

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université Saad Dahleb - Blida 1



Faculté des sciences de la nature et de la vie

Département de biologie

## Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme de master dans le domaine SNV

Filière sciences biologiques

Option : Biologie et physiologie de la reproduction.

### THÈME

**Etude de Quelques facteurs influençant la réussite  
de l'insémination artificielle Bovine dans les  
wilayas centre (Boumerdes – Alger)**

**Présenté par :**

**Melle Bounab Roumaïssa**

**date de Soutenue le :16/09/2021**

**Melle Chennoufi Sarra**

Devant le jury composé de :

BENAZOUZ .F	MAA	UB-1	Présidente
BESSAAD .MEA	MCA	UB-1	Examineur
KELANEMER. R	MCA	ISV-UB-1	Promoteur
BENDJOUDI .D	PROF	UB-1	Co-promoteur

**Promotion : 2020/2021**

# Remerciement

*Avant tout, je remercie le Bon Dieu qui m'a aidé à accomplir ce travail modeste.*

*Au terme de ce travail mes profondes gratitudees et mes sincères remerciements vont à notre promoteur : Mr **Kelanemer R***

*Mes profonds remerciements est adressés aussi à :*

*Je remercie Mr **Bendjoudi D** du fond du cœur pour ses précieux efforts, et son accueil bienveillant.*

*Je remercie énormément Mme **BenAzouz F** ainsi que Mme **Benmansuor N** d'avoir évaluer notre travail.*

*Tous mes enseignants de département **BPO** de Blida, pour son aide, ses encouragements et ses conseils durant les 5 ans de mes études notamment Mr **Bessaad M A** ou il était le modeste et l'aimant pour ses étudiants et le diligent dans le sens le plus large du mot.*

*Merci beaucoup à Mr **Kourat A** pour le temps qu'il nous a consacré*

*Enfin j'envoyais mes remerciements à toutes les autres personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail essentiellement l'équipe de **CNIAAG***

# Dédicaces

*Je dédie ce travail modeste comme un témoignage d'affection, de respect d'admiration*

*A ma Famille proche, elle qui m'a doté d'une éducation digne, son amour a fait de moi ce qui je suis aujourd'hui*

*A mon père Djamal et ma mère Fatma Zohra qui m'ont arrosé de tendresse et d'espoir*

*A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse : ma deuxième maman Laila*

*A ma petite sœur Yousra pour son amour et son encouragement*

*A mon âme sœur Sofiane, que Dieu leur donne une longue et joyeuse vie*

*A toute mes amies de BPR avec qui j'ai partagé les plus beaux moments et celles qui sont comme des sœurs*

# Dédicaces

*Avec l'aide de dieu, j'ai pu réaliser ce modeste travail que je dédie à :*

*A ma mère, NACIRA, pour la patience, ton endurance, ta compréhension, ton soutien sans égal dans les moments les plus difficiles de ma vie puisque tu es la source de ma réussite.*

*A mon père, MOHAMED, pour son enseignement continu à m'inculquer les vrais valeurs de la vie, là où je suis arrivée aujourd'hui, c'est grâce à ton soutien et à tes encouragements.*

*A mon chère, mon amie et mon fiancée SAMIR, pour son soutien son encouragement nuit et jours sans ennui.*

*A mes chères frères OTHMAN et MOHAMED SEDDIK*

*A mes chères sœurs MALIKA, AYA, KAWTHER et ma belle*

*RAHMA.*

*A mes amies DJOUHAINA, SARA, WAFIA, NOOR, ROUFAIDA, HIBA, CHOUROUK vous restez dans mes pensées et dans mon cœur.*

*Mon plus profond respect va tout droit à mes professeurs Mr. D. Bendjoudi et Mr R. Kelanemer.*

**CHENNOUFI SARRA**

## المخلص :

يصنف التلقيح الاصطناعي على أنه الجيل الأول من التكنولوجيا الحيوية الإنجابية التي جلبت المزيد من الفوائد الاقتصادية من خلال رفع نسبة الولادات وإنتاج الحليب وايضا من الجانب الجيني و ذلك عن طريق إنتاج سلالات ذات صفات وراثية محسنة.

حيث تهتم العديد من المراكز المتخصصة حالياً بإنتاج السائل المنوي لأنواع مختلفة. في بروتوكولات إنتاج وتخزين السائل المنوي، يجب إجراء المراقبة على مستويات مختلفة من أجل ضمان نوعية جيدة من السائل المنوي حيث تكون فيه الحيوانات المنوية بأعداد كافية مع الحفاظ على قدرتها على الإخصاب. تتوقف دراستنا على معرفة مراحل حفظ السائل المنوي عند الأبقار ، ومعرفة ما إذا كان تجميد وذوبان السائل المنوي يؤثر على حيوية الحيوانات المنوية، و قد تمت هذه الدراسة على مستوى المركز الوطني للتلقيح الصناعي والتحسين الوراثي بالجزائر العاصمة (بيروتة).

الإضافة إلى دراستنا ، نرصد النتائج السنوية للتلقيح الاصطناعي للعديد من مزارع الماشية من ملقح من ولاية ولاية بومرداس الجزائرية. بعد تحليل البيانات التي تم جمعها من التقارير السنوية ، يتبين أن متوسط معدل النجاح للتلقيح الاصطناعي الأول هو 57% ، وهذا الأخير يثبت ارتباطه الوثيق بعدة عوامل ، وهي العرق والعمر ، حيث تحصلنا عن النتائج التالية:

حققت البقرة هولشتاين السوداء نسبة نجاح بلغت 72% في أول تلقيح اصطناعي تليها الفليكيه بنسبة 67% ، ثم المونتيليارد 61% ، الهولشتاين الحمراء 61% ، النورماند 62% ، و أخيرا حزب بوفين.

العمر له تأثير على معدل النجاح ، أظهرت النتائج أن الأبقار الأكبر من 3 سنوات لديها معدل خصوبة أعلى (63%) مقارنة بالأبقار الأقل سنا (37%).

الكلمات المفتاحية التلقيح الاصطناعي، الخصوبة ، السائل المنوي البقري.

## **Abstract:**

Artificial insemination is classified as the first-generation reproductive biotechnology that has brought a more economic benefit by improving calving rate and dairy production as well as genetically by producing improved offspring.

Indeed, several specialized production centres are currently involved in the production of seeds of different species. In seed production and storage protocols, control must be carried out at different levels in order to ensure a good quality seed in which the sperm count is sufficient while preserving its reproductive capacity. Our study is looking at the conservation stages of bovine semen, and whether freezing and thawing of semen affects the fertility of cows.

Our study consists of a follow-up of the annual results of artificial insemination of several cattle farms of an inseminator of the willaya de Boumerdes centre of Algeria.

Following the analysis of the data collected from the annual balance sheets, it appears that the average success rate at the first artificial insemination is 57%, the latter is closely linked to several factors, namely race, age, and pathologies where the following results were obtained:

he black magpie Holstein (PN) has a success rate of the first artificial insemination of 72% followed by the Fleckvieh (FLV) with a TRIA1 of 67%, then the Montbéliarde (MB) 61%, the Red magpie (PR) 61% the Norman (NOD) 62%, Bovin Laitier amélioré (BLA) 62% and finally Brune des Alpes BA (50%).

Age has an effect on the success rate, the results show that cows older than 3 years have a higher fertility rate (63%) compared to heifers (37%).

Keywords: Artificial insemination, cattle, fertility,

## **Résumé :**

L'insémination artificielle est classée comme la biotechnologie de la première génération de la reproduction qui a apporté un plus économique en améliorant le taux de vêlage et la production laitière ainsi que sur le plan génétique en produisant une descendance améliorée.

En effet, plusieurs centres de production spécialisés s'occupent actuellement de la production de semences de différentes espèces. Dans les protocoles de production et de conservation de la semence, un contrôle doit être effectué à différents niveaux afin de garantir une semence de bonne qualité dans laquelle les spermatozoïdes sont en nombre suffisant tout en préservant leur pouvoir fécondant. Notre étude consiste à savoir les étapes de conservation de la semence bovine, et savoir si la congélation et la décongélation de la semence affecte la viabilité des spermatozoïdes au niveau du centre nationale de l'insémination artificielle et l'amélioration génétique d'Alger (Birtouta).

Outre notre étude consiste en un suivi des résultats annuels de l'insémination artificielle de plusieurs élevages bovin d'un inséminateur de la willaya de Boumerdes centre d'Algérie.

Suite à l'analyse des données collectées à partir des bilans annuels il ressort que le taux moyen de réussite à la première insémination artificielle est de 57%, ce dernier s'avère étroitement liées à plusieurs facteurs, à savoir la race et l'âge, ou on a obtenu les résultats suivants :

La pie noire Holstein (PN) présente un taux de réussite de la première insémination artificielle de 72% suivi par la Fleckvieh (FLV) avec un TRIA1 de 67%, puis la Montbéliarde (MB) 61%, la pie Rouge (PR) 61% la Normande (NOD) 62%, Bovin Laitier amélioré (BLA) 62% et enfin la Brune des Alpes BA (50%).

L'âge a un effet sur le taux de réussite, les résultats montrent que les vaches âgées plus de 3ans présentent un taux de fertilité plus élevé (63%) par rapport aux génisses (37%).

**Mot clé : Insémination artificielle, bovins, fertilité, fécondité, semence bovine.**

## Liste des figures :

Figure 1: Vagin artificiel (Blanchard et al., 2003). .....	7
Figure 2: La collecte de la semence au moyen du vagin artificiel (Rukundo., 2009). .....	7
Figure 3: Photographie de la sonde eletrojac .....	8
Figure 4: Relation temporaires moyennes entre les évènements de la reproduction (O'connor., 1993). .....	10
Figure 5: La mise en place de la semence (Ch Hanzen., 2010). .....	11
Figure 6: Axe hypothalamo-hypophysaire (Merle Delphine., 2014). .....	14
Figure 7: Appareil génital de la vache vue dorsale (Klaus-Dieter Budras., 2003). .....	16
Figure 8: Changements hormonaux et ovariens durant le cycle œstral de la vache (J. Julia et al., 2013). .....	17
Figure 9: La régulation hormonale du cycle sexuel de la vache (Bouaziz., 2020). .....	18
Figure 10: TRIA1 chez la vache montbéliarde      Figure 11: TRIA1 chez la vache normande..	22
Figure 12: TRIA1 chez la vache (PH). .....	22
Figure 13 : Région montre la dispersion des vaches laitières sur la wilaya de Boumerdes .....	31
Figure 14: Laboratoire CNIAAG lieu de La collecte      Figure 15: Haouch Richemont BirTouta...	31
Figure 16: Salle de monte de CNIAAG .....	32
Figure 17: Vagin artificielle Laboratoire CNIAAG .....	32
Figure 18: Des vagins artificiels dans le stérilisateur .....	33
Figure 19: Microscope Optique .....	34
Figure 20: Le conservateur (OPTIXCELL).      Figure 21: Diluteur de Laboratoire CNIAAG. ....	34
Figure 22: le spectrophotomètre digital (ACCUCCEL-IMV) .....	35
Figure 23: Vitrine réfrigérée verticale .....	35
Figure 24: les rampes de congélation. Et de soudage (MRS3). .....	35
Figure 25: Machine de remplissage .....	35
Figure 26: Les taux de viabilité des spermatozoïdes réfrigérés des différents taureaux. ....	38
Figure 27: Le taux de réussite globale de l'insémination artificielle première .....	39
Figure 28: Pourcentage de chaque race du cheptel .....	40
Figure 29: Le pourcentage de Taux de réussite de la 1ère insémination artificielle .....	41
Figure 30 : Le taux de retour 01 de l'insémination artificielle. ....	42
Figure 31 : Diagramme représente le pourcentage de taux de retour et de la réussite de la 2ème insémination artificielle. ....	44
Figure 32: Pourcentage de TRIA1 chez la génisse et la vache. ....	45

## Liste des Tableaux :

Tableau I: Événements marquants dans le développement de la technologie de l'IA (Ian. Gordon., 2004).....	4
Tableau II: Montre L'objectif d'un troupeau laitier : (Pierre Froment.,2012).....	20
Tableau III: L'influence de l'involution utérine score sur le taux de conception par (IA) .....	25
Tableau IV:Résultats des spermogrammes .....	37
Tableau V: Pourcentage de chaque race.....	40
Tableau VI: Taux de réussite de chaque race du cheptel. ....	41
Tableau VII : Le taux de retour 1 de l'insémination artificielle.....	42
Tableau VIII: Le taux de retour et de la réussite à la première et la 2ème insémination artificielle. ....	44
Les résultats sont présentés dans le tableau IX et illustrés dans la figure 32. ....	45
Tableau IX: Pourcentage de taux de réussite de la première insémination artificielle selon l'âge.	45

## **Liste des abréviations :**

BA : Brune des Alpes

BCS : Body condition scoring : Note d'Etat Corporel.

BLA : Bovin Laitiers Amélioré

C : degré Celsius

CNIAAB : Centre National d'Insémination artificielle Bovine

CNIAAG : Centre National d'IA et d'Amélioration Génétique

FSH : hormone folliculo-stimulante

FV : Flechvieh

GH : hormone de croissance

GnRH : Gonadolibérine

H : heure

IA : insémination artificielle

LH : hormone lutéinisante

MB : Montbéliarde

Min : minute

NOD : Normande

PG2 $\alpha$  : Prostaglandine 2 alpha

PN : Pie Noire

PP : Post-partum

PR : Pie Rouge

TRIA1 : taux de réussite de la première insémination artificielle

# Sommaire :

Introduction :	1
----------------	---

## I. Partie bibliographique

1	Chapitre 1: L'insémination artificielle (IA) .....	3
1.1	Définition de l'insémination artificielle (IA) :.....	3
1.2	Historique de l'(IA) : .....	3
1.3	Les avantages de l'insémination artificielle (IA) :.....	5
1.3.1	Avantage d'ordre génétique : cette technique permet :.....	5
1.3.2	Avantage d'ordre sanitaire : .....	5
1.3.3	Avantage d'ordre économique : .....	5
1.4	Les inconvénients de l'insémination artificielle : .....	6
1.5	Méthode de préparation de semence : .....	6
1.5.1	Préparation des taureaux :.....	6
1.5.2	Méthodes de collecte de sperme : .....	7
1.5.3	Évaluation du sperme :.....	8
1.5.4	Dilution du sperme : .....	8
1.5.5	Conservation : .....	9
1.6	La technique de (IA) : .....	10
1.6.1	Le moment : .....	10
1.6.2	Voie d'insémination artificielle : .....	10
1.7	Étapes et techniques de l'IA : .....	10
1.7.1	La décongélation : .....	10
1.7.2	Lieu de dépôt : .....	11
1.8	Les instruments : .....	11
2	Chapitre 2 : Anatomie et physiologie de l'appareil reproducteur de la vache.....	12
2.1	Organes contrôlant les organes génitaux des bovins (axe hypothalamo-hypophysaire).....	13
2.1.1	L'hypothalamus.....	13
2.1.2	La glande pituitaire ou L'hypophyse : .....	13
2.2	L'appareil génital.....	14
2.2.1	Ovaires (Organes de production d'ovocytes) :.....	14
2.2.2	Tractus génital .....	14
2.2.3	La glande mammaire : .....	15
2.3	Le cycle comportemental (le cycle œstral) .....	16
2.3.1	Définition d'œstrus :.....	16
2.3.2	Les phases du cycle œstral : .....	16
2.3.3	Signes d'œstrus .....	17
2.3.4	Changements physiologiques .....	17

2.3.5	Méthodes de détection : .....	18
3.	Chapitre 3 : Les facteurs influençant la réussite de l'insémination artificielle chez les vaches laitières ..	19
3.1	Les paramètres de fertilité et fécondité chez la vache : .....	20
3.1.1	Définition de la fertilité : .....	20
3.1.2	Définition de la fécondité : .....	20
3.2	Les Facteurs qui influencent la réussite de (IA) : .....	21
3.2.1	Les Facteurs liés à l'animal: .....	21
3.2.2	Paramètres liés à L'éleveur .....	26
3.2.3	Paramètres liés à l'environnement: .....	27
3.2.4	Paramètres liés à l'inséminateur) : .....	28
II.	<u>Partie Expérimentale</u>	
4.	Matériels et méthode .....	30
4.1	Introduction : .....	30
4.2	Objectif : enquête .....	30
4.3	Présentation de régions d'étude : .....	30
4.3.1	Lieu d'élevage des vaches : .....	30
4.3.2	CNIAAG lieu de collecte de la semence : .....	31
4.4	La semence des taureaux : .....	32
4.4.1	La collecte de la semence .....	32
4.4.2	Observation macroscopique : .....	33
4.4.3	Observation microscopique (superficielle) : .....	33
4.4.4	La dilution .....	34
4.4.5	Le conditionnement : .....	35
4.4.6	Le stockage : .....	36
4.5	Les Bilans des rapports mensuels : .....	36
5.	Résultats et discussion : .....	37
5.1	La collecte de semence : .....	37
5.2	Les Bilans .....	39
5.2.1	Taux globaux de réussite en première insémination artificielle : .....	39
5.2.2	L'effet de la race : .....	39
5.2.3	Le taux de retour 1 de l'insémination artificielle : .....	42
5.2.4	Le taux de retour 02 et de la réussite de 2ème insémination artificielle : .....	44
5.2.5	L'influence de l'âge sur le taux de réussite de l'insémination : .....	45
	Conclusion : .....	48
	Recommandations : .....	49

## **Introduction :**

Parmi les méthodes qui sont considérés maintenant les plus efficaces d'amélioration du cheptel bovin est l'insémination artificielle (Maurice Wolkowitsh., 1964). Au cours des dernières années, l'Algérie était confrontée à un problème de pénurie de produit laitiers, avec une consommation estimée pour chaque individu de 139L/an, le pays disposait d'un approvisionnement qui ne fournit que 40% de ces besoins. En conséquence, pendant de nombreuses années il y'a eu une importation massive de produits laitiers qui s'élevait à environ 500 millions de dollars en 2018. Le volume d'importation de ces produits essentiels à augmenter de 12% en 2018 par rapport à l'année précédente. Aussi de nombreuses races de bovins laitiers Holstein (H), Montbéliarde (MB) et Flechvieh (FV) ne représente que 30% du cheptel laitier national qui est d'environ 1 million de tête de bétail, malgré les efforts consentis par les autorités (Souames S., Berrama Z., 2020).

