

N° d'ordre : .....

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific Research



معهد العلوم البيطرية  
Institute of Veterinary  
Sciences

جامعة البليدة 1  
University Blida-1



Mémoire de Projet de Fin d'Etudes en vue de l'obtention du  
Diplôme de Docteur Vétérinaire

**Insémination artificielle chez les bovins : état  
des lieux dans la wilaya de Blida**

Présenté par

**ZAMMOUCHI Hanane**

**ZAOUI Khadidja**

Présenté devant le jury :

Président :	Dr KALEM.A	MCA	ISV/Blida 1
Examineur :	Dr BESBACI.M	MCA	ISV/Blida 1
Promoteur :	Dr HARKAT .S	MCA	ISV/Blida 1

Année universitaire 2023/2024

# Remerciement

Tout d'abord, nous souhaitons exprimer notre gratitude envers Dieu, le Tout-Puissant et le Miséricordieux, pour nous avoir accordé la santé, la volonté, la patience et le courage de mener à terme ce modeste travail.

Nos remerciements les plus sincères vont à **Dr. KALEM Amar**, maître de conférences de classe A à l'Institut des Sciences Vétérinaires de l'Université de Blida 1, d'avoir accepté de présider notre projet de fin d'études.

Nous adressons nos profonds remerciements à **Dr. BESBACI Mohamed**, maître de conférences de classe A à l'Institut des Sciences Vétérinaires de l'Université de Blida 1, d'avoir accepté d'examiner notre travail.

Nos remerciements les plus chaleureux vont à notre promoteur, **Dr. HARKAT Sahraoui**, maître de conférences de classe A à l'Institut des Sciences Vétérinaires de l'Université de Blida 1. Vos précieux conseils et vos commentaires constructifs ont influencé notre pensée critique et amélioré nos compétences en recherche.

Nous remercions également **Monsieur OUCIF Hacene et Dr. NACER Djellali** pour leur générosité et leur aide inconditionnelle.

## Dédicace

Je commence par remercier notre Dieu grand et miséricordieux, de m'avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer le travail que je dédie à :

À mes très chers parents, pour leur soutien indéfectible, leurs encouragements constants et leurs précieux conseils. À mes chers frères, Ayoub et Walid.

À ma grande famille, en particulier à ma tante et à mon cousin Zaki.

À mon binôme Khadidja, un immense merci pour ta précieuse contribution et notre travail d'équipe, qui ont été essentiels pour le succès de ce projet. Cordialement

À mes amies adorables, Djennat, Ayet, Imene et Loubna

Au Dr. Nemdil, pour son soutien et son aide inestimables durant mon stage

À toutes les personnes qui m'ont toujours soutenu, encouragé et accompagné tout au long de mon parcours d'études supérieures.

**Hanane**

# Dédicace

Je dédie ce travail

À mes merveilleux parents, pour leur soutien, leur encouragement, leur confiance et leur amour constant tout au long de ma vie et particulièrement pendant mes études, je vous aime de tout mon cœur.

À Mon grand frère Abdou Latif, ta présence dans ma vie est un cadeau précieux merci pour ta force ton soutien inconditionnel.

À Mes soeurs Imen et Hadjer, Votre soutien constant m'a donné la force de persévérer, même dans les moments difficiles. Merci pour tout.

À mes chères nièces et neveux Hiba , Houda, Haroune et Abdou rahmene, Votre présence dans ma vie est un cadeau précieux que je chérirai toujours. Avec toute mon amour

À mes beaux-frères, Hamza et Oussama

À Mon binôme Hanane, je te remercie infiniment pour ton travail et pour avoir partagé cette aventure passionnante avec moi. Respectueusement.

À tous mes amis, avec qui j'ai partagé d'incroyables instants de bonheur, Loubna, Aicha, Asma, vous occupez une place spéciale dans mon cœur. Je vous aime.

**Khadidja**

## Résumé

L'insémination artificielle (IA) est une ancienne biotechnologie de la reproduction visant à diffuser du matériel génétique performant et à assurer une amélioration génétique. Dans le but de dresser un état des lieux de l'insémination artificielle dans la wilaya de Blida, une étude des données du bilan du Centre Nationale d'Insémination Artificielle et d'Amélioration Génétique (CNIAAG) pour l'année 2018, portant sur 977 vaches réparties sur 11 localités de cette région, a été menée. Cette étude focalise sur le potentiel génétique bovin, les pratiques et les performances de reproduction. Le potentiel génétique bovin dans cette région est principalement représenté par des vaches laitières exotiques, dominées par les races Montbéliarde (MB) et Pie Noire Holstein (PNH). Les semences, produites ou importées par le CNIAAG, appartiennent à quatre races exotiques : MB, PNH, Pie Rouge Holstein (PRH), et Fleckvieh (FL). On note une prédominance très marquée des races MB, PNH et PRH. Toutefois, il est important de souligner que le CNIAAG ne produit aucune semence pour les races bovines locales. Un taux de croisement entre races de 25 % a été observé, généralement entre les races PNH, PRH et MB. Les vaches de cette région sont principalement inséminées après des chaleurs naturelles, avec un faible taux de retour en chaleur, plus fréquemment observé chez les races MB et PNH. Les races locales améliorées (BLA) sont généralement inséminées avec de la semence de race MB. Les races locales sont menacées et seuls les produits de croisement, appelés bovins laitiers améliorés (BLA), subsistent sans que l'on sache précisément de quelles races locales ils proviennent. Les facteurs tels que la race, la saison et la région ont un effet modéré à faible sur le choix de la semence, le retour en chaleur et le taux de croisement. Il est crucial d'adopter une approche globale pour le développement de l'élevage des animaux de rente, en particulier bovin, en tenant compte des défis climatiques, socioculturels et économiques, tout en protégeant les ressources menacées.

*Mots clés: Insémination artificielle, bovin, race local , semence, Blida*

## ملخص

التلقيح الصناعي هو تقنية بيولوجية قديمة تهدف إلى نشر المواد الوراثية ذات الجودة العالية وتحسين السلالات. في إطار دراسة وضعية التلقيح الصناعي في ولاية البليدة، تم تحليل بيانات CNIAAG لعام 2018، والتي تشمل 977 بقرة موزعة على 11 منطقة في هذه الولاية. تركز هذه الدراسة على الإمكانيات الوراثية للأبقار، والممارسات، والأداء التكاثري. الإمكانيات الوراثية للأبقار في هذه المنطقة تتركز أساساً في الأبقار الحلوب الأجنبية، وخاصة سلالاتي مونبيليار (MB) و الهولشتاين الأسود والأبيض (PNH). يتم توفير المادة الوراثية، سواء المنتج محلياً أو المستوردة من قبل CNIAAG، من أربع سلالات أجنبية: مونبيليار، هولشتاين الأسود والأبيض، الهولشتاين الأحمر (PRH)، وفليكيه (FL). وهناك هيمنة واضحة لسلالات مونبيليار، هولشتاين الأسود والأبيض، و الهولشتاين الأحمر. ومع ذلك، من الجدير بالذكر أن CNIAAG لا ينتج أي مادة وراثية للسلالات المحلية. لوحظ معدل تهجين بين السلالات بنسبة 25%، وغالباً ما يحدث بين سلالات الهولشتاين الأسود والأبيض، الهولشتاين الأحمر، والمونبيليار. الأبقار في هذه المنطقة تلقح بشكل أساسي بعد ظهور علامات الشبق الطبيعي، مع معدل منخفض للعودة إلى الشبق، وهو ما يلاحظ بشكل أكبر في سلالات مونبيليار و الهولشتاين الأسود والأبيض. السلالات المحلية المحسنة (BLA) تلقح عادة مادة وراثية من سلالة مونبيليار. السلالات المحلية مهددة، ولا يبقى سوى الهجين منها، المعروف باسم الأبقار الحلوب المحسنة (BLA)، دون معرفة دقيقة للسلالات المحلية الأصلية. العوامل مثل السلالة، الموسم، والمنطقة لها تأثير متوسط إلى ضعيف على اختيار المادة الوراثية، العودة إلى الشبق، ومعدل التهجين. من الضروري تبني نهج شامل لتطوير تربية الحيوانات الإنتاجية، خاصة الأبقار، مع مراعاة التحديات المناخية، الاجتماعية والثقافية، والاقتصادية، وحماية الموارد المهددة.

كلمات مفتاحية: التلقيح الصناعي، الأبقار، السلالة المحلية، المادة الوراثية، البليدة

## **Abstract :**

Artificial insemination is an ancient reproductive biotechnology aimed at disseminating high-quality genetic material and ensuring genetic improvement. To provide an overview of artificial insemination in the Blida province, a study was conducted using Centre Nationale d'Insémination Artificielle et d'Amélioration Génétique (CNIAAG)'s 2018 data, covering 977 cows distributed across 11 localities in this region. This study focuses on bovine genetic potential, practices, and reproductive performance. The bovine genetic potential in this region is primarily represented by exotic dairy cows, dominated by the Montbéliarde (MB) and Holstein Friesian (PNH) breeds. The semen, produced or imported by CNIAAG, belongs to four exotic breeds: MB, PNH, Red Holstein (PRH), and Fleckvieh (FL). There is a marked predominance of the MB, PNH, and PRH breeds. However, it is important to note that CNIAAG does not produce any semen for local cattle breeds. A crossbreeding rate of 25% was observed, generally between the PNH, PRH, and MB breeds. Cows in this region are mainly inseminated after natural estrus, with a low rate of return to estrus, more frequently observed in the MB and PNH breeds. The improved local breeds (BLA) are generally inseminated with MB breed semen. Local breeds are threatened, and only the crossbred offspring, known as improved dairy cattle (BLA), survive without precise knowledge of their local breed origins. Factors such as breed, season, and region have a moderate to low effect on semen choice, return to estrus, and crossbreeding rate. It is crucial to adopt a comprehensive approach to the development of livestock farming, particularly bovine, taking into account climatic, sociocultural, and economic challenges, while protecting threatened resources.

*Keywords: Artificial insemination, cattle, local breed, semen, Blida*

# Sommaire

## REMERCIEMENT

## DEDICACE

## RESUME

## Liste des Tableaux

## Liste des Figures

## Liste des Abréviations

## INTRODUCTION..... 1

## PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

## CHAPITRE I: ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DE L'APPAREIL GENITALE DE LA VACHE... 4

1. ANATOMIE DE L'APPAREIL GENITALE DE LA VACHE: .....	4
1.1 <i>Sinus urogénital</i> : .....	4
1.1.1 La vulve : .....	4
1.1.2 Le vestibule du vagin : .....	4
1.2 <i>Section tubulaire</i> : .....	4
1.2.1 Le vagin : .....	4
1.2.2 L'utérus : .....	5
1.2.3 Les oviductes : .....	5
1.3 <i>Section glandulaire</i> : .....	5
2. PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION: .....	6
2.1 <i>Cycle sexuel de la vache</i> : .....	6
2.1.1 Cycle œstral : .....	6
2.1.1.1 Phase folliculaire: .....	7
2.1.1.2 Phase lutéale:.....	7
2.1.2 Cycle ovarien:.....	7
2.1.2.1 Ovogénèse et folliculogénèse : .....	7
2.1.2.2 Ovulation : .....	7
2.2 <i>Contrôle hormonal de la reproduction</i> : .....	8
2.2.1 Hormones de la reproduction: .....	8
3. REGULATION HORMONALE DE CYCLE SEXUEL: .....	9

## CHAPITRE II : L'INSEMINATION ARTIFICIELLE ..... 10

1. DEFINITION .....	10
2. HISTORIQUE .....	10
3. LES AVANTAGES DE L'IA.....	10
3.1 <i>Gain génétique</i> .....	10
3.2 <i>Rentabilité</i> .....	11
3.3 <i>Contrôle des maladies</i> .....	11

---

3.4 Gestion de fertilité .....	11
4. LES INCONVENIENTS DE L'IA .....	11
5. FREQUENCE D'OBSERVATION DES CHALEURS .....	11
6. MOMENT DE L'IA.....	12
7. MISE EN PLACE DE LA SEMENCE .....	12
8. LES FACTEURS QUI INFLUENCENT L'IA.....	12
8.1 Les facteurs lié à l'animal.....	13
8.1.1 Age .....	13
8.1.2 Nutrition.....	13
8.1.3 Pathologies du post-partum .....	13
8.2 Les facteurs lié à l'inséminateur.....	13
8.2.1 Moment de l'IA .....	13
8.2.2 Décongélation .....	13
8.2.3 Lieu de l'IA.....	14
8.3 Les facteurs lié à l'éleveur .....	14
8.3.1 Détection des chaleurs.....	14
8.4 Les facteurs lié à la saison.....	15
<b>CHAPITRE III: LES RACES BOVINES EN ALGÉRIE.....</b>	<b>16</b>
1. REPARTITION GEOGRAPHIQUES DES RACES BOVINES :.....	16
2. RACES BOVINES EXPLOITEES :.....	16
2.1 . Bovin laitier local « BLL » :.....	16
2.2 Bovin laitier moderne « BLM » :.....	16
2.2.1 Prim' Holstein :.....	17
2.2.2 Montbéliarde :.....	17
2.2.3 Fleckvieh :.....	18
2.3 Bovin laitier amélioré « BLA » :.....	19
3. LES MENACES QUI AFFECTENT LES RACES DES BOVINS : .....	19
3.1 Croisement génétique :.....	19
3.2 Changement climatiques :.....	20
3.3 Abattage clandestins :.....	20
<b>PARTIE EXPERIMENTALE</b>	
1. OBJECTIFS DE L'ETUDE : .....	22
2 .MATERIELS ET METHODES :.....	22
3. RESULTATS :.....	26
4. DISCUSSION : .....	46
<b>CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>53</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE : .....</b>	<b>54</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>A</b>

## Liste des tableaux

<b>TABLEAU 1:</b> REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES BOVINS EN ALGERIE .....	16
<b>TABLEAU 2:</b> EFFECTIFS DES ESPECES ANIMALES A LA WILAYA DE BLIDA .....	23
<b>TABLEAU 3:</b> LES RESULTATS DE TEST KHI2 AVEC RISQUE $\alpha=0,05$ .....	39

## Liste des figures

<b>FIGURE 1 : APPAREIL GENITAL DE LA VACHE NON GRAVIDE</b>	6
<b>FIGURE 2 : REGULATION HORMONALE DE CYCLE CESTRAL</b>	9
<b>FIGURE 3: LA RACE PRIM'HOLSTIEN</b>	17
<b>FIGURE 4 : LA RACE MONTBELIARDE</b>	18
<b>FIGURE 5 : LA RACE FLECKVIEH</b>	19
<b>FIGURE 6: LES COMMUNES DE LA WILAYA DE BLIDA</b>	22
<b>FIGURE 7: LA RACE PIE NOIR HOLSTEIN</b>	24
<b>FIGURE 8: LA RACE MONTBELIARDE</b>	24
<b>FIGURE 9: BLA</b>	25
<b>FIGURE 10: FREQUENCE D'IA PAR LOCALITE EN EFFECTIF</b>	26
<b>FIGURE 11: RACES ET AGES DE VACHES INSEMEES DANS LA ZONE D'ETUDE</b>	27
<b>FIGURE 12: RACES DES TAUREAUX D'INSEMINATION DU CNIAAG</b>	27
<b>FIGURE 13: TYPES DE CHALEURS</b>	28
<b>FIGURE 14: PRATIQUE DE CROISEMENT</b>	29
<b>FIGURE 15: DISTRIBUTION DES RACES DE VACHES INSEMEES PAR REGION</b>	30
<b>FIGURE 16: DISTRIBUTION DES RACES DES VACHES PAR RACE DE TAUREAUX</b>	31
<b>FIGURE 17: RACES DES TAUREAUX D'INSEMINATION DU CNIAAG</b>	32
<b>FIGURE 18: TAUREAUX UTILISES DANS LA PRODUCTION DES SEMENCES PAR LE CNIAAG</b>	33
<b>FIGURE 19: DISTRIBUTION DES RETOURS EN CHALEURS PAR RACES DE VACHES</b>	34
<b>FIGURE 20: DISTRIBUTION DES RETOURS EN CHALEURS PAR RACE DE TAUREAUX</b>	35
<b>FIGURE 21: DISTRIBUTION DES RETOURS EN CHALEUR PAR REGIONS</b>	36
<b>FIGURE 22: DISTRIBUTION DES RETOURS EN CHALEUR PAR SAISON EN EFFECTIF</b>	37
<b>FIGURE 23: DISTRIBUTION DES RETOURS EN CHALEUR PAR SAISON EN POURCENTAGE</b>	37
<b>FIGURE 24: DISTRIBUTION DES RETOURS EN CHALEUR PAR TYPE DE CHALEUR</b>	38
<b>FIGURE 25: AFC ENTRE RACES DE TAUREAUX ET TAUREAUX D'IA</b>	40
<b>FIGURE 26: AFC ENTRE RACES DE TAUREAUX ET RACES DES VACHES</b>	41
<b>FIGURE 27: AFC ENTRE RACES DE VACHES ET TAUREAUX D'IA</b>	42
<b>FIGURE 28: AFC ENTRE RACE DE TAUREAU ET LA REGION</b>	43
<b>FIGURE 29: AFC ENTRE RACE DE VACHES ET LES REGIONS</b>	44
<b>FIGURE 30: AFC ENTRE LA RACE DE TAUREAU ET LA SAISON</b>	45
<b>FIGURE 31: AFC ENTRE LA REGION ET RETOURS EN CHALEUR</b>	46

## Liste des abréviations

AFC	: Analyse Factorielle des Correspondances
BLA	: Bovin Laitier Améliorer
BLL	: Bovin Laitier Local
BLM	: Bovin Laitier Moderne
CNIAAG	: Centre Nationale d'Insémination Artificielle et d'Amélioration Génétique
FL	: Fleckvieh
FSH	: Follicle Stimulating Hormone (Hormone Folliculo-Stimulante)
GnRH	: Gonadotropin Hormone Releasing Hormone
IA	: Insémination Artificielle
LH	: Luteinizing Hormone (Hormone Lutéinisante)
MB	: Montbéliard
PNH	: Pie Noir Holstein
PNDA	: Plan National de Développement Agricole
PRH	: Pie Rouge Holstein

## INTRODUCTION

Le lait constitue la principale source de protéines animales dans le régime alimentaire des Algériens. Entre 1968 et 1988, la consommation de lait en Algérie a plus que doublé (1,2). Aujourd'hui, l'Algérie est classée au premier rang en termes de consommation de produits laitiers au Maghreb et au deuxième rang mondial des plus gros pays importateurs de lait, après la Chine. Les besoins annuels en lait sont estimés à 6 milliards de litres-équivalent-lait, mais la production locale ne couvre que 55 % de cette demande, le reste étant comblé par des importations.

Afin d'inverser cette tendance, l'État a soutenu la création d'élevages laitiers en important des génisses de haute valeur génétique pour encourager la production locale. Cependant, le pouvoir d'acclimatation de ces races est critique et, dans la plupart des cas, leur productivité tend à diminuer. L'amélioration génétique des races locales et la préservation des races exotiques constituent une des solutions pour améliorer la production laitière (3).

IA est la biotechnologie de maîtrise de la reproduction la plus utilisée dans le monde. Son impact sur l'amélioration génétique et la gestion de la reproduction des vaches laitières a été significatif, en effet, elle est considérée comme la première génération des biotechnologies animales (4,5).

En Algérie, le Centre National d'Insémination Artificielle et d'Amélioration Génétique (CNIAAG) a été créé par le décret n°88.04 du 5 janvier 1988. Basé à Baba Ali, dans la wilaya d'Alger, il a pour mission d'organiser les activités d'IA, d'amélioration génétique et de suivi des performances animales (6).

En Algérie, dans les environs des grandes villes du nord du pays, de l'est à l'ouest, l'élevage laitier est géré de manière industrielle (7). La wilaya de Blida, située au nord, se caractérise par l'élevage de bovins laitiers, comptant un total de 22 635 têtes, dont 13 650 sont des vaches. Afin d'évaluer la concrétisation du projet d'amélioration génétique, nous avons mené cette recherche dans la wilaya de Blida pour mettre en évidence l'état des lieux de l'IA, de l'amélioration génétique et de la préservation des races bovines locales.

Ce travail est structuré en deux parties. La première partie est une partie bibliographique, elle comprend trois chapitres. Le premier chapitre aborde l'anatomie et la physiologie de

l'appareil génitale de la vache. Le deuxième chapitre présente des généralités sur l'IA. Dans le troisième chapitre, on explore les races bovines en Algérie. La deuxième partie correspondant à la partie expérimentale dans laquelle les résultats seront présentés puis discutés pour, enfin, aboutir aux recommandations.

# **Partie bibliographique**

## **CHAPITRE I: ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE DE L'APPAREIL GENITALE DE LA VACHE**

### **1. Anatomie de l'appareil génitale de la vache:**

L'appareil génital de la vache comporte trois grandes parties :

- Sinus urogénital
- Section tubulaire
- Section glandulaire

#### **1.1 Sinus urogénital :**

Partie commune aux appareils urinaires et génitaux, le sinus urogénital se compose de deux parties : la vulve et le vestibule du vagin(8).

