose
Fièvre aphteuse
Fièvre Q
Haemphilose
Mycoplasmosse
Pseudomoans, E.coli
Tuberculose
Trichomonas
Listériose
Leptospirose
Champignons
Vaginite granuleuse

#### **1-1-4-4- Inconvénients de l'IA:**

A coté de ces nombreux avantages de l'IA, il y a certains dangers qui tiennent a un mauvais choix du géniteur, un risque de réduction du potentiel génétique par effet de consanguinité et le risque de diffusion d'anomalie génétique (Hanzen, 2009).

#### **1-1-4-5 -Technique de préparation de la semence :**

##### **1-1-4-5-1- Récolte de sperme :**

Les semences utilisées en insémination artificielle sont importées ou localement produites. Plusieurs méthodes de récolte du sperme ont été utilisées, la collecte du sperme est une opération très importante en insémination artificielle parce qu'elle permet de disposer de semence pour réaliser les doses d'insémination artificielle. La technique de collecte du sperme varie d'une espèce à une autre (Leborgne et al., 2013). Chez les ruminants, la collecte est faite à l'aide d'un vagin artificiel ou d'un électro-éjaculateur. La technique la plus adoptée est la collecte dans le vagin artificiel à l'aide d'une femelle en chaleur ou non

comme boute-en-train (Haye et al., 2004, Marichatou et al., 2004). L'électro-éjaculateur est plutôt utilisé chez les petits ruminants (Bitto et Egbunike, 2012).

#### **1-1-4-5-1-1-Récolte au moyen du vagin artificielle :**

Le vagin artificiel (**fig. 8**) simule les conditions naturelles offertes par le vagin de la vache. Au moment de la récolte, la température du vagin artificiel doit être d'environ 40 à 42°C, les températures extrêmes sont comprises entre 38 et 52°C, la pression est assurée par insufflation de l'air par l'orifice du robinet. La lubrification doit être faite par une substance insoluble dans le plasma séminal et non toxique (Soltner, 2001).



**Figure 8 : Sperme collecté par le vagin artificiel (Marichatou, 2004).**

L'instinct de monte chez le géniteur est induit par la présentation visuelle d'un mannequin (**fig.10**)



**Figure 9: Présentation d'un mannequin (Lagruyere.ch ,2014).**

### **1-1-4-5-1-2 -Collecte à l'électro éjaculation :**

Selon **Stievenart (1997)**, l'électro éjaculation permet de provoquer l'éjaculation par une stimulation électrique. Un générateur produit de l'électricité qui est transmise par l'intermédiaire d'électrodes à l'animal. L'interface tissu/électrodes (résistance interne) joue un rôle non négligeable car la stimulation électrique doit parvenir jusqu'aux nerfs pour provoquer l'érection et l'éjaculation. La récolte est effectuée par un opérateur placé à côté du taureau en position accroupie ou à genoux.

Un support rigide prolongé d'une barre rigide permet de disposer un entonnoir avec un tube à son extrémité pour la récolte du sperme. Le système peut être amélioré par



**Figure 10: Sonde d'électro éjaculation (Reussir.fr 2008)**

l'ajout d'une poche remplie d'eau chaude autour de l'entonnoir, permettant le maintien du sperme à 37°C. La stimulation électrique appliquée dans le rectum du taureau provoque d'abord la stimulation des glandes annexes et l'excrétion de liquide séminal avant de déclencher l'éjaculation. L'opérateur doit donc attendre que ce liquide spermatique devienne laiteux avant de débiter la collecte, ceci afin d'obtenir un sperme le plus concentré possible (**Albert et al., 2007**).

### **1-1-4-6-Contrôle de la qualité de semence :**

L'évaluation de la qualité du sperme permet de décider si l'éjaculat peut être congelé ainsi que de sa dilution adaptée à sa mise en paillette (qui dépend de la concentration initiale du sperme) un deuxième examen sémiologique sera effectué après décongélation de la paillette afin d'estimer la résistance des spermatozoïdes à la congélation (**Cabannes, 2008**).

#### **1-1-4-6-1- Organisation des locaux :**

Dans le cadre d'une démarche de qualité et pour garantir la qualité bactériologique de la semence, le laboratoire est organisé selon le principe « de la marche en avant » pour éviter tout croisement entre le matériel stérile et le matériel souillé (**Cabannes, 2008**).

#### **1-1-4-6-2- Evaluation de la qualité du sperme :**

Immédiatement après la récolte, on procède à un examen visuel du sperme dans le tube de récolte qui permet d'apprécier la couleur, le volume, l'aspect et la consistance, le PH et la viscosité de l'éjaculat (**Cabannes, 2008 ; Hanzen, 2009**) .

**1-1-4-6-2-1- Volume :** le volume de l'éjaculat est lu sur le tube de collecte gradué. Ce volume varie de 0.5 a 14ml, en fonction de l'âge, la race, l'alimentation, l'état de santé, les conditions de récolte ainsi que sa fréquence. Le volume varie en fonction de l'âge du male (tableau 2) . Le volume moyen est de 6ml chez un taureau adulte, tandis qu'il est de l'ordre de 2ml chez le jeune (**Kabera, 2008**).

**Tableau 2 : Effet de l'âge des taureaux sur le volume d'éjaculation (Rosenberg et al., 1979) .**

Age en mois	Volume
5	0.30-8.6ml
6	0.18-6.06ml
7	0.18-6.58ml
8	0.10-7.40ml
9	0.20-5.84ml
10	0.20-5.17ml

#### **1-1-4-6-2-2- Couleur :**

La couleur classique du sperme est blanchâtre bien que certains taureaux aient une semence de couleur jaunâtre liée à la teneur de la ration en carotène. Cependant, une coloration jaunâtre peut être également anormale dans la mesure où elle peut être révélatrice de la présence de pus ou d'urine dans le sperme. Une coloration rosée évoque la présence du sang en nature dans l'échantillon et peut signer une lésion urétrale ou de la verge. Une coloration brunâtre est le signe d'une affection du tractus génital engendrant une hémorragie (**Hanzen, 2009**). Tout échantillon avec une coloration anormale sera éliminé et une exploration devra être envisagée afin de caractériser l'origine de cette anomalie (**Cabannes, 2008**).

#### **1-1-4-6-2-3- Aspect et consistance :**

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

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

#### **1-1-4-6-2-4- PH et viscosité :**

- La mesure du pH (pH mètre, papier indicateur) doit être immédiate, le sperme s'acidifiant rapidement étant donné la formation d'acide lactique. Sa valeur normale doit être comprise entre 6,5 et 6,8 (**Hanzen, 2009**).
- La viscosité dépend de la concentration en spermatozoïdes, en effet l'éjaculat est d'autant plus visqueux que le nombre de spermatozoïdes est élevé. Comparée à l'eau distillée (1), la viscosité du sperme du taureau est de 3.7. Elle dépend également de sa conductibilité électrique c'est-à-dire de sa concentration en ions (**Hanzen, 2009**).

#### **1-1-4-7- Dilution du sperme :**

La dilution a pour but d'accroître le volume total de la masse spermatique, d'assurer un milieu favorable à la survie des spermatozoïdes *in vitro* et de réaliser à partir d'un seul éjaculat l'insémination d'un grand nombre de femelles. Le sperme est dilué à l'aide de milieux de dilutions appropriés. La semence est conditionnée par la suite dans des paillettes plastiques jetables comprenant une dose individuelle. Enfin la semence est conservée soit pendant 03 jours à une température de 5°C soit à - 79°C sur la glace carbonique soit à -196°C dans l'azote liquide pendant une durée pouvant atteindre 20 ans (**Hanzen, 2009**).

#### **1-1-4-7-1- Nature des milieux de dilution :**

Il existe quelque soit l'espèce animale une grande variété de dilueurs. Ils se différencient par la nature voire la concentration d'utilisation de leurs composants. On peut distinguer les dilueurs à base de jaune d'œuf phosphaté ou citrate, à base de sucres, à base de glycolle et de glycérol et plus classiquement ceux à base de lait (**Hanzen, 2009**).



#### **1-1-4-7-2- Méthode de dilution :**

La dilution peut être réalisée en un ou deux étapes, ce qui évite d'imposer aux spermatozoïdes un choc thermique. La dilution pour une première étape effectuée à température ambiante, en ajoutant à la goutte à goutte le dilueur réchauffé à 37°C à la semence,. Lorsqu'une seconde étape de dilution est pratiquée, elle se réalise à 4°C en ajoutant un second dilueur refroidi à cette température à semence réfrigérée (**Pena et Lindeforsberg, 2000**).

#### **1-1-4-1-8- Conservation :**

##### **1-1-4-8-1-Par réfrigération**

L'utilisation directe du sperme dilué de taureau suppose une conservation à une température voisine de 5°C. Celle-ci doit cependant pour éviter les chocs thermiques, être atteinte progressivement au rythme moyen de refroidissement de 0.5°C par minute entre 37 et 22°C et de 1°C par minute entre 22 et 5°C. La semence peut conserver son pouvoir de fécondation pendant 2 à 3 jours si elle est bien diluée et convenablement refroidie (**Hanzen, 2010**).

##### **1-1-4-8-2 Par congélation**

La congélation requiert l'utilisation d'agents cryoprotecteurs. Classiquement, le glycérol est utilisé pour congeler le sperme. A la concentration de 4%, le glycérol offre la plus grande motilité massale des spermatozoïdes (**Hanzen, 2010**).

#### **1-1-4-9- Rappels de l'anatomie de l'appareil génital de la vache:**

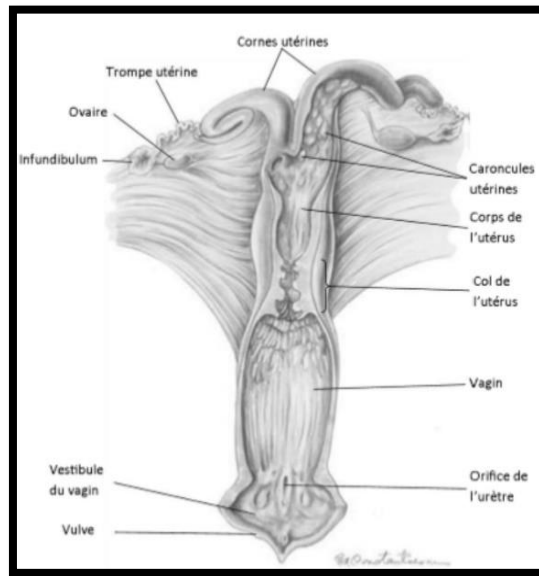
en vue d'insémination artificielle

La connaissance de l'anatomie de l'appareil reproducteur de la vache est indispensable pour réaliser certaines interventions dans des parfaites conditions telle que le diagnostic de gestation et l'insémination artificielle « IA »

Selon **Mialot (1990)**, cet appareil est constitué de trois sections :

- section uro-génital qui comporte le vestibule du vagin et la vulve .
- section tubulaire qui comporte les oviductes et le vagin.

- section glandulaire qui comporte les ovaires.



**Figure 11 : Schéma de l'appareil génital de la vache en vue dorsale (schatten et al.,2007).**

#### **1-1-4-10-Matériels de l'insémination artificielle :**

Selon **Hanzen (2009)**, le matériel de l'insémination est varié, celui de l'acte proprement dit, celui de la conservation et de décongélation et celui de la prophylaxie. Il est constitué de :

- Pistolet de Cassou et accessoires stériles
- Gains protectrices
- Chemises sanitaires
- Pincés, ciseaux
- Thermos pour la décongélation de la semence et un thermomètre
- Serviettes
- Gants de fouille
- Gel lubrifiant
- Bombonne d'azote avec la semence

- Le biostât d'azote liquide est composé d'une paroi sous vide hautement isolée, de grandeur varié et sa capacité varié de quelque centaines a 750000 unités, au dépend des types du contenant de la semence, ampoule, paillette de 0.5 ml ou de 20 paillettes de 0.25, soit en vrac dans des gobelets(Pinner.,1999



**Figure 12: le matériel de l'insémination artificielle (Agriculturemono.net2020) .**

#### **1-1-4-11- Moment de l'IA :**

En vue de maximiser la probabilité d'une gestation suite au dépôt de la semence dans les voies génitales femelles, le choix du moment du dépôt doit se faire en fonction des paramètres suivants :

- Le moment d'ovulation (environ 14h après la fin des chaleurs) (**Figure13**).
- La durée de vie de l'ovule (environ 5h).
- Le temps de remontée des spermatozoïdes dans les voies génitales des femelles (2 à 8h).
- La durée de vie des spermatozoïdes (environ 20h).

Classiquement dans l'espèce bovine, l'insémination artificielle est réalisée environ 12h après le début des chaleurs (**Hanzen, 2009**).

Généralement, si les chaleurs ont observé le matin l'insémination artificielle se fera le soir et si elles sont observées le soir les vaches seront inséminées le lendemain matin. Le moment de l'IA doit être également être choisi par rapport au stade de lactation.

L'insémination première ne doit pas être pratiquée avant 50 jours car la fertilité est toujours médiocre. (**Disenhaus et al., 2005**), suggèrent l'IA au delà de 50 jours car les résultats deviennent satisfaisants chez les vaches n'ayant pas eu de problèmes sanitaires.

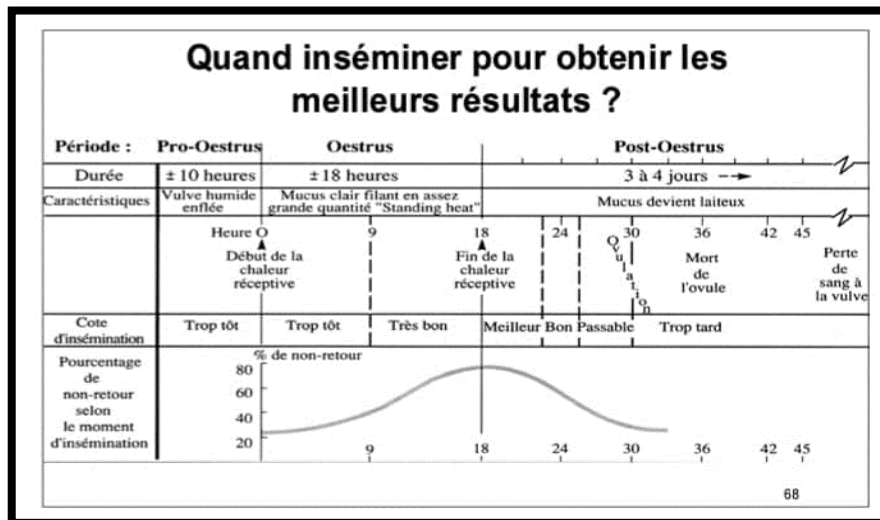


Figure 13 : le moment exacte de l'IA(Fournier,1993 cite par Alen et al.,2003).

#### 1-1-4-12- Etapes d'insémination :

Selon **Hanzen (2016)**, les étapes de l'insémination sont :

- Vérifier l'état œstral voir identifier l'ovaire porteur du follicule.
- Extraire la paillette par une pince de la bombonne.
- Recueillir la paillette pour extraire l'azote qui serait accolé en bouchon de Cotton.
- Décongélation de la paillette : rapide pendant 30s a 35-37c.
- Réchauffer le pistolet d'insémination.
- Essuyer la paillette pour éviter qu'une goutte d'eau ne vienne en contact de la semence ce qui aurait pour effet de diminution la valeur reproductrice.
- Monter la paillette dans le pistolet.
- Couper le bout de la paillette.
- Expulser une goutte de sperme.
- Mettre la gaine protectrice.
- Mettre la chemise sanitaire

### **1-1-4-13-Technique de l'insémination artificielle :**

#### **1-1-4-13-1- Vérification du matériel :**

Il faut d'abord vérifier s'il a suffisamment de matériels (gants, gaine...) pour réaliser toute les inséminations. A l'aide d'une règle à mesure, il faut s'assurer que le niveau d'azote liquide dans la bombonne est suffisant pour maintenir la qualité de le semence. Un inventaire de la semence doit être réalisé. Un registre de sorties des doses doit être tenu. L'eau du thermos soit se situer entre 34 a 37°C. le niveau d'eau ne doit pas atteindre l'extrémité sellé de la paillette (**Bouyer, 2006**).

#### **1-1-4-13-2- Identification de la vache :**

Après une campagne de sensibilisation et d'informations, une sélection des vaches a été réaliser sur la base d'un contrôle individuel des animaux Les conditions de sélection des vaches sont :

- -Être âgé de plus de 3 ans
- -Avoir un bon embonpoint
- -Disposer d'un appareil génital fonctionnel et être en bonne santé
- quatre-vingt dix 90 jour post partum
- L'appréciation de l'état corporel a été faite suivant une échelle de 06 points

(tableau 3)

**Tableau 3 : Echelle d'appréciation de la NEC (Faverdin et al., 2016).**

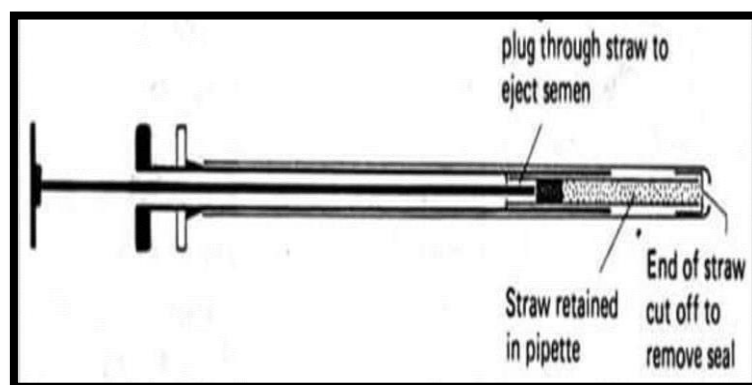
Note	Catégorie	Caractéristiques
Cachetique	Animal très émacie, squelettique	1
Trop maigre	Animal trop maigre	2
maigre	Aspect général assez bon	3
Bon	Aspect général bon	4
Très bon	Aspect général bien couvert	5
Trop gras	Aspect général gras et lisse	6

### **1-1-4-13-3-Décongélation de la paillette :**

Pour **Hanzen, 2009**, une décongélation rapide est importante pour préserver la fertilité de la semence. Pour ce procédé on utilise un bain marie de 35 à 37 °C comme milieu de décongélation. La semence est ainsi décongelée en moins de 30 secondes. Une fois la paillette est décongelée, secouée et essuyé (car l'eau est spermicide), elle est introduite dans le pistolet d'insémination par son extrémité contenant le double bouchon. L'autre extrémité sera coupée perpendiculairement pour assurer l'étanchéité avec le bouchon de la gaine d'insémination (**Hanzen, 2005**).

### **1-1-4-13-4-Montage de la paillette dans le pistolet :**

Une fois décongelée, secouée légèrement et essuyé, la paillette doit être introduite dans le pistolet inséminateur (**fig14**) préalablement réchauffé par frottement (**Hanzen, 2009**), par son extrémité comportant le double bouchon (rôle de piston). Ainsi, le piston du pistolet est tiré d'environ 15cm et la paillette est insérée dans la barillet. L'autre extrémité sera coupée à l'aide d'une paire de ciseaux perpendiculairement pour assurer un maximum d'étanchéité avec le bouchon de la gaine de l'insémination. Il faut agencer la semence jusqu'au bout de la gaine pour décoller le coton. Le pistolet et la gaine de l'insémination seront éventuellement placés dans une chemise protectrice en plastique qui sera perforé lors de l'introduction du pistolet dans le col utérin (**Hanzen, 2005**).



**Figure 14 :Schéma de pistolet d insémination charge de maillet (Hanzen, 2009).**

#### **1-1-4-14- Les méthodes de l'insémination :**

Selon Hanzen, il existe deux méthodes de l'IA :

##### **1-1-4-14-1 - Par voie vaginale :**

**Hanzen (2000)**, estime que cette méthode doit être employée quand la vache ne montre pas des signes évidents de l'œstrus. Via un spéculum et une source lumineuse le dépôt de la semence se fait dans la partie postérieure du col utérin, mais cette méthode est pratiquement abandonnée (**Hanzen, 2005**) .

