

Dédicace

Avec un très grand amour et beaucoup de respect, je dédie ce modeste travail à la femme qui a tellement sacrifié pour moi et qui mérite tout ma reconnaissance à ma très chère mère que Dieu la protège.

*A celui qui m'a donné tout sans recule à mon cher père.
Rendre son dû et que Dieu la protège.*

A mes frères Mohamed . Ilias et Zyadooo

A mes chères sœurs Ikram . Amira et Alaa malak

*A mes cousins et cousines Hakim . Pedro . Aladin . Abdou le roi .
Iqbal . Hassan . Taïa . Sara . Dadou . Amir et Chahine*

*A mes chers amis en toute sincérité
Aziz . ghezzal . Krimou Sphinx . djou . makonba Zeyd . sami
Büg . 7acha . Smart brain . kadir . Issam wallace . Nawri 23
Houssam Bkr . Okba mame . Zakı Bahıddıne . Debba Aladin .
Tiara smıgle . youzarsif . Ammar Azzouz . Saleh Green Corsaire
. Oussama eulma . Khaled eulma . Chourayh . Fouad . Elhadj .
Hamadi . Hicham . Tariq zh .*

Merci de votre présence et voter amitié. Sans vous ces années d'étude n'auraient pas été aussi belles .j'ai l'honneur de t'avoir connu.

Dédicace spéciale

A tous mes enseignants pendant les 20ans d'études passées

A mes collègues étudiants de la promotion 2016

A toutes les personnes qui nous aiment

DJAITH OUSSAMA

LISTE DES ABRÉVIATIONS

IA : Insémination artificiel

TR : Taux de réussite

% : Pourcentage

TRI1 : Taux de réussite en 1^{ère} insémination

IV-V : Intervalle entre vêlage

IV-IF : Intervalle vêlage insémination fécondante

PP : Post partum

IV-C1 : Intervalle vêlage 1^{ère} chaleur

IV-I1 : Intervalle vêlage 1^{ère} saillie

C1-I1 : Intervalle 1^{ère} chaleur 1^{ère} insémination

I1-IF : Intervalle 1^{ère} insémination – insémination fécondante

LH : Luteinizing hormone

FSH : Follicle-stimulating hormone

Gnrh : Gonadotropine releasing hormone

Cm : Centimètre

Kg : Kilogramme

Introduction

La réussite de la reproduction est primordiale pour la rentabilité économique de l'élevage, elle constitue un préalable indispensable à toute production. Alors que la sélection génétique intense a permis une progression spectaculaire du niveau de la production laitière, les résultats publiés ces vingt dernières années dans de nombreux autres pays, font état d'une dégradation de la fertilité chez les vaches laitières hautes productrices.

«

Malgré l'amélioration dans les connaissances du déroulement du cycle œstral bovin et les applications thérapeutiques qui en découlent (protocoles de synchronisation des chaleurs notamment), et en dépit de progrès zootechniques nombreux (en particulier dans l'alimentation des animaux), l'infertilité apparaît aujourd'hui comme une véritable maladie de l'élevage bovin laitier, les résultats des paramètres de reproduction s'étant ainsi éloignés des objectifs standards définis pour une gestion efficace de la reproduction.

La fertilité et la fécondité de la vache laitière dépend de multiples facteurs: on peut souligner l'importance de la pathologie, de la conduite d'élevage et de la technicité de l'éleveur, de la qualité de l'insémination, ainsi que celle de l'environnement géographique.

Dans le présent travail, nous avons essayé d'identifier puis d'expliquer les différents paramètres de la reproduction et les différents facteurs qui influent ces paramètres. Notre étude a été réalisée dans des conditions réelles dans deux fermes de la wilaya de Guelma et la wilaya de Sétif « ITMAS-Guelma » et « Coopssel Ain El-Hdjar » avec tout ce que ceci implique sur la maîtrise des paramètres.

La reproduction représente un facteur vital dans les productions animales. La vache ne peut donner qu'un seul veau par an contrairement à d'autres espèces animales telles que la brebis, truie, chèvre etc.

Le but recherché chez le bovin laitier est l'augmentation de la production laitière. La vache ne peut cependant produire du lait que si elle met bas et sa lactation risque de cesser si elle ne met pas bas à nouveau.

Il doit pour cela :

- maîtriser les notions de fertilité et de fécondité
- connaître les facteurs individuels et collectifs responsables d'infertilité et d'infécondité
- comprendre le mécanisme direct ou indirect, réel ou potentiel de ces facteurs sur les performances de la reproduction.

Chapitre I : Elevage des bovins en Algérie

I.1 situation d'élevage bovin en Algérie

I.1.1 l'importance de l'élevage bovin laitier en Algérie :

l'élevage bovine est fortement combinée avec l'agriculture, son évolution dépend du développement de l'agriculture [Benabdeli, 1997], en outre, selon Scouri, 1993 ,il y a une grande association de l'agriculture, l'élevage et les forêts , cette association permis d'une part de crier les postes d'emploi [Srairi et al ,2007] , et d'autre part d'augmenter le rendement agricole par la fumure animale [D'aquinop et al, 1995]

En Algérie, l'élevage ovin prédomine, il représente 78% du total des effectifs, suivi par les caprin 14%, puis l'élevage bovin qui représente 6% de l'effectif globale dont 58% des vaches laitières [Nadjaoui, 2001]. L'élevage des bovins est exploité principalement pour la traction animale que la viande et le fumier.

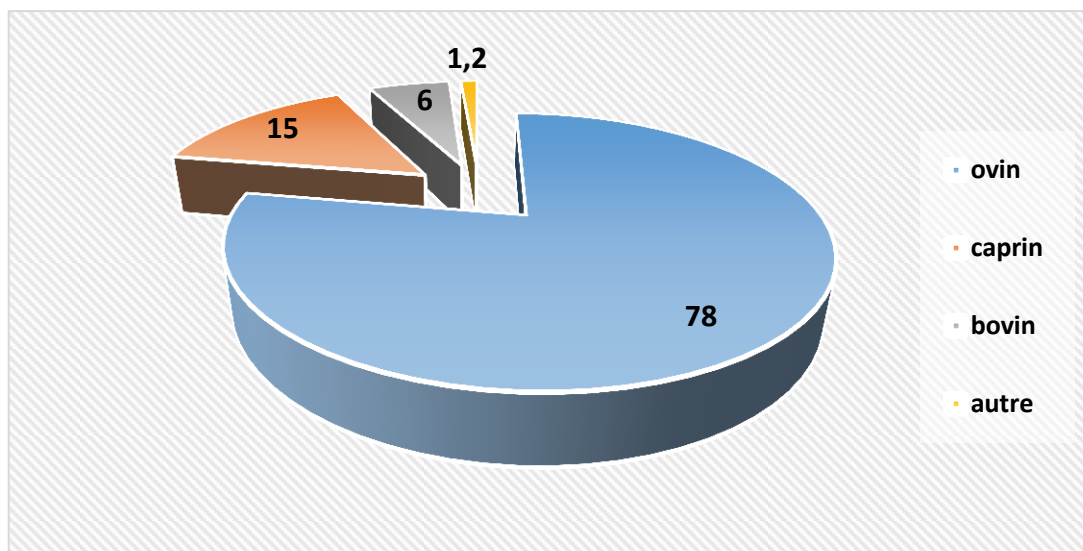


Figure 1 : Importance des bovins par rapport aux autres espèces
[Nadjaoui, 2001]

I.1.2 Evolution des effectifs bovins en Algérie :

Les effectifs des bovins ont connu un développement entre 1965 et 1992, passant de 800900 à 1342000 têtes, dont les vaches laitières sont estimées de 437300 à 772100 têtes, cette progression est due principalement à l'importation des vaches laitières [Amellal, 1995].

Le tableau 2 illustré par la figure 3 montre l'évolution des effectifs nationaux des bovins Laitiers et les vaches laitières de 1990 à 2006, ce tableau montre une diminution de 9.85% des Effectifs des bovins entre 1990 et 1997, dans ces années de sécheresse les effectifs des bovins ont passé de 1392 700 à 1255 410 têtes, et celles des vaches laitières de 797410 à 675730 têtes avec une diminution de 15.25%, dès 1997 les effectifs s'accroissent, une amélioration de 21.92% entre 1997 et 2006, passant de 1255410 à 1607890 têtes. Le tableau montre aussi que la part des vaches laitières des effectifs est constante elle représente toujours une proportion entre 50% à 62%. Actuellement le nombre des vaches laitières est estimé de 850000 à 900000 têtes et presque 190000 exploitants laitiers dont 152000 ayant jusqu'à cinq vaches [Dilmi, 2008].

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

Année	Bovin	Caprins	Ovins	Camelin
2004	1619700	3450580	18293300	273140
2005	1856070	3589880	18909110	268560
2006	1607890	3745590	19615730	286670
2007	1633816	3837860	20154890	291360
2008	1640730	3751360	19946150	295085
2009	1716700	3962120	21405480	301120
2010	1747700	4287300	22868770	313990
2011	1790140	4411020	23989330	318755

2012	1843930	4594525	25194105	340140
------	---------	---------	----------	--------

I.1.3 Répartition géographique des effectifs bovins :

La répartition de l'élevage bovin est fonction de l'altitude. Il prédomine jusqu'à 1500m dans

Les plaines et les vallées. Au-delà de 1500 m, on rencontre des ovins, des caprins et rarement

Des bovins en saison hivernale car ces bovins transhument vers les piedmonts à la fonte des

Neiges [Nadjraoui, 2001]. En effet, cet élevage est cantonné dans le nord du pays où il Représente 53% des effectifs, par contre il ne représente que 24.5% et 22.5% dans les régions centre et ouest. Cela est expliqué par la richesse des régions d'est par les prairies Dues à une forte pluviométrie [Amellal, 1995].