##### **1.1.1 La vulve :**

La vulve, ou lèvres, constitue l'ouverture extérieure de l'appareil reproducteur et permet l'entrée du pénis du taureau (ou du pistolet d'IA) au moment de la saillie et l'expulsion du veau à la naissance. Chez la vache, la vulve constitue également le point de sortie de l'urine du corps(9).

##### **1.1.2 Le vestibule du vagin :**

Le vestibule du vagin est un conduit large et impair d'une longueur de 8 à 10 cm dans lequel s'ouvre tout à la fois le vagin et l'urètre(8).

#### **1.2 Section tubulaire :**

C'est les voies génitales, elle se compose de vagin , l'utérus et l'oviducte .

##### **1.2.1 Le vagin :**

C'est un conduit impair, médian et entièrement logé dans la cavité pelvienne. Il reçoit le pénis pendant l'accouplement; son extrémité crâniale est fermée par le col utérin(10).

### **1.2.2 L'utérus :**

L'utérus ou la matrice est l'organe de la gestation. Elle se compose de deux cornes utérines, d'un corps, et d'un col(11).

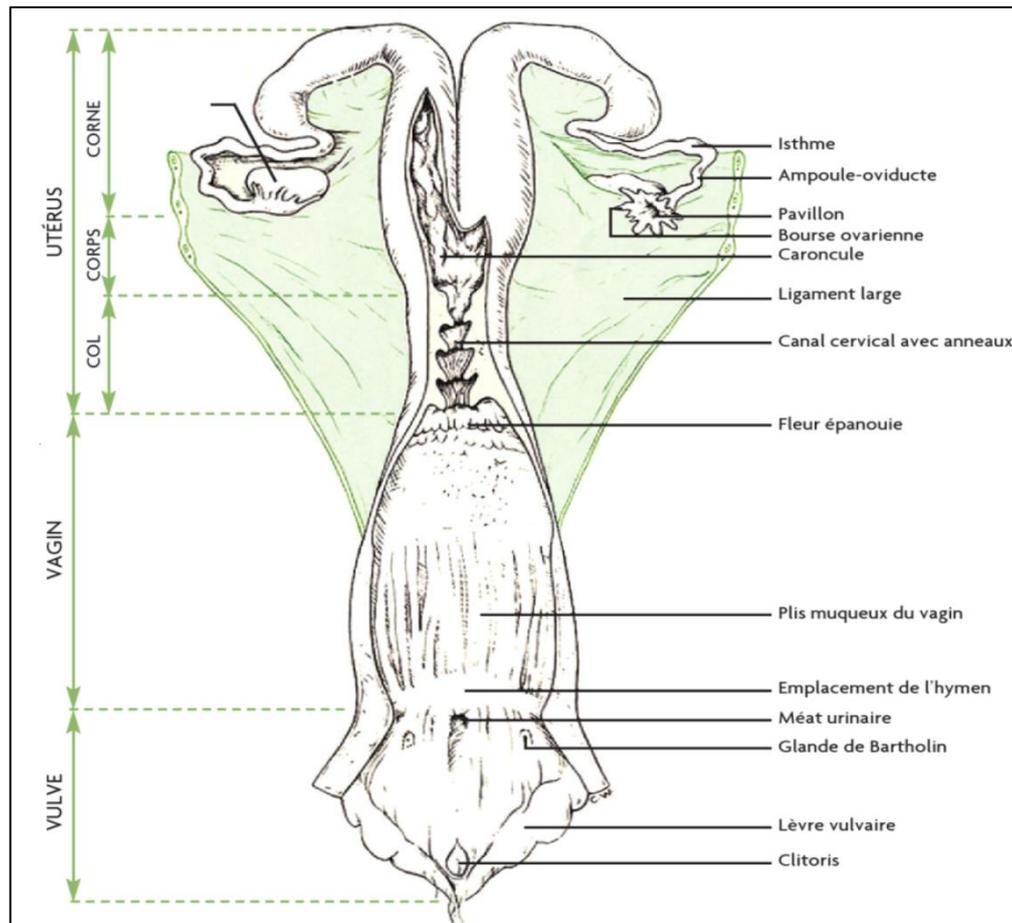
- Les cornes utérines : prolongent le corps de l'utérus et divergent en direction crâniale(10).
- Le corps: partie courte qui commence immédiatement après la fin du col de l'utérus(12).
- Le col : appelé aussi cervix (mesure environ 10 cm) qui reste habituellement fermé pour maintenir la protection pendant la gestation grâce au bouchon muqueux. Ce col s'entrouvre au moment des chaleurs et de mise bas(13).

### **1.2.3 Les oviductes :**

L'oviducte est encore appelée trompe utérine ou salpinx ou trompe de Fallope(8). Elle recueille l'ovule et le conduit vers l'utérus après la fécondation. Chaque oviducte débute par le pavillon , puis l'ampoule , l'isthme et en fin la jonction utéro-tubaire(14).

### **1.3 Section glandulaire :**

L'ovaire est la glande génitale de la femelle. C'est un organe pair, appendu à la région lombaire et pourvu d'une double fonction : exocrine assurant la gamétogène,, et endocrine, commandant (sous le contrôle de l'hypophyse) toute l'activité génitale par la sécrétion des hormones œstrogènes et progestative(15).



**Figure 1 :** Appareil génital de la vache non gravide(16).

## **2. Physiologie de la reproduction:**

### **2.1 Cycle sexuel de la vache :**

Chez la vache le cycle sexuel est de type polyoestrienne continue à ovulation spontanée(17) . On distingue le cycle œstral et le cycle ovarien

#### **2.1.1 Cycle œstral :**

Le cycle œstral des bovins est la période qui s'écoule entre deux œstrus successifs. Pour la vache et la génisse, cette période est en moyenne de 21 jours, avec une fourchette typique de 18 à 24 jours(18).

On distingue dans ce cycle deux phases :

### 2.1.1.1 Phase folliculaire:

Elle correspond à la période de croissance brutal d'un ou de plusieurs follicules, ce qui conduit à l'ovulation(19) . Elle se compose de deux stades:

- **Proœstrus:** Une période de cycle œstral d'une durée de 2 à 3 jours correspondant à la régression de corps jaune et au développement d'un nouveau follicule ovulatoire(20).
- **Œstrusou chaleur :** Stade de courte durée (12 à 18 heures) au cours duquel la femelle accepte le chevauchement. il est caractérisé par maturation folliculaire terminale, imprégnation oestrogénique maximale et sécrétion de mucus par l'endomètre et son écoulement à la vulve(20).

### 2.1.1.2 Phase lutéale:

Elle débute après l'ovulation et s'achève par la régression du ou des corps jaune(17)

- **Metœstrus:** appelé aussi postœstrus, il débute par l'ovulation et se caractérise par la formation du corps jaune et la sécrétion croissante de progestérone(21). Ce stade dure plus ou moins deux jours.
- **Dioestrus:** dure en moyenne 15 jours, il est caractérisé par la présence d'un ou plusieurs corps jaunes. En l'absence de fécondation, le corps jaune régresse(10).

### 2.1.2 Cycle ovarien:

#### 2.1.2.1 Ovogénèse et folliculogénèse :

Dans les ovaires l'ovogenèse se déroule en plusieurs temps. Avant la naissance, l'ovaire fœtal contient un stock définitif d'ovocytesI. Après la naissance, les follicules constituent un stock d'ovocytesI entourés de quelques cellules folliculaires .À partir de la puberté, entre 6 et 18 mois chez la vache la méiose et le développement des follicules reprennent de façon cyclique sous le contrôle d'hormones ovariennes(15).

#### 2.1.2.2 Ovulation :

C'est l'expulsion de l'ovocyte du follicule déterminée par le pic LH . Chez la vache , elle est spontanée, c'est-à-dire se produit à un moment donné et survient entre 6 à 15 heures après la fin d'œstrus(13),(14).

## **2.2 Contrôle hormonal de la reproduction:**

La régulation de l'activité cyclique est principalement sous le contrôle de l'axe hypothalamo-hypophyso-ovarien et d'autre part, l'influence de l'utérus sur l'ovaire(16).

### **2.2.1 Hormones de la reproduction:**

**GnRH:** Sécrétée par l'hypothalamus, elle provoque la sécrétion de FSH et de LH par les cellules de l'antéhypophyse(17).

**FSH:**Elle stimule la maturation des follicules secondaires en follicules tertiaires et stimule la production d'œstradiol(24).

**LH:** C'est l'hormone de l'ovulation, elle est nécessaire à la maturation et à la production des œstrogènes dans les follicules tertiaires. Elle joue également un rôle essentiel dans le maintien du corps jaune et stimule la production de progestérone par lui(24).

**Œstrogènes:**Ce sont un groupe d'hormones dont la plus importante est l'œstradiol. Elles sont sécrétées par le follicule en croissance et jouent un rôle principal dans l'expression des chaleurs. Leur taux chute brusquement lors de l'ovulation à cause de la dégénérescence du follicule qui les sécrète(18).

**Progestérone:**C'est une hormone sécrétée par le corps jaune. Lorsque le corps jaune est en formation, le taux de progestérone dans le sang est faible et atteint son maximum lorsqu'il est bien formé, et chute brusquement après sa régression (18).Elle inhibe la LH et FSH

**Prostaglandine F<sub>2</sub>ALPHA et l'ocytocine:** Synthétisées respectivement par l'endomètre utérin et l'ovaire, sont indispensables au processus de lutéolyse du corps jaune(23) .

### 3.Régulation hormonale de cycle sexuel:

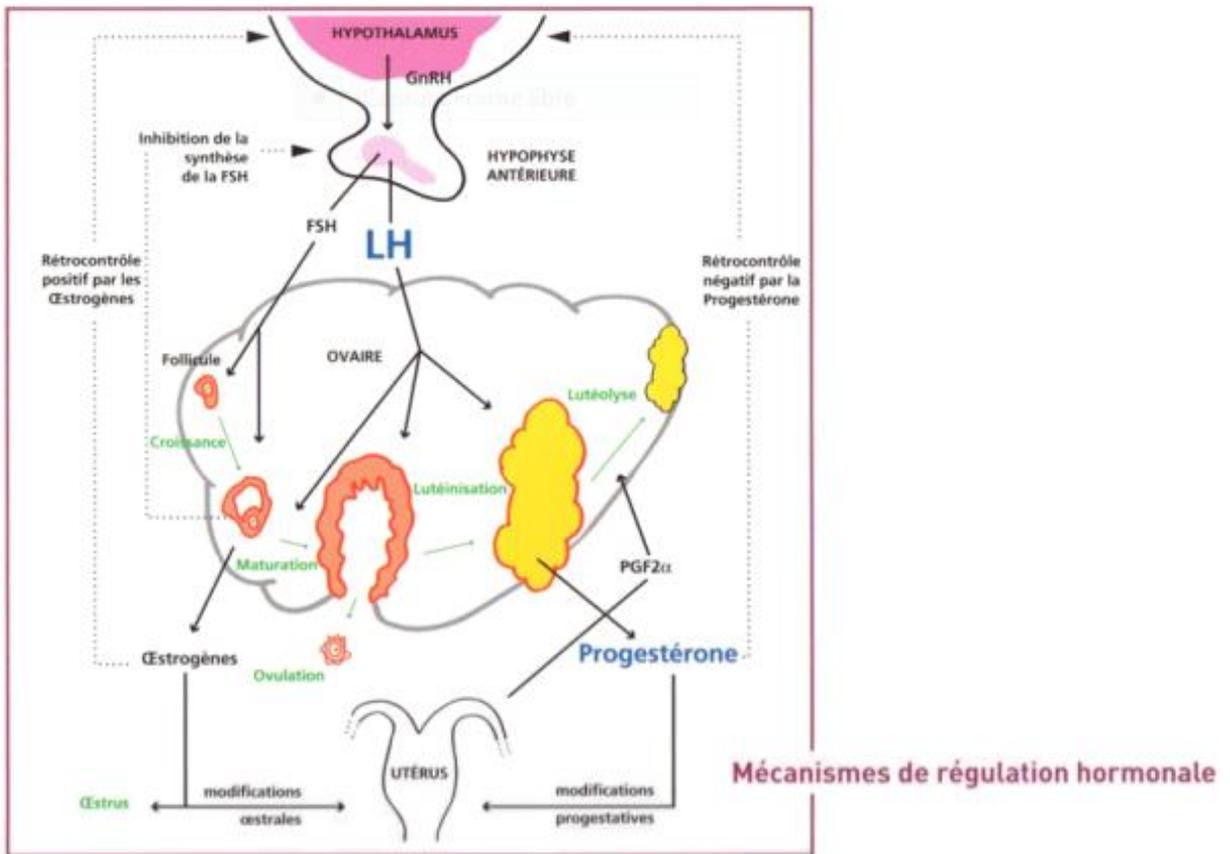


Figure 2 :Régulation hormonale de cycle œstral (19)

## **CHAPITRE II : L'INSEMINATION ARTIFICIELLE**

### **1. Définition :**

IA est une méthode zootechnique biotechnologique de reproduction la plus utilisée au monde. Elle implique le placement manuel de sperme à l'aide d'un instrument dans le tractus génital de la femelle au moment approprié, sans nécessiter un accouplement naturel.

### **2. Historique :**

Déjà utilisée par les arabes au XIVème siècle, l'IA ne fut réellement appliquée qu'en 1779 par le physiologiste italien Lauro Spallanzani qui injecta de sperme dans le vagin d'une chienne en chaleur accouchant 62 jours plus tard 3 chiots rassemblent autant à la mère que le père. Un siècle plus tard, la méthode fut ensuite reproduite par Albrecht Millais et en France par Repiquet. C'est cependant au début du 20ème siècle qu'Ivanov et ses collaborateurs développent la méthode en mettant au point le vagin artificiel. Les USA lancèrent l'IA en 1938 soit quelques années après les danois. Avec la mise au point par Poldge et Rowson en 1952 de la congélation du sperme que l'IA prit réellement son essor. Elle s'est à l'heure actuelle généralisée et concerne non seulement l'espèce bovine mais les espèces équine, ovine, caprine, porcine, les volailles et ...les abeilles (27).

### **3. Les avantages de l'IA :**

L'IA peut offrir de nombreux avantages à l'éleveur par rapport à la saillie naturel, en voici quatre :

#### **3.1 Gain génétique :**

Cette technique permet de diffuser largement les gènes de qualité supérieure au sein de la population bovine, les éleveurs ont accès au matériel génétique des taureaux qui peut être soigneusement testé, après sélection à partir d'une grande population de stocks disponibles (9).

### **3.2 Rentabilité :**

En utilisant l'IA, les éleveurs peuvent remplacer, à dépenses égales, le coût de l'entretien d'un ou plusieurs mâles reproducteurs par l'acquisition de femelles supplémentaires, ce qui contribue à réduire les coûts (7).

### **3.3 Contrôle des maladies :**

L'accouplement naturel avec un taureau porteur des maladies augmente la possibilité de transmission des maladies contagieuses et infectieuses dans l'étable et ces maladies peuvent rendre le taureau infertile.

### **3.4 Gestion de fertilité :**

L'utilisation de l'IA permet de suivre le moment de l'insémination et de savoir si cette dernière a réussi, ce qui peut aider à prédire le moment du vêlage et de tarissement (9).

## **4. Les inconvénients de l'IA :**

- Une réduction de la diversité génétique lorsque seulement quelques taureaux désirables dominant le processus de reproduction
- Les centres de collecte de semence nécessitent une bonne technicité et une attention particulière, une quelconque erreur lors de la préparation de la semence peut avoir des répercussions importantes sur la qualité de la semence et par conséquent sur la fertilité du troupeau (28).
- L'IA exige une bonne expérience par l'éleveur et du temps investi pour la détection de l'oestrus, car cela peut influencer la fertilité qui, à son tour, affecte le taux de conception (29).
- Des frais supplémentaires pour l'éleveur peuvent survenir en cas de retours des chaleurs, étant donné que la fécondation n'est pas garantie à 100%

## **5. Fréquence d'observation des chaleurs :**

La plupart des périodes œstrales peuvent être détectées en observant attentivement la vache au moins deux fois par jour, une le matin et l'autre le soir. Pendant les contrôles, il convient d'éviter toute distraction du bétail, telle que l'alimentation.

De nombreux dispositifs d'aide à la détection de l'œstrus sont disponibles sur le marché. Ils peuvent varier des compteurs d'activité, caméras et des dispositifs de détection de monte qui sont attachés au niveau de sacrum de la vache et indiquent si une vache a été montée ou pas (11,29).

Une détection efficace et précise de l'œstrus est essentielle pour l'utilisation de l'IA. Les imprécisions dans la détection de l'œstrus entraînent l'insémination des vaches qui ne sont pas en œstrus, ce qui réduit le taux de conception du troupeau (11).

## **6. Moment de l'IA :**

L'IA doit être réalisée dans les 12 heures suivant le début de l'œstrus. L'inséminateur s'organise pour inséminer le matin, les vaches qui ont présenté des signes de chaleur la veille au soir, et en fin de journée, il insémine celles qui présentent des signes de chaleur le matin (13). Il est important de savoir que le moment de l'insémination est en fonction :

- Moment de l'ovulation (10-12h environ après les chaleurs)
- La durée de fécondabilité de l'ovule (environ 5-8h)
- La durée de fécondabilité des spermatozoïdes en IA (environ 20-24h) (30).

## **7. Mise en place de la semence :**

Pour obtenir une fertilité optimale avec l'IA, les inséminateurs doivent être capables de déposer la semence dans l'utérus de la vache rapidement et avec un minimum de traumatisme pour le col de l'utérus et l'endomètre. La jonction du col de l'utérus et du corps utérin est généralement recommandée comme cible pour le dépôt de la semence lors de l'IA (31).

## **8. Les facteurs qui influencent l'IA :**

Le succès de l'IA (IA) chez les bovins dépend d'un certain nombre de facteurs extrinsèques et intrinsèques, qui influencent tous de manière significative la probabilité de réussite d'IA (32).

## **8.1 Les facteurs liés à l'animal :**

### **8.1.1 Age :**

La fertilité décline avec l'avancée en âge, associée à une baisse du taux d'ovulation et une altération de la qualité des ovocytes ovulés, affectant ainsi le processus de fécondation ultérieure (33).

### **8.1.2 Nutrition :**

La nutrition, à elle seule, implique une série de composants qui peuvent affecter le développement et la reproduction des animaux de différentes manières. Un problème de dénutrition est fréquent dans les troupeaux qui pâturent dans des terrains pauvres en nutriments essentiels tels que les protéines, vitamines, les minéraux et une supplémentation souvent négligée. Cependant, une formulation ou une manipulation inadéquate de la ration peut conduire à un apport insuffisant, en revanche des quantités excessives d'aliments ou de protéines peuvent réduire la fertilité (34).

### **8.1.3 Pathologies du post-partum :**

Les vaches présentant une infection utérine au début de la période post-partum ont généralement une conception inférieure. En outre, la dystocie, la rétention placentaire, les kystes ovariennes et les endométrites sont autant des facteurs qui contribuent à une faible fertilité (35,16).

## **8.2 Les facteurs liés à l'inséminateur :**

### **8.2.1 Moment de l'IA :**

L'insémination se produit selon la règle AM/PM. Il est essentiel que la présence de spermatozoïdes féconds dans l'oviducte coïncide avec le temps où l'ovocyte est viable. IA trop précoce, peut réduire la probabilité que les spermatozoïdes viables soient présents à l'ovulation. Toutefois, l'insémination trop tardive, par rapport à la détection de l'œstrus, peut entraîner la mort de l'ovocyte avant d'être fécondé (36).

### **8.2.2 Décongélation :**

La mauvaise décongélation de la semence par l'inséminateur peut aussi être indexée, car le réchauffement de la paille doit être aussi rapide que possible. Lors de la récupération de la

paille des conteneurs d'azote, secouez-la doucement pour éliminer l'excès d'azote liquide et placez-la immédiatement dans l'eau de 35°C pour se dissoudre pendant au moins 45 secondes, l'intervalle entre le retrait de la paille du réservoir et l'IA ne doit pas dépasser 15 minutes. Prévenir le choc thermique est essentiel pour préserver la mobilité et la capacité fertilisante des spermatozoïdes, car il peut causer des dommages irréversibles. Cela se produit lorsque la semence est décongelée et ensuite soumise à des températures ambiantes froides avant l'insémination (37).

### **8.2.3 Lieu de l'IA :**

L'incapacité de passer un pistolet d'insémination à travers le col de l'utérus, ou la difficulté à le faire, est principalement due à l'inexpérience. Une erreur plus fréquente et bien plus courante est de faire passer l'arme trop loin dans l'utérus. Cette faute est répandue, indépendamment de l'expérience, et est causée uniquement par le manque d'attention aux détails (38).

## **8.3 Les facteurs liés à l'éleveur :**

### **8.3.1 Détection des chaleurs :**

La détection des chaleurs est effectuée par l'éleveur. Le moment le plus probable que la génisse ou la vache montre les signes de chaleurs est la nuit, il y a une influence par la saison sur cela. En période de chaleur, davantage de vaches manifestent des signes d'œstrus pendant la nuit, tandis qu'en période de froid, elles présentent ces signes pendant la journée (35).