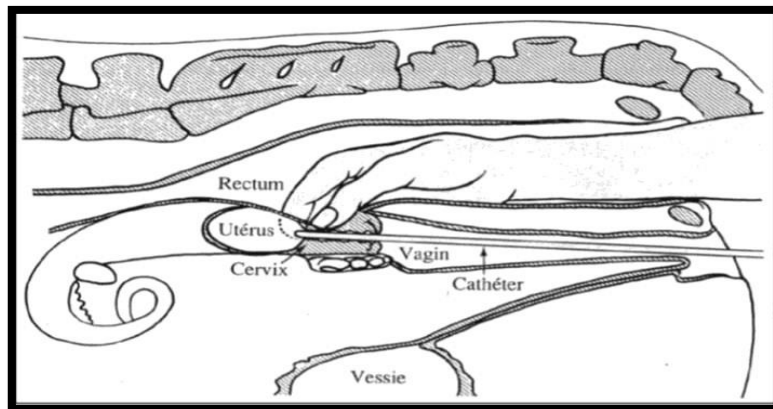
##### **1-1-4-14-2-Par voie recto vaginale :**

L'insémination par voie rectale est classiquement utilisée car elle assure une pratique rapide et hygiénique mais aussi parce qu'elle offre la possibilité d'un examen préalable du tractus génital visant à confirmer l'état œstral de l'animal (**Hanzen, 2005**).

##### **1-1-4-15- Lieu de dépôt de semence :**

Pour avoir maximum de réussite en IA, il est impératif que l'inséminateur puisse déposer la semence dans l'utérus de la vache.

Selon **Hanzen (2009)**, quelque soit l'endroit anatomique d'insémination, il en résulte un reflux de sperme vers la cavité vaginal, celui-ci étant moindre si l'insémination a été réaliser au niveau du corp ou des cornes utérines que si elle a été faite au niveau du col.



**Figure 15: Mise en place de la semence (Hanzen, 2010) .**

### **1-1-4-16- Procédure d'insémination :**

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

- Le gant est lubrifié avec un gel prévu a des effets antiseptiques pour éviter la destruction de SPZ.
- Le rectum est vide pour faciliter la palpation et la manipulation de col
- La vulve est nettoyée a l'aide d'un papier pour éviter l'introduction de la
- Bouse et germe dans le vagin lors d'introduction de pistolet
- L'introduction du pistolet est faite en inclinant celui-ci vers haut pour éviter le méat urinaire
- La pénétration de col est réalisée en manipulant celui-ci par le pistolet
- Un doigt est placé sur l'extrémité antérieur de col afin de percevoir le pistolet lorsqu'il ressort du col
- La semence est déposée dans la partie antérieure du corps de l'utérus en déclenchant le pistolet (**Hanzen, 2009**) .



## Chapitre 2 : Effet de l'insémination artificielle sur les performances de reproduction

## **Chapitre 2: Effets de l'insémination sur les performances de reproduction**

### **2-1- Performance de reproduction :**

Maitriser la reproduction implique le contrôle des paramètres de fécondité et de fertilité du troupeau dans un contexte économique donné (quotas laitiers par exemple) et une conduite alimentaire spécifique. Pour autant, de façon à être efficiente, cette analyse des critères de fécondité et de fertilité devra s'appréhender en fonction de standards, de "valeurs de référence", qui définissent la notion de normalité. Les performances d'un élevage devront s'apprécier au plan collectif, mais également au plan individuel, une moyenne correcte pouvant cacher des résultats individuels désastreux (**Perrain et al., 2003**).

Les performances de reproduction dans le monde sont devenues au cours des dernières années une préoccupation de plus en plus importante en industrie laitière. En effet, sans la reproduction, il n'y aura aucune production, de lait ou de viande. L'efficacité reproductive des troupeaux a diminué de façon significative particulièrement au cours des 20 dernières années (**McDougall, 2006**).

#### **2-1-1-Notion sur les performances de reproduction :**

##### **2-1-1-1-la fertilité :**

Le paramètre de fertilité dans le système de production de bovin laitier joue un rôle majeur. C'est l'aptitudes de l'animal de concevoir et maintenir une gestation si

l'insemination a eu lieu au bon moment par rapport à l'ovulation (**Darwash et al., 1997**)

##### **.figure16**

D'après **Minéry (2008)**, la fertilité est aussi le nombre d'inséminations artificielles nécessaires pour l'obtention d'une gestation. La vache fertile revient vite en chaleur au premier cycle après le vêlage, et elle sera inséminée à chaque cycle pendant un maximum de 3 cycles. La 3ème insemination au plus est sensée être fécondante.

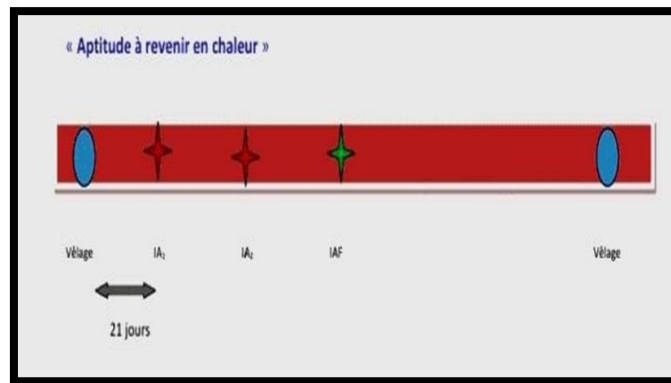


Figure 16 : Aptitude à revenir en chaleur chez la vache laitière (Menry, 2008).

56 jours après l'insémination fécondante (la 3ème insémination maximale), plus de 85 % des vaches inséminées doivent être gestantes( figure17) et donc ne doivent pas avoir des retour en chaleurs. On calcule à ce stade le taux de non retour à l'IA .

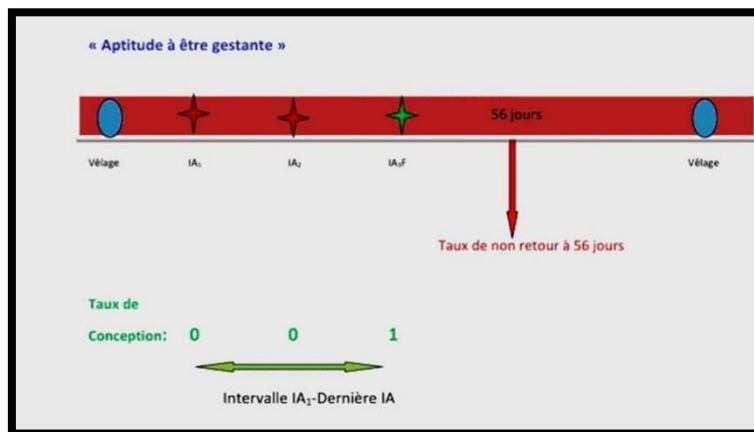


Figure 17: aptitude d être gestante ches la vache laitière (Menry, 2008).

**Pour quantifier la fertilité , quelques criteres ont été proposés:**

**2-1-1-1-1-Critères de mesures de la fertilité :**

La connaissance des paramètre de reproduction constitue des repères ou un tableau de bord normatif (Hanze, 2005) .

**Tableau 4: Parametres de reproduction (Hanzen, 2005).**

Parametres	Durée
Intervalle naissance 1er insemination	15 mois
intervalle naissance – 1 er velage	24 mois
Intervalle velage – 1er chaleur	35-45 mois
Intervalle velage – 1er insemination	60jours
Intervalle 1 erIA-IA fecondante	30 jours
Intervalle velage –insemination fecondante	90 jours
Interval velage –velage	365 jours
Lactation	305 jours
Tarissement	40-60jours

D'après Tillard et al (1999), Plusieurs critères permettent d'évaluer la fertilité des vaches laitières comme le montre le tableau 4, le suivi permet de ne pas diverger des norms..

**Tableau 5 : Objectifs standards pour la reproduction des vaches laitiers(Vallet, 1984).**

Fertilité	Objectifs
IA nécessaire à la fécondation	<1.6
%vaches insémineés 3 fois ou plus	<15%
TRIA1	>60%
Fécondité	
IV-IA1	70jours
%des vaches à IV-IA1> 80 jours	15%
IV-IF	90jours
%des vaches à IV-IA1> 110 jours	<15
IV-V	365 jours

### 2-1-1-1-1-le taux de réussite à la première insémination :

Dans un troupeau laitier, la fertilité est dite excellent si le taux de gestations en 1ère insémination est de 40 à 50%, elle est bonne quand ce même taux est de 30 à 40%, et elle est moyenne quand il est compris entre 20 et 30% (Klinborg, 1987). Il est appelé aussi le taux de non retour en 1<sup>ère</sup> insémination (INRA, 1988a).

Selon Chevallier et al (1998), dans une étude de terrain conduite de 1988 à 1997, le taux de réussite en premier IA s'est sensiblement dégradé jusqu'en 1995, chutant de 60% à 53.4% avant de se stabiliser

Dans une étude portant sur les inséminations réalisées de 1995 à 2002 par 4 centres d'inséminations de l'ouest de la France, le taux de réussite à l'IA des vaches Prim Holstein s'est de 4.1% à 7,9 selon les centres.

Le taux de réussite est maximal chez la génisse, nettement plus faible chez la femelle en lactation, et diminue graduellement avec l'âge (figure 18).

En races Normandes et Montbéliarde, il est assez élevé et relativement stable au cours du temps tandis qu'il est plus faible et diminue graduellement en race Prim Holstein (Boichard et al., 2002).

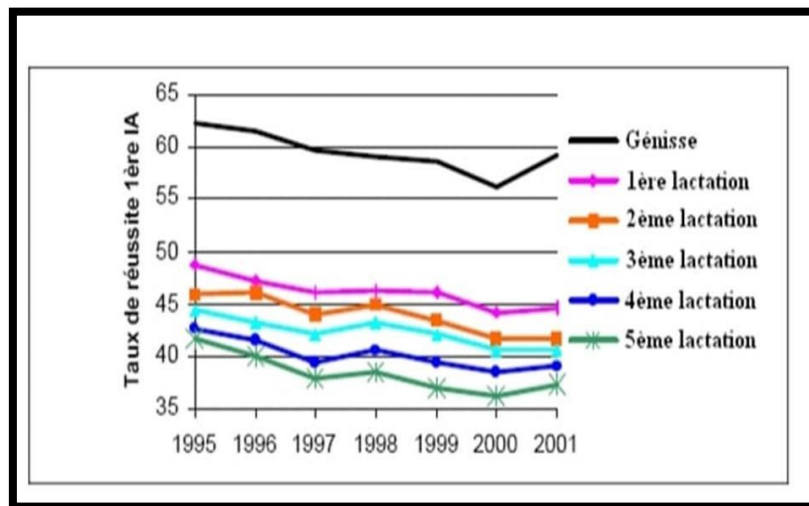


Figure 18: Évolution du TRIA1 en race prim Holstein (D'après Biochard, 2002) .

Après la baisse de la fertilité constatée dans les années 2000 pour les races laitières, des indices laissaient entre voir un répit dans les résultats observés en élevage et des tendances rassurantes sur le plan génétique (figure 18 ), (Barbet et al., 2007).

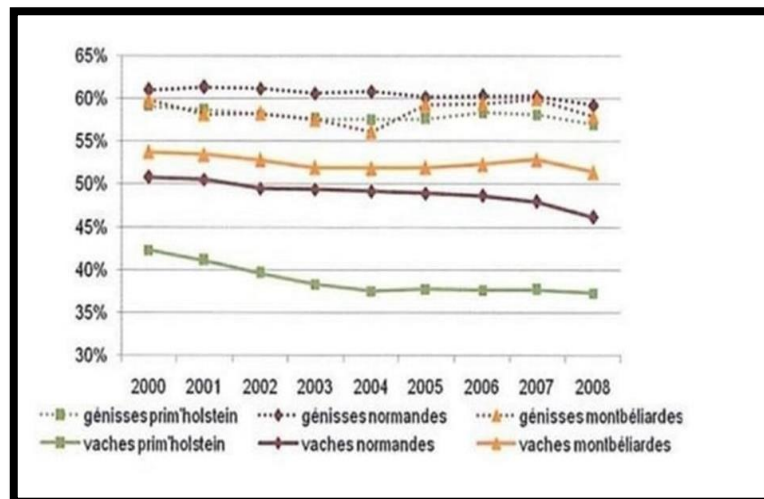


Figure 19 : Évolution du taux de réussite en 1er insémination en 3 races (prim Holstein, normandes et montbéliardes) (primholstein, 2010).

#### 2-1-1-1-2- L'index de fertilité (ou indice coïtal):

L'index de fertilité est défini par le nombre d'insémination naturelles ou artificielles nécessaires à l'obtention d'une gestation (Hanzen, 2005).

#### 2-1-1-2- la fécondité :

La fécondité, caractérise l'aptitude d'une femelle à mener à terme une gestation dans un délais requis (Hanzen, 1994). Elle introduit en plus une notion temporel, l'IV - V qui caractérise la fécondité est la somme de trois intervalles : le délai de mise à la reproduction, le temps perdu en raison des échecs à l'IA, la durée de gestation.

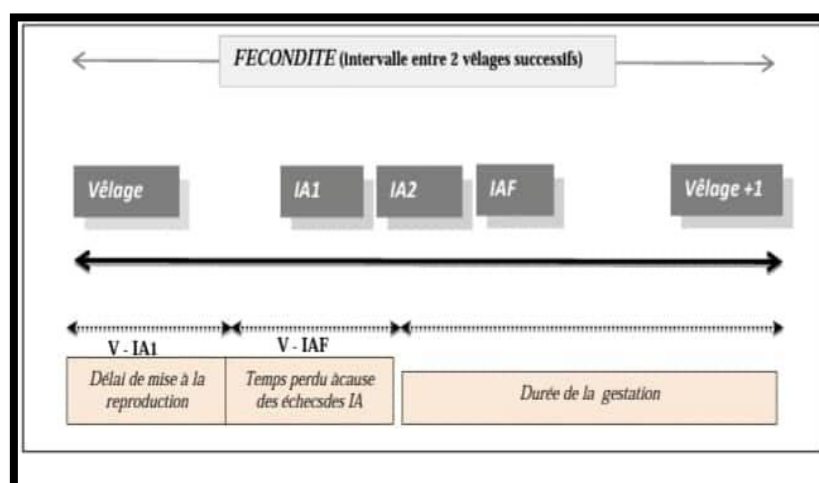


Figure 20 : Paramètres de fécondité (reproduction entre deux vêlage successifs) Tillard et al., 1999).

### **2-1-1-2-1-Critères de mesure de la fécondité :**

Différents critères sont à prendre en considération, à savoir :

#### **2-1-1-2-1-1- L' âge au premier vêlage :**

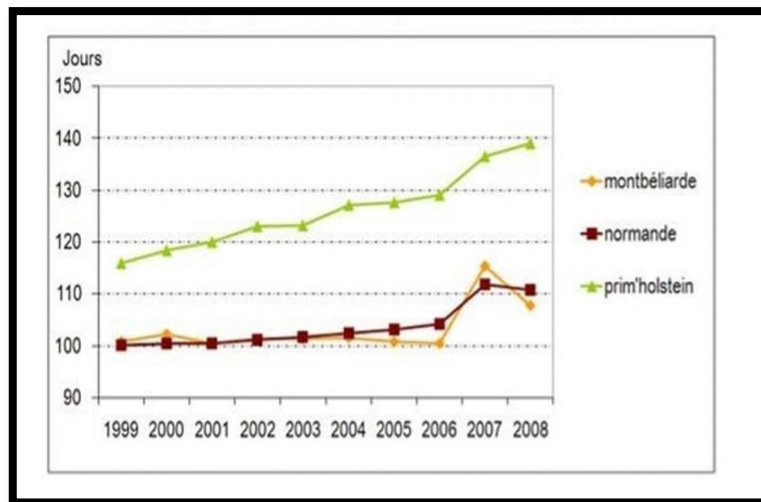
Il est entre 27 et 29 mois chez les laitières acceptables (**Hanzen, 1994**). Cependant, un objectif plus précoce de 24 à 26 mois doit être fixé pour rentabiliser l'élevage (**Williamson, 1987**).

#### **2-1-1-2-1-2- l'intervalle vêlage - insémination première ( IV-IA1):**

La mise à la reproduction des vaches sera préférable à partir du 60 Jour post partum , c'est le moment où 85 % à 95 % des vaches ont repris leurs cyclicités. Le taux de réussite à la 1ère insémination est optimal entre le 60 ème et les 90 jours post partum (**Royal, 2000**). En pratique l'intervalle vêlage, 1ère ovulation varie entre 13 et 46 jours avec une moyenne de 25 jours (**Stevenson, 1983**). Un objectif de 70 à 85% de chaleurs détectées est atteint durant les 60 premiers jours du post-partum. La fertilité s'améliore de façon linéaire au fur et à mesure que l'intervalle vêlage -1 insémination augmente. Ainsi, pour un intervalle vêlage - 1re insémination (IVI1) inférieur à 40 jours, le taux de réussite en première insémination est de 34,7 % et 31,3 % des vaches. Pour celles dont l'IVI1 est supérieur à 90 jours , les taux de fertilité sont respectivement de 58,5 % et 17,4 % ( **Chevallier et champion, 1996**).

#### **2-1-1-2-1-3-Intervalle vêlage insémination fécondante (IV-IF):**

Au niveau d'un troupeau, l'objectif optimum est un intervalle vêlage - insémination fécondante moyen de 85 jours ( figure21) selon **Inra (1988 b)**, et peut aller jusqu'à 116 jours (**Stevenson et al., 1983**) , et jusqu'à 130 jours pour les exploitations laitières (**Ethrington et al. 1991**). Sur le plan individuel, une vache est dite inféconde lorsque l'intervalle vêlage-insémination fécondante est supérieur à 110 jours (**Inra , 1998**).



**Figure 21: Evolution de l'intervalle vêlage –insémination fécondante chez les trois races laitières (Moniex et al., 2008 cite par Bekouche, 2016).**

La fécondité s'est également dégradé au cours des années. En 2006 comme en 2007, le délai vêlage insémination fécondante s'est amélioré résultant à la fois de celui du délai vêlage-insémination première. En 2008 la regression est dû au manque de succès d'insémination première, des réponses ratiales ( Moniex et al., 2008 cité par Bekouche, 2016) sont observés (figure 21).

#### **2-1-1-2-1-4-Intervalle vêlage – vêlage ( IVV):**

Selon Yannick (2019), la race et son niveau de production sont les deux critères qui influencent le plus, sur les performances en reproduction des troupeaux laitiers. Le critère le plus important à regarder quand on parle de reproduction, l'IVV (intervalle vêlage-vêlage) est de 406 jours en moyenne sur les troupeaux pris en compte dans l'analyse des bilans reproduction par BCEL Ouest (Bretagne Conseil Elevage), soit près de 3 000 élevages sur la campagne (2017/18). Des différences existent selon les races, avec des élevages affichant un IVV de 391 jours en Montbéliarde et de 398 jours en Normande contre 406 jours en Prim'Holstein. L'objectif est de réduire l'IVV en s'orientant vers 390 jours.

Sélection plus marquée sur la reproduction après une dégradation jusqu'en 2012, l'IVV s'améliore en Prim'Holstein, alors que sur les 5 dernières années, il stagne en Normande et Montbéliarde. Ce progrès est tout particulièrement dû à la sélection génétique. Les éleveurs ont clairement sélectionné en faveur de la reproduction ces dernières années, peut-être un peu moins sur la production qui est un critère antagoniste.



La vache de demain est celle qui fait de la production, maigrit peu en début de lactation et affiche de bonnes performances en reproduction.

S'agissant de l'intervalle vêlage-IA fécondante (IV-IAF), la moyenne s'établit à 123 jours (103 en Montbéliarde, 111 en Normandie et 124 en Prim'Holstein, soit un cycle d'écart avec la Montbéliarde). La réussite en 1re IA est de 47,7 %, avec 12 points d'écart entre la Montbéliarde (59 %) et la Prim'Holstein (47 %) et 55 % en Normandie. Ce critère est toutefois en hausse sur les trois races sur 5 années de contrôle.

Quelle que soit la race, plus le poids est élevé, moins la performance est bonne en reproduction : l'IVV grandit de 4-5 jours entre des troupeaux inférieurs à 9 000 kg et des troupeaux supérieurs à 10 000 kg. Le pourcentage de réussite en 1re IA descend de 9 points entre les moins de 7 500 kg et les plus de 10 000 kg (Yannick, 2019).

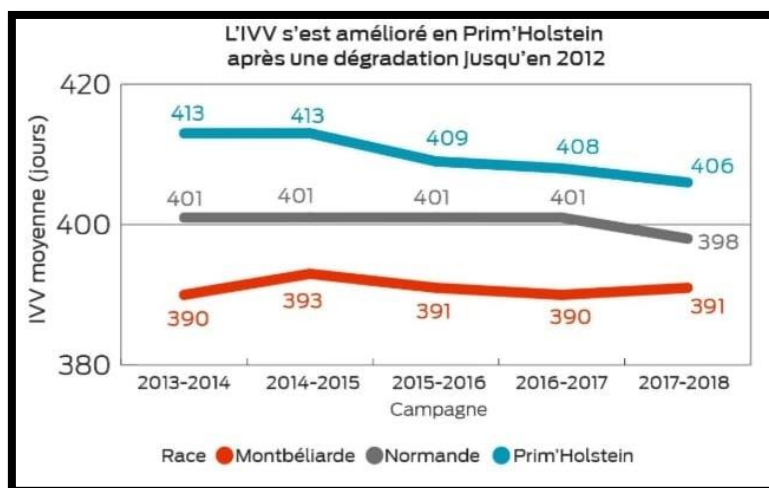


Figure 22 : évolution de l'intervalle entre vêlages depuis 2018 dans les trois principales races françaises (Yannick, 2019).