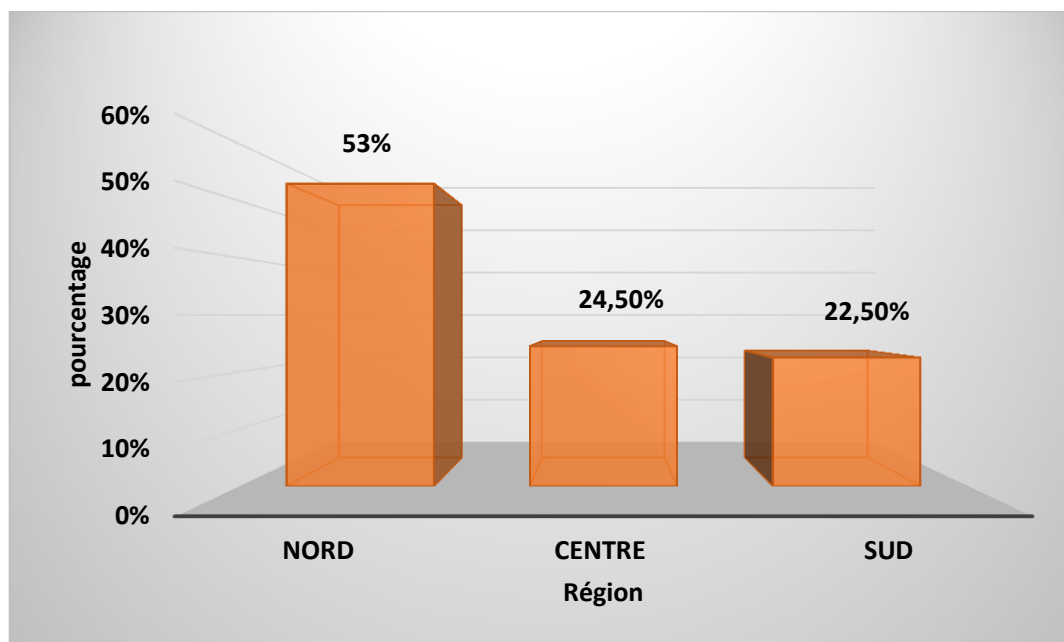


Figure 2 : Répartition géographique des effectifs bovins [Amellal, 1995]

I.1.4 Les races exploitées :

Le cheptel est constitué de trois groupes de races :

I.1.4.1 Les races locales :

La race principale bovine locale est la race Brune de l Atlas qui est subdivisée en 04 race Secondaires :

- **La Guelmoise**, à pelage gris foncé, vivant en zone forestière. Elle a été identifiée dans les régions de Guelma et de Jijel.
- **La Cheurfa**, à robe blanchâtre, que l on rencontre en zone pré forestière. vit en bordure des forêts et se rencontre dans les régions de Jijel et de Guelma.
- **La Chélifienne** à pelage fauve. une tête courte, des cornes en crochets, des orbites saillantes entourées de lunettes 'marron foncé' et une longue queue noire.
- **La Sétifienne** à pelage noirâtre, adaptée à des conditions plus rustiques. Le cheptel des races locales qui représente 48% du cheptel national, n'assure que 20% de la production [Bencharif, 2001]. En effet, les niveaux de production de ces animaux sont très bas, la production laitière varie autour de 450 Kg, pour une lactation inférieure à 06 mois cependant, ces animaux sont caractérisés par des aptitudes exceptionnelles d'adaptation aux milieux difficiles [Eddebbarh, 1989].

I.1.4.2. Les races importées :

Les races hautes productrices ou bovines laitiers modernes (BLM), sont des races D'importation à haut potentiel génétique d'origine européenne, l'introduction de ces races était depuis la colonisation du pays [Eddebbbarh, 1989], elles représentent 9% à 10% du total du cheptel national, soit 120000 à 130000 têtes, ce cheptel assure 40% de la production du lait [Bencharif, 2001].

La plupart des races bovines importées en Algérie sont destinées en premier lieu à la production laitière et secondairement pour la production de viande. Parmi ces races on peut citer :

- **La normande**

Elle est originaire de la Normandie et reste localisée surtout dans le grand ouest de la France. C'est une race de grande taille avec 1.40 m de hauteur au garrot. une vache pèse de 700 à 800 kg, un taureau de 1000 à 1200 kg. Sa robe est dite tricolore ; elle comprend des poils blonds, bringés et blancs.

La tête blanche avec des lunettes autour des yeux et un mufle tacheté [Babo, 2000].

- **La montbéliarde**

C'est une race de grande taille avec 1.40m de hauteur au garrot. Une vache pèse de 650 à 750 kg, un taureau de 1000 à 1200 kg. La robe est pie rouge soutenu aux taches bien délimitées ; par contre la tête le ventre et les membres restent blancs. La production laitière moyenne d'une vache est de plus de 6700 kg, son lait est de grande qualité fromagère [Babo, 2000].

- **La Simmental**

C'est une race mixte digne de ce qualificatif puisqu'elle est aussi performante comme laitière que comme bouchère. Côté laitière, une vache fournit près de 5900 kg d'un lait à fort taux butyreux, près de 3.9 % [Babo, 2000].

Le poids des taureaux adultes oscille entre 1140 et 1400 kg, alors que le poids des femelles adultes varie entre 620 et 900 kg. La maturité sexuelle des femelles est assez hâtive. Elles

sont fertiles, démontrent de bonnes aptitudes maternelles et ont une très forte production laitière [Cauty et al, 2003].

- **La pie noire**

Prim'holstein est le nom français de la Holstein. Cette race à dimension mondiale est originaire des Pays-Bas et de l'Allemagne. Sa robe est pie-noire et rarement pie-rouge. Elle pèse environ 700 kg, elle a de 1.35 m au garrot. La production est de 8600 litres de lait par lactation [Fournier, 2007].

I.1.5 Les systèmes d'élevage en Algérie :

I.1.5.1. Intensif :

Selon [Faye ,1997], « le système intensif met en stabilisation les animaux pour leur apporter les ressources alimentaires nécessaires pour la production de lait ou la viande» Par ailleurs, [Nadjraoui, 1981], révèle que « le système intensif concerne principalement les races améliorées. Ce système s'applique aux troupeaux orientés vers la production laitière où les productions fourragères sont à favoriser ». Ce type d'élevage orienté vers la production laitière est localisé essentiellement dans les zones littorales. La taille des troupeaux est relativement faible 6 à 8 vaches laitières par exploitation. Le système intensif représente 30% de l'effectif bovin et assure près de 20 % de la production bovine nationale [Nedjraoui, 2001].

I.1.5.2. Extensif :

C'est le système le plus répandu, les animaux évoluent à travers le contexte naturel Dans ce sens que [Nadjraoui, 1981], rapporte que l'alimentation est assurée essentiellement par les parcours avant de rajouter, ce système est orienté vers la production de viande (78% de la production nationale)), il assure également 40% de la production laitière nationale [Nedjraoui, 2001].

Cet élevage est caractérisé par un très faible niveau d'investissement et d'utilisation d'intrants alimentaires et vétérinaires.

I.1.5.3. Semis intensif ou semis extensif :

Il est marqué par un niveau d'investissement souvent assez faible en bâtiments et équipements d'élevage et par un recours plus important à des intrants alimentaires et vétérinaires que dans le cas des systèmes extensifs. Les animaux moins dépendants des ressources naturelles et de l'espace que ceux qui sont élevés dans un système extensif ne s'éloignent pas du lieu de production. Ce système est localisé dans l'Est et le Centre du pays, dans les régions de piémonts. Il concerne le bovin croisé (local avec importé) [Adamou et al, 2005]. Ce système est à tendance viande mais fournit une production laitière non négligeable destinée à l'autoconsommation et parfois, un surplus est dégagé pour la vente aux riverains. Jugés médiocres en comparaison avec les types génétiques importés, ces animaux valorisent seuls ou conjointement avec l'ovin et le caprin, les sous-produits des cultures et les espaces non exploités. Ces élevages sont familiaux, avec des troupeaux de petite taille [Feliachi et al, 2003].

I.2.1 La situation de la production laitière en Algérie :

Le lait a une valeur importante dans la consommation algérienne, Selon Srairi, 2008, le lait est retenu par les pouvoirs publics comme une source principale des protéines animales des populations dans les pays du Maghreb (Algérie, Maroc et Tunisie), cependant, des politiques d'état ont été adoptées dans ces pays, des instruments sont mis en place depuis l'indépendance à partir de l'importation contenue des produits laitiers sous l'effet de développement démographique et le taux d'urbanisation a considérablement augmenté [Srairi et al, 2007].

En Algérie, la politique de prix favorise et encourage la consommation du lait par rapport à la production, ce qui conduit à une augmentation de la demande influencée par le

développement démographique, l'état se tourne vers l'importation [Bourbouze et al, 1989].

En outre, vu sa richesse en éléments nutritifs, le lait représente 65,5% des protéines animales, supérieure à celles de la viande 22,4% et les œufs 12,1%, ainsi un gramme de protéine obtenu à partir du lait, coûte huit fois moins cher que la même quantité obtenue de la viande [Amellal, 1995], ce qui favorise l'augmentation de la consommation qui est jugée de 110 kg/an [Ferrah, 2000], l'évolution de cette consommation a bondi de 90 litres à 115 litres, cette forte consommation est plus élevée que celle de la Tunisie qui est de 80kg [Khaldi et Naili, 2001] et celle du Maroc 32kg [Arraba et al, 2001], elle reste très éloignée de celle de la France où elle est estimée de 400L/habitant/an [Boumghar, 2000].