Les performances de reproduction des bovins laitiers sont l'une des principales préoccupations des éleveurs et de leurs encadreurs techniques, car le bovin est une source importante dans la production de viande et de lait. Pour cela, des efforts sont consentis dans ce sens par des essais d'amélioration génétique de nos races locales, Elles tendent à diminuer d'année en année dans les exploitations laitières du monde (Enjalbert., 1998 ; Diskin et Morris., 2008). Idéalement, l'intervalle de vêlage recommandé est de 12 à 13 mois pour rendre l'animal économiquement viable (Vanholder et al., 2005 ; Yousefdoodt et al., 2012).

Cependant, l'évolution de ce paramètre montre un net abaissement, qui emmène obligatoirement une augmentation des dépenses de l'élevage : coûts économiques des inséminations supplémentaires, temps perdu en raison des échecs d'insémination, ou réforme des animaux aux performances réduites. L'amélioration des animaux d'élevage est une préoccupation majeure des éleveurs qui cherchent à sélectionner les meilleurs reproducteurs afin d'obtenir des descendants plus performants et mieux adaptés aux conditions d'élevage (Colombani, 2012).

En Algérie, l'Etat a intensifié l'amélioration génétique du cheptel bovin en encourageant le recours au Centre National d'IA et d'Amélioration Génétique (CNIAAG) en 1988. Par conséquent, les objectifs de cette étude actuelle sont de réunir les informations sur l'insémination artificielle chez les vaches dans le Nord de l'Algérie (wilaya de Boumerdes), et de déterminer les facteurs qui influencent la réussite de cette dernière.

# **III. Partie bibliographique**

# **Chapitre 1: L'insémination artificielle (IA)**

## **1.1 Définition de l'insémination artificielle (IA) :**

L'insémination artificielle (IA) est la méthode par laquelle le sperme est introduit artificiellement dans l'appareil reproducteur féminin au bon moment à l'aide d'instruments de conception. Dans ce processus normal est produit en facilitant la rencontre des gamètes (Patel et al., 2017). L'IA est une technique considérée comme principalement utilisée pour l'amélioration du bétail (Bols et al., 2010). L'IA est la méthode de sélection la plus efficace et la plus courante pour diffuser rapidement la génétique animale souhaitée dans une population donnée (Khalifa et al., 2014 ; Nata Kusuma et al., 2019).

## **1.2 Historique de l'(IA) :**

(IA) est Déjà utilisée par les arabes au XIVème siècle, (IA) ne fut vraiment appliquée qu'en 1779 par le physiologiste italien Lauro Spallanzani qui injecta du sperme dans le vagin d'une chienne en chaleur, L'animal accoucha 62 jours plus tard de 3 chiots.

La méthode fut ensuite produite un siècle plus tard 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'insémination artificielle en 1938 soit quelques années après les danois. C'est cependant avec la mise au point par Poldge et Rowson en 1952 de la congélation du sperme que l'insémination artificielle pris 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 (Ch Hanzan., 2016)

Cette technique s'est développée depuis 1950 chez l'espèce bovine. Entrevue en tant que procédé applicable dans les élevages bovins dans les années 1930, l'insémination a réellement pris son essor en 1948 en France, avec la mise au point des techniques de collecte, de conditionnement et de conservation de la semence La « paillette française » s'impose ensuite rapidement dans tous les pays du monde. Dans les années 1960, la mise au point de la technique de congélation de la semence (conservée à -196 °C dans l'azote liquide) a permis d'augmenter la durée de conservation et la commodité d'utilisation (C Ponsart et al., 2004)

Tableau I: Événements marquants dans le développement de la technologie de l'IA (Ian. Gordon., 2004).

Année	Evènement	Chercheur(s)
1677	Découverte du sperme à l'aide d'une loupe	Anton van Leeuwenhoek
1780	Insémination artificielle d'une chienne de chien et naissance subséquente de chiots 62 jours plus	Spallanzani
1803	Gel du sperme d'étalon dans la neige et motilité récupérée après réchauffement	Spallanzani
1890	L'IA chez les chevaux a été tentée pour la première fois en France	Repiquet
1899	Début des travaux sur l'IA du cheval à l'Université d'État de Moscou	Ivanov
1912	L'IA démontrée chez les chevaux, a obtenu des résultats comparables à ceux obtenus par le service naturel. Succès dans l'IA des bovins et des ovins et formation de centaines d'inséminateurs	Ivanov
1914	Début des travaux en Italie qui ont conduit au vagin artificiel pour la collecte de sperme chez le chien	Amantea
1920s and 1930s	Développement en Russie de vagins artificiels destinés aux taureaux, étalons et béliers; développement de diluants simples	Milovanov
1936	Envoi de sperme de bélier de Cambridge au Royaume-Uni vers la Pologne; naissance de l'agneau après l'IA	Arthur Walton
1937	Développement au Danemark de la méthode recto-vaginale d'IA chez les bovins	Various Danish workers
1941	Développement d'un diluant de semence de citrate de jaune d'œuf pour bovins	Glenn Salisbury

1946	Antibiotiques (pénicilline et streptomycine) utilisés pour contrôler les microorganismes pathogènes dans le sperme utilisé pour l'IA	Almquist
1949	Méthode de congélation du sperme de plusieurs espèces découverte	Chris Polge
1952	Premier veau né (Frosty I) après utilisation de sperme de taureau congelé-décongelé à Cambridge	Chris Polge and Tim Rowson
1960	L'azote liquide est devenu le réfrigérant de choix pour la conservation du sperme de taureau. La plupart des pays utilisaient du sperme de taureau 100% congelé	Many researchers in various countries

### 1.3 Les avantages de l'insémination artificielle (IA) :

Ils sont de trois ordres : génétique, sanitaire, et économique.

#### 1.3.1 Avantage d'ordre génétique : cette technique permet :

L'obtention d'un grand nombre de descendant des meilleurs géniteurs

De mettre les meilleurs géniteurs à la disposition de l'éleveur

De prévoir les plans d'accouplement (raisonnés)

#### 1.3.2 Avantage d'ordre sanitaire :

- L'insémination artificielle réduit fortement la propagation des maladies de

L'appareil génital femelle.

- Contribue à éviter la dissémination de la (brucellose) en supprimant l'accouplement.

#### 1.3.3 Avantage d'ordre économique :

N'aura plus le souci de nourrir un taureau (qui représente parfois un danger)

Pourra remplacer un taureau par une femelle.

Il pourra également prévenir les accidents lors de l'accouplement (en particulier la césarienne).

#### 1.4 Les inconvénients de l'insémination artificielle :

- Cette technique demande beaucoup de main-d'œuvre pour rentrer les animaux et nécessite l'aménagement de parcs pour parcelles éloignées, mais elle sous-entend aussi de bien détecter les chaleurs. L'utilisation de cette biotechnologie nécessite de la part de l'éleveur l'observation des règles suivantes :
- Fixer les objectifs
- Etablir les priorités dans ses objectifs
- Connaitre la destination des produits (Christian Dudouet., 2010).

#### 1.5 Méthode de préparation de semence :

La semence est obtenue après récolte, examen, dilution et conditionnement du sperme. Une bonne qualité de la semence est indispensable pour optimiser le taux de réussite de l'insémination artificielle.

##### 1.5.1 Préparation des taureaux :

C'est une technique qui consiste à mettre très tôt le matin (7h), deux fois par semaine. Dans les centres de production de semence, le sperme des taureaux est le plus souvent collecté par un vagin artificiel.

L'obtention d'une semence de qualité avec cette technique demande une bonne préparation des taureaux préalablement à la collecte. (Gérard et Khirredine., 2002 ; Yao Akpo1 et al., 2018).

- Une préparation passive : la libido des taureaux est stimulée par le conditionnement : la reconnaissance des bruits, des odeurs propres à la salle de monte.
- La préparation active consiste à promener le taureau et à l'amener au contact des boutes en train. (Les boutes en train sont des taureaux éliminés de la reproduction pour des raisons génétiques et qui sont gardés en raison de leur robustesse et de leur docilité, les vaches étant interdites des centres de production de semence pour des raisons sanitaires et de sécurité.

Au cas où l'animal réagit et saillie sur le boute-en-train, le collecteur lui fait dévier sa verge et lui présente le vagin artificiel déjà préparé puis le taureau fixe sa verge et y dépose le Sperme. Toutes ces opérations se sont déroulées dans le calme, la patience et avec une habileté exceptionnelle sans porter de coups à l'animal (Yao Akpo1 et al., 2018).

## 1.5.2 Méthodes de collecte de sperme :

### 1.5.2.1 L'aide d'un vagin artificielle :

Le principe du vagin artificiel est de reproduire l'ensemble de sensations présentées par les voies génitales femelles lors du coït (chaleur, pression, lubrification), et de recueillir rapidement un éjaculat total et non souillé (Dumont., 1997).



Figure 1: Vagin artificiel (Blanchard et al., 2003).

#### ➤ La technique :

Avant chaque usage, les vagins sont maintenus dans une étuve à une température de 45° C. L'eau présente dans la paroi du vagin permet de garder une certaine pression et une température du vagin d'environ 42°C lors de la collecte.

Les vagins sont sortis de l'étuve au dernier instant, lorsque le préleveur estime que le taureau est assez préparé. La capote interne du vagin artificiel est plus ou moins gonflée en fonction des habitudes du taureau. L'intérieur du vagin est lubrifié avec de la vaseline ou un gel gynécologique.

Le taurellier laisse alors le taureau monter sur le bœuf en train. Le préleveur s'accroche au taureau, il dévie son pénis en érection dans le vagin artificiel en le saisissant à travers le fourreau. Ce simple contact suffit en général à déclencher le saut et l'éjaculation qui ne durent que quelques secondes. L'opérateur retourne ensuite le vagin artificiel et le sperme s'écoule dans le tube collecteur (Dumont., 1997; Gérard et Khair-Eddine., 2002).



Figure 2: La collecte de la semence au moyen du vagin artificiel (Rukundo., 2009).

### **1.5.2.2 La collecte à l'électro-éjaculateur :**

L'électro-éjaculation permet de provoquer l'éjaculation par une stimulation électrique. Un générateur produit de l'électricité qui est transmise par le moyen d'électrodes à l'animal. L'interface tissu/électrodes (résistance interne) joue un rôle non négligeable car la stimulation électrique doit parvenir jusqu'aux nerfs pour provoquer l'érection et l'éjaculation.



Figure 3: Photographie de la sonde eletrojac

### **1.5.2.3 La récolte du sperme par massage transrectale :**

Les taureaux en repos sexuel, sont de bons candidats pour être collectés par massage transrectale. L'examineur dirige sa main dans le rectum, et après l'examen des glandes accessoires, il débute à appliquer un mouvement longitudinal d'avant en arrière sur les ampoules du conduit déférent, la prostate et périodiquement l'urètre.

Le massage est effectué jusqu'au ce qu'un échantillon de semence ait peut-être collecté, mais si rien n'est collecté au bout de 2 à 3 minutes, la collecte sera sûrement un échec (Albert et all., 2007; Yao Akpo1 et al., 2018).

## **1.5.3 Évaluation du sperme :**

### **1.5.3.1 Examen macroscopique et microscopique du sperme :**

L'examen macroscopique du sperme est fondé sur la couleur et le volume de l'éjaculat.

Les données récoltées ont été enregistrées sur des fiches individuelles de suivi. Quant aux examens microscopiques, ils ont été faits au moyen d'un microscope triloculaire à contraste de phases couplé de plaque chauffante. Seuls les éjaculats répondant aux normes décrites dans le tableau 02 ont été retenus pour le conditionnement.

## **1.5.4 Dilution du sperme :**

### **1.5.4.1 Les milieux de dilution :**

La dilution du sperme a pour but d'augmenter le volume total de la masse spermatique, de garantir un milieu adéquat à la survie des spermatozoïdes in vitro et d'effectuer à partir d'un seul éjaculat l'insémination d'un maximum des femelles (C Hanzen., 2016).

#### **1.5.4.2 Qualités des milieux de dilution**

Ils doivent répondre à un certain nombre de critères. Ainsi un bon milieu de dilution doit :

- Être non toxique pour les spermatozoïdes.
- Avoir une pression osmotique, un équilibre électrolytique et un pouvoir tampon Appropriés.
- Répondre aux besoins énergétiques des spermatozoïdes.
- Avoir un pouvoir protecteur à l'égard des variations des facteurs externes tels que la Température, la lumière
- Empêcher le développement microbien.

#### **1.5.4.3 Nature des milieux de dilution :**

Il existe une grande variété de dilueurs, Ils se différencient par leur nature et la concentration d'utilisation de leurs composants. On peut distinguer les dilueurs à base de jaune d'œuf phosphaté ou citrate, à base de sucres, à base de glycolle et de glycérol et plus classiquement maintenant à base de lait. (C Hanzen., 2015/2016 ; Yao Akpo1 et al., 2018).

#### **1.5.4.4 Conditionnement**

Après la dilution, la semence conditionnée individuelle, permet une manipulation et une conservation facile. Ce conditionnement se fait dans des paillettes en plastique contenant des doses individuelles et portant des impressions permettant l'identification du centre de production(numéro), du taureau, sa race et la date de production .

#### **1.5.5 Conservation :**

##### **1.5.5.1 Conservation à court terme (Par réfrigération):**

L'utilisation directe du sperme dilué de taureau suppose une conservation à une température voisine de 5°C. Celle-ci doit cependant pour éviter les chocs thermiques, être atteinte progressivement au rythme moyen de refroidissement de 0.5°C par min entre 37 et 22°C et de 1°C/min entre 22 et 5°C. Bien dilué et convenablement refroidie, la semence peut conserver son pouvoir de fécondation pendant 2 à 3 jours (C Hanzen., 2016).

##### **1.5.5.2 Conservation à long terme (par congélation) :**

La congélation requiert l'utilisation d'agents cryoprotecteurs. Classiquement, le glycérol est utilisé pour congeler le sperme. A la concentration de 4% (C Hanzen., 2016), le glycérol offre la plus grande mobilité massale des spermatozoïdes.

## 1.6 La technique de (IA) :

### 1.6.1 Le moment :

L'insémination se réalise dans les 12h suivant, les signes de début de l'œstrus : pour une vache ayant présenté des signes de chaleurs le matin, elle sera inséminée l'après-midi, et pour celle les ayant eus l'après-midi, elle sera inséminée le lendemain matin (Trimberger., 1948).