Les génisses affichent de meilleurs résultats que les vaches. La Montbéliarde est en tête pour la réussite en 1re IA avec 66 % contre 63 % en Normande et 62 % en Prim'Holstein. Cette dernière race a un peu baissé sur ce critère en 5 ans, ce qui est lié notamment à l'utilisation plus importante de semence sexée. La Prim'Holstein est par ailleurs plus en avance sur l'âge de mise à la reproduction : à 18 mois contre 20,5 pour les deux autres races (**Yannick, 2019**). Raisonner la fécondité est plus important en termes de reproduction. Certes, la réussite à l'IA compte, mais il faut aussi chercher à réduire l'intervalle entre le vêlage et la 1re IA pour baisser l'IVV, et regarder de près les vaches infécondes souligne Yannick, 2019. Comme le montre, les 25 % d'éleveurs meilleurs en fertilité ont certes 12 % de réussite en plus en 1re IA par rapport aux 25 % meilleurs en IVV (fécondité) mais ils sont inférieurs de 21 jours en IVV. Ils inséminent en moyenne 23 jours plus tard pour la 1re IA, en lien avec des situations subies ou volontaires. (**Yannick, 2019**).

### **2-1-1-3-Production laitière :**

#### **2-1-1-3-1- Durée de lactation :**

La durée de lactation totale des Holstein a été en moyenne de 309,9 jours, avec un coefficient de variation de 7,7 %. Celle des Montbéliardes a été de 314,1 jours avec un coefficient de variation de 19,6%. Les durées de lactations comprises entre 240 et 270 jours ont concerné 16 % des Holstein et 18,7 % des Montbéliardes. Celles comprises entre 270 et 300 jours ont été relevées chez 63,8 et 55,8 % respectivement des Holstein et des Montbéliardes. Alors que celles qui ont été supérieures à 330 jours ont été observées respectivement chez 20,2 et 25,4 % d'entre elles. La moyenne de la durée de lactation des Holstein a été de 4,2 jours plus courte que celles des Montbéliardes. La durée de lactation rapportée par Boudjenane et Aïssa pour la Holstein a été inférieure à celles de 338 et 340,5 jours rapportées respectivement par (**Benbouajili, 2006**). Quant à la moyenne obtenue chez la Montbéliarde, elle a été supérieure à celle relevée par Elfiou chez la même race. Les courtes durées de lactation des vaches de cet élevage par rapport à celles rapportées par ces différents auteurs ont été expliquées par le fait que le gérant de la ferme accordait volontairement aux vaches une période de tarissement avant le prochain vêlage.

#### **2-1-1-3-2-Durée de tarissement:**

La moyenne de la durée de tarissement obtenue chez les Holstein a été de 90 jours. Elle a été de 14,1 jours plus élevée que celle des Montbéliardes

La distribution des fréquences a montré que la durée de tarissement a été inférieure à deux mois chez 24,4 % des Holstein et 28,1 % des Montbéliardes, tandis qu'elle a été comprise entre deux et trois mois respectivement chez 44,8 et 47 % d'entre elles. La moyenne obtenue chez la race Holstein a été supérieure à la valeur de 85 jours rapportée par **(Bennis, 1990)**, mais elle a été proche de la durée de tarissement de 91,3 jours obtenue par **(Benbouajili, 2006)**, La moyenne obtenue chez Montbéliardes a été similaire à celle rapportée par **(Elfiou, 2006)**.

#### **2-1-1-3-3-Quantité de lait:**

La quantité de lait par lactation de référence des Holstein a été en moyenne de 6 239,1 kg. Celle des Montbéliardes a été de 622,2 kg de moins. La quantité de lait par lactation de référence a été comprise entre 5 000 et 6 000 kg chez 34 % des Holstein et 30,8 % des Montbéliardes, entre 6 000 et 7 000 kg chez 33,1 % des Holstein et 24,6 % des Montbéliardes, et supérieure à 7 000 kg chez 17,8 % des Holstein et 18,9 % des Montbéliardes. La quantité de lait produite par les Montbéliardes de cette étude a été inférieure à celle de 6 451 kg produite par des Montbéliardes en France ou élevées au domaine Douiet **(Oubaaous, 2006)**.

#### **2-1-1-4--Effet de l insemation artificielle sur les performances de reproduction**

Dans beaucoup de pays européens, près de 90% de l'ensemble des vaches laitières sont fécondées par insémination artificielle (IA) **(Bieber 2004; Nauta et al, 2005)**. La monte naturelle (MN) est principalement utilisée dans les exploitations à faible intensité d'intrants ainsi que dans des exploitations qui sont confrontées à des problèmes de fertilité et en partie, dans des exploitations bio.

#### 2-1-1-4-1- Bilan phénotypique de la fertilité à l'insémination artificielle dans les trois principales races laitières françaises :

##### 2-1-1-4-1-1-Taux de Réussite A a la 1 er IA :

Selon **Barbet et al., (2005)**, Chez les génisses, on observe, pour les 3 races, une forte chute du TRIA1 de 63% en 1995 à 55% en 2003 (**figure 23**).

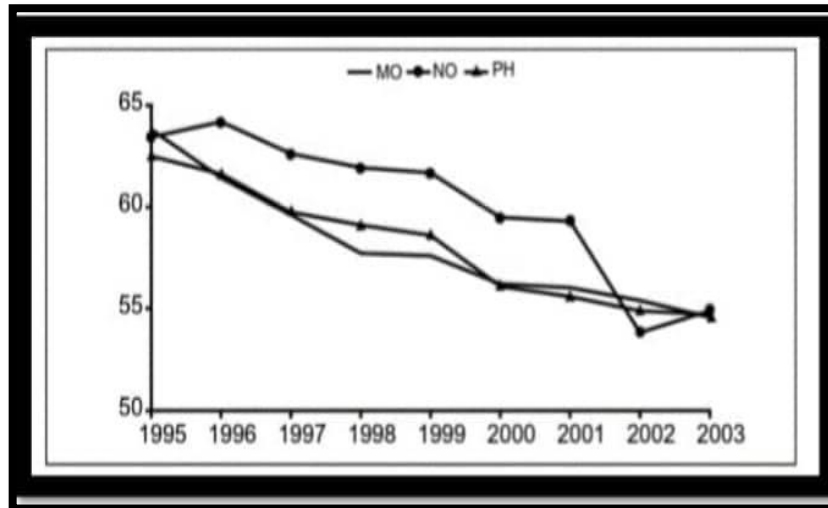
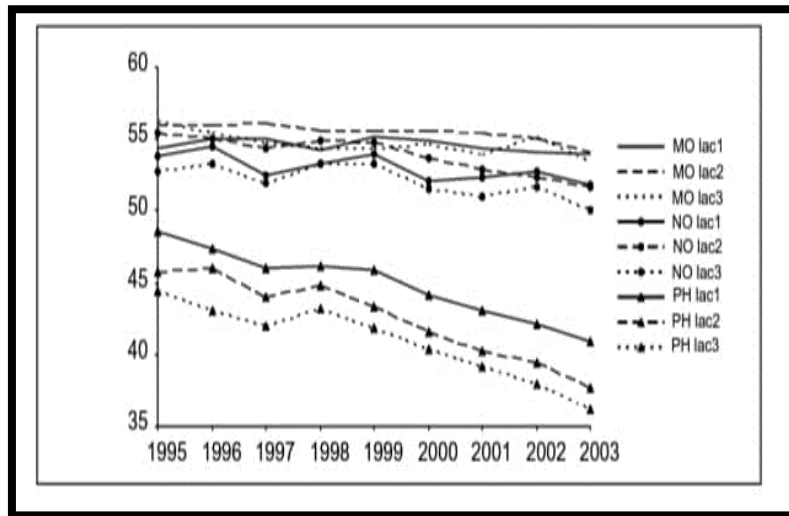


Figure 23 : Evolution du taux de réussite en 1ère IA génisses (Barbet et al., 2005).

Chez la vache en lactation (**figure 24**), le TRIA1 est relativement stable depuis 1995, pour les races Normande et Montbéliarde avec néanmoins une tendance à la baisse en race Normande après 1999. On note aussi qu'en 2003 le TRIA1 des génisses Normande et Montbéliarde est très proche du résultat observé en première lactation. En Prim'Holstein, on observe pour les 3 premières lactations et comme pour les génisses une baisse de 1% par an depuis 1995, augmentant encore son déficit de fertilité vis-à-vis des deux autres races (**Barbet et al., 2005**).



**Figure 24 : Evolution du taux de réussite en 1er IA par race et rang de lactation (Barbet et al., 2005).**

En race Holstein, ces tendances ont été observées dans d'autres études comme celle de **Royal et al.,(2000)** ,qui ont également indiqué des chutes de taux de conception à un rythme de 1% par an.

**Lucy (2001)**, rapporte de même une importante baisse de la fertilité en race Holstein aux Etats-Unis. Cette baisse de 1% par an observée est supérieure à la dégradation qui semblerait expliquée par la sélection laitière, soit 0,3 à 0,5 % compte tenu des corrélations génétiques et du progrès génétique sur la production laitière (**Boichard et al., 1998 cite par Barbet et al.,2005**).D'autres éléments tels que les systèmes de production, les pratiques pour la détection des chaleurs et l'insémination, l'alimentation sont également en cause.

#### **2-1-1-4-1-2-Taux de non –retour en chaleur :**

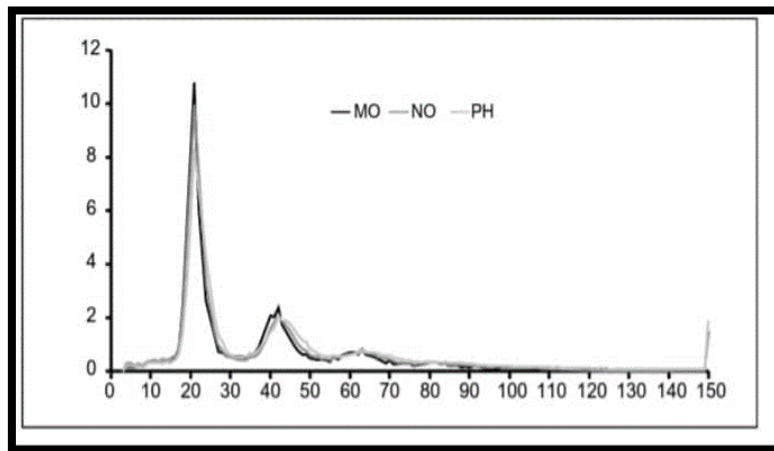
Entre 2 et 28 jours après la 1ère IA, période durant laquelle on observe la moitié des IA de rang 2, les différences entre les 3 races sont faibles (2%), de même que les évolutions entre années (tableau 6). Au-delà de 28 jours, on observe encore une grande stabilité entre campagnes pour les taux de non retour (NR56, NR90 et NR282) des deux races Normande et Montbéliarde avec des résultats très proches. La race Prim'Holstein obtient des résultats inférieurs à tous les stades entre 28 et 282 jours. L'écart du TNR, vis-à-vis des 2 autres races, augmente entre 28 et 282 jours. Cette chute de résultat s'accroît régulièrement de 1995 à 2003 pour atteindre plus de 10 points sur le taux de non-retour avant 282journs en 2003 (**Barbat et al ., 2005**) .

**Tableau 6 : Evolution de TNR par compagne tous lactations confondues) (Barbat et al., 2005).**

Compagne	NR28	NR56	NR90	NR282
<b>Montbeliarde</b>				
1995	0.75	0.63	0.57	0.53
1997	0.75	0.63	0.57	0.53
1999	0.75	0.63	0.57	0.53
2001	0.75	0.64	0.57	0.53
2003	0.74	0.63	0.56	0.52
<b>Normande</b>				
1995	0.74	0.62	0.55	0.52
1997	0.75	0.63	0.56	0.53
1999	0.76	0.64	0.57	0.54
2001	0.75	0.63	0.56	0.52
2003	0.75	0.62	0.55	0.51
<b>Prim Holstien</b>				
1995	0.73	0.58	0.50	0.46
1997	0.73	0.58	0.49	0.44
1999	0.73	0.58	0.49	0.44
2001	0.73	0.57	0.47	0.41
2003	0.72	0.55	0.45	0.39

La distribution des intervalles entre IA (figure 24) reste stable entre années et comparable dans les trois races. On retrouve la distribution déjà décrite par **Seegers et al., (2001) cité par Barbat et al., (2005)**, avec 3 pics à 21, 42 et 63 jours et une dissymétrie à droite. Lorsque la cyclicité n'est pas perturbée, c'est-à-dire pour les pics de retours en chaleurs à 21, 42 et 63 jours, on est dans le cas d'une absence de fécondation ou d'une mortalité embryonnaire précoce (avant 17 jours). Plusieurs études ont montré que les poids respectifs d'une part des femelles ayant une mortalité embryonnaire tardive et, d'autre part, ayant un échec très précoce du développement étaient équivalents dans l'explication des retours entre 28 et 56 jours mais aussi des retours plus tardifs (**Humblot, 2001 ; Grimard et al., 2005 cité par Barbat et al., 2005**). Cela peut résulter d'une diminution de la capacité de détection et

de l'expression des chaleurs chez les femelles à haut potentiel (Peterson et al., 2003, Disenhaus, 2004; Kerbrat et Disenhaus, 2004 cite par Barbet et al., 2005) .



**Figure 25: Distribution (%) des intervalles entre IA (campagne ,2003 cite par Barbet et al., 2005).**

Il est donc difficile de préciser, à partir de ces seules observations statistiques sur les dates d'IA, l'importance respective des différentes causes de l'échec de l'insémination. Cependant, pour la race Prim'Holstein, l'absence de différence précoce observée à 28 jours et la dégradation des résultats seulement au-delà de 28 jours pourraient être le signe d'une augmentation récente de la mortalité tardive au-delà de 17 jours en liaison avec l'augmentation du potentiel

#### **2-1-1-4-1-3-Intervalle mise bas – 1<sup>ère</sup>IA en première lactation, l'IVIA1 :**

Il est plus long en race Prim'Holstein, moins long en race Normande et intermédiaire en race Montbéliarde (figure 25). En races Montbéliarde et Normande, la tendance de l'IVIA1 est assez stable avec quelques fluctuations entre années. L'intervalle moyen se situe entre 79 et 82 jours en Montbéliarde et entre 78 et 80 jours en Normande. En race Prim'Holstein, l'IVIA1 augmente au cours des campagnes, variant de 84 jours en 1995 à 89 jours en 2003, soit un accroissement de 5 jours en 8 ans. En race Holstein, (Jamrozik et al., 2005 cite par Barbet et al., 2005).rapportent un IVIA1 moyen de 87 jours au Canada et en Espagne, Gonzalez-Recio et Alenda, (2005 cite par Barbet et al., (2005),estiment un IVIA1 moyen de 81 jours sur des données de 1987 à 2001.

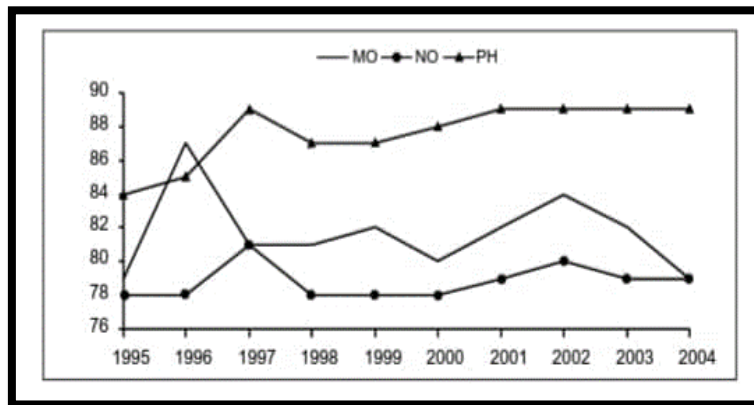


Figure 26 : Moyenne intervalle mise bas - 1e IA- 1e lactation(Barbat et al .,2005).

#### 2-1-1-4-1-4- Taux de reussite IA en fonctionl intervalle Mis bas -1<sup>ère</sup> IA :

La figure 27 montre les probabilités de réussite à la première IA en fonction de l'IVIA1 pour l'année 2003. Pour les trois races, l'allure de la courbe est identique avec un accroissement de la probabilité jusqu'à 70 jours en races Montbéliarde et Normande et 80 jours en race Prim'Holstein. Ensuite, la probabilité atteint un plateau où un accroissement de l'IVIA1 ne s'accompagne plus d'un meilleur TRIA1. Ces résultats valident le seuil supérieur de 90 jours conseillé par (Chevallier et Humblot, 1998) . Mais suggèrent de remonter le seuil inférieur de 50 jours à 70 jours si l'on veut maximiser le TRIA1. Néanmoins, si l'objectif est de féconder la vache avant 100 jours, il est envisageable de réaliser la 1ère IA avant 60 jours quitte à devoir réinséminer après.

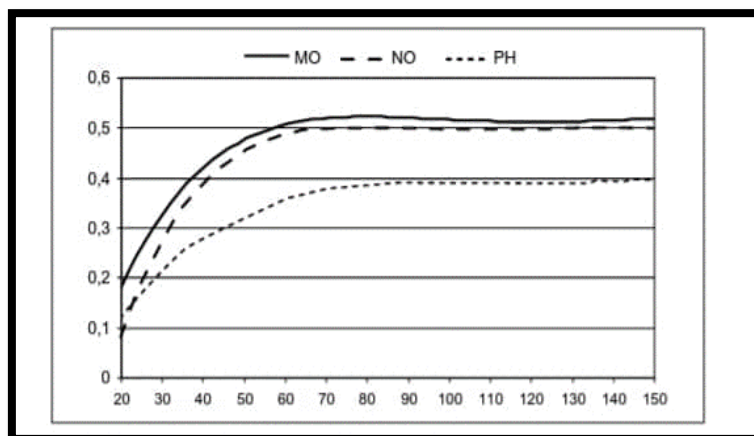


Figure 27 : Probabilité de réussite à l'IA en fonction de l'intervalle mise bas - 1ère IA (campagne, 2003 cite par Barbet et al., 2005).



#### 2-1-1-4-1-5- Nombre d' insemination par lactation :

Selon **Barbet et al., (2005)**, Il est en accord avec les taux de réussite, le rIAF, le nIA et le nIAV sont plus élevés en race Prim'Holstein et augmentent au cours du temps dans cette race. L'évolution du rIAF et du nIA montre que le nombre d'IA réalisées par vaches s'accroît quelque soit le résultat final de la série d'IA. Le nIA augmente plus que le rIAF indiquant que le nombre d'IA réalisées avant la décision de réforme est plus important. Cela indiquerait que les éleveurs insistent probablement plus avant de réformer une de leurs vaches, particulièrement pour une haute productrice.

**Tableau 7 : Nombre d'IA par lactation ou par vêlage ( Barbet et al., 2005).**

Race		1995	1997	1999	2001	2003
Montbeliarde	RIAF	1.53	1.53	1.58	1.59	1.60
	NIA	1.62	1.62	1.73	1.75	1.78
	NIAV	2.10	2.30	2.34	2.34	2.45
Normande	rIAF	1.59	1.56	1.57	1.61	1.61
	NIA	1.73	1.70	1.71	1.75	1.77
	NIAV	2.33	2.33	2.28	2.37	2.47
Prim Holstien	rIAF1	1.70	1.71	1.74	1.81	1.86
	NIA	1.85	1.87	1.92	1.99	2.06
	NIAV	2.51	2.70	2.71	2.84	3.09

L'accroissement du nIAV est nettement plus important indiquant qu'en plus du nombre d'IA par vache, la proportion de vaches réformées non gestantes ou gestantes augmente, les IA de ces vaches sont pénalisantes parce qu'elles n'aboutissent pas à un vêlage. Des valeurs assez élevées ont été mentionnées en race Holstein dans d'autres pays. En Espagne, **Gonzalez-Recio et Alenda (2005) cite par Barbet et al., (2005)**, estiment que le nIA vaut 1,87 pour les années 1992 à 2002 en se limitant aux IA réalisées jusqu'à 330 jours après le vêlage. Aux Etats-Unis, **Lucy (2001)**, a indiqué que le nIAV était passé d'environ 1,8 en 1970 à 3,0 en 2000. Enfin, au Canada, **Jamrozik et al., (2005) cite par Barbet et al., (2005)**, ont estimé que le nIA était de 2,14 entre 1997 et 2002.