I.2.2 Les importations du lait et les produits laitiers :

Répertorié mondialement, comme étant le deuxième importateur de lait et produits laitiers après le Mexique et avant l'Égypte, les importations de lait sont relativement progressées durant la période 2000 à 2006, elles sont passées de 121661 à 250098 tonnes, la moyenne annuelle de la facture de la production de lait durant cette période est estimée de 511 Millions d'unités D'USD [Djebbara, 2001], la part des importations de lait est estimée de 25% du total des importations de produits alimentaires des pays avec une facture de 2,5 Milliards de dollars, après les céréales avec 40% soit 1 milliard de dollars [Bencharif, 2001].

II.1. L'appareil génital femelle :

II.1.1. Rappels anatomiques de l'appareil génital de la vache :

L'appareil génital femelle ne limite pas son rôle à l'élaboration des gamètes et des hormones sexuelles, il est le siège de la fécondation, de la gestation, et de la parturition.

Il est constitué de trois sections. Section glandulaire pourvue d'une double fonction, gamétogénèse et endocrine (**figure 3 et 4**). Section tubulaire composée par les oviductes qui captent l'ovule, l'utérus qui reçoit l'œuf, c'est le lieu de la gestation et la section copulatrice comprenant le vagin et la vulve [Vaissaire, 1977].

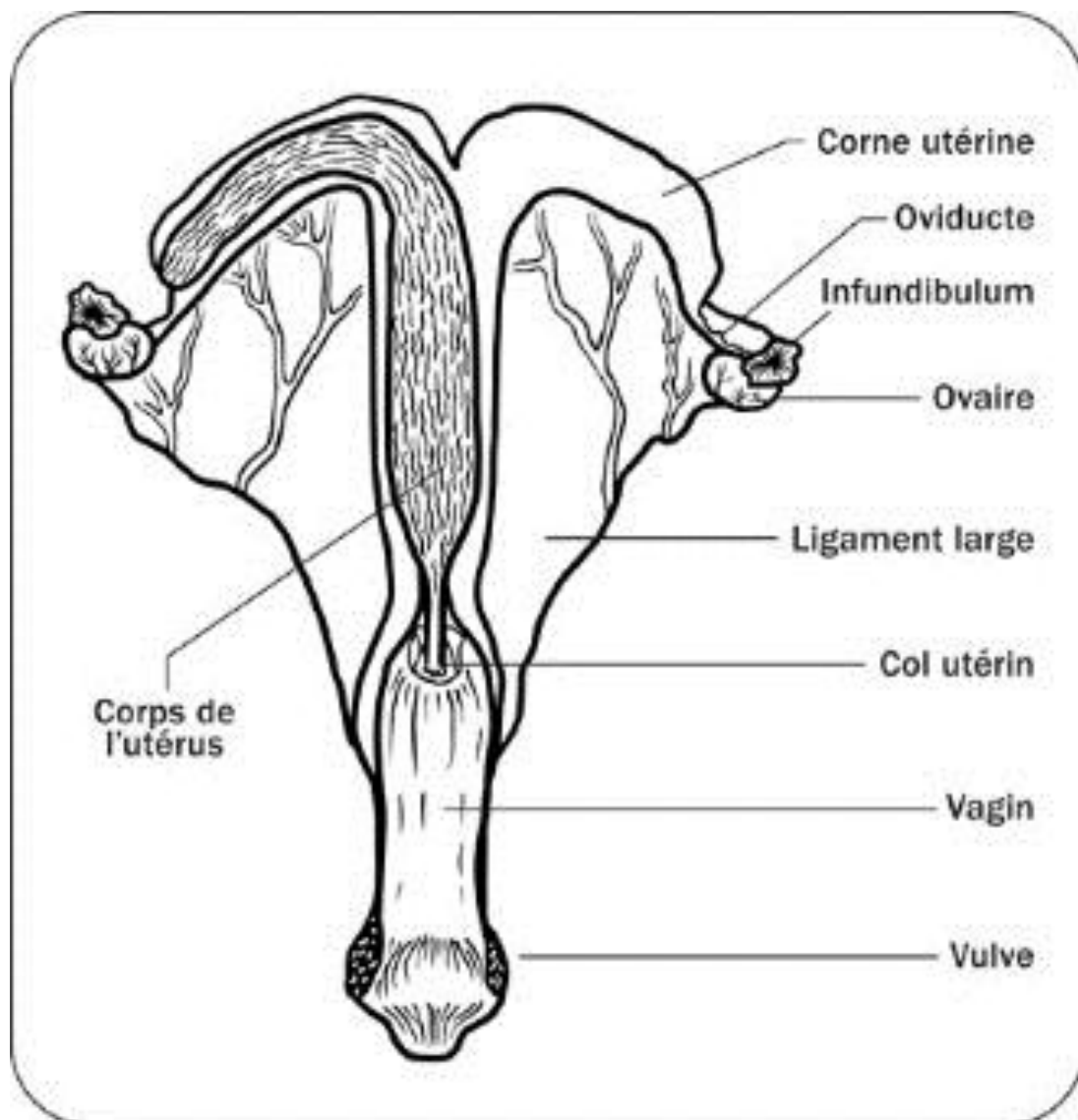


Figure 3 : L'appareil génital femelle de la vache (Institut d'élevage, 2008)

II.1.1.1. Section glandulaire ou ovaires :

Les ovaires sont des organes pairs, ovoïdes en forme de rein (**figure 4**). Chez la vache, ils sont situés plus bas par rapport à la région lombaire, ils sont placés en dedans du bord antérieur des ligaments larges. Ils offrent une surface unie de couleur jaunâtre (**Vaissaire, 1977**).

II.1.1.2. Section tubulaire :

II.1.1.2.1. Les oviductes :

Encore appelés trompes utérines ou salpinx (**figure 2**), ils constituent la partie initiale des voies génitales femelles, reçoivent l'ovocyte et assurent la fécondation, très flexueux, ils sont composés d'un infundibulum s'ouvrant sur la bourse ovarique, d'une ampoule, et d'un isthme (**Hanzen, 2010**).

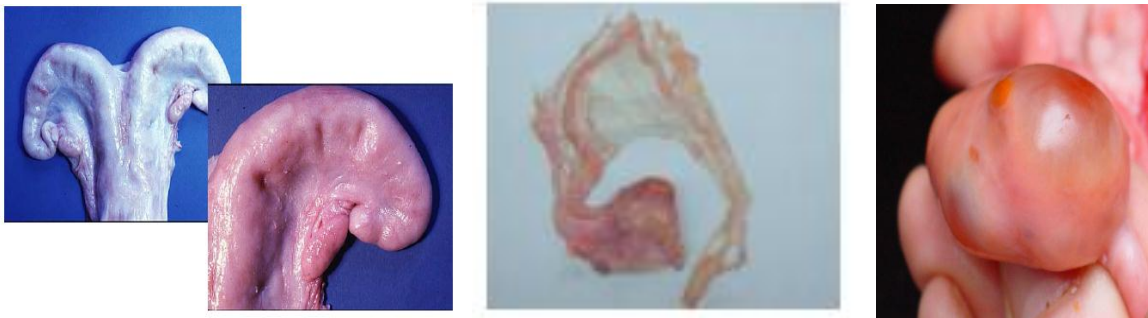


Figure 4 : Différentes portions du tractus génital de la vache [**Hanzen, 2009**].

II.1.1.2.2. L'utérus :

L'utérus (matrice) est l'organe de la gestation, creux maintenu par le ligament large, composé de deux cornes, d'un corps et d'un col. Il est de type bipartitus chez les ruminants. Les deux cornes s'unissent caudalement et se rétrécissent en direction des oviductes pour donner une inflexion en S. Le col utérin ou cervix est fibreux et comporte une structure interne dite en fleurs épanouies [Hanzen, 2010].

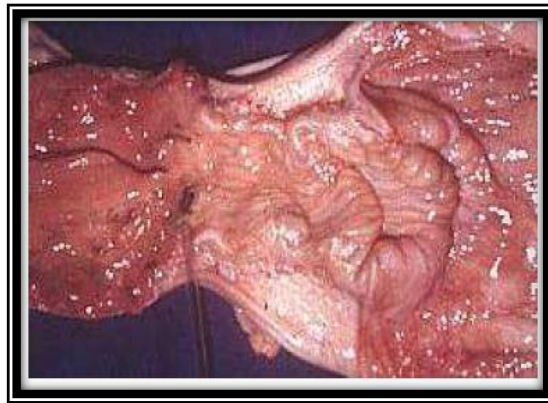


Figure 5 : La coupe longitudinale du col utérin de la vache [Hanzen, 2009].

II.1.1.2.3. Le vagin :

C'est un conduit impair et médian prolongeant vers l'avant le vestibule du vagin, s'insérant crânialement autour du col utérin, vers l'arrière, le vagin communique avec le vestibule vaginal par l'ostium du vagin, la muqueuse vaginale forme des plis longitudinaux [Hanzen, 2010].

II.1.1.2.4. Le sinus urogénital :

Partie commune aux appareils urinaire et génital, se compose de deux parties. La vulve qui constitue la partie externe de l'appareil génital, constituée de deux lèvres vulvaires. Le vestibule du vagin ; conduit large et impair dans lequel s'ouvre le vagin et l'urètre [Hanzen, 2010].

II.1.2. Rappels histologiques de l'appareil génital de la vache :

I.1.2.1. Les ovaires :

Comporte deux parties. La zone corticale située en périphérie, constitué par du tissu conjonctif dit le stroma et riche en cellules de type fusiforme, contenant de nombreux follicules. La zone médullaire qui est vasculaire et située au centre de l'ovaire [Vaissaire, 1977].

II.1.2.2. La section tubulaire :

II.1.2.2.1. Les oviductes :

Comportent quatre tuniques qui sont de l'extérieur vers l'intérieur la séreuse, la sous-séreuse qui loge les vaisseaux et nerfs, la musculuse très épaisse et la muqueuse faite d'un épithélium à cellules cylindriques et ciliées [Barone, 1990].