Il est impératif que les éleveurs ou les personnes chargées de l'observation soient qualifiés et expérimentés dans la reconnaissance et l'interprétation des signes des chaleurs pour déterminer avec précision le stade d'œstrus ; Cela est d'autant plus crucial étant donné que les chaleurs peuvent survenir à tout moment dans une fenêtre temporelle limitée de seulement 24 heures. Autres conditions qui peuvent rendre la détection des chaleurs difficile incluent un environnement stressant, sol glissant qui affecte leur capacité d'exprimer la monte, un espace limité pour l'observation, la proximité des auges d'alimentation et l'effectif du cheptel.

#### **8.4 Les facteurs liés à la saison :**

La réussite des inséminations réalisées en hiver ou à l'automne est généralement plus élevée qu'au printemps et en été. La diminution du taux de fertilité observée en été peut être attribuée à un déficit énergétique causé par une réduction de l'apport alimentaire, des pics moins marqués ou décalés dans le temps de l'hormone lutéinisante (LH), ainsi qu'à des perturbations dans la croissance des follicules, ce qui diminue la qualité des ovocytes (39).

L'étude menée par White et al(40), révèle qu'en hiver, les vaches présentaient une fréquence de montes plus élevée et l'intervalle entre les montes était plus court par rapport aux saisons estivales

## CHAPITRE III: LES RACES BOVINES EN ALGÉRIE

### 1. Répartition géographique des races bovines :

La répartition des bovins sur le territoire national dépend des conditions climatiques et des disponibilités en ressources fourragères (41). Selon les données du Ministère de l'Agriculture (2019) L'élevage bovin en Algérie prédomine à l'Est avec 63%, suivi de l'Ouest avec 23%, puis sud et au centre avec 7% (tableau1).

**Tableau 1:** Répartition géographique des bovins en Algérie (42).

Région	Effectifs	Pourcentage %
Centre	123008	7
Ouest	417548	23
Est	1125311	63
Sud	120484	7
Totale	1 786 351	100

### 2. Races bovines exploitées :

#### 2.1. Bovin laitier local « BLL » :

En Algérie, la principale race bovine est la brune de l'Atlas, qui est subdivisée en 04 races secondaires la Guelmoise, la Cheurfa , la Chélifienne et la Sétifienne (43). Elle est caractérisée par une production laitière très faible estimée en moyenne à 595 kilogrammes par lactation, elle est utilisée principalement pour le lait, la viande et les travaux de traction (44). Selon l'étude issue par Yahimi el al (45), les taureaux de la race locale algérienne Brune de l'Atlas présentent des capacités de reproduction acceptables.

#### 2.2 Bovin laitier moderne « BLM » :

Ces animaux sont constitués de races importées principalement de l'Europe. Les races bovines importées sont représentées par la Holstein, la Pie Rouge de l'est, la Tarentaise, la Montbéliarde et Fleckvieh.

### 2.2.1 Prim' Holstein :

La race Prim'Holstein originaire des Pays-Bas, présente les meilleures performances en production laitière, elle est habituée à une herbe grasse, dense, et luxuriante mais qui a su s'adapter à un environnement plus industriel (47).

C'est une race à membres solides, garrot et poitrail profond avec une tête courte et mufle large et une mamelle volumineuse un taureau pèse de 900 à 1200 kg et une vache pèse de 650 à 700 kg, une génisse vêle facilement à 2 ans, de plus elle donne d'excellent résultat à l'engraissement de veaux et taurillons (47).

Quant à la robe, elle est celle de pie noire, caractérisée par de larges plaques noires et blanches bien délimitées. On rencontre des Prim' Holstein pie rouge (47).



**Figure 3:** La race Prim'Holstein (48)

### 2.2.2 Montbéliarde :

La Montbéliarde est d'origine montagnarde en Franche-Comté, c'est une grande laitière avant tout, mais qui conserve des qualités d'élevage et des qualités bouchères (47), c'est la seconde race laitière en France.

C'est une race de grande taille, une vache pèse de 650 à 700 kg, un taureau de 1000 à 1200 kg (47). Sa résistance aux mammites, sa fertilité, sa facilité de vêlage et la faible mortalité des veaux sont autant de critères économiques complémentaires (49). La robe est pie rouge, le blanc prédominant dans la partie inférieure du corps et aux extrémités (49).

Les objectifs de sélection sont très orientés pour la qualité du lait et les qualités d'élevage comme la solidité des animaux (49).



**Figure 4** : La race Montbéliarde(50)

### **2.2.3 Fleckvieh :**

La race Fleckvieh est l'une des plus anciennes races d'Europe, originaire d'Allemagne. Elle a été développée pour être hautement productive, principalement avec des régimes à base d'herbe. Cette race présente une résilience face à diverses conditions géographiques et climatiques, ainsi que des caractéristiques telles que la facilité de vêlage, une bonne fertilité et une longue durée de vie productive. Ces caractéristiques, associées à un potentiel élevé de production laitière et de viande ainsi qu'à une conformation très favorable, en font une race prisée dans l'élevage bovin. La robe de la race Fleckvieh est généralement de coloration pie rouge ou pie noire, avec des taches blanches qui parsèment son pelage (51).



**Figure 5** : La race Fleckvieh(52)

### **2.3 Bovin laitier amélioré « BLA » :**

Ce sont des races issues de multiples croisements entre la race locale et les différentes races importées pour l'amélioration de la production, ces races importées qui ont un potentiel génétique élevé, mais leurs performances diminuent par rapport à leurs pays d'origine à cause des facteurs environnementaux (43). Le bovin de race améliorée est à tendance viande mais fournit une production laitière non négligeable et destinée à l'autoconsommation (46).

## **3. Les menaces qui affectent les races des bovins :**

### **3.1 Croisement génétique :**

Cependant, il est bien connu que le remplacement continu des races du bétail local traditionnel par des races internationales très productives et les croisements effectués de manière indiscriminée et sans contrôle, peut entraîner des performances de production médiocres et une perte des ressources génétiques nationales (53,54).

Les races rustiques sont des réservoirs de variations génétiques souvent négligés, mais qui pourraient devenir essentiels à l'avenir, notamment pour faire face aux défis du changement climatique, de l'insécurité alimentaire, et autres (55).

### **3.2 Changement climatiques :**

Le climat est le facteur écologique le plus important qui détermine la croissance, le développement et la productivité des animaux domestiques (56). Le changement climatique peut avoir des effets directs ou indirects sur les bovins. Les effets directs du climat sont causés par les conditions habituelles de température environnementale, ainsi que par des facteurs tels que l'humidité relative, la vitesse du vent, etc., qui influent sur la physiologie de l'animal. Les zones actuellement caractérisées par des températures basses et des précipitations élevées pourraient devenir plus favorables et être associées à une réduction de la mortalité des veaux. À l'autre extrême, on peut s'attendre à ce que les températures estivales élevées exposent la vache laitière au stress thermique et entraînent une réduction de la consommation alimentaire et des performances. D'autre part, le changement climatique a des effets indirects sur la qualité et la quantité des aliments, la santé animale et l'effectif du bétail (57).

### **3.3 Abattage clandestins :**

L'abattage des animaux en Algérie est régi par deux arrêtés (1er août 1984 et 15 juillet 1996) instituant les conditions d'abattage des animaux, l'agrément des établissements d'abattage et l'estampillage des viandes. Cependant les abattages non contrôlés qui échappent aux contrôles des services vétérinaires demeurent encore très fréquents (58). Selon la direction des services vétérinaires du Ministère de l'agriculture et de développement rural, durant l'année 2010, environ 54 351 tonnes de viande bovine (49,41%) sont sorties des abattoirs (les abattages contrôlés). Parallèlement 55 649 tonnes de cette viande (50,59%) sont issues de l'abattage clandestin (les abattages non contrôlés) (59).

# **Partie expérimentale**

## 1. Objectifs de l'étude :

Cette étude a pour objectifs de mettre en évidence :

- Le potentiel génétique bovin dans la région de Blida
- Les Pratiques et les performances d'IA.
- Facteurs influant les pratiques et les performances de l'IA
- Etat de la préservation du potentiel génétique bovin.

## 2. Matériel et méthodes :

### 2.1. Zone d'étude :

Notre étude se déroule au niveau de la wilaya de Blida. Cette wilaya est située dans la partie nord du pays, à l'ouest de la capitale ; elle est limitée au nord par les Wilayas de Tipaza et d'Alger, à l'ouest par la Wilaya d'Ain Defla, au sud par la Wilaya de Médéa et à l'est par la Wilaya de Bouira. Elle présente 25 communes et 10 Daïras.



Figure 6: Les communes de la wilaya de Blida (60)

## 2.2. Les caractéristiques de la zone d'étude :

### 2.2.1. Le relief :

Le relief de la wilaya se compose principalement d'une importante plaine (La Mitidja) ainsi que d'une chaîne de montagnes au sud de la wilaya (zone de l'Atlas Blidéen et le piémont).

### 2.2.2. Le climat :

Les conditions climatiques sont dans l'ensemble favorables. La pluviométrie est généralement plus importante dans l'Atlas que dans la plaine, avec un pic endécembre, janvier et février, qui donnent environ 30 à 40 % des précipitations annuelles.

### 2.2.3. Agriculture :

Selon le ministère de l'agriculture et du développement rural, la wilaya de Blida possède des potentialités agricoles importantes et diversifiées, ce qui en fait le secteur d'activité principal, avec une superficie agricole totale de 64 823 hectares, dont 54 303 hectares sont utilisables, soit 83.8% du total. De plus, les pâturages et les parcours s'étendent sur une superficie correspondant à 13,7% de la région.

L'arboriculture fruitière représente 54,90 % de la superficie agricole utile et constitue l'activité agricole dominante. En outre, la wilaya est caractérisée par une forte activité d'aviculture avec un effectif total de 3 692 719 poulets de chair.

L'élevage des ruminants caractérise aussi la région de Blida (tableau2). L'élevage bovin comprend un total de 22 635 têtes, dont 13 650 sont des vaches. On compte 3 182 vaches de race BLM (figure 7 et 8), ainsi que 7 793 vaches de races BLA (figure 9) et BLL.

En ce qui concerne la production animale, les viandes rouges sont estimées à 22 602 quintaux, tandis que la production de lait atteint 48 690 000 litres.

**Tableau 2:** Effectifs des espèces animales à la wilaya de Blida(43)

espèce	Femelle	Male	Animaux de moins de 18 mois	Total
Bovine	13 650	1 913	7072	22 635
Ovine	12 570	3 225	11 830	27 625
Caprine	2 820	881	1999	5 700



**Figure 7:** La race Pie Noir Holstein (photo personnelle).



**Figure 8:** La race Montbéliarde (photo personnelle)



**Figure 9:** BLA (photo personnelle)

### **2.3. Méthodes :**

Dans notre étude nous sommes basés sur un bilan d'insémination artificiel des bovins d'un inséminateur qui exerce dans la wilaya de Blida pour l'année 2018. Le bilan nous a été attribué par l'inséminateur conventionné avec le centre national d'IA et d'amélioration génétique (CNIAAG). Ce centre est créé en 1986 sous le décret 88-04 dans l'objectif de production, stockage et distribution des semences ovines, caprines, équinnes et camélines et de la création d'une banque nationale des semences animales(20). Ce bilan réferme des informations sur l'IA de 977 vaches couvrant onze localités de la wilaya de Blida en 2018 et qui sont :Aïn Romana (AinRo), Bouarfa (Barfa), Guerouaou (Guero), Chiffa, Blida, Mouzaia (Mouz), Oued Alleug (Alleug), Beni Mered (BMered), Beni Tamou (BTamou), Ouled Yaïch (Oaich) et El Affroun (Affroun). Les informations sont en lien avec les races de vaches inséminées et leurs âges, les taureaux d'inséminations, type de chaleur, les périodes d'insémination et les retours en chaleur.

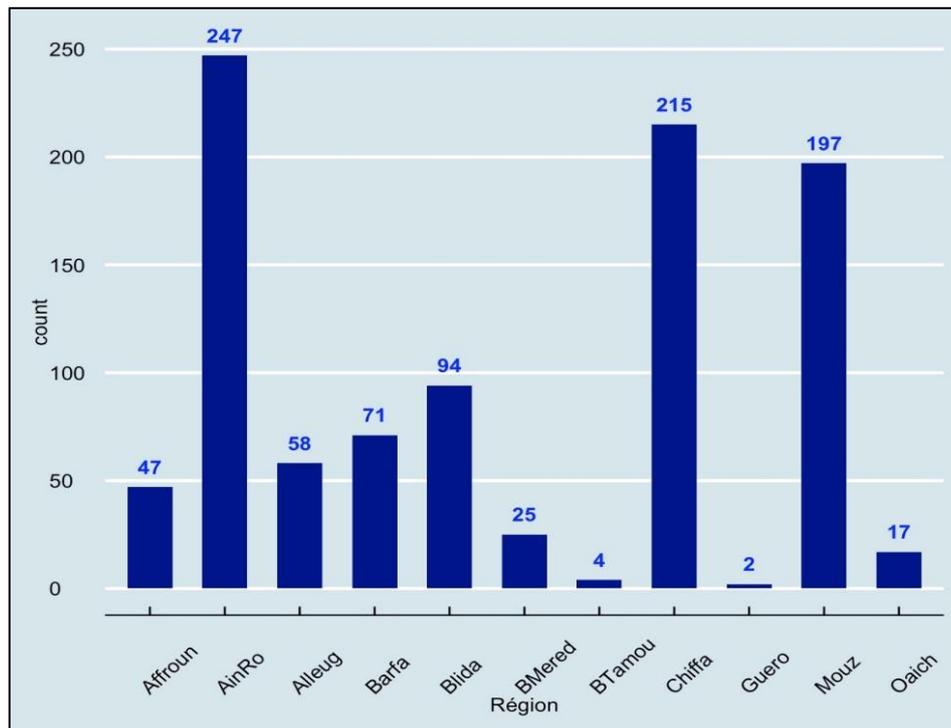
Deux méthodes d'analyse statistiques sont adoptées pour mettre en évidence le lien entre les modalités des variables explorées. Une analyse descriptive basée sur les statistiques fréquentes des modalités et une analyse statistique inférentielle pour mettre en évidence le lien statistique entre les modalités des variables explorées par le test de Khi2 avec un risque  $\alpha=0,05$ .

### 3.Résultats :

#### 3.1.Analyse descriptive

##### 3.1.1. Intervention par région

Les résultats d'intervention de l'inséminateur en fonction des régions sont présentées la figure 10.



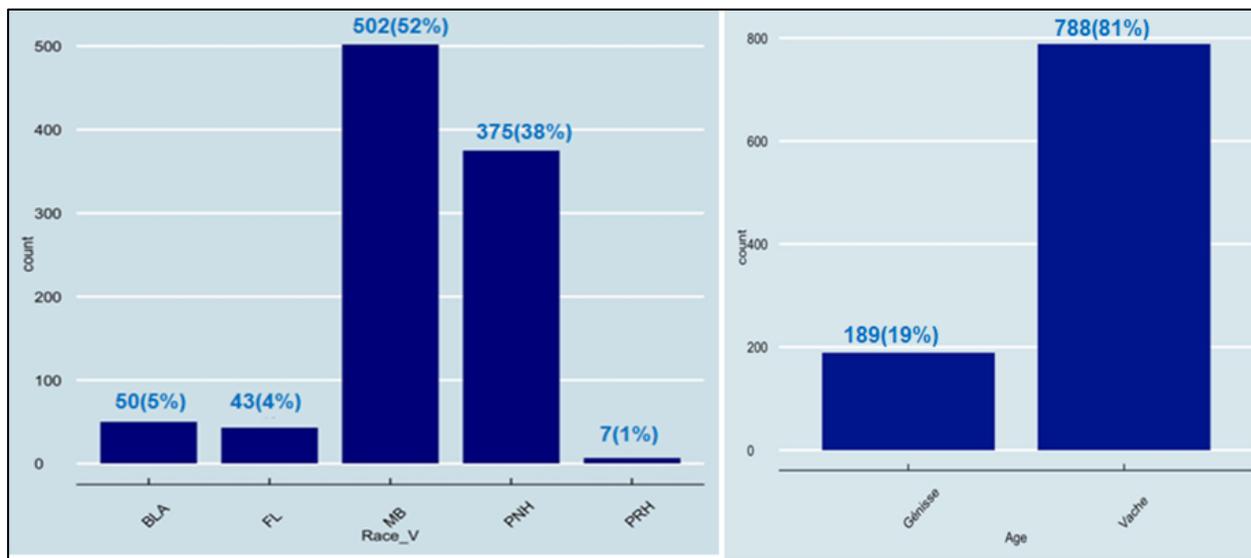
**Figure 10:** Fréquence d'IA par localité en effectif

L'inséminateur exerce au total en 11 localités. Ses interventions sont principalement concentrées dans trois d'entre elles, à savoir Ain Romana, Chiffa et Mouzaia, représentant environ 25%, 22% et 20% de son activité respectivement. En revanche, son implication à Guerrouaou et Beni Tamou est très limitée avec des pourcentages d'intervention de seulement de 0.2% et 0.4%. Quant aux autres localités, son implication est plus équilibrée, avec des pourcentages d'intervention variant entre 2% et 10%.

##### 3.1.2. Races et âges de vaches inséminées dans la zone d'étude

Dans les différentes localités où opère l'inséminateur, on recense cinq races de vaches (figure 11), principalement des races exotiques : BLA, FL, MB, PNH et PRH ; 81% de ces vaches sont des multipares, le reste est représenté par des génisses. Les races dominantes

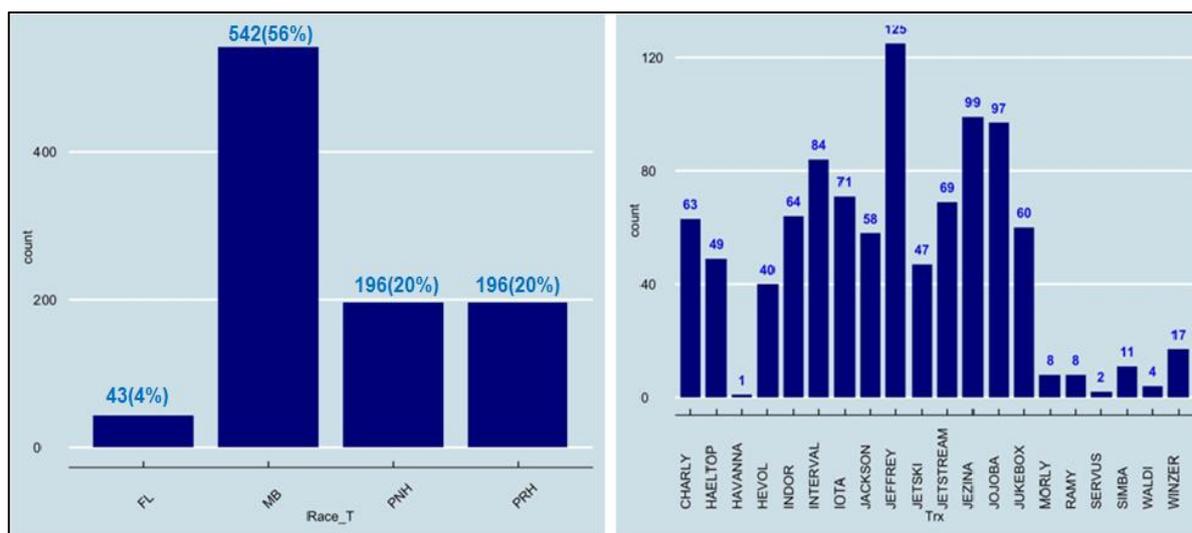
sont MB et PNH, avec des effectifs annuels de 502 et 375 vaches respectivement, représentant respectivement 52% et 38% de l'ensemble. Les autres races, BLA, FL et PRH, sont moins représentées dans la région, ne dépassant pas 50 vaches par an, et représentant ensemble environ 10% de la population totale de vaches.



**Figure 11:** Races et âges de vaches inséminées dans la zone d'étude

### 3.1.3. Races des taureaux d'insémination du CNIAAG

Quatre races de taureaux sont utilisées : FL, MB, PRH et PNH comme la figure 12 présente.



**Figure 12:** Races des taureaux d'insémination du CNIAAG

Nous constatons qu'ils sont tous des races importées. La semence des taureaux MB est la plus fréquemment utilisée, avec un total de 542 semences par an, représentant ainsi 55% de toutes les semences utilisées. Ensuite, les semences des taureaux de race PNH et PRH

sont utilisées en deuxième position, avec un total combiné de 196 semences par an, ce qui représente 20% de l'ensemble des semences utilisées. La semence des taureaux de race FL est moins utilisée, avec seulement 43 semences par an, soit 4% du total des semences utilisées.