#### 2-1-1-4-1-6- Intervalle entre mises bas :

L'intervalle entre vêlages s'est accru d'environ un jour par an en race Prim'Holstein depuis 1981 pour atteindre plus de 13 mois aujourd'hui. A la fin des années 1980 et sur la majeure partie des années 1990, cet accroissement était même de 2 jours par an. Cette tendance est beaucoup moins marquée et plus récente en race Normande. En race Montbéliarde, on peut même constater une diminution de l'intervalle entre vêlages au cours des années 80. A titre de comparaison, en race Holstein, **Lucy (2001)**, a rapporté que l'intervalle entre mises bas est passé d'environ 13,3 mois en 1970 à près de 14,7 mois en 2000, soit également un accroissement moyen de plus d'1 jour par an. La tendance à la hausse a débuté vers 1985 et représente donc plutôt une hausse de 2 jours par an pendant quinze ans.

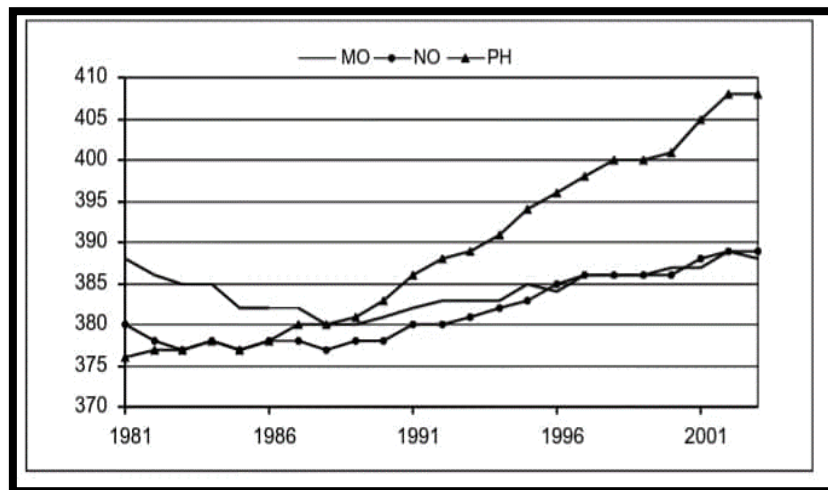


Figure 28: Evolution de l'intervalle entre vêlages (Barbat et al., 2005).

#### 2-1-1-5-Production laitière entre la saillie naturelle-insémination artificielle :

La production de lait par vache et la taille moyenne du troupeau continuent d'augmenter chaque année aux États-Unis. Les augmentations de la production par vache et de la taille moyenne du troupeau ont été associées à une diminution de l'efficacité de la reproduction dans de nombreuses exploitations laitières ( **Lucy, 2001**). L'un des facteurs les plus importants affectant les niveaux acceptables de performance de reproduction dans les fermes laitières est la détection efficace et précise de l'œstrus (**Heersche et Nebel, 1994; Nebel et Jobst, 1998 cite par Smith et al., 2004**). À mesure que la taille du troupeau augmente, les problèmes de détection des chaleurs deviennent encore plus importants (**Hillers et al., 1982**

cite par **Smith et al., 2004**). De nombreux producteurs laitiers utilisent des taureaux de saillie naturelle (SN) pour surmonter les problèmes associés à la détection de l'œstrus (**Risco, 2000 cite par Smith et al.,2004**). Certains producteurs laitiers utilisent principalement des taureaux SN maintiennent l'équilibre génétique au sein de leurs troupeaux en achetant des génisses de remplacement à des taureaux éprouvés en IA (**Niles et Risco, 2002 cite par Smith et al.,2004**). Une enquête de 1984 sur les laiteries de Floride a montré que 50 % utilisaient l'IA, 38 % utilisaient une combinaison d'IA et de SN, et le reste utilisait principalement la SN (**Chenowith et Larson, 1992 cite par Smith et al.,2004**). Une enquête a indiqué que 54,9 % des fermes laitières utilisaient la SN comme composante du programme de sélection (**Nahmas, 2002 cite par Smith et al.,2004**). Plusieurs études ont comparé l'efficacité de reproduction des vaches utilisant l'IA vs SN. Des taux de conception plus élevés ont été rapportés pour les vaches élevées par SN dans une étude de trois troupeaux lorsque les vaches étaient élevées alternativement par AI ou SN (**Langley, 1978 cite par Smith et al., 2004**). Cependant, les taux de conception du premier service à AI et SN n'étaient pas différents dans des conditions similaires dans une autre étude (**O'Farrel ,1977 cite par Smith et al.,2004**).

L'avantage de rendement laitier des troupeaux élevés par IA est le résultat de plusieurs facteurs dont une génétique supérieure. La supériorité de la production laitière des vaches engendrées par des taureaux éprouvés en IA a été démontrée dans une étude de (**Cassel et al ., 2002 cite par Smith et al.,2004**). Les filles de taureaux éprouvés en IA vivaient > 1 mois plus longtemps et produisaient > 1 400 kg de rendement laitier réel de plus que les filles de taureaux non IA.

D'apre **Smith et al., (2004)**, De nombreux producteurs ont l'impression que les taureaux SN améliorent la détection des chaleurs et l'efficacité globale de la reproduction. Les intervalles réels entre vêlages sont en effet plus courts pour les troupeaux utilisant des taureaux SN. Cependant, cet avantage est contrebalancé par un plus grand nombre de jours secs pour les troupeaux de la Nouvelle-Écosse, probablement en raison de l'incapacité de déterminer avec précision les dates de gestation et de vêlage. L'efficacité reproductive globale, mesurée par le pourcentage de vaches en lactation, a favorisé les troupeaux reproduisant 100 % d'IA et a diminué à mesure que l'utilisation de taureaux NS augmentait. Le rendement laitier du troupeau était significativement plus élevé pour les troupeaux reproducteurs IA et diminuait avec l'utilisation accrue de taureaux SN. La génétique supérieure des taureaux IA explique au moins une partie de la plus grande production de lait. Selon **Anet Spengler et Silvia**

(2016), les vaches conçues naturellement se caractérisent par un plus faible nombre de cellules dans le lait, une durée d'intervêlage qui a tendance à être plus courte et une production laitière un peu plus faible que les vaches conçues par insémination artificielle.

## Partie expérimentale

# Chapitre 1 : Matériels et méthodes

## Objectifs de l'étude :

Cette étude a pour objectif de montrer l'intérêt de l'insémination artificielle comme modalité de reproduction comparée à la saillie naturelle chez deux groupes de vaches laitières de races différentes « Montbéliard » et « Prim Holstein » installés dans des conditions d'élevage, cas d'une ferme à vocation laitière SPA DOUMA Koléa.

### 1- Lieu et période de l'étude :

L'essai expérimental a été réalisé dans une ferme d'élevage bovin « SPA AGRICOLE DOUMA » à Koléa dans la wilaya de Tipaza.

Les données sont celles de deux années prise du 21 Janvier 2020 à 20 janvier 2022.

### 2- Présentation de la station expérimentale :

#### 2-1- Situation géographique :

La ferme SPA AGRICOLE DOUMA est située à une distance de 5.1Km au sud de KOLEA et de 56 Km au Nord- Est de la wilaya de Tipaza dans le sahel Algérois.

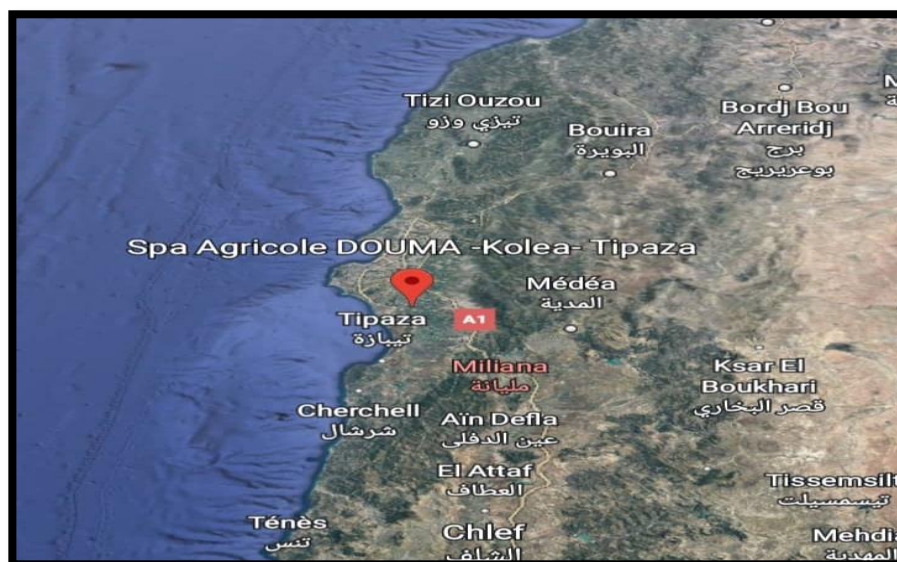


Figure 29 : Carte géographique de la ferme

Nord



Sud

C'est l'ancienne ferme IMEKREZ KOLEA wilaya de Tipaza. Elle a été créée en 2014 en partenariat entre le secteur étatique (34%) et le secteur privé (66%).

Elle occupe une superficie agricole totale (SAT) de 208 hectares, avec une surface agricole utile (SAU) de 196 hectares. La ferme comporte deux grandes cultures, de l'arboriculture fruitière et la viticulture.



**Figure 30 : Station expérimentale (photo personnel).**

La période d'essai est de 21-02-2022, 21-05- 2022

### **3- Matériels**

#### **3-1- Matériel animal :**

Le troupeau laitier de la ferme est composé de vaches appartenant à deux races, (d'âge moyen de 4 ans). Elles se répartissent en 14 vaches Prim Holstein (**fig. 31**), 93 Montbéliard (**fig. 32**), (d'âge moyen de 4ans). Ces vaches ont été importées en état de génisse pleines.

**Tableau 8 : Effectif bovin de l'exploitation**

Description	Nombre
Vaches laitière	107
Taureaux	2
(Veaux / Velles)	68
Génisse (Montbéliard)	1

La Montbéliard est une race de grande taille, a robe pie rouge, le blanc s'étendant à la partie inférieure du corps et aux extrémités (tête, membres et queue) le rouge est franc et vif, prédominant à la partie supérieure du corps. Sa tête est blanche, lunette et tâches rouge sur les joues sont tolérés. Les muqueuses sont claires. Le rouge du haut du corps est bien délimité et de teinte vive. Les cornes sont courtes, en croissant.

La poitrine est profonde, le ventre gros et le dos rectiligne. Ils traduisent une bonne capacité pulmonaire et une aptitude à ingurgiter de grandes quantités de nourriture. Le bassin présente une bonne faculté de vêlage et la mamelle est ample, bien attachée avec des trayons bien orientés.





**Figure 31 : vache Montbéliard (photo personnel).**

La Prim Holstein est une vache de grande taille, elle porte une robe pie noir, à taches blanches et noires bien délimitées. Les muqueuses sont claires et les cornes en croissant court, quand elles ont été conservées. Elle possède généralement de bons aplombs, et une bonne mamelle.

C'est une race précoce, les génisses ayant leur premier vêlage en moyenne à deux ans et demi.

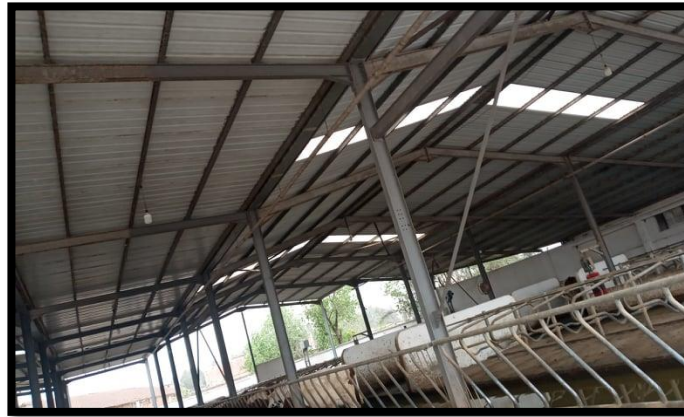


**Figure 32 : vache prim Holstein (photo personnel).**

### 3-2- Bâtiments :

#### 3-2-1- bâtiment des vaches laitière :

Il est semi aéré en métallique lorsque les vaches en une stabulation libre.



**Figure 33: Structure de bâtiment semi aérée (photo personnel).**

Il est départagé en 3 grands compartiments selon le stade de lactation des vaches :

- Lot des vaches en début de lactation
- Lot des vaches en milieu et en fin de lactation.
- Lot vaches tarées



**Figure 34 : les 3 lots du premier bâtiment (photo personnel).**

**3-2-2- Bâtiment des géniteur** : Il est divisé en deux compartiments droit et gauche. Ils sont départagés par un couloir de service.

- Un endroit des soins pour les vaches malades.
- Une nurserie où et les vaches allaitent leurs petits de leur colostrum (0-7 jour)
- Lot pour les deux géniteurs,



**Figure 35** : lot de deux géniteurs



**Figure 36** :endroit des soins pour les vaches(photo personnel).



**Figure 37** :Une nurserie des vaches allaitantes (photo personnel).

**3-2-3- Bâtiment des veaux :** Pas bien aéré, comme les bâtiments mentionnés ci-dessus, car ils sont petits et sont affectés par des facteurs externes, il est divisé en 3 lots :

- Non sevrés de 0 à 3 mois
- Vêles nouvellement sevrées de 3 mois et plus.

Pour les non sevrés de 3 à 6 mois, ayant présentés des problèmes de croissance, le plus souvent sont des femelles



**Figure 38 : veaux non sevrés de 0 a 3mois (photo personnel).**



**Figure 39 : vêles nouvellement sevrées de 0 a 3 mois (photo personnel).**

### 3-2-4- Salle de traite :

Elle est constituée de 10 postes reliés à des machines à traite, chacune composée de 4 gobelets reliée par tuyauterie à une citerne graduée. De part et d'autre des 10 postes, des mangeoires distribuent du concentré aux vaches traites.



**Figure 40 : citerne graduée (photo personnel).**



**Figure 41 : les mangeoires (photo personnel).**

Les quantités de lait sont collectées dans une citerne métallique. Puis destinées directement pour la vente



**Figure 42 : Grand citernes métalliques pour la stérilisation du lait (photo personnel).**

**3-2-5- bâtiments de stockage :** Dans ce bâtiment on stocke les suivants :

- L'ensilage : la conservation de l'ensilage se fait de meules enroulées protégées par des films plastique.
- Les aliments concentré
- La paille



**Figure 43 : stockage d'ensilage et la paille (photo personnel).**



**Figure 44 : stockage de concentré (photo personnel).**

### 3-3 L'équipement

Les bâtiments sont équipés de

**3-3-1- Système d'évacuation des déjections dynamique :** (racleur) relié aux caniveaux.

**3-3-2- Brosse roulante statique :** pour les vaches.



**Figure 45 : système d'évacuation des déjections**      **Figure 46 : brosse roulante statique**

**3-3-3- Les auges :** sont en ciment agencées tout au long des bâtiment



**Figure 47 : les auges de ciment (photo personnel).**

**3-3-4- Les Abreuvoirs :** sont collectifs ou individuels placés dans les bâtiments de manière à permettre l'abreuvement équitable de chaque vache.



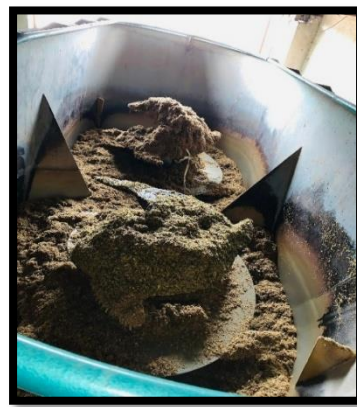
**Figure 48 : abreuvoir collectif    Figure 49 : abreuvoir individuel (photo personnel).**

**3-3-5- Tracteur :** distributeur de fourrage



**Figure 50 : Le Tracteur distributeur de fourrage (photo personnel).**

**3-3-6- Mélangeur :** du foin, maïs, paille, concentré et les CMV. Il facilite et accélère la distribution du mélange obtenu.



**Figure 51 : Le mélangeur (photo personnel).**



## 4- Méthodes

Concernant la démarche expérimentale, avant d'évaluer les résultats de l'IA, on traite par étape :

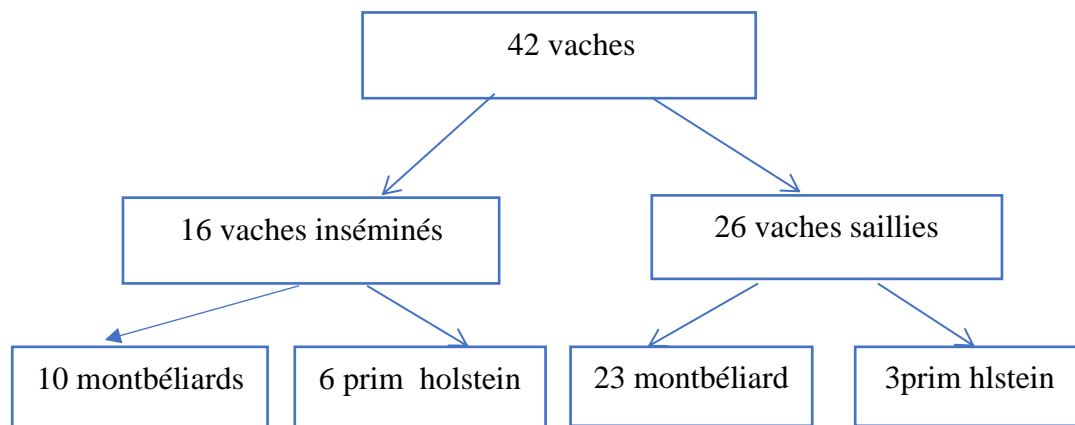
Protocole expérimental.

- Conduite de la reproduction (Les méthodes de synchronisation et de détection des chaleurs, technique de l'IA)
- Notation d'état corporel
- Les méthodes de calcul

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

### 4-1- Protocole expérimental :

Le protocole adopté pour le suivi de l'expérimentation est celui représenté en figure



**Figure 52 : Protocole expérimental**

### 4-2- Conduite de la reproduction :

La ferme utilise pour la gestion de l'élevage un planning d'étable et des registres renfermant des données enregistrées quotidiennement et qui concernent :

- Les dates de synchronisation de chaleurs des femelles en repeat breeding
- Les dates des IA ou de saillie, les vaches inséminées ou saillies naturellement
- Les diagnostics de gestation
- Les femelles de taries et de réforme, le nombre et le sexe des veaux nouveaux nés

Les semences et le technicien inséminateur viennent du GNIAAC à la demande de l'éleveur, les semences concernent les deux races existantes au niveau de la station.

La station dispose de géniteur Montbéliard, les femelles sont soit saillies naturellement ou inséminées.

La station ne dispose pas de géniteur Prim Holstein, lorsque les femelles de cette race sont saillies naturellement par un géniteur prim Holstein provenant d'une autre ferme.

#### **4-2-1- Méthodes de synchronisation des chaleurs :**

Un programme de synchronisation pour les vaches concernées est mis en œuvre pour pallier aux problèmes de détection des chaleurs.

Les Méthodes utilisées sont celles :

- Les prostaglandines F2  $\alpha$ .
- Les progestagènes par Prid Delta.

(Grimard et al., 2003).

##### **4-1-1-1- Méthode d'utilisation des prostaglandines F2 $\alpha$ : (Grimard et al., 2003).**

Une injection de 2 ml de prostaglandine F2  $\alpha$  est administrée par voie intra musculaire entre le 5<sup>ème</sup> et le 17<sup>ème</sup> jour du cycle. L'insémination est effectuée 56 heures après observation des chaleurs.

Si la vache ne possède pas les signes de chaleurs 3 jours après l'injection, une 2<sup>ème</sup> injection de prostaglandine effectuée 11 jours après et l'insémination s'effectuée le même jour.



**Figure 53 : Injection de prostaglandine F2  $\alpha$  (photo personnel).**

#### 4-2-1-2- Méthode d'utilisation des prostaglandines Protocol Prid Delta :

Une spirale vaginale contenant de la progestérone est administrée aux vaches et aux génisses cyclées pour la synchronisation de l'œstrus. La spirale peut être placée 35 jours minimum après le vêlage puis retirée après 7 jours. Les protocoles de « l'insémination artificielle à temps fixe (IATF) » permettent d'inséminer les vaches à temps fixe après l'induction et la synchronisation de l'ovulation, sans avoir à détecter l'œstrus au préalable. (Maillard, 2002).