II.1.2.2.2. L'utérus :

Ses trois tuniques sont la séreuse ou adventice, la musculuse ou myomètre responsable des contractions et la muqueuse ou endomètre qui est la région glandulaire [Barone, 1990].

II.1.2.2.3. Le vagin et la vulve :

Le vagin contient une muqueuse, musculuse, adventice alors que la vulve est composée d'une muqueuse et une lame musculaire [Barone, 1990].

II.1.3. Rappels physiologiques de l'appareil génital de la vache :

II.1.3.1. L'axe hypothalamo-hypophyso-ovarien :

Le cycle d'activité de l'ovaire est en étroite relation avec les variations des profils hormonaux qui se produisent au niveau de l'ovaire d'une part et au niveau de l'axe hypothalamo-hypophysaire d'autre part [INRAP, 1988].

II.1.3.1.1. Les hormones hypothalamiques :

La GnRH est l'hormone de décharge de FSH et LH, elle est secrétée par l'hypothalamus [Gruyter, 1988]. Elle joue le rôle dans l'initiation, la régulation et la suppression de la fonction reproductrice. Elle a une sécrétion pulsatile [Caraty, 2001].

II.1.3.1.2. Les hormones hypophysaires FSH et LH :

La FSH et la LH jouent un rôle central dans la régulation de la fonction de la reproduction représenté par les activités endocrines et gamétogéniques des gonades. La FSH accompagne la croissance folliculaire jusqu'à le follicule dominant et l'ovulation [Erikson et Danforth, 1995]. Les principales fonctions de la LH sont la stimulation de la croissance folliculaire, la maturation finale du follicule dominant par la stimulation de la production d'œstradiol, l'induction de l'ovulation et la stimulation de la sécrétion de progestérone par le corps jaune [Bartolome, 2005].

II.1.3.1.3. Les hormones ovariennes :

Ce sont la testostérone, les œstrogènes, la progestérone [Bonnes, 1988]. Les œstrogènes sont sécrétés essentiellement par les follicules de l'ovaire, ils ont pour rôle primordial de provoquer l'œstrus. L'œstradiol stimule la prolifération des cellules de la granulosa et la formation de l'antrum [Peters et Mc Natty, 1980]. La progestérone est sécrétée par le corps jaune, elle est l'hormone responsable du maintien de la gestation et exerce un rétrocontrôle négatif sur la production de GnRH, FSH et LH [Graham et Clarke, 1997].

II.1.3.1.4. Autres hormones de la reproduction :

Elles sont représentées par l'ocytocine formé dans l'hypophyse (HP) intervient chez la femelle au moment de la mise bas et de l'éjection du lait [Bonnes et al, 1988] et les prostaglandines permettant l'éclatement du follicule au moment de l'ovulation, déclenchant la lutéolyse, ils sont essentiellement d'origine utérine [Peters et Mc Natty, 1980].

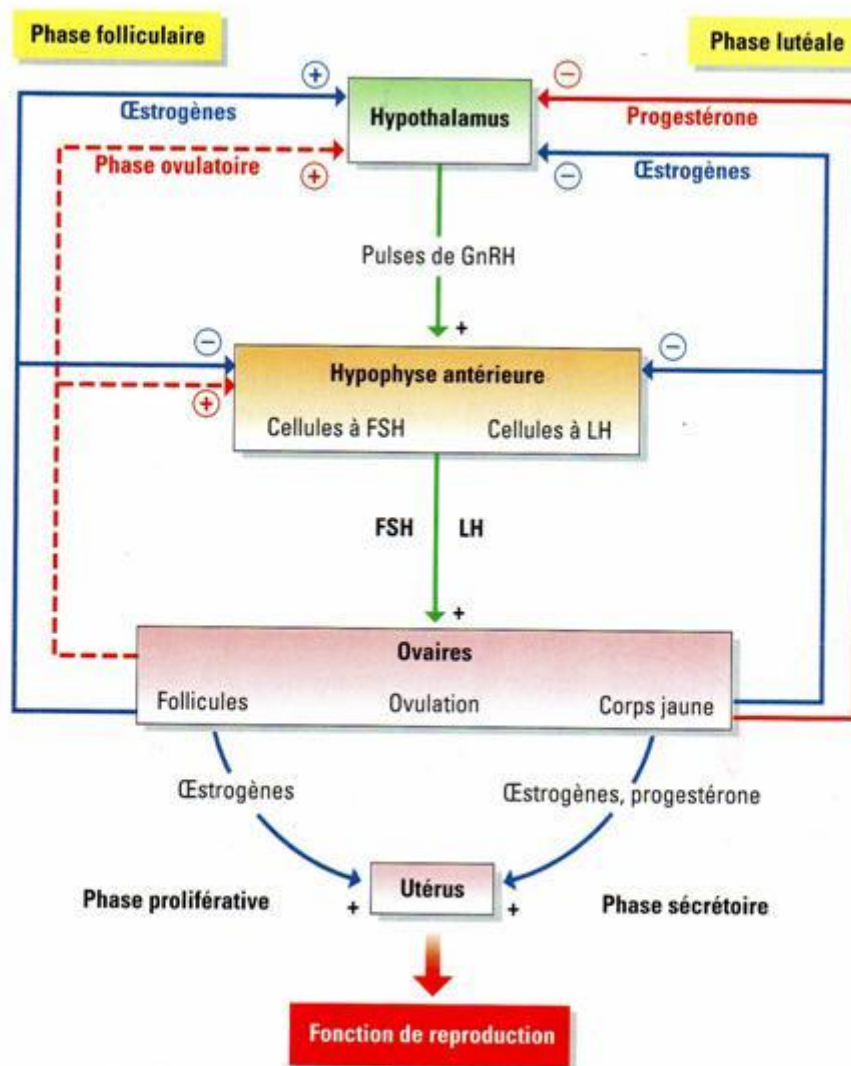
II.1.3.2. Régulations hormonales :

II.1.3.2.1. Contrôle de la sécrétion de la GnRH :

Le régulateur fondamental de la fonction reproductrice est la GnRH qui provoque la synthèse et la libération des gonadotropines [Drion, 1996]. La GnRH est sécrétée sous forme de décharges, chaque décharge de GnRH provoquant la décharge de LH. La caractéristique fondamentale de la sécrétion des hormones hypothalamo-hypophysaires (GnRH, FSH, LH) est la pulsativité [Marie, 1996]. La sécrétion de GnRH est régulée par des facteurs internes comprenant les stéroïdes ovariens, la progestérone et l'œstradiol et cela suivant les besoins de chaque phase du cycle œstral [Drion, 1996] et des facteurs externes [Armstrong, 2002].

II.1.3.2.2. Contrôle de la sécrétion de LH et de FSH :

L'action de la GnRH sur le HP peut être influencée par des hormones spécifiques produites par le follicule (**figure 6**), la plus intéressante est l'inhibine qui supprime la libération de FSH sans affecter la sécrétion de LH mais aussi l'activine qui stimule la synthèse de FSH [Mermillod et Marchal, 1999].



Les rétroactions contrôlant la fonction de reproduction chez la femme.

Figure 6 : Le dialogue entre cerveau-ovaires-utérus assuré par les hormones [Mehekour, 2003].

II.1.3.2. Le cycle ovarien :

Le cycle ovarien débute au moment de la puberté (**Tableau 2**), c'est la période caractérisée par le déroulement des fonctions germinale (production des ovocytes) et endocrine (sécrétion des hormones sexuelles) par l'ovaire (**figure 6**) [Gayrard, 2007].

Tableau 2 : L'âge à la puberté chez différentes espèces de mammifères.

Espèces	Age à la puberté	Références bibliographiques
Femme	11-14 ans	Baker, 1982
Vache	12-15 mois	Baker, 1982 ; Monniaux, 2009
Truie	6-7 mois	Baker, 1982 ; Monniaux, 2009
Brebis	6-7 mois	Baker, 1982
Jument	12 mois	Monniaux, 2009
Lapine	3-5 mois	Baker, 1982 ; Monniaux, 2009

II.1.3.3. L'ovogénèse et la constitution du stock des follicules primordiaux :

- **Avant la naissance :**

Chez les bovins, la multiplication des ovogonies s'étend du 45^{ème} au 150^{ème} jour de la vie intra utérine et engendre jusqu'à 2 millions d'ovogonies durant la vie fœtale. La phase de multiplication des ovogonies permet la constitution d'un stock folliculaire dont l'importance dépend de l'espèce (**tableau 3**) [Driancourt, 1991].

Tableau 3 : Le nombre du stock des follicules primordiaux ovariens avant la naissance chez quelques espèces [Driancourt, 1991].

Espèce	Nombre de follicules
Brebis	160 000
Vache	235 000
Femme.	1000 000
Rate	20 000

- **Après la naissance :**

Elle correspond à la période de repos de l'activité génitale, l'activité gonadotrope de l'axe hypothalamo-hypophysaire diminue fortement et le taux sanguin de la FSH et LH atteint son niveau le plus bas. Après la puberté on assiste la reprise de l'activité sexuelle par la folliculogénèse [Erickson et Danforth, 1995].

- **La folliculogénèse :**

L'évolution des follicules primordiaux en follicules primaires puis en follicules préovulatoires est indépendante des hormones gonadotropes [Driancourt, 2001]. Cette croissance s'effectue par vague. Chaque vague de croissance folliculaire comprend trois étapes ; recrutement, sélection et dominance [Sirois et Fortune, 1988]. Le recrutement, phase de croissance rapide [Driancourt, 2001]. La sélection, correspond à l'atrésie de la majorité des follicules recrutés sauf 2 ou 3 (figure 7). La dominance, un des follicules sélectionnés continue à grossir jusqu'à l'ovulation (tableau 6) [Sirois et Fortune, 1988].