Les spermatozoïdes bovins persistent pendant 18 à 24h dans l'utérus. L'ovocyte a plus de chance d'être fécondé s'il est en contact avec les spermatozoïdes dans les 6 heures suivants l'ovulation et il a une durée de vie d'environ 10 à 20 heures selon (O'Connor., 1993).

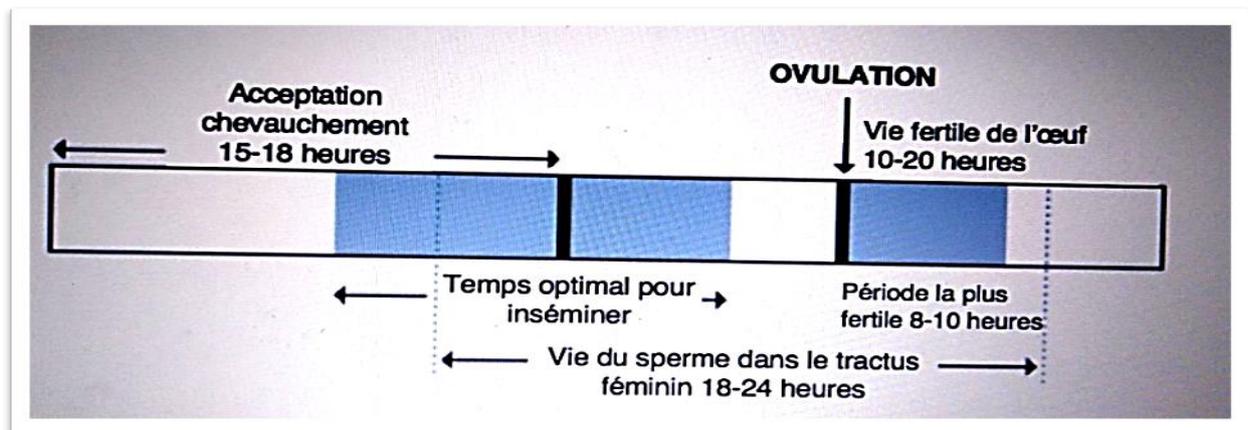


Figure 4: Relation temporelles moyennes entre les événements de la reproduction (O'Connor., 1993).

### 1.6.2 Voie d'insémination artificielle :

La voie vaginale repose sur l'emploi d'un spéculum et d'une source lumineuse permettant le dépôt du sperme dans la partie postérieure du canal cervical et la voie rectale plus rapide et plus hygiénique mais aussi offre la possibilité d'un examen préalable du tractus génital visant confirmer l'état œstral de l'animal (C Hanzen., 2015/2016).

## 1.7 Etapes et techniques de l'IA :

### 1.7.1 La décongélation :

Au moment de l'insémination, le sperme congelé est retiré de son lieu de stockage pour une utilisation rapide. La procédure de décongélation habituelle consiste à immerger les paillettes de 0.25 ml dans de l'eau à 35° c pendant 20 à 30s. Il est nécessaire d'utiliser la semence dans les 15 minutes suivant sa décongélation et de ne pas la laisser se refroidir (Ball et Peters., 2004). La température de la semence après décongélation est comprise entre 15 et 20°C.

Suite à la décongélation, l'extrémité de la paillette est sectionnée et insérée dans un pistolet prévu à cet effet, qui est recouvert d'une gaine en plastique jetable lui permettant d'assurer la protection sanitaire et son étanchéité (Parez et Duplan., 1987., Hélène Marie., 2019).

### 1.7.2 Lieu de dépôt :

L'insémination est réalisée en fixant le col utérin par voie rectale, (Foot., 2002). Ce site est identifié par la sensation du passage des anneaux du col de l'utérus par le pistolet et peut être vérifié par l'index de la main dans le rectum qui le sent dans l'utérus (Hopper, 2015). Ensuite, le pistolet doit être aligné avec l'extrémité antérieure du col pour pouvoir y déposer la semence pendant secondes (Schatten et Constantinescu., 2007) (Hopper., 2015).

L'étude de (Carvalho et al., 2013) confirme qu'il n'y a pas d'effet sur le taux de gestation en déposant le sperme dans la corne utérine ou dans le corps de l'utérus. (Hélène Marie., 2019).

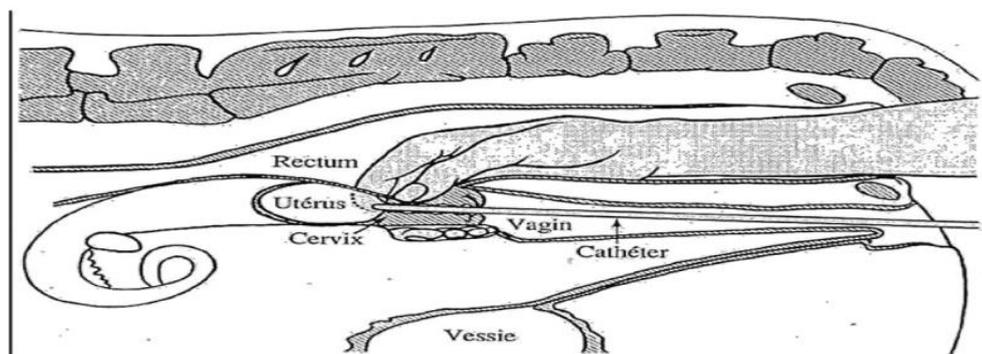


Figure 5: La mise en place de la semence (Ch Hanzen., 2010).

### 1.8 Les instruments :

Le matériel se compose d'un pistolet d'une longueur de 40 à 45 cm et d'un diamètre de 5 à 6 mm comportant un corps externe et un mandrin interne. Il se complète d'une gaine en matière plastique externe fixée au pistolet d'insémination au moyen d'une petite rondelle. (Ch Hanzen.,2015/2016

## **Chapitre 2 : Anatomie et physiologie de l'appareil reproducteur de la vache**

## **2.1 Organes contrôlant les organes génitaux des bovins (axe hypothalamo-hypophysaire)**

### **2.1.1 L'hypothalamus**

L'hypothalamus est glande endocrine se situe à la base du tronc cérébral juste en arrière du point d'entrée des nerfs optiques, impliqué dans le contrôle de la fonction de la glande pituitaire (hypophyse) et donc dans le contrôle de plusieurs processus physiologiques telle que la reproduction par la libération du Gonadotrophine Releasing Hormone (GnRH) chez les bovins ce dernier provoquent une libération dose-dépendante à la fois de l'hormone lutéinisante (LH) et de l'hormone folliculo-stimulante (FSH) (PJ H Ball et al., 2004).

### **2.1.2 La glande pituitaire ou L'hypophyse :**

Se situe à la base du cerveau antérieur sous l'hypothalamus et se composer de parties antérieure et postérieure. (La glande pituitaire antérieure ou adénohypophyse consiste en un véritable tissu glandulaire, La glande pituitaire postérieure ou neurohypophyse est composé de tissu neural ou neuro-sécrétoire.

#### **2.1.2.1 Hypophyse antérieure :**

L'hypophyse antérieure sécrète plusieurs hormones, notamment les protéines de poids moléculaire grand. Ceux-ci comprennent :

Hormone folliculo-stimulante (FSH). Cette hormone peut être considérée comme le maître de l'activité ovarienne car elle favorise directement la croissance folliculaire.

Hormone lutéinisante (LH) : La fonction de la (LH) semble être principalement de stimuler la maturation et l'ovulation du follicule antral et, d'autre part, de stimuler la formation et le maintien du corps jaune. (P.J.H. Ball and A.R. Peters., 2004).

Prolactine.

Hormone de croissance (GH).

Hormone stimulant la thyroïde (TSH).

Hormone adrénocorticotrophique (ACTH)

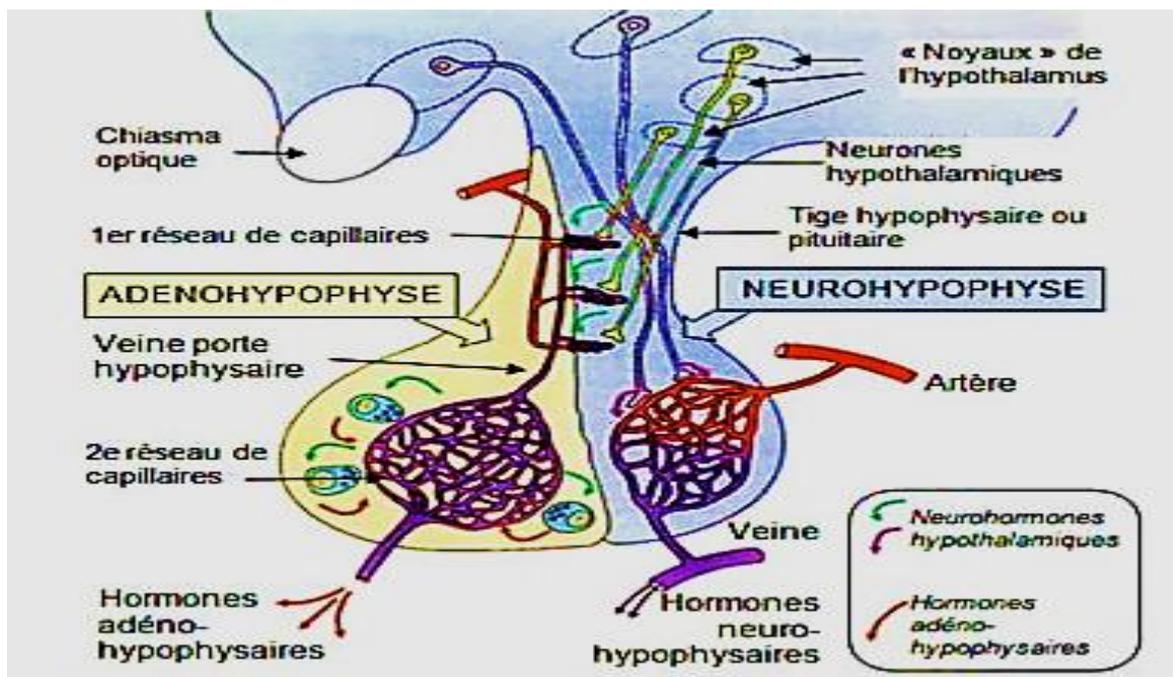


Figure 6: Axe hypothalamo-hypophysaire (Merle Delphine., 2014).

## 2.2 L'appareil génital

### 2.2.1 Ovaires (Organes de production d'ovocytes) :

Ils sont de forme ovale et varient en taille d'environ 1,5 à 5 cm de longueur et 1 à 3 cm de diamètre, selon le stade du cycle de reproduction. La machinerie cellulaire pour l'ovogenèse (Derivaux et Ectors., 1980), et la production de stéroïdes, se trouve dans l'ovaire. L'ovaire se compose d'un cortex et d'une médulla. La médulla épinière est composée de tissu conjonctif, de vaisseaux lymphatiques, de vaisseaux sanguins et de nerfs. Le cortex entoure la médulla épinière. Le cortex contient les ovules entourés de cellules folliculaires dans le stroma du tissu conjonctif. À l'extérieur du cortex, l'ovaire est recouvert par la tunique fibreuse dense et un épithélium superficiel (Ben Nabors et Robert Linford., 2015; Anna Dee et al., 2018).

### 2.2.2 Tractus génital

Le tractus génital de la vache est créé pour transporter les spermatozoïdes vers l'ovaire et pour transporter un ovule vers les spermatozoïdes. Les parties de ce système tubulaire comprennent la vulve, le vagin, le col de l'utérus, les cornes utérines et les trompes de Fallope (oviducte).

#### 2.2.2.1 Trompes de Fallope ou oviductes (organe de transport) :

L'oviducte est le lieu de fécondation il est disposé comme un entonnoir près de l'ovaire. L'extrémité en forme d'entonnoir, ou infundibulum, contient des processus, le péroné, qui recueille l'ovule sur l'ovulation. L'ovule est ensuite transporté par l'ouverture abdominale du

tube utérin situé à la base de l'infundibulum. L'ampoule du tube utérin est la région adjacente à l'infundibulum où la fécondation a lieu. L'isthme, la continuation du tube utérin de l'ampoule vers l'utérus, est relativement long en raison du cours méandres qu'il prend avant de se terminer à l'ouverture utérine où il libère l'ovule dans la corne utérine. (Ben Nabors et al., 2015).

#### **2.2.2.2 L'utérus (organe de gestation) :**

L'utérus est un organe musculaire creux il est suspendu dans la cavité pelvienne par les ligaments utérin larges de chaque côté. L'utérus se compose d'un corps et de deux cornes. Le corps est court, commençant immédiatement après la fin du col de l'utérus. Les cornes se ramment à partir du corps, mais sont reliées entre elles par le péritoine, donnant l'impression que le corps est plus long qu'il ne l'est vraiment. De l'externe à l'interne, l'utérus peut être divisé en trois couches : le péritoine, le myomètre et l'endomètre.

Le péritoine est la continuation du péritoine abdominal sur l'utérus.

Le myomètre constitue les couches musculaires, qui peuvent subir l'hypertrophie substantielle.

L'endomètre est la doublure épithéliale interne de l'utérus. L'utérus assure la gestation et l'expulsion de fœtus.

#### **2.2.2.3 Col de l'utérus ou cervix :**

Le col de l'utérus est situé entre le corps de l'utérus et le vagin caudalement. Il s'agit d'une structure ferme, musculaire, semblable à un sphincter, qui agit comme une barrière séparant les organes génitaux externes des organes génitaux internes.

#### **2.2.2.4 Vagin (organe de copulation):**

Le vagin est positionné entre l'extension caudale du col de l'utérus et le bord de la vulve au niveau de l'orifice urétral externe. Le col de l'utérus se projette dans la lumière du vagin

#### **2.2.2.5 Vulve (organe de copulation):**

Les lèvres de la vulve sont situées de chaque côté de la fisure labiale. Les lèvres se rencontrent dorsalement formant le commissaire dorsal et encore ventralement pour former le commissaire ventral. Le clitoris se trouve juste crânien à la commissaire ventrale.

#### **2.2.3 La glande mammaire :**

Organe qui fait partie de l'appareil reproducteur de la femelle il sert d'allaitement

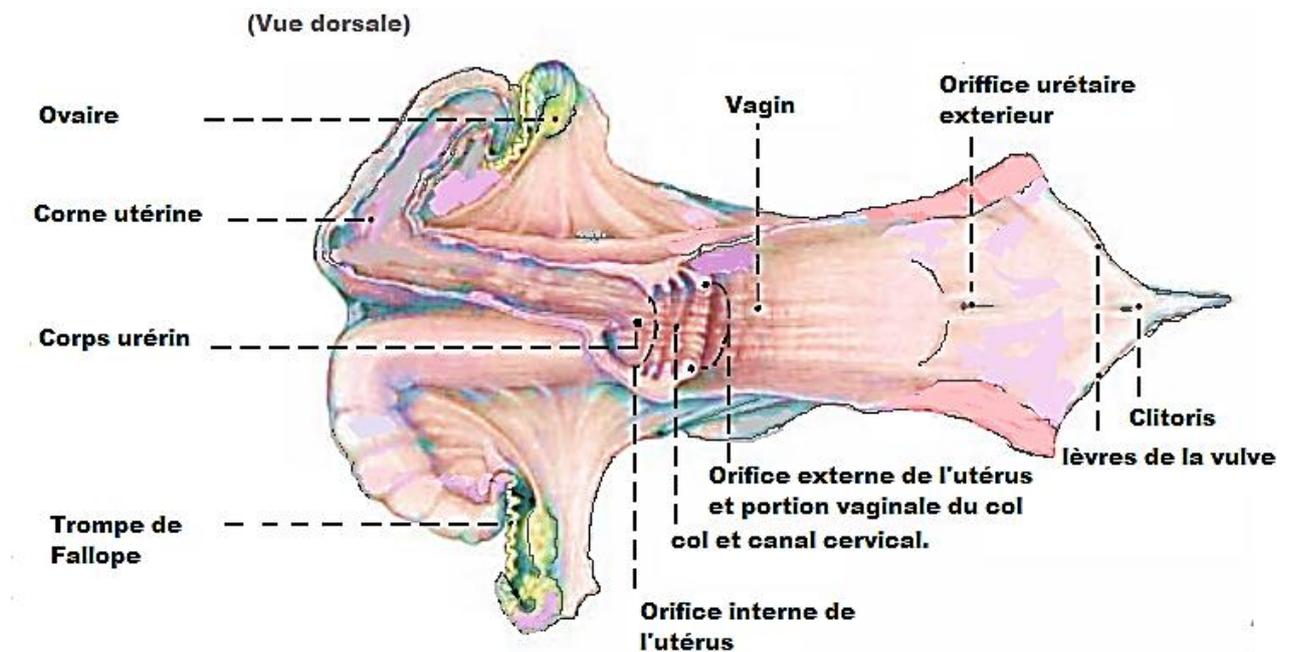


Figure 7:Appareil génital de la vache vue dorsale (Klaus-Dieter Budras., 2003)

## 2.3 Le cycle comportemental (le cycle œstral)

### 2.3.1 Définition d'œstrus :

Le cycle œstral est défini comme le délai entre deux œstrus successifs, Estimé environ 21 jours Chez la vache non gestante, (Meyer et Yesso., 1989 ; Chicoteau., 1990; Gyawu et al., 1991; Merle Delphine., 2014).