Parmi les 20 taureaux d'insémination utilisés dans la production de semence au CNIAAG, JEFFREY de race PRH se démarque en tant que le plus utilisée fournissant un total de 125 doses par an, ce qui représente 13% de toutes les semences utilisées. En deuxième position, les taureaux JEZINA, JOJOBA, INTERVAL de la race MB et IOTA de race PRH sont également utilisés, avec des contributions respectives de 99, 97, 84 et 71 doses par an, représentant respectivement 10%, 10%, 8% et 7% du total des semences utilisées.

À l'autre bout du spectre, le taureau HAVANNA appartenant à la race FL est le moins sollicité, avec seulement une dose de semence par an, représentant 0.10% du total. Entre ces extrêmes, une diversité d'utilisation est observée parmi les autres taureaux.

### 3.1.4. Types de chaleurs

Cette étude a mis en évidence deux types de chaleurs présentés par la figure 13: les chaleurs naturelles et les chaleurs induites.

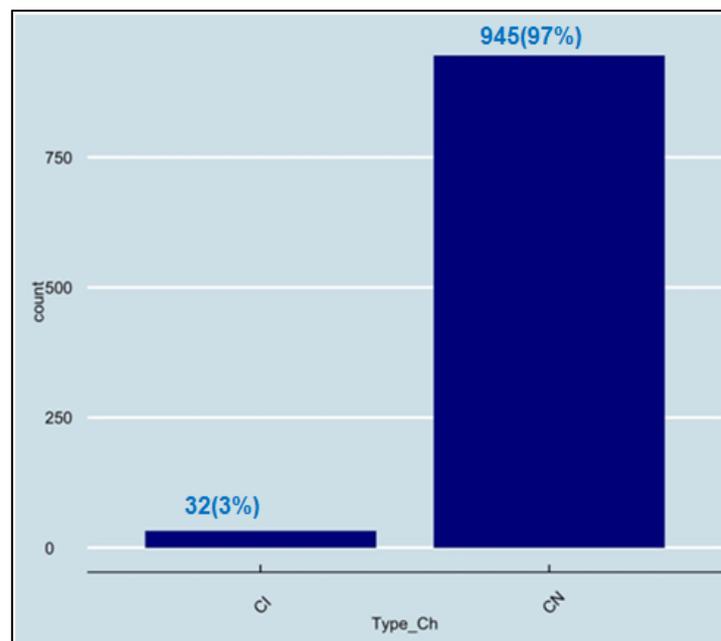
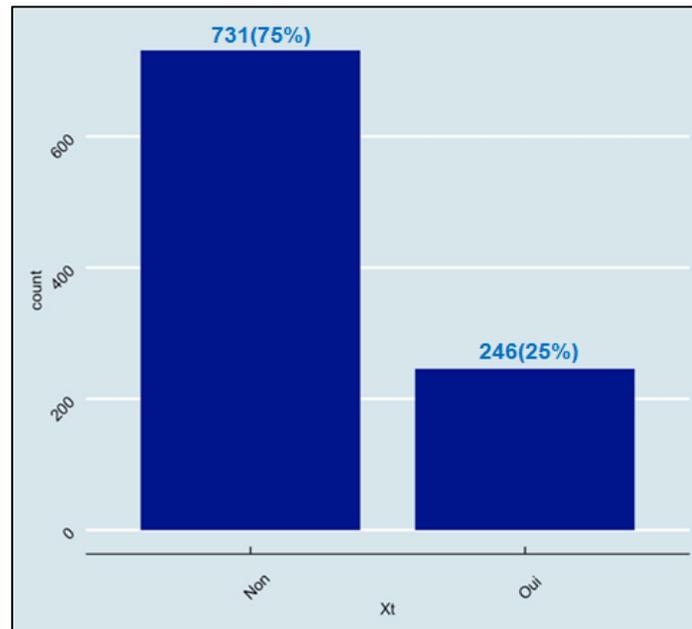


Figure 13: Types de chaleurs

Neuf cent quarante-cinq vaches inséminées sous chaleurs naturelles par an, constituant 97% du total des chaleurs. En revanche, les vaches inséminées sous chaleurs induites sont moins fréquentes avec seulement 32 vaches par an représentant un pourcentage de 3%.

### 3.1.5. Pratique de croisement :

La figure 14 montre la pratique de croisement appliquée à un total de 977 vaches.

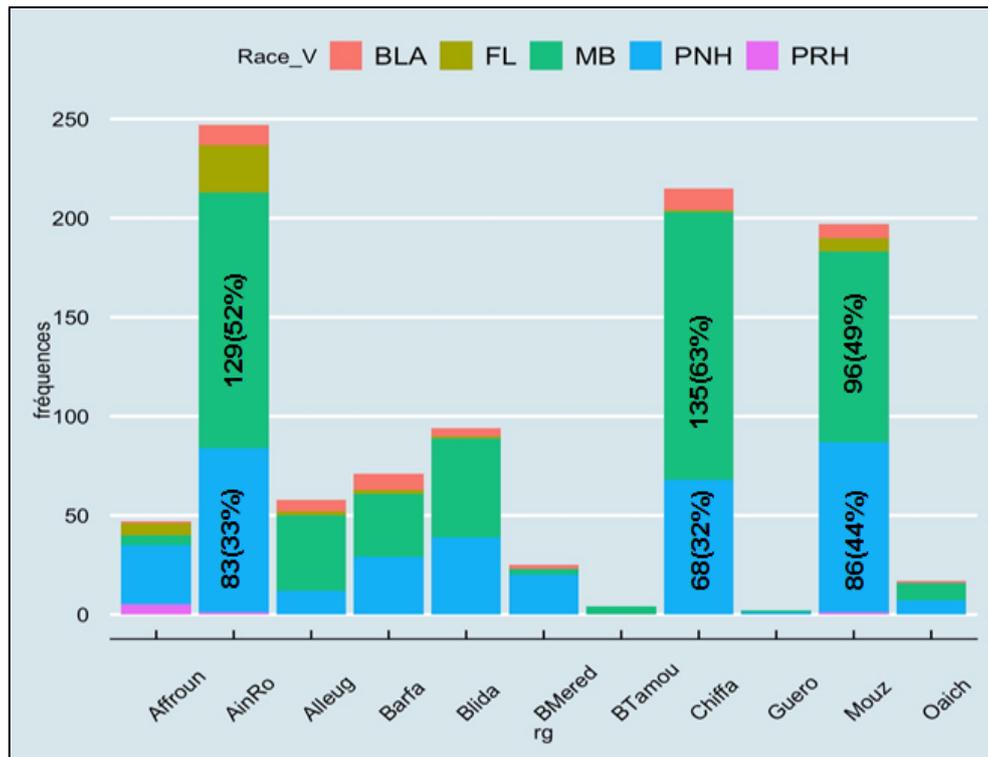


**Figure 14:** Pratique de croisement

Les résultats de ce bilan mettent en exergue la pratique des croisements entre les races bovines, avec un pourcentage de 25%. Ce croisement est évident entre la race PNH et les races PRH et MB, ainsi qu'entre les BLA et la race MB, comme le montre la figure 16. Le croisement anarchique constitue un risque pour l'érosion génétique, tout en entraînant la disparition des races sous-jacentes.

### 3.1.6 Distribution des races de vaches par région :

On recense 11 localités dans la zone d'étude (d'intervention de l'inséminateur), comme le montre la figure 15.



**Figure 15:** Distribution des races de vaches inséminées par région

Les races MB et PNH sont répandues dans la plupart des régions, bien que leur répartition varie. Trois régions se démarquent par une concentration notable de ces deux races : AinRo, Chiffa et Mouz.

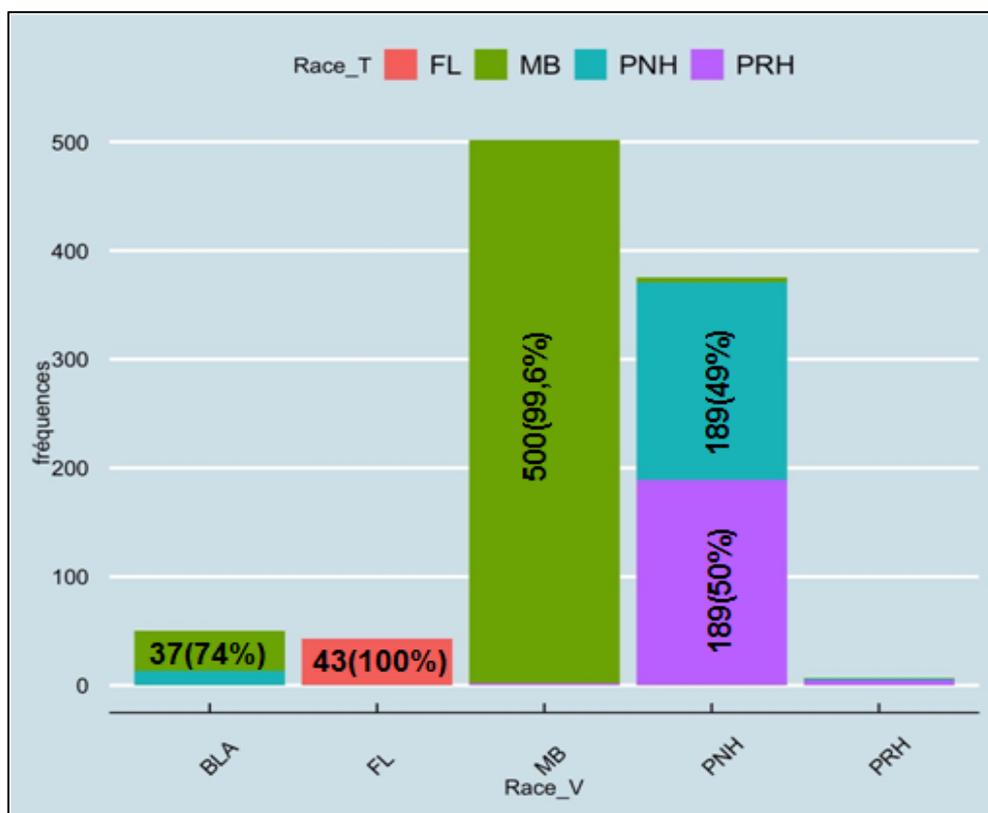
La localité AinRo compte un total de 247 vaches de ces races, ce qui représente 25% de l'ensemble. La race MB est dominante avec 129 vaches, soit 52% de la région, tandis que la race PNH est représentée par 83 vaches, correspondant à 33%.

À Chiffa, on dénombre 215 vaches de ces races, ce qui représente 22% du total. La race MB prédomine également avec 135 vaches, constituant ainsi 63% de la région, tandis que la race PNH compte 68 vaches, ce qui équivaut à 32%. La localité Mouz compte 197 vaches, représentant 20% de l'ensemble. La race MB est en tête avec 96 vaches, représentant 49% de la région, tandis que la race PNH compte 86 vaches, soit 44%. Les races BLA et FL sont présentes dans la plupart des régions, mais avec des fréquences minoritaires, variant de 0% à 12%. La fréquence la plus élevée pour BLA est observée à Chiffa avec 11 vaches, tandis que la race FL est constatée à AinRo avec une fréquence de 24 vaches.

La race PRH est uniquement présente dans les régions d'Affroun, Mouz et AinRo, mais avec des effectifs très faibles ne dépassant pas 5 vaches.

### 3.1.7. Distribution des races des vaches par races des taureaux :

La figure 16 présente la distribution des races des vaches par race de taureaux.

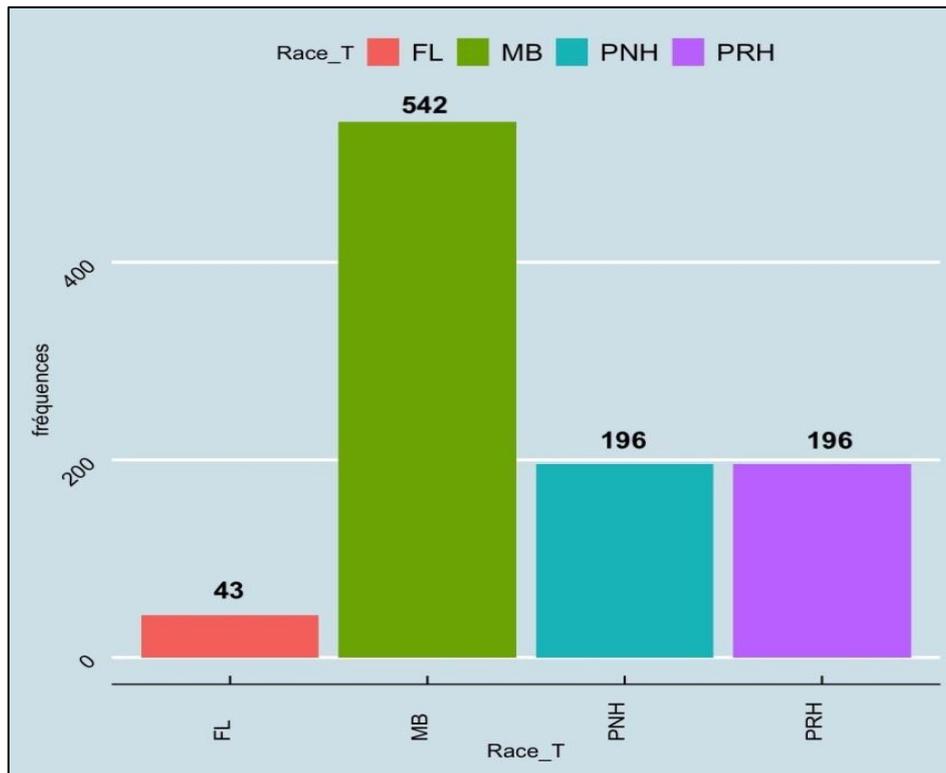


**Figure 16:** Distribution des races des vaches par race de taureaux

Parmi les cinq races de vaches (BLA, FL, MB, PNH et PRH) et les quatre races de taureaux (FL, MB, PNH et PRH), il est observé que les inséminations suivent généralement la hiérarchie raciale, avec une prévalence de croisements entre les vaches de race PNH et les taureaux de race PRH, représentant 49%. De plus, l'amélioration génétique des races locales (BLA) est principalement réalisée par des croisements avec les races MB et PNH, avec des taux de croisement respectifs de 74% et 26%.

### 3.1.8. Taureaux utilisés dans la production des semences :

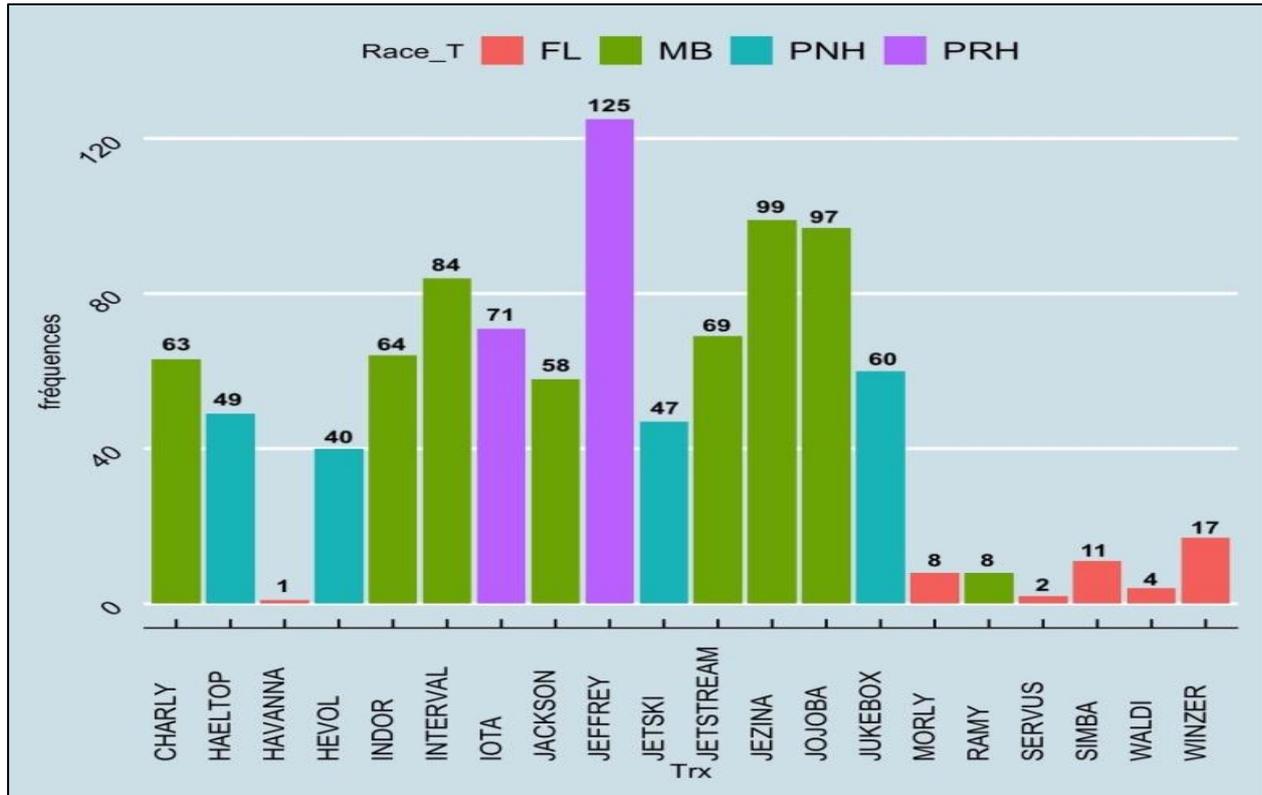
Quatre races de taureaux sont utilisées pour la production des semences au niveau du CNIAAG comme le montre la figure 17.



**Figure 17:** Races des taureaux d'insémination du CNIAG

La majorité des inséminations sont effectuées par la semence des taureaux de race MB, totalisant 542 inséminations par an, ce qui correspond à environ 55% du total des inséminations. Les races PNH et PRH sont utilisées de manière plus modérée, avec 196 inséminations par an pour chaque race, représentant environ 20% du total chacune. En revanche, la semence de la race FL n'est utilisée que dans environ 5% des cas.

Le CNIAG utilisent 20 taureaux pour la production des semences comme l'illustre la figure 18.

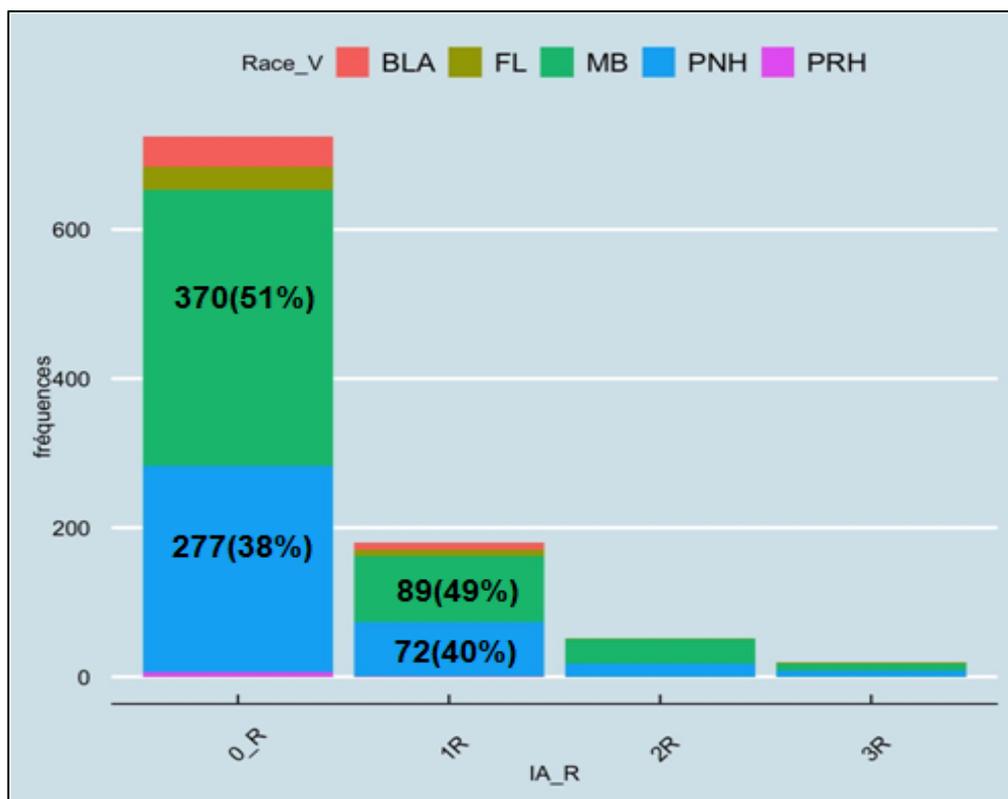


**Figure 18:** Taureaux utilisés dans la production des semences par le CNIAAG

Pour la race MB, les taureaux les plus utilisés par l'inséminateur sont JEZINA, JOJOBA et INTERVAL, avec une nette prédominance de JEZINA et JOJOBA, chacun étant utilisé pour environ 100 inséminations par an, soit environ 10% du total des inséminations pour chacun. En ce qui concerne la race PRH, les taureaux JEFFREY et IOTA sont régulièrement utilisés, avec respectivement 125 et 71 inséminations par an, représentant 13% et 7% du total des inséminations. Pour la race PNH, quatre taureaux, JUKEBOX, HAELTOP, JETSKI et HEVOL, sont utilisés de manière modérée, chacun ayant une utilisation d'environ 5%. Les taureaux les moins utilisés appartiennent à la race FL, bien que RAMY, un taureau de race MB, soit également peu utilisé.