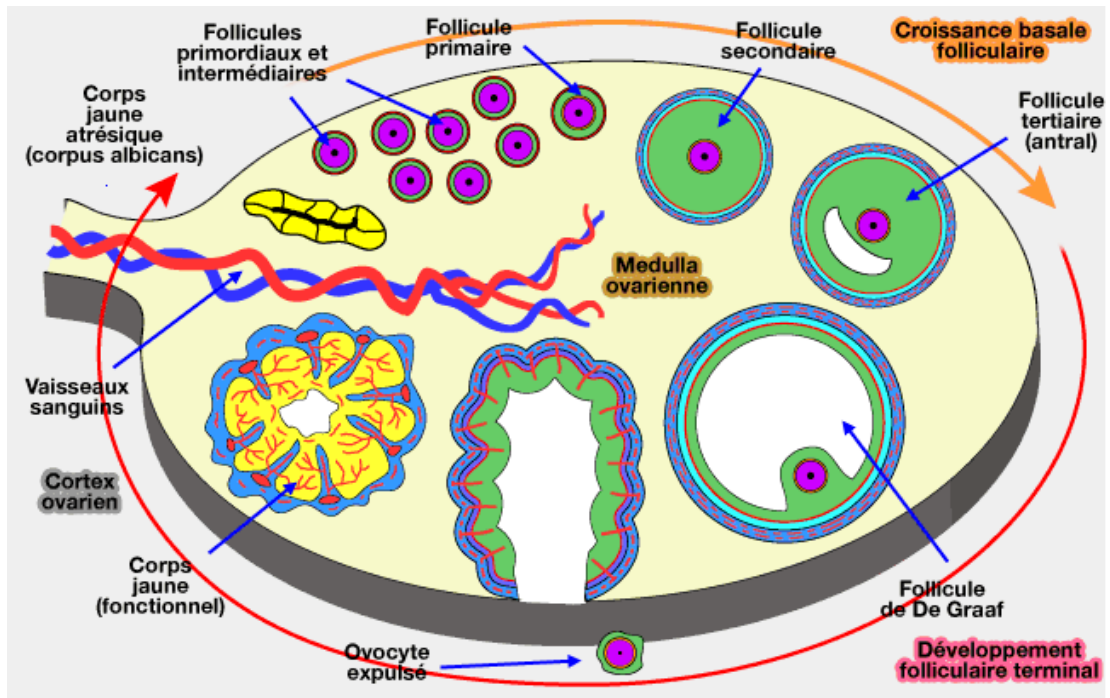


Figure 7 : Les étapes successives du cycle ovarien chez la vache [Fabrice Morales, 2009]

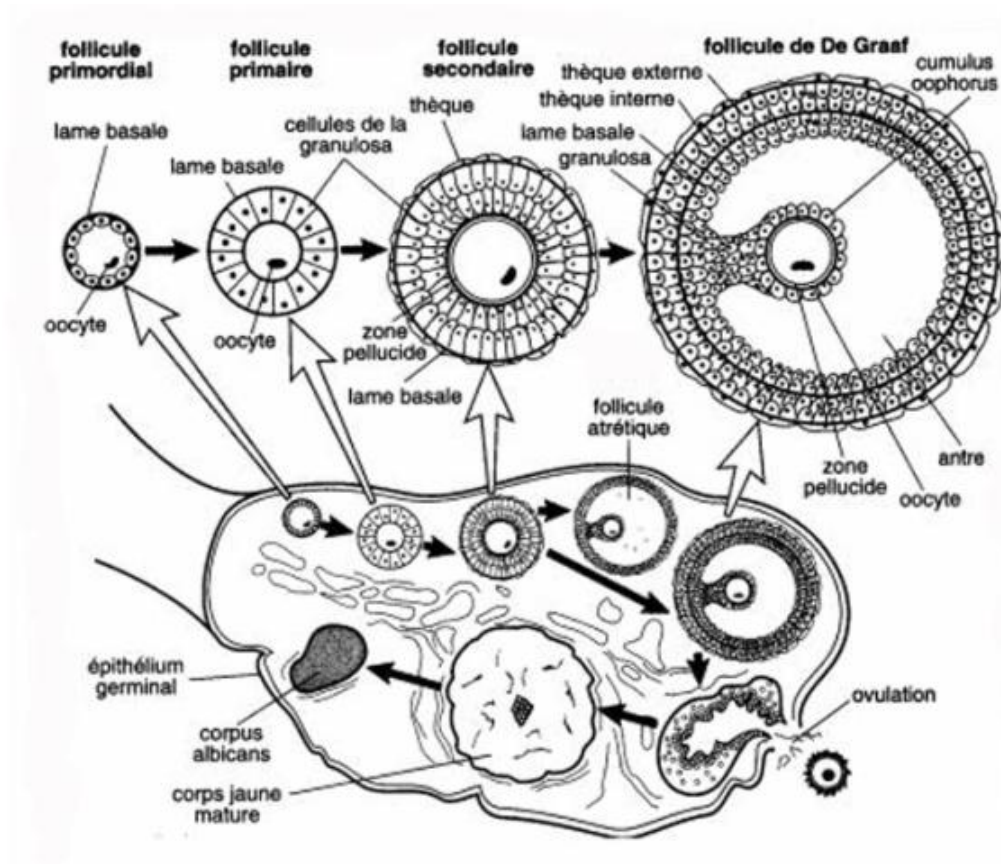


Figure 8 : Les différents stades de développement folliculaire [Gayrard, 2007].

d. La formation et l'évolution du corps jaune :

Le corps jaune est formé à partir du follicule qui a ovulé. Les cellules lutéales sécrètent essentiellement de la progestérone mais aussi, en fin de cycle, de l'ocytocine, impliquée dans la lutéolyse. On peut distinguer trois phases durant le développement et l'évolution du corps jaune. Une période de croissance de 4 à 5 jours durant laquelle le corps jaune n'est pas sensible aux prostaglandines F2 α , une période de stabilité de 8 à 10 jours puis, s'il n'y a pas eu fécondation, une période de lutéolyse (**figure 7**), environ 17 jours après l'ovulation précédente [Fieni, 1995].

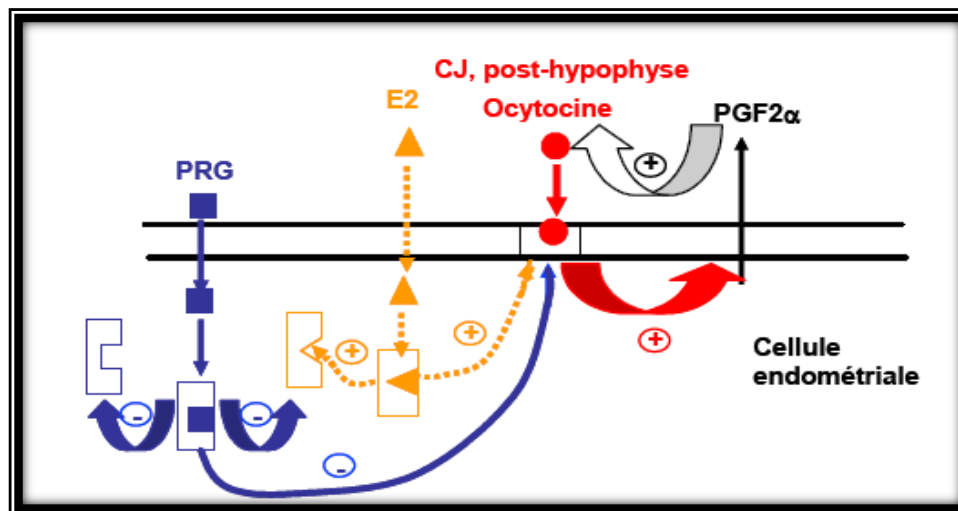


Figure 9 : Mécanismes de régulation de la lutéolyse chez les ruminants. OCYT : ocytocine, PRG : progestérone, E2 : oestradiol, PGF2 α : prostaglandines F2& [Gayrard, 2007].

II.1.3.1.2. L'ovulation :

II.1.3.1.2. 1. Définition :

Arrivé au terme de sa croissance le follicule forme à la surface de l'ovaire une saillie conique et libère l'ovocyte (**tableau 3**), en réponse à une forte élévation des gonadotropines ou décharge ovulante [Driancourt, 2001].

II.1.3.1.2. 2. Mécanisme :

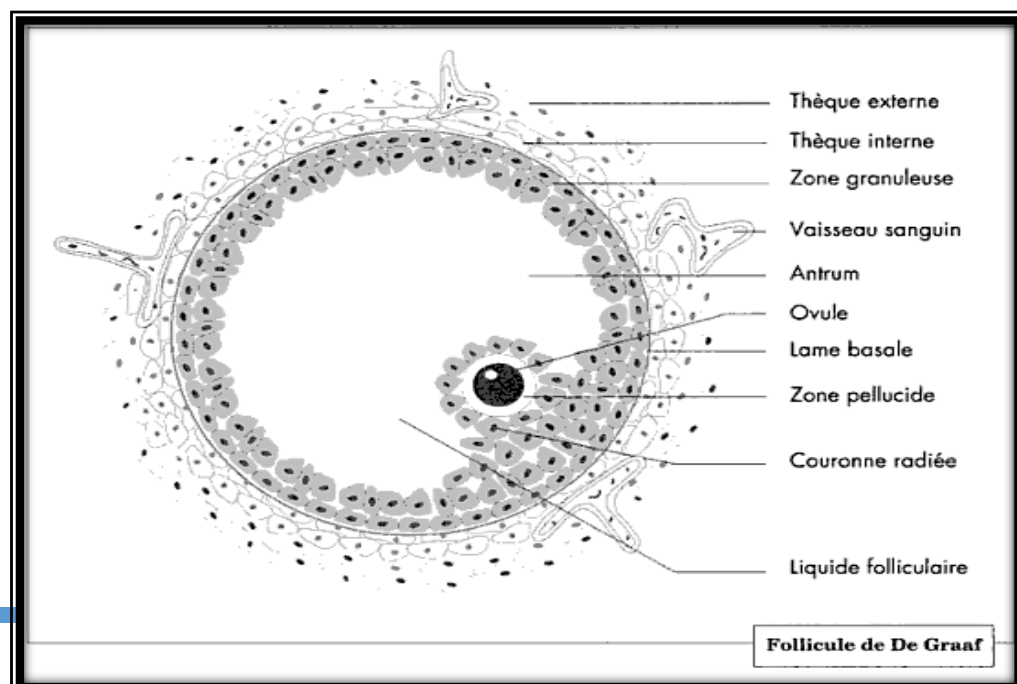
Pendant le processus de l'ovulation, plusieurs changements structuraux et métaboliques se produisent et entraînant une désorganisation du follicule et sa rupture (**figure 8 et 9**). La thèque externe devient œdémateuse par diffusion du plasma sanguin. Les faisceaux de fibres de collagène se dissocient. Les cellules de la granulosa se détachent de la lame basale. Les cellules du cumulus subissent les mêmes transformations que les cellules de la granulosa [Driancourt, 1991].