La période d'œstrus chez une vache est la période du cycle au cours de laquelle elle se tiendra à être montée par un taureau ou une autre vache, c'est le moment où la vache accepte le mâle, donc ce signe physiologique est représenté par l'acceptation du chevauchement (Thibier., 1976) cette durée est courte (de 6 à 30 h) et se répète en moyenne toute les 21 J (18 à 24 j) (Wattiaux., 2006; Anna Dee and Christianne., 2018).

La vache est un animal poly-œstral (pendant toute l'année) mais ça peut être interrompu par la gestation, le post-partum, l'allaitement et l'alimentation...

### 2.3.2 Les phases du cycle œstral :

Le cycle œstral est ordinairement divisé en 4 phases : (Anna Dee et Christianne., 2018)

- Œstrus La période de réceptivité sexuelle (jour 0)
- Metœstrus La période post-ovulatoire (jours 1 à 4)
- Diœstrus (jours 5 à 18) quand 'un corps jaune actif est présent
- Pro-œstrus (jours 18 à 20), la période juste avant l'œstrus

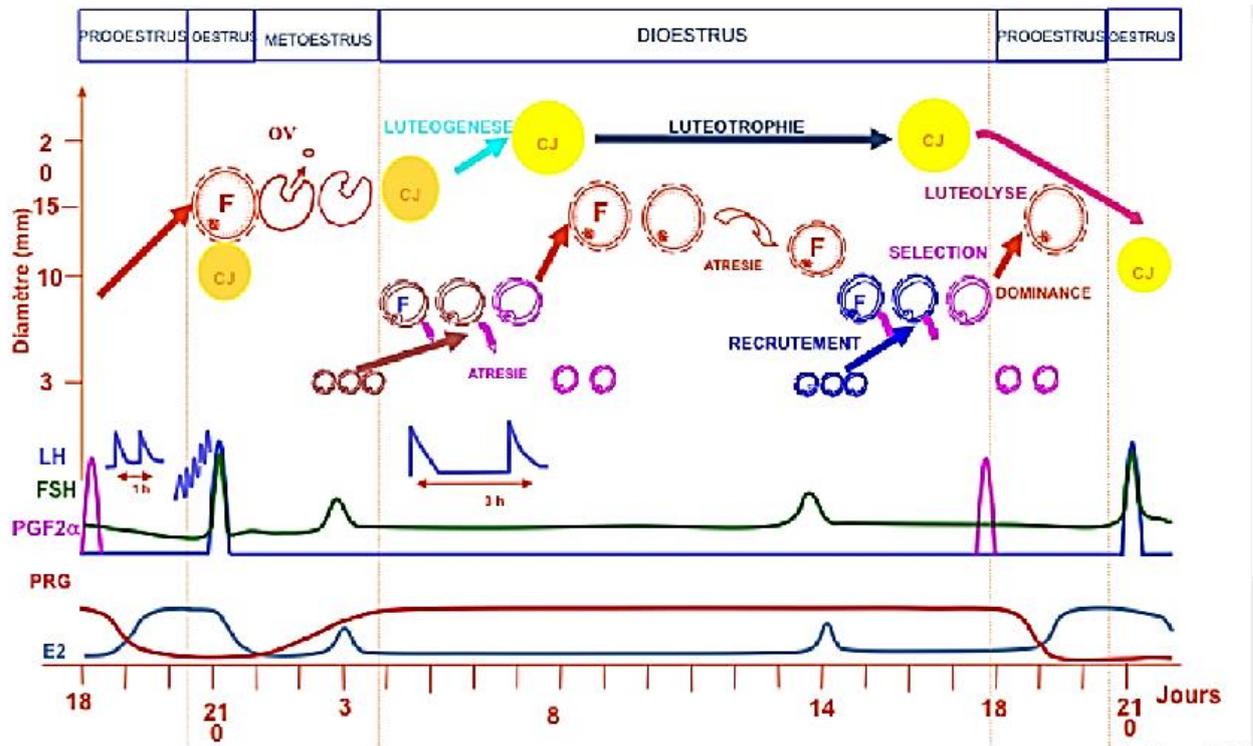


Figure 8: Changements hormonaux et ovariens durant le cycle œstral de la vache (J. Julia et al., 2013)

### 2.3.3 Signes d'œstrus

#### 2.3.3.1 Signes montrent que la vache a été montée

- Croupe et flancs sales. Poils ébouriffés sur la tête. Parfois, des plaques de poils sont complètement enlevées Et la peau peut être crue ou saignée.
- Des cours de salive ou des signes de léchage sur ses flancs

#### 2.3.3.2 Signe dans le comportement

- Les comportements s'enchaînent au cours des chaleurs le plus souvent dans l'ordre suivant : Flehmen, agitation, Reniflement de la vulve d'une autre vache, pose du menton sur le dos d'une autre vache, acceptation de chevauchement, Acceptation du chevauchement et immobilisation (Van Eerdenburg et al., 1996).

### 2.3.4 Changements physiologiques

- Augmentation de la sécrétion de mucus dans le col de l'utérus et le vagin, et une augmentation de la concentration en NaCl du mucus vaginal (Ahmed et al., 2018). le volume du mucus augmente et ça composition ionique ainsi que son aspect sont modifiés (Doucet., 2004 ; Ahmed et al., 2018) (Si le mucus est troublé ou changé, le vagin pourrait bien être infecté et la vache n'est pas nécessairement en œstrus).



**3. Chapitre 3 : Les facteurs influençant la réussite de l'insémination artificielle chez les vaches laitières**

### 3.1 Les paramètres de fertilité et fécondité chez la vache :

#### 3.1.1 Définition de la fertilité :

Se définit comme la capacité de la vache à produire des ovocytes matures (Badinand., 1984), les critères utilisés pour apprécier la fertilité sont :

- Le taux de réussite en première insémination.
- Le pourcentage des vaches nécessitant trois inséminations et plus.

#### 3.1.2 Définition de la fécondité :

C'est l'aptitude pour une vache à mener à terme sa gestation dans le délai requis. La fécondité englobe alors la fertilité, le développement embryonnaire, sa peut être défini comme étant un paramètre économique qui représente l'aptitude d'une femelle à être fécondé dans un délai requis (Chevallier et Champion., 1996; Pierre Froment.,2012).

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

La fécondité peut être mesuré par :

- L'intervalle vêlage – première insémination artificielle (IV1ère IA).
- L'intervalle vêlage – insémination fécondante (IVIF).
- L'intervalle vêlage – vêlage.

#### 3.1.2.1 Objectif d'un troupeau laitier :

Tableau II: Montre L'objectif d'un troupeau laitier : (Pierre Froment.,2012).

Fertilité et fécondité	Objectifs
IA/IF	<1.6
% vaches à 3 IA et plus	< 15%
TRIA1	> 60%
IVIA1	70j
% vaches ayant IVIA1	>15%
% vaches ayant IVIF > 110J	< 15%
IVIF	90j
IVV	365j

## **3.2 Les Facteurs qui influencent la réussite de (IA) :**

L'intervention de plusieurs facteurs, tels que la génétique (race), le stade de la lactation, l'âge, la parité, la nutrition, et le score d'état corporel : Body Condition Scoring (BCS), la santé génésique, la saison d'insémination et de vêlage, et la gestion est nécessaire pour la reprise de l'activité ovarienne chez les vaches post-partum (Elmetwally,2004; Tomomi et al., 2008 ; N Aggoun et al., 2016).

Les causes de l'infertilité et de la fécondité chez une vache est généralement multifactorielle, dans des conditions pratiques, l'infertilité bovine ne pouvait pas être dissociée de la gestion comme, la qualité de la détection de la chaleur, l'alimentation, les facteurs d'environnement. Comme cela pourrait être dû à des facteurs intrinsèques liés à l'animal comme, la non-fécondation, ou la mortalité embryonnaire qui pourrait survenir même lorsque les conditions de gestion sont optimales, pour la simplicité de la présentation, les facteurs responsables de l'infécondité sont regroupés en deux catégories :

L'un regroupe les facteurs individuels intéressants plus l'animal

L'autre regroupant plus les facteurs collectifs propres au troupeau et pertinents pour son environnement ou pour l'éleveur et sa capacité à gérer les nombreux aspects de l'élevage de son troupeau (Nacira Aggoun et al., 2016).

### **3.2.1 Les Facteurs liés à l'animal:**

#### **3.2.1.1 Age**

Dans l'observation de l'actuelle, parmi les groupes d'âge, le taux de conception le plus élevé se situait entre 3,5 et 5 ans, par contre le taux de conception est diminué chez les vaches de plus de 9 ans de façon significative ; Le (TRIA) est maximal chez les génisses, nettement plus faible chez les femelles en lactation et diminue graduellement avec l'âge (Muhammad Rakibul Kabir Khan et al., 2015).

#### **3.2.1.2 La race**

En race Normande et Montbéliarde le Taux de réussite de la première IA (TRIA1) est assez élevé et relativement stable au cours du temps, tandis qu'il est plus faible et diminue graduellement en race Prim'Holstein (Didier Boichard et al ., 2002).

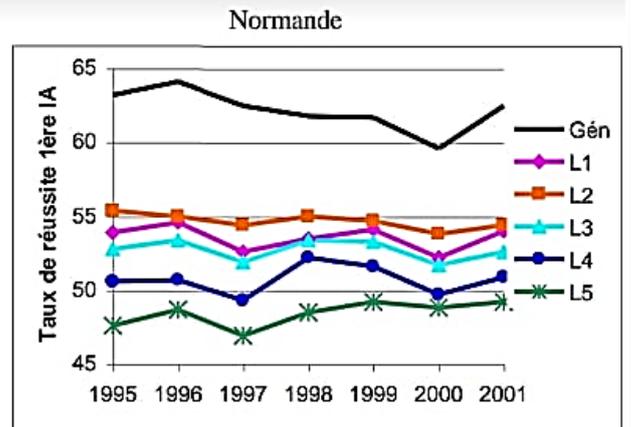
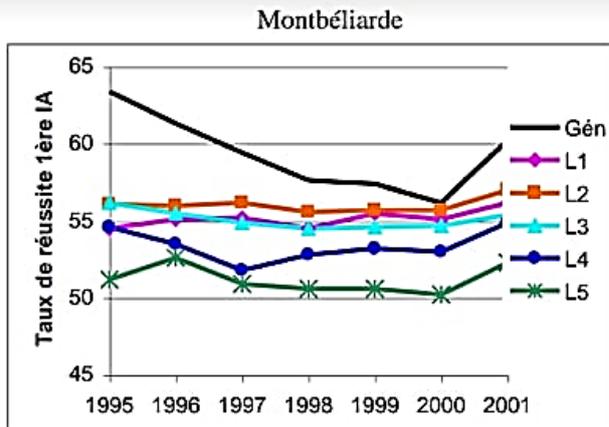


Figure 10: TRIA1 chez la vache montbéliarde

Figure 11: TRIA1 chez la vache normande

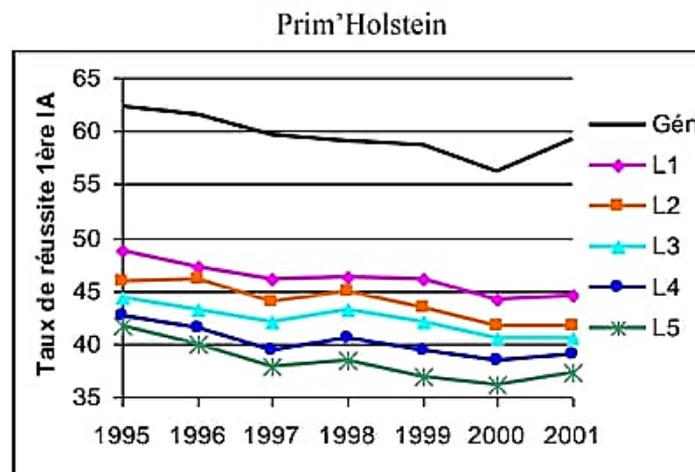


Figure 12: TRIA1 chez la vache (PH).

### 3.2.1.3 production laitière :

La production laitière a une influence sur la fertilité (Butter et al., 2003 ; Löf et al., 2014., Blarvy et al., 2018).

C'est le pic de production du lait qui influence le taux de réussite de (IA) (TRIA) (Inchaisri et al., 2010).

Une (IA) réalisée avant le pic de production laitière expose un pourcentage de réussite de 38% contre un (TRIA) de 44% après le pic. Aussi la composition du lait a un effet sur la fertilité des vaches plus que la production (Pinto et al., 2000 ; Löf et al., 2014).

Un taux protéique (TP) élevé le mois d'insémination est associé à un meilleur (TRIA) (Pinto et al., 2000). Une faible valeur du rapport du taux des butyreux (lipides) sur le taux protéique TB/TP était à l'origine de l'amélioration de la fertilité

#### **3.2.1.4 numéro de lactation :**

Le rang de lactation est considéré comme un facteur important de la variation des performances de reproduction. La fertilité se dégrade clairement avec le rang de lactation (-2% par lactation environ) (Boichard., 2000).

Cet auteur prédit même des dégradations annuelles des performances d'au moins -0,3 % de réussite à l'IA et de + 0,4 jour d'intervalle mise bas 1 ère IA. (M K Ghozlane et al., 2010)

#### **3.2.1.5 Nombre de jours post-partum (pp) et le rang d'insémination :**

Le numéro de l'insémination augmente avec le nombre de jour du (PP) ces deux facteurs sont directement liés. Une réalisation d'une insémination artificielle entre 40 et 60jpp la réussite est de 28%, de plus cette période augmente 60-120j de plus le taux de réussite de la première insémination (TRIA1) augmente (Darwash et al., 1997 ; Buckley et al., 2003 ; Inshaisri et al., 2010), l'involution utérine aura eu lieu ce qui permet une meilleure implantation embryonnaire (Löf et al., 2014).

#### **3.2.1.6 parité :**

La parité des vaches a des effets typiques sur le nombre d'inséminations par conception (Mureda et Mekuriaw Zeleke., 2007).

L'intervalle vêlage-insémination et vêlage-conception (jours ouverts) est plus court chez les vaches pluripares (Sattar et al., 2004)., (Kara et al., 2014) et (Elmetwally et al., 2016).

Par contre les vaches primipares avaient un intervalle vêlage-conception plus élevé que les vaches pluripares (Hammoud et al., 2010) (Akshay Sharma et al., 2018)

#### **3.2.1.7 Effet de l'état corporel (BCS) :**

Le (BCS) est l'état corporel de la vache (Body Condition Scoring), c'est la quantité de réserves énergétique sous forme de tissu adipeux sous cutané, mesuré sur une échelle de 1 à 5 Au vêlage, la (BCS) joue un rôle très important pour déterminer la durée de la période d'anœstrus (De Rensis et al., 2008).

Une faible (BCS) au vêlage peut entraîner un retard du premier œstrus et de l'intervalle entre le vêlage et la conception (jours ouvert) après le vêlage (Richards et al., 1986 ; Mouffok et al., 2011 ; Akshay Sharma et al., 2018).

Etat d'engraissement au vêlage inférieur à 2 révélateurs d'un état de sous nutrition, peut entraîner une fréquence plus élevée de rétention placentaire. Un BCS > 4 est également un facteur de risque de rétention placentaire.