Figure 54 : prduit du Prid delta

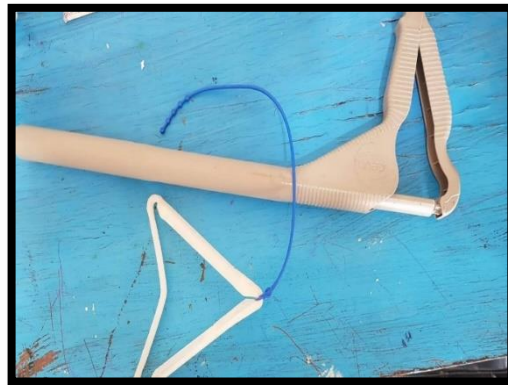


Figure 55 : applicateur des spirales vaginales

#### 4-2-2- Détection des chaleurs :

La méthode de détection pratiquée au niveau de la ferme est l'observation visuelle du troupeau libre durant une période de 20 à 30 minutes, 3 fois par jour, matin, midi et soir. Toutes les données relatives à la détection des chaleurs sont enregistrées dans des tableaux et sont suivies systématiquement par le personnel qui en est chargé.

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

#### 4-2-3-L'insémination artificielle :

##### 4-2-3-1. Moment de l'insémination par rapport à la détection des chaleurs :

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

##### 4-2-3-2- Matériel d'insémination :

L'inséminateur doit toujours avoir :

- Des gants et gaines en plastique jetables.
- Ciseaux pour couper la paillette.
- Une pince pour l'extraction de la paillette.

- Dé congélateur thermostatique et thermomètre.
- Un pistolet inséminateur constitué de barillet, anneau, passoire et piston.
- Bio stat d'azote liquide contenant la semence : paillettes



**Figure 56 : Gant et un pistolet inséminateur**



**Figure 57 : Bio stat d'azote**

#### **4-2-3-3- Décongélation de la semence :**

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

La semence doit être décongelée au moins de 30 secondes et utilisée aussi vite que possible. Les semences utilisées portent comme informations la race, le nom du géniteur, son code, la date de récolte et la mise en paillettes.

Les géniteurs utilisés sont :

- Montbéliard (CHARLY), le code est : 040, la date de récolte est : 11/11/2021.
- Montbéliard (RONALD), le code est : 1636, la date de récolte est : 08/11/2021
- Montbéliard (ROCKY), le code est : 5224, la date de récolte est : 14/10/2021



**Figure 58 : Paillette d'insémination (photo personnel).**

#### 4-2-4-La technique d'insémination :

Elle se fait par guidage rectal :

##### Le premier acte :

Laver les mains (désinfecter) avec soins

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



Figure 59 : Nettoyage le rectum avant l'insémination (photo personnel).

**Le second acte :**

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



**Figure 60 : Introduction du pistolet d'insémination (photo personnel).**

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

**3<sup>ème</sup> acte : Bien tenir le col de l'utérus :**

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

main, forme un entonnoir autour de l'entrée du col par lequel passera le pistolet d'insémination.

- Le col doit être habilement manipulé de gauche à droite et de haut en bas pour venir se placer autour du pistolet.

#### 4<sup>ème</sup> acte Dépôt de la semence :

- Une fois rendu à l'endroit exacte de l'insémination qui est le corps utérin, on doit expulser la semence hors du pistolet en six à sept secondes.
- Faire un léger massage au niveau du corps de l'utérus



**Figure 61 : Insémination par guidage rectal (main gauche), pistolet inséminateur (main droite) (photo personnel).**



**Figure 62 : massage au niveau du corps de l'utérus (photo personnel).**

**4-2-5- Points à surveiller lors de l'insémination :**

- 1) Identifier la vache (avec le certificat d'enregistrement), inscrire l'identité,
- 2) Laver les mains (désinfecter) avec soins.
- 3) Placer le coffre prêt de la bombonne d'azote et vérifier l'équipement.
- 4) Thermos de décongélation : vérifier le niveau et la température de l'eau.
- 5) Ouvrir la bombonne d'azote correctement.
- 6) Vérifier le niveau d'azote (bombonne) et l'inscrire.
- 7) Faire l'inventaire de la semence lors du choix de taureau.
- 8) Soulever le cariste et prélever la paillette correctement avec les pincettes.
- 9) Secouer la paillette, la transférer rapidement dans le thermos et le refermé (20 sec /0.25ml et 40 sec /0.5ml).
- 10) Enlever la paillette du thermos, la secouer modérément et l'assécher en la tenant par le côté du coton.
- 11) Identifier le nom du taureau, son code et la date de récolte, l'inscrire.
- 12) Réchauffer le pistolet à l'aide d'un papier propre.
- 13) Retirer le piston du pistolet d'environ 12 cm (5 pousses).
- 14) Insérer la paillette dans le barillet, le bout fermé par le coton en premier. Environ 1 bout de la paillette est à l'extérieur.
- 15) Couper le bout de la paillette
- 16) Essuyer les ciseaux
- 17) Insérer la gaine sur le pistolet en prenant soin d'insérer la paillette dans le mandrin avec précautions.
- 18) Maintenir la gaine en la vissant sur la spirale du pistolet avec l'anneau vert.
- 19) Pousser le piston pour enlever l'espace d'air en faisant avancer la semence au bout de la gaine.
- 20) Placer le pistolet dans un gant, vous le portez sous vos vêtements lorsqu'il fait froid.
- 21) Tenir le pistolet de façon à placer le bout contenant la paillette du côté opposé à la queue.
- 22) Placer le papier essuie-tout dans votre poche, enfiler le gant et le lubrifier.
- 23) Fermer le coffre à inséminer pour prévenir la contamination.
- 24) Avertir la vache de votre présence, prendre la queue de la main droite.
- 25) Lubrifier les replis de l'anus, pénétrer le rectum, et ensuite essuyer la vulve d'un seul mouvement vers le bas.
- 26) Introduire le pistolet à un angle de 45°, déposer la semence lentement et au complet dans le corps de l'utérus.



27) Faire un léger massage au niveau du corps de l'utérus.

28) Désinfecter les mains et le pistolet.

29) Remplir le certificat d'insémination.

30) Vider le thermos, ranger le coffre à inséminer après inventaire du matériel. Par la suite désinfecté les bottes,

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

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

**N° d'enregistrement** : donné à l'enregistrement du veau par les associations de race. La date de congélation contient 6 chiffres.

#### 4-2- L'alimentation :

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

La ferme exploite une partie de sa SAU en culture fourragère, luzerne (12.65 ha) ; trèfle (15ha) ; avoine (12ha) ; sorgho (5 ha)

Le calendrier fourrager représente la disponibilité des cultures fourragères (tableau 9)

**Tableau 9 : Calendrier fourragère**

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Luzerne	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Trèfle	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+
Sorgho	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
Avoine	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-

- Ensilage en rabane : maïs, betterave, drèche d'orge, luzerne.
- Ensilage en silo couloire : avoine ou herbe naturelle
- les foins : luzerne, avoine
- Paille : paille de blé, paille d'orge
- Concentré : son de blé, ou aliment concentré B17, B22, B15.
- CMV + Sels

La ration de base est l'ensemble des aliments cité. L'alimentation du troupeau laitier est distribuée comme suit :

- La ration de base qui constitué de (foin et paille puis ensilage, de maïs et de betterave après le concentré, son de blé et les CMV, qui sont mélangés dans un mélangeur pour distribuer une ration hachée et bien mélangée

Les aliment concentré (B15, B17, B22) sont uniquement distribués 2 fois par jours

- Le second repas est composé de fourrage vert (luzerne, trèfle, sorgho, avoine) distribué par l'affouragement 2 fois par jours ou des fois par le pâturage (**figures 64**).



**Figure 63 : Distribution du Concentré**    **Figure 64 : sortie (pâturage) (photo personnel).**



**Figure 65 :ensilage de maïs (photo personnel).**

#### 4-3- Prophylaxie au niveau de la ferme :

Des mesures préventives et hygiéniques sont assurées pour un bon suivi sanitaire du troupeau :

- Par retrait des animaux malades dans un lot écarté.
- Prise en charge des animaux malades par la vétérinaire de la ferme
- Diagnostiquer les causes des maladies
- Utilisation des traitements antiparasitaires.
- Utilisation des traitements contre la diarrhée avant le vêlage
- Nettoyage de la mamelle avant et après la traite.

Les principales maladies détectées au niveau de la station d'élevages sont :

- Mammites
- Boiteries
- Métrites
- Problèmes parasitaires
- Maladie métabolique
- Problème respiratoire
- Pathologies des nouveau nés : diarrhée néo natale d'origine (infectieuse, parasitaires, alimentaires)
- Météorisation

Les causes de mortalité des veaux : La bactérie de E, colis le plus souvent à cause de la température baisse du lait distribué (froid).

#### 4-3- Notation de l'état corporel :

Etat corporel d'une vache est la quantité de réserves énergétiques (sous forme de tissu gras sous cutané)

Le système utilisé dans cette ferme pour l'appréciation de NEC est la grille de l'ITEB (**Bazin, 1984**), ce système consiste à l'évaluation des dépôts de graisses situés sous la peau dans les régions lombaire et pelvienne avec attribution d'une notation. La notation globale est effectuée sur une échelle de 0 à 5.

#### 4-4-Méthodes de calcul :

Notre étude effectuée sur 42 vaches laitières dont 33 Montbéliard et 9 prim Holstein, Pour calculer les paramètres de reproduction

Chaque critère a été calculé à l'aide d'équation, en utilisant les données obtenues de la ferme.

#### 4-5-1- Les paramètres contrôlés

Les paramètres sont annoncés et définis au niveau de l'article Mefti Korteby et al., 2016, soient :

- Intervalle vêlage – 1<sup>ère</sup> chaleur (IV-C1) : C'est le nombre de jours entre vêlage et la 1<sup>ère</sup> chaleur.
- Intervalle vêlage-1ere insémination (IV-I1) : C'est le nombre de jours entre vêlage et la 1ere insémination, qu'elle soit fécondante ou non.
- Intervalle vêlage- Insémination fécondante (IV-IF) : C'est le nombre de jours entre vêlage et insémination fécondante.
- Intervalle vêlage- vêlage (IV-V) : C'est le nombre de jours entre vêlage n<sup>ème</sup> et le vêlage suivant.
- Age mise à la reproduction

#### 4-5-2-Paramètres calculés

##### 4-5-2-1- Critères de fécondité :

C'est l'aptitude à donner naissance a un nouveau nés vivant, ces critères sont :

- **L'intervalle vêlage - vêlage :**

$V-V = \text{date vêlage } (n+1) - \text{date vêlage } (n)$

- **L'intervalle vêlage- IA fécondante (IV-IAF) :**

$IV- IAF = \text{le nombre de jour entre vêlage et insémination fécondante} :$

$\text{Taux de fécondité} = (\text{Nombres des petites nés} / \text{nombre des femelles mis à la reproduction}) \times 100$

##### 4-5-2-2- Critères de fertilité :

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

- **Pourcentage en « repeat breeding » =**

$\text{Nombre des vaches gestantes ayant 3repeat breeding} / \text{Nombre des femelles gestantes}$

- **Taux de fertilité =**  $(\text{Nombre de femelles mettant bas} / \text{Nombre de femelles mise à la reproduction}) \times 100$

##### Autres paramètres calculés :

- **Taux de prolificité =**  $(\text{Nombre des petits nés} / \text{Nombre de femelles ayant mise bas}) \times 100$

- **Taux de mortalité des nouveau nés** = (Nombre de petits nés morts / Nombre de petits nés) x 100
  
- **Taux d'avortement** = (Nombre d'avortement / Nombre de vaches gestantes) x 100

#### **4-6- Analyse statistique :**

Les paramètres contrôlés sont présenter en moyenne, en écart type et en coefficient de variation

Une analyse statistique descriptive décrit les paramètres étudiés. La comparaison entre les moyennes se fait par un test ANOVA, celle des pourcentages observés est faite par un test de Khi deux au seuil  $\alpha=5\%$ .

## **Résultats et discussion**

## 1- Performance de reproduction au niveau de la ferme

### 1-1- Paramètres de fécondité :

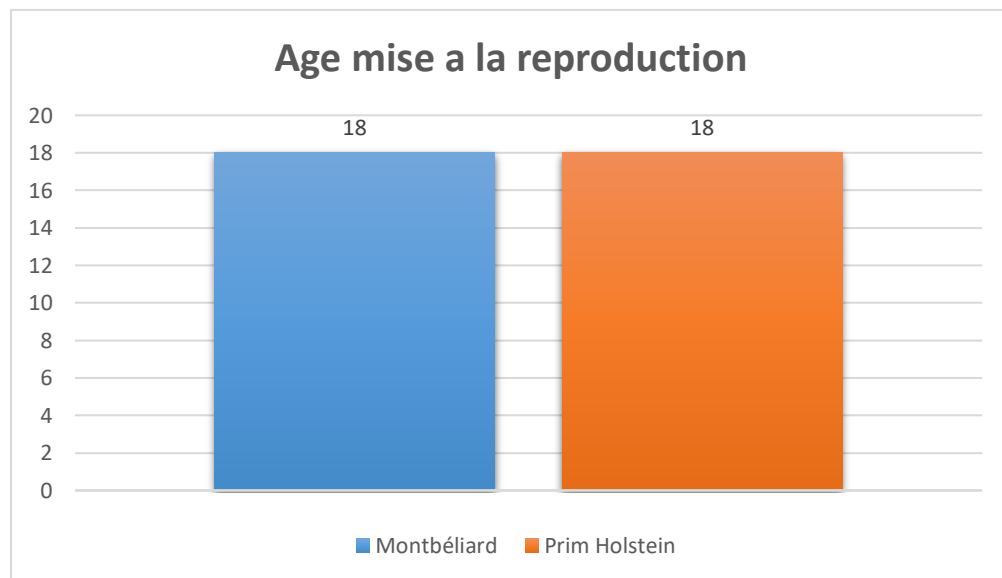
#### 1-1-1- Age à la mise à la reproduction :

L'âge moyen de la mise à la reproduction pour la ferme étudiée est de 18 mois pour la Montbéliard et la prim Holstein, les données sont mentionnées au (tableau 10).

**Tableau 10 : âge mis à la reproduction et premier vêlage (mois).**

Race	Effectif	Age mise à la reproduction
Montbéliard	33	18 mois
Prim Holstein	9	18 mois

L'âge de la mise à la reproduction est déterminé en fonction du poids adulte de la race. Il correspond au 2/3 du poids adulte, il est lié au poids qu'à l'âge (Soltner., 2001). Quand les génisses atteignent les 2/3 de leur poids adulte, elles sont mises à la reproduction. En général, il coïncide entre l'âge de 15 à 18 mois. Les deux races sont en moyenne dans la norme.



**Figure 66 : Histogramme de l'âge de la mise à la reproduction**

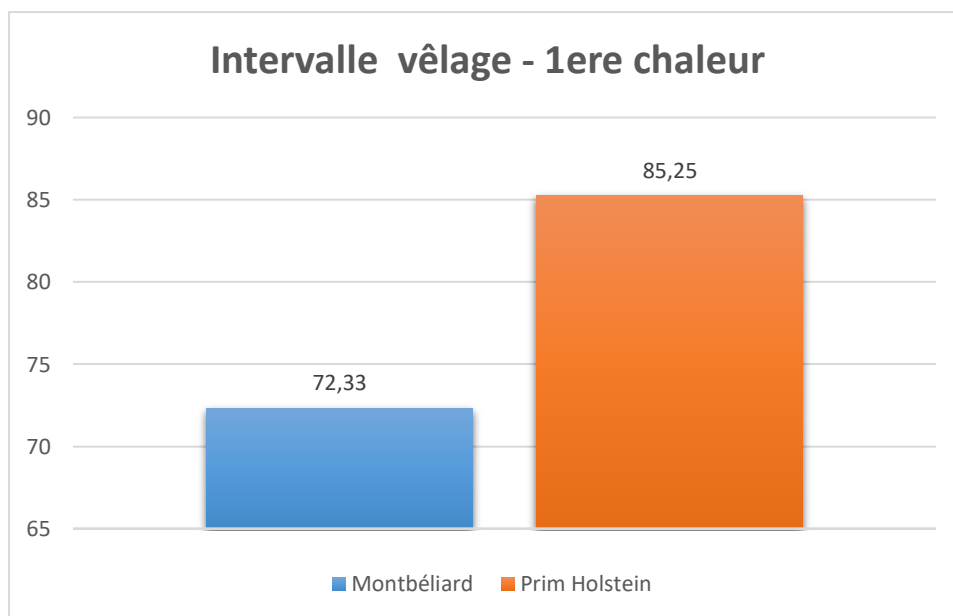
### 1-1-2-Intervalle vêlage- 1ère chaleurs :

Cet intervalle est de moyenne de 72.33 jours chez la Montbéliard et 85.25 jours pour la Prim Holstein comme le montre le (tableau 11).

**Tableau 11 : Intervalle vêlage – 1 ère chaleurs (jours)**

Races	Montbéliard	Prim Holstein
Effectifs	33	9
IV-1ere C	21 – 138 jours	32 – 140
Moyenne	72.33	85.25
Ecartype	27.64	38.55
Coefficient de variation	38.12	45.21

Selon **Hanzen (1999)**, pour une femelle de race laitière, la durée de l'intervalle velage-1ère chaleur est de 35 jours en moyenne. Il est inférieur à 40 jours pour **Badinand et al., (2000)**. Contrairement à cette ferme ou toutes les vaches des deux races Montbéliard et Prim Holstein ont un intervalle moyen vêlages- 1ere chaleur supérieure aux normes. Ce paramètre indique le retour à la cyclicité au post-partum, le coefficient de variation est plus important en Prim Holstein soit 45% comparativement à la Montbéliard de 38%.



**Figure 67 : Histogramme de l'intervalle vêlage – 1 ère chaleurs**



### 1-1-3- Intervalle vêlage- 1ere insémination :

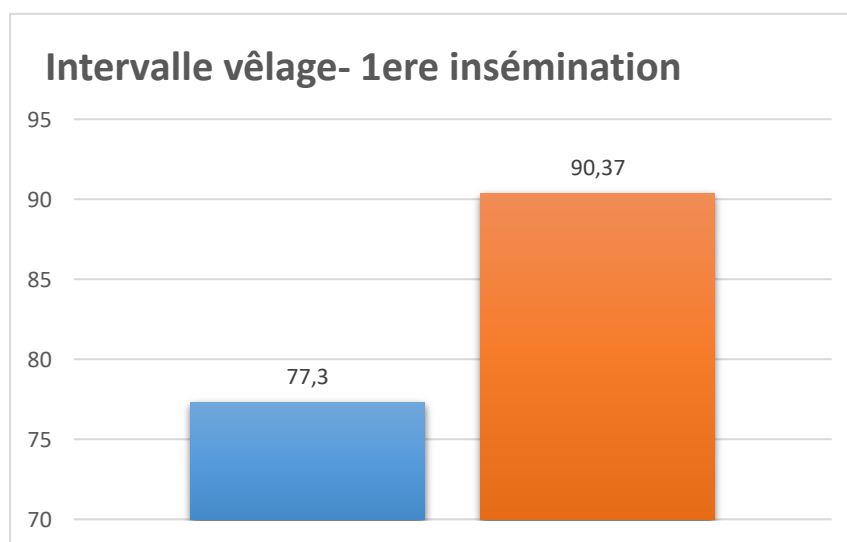
La moyenne de l'intervalle vêlage - première insémination ou saillie est de 77.30 jours pour la Montbéliard et 90.37 jours pour la prim Holstein comme indiquée en (**tableau 12**).

**Tableau 12 : Intervalle vêlage-1<sup>ère</sup> insémination**

Races	Montbéliard	Prim Holstein
Effectifs	33	9
IV-1IA	41 – 147 jours	52 – 175
Moyenne	77.30	90.37
Ecartype	29.20	44.41
Coefficient de variation (%)	37.77	49.14

Cet intervalle traduit le délai de mise à la reproduction, il dépend à la fois de la durée de l'ancœstrus post-partum, de la qualité de la surveillance des chaleurs et de la conduite de l'élevage

La période optimale de mise à la reproduction se situe entre 50 et 80 jours après vêlage pour toutes les vaches quel que soit leur niveau de production. Selon **Soltner (2001)**, ce délai doit être inférieur à 70j. La moyenne des deux races est supérieure aux normes, notamment pour la Prim Holstein. Le coefficient de variation sont plus importants en Prim Holstein soit 49% comparativement à la Montbéliard soit de 38%.