Peu avant la rupture du follicule, la lame basale séparant la granulosa de la thèque interne disparaît par endroits et des vaisseaux. L'expulsion de l'ovocyte et des cellules de la corona radiata résulte bien d'une contraction du follicule (**tableau 4**) [Driancourt, 2001].

Tableau 4 : Le nombre de follicules ovulés par cycle chez différents mammifères.

Espèces	Nombre moyen de follicules ovulés par cycle	Références bibliographiques
Femme	1	Baker, 1982
Vache	1	Baker, 1982
Truie	10	Baker, 1982
Brebis	2 sans compter les races prolifiques	Hunter, 2004
Jument	1,31	Davies Morel, 2005
Chienne	6	SHimizu, 1990
Chatte	5,1	Verstegen, 1998
Lapine	5	Baker, 1982

Figure 10 :
L'état d'un follicule peu avant l'ovulation



on (follicule de De Graaf) [Hamon, 1999]

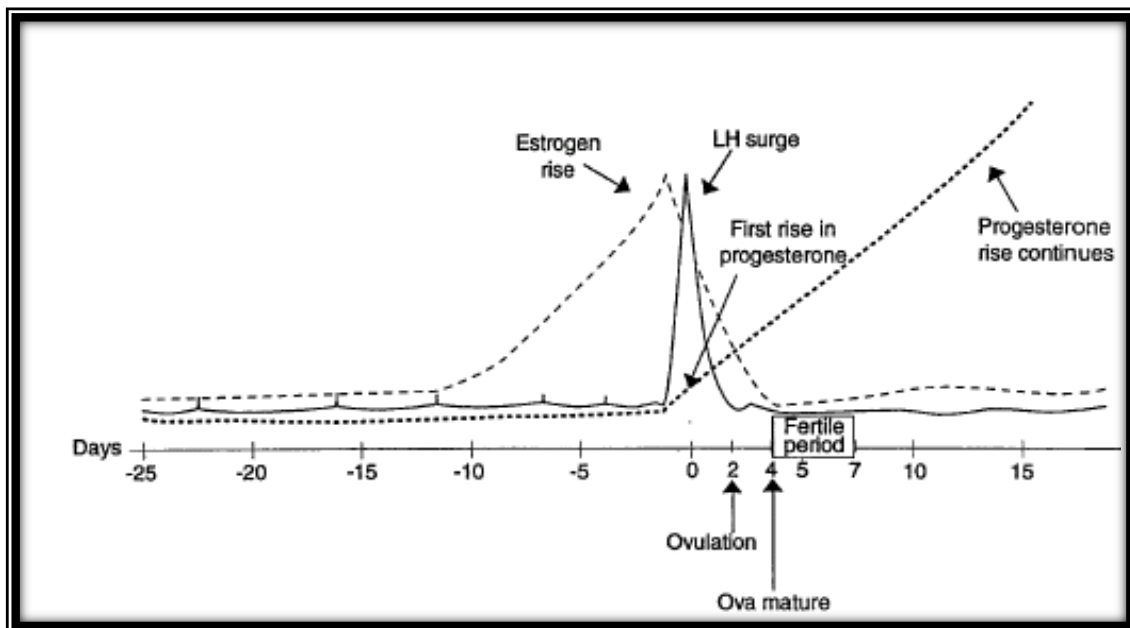


Figure 11 : Les concentrations hormonales autour de l'ovulation chez la vache [Goodman, 2002].

Tableau 5 : Durée de fertilité des gamètes après l'ovulation [Gayrard, 2007].

Espèces	Durée de fertilité des ovules après l'ovulation (en heures)
Vache	22-24
Jument	24
Brebis	15-24
Femme	24
Chienne	96
Chatte	36
Lapine	32

II.1.3.2. Le cycle sexuel :

L'appareil génital femelle présente pendant toute la période d'activité génitale, des modifications structurales se produisant toujours dans le même ordre et revenant à intervalles périodiques suivant un rythme bien défini pour chaque espèce. Ces modifications connues sous le nom de cycle sexuel ou cycle œstral commencent au moment de la puberté [Vaissaire, 1977].

II.1.3.2.1 Pro-œstrus :

Période de régression du corps jaune du cycle précédent et de maturation folliculaire.

II.1.3.2.2 Œstrus ou chaleurs :

C'est la phase de la maturité folliculaire puis l'ovulation, la femelle accepte l'accouplement. On parle également de la femelle en chasse, en folie.

II.1.3.2.3 Post-œstrus ou métoestrus :

Formation, fonctionnement du corps jaune avec installation d'un état pro gravidique de l'utérus.

II.1.3.2.4 Dioestrus ou Inter-œstrus :

Période de repos sexuel correspondant à la lutéolyse, elle sépare deux œstrus successifs.

Tableau 6 : La fréquence des ovulations et nombre de vagues folliculaires chez différentes espèces de mammifères [Driancourt, 2001 ; Monniauxet, 2009].

Espèce	Intervalle entre ovulations en jour (durée du cycle)	Nombre de vagues de croissance folliculaire par cycle
Femme	28	1
Vache	17-25	2-3
Truie	21	1
Brebis	17	4-6
Jument	20-25 pendant la saison de reproduction	1-2
Chienne	6-7 mois	1
Chatte	2-3 semaines pendant la saison de reproduction	1

II.2. Définition de l'œstrus :

Les chaleurs sont la seule période où la femelle accepte l'accouplement, en dehors de cette période, aucune activité n'est visible [Bonnes, 1988].

II.2. Les signes de chaleur :

II.2.1. Modification de comportement :

Au cours d'œstrus la vulve est congestionnée, un mucus filant, transparent s'écoule entre les lèvres vulvaires, augmentation de l'activité et du comportement agressif, immobilité, anorexie, diminution de sa production lactée, mictions fréquentes, beuglement, reniflement et de léchage de la région vulvaire d'autres animaux, l'animal frotte son menton sur la croupe d'un partenaire et lui chevauche [Hanzen, 2009].

II.2.2. Modification hormonale :

II.2.2.1. L'hormone hypothalamique GnRH :

En période pré ovulatoire, l'hypophyse est insensible à l'action de la GnRH, ce qui entraîne l'arrêt de la sécrétion ultérieure de LH et FSH par l'HT [Bousquet, 1989].

II.2.2.2. Les hormones hypophysaires FSH et LH :

La courbe de sécrétion de FSH au cours du cycle œstral montre deux pics, l'un accompagne le pic de LH et le second un peu plus tard, sous l'effet de l'inhibine. La sécrétion de LH se caractérise par un pic quelques heures après le début de l'œstrus, elle agit en synergie avec la FSH [Bousquet, 1989].

II.2.2.3. Les hormones ovariennes :

Le taux des œstrogènes augmente considérablement en fin du cycle et atteint son maximum au début de l'œstrus, au moment du pic de la LH puis décroît rapidement. La progestérone est sécrétée par le corps jaune, son taux circulant augmente au début du cycle œstral et diminue en sa fin en cas de non gestation [Buffiere, 1972].

II.2.3. Modification histologique du tractus génital :

Le tableau 12 ci-dessous résume les modifications histo-physiologiques dans les différentes portions du tractus génital et pendant chaque phase du cycle œstral chez la vache

Tableau 7 : Les principales modifications histo-physiologiques au niveau de l'ovaire, de l'oviducte, de l'utérus et du vagin au cours du cycle sexuel [Vaissaire, 1977].

Organes	Pro-œstrus	Œstrus	Post-œstrus	Di-œstrus
Ovaires	Augmentation de volume	Ramollissement Follicule mur facilement palpable par exploration rectale	Début du développement du corps jaune décelable à la palpation	CJ arrive à sa période d'état (vésicule molle L= 2 à 3 cm)
Oviductes	Congestion Cellules épithéliales hautes et ciliées	Congestion ++ Cellules ciliées se multiplient	1-5 j : cellules épithéliales de 44 µm	
Utérus	turgescence	Muqueuse	Epithélium	Grand

	Epithélium cylindrique Sécrétion +++ Tonus de myomètre	tuméfiée, rouge Sécrétion +++ Rigidité et contractilité Col ouvert Glaire cervicale	glandulaire Nombre élevé de cellules ciliées	développement des glandes utérines Faible nombre de cellules ciliées
Vagin	Hyperémie+++ Leucocytes	Dilatation Sécrétion +++ Elasticité maximale Cellules épithéliales	Grandes cellules épithéliales Ecoulement sanguinolent	Congestion Cellules basophiles

III. Les paramètres d'évaluations de la reproduction :

III.1 Caractéristiques du troupeau :

III.1.1 Nombre de vaches présentes :

Il est tributaire d'une part du nombre d'animaux et d'autre part de la disponibilité de la main d'œuvre [Etherington and al. 1991a ; Fetrow and al. 1990].