89% des inséminateurs ont estimé qu'un BCS 2 a un effet négatif sur la fertilité. Effet (BCS) sur le taux de conception bien documenté. (Pryce et al., 2001 ont rapporté qu'un (BCS) inadéquat chez l'animal a un effet négatif sur le taux de gestation. Des BCS inférieurs sont des facteurs de risque limitant le taux de conception (Kim et Jeong., 2019) cité par (Nata Kusuma IK., 2019).

### **3.2.1.8 Les pathologies :**

Le vêlage et la période périnatale constituent un instant sélectif d'arrivée des maladies métaboliques et non métaboliques susceptibles d'être à moyen ou long terme responsables d'infertilité et d'infécondité (Ch Hanzen., 2016) tel que :

#### **➤ Accouchement dystocique :**

Peut-être dû à plusieurs paramètres tel que l'Age, la race de la mère, la taille de fœtus, la saison, la nutrition pendant la gestation.

Parmi les conséquences de cette dernière la diminution des performances de reproduction ultérieures des animaux (Laster et al., 1973., Philipsson 1976c., Thompson et al., 1983., Mangurkar et al., 1984 ; Coleman et al. 1985 ; Michaux et Hanset., 1986 ; Barkema et al., 1992b) (Ch., Hanzen 2016).

#### **➤ La rétention placentaire :**

Expliquée par la non-expulsion du placenta dans les 12 à 48 heures suivant la mise bas, elle guide à l'infertilité (Kay., 1978 ; Coleman et al., 1985 ; Joosten et al., 1988 ; Borsberry et Dobson., 1989) (Ch. Hanzen., 2016) aussi que l'infécondité (Dubois et Williams., 1980 ; Mather et Melancon., 1981 ; Hillers et al., 1984 ; Martin et al. 1986) (Ch., Hanzen 2016).

#### **➤ L'involution utérine :**

L'involution utérine débute directement après le vêlage et implique un rétrécissement physique, une desquamation de la caroncule, une régénération de l'endomètre, et par la suite l'utérus devient apte d'établir une nouvelle grossesse c'est le rétablissement de l'utérus à son état naturel proprement dit (Sheldon et al., 2008).

Un score utérin est créé par (Young et al., 2017) en fonction de « la taille et la position (SPS) de l'utérus et ils ont examiné l'influence de ce score sur la conception par insémination P/IA, le classement du score été le suivant :

Tableau III: L'influence de l'involution utérine score sur le taux de conception par (IA)

Ordre de score	Taille	position	Involution	Taux P/IA
SPS1	Utérus petit	Cavité pelvienne	Meilleur	Elevé
SPS2	Utérus moyen	Dans la transition entre la cavité pelvienne et abdominale	Moyenne	Faible
SPS3	Utérus gros	Cavité abdominale	Mauvaise	Plus faible

Les vaches SPS1 ont un P/IA plus élevés que les vaches SPS2 et (De Rezende, E. et al., 2020).

➤ **L'activité ovarienne au cours du (PP) :**

L'un des actes cruciaux pour retrouver le potentiel de reproduction maximal des vaches laitières post-partum est la reprise précoce de la cyclicité ovarienne. L'objectif est d'atteindre des intervalles vêlages-premiers services (délai d'attente) et conception (jours portes ouvertes) de 55 et 85 jours respectivement, afin que les intervalles vêlages-vêlages soient maintenus à 365 jours (S Souames et al., 2018)

Ovulation produite  $\leq$  45 jours après le vêlage, suivie de cycles ovariens réguliers = Reprise normale (NR)

la première ovulation a eu lieu 45 jours après le vêlage = Première ovulation retardée (DFO)

Ovulation produite  $\leq$  45 jours après la mise-bas, mais encore de cycles ovariens ont eu une activité lutéale pendant  $>$  20 jours = Phase lutéale prolongée (PLP). (S Souames et al., 2018)

Arriver à la gestation des vaches laitières dans les 85 jours après la parturition nécessite une reprise précoce de la cyclicité ovarienne et le début de l'oestrus post-partum qui permet par conséquent un potentiel de reproduction élevé des vaches laitières (Gautam et al 2010; Kocila et al., 2013). L'intervalle moyen entre le vêlage et la reprise de l'activité ovarienne était d'environ 25 à 40 jours post-partum avec un intervalle typique de 17 à 50 jours (Butler et Smith., 1989; Staples et al., 1990; Akhtar et al., 2015) (S Souames et al., 2018).

➤ **Les mammites :**

La mammite clinique est caractérisée par la présence de lait altéré (plus liquide, présence de grumeaux, odeur anormale) ou de signes d'inflammation dans la mamelle (Bouamra M et al., 2017). L'intervalle entre le vêlage et la première insémination artificielle devient plus long chez les vaches atteintes de mammite clinique que les autres vaches saines Barker et al.

(1998) et Schirck et al., 2001) (Ahmadzadeh et al. 2009) (Bouamra M et al., 2017).

Elle peut aussi réduire l'appétit (prise alimentaire faible à cause de présence la fièvre), et augmente la consommation d'eau et diminue la digestibilité du fourrage (Rhoads et al., 2009 ; Shwartz et al., 2009). Ce qui peut entraîner une aggravation de l'état corporel et une prolongation du déficit énergétique, une reprise des cycles ovariens et un retard de la maturation folliculaire (Santos et al., 2004) (Bouamra M et al. 2017).

### **3.2.2 Paramètres liés à L'éleveur**

#### **3.2.2.1 La détection des chaleurs :**

C'est un facteur clé de la réussite de la fertilité chez les bovins laitiers. On effectue la détection des chaleurs conditionne l'intervalle vêlage-insémination.

Pour une meilleure détection, l'observation doit être en trois périodes de 20 min / J : tôt le matin, en début d'après-midi et tard le soir qu'en dehors de la traite et périodes d'alimentation (Hanzen et al., 1996; Yaci., 2003).

La seule manifestation qui permet la détection de la chaleur est l'acceptation du chevauchement. Le Taux de fertilité était de 20% lorsque la détection de chaleur est révélée au bouvier (mauvaise détection de) alors qu'il est de 84,7% lorsque la détection de chaleurs est faite par un technicien expérimenté à cet acte. (J.Kouamo et al., 2009).

#### **3.2.2.2 La nutrition**

La réussite de l'IA, ou la fertilité, est influencée par l'état alimentaire de la vache. En effet, la manifestation des signes des chaleurs peut être troublée par des problèmes alimentaires.

La sous-nutrition minérale peut également être à l'origine des problèmes de retour de chaleur. Une calcémie faible chez une vache provoque l'infertilité (Friotd et al., 1971 ; Ceylan et al., 2008 ; J Kouamo et al., 2011 ; Barui et al., 2015) ont découvert que les vaches reproductrices avaient de faibles niveaux sériques de Zn, Cu et P. (C Mouffok et al., 2019).

Le taux de conception est diminué chez les vaches maigre (bilan énergétiques négatif) par contre, ce dernier augmente chez les vaches dont l'équilibre énergétique positif (Wattiaux., 2005)

L'urémie peut être affecte négativement le taux de conception chez les vaches inséminées en diminuant le PH utérin ce qui affecte la viabilité des spermatozoïdes, et aussi favorise la sécrétion des PG2 $\alpha$  (Elrod. C C et al., 1993) (J Kouamo et al., 2011).

### **3.2.2.3 Le type de stabulation :**

Le type de stabulation a un effet sur le succès de l'IA), à travers la détection des chaleurs. Dans certaines fermes où les vaches sont en stabulation embarrasée, la détection des signes des chaleurs notamment le chevauchement ne peut être observé. Il est donc conseillé de garder les animaux dans des zones vastes pour une détection des chaleurs plus facile (Kiddy., 1977 ; Ch Hanzen., 2016).

### **3.2.2.4 Facteur d'hygiène :**

Le Quasi des éleveurs ne respecte pas les conditions normales d'hygiène des étables, a savoir le drainage, l'aération... ce qui affecte la fécondité des troupeaux (métrite) et rendre faible la réussite de l'IA (Benlekhe Abderrahman et al., 2012).

## **3.2.3 Paramètres liés à l'environnement:**

### **3.2.3.1 La saison :**

Les inséminations réalisées en hiver et au printemps (saisons froides) avaient plus de chances de réussir, Ceci est plutôt lié à la disponibilité alimentaire et à son effet sur (BCS) des femelles que celles des autres saisons chaudes car les températures élevées réduisent les chances de conception grâce au système de régulation thermique (Bhattacharyya et al., 2010 ; Ghanem et Nishibori., 2015).

### **3.2.3.2 Le stress thermique :**

Les principaux facteurs environnementaux physiques naturels affectant la reproduction comprennent la température de l'air, l'humidité relative (HR) les températures élevées...etc.

Ces facteurs environnementaux sont mis en commun pour créer un stress thermique sur les animaux (L Ouarfli et A Chehma., 2018).

Certaines des conséquences les plus importantes sont: diminution de la reprise d'activité ovarienne du postpartum, de l'expression du comportement et de la durée œstrale (White et al., 2002 ; Rensis et Scaramuzzi ., 2003 ; Kornmatitsuk et al., 2008 ; Dobson et al., 2008 ), altération de la dynamique folliculaire et de la qualité ovocytaire (Hansen et al., 2001 ; Lebedeva et al., 2014) réduction du taux de conception (Ravagnolo et Misztal., 2002 ; García-Ispuerto et al., 2007).

Le stress thermique empêche la manifestation d'œstrus et la réussite de la première insémination artificielle (Donovan et al., 2003), il inhibe la croissance des follicules pré-ovulatoires pendant la période de dominance (Peralta Torres et al., 2017).

Une vache exposée à un stress thermique libère l'hormone adrénocorticotrope qui stimule le cortisol surrénalien, une forte concentration de ce dernier est apte d'inhiber la fréquence des impulsions de (GnRH) qui affecte la libération de (LH) et (FSH) pendant la phase folliculaire (Breen et al., 2005 ; Oakley et al., 2009).

### **3.2.4 Paramètres liés à l'inséminateur) :**

#### **3.2.4.1 La technicité :**

Le taux de gestation varie en fonction de la technicité de l'inséminateur et de la régularité de son activité (Amou'ou B.S., 2005). Ainsi, les faibles taux de fertilité obtenus dans les campagnes du Projet d'Appui à l'Élevage (PAPEL) sont imputables à la faible maîtrise de la technique par les jeunes inséminateurs nouvellement formés (Gueye N.S., 2003. Laminou I. M., 1999) ;(Kouamoet al 2009).

#### **3.2.4.2 Le moment et la technique d'insémination :**

Pour Obtenir un résultat de gestation réussie, et un taux de conception maximal il est nécessaire de détecter le bon moment de l'oestrus chez une vache.

Le meilleur moment d'inséminer une vache est 6heures après l'oestrus (Mohammed., 2018). Le moment optimal pour l'insémination est 10 – 24heures après le début de l'Œstrus (Yehala et al., 2018).

La pratique, la vérification du temps de congélation (meilleur temps de congélation est de 30s dans l'eau chaude (37- 38°C), et le dépôt de sperme peuvent aussi influencer la réussite de l'Insémination artificielle (Ybanez et al., 2017 ; Nata Kusuma IK., 2019).

## **II. Partie Expérimentale**

## **4. Matériels et méthode**

### **4.1 Introduction :**

L'insémination artificielle est une biotechnologie de 1<sup>ère</sup> génération qui sert à progresser la production et la reproduction des animaux de la ferme notamment les bovins. Jadis la sélection des animaux reproducteur était basé sur le phénotype de l'animal en choisissant des caractères précises, par contre aujourd'hui une nouvelle méthode est mise en place, c'est la sélection par le génome de sorte qu'on peut savoir si l'animal peut transmettre les gènes souhaités pour la descendance suivante, cette sélection se fait selon deux critères:

La fertilité

Le potentiel génétique

Cette technique est exposée à divers facteurs pouvant provoquer son échec, tel que la race, la saison, le type de chaleur (naturelle ou induite), la technicité...

### **4.2 Objectif : enquête**

L'objectif de notre étude est de relever des données concernant le déroulement de la préparation de la semence destiné pour l'insémination artificielle bovine et de faire une analyse des bilans mensuels d'un inséminateur qui pratique l'insémination dans les wilayas centre d'Algérie et comprend deux volets :

Le premier volet est celui d'un stage pratique au niveau du centre national de l'insémination artificielle et l'amélioration génétique de baba Ali (CNIAAG) qui nous a permis d'assister aux différentes étapes de la préparation de la semence bovines

Le deuxième volet concerne une analyse des bilans d'insémination artificielle d'un inséminateur vétérinaire praticien, effectués sur des vaches laitières dans la région de Boumerdes, afin d'établir les facteurs qui peuvent influencer la réussite de l'insémination artificielle

### **4.3 Présentation de régions d'étude :**

#### **4.3.1 Lieu d'élevage des vaches :**

Cette étude est effectuée dans la wilaya de Boumerdes c'est une ville côtière du centre d'Algérie située en Basse Kabylie, avec une superficie de 1591km<sup>2</sup>, avec 100km de profil littoral, allant du Cap Boudouaou El Bahri à l'ouest, à la limite orientale de la commune de Afir.



Figure 13 : Région montre la dispersion des vaches laitières sur la wilaya de Boumerdes

#### 4.3.2 CNIAAG lieu de collecte de la semence :

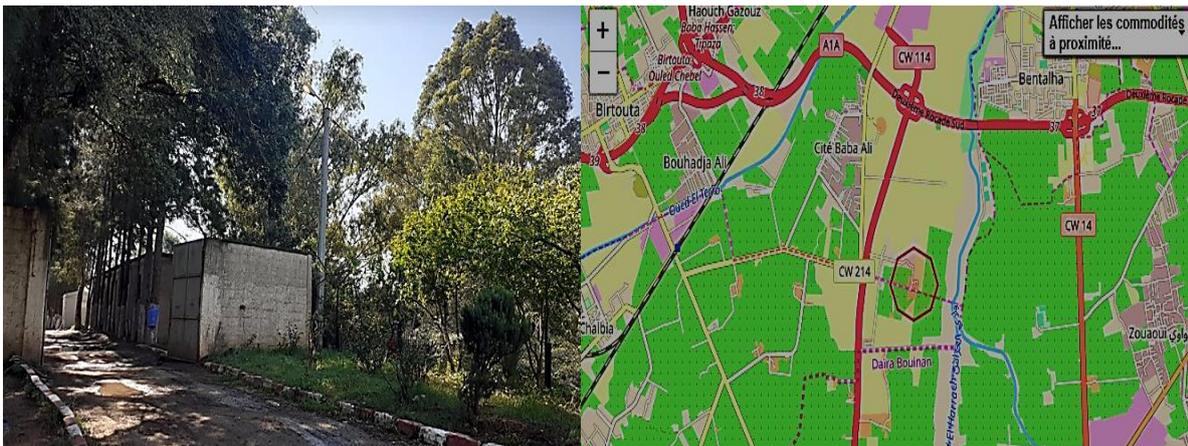


Figure 14:Laboratoire CNIAAG lieu de La collecte      Figure 15:Haouch Richefont BirTouta

Le CNIAAG est composé d'une administration, d'un laboratoire où s'effectuent l'évaluation et le traitement du sperme. Le laboratoire CNIAAG Situés dans un endroit Hameaux, s'appelé Haouch de Richefont à Birtouta Alger, cet endroit se caractérise par un climat de type méditerranéen (étés chauds et sec, hivers humides et frais).

#### 4.4 La semence des taureaux :

C'est une semence collectée des 4 taureaux de haut potentiel génétique préparé au laboratoire de CNIAAG de Birtouta Alger comme suit :

##### 4.4.1 La collecte de la semence

Avant chaque collecte les taureaux sont amenés dans la salle de monte et attachés à la salle d'attente ou ils assistent à la collecte de sperme des autres taureaux (préparation passive). La préparation active consiste à promener le taureau et à l'amener du contact du boute-en-train (taureau connu pour sa robustesse et sa docilité) et à la monte. Les mâles sont entraînés sur l'éjaculation dans un vagin artificielle, ce dernier est rempli par l'eau tiède (37° C) et en pratiquant une certaine pression sur la verge de l'animal stimule les terminaisons nerveuses de cet organe où nous arrivons au cycle d'éjaculation. La collecte du sperme a été effectuée à l'aide d'un vagin artificiel préalablement chauffé à une température comprise entre 35 et 38°C. Ceci afin d'éviter aux spermatozoïdes tout choc thermique.