**Figure 68 : Histogramme de l'intervalle vêlage – 1ere insémination**

#### 1-1-4- Intervalle vêlage - insémination fécondante :

La valeur moyenne de l'intervalle vêlage-insémination fécondante est de 86.84 jours pour la Montbéliard et 181.75 jours pour la prim Holstein comme illustré en (tableau 13).

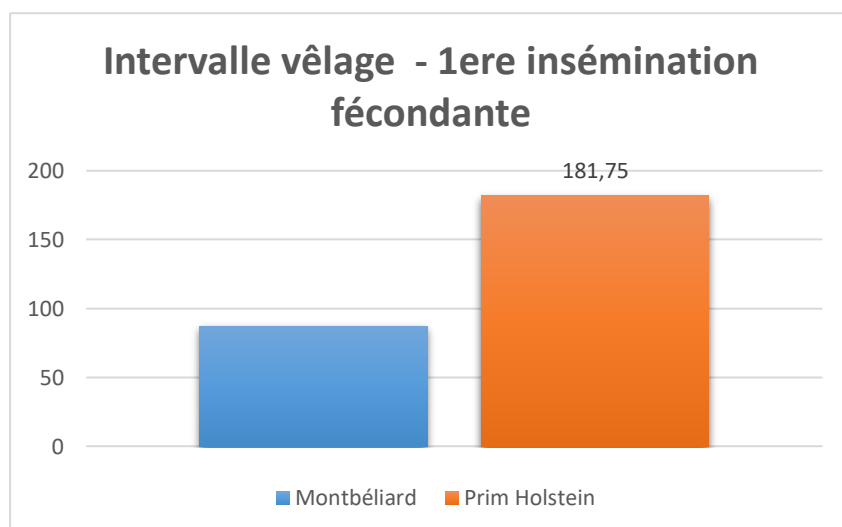
**Tableau 13 : intervalle vêlage – insémination fécondante(jours)**

Races	Montbéliard	Prim Holstein
Effectifs	33	9
IV-IAF	60-162	100 – 287
Moyennes	86.84	181.75
Ecartype	31.87	52.99
Coefficient de variation (%)	36.69	29.15

Les moyennes obtenues sont élevées comparativement à l'objectif indiqué par **Soltner (2001)**, soit un délai inférieur à 90 jours. Selon **Hanzen (1999)**, cet intervalle représente la somme des deux intervalles (vêlage-1<sup>ère</sup> insémination et vêlage-1<sup>ère</sup> chaleurs).

Une vache est dite inféconde lorsque l'intervalle vêlage-insémination fécondante est supérieur à 110 jours **INRA., 1998**, alors qu'une durée de 120 jours conduit à sa réforme (**Soltner, 2001**).

L'intervalle est trop long pour la ferme pour les raisons de nombreux échecs de première insémination ou du repeat breeding, qui peut être dû à une mauvaise détection de chaleurs, à une non involution utérine due à une dystocie ou à des métrites, à un non-retour en chaleurs par problème hormonal ou par une note d'état corporel insuffisante.



**Figure 69 : histogramme de l'intervalle vêlage – 1 ère insémination fécondante**

**1-1-5- Intervalle vêlage -vêlage :**

Le délai moyen de l'intervalle vêlage-vêlage de la ferme est de 417.90 jours pour la Montbéliard et 492.37 jours comme indiqué en (tableau 14).

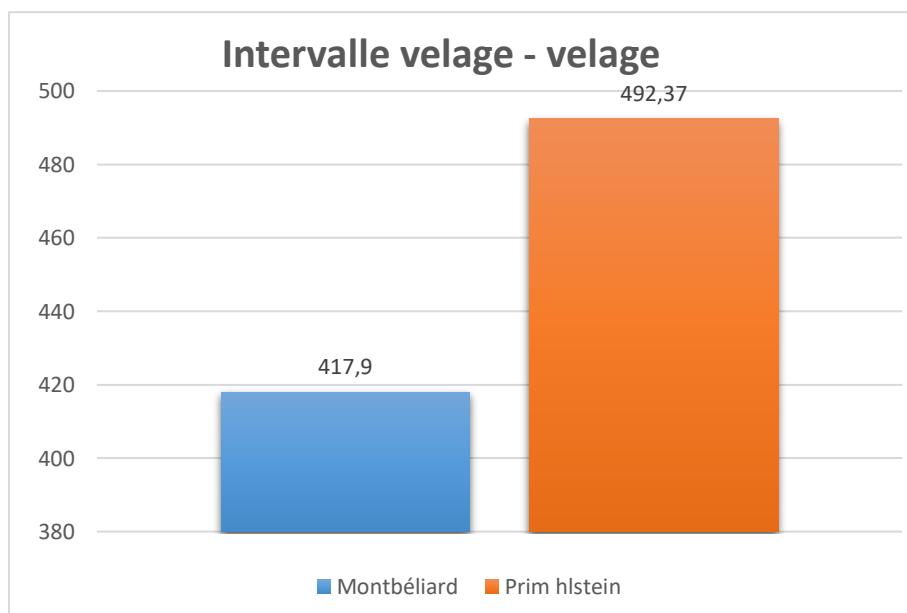
**Tableau 14 : intervalle vêlage – vêlage (jours)**

Races	Montbéliard	Prim Holstein
Effectifs	33	9
IV-IV	370 – 521	395-585jours
Moyenne	417.90	492.37
Ecartype	33.57	78.27
Coefficient de variation	8.03	15.90

Ces résultats sont loin de la norme de 365 jours. Cette dernière qui permet d'atteindre l'objectif de reproduction qui est d'un veau /vache/an. Certaines vaches sont au-delà de 520j notamment pour la prim Holstein.

Selon **Cauty et Perreau (2003)**, cet intervalle rassemble les 3 intervalles, le délai de mise à la reproduction, le temps perdu en raison des échecs à l'insémination (les repeat breeding) et la durée de gestation

Ce paramètre est un critère économique, la prolongation de l'intervalle se traduit par une perte économique en lait et en veau et aussi en revenu de la ferme.

**Figure 70 : Histogramme de l'intervalle vêlage – vêlage**

## 1-2- Critères de fertilité :

### 1-2-1- L'indice coïtal IA/IAF :

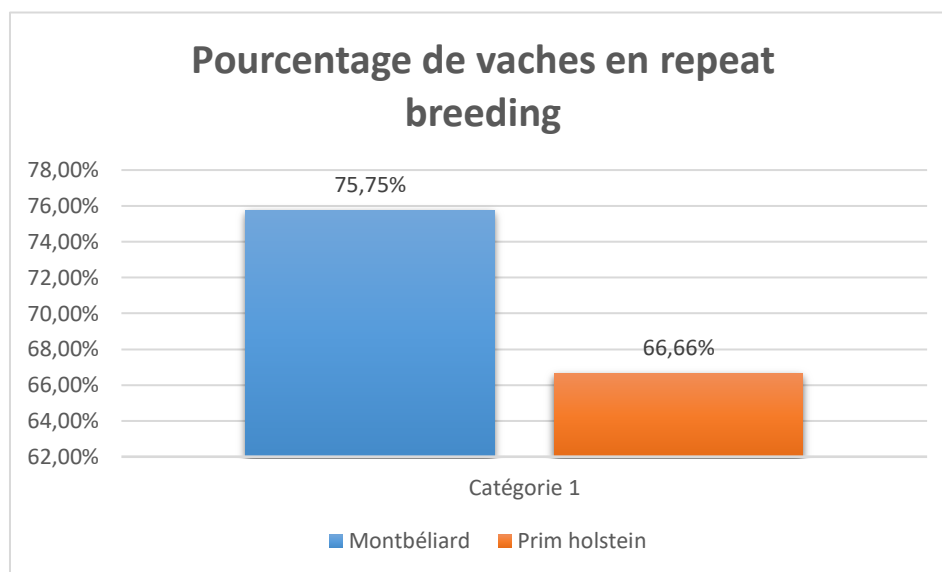
Le taux de cet indice est de 2.48 est supérieur à l'objectif de moins 1.7.

### 1-2-2- Le pourcentage de vaches en retour de chaleur ( post inseminatoire).

Le taux de vaches nécessitants plus de 3 inséminations est de 66.66% pour la Montbéliard et 42.85 pour la prim Holstein (tableau 15). Ces taux sont supérieurs à la norme de moins de 15%. Il est dû à un repeat breeding post inséminatoire.

**Tableau 15 : pourcentage de vaches à 3 IA ou plus :**

Races	Nombres des vaches gestants	Nombres des vaches gestants nécessitant plus de 3 IA	Le pourcentage
Montbéliard	33	25	75.75%
Prim Holstein	9	6	66.66 %



**Figure 71 : Répartition des valeurs de pourcentage de vaches en repeat breeding**

## 2-Note d'état corporel :

La période de tarissement est une phase essentielle pour optimiser le vêlage, c'est également une phase très importante pour avoir une bonne lactation.

La note d'état corporel des vaches en fin de trissement est de 3.5 pour la Montbéliard qui est à la norme, contrairement pour la prim Holstein qui est de 2 inférieure à l'objectif. Il est à

signalé que la Holstein présente en principe sa propre grille. Au niveau de la station la grille utilisée est la même aussi bien pour la Montbéliard que pour la Prim Holstein.

La note corporelle de pic de lactation de Montbéliard est de 3, proche de la note optimale de 3.5, par rapport à la prim Holstein qui a une note de 1.5 inférieure à la norme due à une note de tarissement faible.

**Tableau 16 : Notes d'état corporel des deux périodes pour les deux races**

Races	Effectifs	Fin de tarissement	Début de lactation
Montbéliard	33	3.5	3
Prim Holstein	9	2	1.5

L'écart entre la note d'état corporel au velage et le pic de lactation ne doit pas dépasser le 1 point.

### 3-Le taux de fertilité pour chaque race

Les valeurs du taux de fertilité sont de l'ordre de 50.76% pour les Montbéliard et de 64.28% pour les prim Holstein comme indiqué au (tableau 17).

**Tableau 17 : Le taux de fertilité pour chaque race**

Race	Nombre des femelles mis bas	Nombre des femelles mis à la reproduction	Taux de fertilité
Montbéliarde	33	65	50.76% b
Prim Holstein	9	14	64.28% a

Le taux de fertilité doit être supérieur à 6% (**Piccard, 1991**). Selon **Metge (1990)**, l'objectif pour le taux de réussite en 1<sup>ère</sup> insémination est de 70%. A moins de 60%, cet auteur considère que le niveau de fertilité du troupeau est mauvais.

#### 3-1- Influences du mode de reproduction sur la fertilité :

Le tableau 18 groupe les taux de fertilité par race et par mode de reproduction saillie ou insémination artificielle.

Le mode de reproduction a un effet sur la fertilité en fonction de la race. En effet la Montbéliard répond efficacement à la saillie naturelle soit une fertilité de 60,52% comparativement à l'insémination artificielle où ce taux est de 37,03%. Pour savoir si l'insémination artificielle a un effet sur la fertilité, on note qu'il y'a une différence

significative entre les vaches saillie et les vaches inséminées, le taux de fertilité des vaches saillie est supérieur à celui des vaches inséminées.

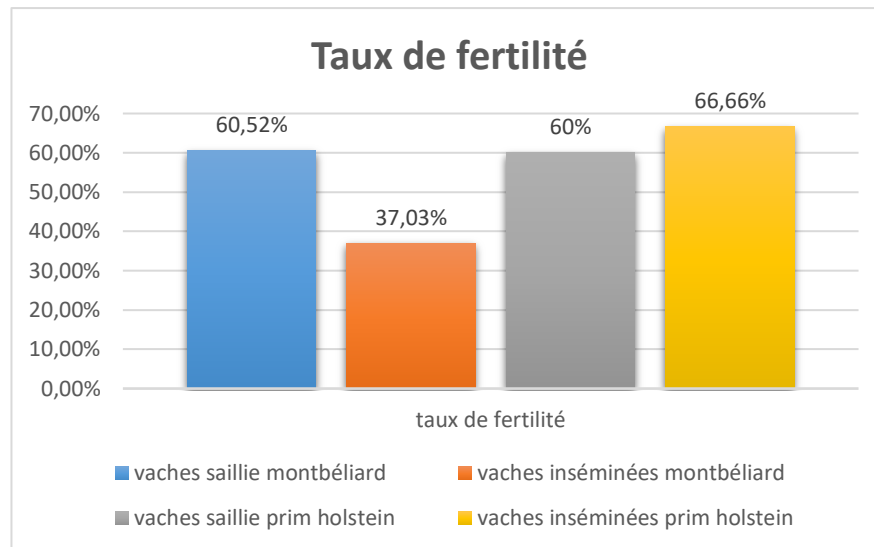
Contrairement à la race Prim Holstein on remarque qu'il y'a pas de différence significative entre le taux de fertilité des vaches saillies et des vaches inséminées soient respectivement 60% et 66,66%.

**Tableau 18 : le taux de fertilité des vaches saillie et inséminées des deux races**

	Nombres femelles ayant mis- bas	Nombres des femelles mise à la reproduction	Taux de Fertilité	Signification
Les vaches saillie Montbéliard	23	38	60.52% <sup>b</sup>	0.021
Les vaches inséminées Montbéliard	10	27	37.03% <sup>c</sup>	
Les vaches saillie prim Holstein	3	5	60%	0.27
Les vaches inséminées prim Holstein	6	9	66.66%	

Les pourcentages suivis de la même lettre sont statistiquement comparables au seuil  $\alpha=5\%$ .

Les pourcentages suivis de lettres différentes sont statistiquement non comparables au seuil  $\alpha=5\%$



**Figure 72 : Répartition des valeurs de taux de fertilité chez les vaches saillie naturelle et inséminées des deux races**

#### 4-Le taux de fécondité pour chaque race

Le taux de fécondité en général est de 59.92% pour les Montbéliard et de 71.42% pour les prim Holstein comme le montre le (tableau 19).

**Tableau 19 : Le taux de fécondité pour chaque race**

Race	Nombre des petite ne	Nombre des femelles mis à la reproduction	Taux de fécondité
Montbéliarde	37	65	59.92% <sup>b</sup>
Prim Holstein	10	14	71.42% <sup>a</sup>

Les pourcentages suivis de lettres différentes sont statistiquement non comparables au seuil  $\alpha=5\%$ .

##### 4-1- Influence de l'insémination artificielle sur la fécondité des deux races :

Le taux fécondité des vaches Montbéliard en saillie naturelle est statistiquement différent à celui des vaches inséminées, en faveur de la saillie naturelle (68,42% vs 40,70%). Cependant la Prim Holstein répond mieux à l'insémination artificielle son taux de fécondité est de 77,77% vs 60% en saillie naturelle.

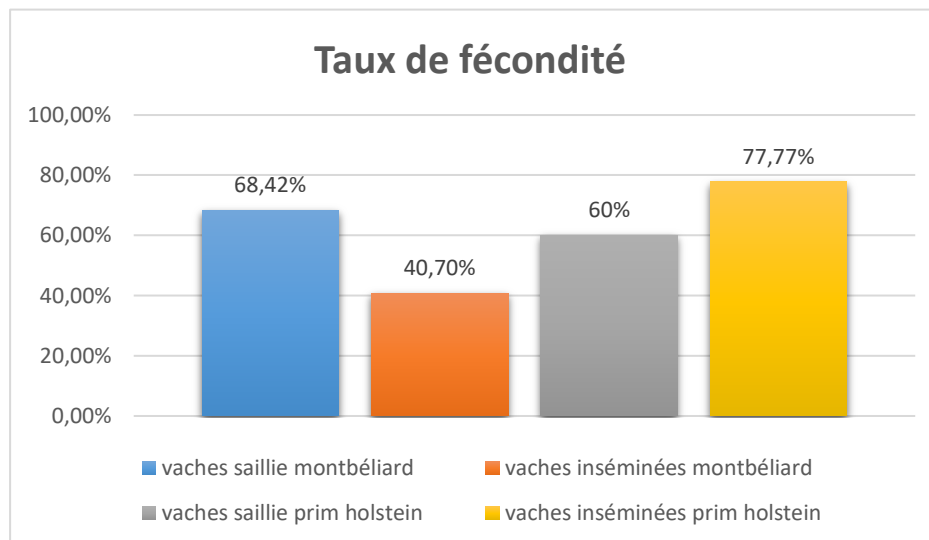
**Tableau20 : taux de fécondité des vaches saillie et inséminées des deux races**

	Nombres des petits nés	Nombres des femelles mise à la reproduction	Taux de fécondité	Signification
Les vaches saillie Montbéliard	26	38	68.42% b	0.0099
Les vaches inséminées Montbéliard	11	27	40.70% d	
Les vaches saillie prim Holstein	3	5	60% c	0.20
Les vaches inséminées prim Holstein	7	9	77.77% a	

- Les pourcentages suivis de lettres différentes sont statistiquement non comparables au seuil  $\alpha=5\%$ .

La Prim Holstein présente une meilleure fécondité que la Montbéliard, c'est une race synthétique purement laitière et donc sélectionnée pour les critères de qualités maternelles, parmi eux, on cite la fécondité et la fertilité .





**Figure 73 : Répartition des valeurs de taux de fécondité des vaches saillie naturellement et inséminées des deux races**

### 5- Taux de prolificité pour chaque race :

Les taux de prolificité pour la Montbéliard et la prim Holstein sont respectivement de 112.12% et 111.11 % comme l'indique le (tableau 21).

**Tableau 21 : Taux de prolificité pour chaque race**

Race	Nombre des petits nés	Nombre des femelles ayant mis bas	Taux de prolificité
Montbéliard	37	33	112.12% <sup>a</sup>
Prim Holstein	10	9	111.11% <sup>a</sup>

- Les pourcentages suivis de la même lettre sont statistiquement comparables au seuil  $\alpha=5\%$

#### 5-1- Influence de l'insémination artificielle sur la prolificité des deux races :

Le taux de prolificité des vaches Montbéliard est en faveur des inséminées artificiellement soient respectivement 120 % vs 108,69%.

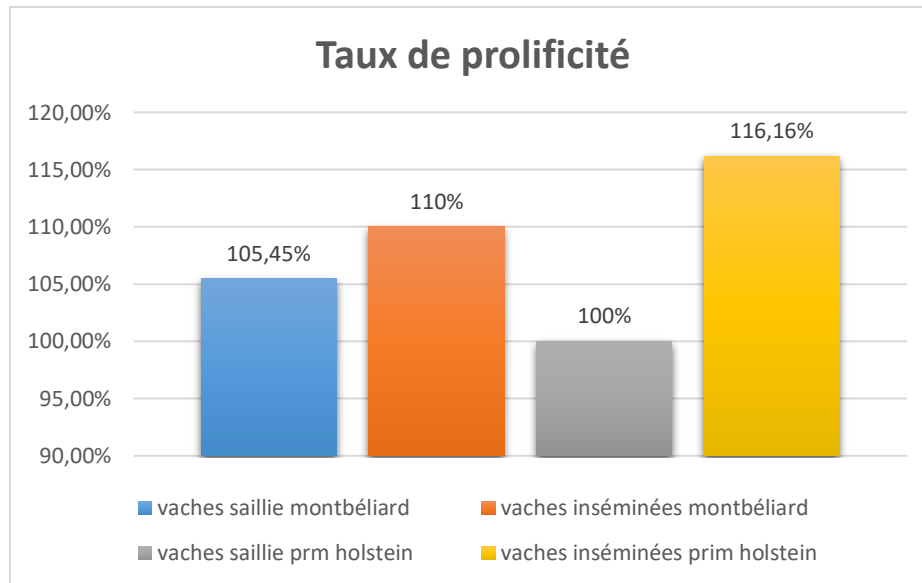
La prim Holstein ne présente pas de différence significative entre les vaches saillies et les vaches inséminées. Cependant ces valeurs nécessitent confirmation avec un effectif plus grand.

**Tableau 22 : le taux de prolificité des vaches saillies et inséminées des deux races**

	Nombres des petits nés	Nombres des femelles ayant mis- bas	Taux de prolificité	Signification
Les vaches saillie Montbéliard	25	23	108.69% b	0.02
Les vaches inséminées Montbéliard	12	10	120% a	
Les vaches saillie Prim Holstein	3	3	100% a	0.43
Les vaches inséminées Prim Holstein	7	6	116.66% a	

Les pourcentages suivis de la même lettre sont statistiquement comparables au seuil  $\alpha=5\%$ .

Les pourcentages suivis de lettres différentes sont statistiquement non comparables au seuil  $\alpha=5\%$ .