III.1.2 Nombre de vaches ayant vêlées :

Il doit être normalement identique à celui des vaches présentes, toutefois, les normes acceptables doivent être de 95 %, si ce taux est inférieur on peut incriminer un problème de fertilité, ou encore une durée d'engraissement allongée avant que la vache ne soit réformée, dans le cas où le pourcentage de vaches ayant vêlé est élevé, l'éleveur a eu tendance au cours de l'année précédente à mettre trop tôt ses vaches à la reproduction, ou bien encore un nombre élevé de génisses a vêlé [Hanzen C, 1994].

III.1.3 Le pourcentage de primipares :

L'objectif assigné pour ce critère est compris entre 20 à 30%, toutefois pour avoir une structure équilibrée en âges du cheptel, taux de primipares doit être légèrement supérieur aux besoins cette situation permet une certaine sélection à la fin de la première lactation.

Un pourcentage supérieur aux normes admises, est interprété comme une expansion numérique du cheptel, ou comme une réponse à une pyramide des âges très déséquilibrés, par ailleurs, un surplus de pourcentage de primipares dans un cheptel se traduit par une baisse de la moyenne de la production laitière par vache et par voie de conséquence peut justifier une réduction légère de la fertilité [Williamson, 1987].

III.1.4 L'âge au premier vêlage :

L'objectif fixé pour ce critère est d'obtenir des génisses qui mettent bas entre 24 et 27 mois, toutefois ce seuil peut être ramené entre 28-30 mois, si toutefois les parturitions coïncident avec de périodes défavorables, donne des âges au premier vêlage entre 22 et 24 mois pour des génisses de race Holstein, par ailleurs, pour des animaux de même race donnent un âge moyen au premier part, respectivement de 28 mois pour les génisses [Seegers and al., 1996].

L'âge à la première parturition peut-être de l'ordre de 22-24 mois, il est clair évident que ces données sont intimement liées au poids corporel des animaux, de plus ce paramètre est généralement associé à d'autres facteurs notamment, la saison de mise bas et l'intervalle premier vêlage saillie pour la deuxième gestation [**Hanzen C, 1994**].

III.1.5 Le rang moyen de lactation :

Le rang moyen de lactation pour une vache en production et pendant toute sa vie productive doit être supérieur à 3 et ce pour une pyramide des âges équilibrés. Si ce critère est nettement en dessous, on ne profite pas du potentiel de production adulte, qui se situe à partir de la troisième lactation pour les animaux de race Frisonne française et 4^{ème} -5^{ème} lactation pour ceux appartenant aux races Montbéliarde et Normande [**Wattiaux M. A, 2005**].

III.1.6 Nombre moyen de lactations avant réforme :

Il est généralement recommandé comme objectif un nombre de 5 lactations, toutefois la longévité réelle est beaucoup plus faible, en effet on enregistre 3 à 3.5 lactations en général comme chiffre moyen de lactations avant la réforme des vaches [**Seegers H, Grimard B et Leroy 1,1992**].

III.1.7 Pourcentage de réforme au cours de l'exercice :

Ce taux est étroitement lié et proche du pourcentage des primipares, si l'effectif est stable, les réformes doivent être pour moitié seulement des éliminations involontaires [**Seegers H et al, 1992**].

III.1.8 Ecart dernier tarissement réforme :

Pour les vaches à potentiel équilibré, il est inutile de dépasser 60 jours d'engraissement. Nous avons emprunté le tableau de **M.A Wattiaux. (1996)**, pour résumer les indices de reproduction, ainsi que leur valeur optimale.

III.2 Evaluation des performances de reproduction chez la vache laitière :

Le but premier de l'éleveur de bovins laitiers n'est pas de produire des veaux mais essentiellement du lait. Il est admis de tous que la production laitière quotidienne était maximum lorsque les intervalles expriment une durée d'une année.

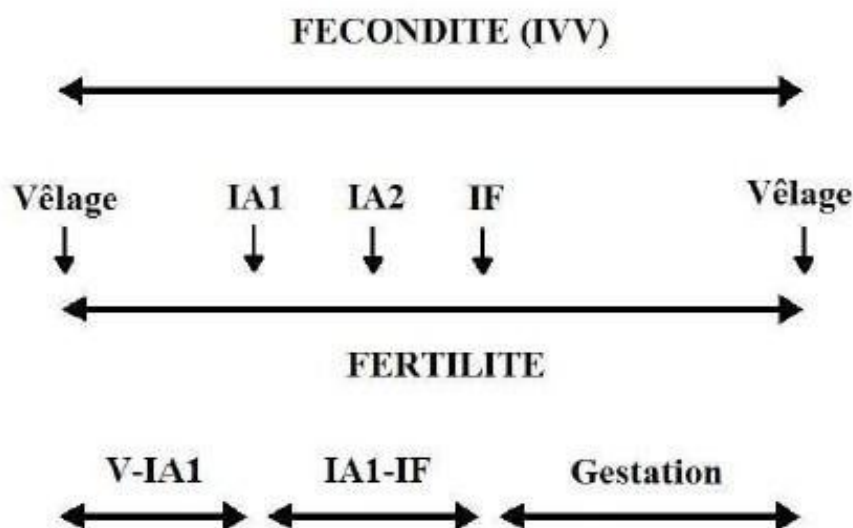


Figure : notion de fertilité et de fécondité appliquée en élevage bovin laitier

III.2.1 Notions de fertilité :

La fertilité en élevage laitier est l'aptitude de l'animal de concevoir et maintenir une gestation si l'insémination a eu lieu au bon moment par rapport à l'ovulation. C'est aussi le nombre d'inséminations nécessaires à l'obtention d'une gestation [Hanzen C, 1994].

La fertilité est un paramètre physiologique qui représente l'aptitude d'une femelle à être fécondée au moment où elle est mise à la reproduction. Par ailleurs, il est utile de rappeler que :

- **le taux de fertilité « vrai »** : est le nombre de femelles ayant mis bas par rapport au

Nombre de femelles pleines, au contraire,

- **le taux de fertilité « apparent »** : se définit comme étant le nombre de femelles gestantes sur le nombre de femelles mise à la reproduction [Loisel j, 1976].

Tableau 8 : Indices de reproduction [Wattiaux M.A, 1996].

Indice de la reproduction	valeur optimale j
Intervalle entre vêlages	380 à 395 jours
Moyenne du nombre de jours entre vêlage et lère chaleurs	< à 40 jours
Moyenne du nombre de jours entre vêlage et la lère saillie	45 à 60 jours
Moyenne d'âge au premier vêlage	730 jours
% de vaches réformées pour cause de fertilité	<10%

III.2.1.1 Critères de mesure de la fertilité :

Différents critères sont utilisés pour évaluer la fertilité, elle est mesurée par :

III.2.1.2 Le taux de réussite à la 1^{ère} insémination :

Encore appelé le taux de non-retour en 1^{ère} insémination. Dans la pratique, la valeur de ce critère est appréciée 60 à 90 jours après la lère insémination. Dans un troupeau laitier, la fertilité est dite :

- **excellente** si le taux de gestation en 1^{ère} insémination est de **40 à 50 %**.
- **bonne** quand ce même taux est de **30 à 40 %** ;
- « **Moyenne** quand il est compris entre **20 et 30%** [Hanzen C, 1994].

III.2.1.3 Le pourcentage de vaches avec 31.A (ou Saillies) et plus :

Une vache est considérée comme infertile lorsqu'elle nécessite 3 LA (ou saillie) ou plus pour être fécondée, et on considère qu'il y a de l'infertilité dans un troupeau lorsque ce critère est **>15 % [Denis B, 1979]**.

Il s'agit des femelles fécondées ou non et qui demandent 3 inséminations et plus au sein du troupeau, il ne faut pas occulter les cas de mortalité embryonnaire. Il faut cependant signaler que ce critère est influencé, par les mêmes facteurs qui agissent sur le taux de réussite en 1^{ère} insémination **[Gilbert B, 1995]**.

III.2.1.4 L'index d'insémination ou indice coûtai :

C'est le rapport entre le nombre d'inséminations (ou saillies) et le nombre de fécondations. Il doit être inférieur à 1.6.

La prise en compte simultanée de ces 2 critères, permet de porter un jugement global sur la fertilité d'un troupeau qui est :

- **Très mauvaise**, lorsque les 2 critères sont simultanément anormaux : TR < 60%, et % de femelles ayant 3 inséminations et plus, > 15%.
- **Très bonne**, lorsque les 2 critères ont simultanément des valeurs satisfaisantes : TR > 60% ou 70%, et % de femelles ayant 03 inséminations et plus, < 15%.
- **Mauvaise**, lorsque l'un des critères n'atteint pas l'objectif optimum.

III.2.2 Objectifs de la fertilité chez la vache laitière :

Différents objectifs sont exprimés dans le tableau suivant :

Tableau 9 : Objectifs de la fertilité chez la vache laitière [Wattiaux M.A, 1996].

Paramètres de fertilité chez la vache laitière	Objectifs
Taux de réussite en 1 insémination (TM1)	> 60 %
% des vaches à 3 inséminations ou +	> 15 %
Nombre d'inséminations nécessaires à la fécondation (IA/IF)	< 1.6

III.3 Notions de fécondité :

La fécondité, caractérise l'aptitude d'une femelle à mener à terme une gestation, dans des délais requis. La fécondité comprend donc la fertilité, le développement embryonnaire et fœtal, la mise bas et la survie du nouveau-né [Thibault C et Levasseur M.C, 2001].

En effet, le taux de fécondité est le rapport entre le nombre de jeunes nés et le nombre de femelles mises à la reproduction, toutefois la fécondité est un paramètre économique qui représente l'aptitude pour une vache à produire un veau par an.