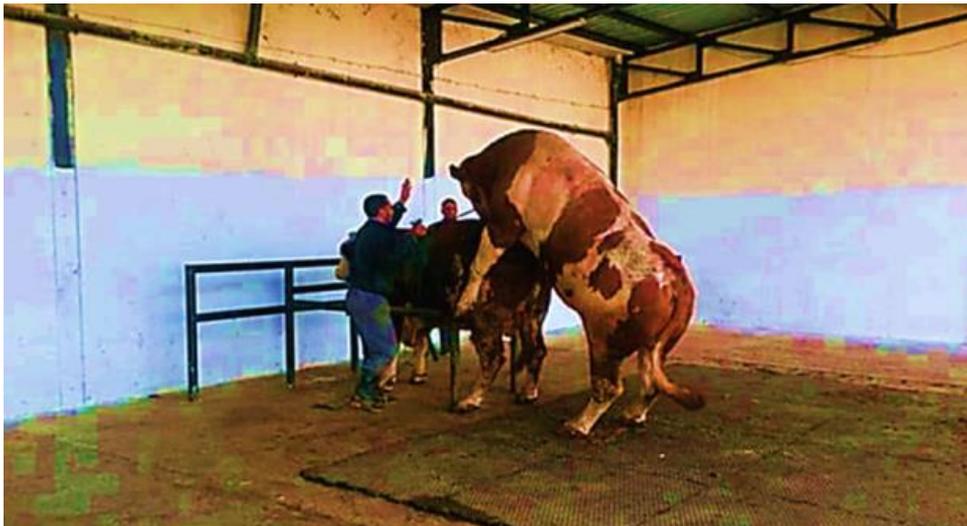


Figure 16: Salle de monte de CNIAAG



Figure 17: Vagin artificielle Laboratoire CNIAAG



Figure 18: Des vagins artificiels dans le stérilisateur

#### **4.4.2 Observation macroscopique :**

C'est un examen visuel se fait à l'œil nue en examinant : Le volume (mesuré par la lecture directe sur le tube de collecte), L'odeur de l'éjaculat, la couleur, la viscosité. Les échantillons contenant du sang ou des saletés sont éliminées.

#### **4.4.3 Observation microscopique (superficielle) :**

Une goutte de sperme pur est déposée sur la lame préalablement chauffée à 37°C sur une platine chauffante puis observée au microscope photonique au grossissement X10. C'est L'intensité des vagues provoquées par le déplacement des spermatozoïdes est ensuite évaluée. Pour voire la motilité massale avec un microscope optique (Grossissement  $\times 10$ ), sur une échelle de 0 à 5 ou bien de 0 à 100. Pour dire que la semence et bonne il faut qu'elle dépasse 3/5 ou bien 60/100 si non on l'élimine. La motilité massale indique l'intensité des vagues provoquée par les déplacements des spermatozoïdes, (0 : absence de mouvement, 1 : mouvement léger, 2 vague peu nombreuse, 4vagues rapides et intense, 5 : tourbillon très rapide).

L'évaluation de la motilité individuelle Mesurée au microscope au grossissement X40 entre lame et lamelle, elle correspond à la proportion de spermatozoïdes avec un mouvement rectiligne qui traversent le champ du microscope. Les spermatozoïdes bougeant sur place, tournant en petits cercles ou se déplaçant en arrière du fait d'une queue repliée ne sont pas considérés comme mobiles.



Figure 19: Microscope Optique

#### 4.4.4 La dilution

A l'aide d'un déliteur on aspire 0.04 ml de semence, on verse ce volume dans une cuvette avec un volume de 4ml d'eau distillée (dilution de 100) On agite la semence pour homogénéiser.



Figure 20: Le conservateur (OPTIXCELL). Figure 21: Diluteur de Laboratoire CNIAAG.

Dans l'étape de dilution nous avons utilisé le diluteur (MICROLAB 500) (Figure 21) ainsi que le conservateur (OPTIXCELL) (figure :20) qui est composé d'eau distillée, de fructose, de glycérol et de phospholipides végétaux (jouant le rôle de cryoprotecteurs), d'acide citrique (jouant le rôle d'un tampon), d'antibiotiques (tylosine, gentamicine, spectinomycine, lincomycine), de vitamines et d'antioxydants.



Figure 22: le spectrophotomètre digital (ACCUCEL-IMV)  
photo prise du laboratoire CNIAAG.

Cet appareil sert à compter la concentration des spermatozoïdes automatiquement dans plusieurs échantillons au même temps, le principe utilisé est celle de la densité optique (Densité optique = Photons Emis – Photons Captés) Loi de Beer Lambert.

#### 4.4.5 Le conditionnement :



Figure 23:Vitrine réfrigérée verticale



Figure 25: Machine de remplissage



Figure 24:les rampes de congélation.  
Et de soudage (MRS3).

Après la dilution, les biberons sont placés dans un réfrigérateur à +4°C pendant 3heures. Une fois refroidie, la semence sera conditionnée en paillettes fines, d'un diamètre de 2 mm et d'un volume de 0.25 ml. Le remplissage, l'impression (nom du taureau, son numéro d'identification, la date de collecte et l'indentification du centre d'insémination) et soudage des paillettes sont réalisés par une machine de remplissage et de soudage (MRS3) (figure 25). Cette dernière se trouve dans une vitrine réfrigérée à +4°C (figure 23). Les paillettes sont après disposées sur des rampes de congélation (à raison de 100 paillettes par rampe).

#### 4.4.6 Le stockage :

La première étape de la congélation est effectuée dans une cuve (Digit Cool). Durant cette étape, la température est abaissée progressivement, grâce à des vapeurs d'azote, de +4°C à -140°C. Après 7 minutes, les paillettes sont récupérées du Digit Cool puis sont plongées dans de l'azote liquide à -196°C. Les paillettes sont de couleurs différentes pour la distinction des races. L'organisation des paillettes dans la cuve se fait selon un plan de cuve bien précis



Figure 26: cuve d'azote liquide (lieu de stockage des paillettes).



Figure 27: congélateur programmable Digitcool

#### 4.5 Les Bilans des rapports mensuels :

Nous avons utilisé des bilans d'insémination artificielle de 1844 vaches (réparties sur 7 communes : Baghlia, Taourga, Naceria, Dellys, Ouled Aissa, Sidi Daoud, Azrou) remplîtes par le vétérinaire inséminateur exerce dans la région de Boumerdes, un suivi annuel allant de Janvier 2018 jusque au Décembre 2018.

## 5. Résultats et discussion :

### 5.1 La collecte de semence :

Tableau IV:Résultats des spermogrammes

Nom de Taureau	Race	Qualité de sperme pure	Volume de récolte (ml)	Concentration (Spectrophotomètre) Million/ml	Volume de dilution (ml)
Prince	HO pie rouge	70/40	12	1104	148
Katib	HO pie rouge	70/40	9	912	88
Cactus	Montbéliarde	70/40	3,6	1655	65
Morly	Fleckvieh	70/40	7,1	1335	102

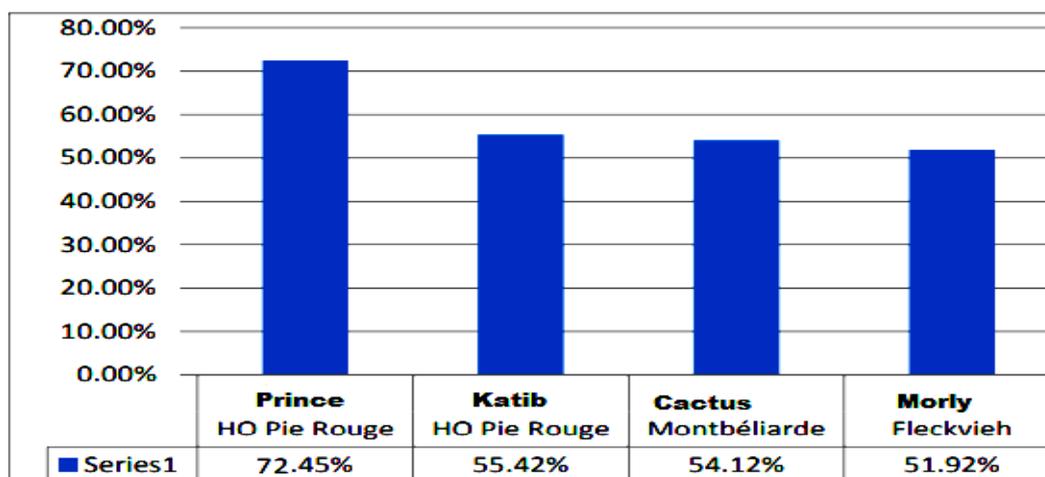


Figure 26: Les taux de viabilité des spermatozoïdes réfrigérés des différents taureaux.

La fonction du spectrophotomètre nous a permis de compter la concentration pour les quatre échantillons analysés dans un temps très court. En effet, il s'agit d'une méthode récente fiable et d'une précision satisfaisante, très utilisée dans les centres de production. Cependant, le spectrophotomètre doit être rééquilibré régulièrement (une fois par an, au minimum) à partir de comptages de référence, effectués à l'aide d'une cellule hématimétrique afin de tenir compte des éventuelles dérives liées au dilueur ou à l'appareil lui-même (Cabannes., 2008).

Les facteurs de variation de la viabilité des spermatozoïdes sont multiples, notamment les caractéristiques individuelles de chaque animal, la concentration des semences, le dilueur, le temps de refroidissement, le mode de congélation, de décongélation et d'incubation de la semence.

Des études ont prouvé que la capacité de fertilisation de la semence bovine décongelée pouvait être jusqu'à sept fois plus faible que celle du sperme frais. On estime par ailleurs à 50 % le volume de spermatozoïdes qui ne survivent pas à la procédure de congélation/décongélation Selon (Janice L. Bailey., 2000).

Le taux de viabilité des spermatozoïdes réfrigérés varie de 51.92-72.45%. Après la décongélation le taux de survie a diminué et varie de 20.67 – 28.49%.

Plusieurs auteurs cités par (Adamoun'Diaye .,1994) ont observé une corrélation positive entre le pourcentage des spermatozoïdes vivants et le taux de conception chez les vaches inséminées avec la semence non congelée ou congelée.

## 5.2 Les Bilans

La Totalité de l'effectif (1844 vaches) étudiées (100%) sont inséminées sur chaleur naturelle. L'effet de la race et de l'âge sur le taux de réussite de l'insémination artificielle a été discuté selon les résultats obtenus et sont représentés dans les tableaux et les figures ci-dessous :

### 5.2.1 Taux globaux de réussite en première insémination artificielle :

Sur un effectif de 1844 vaches, 1051 (177 génisses et 874 vaches) le taux de réussite trouvé à la première insémination artificielle est de 57%, ce taux est proche de celui déclaré par plusieurs auteurs (Souames., 2018) le diagnostic de gestation est mis en évidence par fouiller à partir de 3 mois ou par échographie 45 jours.

Les résultats sont illustrés dans la figure 27 :

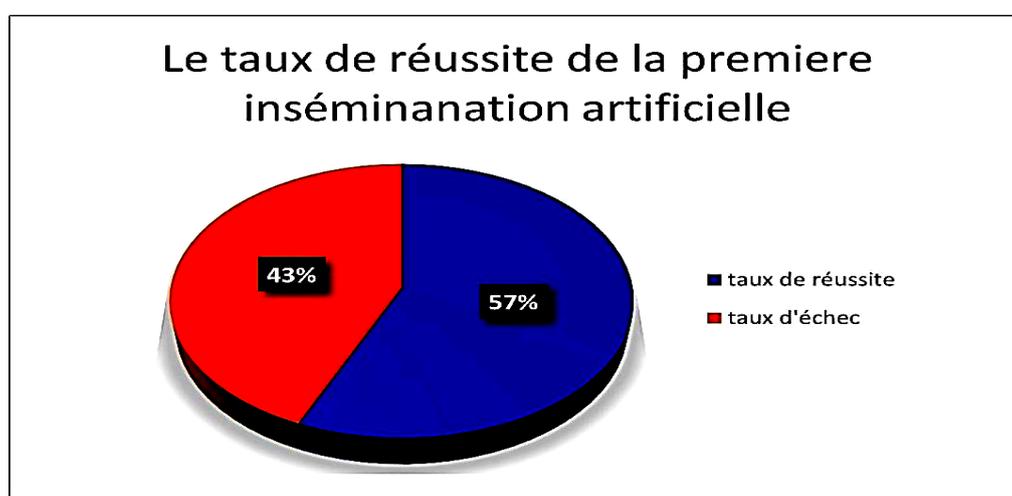


Figure 27: Le taux de réussite globale de l'insémination artificielle première .

### 5.2.2 L'effet de la race :

Le tableau 04 représente le pourcentage de chaque race dans les totalités des vaches inséminées, dont La Montbéliarde (MB) représente 52,98% du cheptel suivie de 19,19% pour les Bovins laitiers améliorées (BLA), 15,02% pour la Pie Noir Holsteins (PN) , Pie Rouge Holsteins (PR) représente 6,5% , 5,42% pour la Flechvieh (FV); 0,43% pour la Normande (NOR) et 0,43% pour la brune des alpes (BA). D'après les résultats On constate que nos élevages sont dominés par la race (MB) par rapport au reste des races cette dernière est préférée par les éleveurs suite à son pouvoir adaptatif au climat et conditions de l'environnement de l'élevage.

La répartition des races présentée dans le tableau V et illustrés dans la figure 28.

Tableau V: Pourcentage de chaque race.

	PR	PN	MB	FV	BLA	NOR	BA	Total
Nombre	120	277	977	100	354	08	08	1844
Taux	6,5%	15,02%	52,98%	5,42%	19,19%	0,43%	0,43%	100%

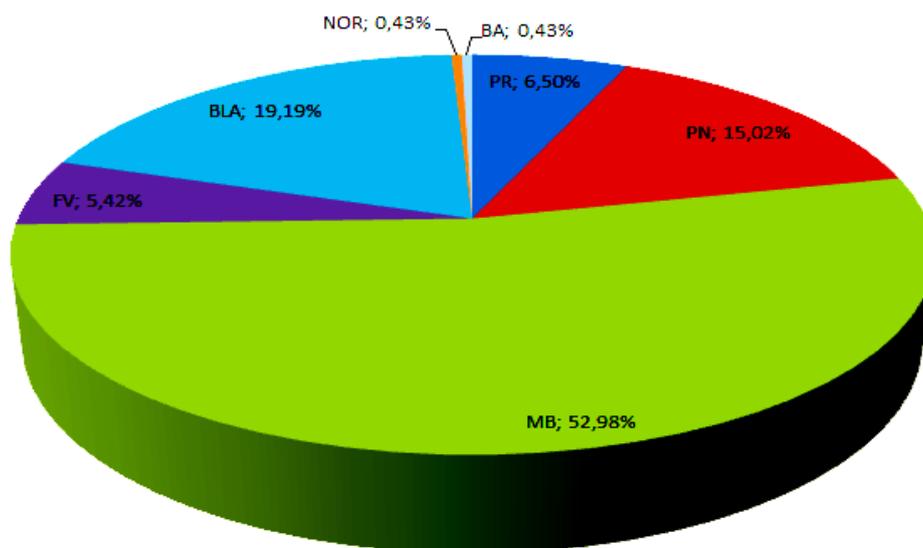


Figure 28: Pourcentage de chaque race du cheptel

Le facteur de race à une grande influence sur la fertilité des vaches ainsi que la fécondité, à partir des bilans que nous avons suivis on a enregistré les taux de réussites suivants :

- (MB) 61,00%
- (PR) 61,66%
- (BLA) 62,42%
- (PN) 72,20%
- (FV) 67,00%
- (BA) 50,00%
- (NOR) 62,5%

Les résultats sont présentés dans le tableau VI et illustrés dans la figure 29.

Tableau VI: Taux de réussite de chaque race du cheptel.