**Figure 74: Répartition des valeurs de taux de prolificité des vaches saillie naturellement et inséminées des deux races**

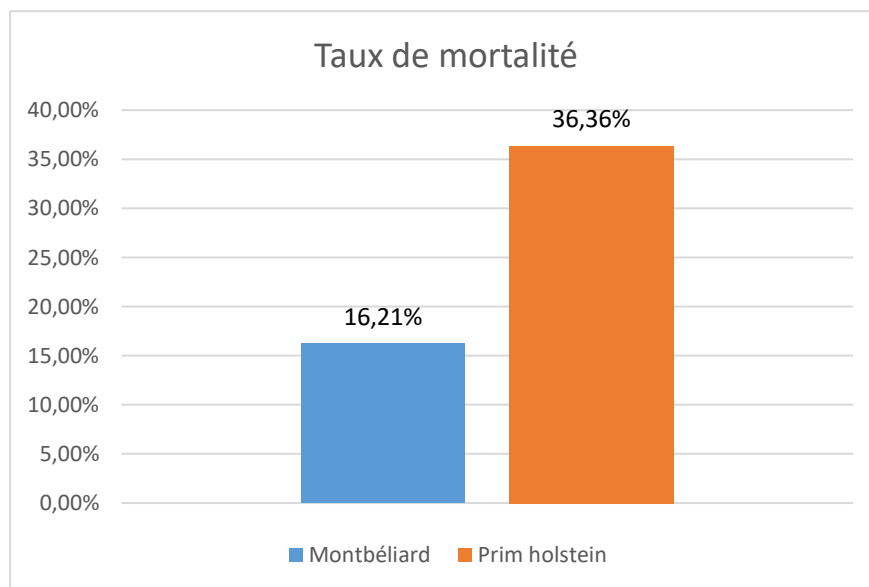
## 6- Taux de mortalité :

Le tableau 23 montre les taux de mortalités chez les deux races. Le taux chez la Montbéliard est de 16,21% est faible par rapport à celui de la Prim Holstein qui est de 36,36%. Cependant les deux pourcentages sont élevés comparativement aux normes de mortalité périnatale des mâles et des femelles respectivement 7,9% et 6,0% dans le cheptel laitier, et 4,7% et 3,2% dans le cheptel allaitant. Le risque de mortalité annuel moyen des animaux de plus de deux ans était de 3,5% chez les laitiers et de 2,0% chez les allaitants (Perrin et al. 2011). Ces auteurs ont confirmé des réponses différentes selon les races et les groupes étudiés. Les taux de mortalité des veaux sont en relation avec la saison et les pathologies. L'augmentation des taux de mortalité bovine a déjà été constatée dans de nombreux pays, suggérant la nécessité de mettre en place des mesures correctrices (Perrin et al. 2011). Le cas de la ferme SPA Douma, les taux de mortalités élevés sont en relation avec les colopathies d'origine bactérienne (E. coli) provoquant des diarrhées.

**Tableau 23 : Taux de mortalité**

La race	Nombre de petit nés	Nombres de petits nés morts	Taux de mortalité
Montbéliard	37	6	16.21% a
Prim Holstein	11	4	36.36% b

Les pourcentages suivis de lettres différentes sont statistiquement non comparables au seuil  $\alpha=5\%$ .



**Figure 75: Répartition des valeurs de taux de mortalité des vaches de la race Montbéliard et prim Holstein**

### 7. Taux d'avortement :

Il est de 2%, c'est un résultat enregistré dans les registres de la ferme.

### 8. Appréciation des veaux nés :

Par manque d'un pèse bétail, ce paramètre n'a pas été contrôlé. Cependant une appréciation subjective leur a été attribuée. Au moment de mise bas, les veaux nés d'insémination artificielle ont un poids faible par rapport aux veaux nés de saillie naturelle. Mais au bout d'une semaine les veaux nés par insémination avaient une croissance compensatrice, où la différence pondérale n'était plus visible comme à la naissance, rappelant que la quantité en lait maternel distribué est la même pour l'ensemble des nouveaux nés. A ce propos les taureaux inséminateurs sont sélectionnés pour donner des veaux avec un poids de naissance

faible dans le but de faciliter le vêlage, mais aussi ils sont sectionnés pour donner une croissance rapide entre la naissance et le sevrage.

# **Conclusion**

## **Conclusion**

---

### **Conclusion :**

L'amélioration de la production des vaches nécessite la mise à la disposition des fermes des techniques modernes utilisées pour la reproduction, en particulier l'insémination artificielle, dont nous avons voulu connaître l'impact sur les facteurs de fertilité, fécondité et prolificité. A l'issue de cette étude réalisée sur 33 vaches laitières de race Montbéliard et 9 Prim holstein dans une exploitation située dans la wilaya de Tipaza, les résultats obtenus nous ont permis de constater ce qui suit :

Les valeurs moyennes de l'âge de mise à la reproduction est de 17 mois pour les deux races , ces résultats montrent que la Montbéliard et la prim Holstein sont dans la norme et que l'alimentation leur permet de réaliser les 2/3 de leur poids adulte .

Les valeur moyenne de l'intervalle vêlage- première chaleur sont de l'ordre de 72. 33 jour pour la Montbéliard et de 85.25 jours pour la prim holstein .on remarque que la durée entre vêlage et première chaleur est très loin de l'objectif assigné, d'être inférieur à 40 jours. Les deux races accusent un retard de retour en cyclicité .

Les valeurs moyennes de d'intervalle vêlage- première insémination est de 77.37 jours pour la Montbéliard et de 90.37 jours pour la prim holstein. Ces résultats montrent que ce paramètre est supérieur à la norme, qui devrait être inférieur à 70 jours .

Les valeurs moyennes de l'intervalle vêlage- insémination fécondante est de 120.95 jours pour la Montbéliard et 181.75 pour la prime holstein ce qui est très loin de l'objectif de 80 - 85 jours .

Les valeurs moyennes de l'intervalle vêlage- vêlage est de 417.10 jours pour la Montbéliard et 492.37 pour la prim holstein, ces résultats sont supérieurs à la norme de 365j afin de produire un veau par vache et par un an.

Le taux de vaches nécessitant plus de 2 insémination est supérieur à la norme soit de 15%. En effet il atteint 75.75% pour la Montbéliard et 42.85 pour la prim holstein, témoignant d'un problème de retour en chaleur post inséminatoire .

Le taux de l'indice coital indicateur du nombre d'insémination / insémination fécondante est de 2.65 supérieur a d'objectif de 1.7 .

Le taux de mortalité est de 16.21 % pour la Montbéliard et 36.36% pour la prim holstein .

Le taux de fécondité et de fertilité des vaches saillies sont supérieurs à ceux des vaches inséminées en race Montbéliard, par contre la prolificité est meilleure chez les vaches inséminées.

## **Conclusion**

---

Par contre pour la prim holstein, répond mieux à l'insémination qu'à la saillie naturelle (77.77% vs 60%).

Le taux de prilité est supérieur chez les vaches inséminées que les vaches saillie, en effet la montbéliard accuse (120% vs 108.69%) et la prim holstein (116.66% vs 100%).

Les intervalles de fertilité sont en faveur de la montbéliard, alors que les paramètres de reproduction sont en faveur de la prim holstein.

Dans les conditions d'élevage SPA Douma on conclue :

- la Montbéliard répond mieux à la saillie naturelle, dans ces conditions l'insémination augmenterait les frais de production d'autant plus que cette ferme dispose de géniteurs.
- L'insémination artificielle comme mode de reproduction conviendrait pour la Prim Holstein, dans les conditions de cette ferme qui ne dispose pas de géniteur de cette race, à condition d'appliquer la synchronisation des chaleurs.

## **Recommandations :**

Parmi les recommandations qui pourraient améliorer les performances de cette ferme :

- Disposer d'un pèse bétail pour un suivi de la croissance des veaux depuis leur naissance,
- Disposer de grille de la NEC spécifique pour la Prim Holstein,
- Disposer de logiciel de reproduction et des plannings d'étable,
- Appliquer la synchronisation des chaleurs dans l'objectif d'homogénéiser les résultats,
- Procéder à des contrôles laitiers rigoureux.



## Références bibliographiques

**Références bibliographiques :**

**A**

- 1-AHMED M., 2002 : l'effet de l'insémination artificielle sur la production laitière. Thèse de fin d'étude. Maroc
- 2-Alan B.,Yvon L.,Daniel B.,2003.la detection des chaleurs et le moment de l insemination ,centre de reference n agriculture et agroalimentaire du Québec, centre d insemination artificielle du Québec, p 13.
- 3-Albert A. Robert, S. Youngquist., Walter, R. Threfall A.,2007. Evaluation of potential breeding soundness of the bull curent Therapy in large animal theriogenology, second edition – Saunders Elsevier,pp 230-233.
- 4-Al-Qudsi, N-H ., Jyal Victor E ., (2010) .,Dairy Cattle Production .College of Agriculture.University of Bagdad, Ministry of Higher Education and Scientific Researc .Iraq , pp 123-127.
- 5-Anet Spengler N ., Silvia I., 2016.Différences entre vaches laitières bio conçues par insémination artificielle ou naturellement .1Institut de l'agriculture biologique FiBL, 5070 Frick. Suisse. 2Université de Kassel, 37213 Witzenhausen, Allemagne Renseignements: Anet Spengler Neff, e-mail: anet.spengler@fibl.org, Recherche Agronomique Suisse , 7 (10), pp 420–427.

**B**

- 6-Badinande cossonJ-L.,Vallet A.,2000.terminologie de la physiologie et des performances de reproduction bvvin.Rev.Ann.Med.2000.
- 7-Barbat A ., Druet T ., Bonattib ., G ulllaume F., Colleau J-J., BoichardO D., INRA., 2005. Bilan phénotypique de la fertilité à l'insémination artificielle dans les trois principales races laitières françaises Station de Génétique Quantitative et Appliquée, 78352 Jouy-en-Josas.Renc.Rech.Ruminants, p 12 .
- 8-Barbato A, Gion A ,Ducrocq V, 2007.l'evaluation génétique de la fertilize en France B.T.I.A.126,19-22 .
- 9-Barone R.,2001. Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome 4, Splanchnologie 2, Edition Vigot frères, pp 268-447.
- 10-Bazzin S., Augeard P., Carteau M., Champion H., Chilliard Y., Cuyllle G., Disenhaus C., Durand G., Espinasse R., Gascoïn A., Godineau M., Jouanne D., Ollier A. & Remond B., 1984. Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches Pie Noires. Paris, France, RNED, ITEB,p 31.

## Références bibliographiques

- 11-**Beal W-E., 1996. Application of knowledge about corpus luteum function in control of estrus and ovulation in cattle. *Theriogenology*, 45, p 1399-1411.
- 12-**Beggs D-S., Hamblin M-C., Wraight M-D., Macmillan K-L., 2000. Comparison of a whole herd synchrony programme using two prostaglandin injections given 14 days apart with a programme using oestradiol benzoate .progesterone and prostaglandin in seasonal calving dairy herds. In: *Proceedings of the World Buiatric Congress, [CD Rom], Sidney, World Buiatric Society Ed .*
- 13-** Benbouajili M., 2006. Evaluation génétique des bovins Holstein du domaine agricole Douiet sous le modèle de lactation de référence et le modèle de contrôle individuel. Mémoire 3e cycle Agronomie. IAV Hassan II, Rabat,( Maroc).
- 14-**Bennis M-S.,1990.contribution à la caracterisation de la production laitier . analyse des donnes de la de la conduit de quelque elvages bovines en pèpinieres à Fes.memoire 3e cycle agronomie,IAv Hassan II,Rabat, maroc .
- 15-**Bieber A. 2004. Bulleneinsatz bei Herdbuchkühen des Schweizer Braunviehs in biologisch und konventionell wirtschaftenden Betrieben. Bachelorarbeit, Institut für Nutztierwissenschaften. Humboldt Universität zu Berlin .
- 16-**Biocharde D., 2002. bilan phynotypique de la fertilite chez les bovins latiers – aera;reproduction ,geniteur et fertilite, paris,6 decembre, p 5.
- 17-**Boukari FZA, Alkoiret IT, Toléba SS, Ahissou A, Touré FZ, Yacoubou AM, Bonou GA, Dotché IO, Akpaki V, Youssao Abdou Karim I, 2018. Reproductive performances of the Borgou cow inseminated on natural or induced estrus with semen from Gir and Girolando at the Okpara Breeding Farm. *Veterinary World* 11, p 694.
- 18-** Bitto II., Egbunike GN., 2012. The semen characteristics of pubertal West African Dwarf bucks. *Pertanika journal of Tropical Agricultural Science* 35: pp 193.
- 19-**Boujenane .Maty B-A.,1986. Performances de reproduction et de production laitière des vaches Pie-Noires au Maroc. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays trop*, 39 (1) , pp 145-147.
- 20-**Bouyer B., 2006. Bilan et analyse de l"utilisation de l"insémination artificielle dans les programmes d"amélioration génétique des races laitières en Afrique soudanosahélienne. Thèse de Doctorat de Médecine Vétérinaire, Ecole Nationale de Médecine Vétérinaire de Lyon, France, p 108 .
- 21-**Bouzebda Z., Bouzebda F., Guellati M.A., Grain F., 2006. Evaluation des paramètres de la gestion de la reproduction dans un élevage bovin du Nord Est Algérien. *Sciences & .*

**22-Breidj et Maouche 2014.** Contrôle des performances de reproduction chez deux races bovines Fleckvieh et montbéliarde dans la régions de Médéa. Mémoire d'ingénieur d'état en sciences agronomiques (production animmle). Université Saad DAHAB Blida-1- p 74.

**23-Brisson J., Lefebvre D., Gosselin B., Petit H., Evans E., 2003.** Nutrition, alimentation et reproduction "GRAAQ", Symposium sur le bovin laitiers. Technologie C - N°24, pp 13-16.

## **C**

**24-Cbannes C.,2008.** Comparaison des méthodes d'évaluation de la qualité de la semence dans les espèces bovin, canin et humain. Ecole nationale vétérinaire toulouse. Thèse : 03-TEU34108 vol 107.

**25-Chastant-Maillard S., Balandraud J., Jegou L., Kessler T., Quinton H., Constant F., Mialot J.P., 2002.** Actualités dans le traitement de l'infécondité chez la vache : autour du GnRH. In: Conduite à tenir de l'animal au troupeau, du troupeau à animal. Journées Nationales des Groupements Techniques Vétérinaires (SNGTV) Ed., Paris, 217-224.

**26-Chevallier A ., Champion C .,1996.** Etude de la fecondite des vaches laties ensarthe et loir et Cher –EL. Et ins , 272 ,pp 8-10.

**27-Chevallier A., Humblot P .,1998 .** evaluation des taux de non retour apres insemination artificielle:effet du controle du delai de mise a la reproduction sur les resultats de fertilité-Renc-Rech Ruminants, 5, pp 75-77 .

**28-Chupin D., Pelot J., Mauléon P., 1977.** Improvement of the estrous control in adult dairy cows. Current Topic. Vet. Med., 1, p 548.

**29-Cauty I., Perreau J-M., 2003.** La conduite du troupeaux laitier, France agricole. p 288.

## **D**

**30-Darwash A. O .,Laming G.E., Willams.,1997.**estimation of genetic variation in the interval from claving to post-partum ovulation of dairy cows .j. dairy .sci .80, pp 1227-1234.

**31-Deletang F., 1983.** Objectif et réussite de la synchronisation des chaleurs chez la vache laitière et allaitante. In : Synchronisation de l'œstrus chez les femelles domestiques. Ass. Etude Reprod. Anim., Lyon, C1-C3.

**32-David I. 2008.** Analyse génétique et modélisation de la production de semence et de la réussite de l'insémination artificielle en ovin. Génétique animale Pour l'obtenir le grade de Doctorat d'AgroParis Tech. Institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement UFR Génétique, Elevage et Reproduction, France (Paris), p 19.

**33-**Derivaux j., Ectors F., 1980. Phtisiologie de la gestations et obstétrique. éditions du point vétérinaire. Faculté de médecine vétérinaire .université de liège , p 14-24.

**34-**Dinsenhau C, Grimard B, Trou G, Delaby L, 2005. De la vache au système : s'adapter aux différents objectifs de reproduction en élevage laitiers. Renc. Rech. Ruminants 12.

**35-**Diskin M.G., Sreenan J.M., Roche J.F., 2001. Controlled breeding systems for dairy cows. Fertility in the high producing dairy cow. British Society of Animal Science, Edinburgh, Occasionnal publication, 26: 175-193.and ovulation in cattle. Theriogenology, 45: pp 1399-1411.

**36-**Driancourt M.A., 2001. Regulation of ovarian follicular dynamics in farm animals implications for manipulation of reproduction. Theriogenology, 55, pp 1211-1239.

## **E**

**37-** Elfiou B., 2006. Evaluation des performances de reproduction des vaches Montbéliardes et Holstein des domaines agricoles Douiet et Lakouacem. Mémoire 3e cycle Agronomie, ENA, Meknès, Maroc. Enjalabert F 1994 Relations : alimentation-reproduction chez la vache laitière. Revue vétérinaire, 25, p 984 – 991.

**38-**Ethrington W.G., March W-E., Fertow J., Weaver L-d ., BL Rawson C., 1991. dairy herd reproductive health management evaluating dairy herd reproductive performance .

## **F**

**39-** Faverdin, P. et A. Fischer. 2016. 'Monitoring du poids et de l'état corporel'. Elevage de précision (eds. S Chastant-Maillard and M Saint-Dizier). Editions France Agricole, Paris, France. pp 125-144.

## **G**

**40-**GNIAAG, 2002. Techniques de l'insémination artificielle bovine CPAG,1978.

**41-** Grimard B., Humblot P., Mialot J.P., Ponter A.A., Chastong S., 2003. Efficacité des traitements de synchronisation des chaleurs chez les bovins. INRA. Prod. Anim. 16: pp 211-227.

## **H**

- 42-**Hanzen Ch., 1994. étude des facteurs de risque de l'infertilité et des pathologies puerpérales et du postpartum chez la vache laitière et la vache viandeuse. Thèse du grade d'Agrégé de l'Enseignement Supérieur , Université de Liège Faculté de Médecine Vétérinaire , 138 p .
- 43-**Hanzen Ch., 2000. Consequences of selection for milk yield from a geneticist's viewpointj dairy Sci,2000,83, pp 1145-1150
- 44-** Hanzen Ch., Boudry B., Drion P-V., 2003. Gestion hormonale de la reproduction bovine. induction et synchronisation de l'œstrus par la PgF2 $\alpha$ . Le Point Vétérinaire, 236: pp 22-23.
- 45-**Hanzen Ch.,2005. Approche épidémiologique de la reproduction bovine, gestion de la reproduction chapitre 28, 2eme Doctorat. Faculté de médecine vétérinaire, université de liège. pp 84-88.
- 46-**Hanzen Ch .,2005. infertilité bovine.approche individuelle ou de troupeau. Le point veterinaire.reproduction des ruminants .maitrise des cycles et pathologie,4, pp 84-88.
- 47-**Hanzen Ch.,2009. cours d'insémination artificielles chez les ruminants. Faculté de médecine vétérinaire, université de liège. Service de thériogenologie des animaux de production .
- 48-**Hanzen Ch., 2010. Cours d'inséminations artificielles chez les ruminants.Faculté de médecine vétérinaire, Université de liège. 2010, p 4, 5, 6 .
- 49-**Hanzen Ch.,2016. Cour d'insémination artificielles chez les ruminants. Faculté de médecine vétérinaire, université de liège. Service de thériogenologie des animaux de production .
- 50-**Haskouri H (2001) Gestion de la reproduction chez la vache : insémination artificielle et détection de chaleur. Institut agronomique et vétérinaire hassan2.
- 51-**Haye A, M'betiegue C, Nazair LG, Tanon B, 2004. Evaluation de la qualité du sperme du belier de race Djallonké en region de savane humide de Cote d'Ivoire. Agronomie africaine 1, pp 37-46.
- 52-** Hillers J.-K., Thonney S-C., Gaskins C-T., 1982. Economic comparison of breeding dairy cows artificially versus naturally. J. Dairy Sci. 65:861. Langley, O. H. Conception rate to artificial insemination and natural service. Ir. Vet. J ,32:4 .