### 3.1.9. Distribution des retours en chaleur en fonction des races de vaches :

La répartition des retours en chaleurs en fonctions des races de vaches inséminées est présenté est illustrée par la figure 19.

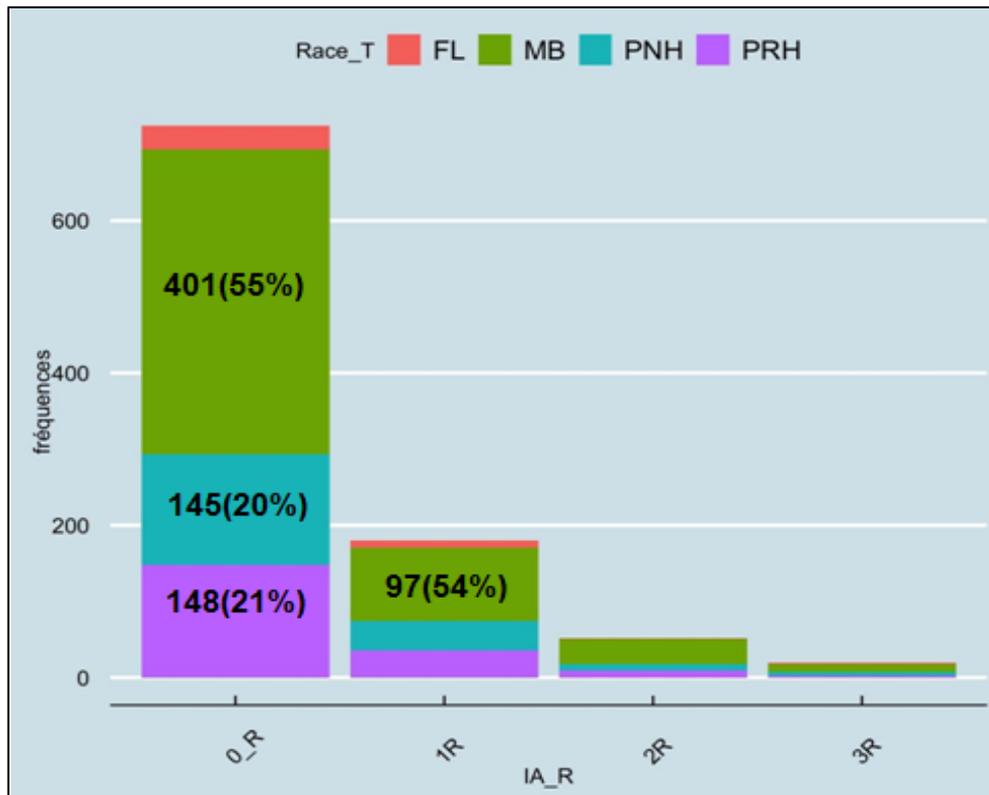


**Figure 19:** Distribution des retours en chaleurs par races de vaches

Cette étude analyse les variations des retours en chaleur, allant de 0R à 3R. Sur les 725 vaches étudiées (soit 74% de l'échantillon), aucune n'a présenté de retour de chaleur (0R). Elles sont principalement représentées par les races MB et PNH, avec des pourcentages de 51% et 38% respectivement. Les retours en chaleur 1R, 2R et 3R sont également observés chez les races MB et PNH, avec des fréquences variant de 8 à 89 retours, mais ne dépassent pas 24% du total des vaches inséminées. Quant aux races BLA et FL, elles ont montré un faible nombre de retours en chaleur, variant de 2 à 9 retours par an.

### 3.1.10. Distribution des retours en chaleurs en fonction des races de taureaux

La répartition des retours en chaleurs en fonction des races de taureaux d'insémination utilisés par le CNIAAG dans la production des semences est illustrée par la figure 20.

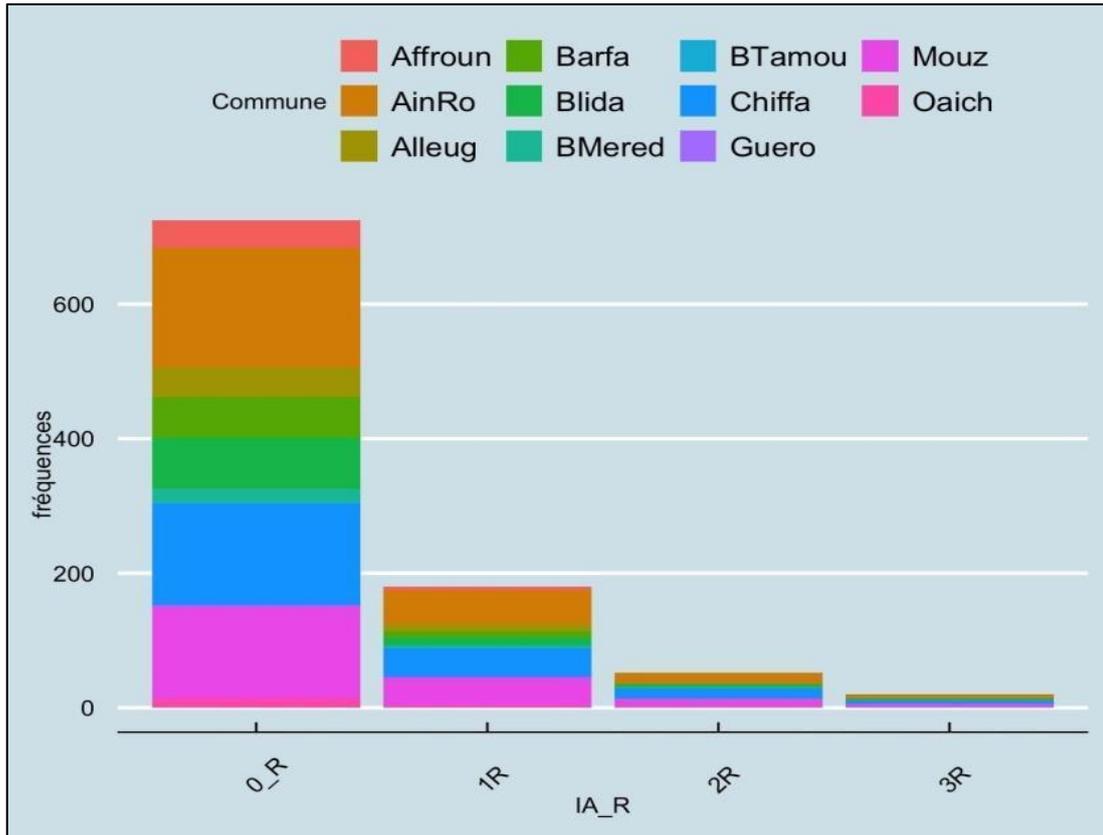


**Figure 20:** Distribution des retours en chaleurs par race de taureaux

Il est notable qu'il y a un nombre significatif de non-retours de chaleur en fonction des semences des taureaux du CNIAAG. Ce phénomène est principalement observé avec les taureaux de race MB, avec une implication moindre des races PNH et PRH, totalisant ensemble 694 non-retours par an, ce qui représente 71% du total des inséminations réalisées. En ce qui concerne la semence de la race MB, elle maintient sa dominance en ce qui concerne les retours en chaleur (1R, 2R et 3R), avec un nombre de retours en chaleur variant de 11 à 97 sur l'ensemble des trois retours. Enfin, la semence des races FL se distingue par un nombre de non-retours de chaleur de 31, tandis que le nombre de retours de chaleur (1R, 2R, 3R) ne dépasse pas 9 retours/an.

**3.1.11. Distribution des retours en chaleur par régions :**

La répartition des retours en chaleurs en fonction des localités susmentionnées est illustrée sur la figure 21.

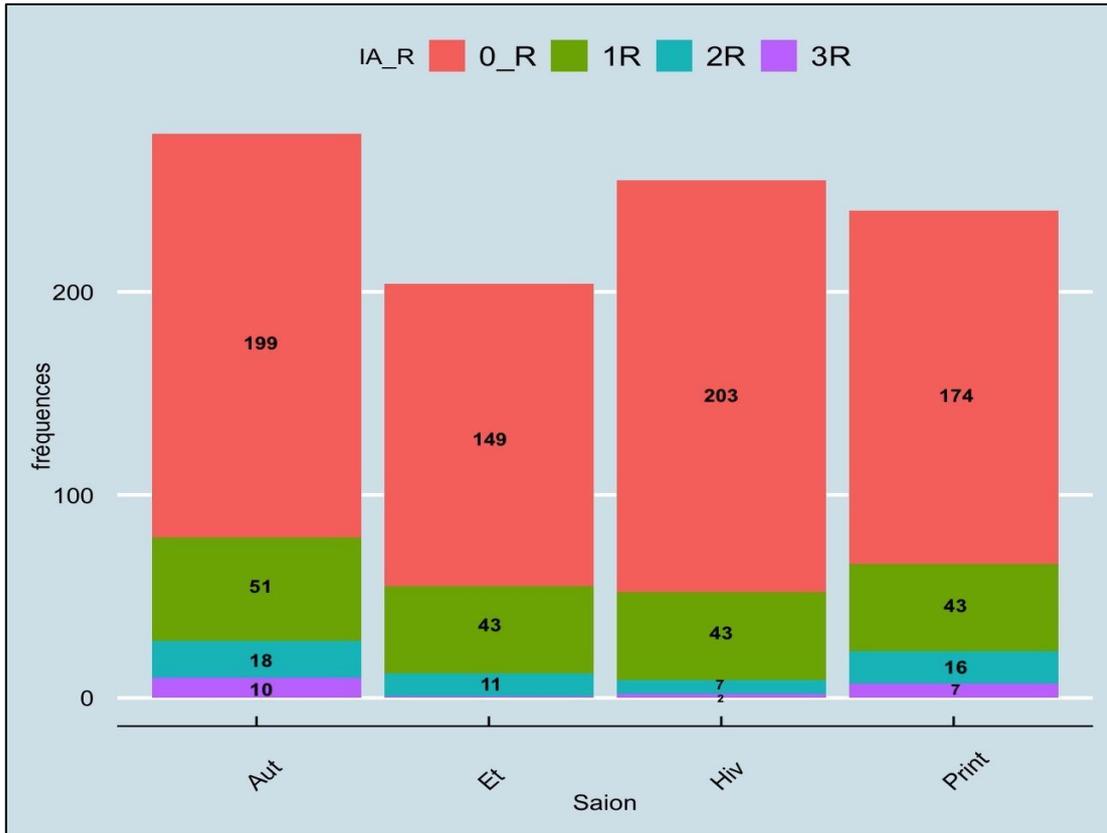


**Figure 21:** Distribution des retours en chaleur par régions

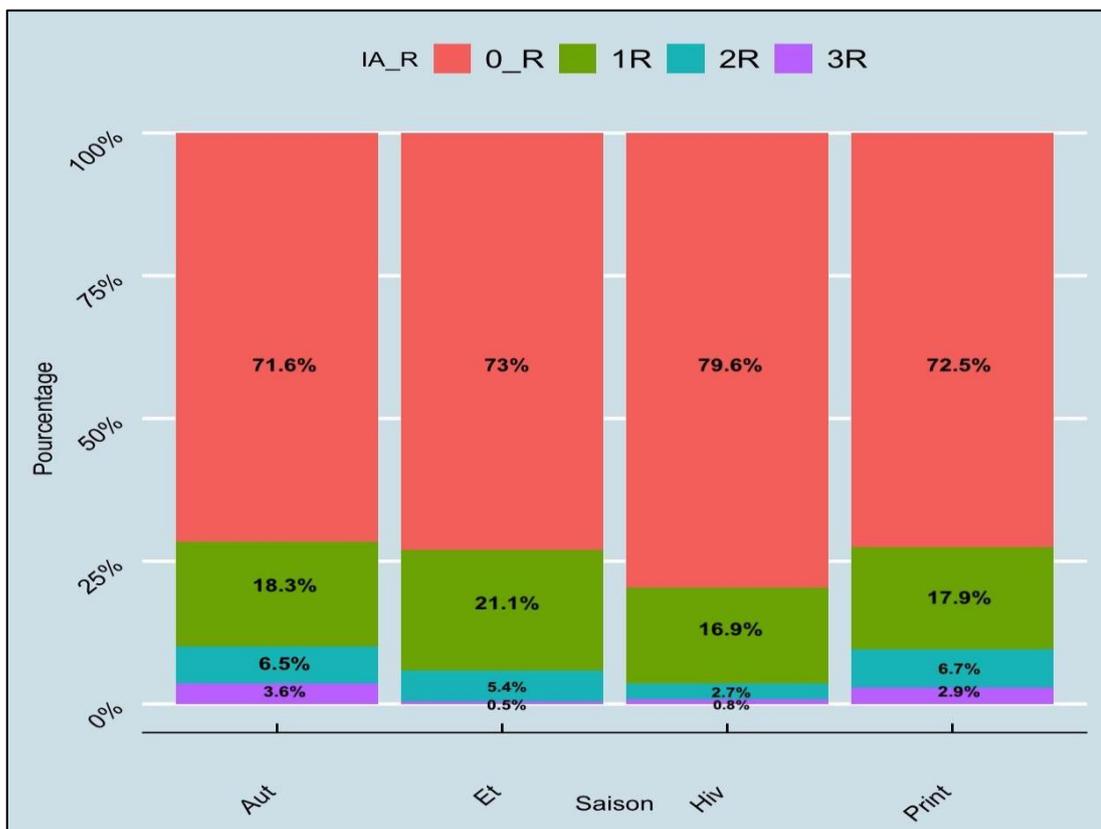
Les résultats illustrés dans cette figure révèlent la présence de non-retours ainsi que de retours en chaleur (1R, 2R et 3R) dans toutes les régions étudiées. Cette distribution uniforme des retours en chaleur suggère que ces événements ne sont pas influencés par la localité géographique. En d'autres termes, les taux de non-retours et de retours en chaleur ne dépendent pas de la région où les inséminations sont effectuées, ce qui souligne l'indépendance de ces phénomènes vis-à-vis des caractéristiques spécifiques des différentes localités.

### 3.1.12. Distribution saisonnière des retours en chaleurs

La répartition des retours en chaleur par saison est représentée sur les figures 22 et 23 en effectif et en pourcentages.



**Figure 22:** Distribution des retours en chaleur par saison en effectif

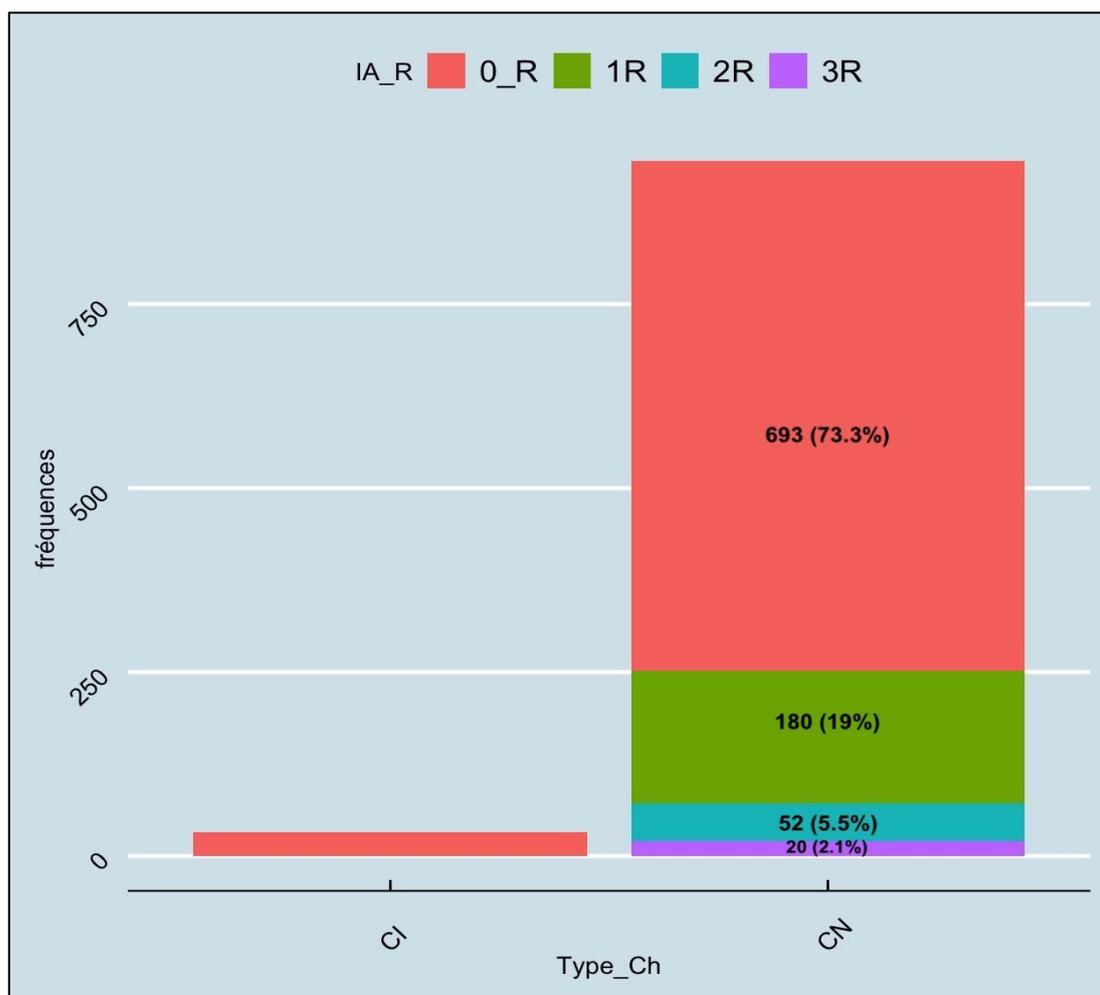


**Figure 23:** Distribution des retours en chaleur par saison en pourcentage

Les figures 22 et 23 démontrent de manière évidente que les inséminations artificielles sont fructueuses pour toutes les saisons, avec un taux de réussite variant de 70% à 80%. Ce résultat est considéré comme excellent. Quant aux premiers retours en chaleur (1R), ils sont équilibrés selon la saison, avec un pourcentage d'environ 18%. Pour le deuxième retour en chaleur (2R), nous observons une légère variation saisonnière, ce type de retour étant moins fréquent en hiver par rapport aux autres saisons, avec un pourcentage d'environ 2,7% contre environ 6%. Le troisième retour (3R) est observé en automne et au printemps, mais son incidence ne dépasse pas les 4%.

### 3.1.13. Distribution des retours en chaleur par type de chaleur :

La figure 24 illustre les résultats des fréquences et des pourcentages des retours en chaleurs en fonction de la nature des chaleurs naturelle ou induite.



**Figure 24:** Distribution des retours en chaleur par type de chaleur.

CI : chaleur induite, CN : chaleur naturelle.

D'après ces résultats, on constate que le taux de non-retour en chaleurs après des chaleurs induites est de 100%, tandis que celui observé suite à des chaleurs naturelles est de 73%. En ce qui concerne les chaleurs naturelles, environ 27% sont suivies de retours en chaleur, avec une diminution progressive de 1R à 3R, variant de 19% à 2%.

### 3.2. Analyse inférentielle :

#### 3.2.1 Résultats de test khi2 :

Les résultats de test de khi2 sont regroupés sur le tableau 3 et représentés par les p-values de chaque test.

**Tableau 3:** Les résultats de test khi2 avec risque  $\alpha=0,05$ .

Trx : Les taureaux d'IA , Race V : Race de vache, Race T : Race de taureaux, Xt : Croisement, IA\_R : Les retours en chaleur, Type Ch : Type de chaleur

	Race V	Race T	Trx	IA_R	Type Ch	Région	Xt	Saison	Âge
Race V		/	/	/	/	/	/	/	/
Race T	+++		/	/	/	/	/	/	/
Trx	+++	+++		/	/	/	/	/	/
IA_R	NS	NS	NS		/	/	/	/	/
Type Ch	NS	++	+++	++		/	/	/	/
Région	+++	+++	+++	++	+++		/	/	/
Xt	+++	+++	+++	NS	NS	+++		/	/
Saison	+++	+++	+++	NS	++	+++	+++		/
Âge	+++	+++	++	NS	NS	NS	NS	+++	

Légendes :

- P-values très hautement significatives (+++) ( $p < 0,001$ )
- P-values significative (++) ( $p < 0,05$ )
- P-values non significative (NS) ( $p > 0,05$ )

Les tests présentant des p-values très hautement significatives et significatives indiquent une dépendance entre les variables sous-jacentes, tandis que les tests avec des p-values non significatives révèlent une indépendance entre les variables. Lorsque les variables sont dépendantes, il est essentiel de mettre en évidence le lien statistique entre les différentes modalités de chaque paire de variables. Pour ce faire, des analyses d'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) sont employées.