	Effectifs	Taux de réussite	Race	Effectif	Taux de réussite
Vaches	1844	57%	MB	596	61,00% 596/977
			PR	74	61,66% 74/120
			BLA	221	62,24% 221/354
			PN	200	72,20% 200/277
			FV	67	67,00% 67/100
			BA	04	50% 04/08
			NOR	05	62,5% 05/08

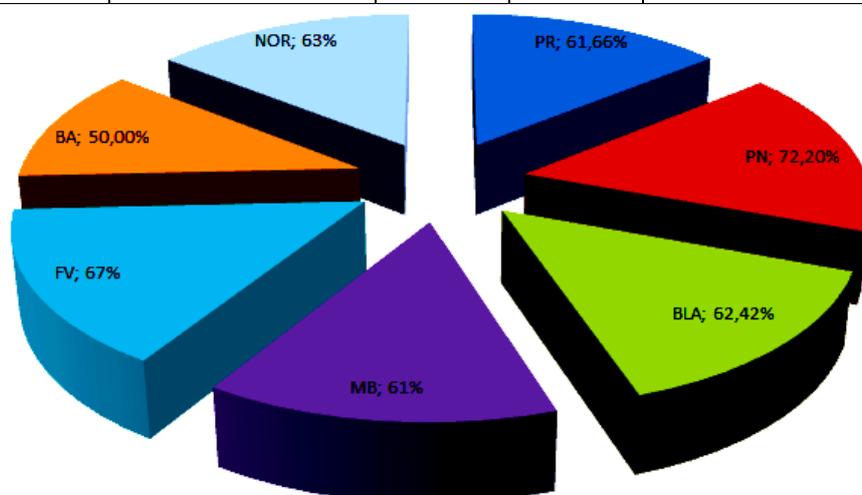


Figure 29: Le pourcentage de Taux de réussite de la 1ère insémination artificielle

D'après les résultats obtenus il ressort que la race (PN) présente un taux élevé par rapport aux autres races malgré son faible pourcentage, elle est suivie par la race (FLV), les autres races présentent un taux comparable de 61% et en dernier on trouve la (BA). Le taux de réussite de la première insémination artificielle le plus élevé est noté chez la (PN) 72% par rapport aux autres races étudiées, on constate que c'est la plus fertile en comparaison avec les autres races, la (NOR) vient dans la 2eme classe, puis la (BLA). Les deux races moins fertiles sont la (BA) et les vaches croisées. Nos résultats ne sont pas en accord avec ceux déclarés par (Mefti Kortby H et al., 2016), ce dernier déclare que Les performances zootechniques de reproduction sont plus élevés chez la Flechvieh que chez les autres races car elle s'adapte et produit mieux (Mefti Kortby H et al., 2016), par contre les performances de La Pie Noire Holstien ont fortement diminuent (Franck Mechkour., 2003).

### 5.2.3 Le taux de retour 1 de l'insémination artificielle :

Tableau VII : Le taux de retour 1 de l'insémination artificielle.

	PR	PN	BLA	MB	FV	BA	NOR	Totale
Nombre	46	77	133	381	33	04	03	547
Taux	38,33%	27,79%	37,57%	38,99%	33%	50%	37,5%	%

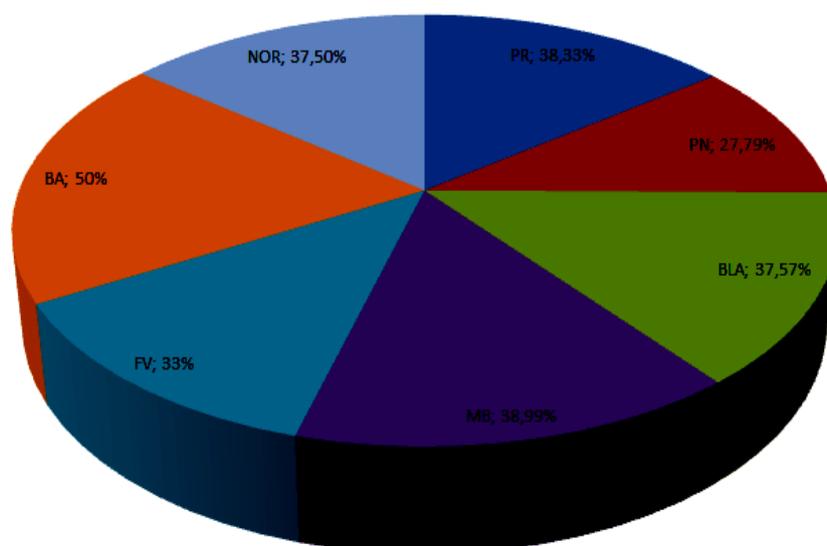


Figure 30 : Le taux de retour 01 de l'insémination artificielle.



### Le taux de retour 02 et de la réussite de 2<sup>ème</sup> insémination artificielle :

Tableau VIII: Le taux de retour et de la réussite à la première et la 2<sup>ème</sup> insémination artificielle.

Race	Taux de réussite à la première insémination.	Taux de retour 01.	
		Taux de réussite de 2 <sup>ème</sup> insémination artificielle.	Taux de retour 02.
PR	61,66%	97,82% 45/46	2,17% 01/46
PN	72,20%	76,62% 59/77	23,37% 18/77
BLA	62,24%	69,17% 92/133	30,82% 41/133
MB	61%	73,75% 281/381	26,24% 100/381
FV	67%	66,66% 22/33	33,33% 11/33
BA	50%	25% 01/04	75% 03/04
NOR	62,5%	100% 03/03	0% 00/03

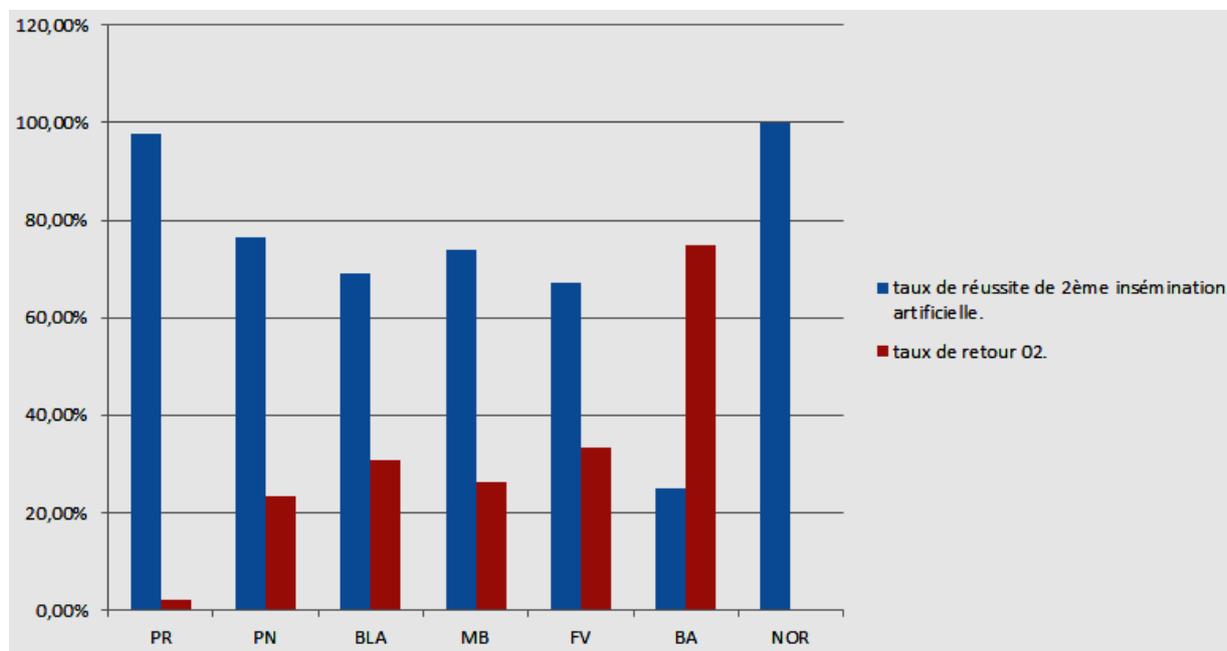


Figure 31 : Diagramme représente le pourcentage de taux de retour et de la réussite de la 2<sup>ème</sup> insémination artificielle.

#### 5.2.4 L'influence de l'âge sur le taux de réussite de l'insémination :

Les résultats sont présentés dans le tableau IX et illustrés dans la figure 32.

Tableau X: Pourcentage de taux de réussite de la première insémination artificielle selon l'âge.

	Effectif	Taux de réussite	
Génisses	600	37,5%	225/600
Vaches	1244	63,18%	786/1244

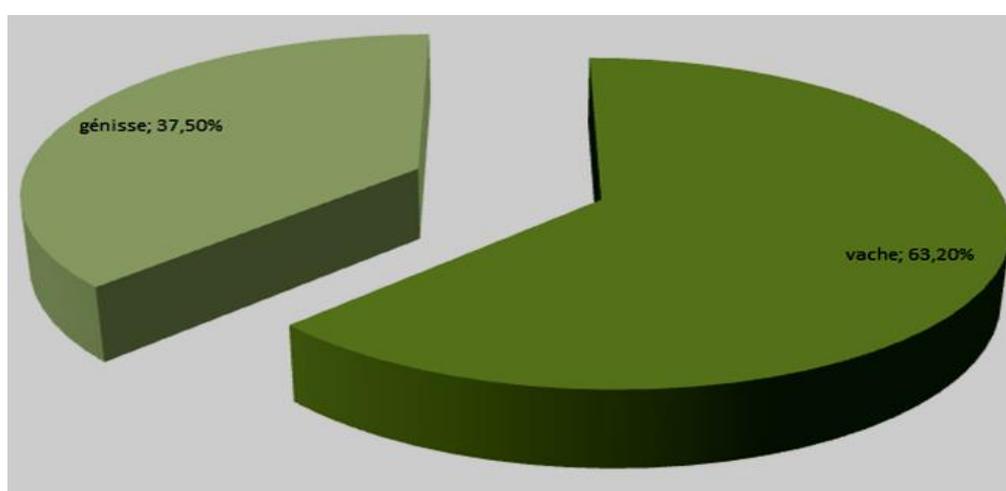


Figure 32: Pourcentage de TRIA1 chez la génisse et la vache.

D'après nos résultats il ressort que les génisses sont moins fertiles que les vaches.

L'âge des vaches inséminées affecte également le taux de conception après l'IA. parmi le groupe d'âge, le taux de conception le plus élevé était entre 3,5 et 5 ans, environ 77,8 % et les vaches avec un groupe d'âge de plus de 9 ans ont considérablement diminué .les mêmes remarques ont été rapportés par (Schilling et England.,1968) ont étudié l'effet de l'âge sur la fertilité des vaches de boucherie et ont rapporté que la fertilité est la plus élevée chez les vaches entre 4 et 9 ans et décline après 10 ans ( Rakibul Kabir Khan et al., 2015).

En plus des facteurs race et âge étudiés il autres facteurs qui peuvent influencent le taux de réussite de l'insémination artificielle bovine

Plusieurs auteurs (Muhammad Rakibul Kabir Khan et al., 2015 ; C Mouffok et al., 2019 ; Ch Hanzen., 2016 ;Vinod V Potdar et al., 2020) ont rapporté que de nombreux facteurs

influencent l'insémination artificielle chez les bovins à savoir l'âge, la génétique, le BCS, la détection de chaleurs, la technicité de l'inséminateur, certaines pathologies...

Le BCS ou l'état corporel, représentant le niveau énergétique, et estimé en lui attribuant une note qui change de 1 pour les vaches très maigres à 5 pour la vache trop grasse (Akshay Sharma., 2017).

L'habilité de l'inséminateur est très importante pour le succès de l'insémination artificielle, ainsi les faibles taux de fertilités obtenue dans les compagnes du Projet d'Appui à l'Elevage(PAPEL) sont imputables à la faible maîtrise de la technique par les jeunes inséminateurs nouvellement formés (Laminou I M., 1999) (Gueye N S., 2003)

On note aussi l'alimentation, la sous nutrition induit un état corporel réduit ce qui provoque l'infertilité et l'infécondité des vaches (J.Kouamo et al., 2009). La température est aussi considérée comme un facteur major dans l'influence de l'insémination artificielle, ce dernier affecte négativement la qualité de la semence avec pourcentage de concentration de spermatozoïdes faible et accroissement des formes anormal (Rollinson D.H.L., 1971).

Les pathologies sont des facteurs qui provoquent l'infertilité des vaches, notons :

-Métrite :

La présentation des métrites chez les vaches, baisse leur fertilité ainsi que leur fécondité, ce qui favorise la forte diminution de taux de réussite de la première l'insémination artificielle, cela est montré par plusieurs auteurs (Fourichon.,2000 ; Vallet.,2000).

-Dystocie :

plusieurs auteurs montrent que les dystocies ont un effet délétère sur les performances de reproduction ultérieures avec une augmentation de l'intervalle vêlage- vêlage, une augmentation de la mortalité des veaux et une diminution de la longévité des vaches (Stevenet al 1988 ; Chesneau., 1997 ; Coutard., 2011 ; Thomas Rudy Cardot., 2018).

-Rétention placentaire :

L'impact négatif de rétention placentaire sur la fécondité et la fertilité des vaches est cohérent avec les résultats de (Martin et al.,1986 ;Fourichon et al., 2000) qui ont démontré que les RP augmentent le risque de réforme et entraînent de l'infertilité et l'infécondité.

Selon nos résultats On a remarqué que le taux de réussite de la première IA est très faible chez les vaches croisées [BA]. Selon l'étude de (Nicolas Bosson Aboly et al., 2020) une comparaison de performances de reproduction entre les vaches croisées (un demi, et un quart-de-sang et la vache N'Dma de côte d'ivoire, les résultats montrent que le taux de gravidité et de vêlage des N'Dma a été inférieur respectivement 8% et 12% à celui de demi-sang Montbéliard cela s'explique par le phénomène d'hétérosis. on peut expliquer cette réduction de fertilité et fécondité chez les vaches croisées étudiés par la sous nutrition des vaches.

Le stress thermique empêche la manifestation d'œstrus et la réussite de la première insémination artificielle (Donovan et al., 2003).

L'insémination donne l'occasion de choisir des taureaux selon leur conformité phénotypique, l'intégrité physique aux standards de la race, des organes génitaux externes, des membres, et des aplombs donnent des traits désirables à leur descendance (Yao Akpo1 et al., 2018).

## **Conclusion :**

La dominance d'un élevage bovin laitier est loin d'être une tâche facile vue les difficultés rencontrées dans le domaine de la reproduction.

Des standards de reproduction améliorés par l'insémination artificielle, et à donner à l'éleveur l'avantage de programmer son travail, Cependant quel que soit sa rigueur et son efficacité les problèmes de la reproduction ne sont pas entièrement résolus suite aux multiples échecs enregistrés dans nos élevages.

Notre étude a révélé en réalité, que ces échecs sont la conséquence de l'interaction de plusieurs facteurs. Parmi ses facteurs, l'étude a montré que la race a un effet direct sur le taux de réussite de l'insémination ainsi que l'effet de l'âge les vaches adultes présentent une fertilité supérieure par rapport aux génisses. La bibliographie rapporte autres facteurs qui peuvent influencés négativement le taux de réussite

Nous pouvons les classer en quatre groupes :

Facteurs liés à l'éleveur : l'erreur des détections des chaleurs, une mauvaise alimentation.

Facteurs liés à l'animal : les vaches les plus âgées, mauvaise état corporel, les pathologies de l'appareil génital.

Facteurs liés à l'inséminateur : le mauvais moment de l'IA, la mauvaise conservation et décongélation de la semence.

Facteurs liés à l'environnement : la saison sèche, le climat.

Le choix des races bovines les mieux adaptées à ce contexte méditerranéen constitue une nécessité accrue pour l'élevage laitier en cette zone, avec sélection génétique pour la résistance aux maladies, d'après notre étude nous avons trouvé que la race PN s'adapte bien au climat méditerranéen.

Une fois les facteurs de variation de performances de reproduction déterminés, leur impact sur la rentabilité des bovins sont estimés, des mesures pourraient prises pour minimiser leurs effets sur les performances de reproduction.

## **Recommandations :**

Évaluez l'alimentation : Il est cependant important de s'assurer que vos femelles reçoivent une nutrition plus élevée à l'approche de la saison de reproduction pour maximiser le taux de conception.

Vérifiez vos registres : Le registre des vêlages vous en dit long sur les chances de réussite à la saillie pour chacune de vos vaches. Identifiez celles qui sont à moins de 45 jours post-vêlage et celles qui ont eu un vêlage très difficile. Une portion de ces vaches sera peut-être en mesure de concevoir à la première saillie, mais il faut vous attendre à un taux de conception moyen plus bas en IA si ces vaches sont incluses dans votre groupe de saillie.