## I

**53-Igher ouada., 2011 .Comparaison des performances de reproduction des vaches la Fleckvieh et la Montbéliarde dans les conditions d'élevage Algériennes. Revue Agriculture. pp11 -15 - 22I .**

**54-INRA., 1998, Séminaire sur les recherches engagées à l'INRA sur les ESST (1998/09/28-29; Auzeville, FRA) .**

**55-INRA P.,1988 a. Inséminations artificielles et amélioration génétique chez les animaux de ferme.14 ème jours de grenier de Theix , p 474.**

**56-INRA P.,1988 b.reproduction des mamimfres d elvages.les edition foucher.paris .france. isbn, 2,216,00,666-1.**

**57-INRA., 1998, Séminaire sur les recherches engagées à l'INRA sur les ESST (1998/09/28-29; Auzeville, FRA) .**

## J

**58 -Jemmeson A., 2000. Synchronising ovulation in dairy cows with either two treatments of gonadotropin-releasing hormone and one of prostaglandin.or two treatments of prostaglandins. Aust. Vet. J., 78, p 108-111.**

## K

**58-Kabera F., 2008. Appréciation de la qualité de la semence bovine produite au centre national d'amélioration génétique (CNAG) de Dahra au sénigal. Mémoire de fin d'études. p 42.**

**59-Kamal S., 2018. ordre du jour des animaux.Insémination naturelle et artificielle chez les vaches et les buffles. professeur de microbiologie et d'immunologie à l'Institut de recherche sur les sérums et les vaccins vétérinaires.Egypt.**

**60-Klingborg J -J.,1987. Normal reproductives parameters in large California style dairies .vet..Clin north americ .food anim.pract, 3 , p 483-499 .**

**61-Khalil M., 2018. Reproduction naturelle et artificielle chez les bovins laitier . Responsable de recherche . Institut de santé animale .Centre de recherche agricole :Egypt.**

## L

**62**-Laverdière G., 1994. Comparaison de l'effet de deux analogues de la prostaglandine F2 $\alpha$  sur la synchronisation de l'œstrus chez la vache de boucherie. *Can. J. Anim. Sci.*, p 29-74.

**63**-Leborgne M-C, Tanguy J-M, Foisseau J-M, Selin I, Vergonzanne G, Wimmer E 2013. *Reproduction des animaux d'élevage*. Edicagri (Editeur), 3ème édition, Paris, p 466.

**64**-Lucy M-C., Billings H-J., Butler W-R., Ehnis L-R., Fields M.J., Kesler D-J., Kinders J-E., Mattos R-C., Short R-E., Thatcher W-W., Wettemann R-P., Yelich J-V., Hafs H-D., 2001. Efficacy of an intravaginal progesterone insert and an injection of PGF2 $\alpha$  for synchronizing estrus and shortening the interval to pregnancy in postpartum beef cows, peripubertal beef heifers, and dairy heifers. *J. Anim. Sci.*, 79, p 982-995.

**65**-Lucy M- C., 2001. Reproductive loss in highproducing dairy cattle: Where will it end. *Journal of Dairy Sci.* 84:1277. National Animal Health Monitoring System. 2002. Part 1: Reference of dairy health and management in the United States. *Ctr. Epidemiol. Anim. Health*, Fort Collins, CO.

## M

**66**-Maillard R., 2002. Facteurs d'efficacité des traitements de synchronisation des chaleurs. *Journées Européenne de la Société Française de Buiatrie*, pp 14-35.

**67**-Makki Al-Rubai M ., 2018. le role de la production animale dans l'insemination artificiel des vaches . *Principes de production animale*. Production animale.

**68**-Marichatou H., Tamboura H., Traoré A., 2004. Synchronisation des chaleurs et insémination artificielle bovine. *Fiche technique N 9 CIRDES*, pp 1-4.

**69**-Mcdougall S ., 2006. Reproductivite loss in high –producing dairy cattle : where will it ens *J dairy Sci*, 84 (6) ,pp 1277-1299.

**70**-Mefti Korteby H., Breidj A., Maouche S., Deradji B., 2016. Comparaison des performances de reproduction des vaches la Fleckvieh et la Montbéliarde dans les conditions d'élevage Algérienne. *Revue Agriculture*. 11, pp 15 – 22.

**71**-Metge J ., 1990. *La production laitière*. Edition Nathan, Paris France. Pp 70-105.

**72**Mialot JP., 1990. Cycle sexuel de la vache laitière infertilité femelle. *École national d'effort, service de pathologie de la reproduction*.



**73-** Mialot J.P., Noel F., Puyalto C., Laumonier G., Sauveroché B., 1998. Traitement de l'anœstrus post-partum chez la vache laitière par le CIDR-E ou la prostaglandine F2 $\alpha$ . Bulletin Technique des GTV ,2, pp 29-38.

**74-**Mialot J-P., 2002. Actualités dans le traitement de l'infécondité chez la vache . autour du GnRH. In: Conduite à tenir de l'animal au troupeau, du troupeau à animal. Journées Nationales des Groupements Techniques Vétérinaires (SNGTV) .Ed. Paris, p 217-224.

**75-**Mialot J.P., Constant F., Dezeaux P., Grimard B., Deletang F., Ponter A. A., 2003. Estrus synchronization in beef cows: comparison between GnRH + PGF2 $\alpha$  + GnRH and PRID + PGF2 $\alpha$  + eCG. Theriogenology, 60, pp 319-330.

**76-**Minéry S .,2008. Institut de l'Elevage CSAGAD Fertilité . Comparaison internationale : Évaluation de la fertilité et prix en compte dans les objectifs de sélection.

**77-**Mokhtari., 2009 La facture alimentaire et le commerce extérieur/L'Algérie lait consommé localement .

## **N**

**78-**Nauta W-J., Groen A- F., Veerkamp R- F., Roep D. , Baars T., 2005. Animal breeding in organic dairy farming: an inventory of farmers' views and difficulties to overcome. Netherl. J. Anim. Sci, 53 ,1, p 19.

## **O**

**79-**Odde K-G., 1990. A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. J Anim. Sci, 68 , pp 899-8304.

**80-**Oubaaous A., 2006. Evaluation génétique des bovins Montbéliards des domaines agricoles Douiet et Lakouacem sous le modèle de lactation de référence. Mémoire 3e cycle Agronomie, ENA, Meknès, Maroc.

## **P**

**81-**Pena A., Lindde-Forsberg C, 2000. Effects of Equex, one-or two-step dilution, and two freezing and thawing rates on post-thaw survival of dog spermatozoa. Theriogenology. 54, pp 859-875.

**82-** Perrain D- P., Chevalier ., Hamel M ., 2003. l' élevage bovins :les filiers françaises lait et viande .

**83-**Perrin J-B., Ducrot C., Vinardi J-L., Hendrikx P., Calavas D ., 2003. Analyse de la mortalités bovine en france 2003 a 2009. INRA Prod Anim., 24 (3). pp 235-244.

**84-**P icard P-H .,1991.Thèse de doctorat vétérinaire, Faculté de médecine, Nantes, 114 pages.

**85-**Pinner.,1991. Manuel technique d'insémination artificielle bovine semex canada.

**86-**Pursley J.R., Mee M.O., Wiltbank M.C., 1995. Synchronisation of ovulation in dairy cows using PGF2 alpha and GnRH. Theriogenology, 44, pp 915-923.

**87-**Pursley J-R., Silcox R-W., Wiltbank C-W., 1998. Effect of time of artificial insemination on pregnancy rates, calving rates, pregnancy loss, and gender ratio after synchronization of ovulation in lactating dairy cows. J. Dairy Sci, 81,pp 2139-2144.

**88-**Pntta.,2000. programme rationale de transfert de technologie en agriculture,n65,février, 20000.Maroc. p1.

**89-**Petit M., M'Baye M., Palin C., 1979. Maîtrise des cycles sexuels. Elevage et Insémination, 170, pp 7-27.

## **R**

**90-**Rosenberg G., Krause D, 1979. L'appareil génital male . in examen Clinique des bovins, méthodes, résultats et interprétation. Edition de point vétérinaire maison d'Alfort, pp 324-372.

**91-**Royal., 2000. Declining fertility in dairy: changes in traditional and endocrine parameters of fertility - anim. Sci,70 ,487-501, pp 43- 42.

## **S**

**92-**Schatten H., constantinescu G.M.,2007. Comparative reproductive biology. Blackwell publishibg,Ames, p 402.

**93-**Smith W., Ely L-O ., Gllson W-D ., Graves W-M.,2004 . Artificial Insemination vs Natural Service E ffects of Artificial Insemination vs Natural Service Breeding on Production and Reproduction Parameters in Dairy Herds J. University of Georgia, Athens 30602-2771. The Professional Animal Scientist, 20. Department of Animal and Dairy Science, pp 185–190.

**94-**Soltner D., 2001. Anatomie des appareils génitaux de quelques grandes espèces de mammifères domestique, la reproduction des animaux d'élevage, 3ème édition tome IR, édité par collection sciences et techniques agricoles.

**95-** Stevenson ., 1983. Factors affecting reproductive performance of dairy cows first inseminated After five weeks post partum J.Dairy Sci ,66 , pp **1148-1154**.

**96-**Stievenart.,M,1997.– L'électro-éjaculation chez les mammifères. Revue bibliographique - Th. : Med.vet. : Lyon , n°6609 .

## **T**

**97-**Thatcher W-W., Patterson D-J., Moreira F., Pancardi M., Jordan E-R., Risco C-A., 2001. Current concepts for oestrus synchronization and timed insemination. In: American Association of Bovine Practitioner, AABP Ed, Vancouver, pp 95-105.

**98-**Thibault c. et Levasseur M.C. 2001. La reproduction chez les mammifères et l'homme. Ed. INRA Ellipses, France (Paris) p 982.

**99-**Tillard E., Lanot F ,Bigot CE.,Nabeneza S ., Pilot J ., 1999. Les performances de reproduction en elvages laitiers -In:CIRAD-EMVT .20ans d elvage a la reunion.ile de la reunion .repères. p 99.

## **V**

**100-** Vallet A ., pacard P , 1984. Définition et mesures des paramètres de l'infécondité et de l'infertilité. Bulletin Technique d insemination animale, 32, pp 2-3.

## **W**

**101-**Wattiaux .,2006 . chapitre1 systeme de reproduction du betail latiere . guide technique laitiere. reproduction et selection genetique . universite de Wisconsin à Madison.institute de Babcock pour la recherché et le development international de secteur laitier .

**102-**Williamson .,1987.the interpretatiob of herd recods and clinical findings for identifying and soving problems of infertility .compend .cont .educet .pract .V et ,1, p 4-24.

## **Synthes bibliographique :**

Bekouche imen .,Zatiri Nadjia ., 2015-2016 .gestion de la reproduction chez la vaches latiers . Blida.Universite Saad Dahleb Blida 1. Institu des Scinces Vetriniaire –Blida ,p 9.

**-site consulte:**

## Références bibliographiques

---

- ACTUALITÉS DE LA REPRODUCTION ., 2022. PRODUITS VIDÉOS INNOVATION SIMULATEUR (en ligne), disponible sur. <https://www.reproduction.com/fr/La-reproduction>. consulté le 7-5-2022.
- Garden.desigudxpro.com.,2020 Le meilleur âge pour les vaches s'accouplent et les éventuels problèmes d'insémination (en ligne). Disponible sur <https://images.app.goo.gl/ywhWGhPAg7diFtML8>. consulté le 13 mai 2022.
- Prim Holstien France Epertice génétique indépendante., 2022.Bilan génétique (en ligne) disponible sur <https://primholstein.com/2022/bilan-genetique-2022>. consulté le 21-05-2022.
- Yannick S ., 2019 .un intervalle de vêlage qui s'améliore.Vétérinaire conseil BCEL ouest. ( en ligne) .disponible sur <https://www.paysan-breton.fr/2019/11/>. consulté le 2022-05-20.
- Christophe D., 2014. Histoire de stars et de paillettes. <https://www.lagruyere.ch/2014/02/histoire-de-stars-et-de-paillettes.html>. Consulté le 19/05/2022
- Agriculturemono, L'insémination artificielle chez la vache <https://agriculturemono.net/insemination-artificielle-vache>. Consulté le 19/05/2022
- Taurellerie, Production de semence et insémination artificielle de bovins la passion d'élevage.. <https://www.cia-crespelle.com/activites/formation-ia/>. Consulté le 20/05/2022
- F.d., 2008. Reproduction-Examen de la semence en trois temps. <https://www.reussir.fr/bovins-viande/reproduction-reproduction-examen-de-la-semence-en-trois-temps>. Consulté le 19/05/2022

## **Table des matieres:**

### **Remerciements**

### **Dédicaces**

### **Résumé**

### **Introduction .....1**

## **Partie bibliographie**

### **Chapitre 1: Biotechnologie de reproduction Bovine.....4**

#### 1-1- La reproduction.....5

##### 1-1-1-Détection des chaleurs.....5

##### 1-1-2 -Synchronisation des chaleurs.....6

##### 1-1-2-1-Traitements de synchronisation des chaleurs, modes d'action et résultats.....6

##### 1-1-2-1-1- Associations œstrogènes / progestagènes / et eCG ( Constat de Gestation).....6

##### 1-1-2-1-2- Prostaglandines F2 $\alpha$ (PGF2 $\alpha$ ).....7

##### 1-1-2-1-3-Associations GnRH/PGF2 $\alpha$ .....8

##### 1-1-3-La saille naturelle.....10

##### 1-1-3-1-Saillie seul .....11

##### 1-1-3-2-Saillie en groupes .....11

##### 1-1-4-insemination artificielle .....12

##### 1-1-4-1- Définition .....12

##### 1-1-4-2-Historique .....12

##### 1-1-4-2-1- Dans le monde .....12

##### 1-1-4-2-2- En Algérie .....13

##### 1-1-4-3-Importance de l'insémination artificielle .....13

##### 1-1-4-3-1-D'ordre génétique .....13

##### 1-1-4-3-2-d'ordre zootechnique .....14

##### 1-1-4-3-3-D'ordre économique .....14

##### 1-3-2-3-4-D'ordre sanitaire .....14

##### 1-1-4-4- Inconvénients de l'IA.....15

1-1-4-5- Technique de préparation de la semence .....	15.
1-1-4-5-1-Récolte de sperme.....	15
1-1-4-5-1- 1- Récolte au moyen du vagin artificielle .....	16
1-1-4-5-1-2 -Collecte à L'électro éjaculation .....	17
1-1-4-6-Contrôle de la qualité de semence .....	17
1-1-4-6-1- Organisation des locaux .....	18
1-1-4-6-2- Evaluation la qualite du sperme .....	18
1-1-4-6-2-1- Volume.....	18
1-1-4-6-2-2- Couleur.....	18
1-1-4-6-2-3- Aspect et consistance.....	19
1-1-4-6-2-4- PH et viscosité .....	19
1-1-4-7- Dilution du sperme :.....	19
1-1-4-7-1- Nature des milieux de dilution .....	19
1-1-4-7-2- Méthode de dilution .....	20
1-1-4-1-8- Conservation .....	20
1-1-4-8-1-Par réfrigération .....	20
-1-4-8-2 Par congélation .....	20
1-1-4-9- Rappels de l'anatomie de l'appareil génital de la vache.....	20
1-1-4-10-Matériels de l'insémination artificielle.....	21
1-1-4-11- Moment de l'IA .....	22
1-1-4-12- Etapes d'insémination .....	23
1-1-4-13-Technique de l'insémination artificielle .....	24
1-1-4-13-1- Vérification du matériel .....	24
1-1-4-13-2- Identification de la vache .....	24
1-1-4-13-3-Décongélation de la paillette .....	25
:1-1-4-13-4-Montage de la paillette dans le pistolet .....	25
1-1-4-14- Les méthodes de l'insémination. ....	26
1-1-4-14-1 - Par voie vaginal .....	26
1-1-4-14-2-Par voie recto vaginale .....	26
1-1-4-15- Lieu de dépôt de semence .....	26
1-1-4-16- Procédure d'insémination .....	27

<b>Chapitre 2: Effets de l'insémination sur les performances de reproduction.....</b>	<b>28</b>
2-1- performance de reproduction.....	29
2-1-1-Notion sur les performances de reproduction.....	29
2-1-1-1-la fertilité.....	29
2- 1-1-1-1-Critères de mesures de la fertilité.....	31
2-1-1-1-1-1-le taux de réussite à la première insémination.....	32
2-1-1-1-1-2- L'index de fertilité (ou indice coïtal).....	33
2-1-1-2- la fécondité.....	33
2-1-1-2-1--Critères de mesure de la fécondité.....	34
2-1-1-2-1-1-L' âge au premier vêlage.....	34
2-1-1-2-1-2-l'intervalle vêlage - insémination première IV-IA1.....	34
2-1-1-2-1-3-Intervalle vêlage insémination fécondante (IV-IF ).....	34
2-1-1-2-1-4-Intervalle vêlage - vêlage IVV.....	35
2-1-1-3-production laitière.....	37
2-1-1-3-1- Durée de lactation.....	37
2-1-1-3-2-Durée de tarissement.....	38
2-1-1-3- 3-Quantité de lait.....	38
2-1-1-4 Effet de l insemation artificielle sur les performances De reproduction.....	38
2-1-1-4-1- Bilan phénotypique de la fertilité à l'insémination artificielle dans les trois principales races laitières françaises .....	39
2-1-1-4-1-1-Taux de Reussite A a la 1 er IA .....	39
2-1-1-4-1-2-Taux de non -retour en chaleur .....	40
2-1-1-4-1-3-Intervalle mise bas – 1èreIA en première lactation, l'IVIA1....	42
2-1-1-4-1- 4-Taux de reussite IA en fonctionl intervalle Mis bas -1ère IA...43	
2-1-1-4-1-5- Nombre d' insemation par lactation.....	44
2-1-1-4-1-6- intervalle entre mises bas.....	44
2-1-1-5-Production laitière entre la saille naturelle-insémination artificielle ..	45

## Partie expérimentale

<b>Chapitre 01 : Matériel et Méthode.....</b>	<b>49</b>
Objectifs de l'étude.....	50
1. Lieu et période de l'étude .....	50
2. Présentation de la station expérimentale .....	50
2.1. Situation géographique .....	50
3. Matériels .....	51
3-1- Matériel animal .....	51
3-2- Bâtiments .....	53
3-2-1 Bâtiment des vaches laitière.....	53
3-2-2 Bâtiment des géniteurs.....	54
3-2-3- Bâtiment des veaux.....	55
3-2-4- Salle de traite.....	56
3-2-5- Bâtiments de stockage.....	57
3-3- L'équipement.....	58
3-3-1- Système d'évacuation des déjections dynamique : (racleur) relié aux caniveaux.....	58
3-3-2- Brosse roulante statique.....	58
3-3-3- Les auges .....	58
3-3-4- Les abreuvoirs.....	59
3-3-5- Tracteur.....	59
3-3-6- Mélangeur.....	59
4-Méthodes.....	60
4-1-Protocole expérimental.....	60
4-2-Conduite de la reproduction.....	60
4-2-1-Méthodes de synchronisation des chaleurs.....	61
4-2-1-1- Méthode d'utilisation des prostaglandines F2a.....	62
4-2-1-2 Méthode d'utilisation des prostaglandines Protocol Prid Delta.....	62
4-2-2- Détection des chaleurs .....	62
4-2-3-L'insémination artificielle .....	62
4-2-3-1-Moment de l'insémination par rapport à la détection des chaleurs.....	62



4-2-3-2-Matériel d'insémination.....	62
4-2-3-3- Décongélation de la semence.....	63
4-2-4-La technique d'insémination.....	64
4-2-5- Points à surveiller lors de l'insémination.....	67
4-3 –alimentation .....	68
4-4-Prophylaxie au niveau de la ferme.....	70
4-5-Notation de l'état corporel.....	70
4-6-Méthodes de calcul.....	70
4-6-1-Les paramètres contrôlés .....	71
4-6-2-Paramètres calculés.....	71
4-6-2-1-Critères de fécondité.....	71
4-5-2-2-criters de fertilité.....	71
4-7-Analyse statistique.....	72
<b>Chapitre 2 : Resultats et discussion.....</b>	<b>73</b>
1-Performance de reproduction au niveau de la ferme.....	74
1.1. Paramètres de fécondité.....	74
1-1-1-Age à la mise à la reproduction.....	74
1-1-2-Intervalle vêlage- 1ère chaleurs.....	75
1-1-3-Intervalle vêlage- 1ere insémination.....	76
1-1-4-Intervalle vêlage - insémination fécondante.....	77
1-1-5-Intervalle vêlage –vêlage.....	78
1-2-Critères de fertilité.....	79
1-2-1-L'indice coïtal IA/IAF.....	79
1-2-2-Le pourcentage de vaches en repeat breeding.....	79
2. Note d'état corporel.....	80
3. Le taux de fertilité pour chaque race.....	81
3.1. Influences du mode de reproduction sur la fertilité.....	81
4. Le taux de fécondité pour chaque race.....	83
4.1. Influence de l'insémination artificielle sur la fécondité des deux races.....	
5.Taux de prolificité pour chaque race.....	85

5.1.Influence de l'insémination artificielle sur la prolificité des deux races.....	85
6.Taux de mortalité.....	86
7.Taux d'avortement.....	87
8.Appréciation des veaux nés.....	87
<b>Conclusion.....</b>	<b>90</b>
<b>Références bibliographique.</b>	