### 3.2.2. Analyse factorielle des correspondances :

#### 3.2.2.1. AFC entre race de taureaux et taureaux d'IA :

Les résultats de l'AFC révèlent que les deux premiers axes factoriels capturent conjointement 66% de la variance totale, répartie de manière égale avec 33% pour chaque axe (figure 25).

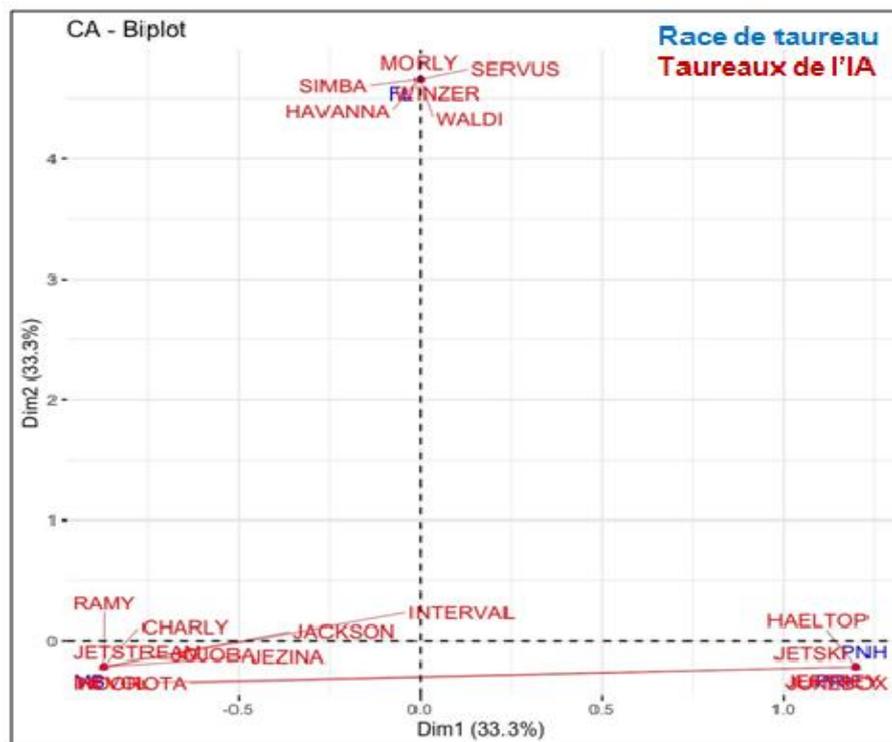


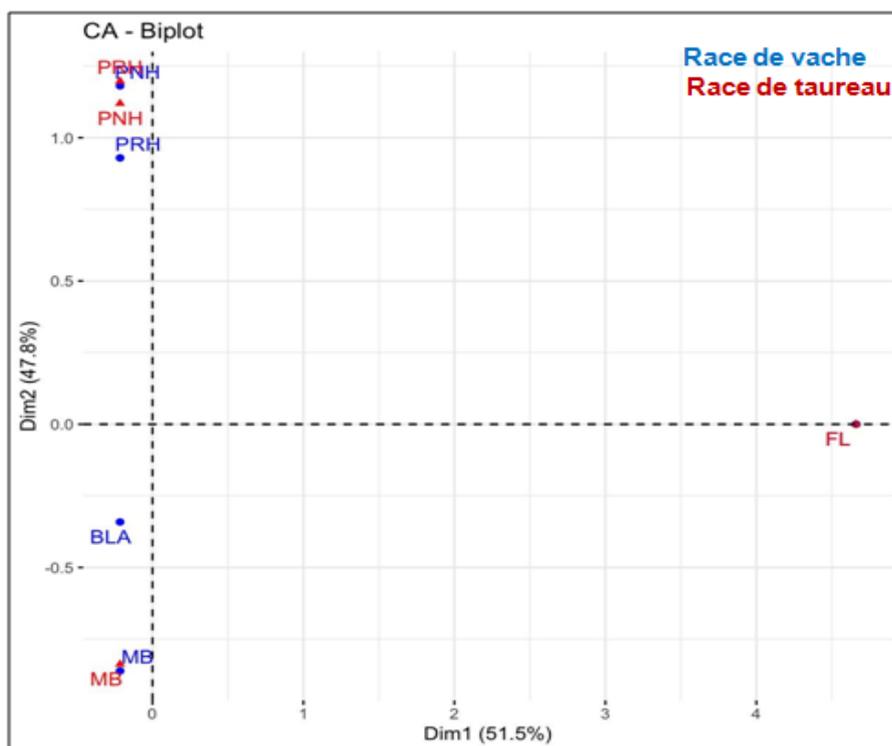
Figure 25: AFC entre races de taureaux et taureaux d'IA

Sur le premier axe, les races MB et Holstein (PNH et PRH) sont les plus influentes, tandis que sur le deuxième axe, la race FL est principalement mise en évidence. La symétrie observée entre la race MB et la race Holstein par rapport au deuxième axe suggère une relation d'utilisation inversement proportionnelles : plus une race est dominante, moins l'autre est utilisée.

Le biplot généré par cette AFC met en évidence la structuration de trois groupes de taureaux autour des variables races : un groupe de taureaux comprenant HAELTOP, JESTKI et JUKEBOX est fortement associé à la race Holstein, ce qui suggère leur appartenance pour cette race. Un autre groupe de taureaux, incluant SIMBA, HAVANA, MORLY, SERVUS, WALDI et WINZER, montre une corrélation marquée sur le deuxième axe et bien est associé à la race FL. Enfin, les autres taureaux (tels que RAMY, CHARLY, JACKSON, etc.) forment un troisième groupe et sont associés à la race MB, soulignant ainsi l'importance de cette race dans l'ensemble des taureaux analysés.

### 3.2.2.2. AFC entre races de taureaux et races de vaches :

La figure 26 illustre que les deux premiers axes de l'AFC présentent 99,3 % de la variance, répartis avec 51,5 % pour le premier axe et 47,8 % pour le deuxième.



**Figure 26:** AFC entre races de taureaux et races des vaches

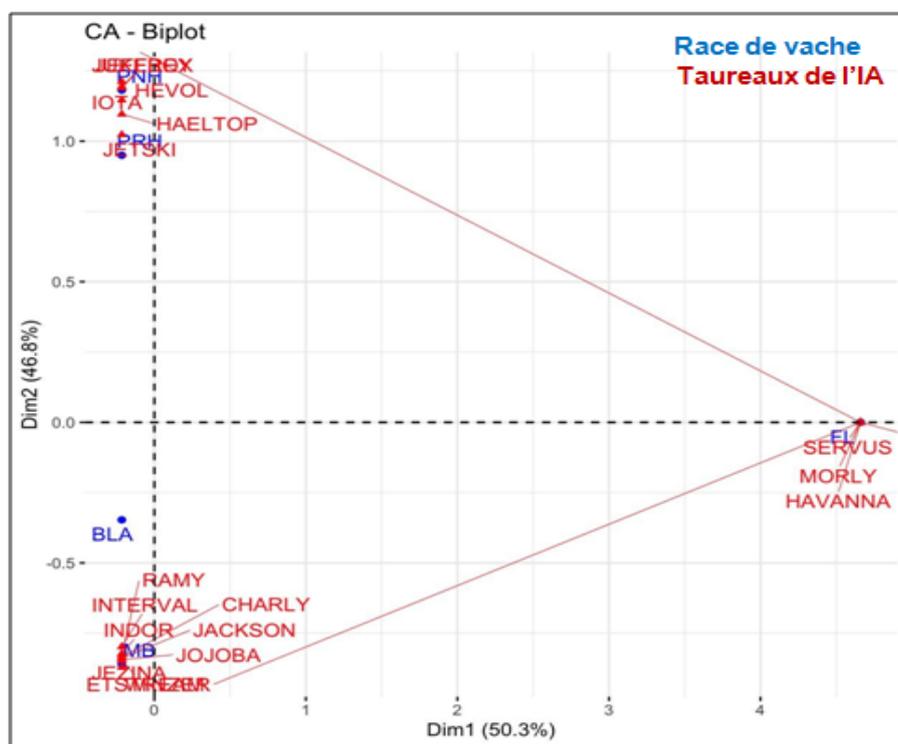
Sur le premier axe, la race FL exerce une influence plus marquée, tandis que sur le deuxième axe, les races MB, PRH et PNH sont mises en évidence avec une relation d'opposition entre elles.

L'AFC entre les races des taureaux et des vaches révèle trois groupes distincts, donnant ainsi un aperçu des croisements entre les races. Les taureaux de race FL sont représentés

par un groupe qui se superpose sur le premier axe, suggérant une absence de croisements. En revanche, les autres groupes indiquent des croisements potentiels, tels que ceux entre MB avec BLA ou PRH et PNH.

### 3.2.2.3. AFC entre races de vaches et taureaux d'IA :

La figure 27 démontre que la première dimension de l'AFC est expliquée par 50,3 % des données, tandis que la deuxième dimension en explique 46,8 %. L'ensemble de ces pourcentages totalise 97,1 %.



**Figure 27:** AFC entre races de vaches et taureaux d'IA

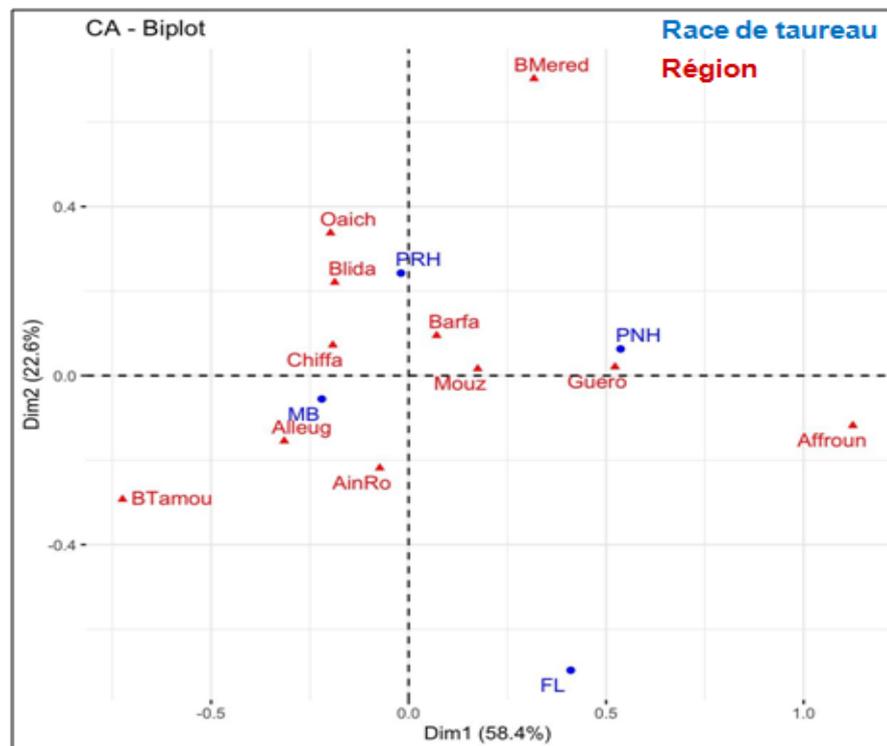
La race FL est dominante sur la première dimension, tandis que sur la deuxième, les races MB, BLA et Holstein (PRH et PNH) ont plus d'influence.

Dans cette représentation de l'AFC, les taureaux d'IA sont répartis en fonction de la race des vaches, formant ainsi trois groupes. Le premier groupe comprend les taureaux MORLY, HAVANA et SERVUS de race FL, qui sont associés à la race de vache FL. Le deuxième groupe est constitué de taureaux tels que RAMY, JOJOBA et CHARLY de race MB, qui sont associés aux races MB et BLA. Enfin, le dernier groupe regroupe la race Holstein (PNH et PRH), représentées par des taureaux tels qu'IOTA, HAELOP, JESTKI et JUKEBOX, partageant la

même race. Cette analyse confirme l'existence de croisements entre les races MB et BLA, ainsi qu'entre les races PNH et PRH.

#### 3.2.2.4. AFC entre race de taureau et la région :

Les deux premiers axes factoriels expliquent ensemble 81% de la variance, avec 58,4% attribués au premier axe et 22,6% au deuxième, conformément à ce qui est présenté dans la figure 28.



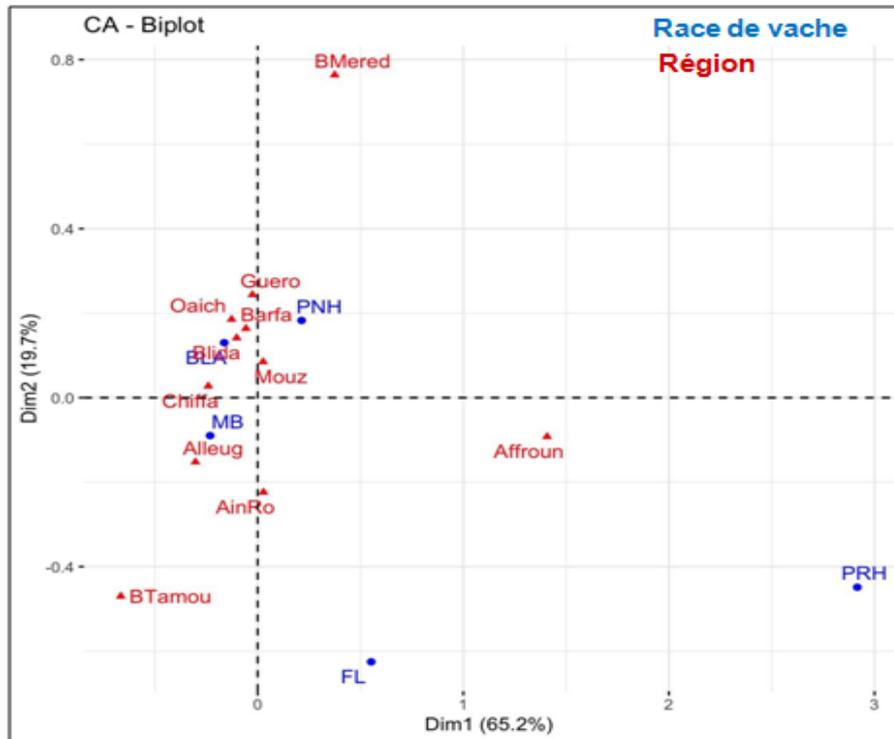
**Figure 28:** AFC entre race de taureau et la région

On constate que les races de taureaux MB et PNH sont plus étroitement liées sur le premier axe, tandis que les races FL et PRH ont une influence plus marquée sur le deuxième axe.

L'analyse factorielle des correspondances entre les races de taureaux et les régions révèle une répartition diversifiée des deux variables. La race MB est largement représentée dans plusieurs régions, avec une présence significative à Chiffa, Alleug et Mouz. La race FL est principalement concentrée à Affroun. Quant aux races PNH et PRH, elles sont présentes dans des zones variées, notamment à Blida, Oaich, Barfa, Guero et BMerced.

### 3.2.2.5. AFC entre race de vaches et les régions :

L'AFC a recueilli un total d'informations s'élevant à 84.9%, réparties sur deux axes, le premier représentant 65.2% et le deuxième 19.7% (figure 29).



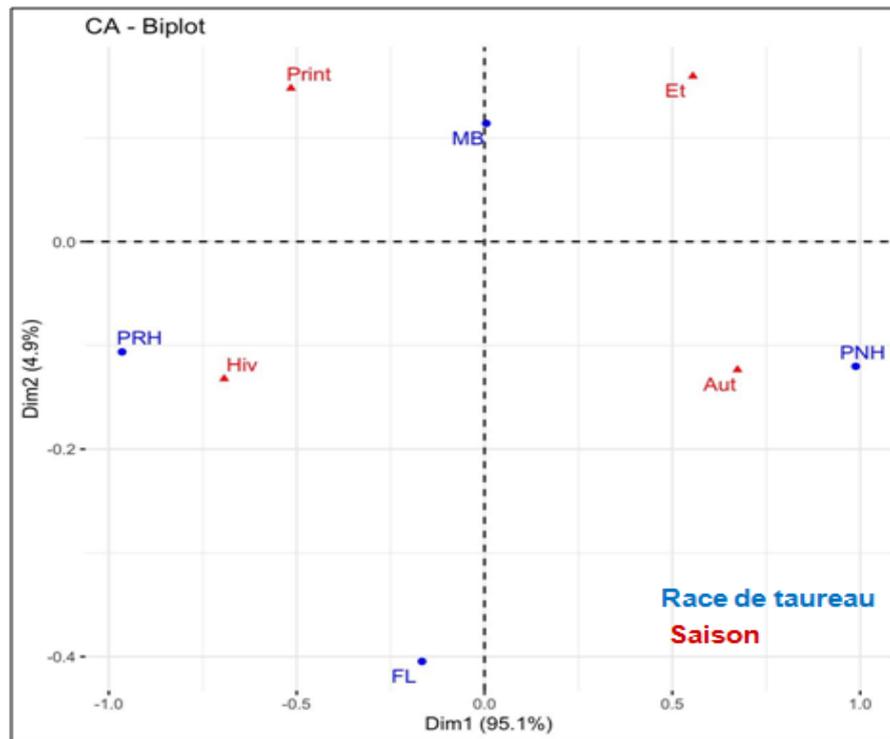
**Figure 29:** AFC entre race de vaches et les régions

Les races de vaches MB, PNH et BLA sont réparties sur les deux axes, tandis que la race PRH a une influence plus marquée sur le premier axe. En revanche, la race FL est principalement mise en évidence sur le deuxième axe.

L'analyse en composantes principales révèle une corrélation positive dominante entre les races PRH et FL avec les régions d'Affroun et d'AinRo, ce qui signifie que ces races sont présentes dans les deux régions. Les races MB, PNH et BLA sont largement réparties dans la plupart des régions, notamment à Chiffa, Mouz, AinRO et Blida. En revanche, on observe que BMerred est en opposition avec les races PRH et FL, ce qui indique qu'elles ne sont pas présentes dans cette région.

### 3.2.2.6. AFC entre la race de taureau et la saison :

Il est observé que les deux axes couvrent ensemble 100 %, répartis avec 95,1 % sur le premier axe et 4,9 % sur le deuxième (figure 30).



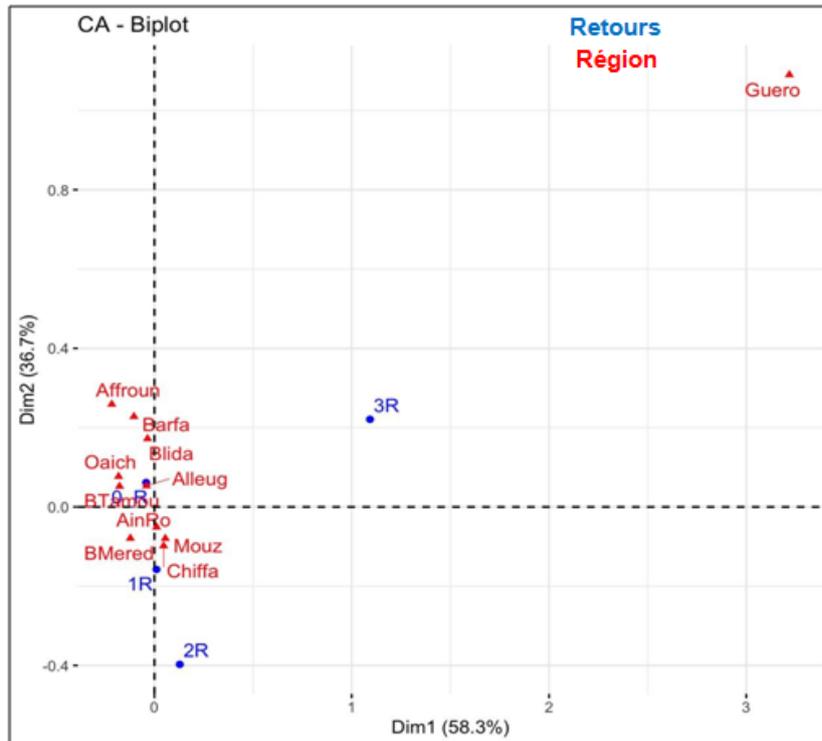
**Figure 30:** AFC entre la race de taureau et la saison

Dans le premier axe, on remarque que les races PRH et PNH ont une influence prédominante, tandis que dans le deuxième axe, la race MB est principalement mise en évidence, suivie de près par la race FL, qui se rapproche ainsi de ce dernier.

Le biplot de l'AFC met en évidence des liens entre les différentes races de taureaux et les saisons. Il met en lumière une forte association entre la race PNH et l'automne, ce qui indique que la majorité des taureaux de cette race sont utilisés à cette période. De même, les races PRH et FL sont principalement liées à l'hiver. Pour ce qui est de la race MB, elle semble avoir des corrélations avec toutes les saisons, ce qui pourrait être attribué à une demande stable de la part des éleveurs. En revanche, la disponibilité des races PNH et PRH varie selon la saison, ce qui peut conduire à une augmentation du taux de croisement de ces deux races.

### 3.2.2.7. AFC entre la région et retours en chaleur :

On remarque que la majorité de la variance totale est expliquée par les deux premiers axes factoriels, représentant ensemble 95% comme le montre la figure 31.