Suivez les recommandations de vaccination : La vaccination avant la saillie peut protéger les animaux de plusieurs types de virus et bactéries qui pourraient causer de faibles performances reproductives. Assurez-vous de suivre les recommandations de l'étiquette lorsque vous vaccinez avant la saison de reproduction. Le fait de profiter de la manipulation des animaux lors de l'insémination pour administrer les vaccins au troupeau pourrait réduire dramatiquement le Taux de conception.

Identifiez les taureaux à fertilité élevée : Il existe des différences au niveau de la fertilité chez les taureaux d'insémination, alors assurez-vous de vérifier auprès de votre vendeur de semence quels taureaux présentent une fertilité supérieure pour le programme d'insémination que vous souhaitez utiliser (à temps fixe ou sur détection de chaleurs, etc.).

Travaillez les animaux calmement : Chaque personne qui manipule les vaches devrait pratiquer des techniques réduisant le stress et utiliser des équipements adéquats, sans quoi le stress généré par la manipulation pourrait diminuer les chances de concevoir.

Soyez habitué sur la détection des chaleurs : Les producteurs qui souhaitent utiliser des protocoles qui incluent la détection des chaleurs doivent savoir bien en identifier les symptômes. Le temps consacré à la détection est également primordial; passer 30 minutes matin et soir à observer les vaches est insuffisant.

Manipulez la semence correctement et utilisez une bonne technique d'insémination.

## References:

Aboly N.B., Konan M.K., Brou G.K.G., Silué N., Soro R.Y., (2021)., Reproduction and growth of two breeds of cattle (N'Dama and crossbred) in the Mountains' District of Western Côte d'Ivoire. *Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop.*, 74 (2): 115-120, doi: 10.19182/remvt.36366.

Ahmed, M., Chowdhury, M. K., Rahman, M. M., Bhattacharjee, J. & Bhuiyan, M. M. U. (2018)., Relationship of electrical resistance of vaginal mucus during oestrus with post-AI pregnancy in cows. *Bangladesh Journal of Veterinary Medicine* 15:113-117.

Akshay Sharma et al., (2018)., Effect of BCS and parity on uterine involution, ovarian rebound and various fertility parameters in postpartum dairy cows., Himachal Pradesh Agricultural University., Palampur., Himachal Pradesh 176 062 India., *Indian Journal of Animal Sciences* 88 (5): 526–529.

Anna Dee and Christianne Magee., (2018)., anatomy and physiology of farm animals., 8th edition., chapter 27 The Ovary and Estrous Cycles P : 476 - 487., 593.,

Anna Dee and Christianne Magee., (2018)., anatomy and physiology of farm animals., 8th edition., chapter 26 Anatomy of the Female Reproductive System P : 466 - 474 ., 593.,

Ben Nabors, Robert Linford., (2015)., Anatomy of the Reproductive System of the Cow., In Richard M. Hopper., *Bovine Reproduction.*, DVM, Diplomate ACT Department of Pathobiology and Population Medicine College of Veterinary Medicine Mississippi State University Starkville, Mississippi, USA P :819 209

Benlekhel Abderrahman et al. (2018) L'insémination artificielle des bovins : Biotechnologie au service des éleveurs. *Trasfert de Technologie en agriculture Maroc*. Disponible sur l'URL <<https://www.google.com/amp/s/www.agrimaroc.net/2018/06/17/linsemination-artificielle-des-bovins-une-biotechnologie-au-service-des-eleveurs/amp/>>

Berman, A., Folman, Y.M., Kaim, M., Mamen, Z., Herz, D., Wolfenson, A. and Graber, Y. (1985) Upper critical temperatures and forced ventilation effects for high-yielding dairy cows in a tropical climate. *J. Dairy Sci.*, 68: 488-495.

Bouamra M.1\* , Ghozlane F.2 and Ghozlane M. K.1., (2017)., Factors affecting reproductive performance of dairy cow in Algeria: Effects of clinical mastitis. 1National Higher Veterinary School of Algiers. B.P. 161, 16200 El-Harrach-Alger Algiers, Algeria. 2Department of Animal Productions, ENSA El Harrach, 16200, Algeria., Vol. 16(2), pp. 91-95, 11 January 2017., DOI: 10.5897/AJB2016. 15735

BOUAZIZ. (2020). Maîtrise des cycles chez les femelles domestiques: Modification de convenance du cycle œstral disponible sur l'URL : [https://fac.umc.edu.dz/vet/Cours\\_Ligne/Cours/pathologie\\_reproductionA5/MAITRISE\\_CYCLE\\_VACHE.pdf](https://fac.umc.edu.dz/vet/Cours_Ligne/Cours/pathologie_reproductionA5/MAITRISE_CYCLE_VACHE.pdf)

C Mouffok 1 , A Allouni 1 , L Semara 1,2 and F Belkasmi 1,3 , (2019) Factors affecting the conception rate of artificial insemination in small cattle dairy farms in an Algerian semi-arid area . , 1 Department of Agriculture and Livestock Sciences, University Setif 1, 2 Department of Biology, University 08 Mai 1945 Mila, Algeria 3 Department of Biology, University Bachir Ibrahim Bordj Bou Arréridj, Algeria.

C, Hanzan. (2015-2016). L'insémination artificielle chez les ruminants. Service de Thériogenologie des animaux de production. Faculté de médecine vétérinaire disponible sur :<[Service de Thériogenologie des animaux de production \(ulg.ac.be\)](http://Service.de.Thériogenologie.des.animaux.de.production(ulg.ac.be))

C,Ponsart et al. (2004). L'insémination : historique, état des lieux chez l'animal. (En ligne) In science directe. Gynécologie Obstétrique & Fertilité. France Paris : Elsevier, 2004. 32, 10, P : 880-886.

C. Hanzan. (2016)., Facteurs d'infertilité et d'infécondité en reproduction bovine., Université de Liège Faculté de Médecine Vétérinaire., Service de Thériogenologie des animaux de production.

Christian Dudouet. La production des bovins allaitants. 3ème édition, France 8 cité paradis 75493 Paris Cedex. 2010. P: 413 91-93

Christian Hanzan., (2019) Le cycle sexuel, une horloge que parfois se deregle.2019 Université de liège, faculté de medcine vétérinaire.

Corbrion-Mouret, Loïse. (2018) Influence du moment de l'insémination artificielle sur le taux de réussite chez la vache laitière. Thèse d'exercice, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse – ENVT, 2018, 77 p.

Dash S, Chakravarty AK, Singh A, Upadhyay A, Singh M, Yousuf S (2016) Effect of heat stress on reproductive performances of dairy cattle and buffaloes: A review, *Veterinary World*, 9(3): 235-244 Available at [www.veterinaryworld.org/Vol.9/March-2016/3.pdf](http://www.veterinaryworld.org/Vol.9/March-2016/3.pdf)

Estevão Vieira de Rezendea , Carla Cristian Camposb , Giovanna Faria de Moraes\*, Ricarda Maria dos Santos., (2020)., Factors related to uterine score and its influence on pregnancy per artificial insemination in crossbred dairy cows., a Faculty of Veterinary Medicine (FAMEV), Federal University of Uberlândia, Km 78 BR 050 highway, Campus Glória, Uberlândia, Minas Gerais 38410-337, Brazil. b UNA University Center, Campus Uberlândia, Paulina Margonari Avenue, 59, Uberlândia, Minas Gerais, CEP 38411-206, Brazil., disponible sur l'URL : [www.elsevier.com/locate/livsci](http://www.elsevier.com/locate/livsci)

Fabrice, Benoit, Guillaume. (2008). Comparaison de la qualité de la semence de taureaux collectés à l'électro-éjaculateur ou au vagin artificiel. Thèse de doctorat.

G. A. Bó1,2† and P. S. Baruselli3. Synchronization of ovulation and fixed-time artificial insemination in beef cattle. *Animal* (2014), 8:s1, pp 144–150 The Animal Consortium.

Garcia-Ispuerto, I., Lopez-Gatius, F., Bech-Sabat, G., Santolaria, P., Yaniz, J.L., Nogareda, C., De Rensis, F. and Lopez-Bejar, M. (2007) Climate factors affecting conception rate of high producing dairy cows in northeastern Spain. *Theriogenology*, 67: 1379-1385.

Hélène Marie., Elisabeth Pauline., Pascale Boyreau, (2019)., Les freins au développement de l'insémination artificielle en élevage allaitant : une opportunité pour les vétérinaires. Thèse pour le doctorat vétérinaire.

IAN Gordon. (2004)., Reproductive Technologies in Farm Animals. Department of Animal Science and Production University College Dublin Ireland. CABI Publishing Is a division of CAB International. P : 347 (insémination artificielle), n°2.

J. Julia., J.-Christophe Taveau. (2013)., Physiologie et pathologie de la reproduction de la vache : élaboration de ressources pédagogiques en ligne à partir d'images échographiques de l'appareil génital.

J. Kouamo<sup>1\*</sup>, A. Leye<sup>2</sup>, G.A. Ouedraogo<sup>3</sup>, G.J. Sawadogo<sup>2</sup>, P. Benard<sup>4</sup>. (2011). Influence des paramètres énergétiques, protéiques et minéraux sur la réussite de l'insémination artificielle bovine en élevage traditionnel dans la région de Thiès au Sénégal.

J.Kouamo et al., (2009)., article de synthèse., Amélioration des performances de production des bovins par l'utilisation de l'insémination artificielle en Afrique sub-saharienne et au Sénégal en particulier : état des lieux et perspectives., Revue Africaine de santé et de production animales.

Klaus-Dieter Budras ., Robert E. Habel BOVINE ANATOMY An Illustrated Text. First edition. 2003. Institute of Veterinary Anatomy Free University of Berlin. Dept. of Biomedical Sciences College of Veterinary Medicine Cornell University, Ithaca, New York

L Ouarfli et A Chehma. (2018). Index température-humidité et réussite de l'insémination artificielle de vaches laitières Holsteins et Montbéliardes en région saharienne. Université Kasdi Merbah - Ouargla (Algérie), Laboratoire de Bio ressources sahariennes. Préservation et valorisation 30000 Ouargla, Algérie.

Les facteurs influençant la reproduction chez les vaches. En ligne disponible sur <https://agronomie.info/fr/facteurs-influencant-reproduction-chez-vaches-2/> consulté le 18.05.2021

M K Ghazlane., A Atia, D Miles et D Khellef (2010)., Insémination artificielle en Algérie: Etude de quelques facteurs d'influence chez la vache laitière., Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire Hacen – Badi 16200 El-Harrach Alger.

M.E. Ghanem<sup>1</sup> , M. Nishibori<sup>2</sup>., (2015)., Effects of season on plasma progesterone profiles in repeat breeding cows., Faculty of Veterinary Medicine, Suez Canal University, Ismailia, Egypt  
<sup>2</sup> Graduate School of Biosphere Science, Hiroshima University, Hiroshima, Japan., doi: 10.17221/8174-VETMED

Marcel Amstalden and Gary L. Williams., (2015)., In Richard M. Hopper Bovine Reproduction Department of Pathobiology and Population Medicine College of Veterinary Medicine Mississippi State University Starkville, Mississippi, USA.,2015 P : 203- 213 819

Martine et al., (1986)., effect of featal membranes on milkyieald and reproductive performance ,dairysci 69page ,1166-1168 .

Merle, Delphine (2014). Comparaison de la réponse en termes de sécrétion de LH à la gonadoréline, à la buséréline et à la léciréline chez des génisses Prim'Holstein. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, , 60 p.

Mouhamadou Makhtar Niang., (2012). Evaluation de l'efficacité de l'insémination artificielle bovine dans la compagne d'insémination artificielle 2010-2011 réalisé par le Pdesoc dans la region de Kloda. Thèse de doctorat.

Muhammad Rakibul Kabir Khan<sup>1</sup>., Jashim Uddin<sup>2</sup> and Md. Royhan Gofur <sup>2</sup>. (2015). Effet of age, parity and breed on conception rate and number of service per conception in artificially inseminated cows., <sup>1</sup>Department of Surgery & Obstetrics., Bangladesh Agricultural University., Mymensingh, Bangladesh, <sup>2</sup>Department of Animal Husbandry & Veterinary Science, University of Rajshahi, Rajshahi-6205, Bangladesh. Bangladesh livestock journal., 1: 1-4

Nacira Aggoun et al. (2016)., Study of some variation factors of breeding performances in dairy cattle(en ligne).In Scholar Research Library., Management of animal health and production laborayory., Institute of veterinary sciences., university of brothes Mentouri Constantine., Algeria, 6 disponible sur l'URL : [www.scholarsresearchliberery.com](http://www.scholarsresearchliberery.com)

Nata Kusuma IK, Pertama IBG, Bidura IGNG, Puja IK. (2019)., Profile of inseminators and insemination practices in Bali, Indonesia. Res J. Vet. Pract. 7(3): 63-66.

P.J.H. Ball and A.R. Peters., (2004)., Reproduction in Cattle Third Edition.

Potdar V V., Khadse J R., Joshi S., Swaminathan M., (2020)., Article title. Ind J Vet and Biotech, 16 (1):49-53.

S Souames, A Abdelli<sup>1</sup> and Z Berrama. (2018)., Factors associated with abnormal resumption of ovarian activity after calving of Holstein-Friesian cows reared in northern Algeria., High National Veterinary School of Algiers, Laboratory of animal health and production, Issad Abbes, Oued Smar Algiers, Algeria.

Thomas Rudy Cardot.,( 2018) Prise en charge de la douleur et de l'inflammation postopératoires lors de césarienne chez la génisse allaitante et évaluation de paramètres de reproduction.

Vallet A., (2000)., maladies des bovins., Première édition.

Yao Akpo et all., (2018). Evaluation de la qualité issue des taureaux de races Borgou, Azwak et Girolando utilisés au centre national d'insémination artificielle bovine au Bénin

# Annexes :

## Modèle des bilans

Rapport mensuel du mois de : 3							Année: 2018			
Nom & prénom : MOUHEB Boualem							Nbr page: 6			
Wilaya: Boumerdes							Code inséminateur: M037			
E-mail:										
Mobile:										
1	MOUHEB MOKHAR	Ben Choud	869841	8484	Fleckvieh	CN	30/08/2017	06/10/2017	31/12/2017	23/03/2018
2	KRAIMECHE MANSSOUR	Ben Choud	893150	35204585	Montbéliarde	CN	18/12/2017	28/03/2018		
3	FETHI ALI	Ouled Aissa	902559	352046090	Pie Noire Holstein	CN	10/01/2018	14/03/2018		
4	SAKER ABES	Ben Choud	902570	26032416002	Montbéliarde	CN	14/01/2018	13/03/2018		
5	LADDADA MED SMAINE	Ben Choud	902593	35204626	Bovin Laitier Amélioré.	CN	24/01/2018	23/03/2018	03/05/2018	
6	BENACHOUR RABAH	Ben Choud	902596	35582710001	Montbéliarde	CN	24/01/2018	21/03/2018		
7	BACHATAL MOULOUD	Dellys	910606	35185615001	Bovin Laitier Amélioré.	CN	27/01/2018	12/03/2018		
8	ZEGAI MADJID	Dellys	910621	35558116001	Montbéliarde	CN	01/02/2018	17/03/2018		
9	ZIENE RACHID	Ben Choud	910626	35204642	Montbéliarde	CN	02/02/2018	30/03/2018		
10	OUAGUENOUNI ABD ELKADER	Baghlia	910631	35204644	Montbéliarde	CN	04/02/2018	03/03/2018		
11	AILI AHMED	Ben Choud	910638	35204649	Montbéliarde	CN	05/02/2018	30/03/2018		
12	BOULAHOUADJEB OMAR	Ben Choud	910643	35204652	Montbéliarde	CN	06/02/2018	30/03/2018		
13	GUELLAL CHRIF	Ouled Aissa	910554	35204657	Montbéliarde	CN	09/02/2018	10/03/2018		
14	SAIDI REZKI	Dellys	910553	35127510005	Bovin Laitier Amélioré.	CN	09/02/2018	24/03/2018		
15	ELKOUADI MED MAHFOUD	Dellys	910566	35204664	Bovin Laitier Amélioré.	CN	15/02/2018	17/03/2018		
16	GOUDJILLE REZKI	Baghlia	910563	35201128	Montbéliarde	CN	16/02/2018	03/03/2018		
17	LAAZOUZE HOCINE	Dellys	910572	35204668	Montbéliarde	CN	16/02/2018	09/03/2018	27/03/2018	



Acti  
Accès



Pie Noire Holstein



Normande



Pie Rouge Holstein



Montbéliarde



Brune des Alpes



Fleckvieh