**Figure 31:** AFC entre la région et retours en chaleur

La répartition de cette variance est de 58.3% pour le premier axe et de 36.7% pour le deuxième.

On observe une concentration des non-retours en chaleurs au centre des deux axes, les premiers et deuxièmes retours sont surtout remarquables près du deuxième axe, tandis que le troisième retour semble s'éloigner des deux axes.

L'AFC de cette figure montre la répartition régionale des variables liées aux retours de chaleur. On constate que la majorité des régions se situent près du centre de deux axes, ce qui signifie qu'elles ne montrent aucun retour de chaleur. Cependant, les premiers et deuxièmes retours sont plus fréquents à Chiffa, Mouz, AinRo et BMered. En ce qui concerne le troisième retour et la région de Guero, ils se distinguent des axes en raison de leurs fréquences très faibles dans les données analysées.

#### 4. Discussion :

##### Potentiel génétique bovin dans la wilaya de Blida :

Quatre races de vaches ont été mises en évidence dans la wilaya de Blida : BLA, FL, MB, PNH et PRH avec une dominance claire de la race MB et PNH et représentées

majoritairement par des vaches (81%). Ces races sont des races quasiment laitières et exotiques dotées de pouvoir d'acclimatation marqué (61).

Le patrimoine génétique bovin, selon le Rapport National Sur les Ressources Génétiques Animales en Algérie, se divise en différentes populations adaptées à leur environnement spécifique, telles que la Guelmoise, la Cheurfa, la Setifienne et la Chelifienne. Bien que ces bovins soient réputés pour leur rusticité et leur capacité à résister à des conditions climatiques difficiles (froid, sécheresse, etc.), leur productivité est jugée insuffisante (62).

Selon Amellal 2000 et Da Silva (2,1), entre 1968 et 1988, la consommation de lait en Algérie a plus que doublé, devenant ainsi la principale source de protéines animales dans l'alimentation. En réponse à cette tendance, les autorités ont orienté leur politique vers la production de lait subventionné et peu coûteux, élaboré à partir de poudre de lait anhydre importée. Simultanément, l'État a encouragé l'installation d'élevages laitiers en introduisant des génisses à haut potentiel génétique par le biais d'importations.

Meskini et al, et Da Silva (63,1) ajoutent qu'entre 1985 et 2000, l'Algérie a importé 165 556 vaches laitières des races Holstein, Frisonne et Montbéliarde dans le cadre de son programme étatique d'amélioration génétique. À partir des années 2000, les importations massives de bovins ont repris, avec plus de 10 000 génisses importées chaque année. De 2009 à 2012, 93 500 têtes, incluant diverses races laitières, mixtes et à viande telles que Holstein Frisian, Prim'Holstein, Holstein Pie Rouge et Montbéliarde, ont été importées principalement d'Europe. Au total, environ 487 921 bovins ont été importés en Algérie entre 1964 et 2015.

Cette politique adoptée par l'état a pu tracer une carte de potentiel génétique des bovins bien déterminée dans les régions où convient bien l'élevage bovin. Blida, comme toutes les wilayas du pays dotées des conditions climatiques et environnementales favorables à l'élevage bovin, a été impactée par cette politique justifiant le potentiel génétique actuel. La composition principale du cheptel bovin à Blida est dominée par les vaches, ce qui est conforme à la structure des troupeaux dictée par des facteurs physiologiques et pratiques. Les facteurs physiologiques indiquent que les femelles deviennent génisses lorsqu'elles atteignent la puberté, généralement entre 9 et 12 mois pour les races laitières, et qu'elles atteignent environ 40 à 45% du poids adulte à ce stade (64).

La phase de génisse est relativement courte par rapport à celle de vache, car une génisse devient une vache une fois qu'elle a vêlé (65). D'après Deroo (66), la structure du cheptel bovin varie selon les objectifs d'élevage, avec une importance accrue accordée aux individus producteurs par rapport aux individus de renouvellement pour garantir la durabilité du système de production, que ce soit pour l'élevage laitier ou allaitant.

### **Potentiel génétique bovin du CNIAAG**

Dans sa politique visant à améliorer la production laitière tout en préservant l'identité génétique des races importées, l'Algérie a choisi d'adopter les biotechnologies de reproduction, telles que l'IA. Cette méthode, considérée comme une révolution technologique, implique la production et la congélation de la semence des meilleurs mâles sélectionnés, facilitant ainsi sa large diffusion. En 1986, un Centre national d'IA et d'amélioration génétique (CNIAAG) a été créé par un arrêté ministériel dans ce but. Dans le cadre du Plan national de développement agricole (PNDA) de 2000, l'État a pris en charge intégralement les coûts des manipulations liées à l'IA.

Mouffok et al (31) rapportent que la semence animale utilisée provient de deux origines : importée directement d'Europe en paillettes conditionnées, ou collectée localement et conditionnée au CNIAAG d'Alger, de deux types de taureaux : 35 importés ou 23 sélectionnés localement. Une telle politique vise à améliorer les niveaux de production et réduire les problèmes de santé.

Quatre races de taureaux sont utilisées par le CNIAAG pour la production des semences : FL, MB, PRH et PNH, toutes importées. Ces races de taureaux s'accordent avec les races de vaches existantes sur le territoire algérien entre autres dans la région de Blida. Les races de vaches ou de taureaux sont issues de sélections intensives dans le cadre d'amélioration de leur performance productives et toute incompatibilité, c'est-à-dire croisement intempestif ou non contrôlé, selon les règles de génétique, implique l'érosion génétique et la disparition des races avec la disparition dès leurs aptitudes et de leurs performances (67,68).

Vingt taureaux ont été mobilisés pour la production de la semence, dont huit pour la race MB, six pour la race FL, quatre pour la race PNH et deux pour la race PRH. Cette répartition des taureaux par race est ajustée en fonction de l'importance des races des vaches déployées sur le territoire national. Dans la partie précédente, nous avons constaté que la MB et la PNH représentent la majeure partie des races de vaches, ce qui est en pleine

concordance avec les besoins du terrain. Pour la race FL, le CNIAAG a mobilisé six taureaux pour la production de la semence, ce qui est largement suffisant pour répondre à la demande dans la région de Blida. Cependant, il est à noter que le CNIAAG est un organisme national qui produit de la semence pour toutes les races bovines à l'échelle nationale, et que la répartition des races peut varier d'une région à une autre. Il est observé que le plan stratégique du CNIAAG ne comprend pas de programme visant à préserver les races locales, car aucune semence de ces races n'est répertoriée dans ce bilan. Le croisement entre les races locales et exotiques contribue à la disparition de ces races locales qui possèdent pourtant une adaptation remarquable à leur environnement et aux changements climatiques.

Plusieurs facteurs peuvent influencer négativement sur la cadence de production de la semence, justifiant ainsi la mobilisation de plusieurs taureaux par race. Du point de vue biologique, la durée de la production de sperme, de la première division des spermatogonies à la libération dans la lumière des tubes séminifères des spermatozoïdes, est constante pour une espèce donnée et qu'elle est de 61 jours chez le taureau. Cette durée est très importante pour préparer les taureaux pour avoir de meilleures performances, et qu'elle est tributaire des facteurs de bien-être de l'animal Leborgne et Tanguy, et N'Diaye et al,(69,70) rapportent que la qualité du sperme dépend du repos sexuel, recommandant un repos de deux mois. Vis-à-vis de ces contraintes biologiques, le centre, pour assurer une production stable de semence, a dû prévoir plusieurs taureaux par race.

### **Pratiques et performances de l'IA dans la wilaya de Blida :**

#### **Types de chaleur :**

Nous avons constaté que dans la plupart des IA sont effectuées sous chaleurs naturelles (97%).

Le moment de l'IA est un facteur déterminant du taux de conception. Plus il est précis, meilleur est le taux de conception (30,71). Il assure la rencontre des gamètes et la fécondation. Tout décalage de l'insémination par rapport au moment de l'ovulation entraîne la mort de l'ovocyte et, par conséquent, la non-conception.

La vache doit être inséminée 12 à 18 heures après le début des chaleurs, avec un intervalle de six à 24 heures après le début des chaleurs. Concrètement, les vaches qui expriment les

chaleurs le matin doivent être inséminées le soir, et celles ayant exprimé les chaleurs le soir doivent être inséminées le matin (30).

La difficulté à repérer le début des chaleurs est un défi pour les éleveurs, qui ne réussissent pas toujours à le détecter, surtout dans les élevages intensifs où le nombre de vaches est important et l'incidence des chaleurs silencieuses élevée. Cette situation a incité la communauté scientifique à trouver des techniques pour maîtriser le cycle sexuel et déterminer de manière précise le moment de l'insémination où l'IA sera effectuée à l'aveuglette. Cette situation a abouti à la distinction de deux types de chaleurs : les chaleurs naturelles dites aussi observées et les chaleurs induites (72,30).

Les performances de reproduction de chaque type d'insémination dépendent de plusieurs facteurs. Haou et al et Ouedraogo (73,74) rapportent que les paramètres de fertilité et de fécondité sont meilleurs avec les chaleurs naturelles qu'avec les chaleurs induites, tout en mentionnant que ces performances dépendent de plusieurs facteurs, notamment la race, la parité et le flushing.

Plusieurs facteurs pourraient influencer la nature des chaleurs d'insémination et sont liés à la gestion de la reproduction au sein de l'élevage, les retours en chaleurs et le coût et la disponibilité des hormones de maîtrise du cycle sexuel. Jeyakumar et al et Islam 2011 (75,76) rapportent que la gestion de la reproduction au sein de l'élevage, tout en suivant un calendrier bien déterminé des vèlages et de la production laitière suivant la disponibilité alimentaire et la commercialisation, exige la synchronisation des chaleurs et, par voie de conséquence, le regroupement des naissances et la gestion de la production laitière, et que cette opportunité ne pourrait être accessible que par la maîtrise hormonale de la reproduction de la vache. Les retours en chaleurs sont l'une des contraintes de ce dispositif de gestion de la reproduction tout en prolongeant les intervalles de reproduction (29) et en même temps permettent de justifier l'importance de l'incidence des IA sous chaleurs naturelles. Ouedraogo(74) rapporte que le recours aux techniques de maîtrise de la reproduction est tributaire de facteurs économiques et zootechniques.

### **Choix de la semence et croisement entre races :**

Les résultats de ce bilan d'IA révèlent que, parmi les quatre races de bovins, les races MB et FL sont les mieux préservées, sans croisement. En revanche, les autres présentent des taux de croisement différents. La race BLA est croisée avec la race MB, et la race PNH avec la

race PRH, avec un pourcentage de croisement variant de 50% pour les races Holsteins à 74% pour les races BLA et MB.

Le croisement des races BLA avec les races MB est un programme destiné à améliorer les performances laitières des races locales. Kerbache, et Da Silva (77,1) ont rapporté que ce croisement se fait entre les races modernes importées et les races locales dans le but de les améliorer. Cependant, ce programme manque de précision car il ne spécifie pas quelle race locale est concernée. Comme mentionné précédemment, le potentiel génétique des bovins locaux se répartit entre plusieurs races distinctes tant sur le plan morphologique que sur celui des performances. Il serait donc pertinent de préciser quelle race locale est ciblée pour l'amélioration par la race MB. Par voie de conséquence, ces pratiques simplifient les races locales en produits de croisement dits BLA.

Le croisement des races PNH et PRH aboutirait, selon les règles génétiques, à l'absorption des deux races et à une diminution de la diversité génétique. Les deux races résultent d'un grand effort de sélection génétique visant à obtenir des performances laitières bien déterminées. Une fois introduites sur le territoire national, elles subissent des menaces de croisement, ce qui entraîne une perte de leur identité génétique. Rege et Gibson , Hanotte et al. et Taberlet et al. (78-80) rapportent que l'une des principales menaces pour la diversité génétique locale est le croisement indiscriminé et l'utilisation extensive de pools génétiques exotiques, ce qui peut entraîner une érosion génétique par dilution ou éradication du pool génétique local.

### **Retour en chaleur :**

Le retour en chaleur est l'expression des chaleurs après l'anœstrus. Il reflète la reprise de l'activité ovarienne, la non-conception ou la mortalité embryonnaire, qui peut être précoce ou tardive. Pour la non-conception et la mortalité embryonnaire précoce, la durée du cycle sexuel n'est pas allongée, alors qu'elle l'est en cas de mortalité embryonnaire tardive (16).

Des taux d'environ de 50% ont été enregistrés dans ce bilan d'IA avec tendance décroissante pour les IA suivantes. Ces résultats corroborent les résultats rapportés dans la littérature où le taux de retour en chaleur est plus élevé lors de la première IA par rapport aux IA suivantes. De Fontaubert et al et Brassard et al(81,82) rapportent que le taux de conception à la première IA est variable et tributaire de plusieurs facteurs, variant de 32% à 64%, ce qui signifie des échecs de 36% à 68%.

Lucy et McDougall (83,84) rapportent que l'échec de l'IA (IA) chez les vaches peut être attribué à plusieurs facteurs interdépendants. Une nutrition adéquate, une santé reproductive optimale, des caractéristiques génétiques favorables, et un environnement propice sont essentiels pour garantir le succès de l'IA. Des erreurs techniques, un timing inapproprié, des problèmes de santé ou de stress peuvent compromettre l'efficacité de la procédure. De plus, la qualité du sperme utilisé et des conditions environnementales défavorables peuvent également jouer un rôle dans l'échec de l'IA. En prenant en compte ces divers éléments dans la gestion de la reproduction des vaches, les éleveurs peuvent augmenter les chances de succès de l'IA.

### **Facteurs déterminants des pratiques de l'IA dans la wilaya de Blida :**

Les différentes analyses statistiques descriptives effectuées justifient les pratiques et les résultats des performances de la pratique d'IA dans la région de Blida. Les résultats des AFC effectuées renforcent les résultats statistiques mono et bi variées tout en mettant des liens statistiques clairs avec les différentes modalités des variables traitées. Nous avons constaté que les taureaux sont complètement mis dans leurs classes de race ainsi que pour l'AFC qui lie la variable races de vache à la variable races des taureaux a mis en évidence certaine concordance dans le choix de la semence tout en soulignant des croisements bien entre les races BLA et MB et entre les races Holstein. Les AFC ont mis en évidence l'effet de la localité dans le choix des races des vaches, effet de la saison dans le choix de la semence des taureaux ainsi que des retours en chaleurs. Les pratiques de l'élevage bovin dépendent principalement des facteurs socioculturels et économiques. Les stratégies adoptées par les institutions et les éleveurs justifient leurs fins.

Alary et al (85) soulignent que l'élevage offre des opportunités importantes en termes de sécurité alimentaire et économique pour divers groupes sociaux. De plus, il revêt une importance socioculturelle significative dans de nombreuses sociétés.

## Conclusion et recommandations

À Blida, quatre races de vaches sont distinguées, comprenant à la fois des races modernes et des races améliorées. Les races modernes, telles que Montbéliard, Holstein et Fleckvieh, sont des races exotiques introduites pour améliorer la production laitière. Les races améliorées résultent de croisements entre les races exotiques et les races locales, dans le but d'améliorer leurs performances en matière de production laitière. Cependant, l'utilisation généralisée de l'IA, bien que bénéfique pour l'amélioration génétique des troupeaux, peut constituer une menace pour les races locales si les règles de préservation des ressources génétiques animales ne sont pas respectées.

Le CNIAAG, en tant qu'institution étatique, semble ne pas accorder une attention particulière aux races bovines locales, ce qui pourrait contribuer à leur déclin. Les races locales dans la région de Blida sont en voie de disparition, avec seulement les produits de croisement, appelés bovins laitiers améliorés, qui subsistent.

Enfin, les performances de l'IA sont influencées par divers facteurs zootechniques, socioculturels et environnementaux, soulignant ainsi la complexité de cette technique de reproduction.

A lumière de cette étude aussi, nous recommandons de développer une vision plus globale pour le développement de l'élevage des animaux de rente en générale et de l'élevage en particulier et cette vision prend en considération les défis des changements climatiques, socioculturels et économiques tout en préservant nos ressources de toute menace.

## Références bibliographique :

1. Blondeau Da Silva A. Mais où sont passées les races locales bovines algériennes ? In: Bertrand A, Taurisson-Mouret D. Liaisons pastorales Coévolutions, ruptures, résistances. Paris (France) : ediSens; 2023. p. 291-95.
2. Amellal R. La filière lait en Algérie : entre l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance. CIHEAM. 1995; 14: 229- 38.
3. Chemma N. La dépendance laitière: ou en est l'Algérie?. Rev d'Etudes en Management et Finance d'Organisation. 27 juillet 2017; 2(1).
4. Diop PEH. Maîtrise de la reproduction et amélioration génétique des ruminants Biotechnologie et élevage africain. Sénégal: Les Nouvelles Editions Africaines du Sénégal; 1993. p. 145-59.
5. Gerard O, Ponsart C, Petit M, Humblot P. Evolution des techniques de préparation de la semence et d'insémination artificielle chez les bovins. Rech Rumin. 2008;15:351-54
6. Anonyme. Décret no 88-04 portant création d'un centre national de l'insémination artificielle et de l'amélioration génétique [En ligne] . FAO ; 10 Novembre 2005 [mise à jour le 30 mai 2006; consulté le 8 mai 2024]. Disponible : <https://www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC062906/>
7. Maupoume R. L'insémination artificielle des femelles domestiques, son intérêt et ses possibilités en Algérie. Algerian Ann Agron. 1 déc 1955;9(3):1-47.
8. Hanzen Ch. Rappels anatomo-physiologiques relatifs à la reproduction de la vache. 2008.
9. Ball PJH, Peters AR. Reproduction in cattle. 3e éd. Oxford (United Kingdom): Blackwell Publ; 2004. 242 p.
10. Lafri M. Morphologie & Physiologie de l'appareil génital femelle. Université Saad dahlab Blida. Octobre 2021.
11. Hafez B, Hafez ESE. Reproduction in farm animals. 7e éd. Philadelphia (USA): Lippincott Williams & Wilkins; 2000. 509 p.
12. Hopper RM. Bovine Reproduction. Pondicherry (India): Wiley; 2014. 807 p.
13. Dudouet Ch. La production des bovins allaitants. 3 e éd. Paris (France): France Agricole; 2010. 414 p.
14. Rg Lebone MC, Tanguy JM. Reproduction des animaux d'élevage (édition 2013). 3 e éd. Dijon (France): Educagri Editions; 2014. 470 p.
15. Barone R. Anatomie comparée des mammifères domestiques Tome 4 Splanchnologie II. 3 e éd. Paris (France): VIGOT; 2001. 888 p.
16. Institut de l'Élevage. Maladies des Bovins. 4 e éd. Paris (France): France Agricole Editions; 2008. 798 p.
17. Gayrard V. Physiologie de la reproduction des mammifères domestiques [En ligne]. Toulouse (France) : Ecole nationale vétérinaire Toulouse ; Septembre 2018. [Consulté le 09 Décembre 2023]. Disponible : <https://physiologie.envt.fr/wp-content/uploads/Gayrard/Enseignement/polyreprod2018.pdf>

18. Parish JA, Larson JE. The Estrous Cycle of Cattle. Mississippi USA: Mississippi State University Extension; Juin 2023 [mise à jour 30 Juin 2023 ; consulté le 9 Décembre 2023]. Disponible sur: <http://extension.msstate.edu/publications/publications/the-estrous-cycle-cattle>
19. Meyer Ch, Denis JP. Élevage de la vache laitière en zone tropicale. Montpellier (France): Editions Quae; 1999. 318 p.
20. Badinand F, Bedouet J, Cosson JL, Hanzen Ch, Vallet A. Lexique des termes de physiologie et pathologie et performances de reproduction chez les bovins. 2000;144:289-301
21. Soltner D. La reproduction des animaux d'élevage. 3 e éd. Paris (France): SCIENCES ET TECHNIQUES AGRICOLES; 2001. 222 p.
22. Segarra J, Ahyerre C, Bailly G, Chauvet E, Favre D, Huille M, et al. Biologie BCPST1 - Programme 2021. 2 e éd. Paris (France): Editions Ellipses; 2023. 1117 p.
23. Noakes DE, Parkinson TJ, England GCW. arthur's veterinary reproduction and obstetrics. 8 e éd. London (United Kingdom): saunders; 2001. 844 p.
24. Larson RL, Randle RF. The Bovine Estrous Cycle and Synchronization of Estrus. 2008;
25. Anne C, Cartaul V, Hennebelle A, Verdon, L. Biologie de la reproduction des mammifères d'élevage. 2 e éd. Dijon (France): Educagri Editions; 2014. 126 p.
26. Chbat Ch. comparaison des pratiques et des résultats de reproduction des vaches laitières au Liban et en France. [Lyon France]: Claude BERNARE Lyon 1; 2012.
27. Hanzen C. L'insémination Artificielle Chez Les Ruminants,. 2008.
28. Debbous N, Rahmani O. Contribution à l'étude des facteurs influençant le taux de réussite de l'insémination artificielle chez l'espèce bovine [Mémoire]. Blida (Algérie): Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Blida 1; 2020.
29. Roelofs J, López-Gatius F, Hunter RHF, van Eerdenburg FJCM, Hanzen Ch. When is a cow in estrus? Clinical and practical aspects. Theriogenology. 12 févr 2010;74(3).
30. Lacerte G, Bryson A, Loranger Y, Bousquet D. La détection des chaleurs et le moment de l'insémination. Symp Sur Bov Lait. 30 octobre 2003;13.
31. Mouffok CE, L S, Belkasmı F. Factors affecting the conception rate of artificial insemination in small cattle dairy farms in an Algerian semi-arid area. Livest Res Rural Dev. 3 avril 2019;31(4).
32. Haugan T, Reksen O, Gröhn YT, Kommisrud E, Ropstad E, Sehested E. Seasonal effects of semen collection and artificial insemination on dairy cow conception. Anim Reprod Sci. 2005;90(1-2):57-71.
33. Khan MR, Uddin J, Gofur R. Effect of age, parity and breed on conception rate and number of service per conception in artificially inseminated cows. Bangladesh Livest J. 2015;1:1-4.
34. Domínguez MM. Effects of body condition, reproductive status and breed on follicular population and oocyte quality in cows. Theriogenology. 1995;43(8):1405-1418.

35. Jemal H, Lemma A. Review on Major Factors Affecting the Successful Conception Rates on Biotechnological Application (AI) in Cattle. *Glob J Med Res Vet Sci Vet Med.* 1 janvier 2015;15:19-27.
36. Smith MF, Pohler KG, Perry GA, Patterson D. Physiological Factors That Affect Pregnancy Rate To Artificial Insemination In Beef Cattle. *Proc Appl Reprod Strateg Beef Cattle.* Octobre 2013;15(16).
37. Hopper RM. *Bovine reproduction.* 2e éd. USA: Wiley-Blackwell; 2021. 1232 p.
38. Gaurang KP, Nilufar H, Mahesh M, Ashvin KC, Dhaval KP, Nikita B, et al. Artificial insemination: A tool to improve livestock productivity. *J Pharmacogn Phytochem.* 2017;(SP1):307-13.
39. Chastant-Maillard S, Corbrion-Mouret L, Godart C, Kerbiriou A, Mugnier A, Fournier R, et al. Influence du moment de l'insémination sur le taux de réussite en système Herd Navigator® [En ligne]. (France) *Le Point Vétérinaire.fr.* 2019 [mise à jour 1 avril 2019 ; Consulté le 22 novembre 2023]. Disponible : <https://www.lepointveterinaire.fr/publications/le-point-veterinaire/article-rural/n-394/influence-du-moment-de-l-insemination-sur-le-taux-de-reussite-en-systeme-herd-navigator.html>
40. White FJ, Looper ML, Wettemann RP. Seasonal Effects On Estrous Behaviour And Time Of Ovulation In Beef Cows. 1999 *Animal Science Research Report.* 1999;305-309.
41. Yahimi A. Contribution A L'étude Des Paramètres De Reproduction Des Bovins Laitiers En Algérie [Doctorat]. Blida (Algérie): Institut des Sciences Vétérinaires, Université Saad Dahlab; 2016. 157p
42. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural. *Statistique Agricole, Superficies et Productions, Serie B.* 2019.
43. Nedjraoui D. Profil fourrager en Algérie [En ligne] Alger. : Ministère de l'agriculture et du développement rural de l'Algérie [cité le 01 mars 2024]. 36p. Disponible : <https://www.vitaminedz.com/articlesfiche/0/899.pdf>
44. Yakhlef H, Madani T, Abbache N. Les Races Bovines, Ovines, Caprines Et Camelines. Communication au : Plan d'action et stratégie nationale sur la biodiversité ; 22-23 Janvier 2003 ; Alger (Algérie).
45. Yahimi A, Djellata N, Hanzen C. Quelques caractéristiques morphométriques et de reproduction des taureaux de race Brune de l'Atlas en Algérie. *Rev D'élevage Médecine Vét Pays Trop.* 30 juin 2021;74(2):127-34.
46. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural. *Rapport National sur les Ressources Génétiques Animales: Algérie.* 2003.
47. Babo D. *Races bovines françaises.* 2ème ed. France: Groupe France Agricole; 1998. 180p.
48. Anonyme. La race Prim'holstein [En ligne]. *GDS Mayenne M-Elevage 2019* [mise à jour 13 mai 2019; Consulté le 28 février 2024]. Disponible sur: <https://www.m-elevage.fr/bovins/races/primholstein/>

49. Dervillé M, Patin S, Avon L. Races bovines de France: origine, standard, sélection. France: France Agricole Editions; 2009. 274 p.
50. Anonyme. La race Prim'holstein [En ligne]. GDS Mayenne M-Elevage 2019 [mise à 1. Hanzen Ch. rappels anatomophysiologiques relatifs à la reproduction de la vache. 2008.
2. Ball PJH, Peters AR. Reproduction in cattle. 3<sup>e</sup> éd. Oxford: Blackwell Publ; 2004. 242 p.
3. Lafri M. 1<sup>ère</sup> partie : Morphologie & Physiologie de l'appareil génital femelle. 2021.
4. Hafez B, Hafez ESE, éditeurs. Reproduction in farm animals. 7<sup>e</sup> éd. Philadelphia London: Lippincott Williams & Wilkins; 2000. 509 p.
5. Hopper RM, éditeur. Bovine Reproduction. 1<sup>re</sup> éd. Pondicherry, India: Wiley; 2014. 807 p.
6. Dudouet Ch. La production des bovins allaitants. 3<sup>e</sup> éd. France: France Agricole; 2010. 414 p.
7. RgLebone, M.C., Tanguy, J.M. Reproduction des animaux d'élevage (édition 2013). 3<sup>e</sup> éd. Dijon France: Educagri Editions; 2014. 470 p. (zootechnie).
8. Barone R. Anatomie comparée des mammifères domestiques Tome 4 Splanchnologie II. 3<sup>e</sup> éd. Paris France: VIGOT; 2001. 888 p.
9. Institut de l'Élevage. Maladies des Bovins. 4<sup>e</sup> éd. Paris France: France Agricole Editions; 2008. 798 p.
10. Gayrard V. PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION DES MAMMIFERES DOMESTIQUES. école nationale vétérinaire toulouse; 2018.
11. Parish J.A, Larson J.E. The Estrous Cycle of Cattle Mississippi USA. 2023 [cité 9 déc 2023]. The Estrous Cycle of Cattle. Disponible sur: <http://extension.msstate.edu/publications/publications/the-estrous-cycle-cattle>
12. Meyer Ch, Denis J.P. Élevage de la vache laitière en zone tropicale. Montpellier, France: Editions Quae; 1999. 318 p.
13. Badinand F, Bedouet J, Cosson JL, Hanzen CH, Vallet A. lexique des termes de physiologie et pathologie et performances de reproduction chez les bovins. 2000.
14. Soltner D. la reproduction des animaux d'élevage. 3<sup>e</sup> éd. Paris France: SCIENCES ET TECHNIQUES AGRICOLES; 2001. 222 p.
15. Segarra J, Ahyerre C, Bailly G, Chauvet E, Favre D, Huille M, et al. Biologie BCPST1 - Programme 2021. 2<sup>e</sup> éd. Paris France: Editions Ellipses; 2023. 1117 p.
16. Noakes D.E, Parkinson T.J, England G.C.W. arthur's veterinary reproduction and obstetrics. 8<sup>e</sup> éd. China: saunders; 2001. 844 p.
17. Larson RL, Randle RF. The Bovine Estrous Cycle and Synchronization of Estrus. 2008;

18. Anne, C, Cartault, v, Hennebelle, A, Verdon, L. Biologie de la reproduction des mammifères d'élevage. 2<sup>e</sup> éd. Dijon France: Educagri Editions; 2014. 126 p.
19. Chbat Ch. comparaison des pratiques et des resultats de reproduction des vaches laitières au liban et en france. [Lyon France]: Claude BERNARE Lyon 1; 2012.
20. Décret n° 88-04 portant création d'un centre national de l'insémination artificielle et de l'amélioration génétique. | FAOLEX [Internet]. [cité 27 avr 2024]. Disponible sur: <https://www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC062906/>  
jour 13 mai 2019; Consulté 2 mars 2024]. Disponible sur:<https://www.m-elevage.fr/bovins/races/montbeliarde/>
51. Elvis J. global-fleckvieh catalogue [En ligne]. 2021 [mise à jour 7 novembre 2021 ; Consulté 29 février 2024]. Disponible: <https://www.slideshare.net/ElvisJano/2019-08globalfleckviehcatalogue>
52. Anonyme. CRV's Fleckvieh range further strengthened after new index run [En ligne]. CRV ; 2022 [mise à jour 16 août 2022; Consulté le 29 févr 2024]. Disponible: <https://crv4all.com/en/news/crvs-fleckvieh-range-further-strengthened-after-new-index-run>
53. Felius M, Theunissen B, Lenstra J. Conservation of cattle genetic resources: The role of breeds. J Agric Sci. 1 janvier 2014;153:152-62.
54. Mekonnen T, Mengesha Y, Meseret S. Genetic Improvement Strategy of Indigenous Cattle Breeds: Effect of Cattle Crossbreeding Program in Production Performances. JAppl Life Sci Int. 16 mars 2020;23-40.
55. Simm, G, Pollott, G., Mrode, R.A, Houston, R, Marshall, K. Genetic improvement of farmed animals. Wallingford (UK) : CAB International; 2020. 469 p.
56. Adams R, Hurd B, Lenhart S, Leary N. Effects of global climate change on world agriculture: an interpretive review. Clim Res. 1998;11:19-30.
57. Rowlinson P. Adapting livestock production systems to climate change – temperate zones. Communication au : Livestock and Global Climate Change ; 17-20 May 2008 ; Hammamet (Tunisie).
58. NEPAD, PDDAA. Appui au développement de la filière ovine avec installation d'un abattoir aux normes internationales dans la wilaya de Djelfa. 2006.
59. Sadoud M. Faiblesses exogènes de la compétitivité de la filière viande bovine en Algérie. VPC. 4 décembre 2017;33(4):1-9.
60. Anonyme. Aspect administratif [En ligne]. 2021 [Consulté le 8 mai 2024]. Disponible : [https://interieur.gov.dz/Monographie/article\\_detail.php?lien=1959&wilaya=9](https://interieur.gov.dz/Monographie/article_detail.php?lien=1959&wilaya=9)
61. Pidoux R. La race bovine Montbeliarde [Thèse]. Lyon (France) : Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon; 1930. 75 p.
62. Feliachi K, Kerboua M, Abdelfettah M, Ouakli K, Selheb F, Boudjakji A. Rapport national sur les ressources génétiques animales : Algérie. Alger (Algérie): COMMISSION NATIONALE AnGR ;2003.

63. Meskini Z, Rechidi-Sidhoum N, Dahou AEA, Bounaama K, Homrani A. Characteristics and typologie of dairy cattle farming systems in west region of Algeria. *Sci Pap Ser Manag Econ Eng Agric Rural Dev.* 2020;20(3):1-8.
64. ozler YL, Peccatte JR, Porhiel JY, Brunshwig P, Disenhaus C. Pratiques d'élevages et performances des génisses laitières : état des connaissances et perspectives. *INRAE Prod Anim.* 20 juin 2009;22(4):303-16.
65. Grimard B, Agabriel J, Chambon G, Chanvallon A, Constant F, Chastant S. Particularités de la reproduction des vaches allaitantes de races françaises. *INRAE Prod Anim.* 5 juillet 2017;30(2):125-38.
66. Deroo M. Situation statistique du cheptel bovin et évolution récente. 1970;(85):3-8.
67. Poivey JP. Définition d'un schéma d'amélioration génétique des bovins. Rapport de mission à Mayotte. 2007: 64.
68. Anonyme. La FAO met en garde contre la diminution de la diversité génétique animale | ONU Info [En ligne]. ONU ; 2016 [Consulté le 6 juin 2024]. Disponible : <https://news.un.org/fr/story/2016/01/328092>
69. Leborgne MC, Tanguy JM. Reproduction des animaux d'élevage. Edition 2013. (France) : Educagri Editions ; 2014. 470 p.
70. N'Diaye MA, Jondet R, Adjovi A, Bodjrenou DSJ. Caractéristiques du sperme chez le taureau de race Borgou. *Bull Académie Vét Fr.* 1990;143(3):283-288.
71. Ponsart C, Freret S, Charbonnier G, Giroud O, Dubois P, Humblot P. Description des signes de chaleurs et modalités de détection entre le vêlage et la première insémination chez la vache laitière. *Rencontres Autour Rech Sur Rumin.* 2006;1:273-76.
72. Jondet R. Essai de détermination du moment optimum pour l'insémination de la Vache. *Bull Académie Vét Fr.* 1955;108(2):73-75.
73. Haou A, Miroud K, Gherissi DE. Impact des caractéristiques du troupeau et des pratiques d'élevage sur les performances de reproduction des vaches laitières dans le Nord-Est algérien. *Rev D'élevage Médecine Vét Pays Trop.* 13 déc 2021;74(4):183-91.
74. Kouamo J, Adama S, Leye A, Mbacké C, Sawadogo J, Ouedraogo G.A. Etude comparative de deux stratégies d'insémination artificielle, l'une basée sur les chaleurs naturelles et l'autre sur les chaleurs synchronisées, des vaches locales et métisses en milieu traditionnel au Sénégal. *Rev Afr Santé Prod Anim.* 1 janv 2009;7:89-95.
75. Jeyakumar S, Balasubramanian S, Vedamurthy GV, Lavanya M, Chethan HS, Kumaresan A, et al. Advances in Estrous Synchronization and Timed Breeding Programs for Fertility Enhancement in Cattle and Buffaloes. In: Kumaresan A, Srivastava AK. *Current Concepts in Bovine Reproduction.* (Singapore) : Springer Nature; 2022. p. 119-167.
76. Rafiqul I. Synchronization of Estrus in Cattle: A Review. *Vet World.* 1 mars 2011;4(3).
77. Kerbache I, Tennah S, Kafidi N. Etude socio-economique de l'élevage bovin à l'est algérien. *Rev Econ Pap.* 1 juin 2019;3(1).
78. Rege JEO, Gibson JP. Animal genetic resources and economic development: issues in relation to economic valuation. *Ecol Econ.* 1 juillet 2003;45(3):319-30.

79. Hanotte O, Dessie T, Kemp S. Ecology. Time to tap Africa's livestock genomes. *Science*. 25 juin 2010;328(5986):1640-1.
80. Taberlet P, Coissac E, Pansu J, Pompanon F. Conservation genetics of cattle, sheep, and goats. *C R Biol*. mars 2011;334(3):247-54.
81. Fontaubert Y de, Cochaud J, Terqui M. Synchronisation des chaleurs chez la vache laitière : bilan de l'utilisation du Syncro-Mate B pendant cinq années successives. *INRAE Prod Anim*. 10 décembre 1989;2(5):317-23.
82. Brassard P, Martineau R, Twagiramungu H. L'insémination a temps fixe: enfin possible. *Symp Sur Bov Lait*. 1997;78-92.
83. Lucy MC. Reproductive Loss in High-Producing Dairy Cattle: Where Will It End? *J Dairy Sci*. juin 2001;84(6):1277-93.
84. McDougall S. Reproduction performance and management of dairy cattle. *J Reprod Dev*. févr 2006;52(1):185-94.
85. Alary V, Duteurtre G, Faye B. Élevages et sociétés : les rôles multiples de l'élevage dans les pays tropicaux. *INRAE Prod Anim*. 4 mars 2011;24(1):145-56.

## ANNEXES

Artificial insemination (AI) is a widely used biotechnological method in animal reproduction. It's the manual placement of sperm into the female's reproductive tract without natural mating. AI is pivotal in enhancing genetic quality and managing reproductive efficiency in livestock.

The cow's reproductive system consists of three main sections: firstly the sinus urogenital that includes the vulva and the vestibule of vagina, secondarily the tubular section includes the vagina, uterus and oviducts, and lastly the glandular section that is the ovaries.

The cow's sexual cycle, known also as the estrous cycle is poly-oestrus, typically lasting 21 days, consisting of four phases : proestrus, estrus, metestrus and diestrus, regulated by several hormones, GnRH from the hypothalamus which stimulates the release of FSH and LH from the pituitary gland, estrogens from growing follicles, progesterone from corpus luteal and PGF2Alpha.

Artificial Insemination has ancient roots, dating as far back as the 14th century by Arabs, and today it is extensively used across various species.

Many studies have shown several advantages and disadvantages of AI such as genetic gain, economic efficiency, disease control and fertility management, but it also affects genetic diversity and it requires technical expertise.

AI must be performed at the right to maximize the success of fertilization, it is ideal to inseminate at ovulation timing and a proper disposition of semen in the cow's genital tract is vital.

Numerous factors can affect the success of artificial insemination, four main elements were found to play a major role such as: The inseminator expertise in determining the right timing and placement of semen as well as proper semen handling. Additionally, animals' health, age and nutritional status. The farmer's skill in heat detection is vital. Furthermore, environmental characteristics play a significant role.

Various cattle breeds can be found in Algeria, it is divided into three categories :

- The local dairy cattle
- The moderne dairy cattle : Prim'Holstein, Montbéliarde and Fleckvieh
- The improved dairy cattle

The objective of this study was to :

- Assess the genetic potential of cattle in the Blida region.
- Evaluate AI practices and performance
- Identify factors influencing AI practices and outcomes

This research was conducted in Blida, located in northern Algeria, known for its dairy cattle population. Blida has 22,635 cattle, including 13,650 cows.

The study involved data collection from 2018 from a certified CNIAAG inseminator, this data includes information about 977 cows across 11 localities. These areas are predominated by five cow breeds BLA, MB, PNH, PRH and FL with a significant use of imported semen from Europe at CNIAAG using four main breeds : MB, PNH, PRH, FL. It is important to note that CNIAAG has no utilization of local breeds semen. The data from this inseminator highlighted the use of two types of heat induction methods: natural heat and induced heat. Additionally, the dataset included the number of heat returns, extending up to three returns (3R).

The analysis in Blida showed a predominance of Montbéliard and Pie Noir Holstein, a low productivity for local breeds despite being resilient. Milk consumption in Algeria doubled over the years, which led the government to begin importing high genetic potential heifers. The results found that AI mostly relies on natural heat rather than induced heat. Cross Breeding leads to a potential loss of genetic diversity and local breeds, on the other hand, there's loss of value in imported breeds through unfavorable environmental conditions. Return in heat decreases with subsequent attempts. Overall, this work demonstrated the difficulty of maintaining genetic diversity while also enhancing productivity.

In conclusion, we recommend establishing strict control over crossbreeding as well as zootechnical improvements in cattle practices, that will guide to higher chances of successful artificial insemination, in parallele it maximizes the economic field while preserving genetic diversity.

**ZAMMOUCHI Hanane et ZAOUI Khadidja**  
Université de Blida- 1 / Institut des Sciences Vétérinaires  
Promoteur : Dr. HARKAT .S

## **Insémination artificielle chez les bovins : état des lieux dans la wilaya de Blida**

L'insémination artificielle (IA) est une ancienne biotechnologie de la reproduction visant à diffuser du matériel génétique performant et à assurer une amélioration génétique. Dans le but de dresser un état des lieux de l'insémination artificielle dans la wilaya de Blida, une étude des données du bilan du Centre Nationale d'Insémination Artificielle et d'Amélioration Génétique (CNIAAG) pour l'année 2018, portant sur 977 vaches réparties sur 11 localités de cette région, a été menée. Cette étude focalise sur le potentiel génétique bovin, les pratiques et les performances de reproduction. Le potentiel génétique bovin dans cette région est principalement représenté par des vaches laitières exotiques, dominées par les races Montbéliarde (MB) et Pie Noire Holstein (PNH). Les semences, produites ou importées par le CNIAAG, appartiennent à quatre races exotiques : MB, PNH, Pie Rouge Holstein (PRH), et Fleckvieh (FL). On note une prédominance très marquée des races MB, PNH et PRH. Toutefois, il est important de souligner que le CNIAAG ne produit aucune semence pour les races bovines locales. Un taux de croisement entre races de 25 % a été observé, généralement entre les races PNH, PRH et MB. Les vaches de cette région sont principalement inséminées après des chaleurs naturelles, avec un faible taux de retour en chaleur, plus fréquemment observé chez les races MB et PNH. Les races locales améliorées (BLA) sont généralement inséminées avec de la semence de race MB. Les races locales sont menacées et seuls les produits de croisement, appelés bovins laitiers améliorés (BLA), subsistent sans que l'on sache précisément de quelles races locales ils proviennent. Les facteurs tels que la race, la saison et la région ont un effet modéré à faible sur le choix de la semence, le retour en chaleur et le taux de croisement. Il est crucial d'adopter une approche globale pour le développement de l'élevage des animaux de rente, en particulier bovin, en tenant compte des défis climatiques, socioculturels et économiques, tout en protégeant les ressources menacées.

*Mots clés: Insémination artificielle, bovin, race local, semence, Blida*