Elle représente un facteur essentiel de rentabilité, et l'optimum économique en élevage bovin est d'obtenir un veau par vache par an, ce qui signifie que l'intervalle mise bas - nouvelle fécondation ne devrait dépasser **90 à 100** jours [Dudouet C, 1999].

III.3.1 Critères de mesure de la fécondité :

Différents critères sont à prendre en considération, à savoir :

Tableau 10 : Objectifs de la fécondité chez la vache laitière [Dudouet C, 1999]

Paramètre de fécondité chez la vache	OBJECTIVE
Intervalle entre vêlages (IV V)	380 à 395 jours
Moyenne du nombre de jours entre vêlage et 1ère chaleurs (1V-CI)	< à 40 jours
Moyenne du nombre de jours entre vêlage et la 1ère saillie (IV-II)	de 45 à 60 jours
Durée de la période de tarissement	45 - 60 jours
Moyenne d'âge au premier vêlage	730 jours
% de vaches réformées pour cause de fertilité.	< 10%

III.3.1.2 L'âge au premier vêlage :

Des moyennes comprises entre 27 et 29 mois dans les laitières sont considérées comme acceptables ; cependant, un objectif plus précoce de 24 à 26 mois doit être fixé pour rentabiliser l'élevage [Vandehaar M.J, 2006].

III.3.1.3 L'intervalle vêlage premières chaleurs (IV- CI) :

Doit être < 70 jours pour pratiquement 100% des vaches (le pourcentage des vaches en an œstrus entre 70 à 90 jours ne doit pas dépasser 2% de l'effectif) [Coleman and al., 1985].

La date de venue en chaleurs après la mise bas est très variable selon les individus, en effet, elle se situe en moyenne entre 30 et 35 jours et ce après le part toutes les vaches doivent avoir un an œstrus post partum au plus de 60 jours après le vêlage.

Cet intervalle a pour objectif, la proposition maximale à moins de 45 jours et le total à moins de 60 jours. Lorsque cet intervalle est satisfaisant, on peut supposer un bon fonctionnement d l'élevage [Paccard, 1986].

III.3.1.4 L'intervalle vêlage - première insémination :

La mise à la reproduction des vaches sera préférable à partir du 60^{ème} jour post-partum, c'est le moment où 85 à 95 % des vaches ont repris leur cyclicité. Le taux de réussite à la 1^{ère} insémination est optimal entre le 60^{ème} et le 90^{ème} jour post-partum.

Un objectif de 70 à 85 % de chaleurs détectées est à atteindre durant les 60 premiers jours du post-partum. La fertilité s'améliorerait de façon linéaire au fur et à mesure que l'intervalle vêlage -lère insémination augmente [Minery, 2007],

Ainsi, pour un intervalle vélâge-l^{ère} insémination (IVII) < 40 jours, le taux de réussite en première insémination est de 34,7 % et 31,3 % des vaches nécessitent au moins 3 interventions. Pour celles dont l'IVII est supérieur à 90 jours, les taux de fertilité sont respectivement de 58,5% et 17,4 % [Klingborg, 1987].

III.3.1.5 L'intervalle vêlage - Insémination fécondante :

Le temps écoulé entre deux vêlages normaux est le meilleur critère annuel de la reproduction, mais il est tardif ; on lui préfère cependant l'intervalle saillie - saillie fécondante ou l'intervalle vêlage - insémination fécondante, avec lequel il est très fortement corrélé.

Sur le plan individuel, une vache est dite inféconde lorsque l'intervalle vêlage - insémination fécondante est **>110** jours. Au niveau d'un troupeau, l'objectif optimum est un intervalle vêlage - insémination fécondante moyen de **85** jours [Gilbert and al. 2005].

L'intervalle vêlage - fécondation connu plus rapidement que TIW, est le plus couramment utilisé pour caractériser la fécondité d'un individu ou d'un troupeau ; il explique 90% des variations de l'intervalle vêlage - vêlage.

Le pourcentage des vaches nécessitant trois inséminations et plus doit être inférieur à 15% de l'ensemble du cheptel. Les deux derniers critères permettent d'apprécier la fertilité d'un troupeau dans la grille de Loisel [HWA et al. 2006].

III.3.1.6 L'intervalle entre vêlages successifs :

L'intervalle vêlage - vêlage (IVV), qui est égal à un an entre 330 et 380 jours, c'est le critère économique le plus intéressant en production laitière, il représente le nombre de jours séparant deux mises bas successives. Il faut néanmoins signaler que son appréciation est toujours tardive de ce fait il ne peut être considéré seul l'objectif étant de produire un veau par vache et par an [Seegers et al, 1996].

Il est généralement admis, que ce critère est proche d'une année, des intervalles trop courts (< 330 jours) sont à éliminer, toutefois, des intervalles dépassant 400 jours, sont franchement anormaux, PIW se résume de la manière suivante : **(IW) = (V-CI) + (CI-II) + (II-IF) + gestation**

III.4 Les facteurs influençant les performances de la reproduction :

La reproduction des animaux, est tributaire de beaucoup de facteurs, ces derniers peuvent être d'ordre alimentaire, donc non liés directement à l'animal, comme ils peuvent agir de manière directe sur les performances reproductrices des animaux, ces derniers sont étroitement liés à l'animal ; nous aborderons dans ce chapitre un certain nombre de ces facteurs.

Selon [Macheboeuf D et coll. 1993], divers facteurs influencent les rendements zootechniques des vaches laitières, de plus, l'alimentation reste le facteur qui influence le plus ces performances, en particulier la fertilité de la vache, sa production de lait, la qualité chimique, ainsi que le statut sanitaire de la vache et du veau qu'elle produit.

Les facteurs influençant les performances de la reproduction :

L'infécondité d'un cheptel laitier se traduit :

- Soit par une lactation prolongée (de 1 mois à 13 mois, voire plus).
- Soit par un allongement de la période de tarissement et ce au-delà de 60 jours

[Loisel J, 1976].

Dès que l'IV-V > 400 jours, ou que IV- IF dépasse 110 jours, il peut s'agir d'un retard de mise bas ou de fécondation, une vache est considérée comme inféconde, lorsque celle-ci est déclarée vide 120 jours après son dernier part, ou si elle a eu 3 inséminations et plus, par ailleurs un troupeau est considéré comme infécond quand ce dernier exprime 15% et plus de ces vaches infécondes [Charron G, 1986].

Les performances de reproduction sont affectées non seulement par les facteurs qui agissent sur la disponibilité des ressources alimentaires, mais aussi par ceux liés à l'animal et aux pratiques des éleveurs. Parmi ces facteurs :

III.4.1 Facteurs liés à la vache :

III.4.1.1 La génétique

Il existe chez les bovins une corrélation entre la fécondité des mâles et celles de leurs descendants aussi bien mâles que femelles. Ainsi, la sélection des taureaux sur les critères de fertilité améliore indirectement la fertilité des vaches [Bruyas et al. 1993].

Il est important de prendre en considération le poids, la taille ainsi que l'âge, car les génisses qui vèlent à l'âge de 24 mois mais qui ont un défaut ou excès en stature et en poids, ne produiront pas de lait selon leur potentiel génétique [Etherington et al. 1991b].

Saillir les génisses à un jeune âge a été généralement rapporté à un raccourcissement de l'intervalle entre génération et donc, accélère l'amélioration génétique [Lin et al. 1986]. La précision de l'évaluation génétique dépend de l'héritabilité de chaque trait, mais l'héritabilité de la plupart des traits de fertilité (par exemple, l'intervalle vêlage, l'intervalle vêlage saillie fécondante, le taux de gestation) sont assez faibles ($P < 0,05$), en raison d'importantes contributions des facteurs non génétiques, tels que les différences entre les vaches, l'insémination et les protocoles de gestion [Kadokawa et al, 2006].

Même si l'héritabilité des caractères fonctionnels comme la fertilité est faible (5%), l'éleveur a intérêt à prendre en compte dans ses accouplements des taureaux bien indexés sur ce caractère [Gilbert et al, 2005].

III.4.1.2 L'âge et le rang de lactation

A mesure qu'augmente l'âge au vêlage, l'involution utérine ralentit, une involution utérine tardive s'accompagne le plus souvent d'écoulement vulvaire anormal, juste après le vêlage, ainsi que d'ancestrus, de pyométrite et de kystes ovariens un peu plus tard. Ces anomalies s'accompagnent d'un prolongement de l'intervalle entre le vêlage, de retour en œstrus, de la première saillie et de la conception [Etherington et al, 1985],

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

Les vaches en troisième lactation et plus ont de faibles taux de conception et de longs intervalles vêlage-premières chaleurs que celles qui sont dans les premières lactations [Hillers and al, 1984].

Les vaches à leur deuxième parité ont plus de chance de concevoir que les vaches primipares. Les bovins âgés ont tendance à avoir moins de condition corporelle que les bovins plus jeunes, les primipares sont plus susceptibles que les vaches adultes à l'échec de reproduction [Maizona et al, 2004].

Le taux de conception décline avec l'âge, de plus de 65 % chez la génisse ; il diminue à 51% chez les primipares et chute à 35-40 % chez les multipares. L'intervalle vêlage-1^{ère} insémination est généralement plus long en 1^{ère} lactation que lors des lactations suivantes.

III.4.1.3 La production laitière :

Le niveau de production laitière en début de lactation condamne le taux de réussite à la première insémination chez les multipares. Une production laitière augmentée en début de lactation est corrélée à une mauvaise expression des chaleurs à la première ovulation. [Hanzen C, 1994].

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

III.4.1.4 L'état corporel :

La notation de l'état corporel peut constituer un outil diagnostique intéressant dans l'évaluation de l'adéquation entre les apports et les besoins d'énergie. L'observation et le suivi de l'état corporel d'un troupeau au cours de la lactation permettent une meilleure gestion de la conduite alimentaire, notamment par une correction de la ration si nécessaire.

D'autre part, la note d'état elle-même ou ses variations sont associées à des troubles sanitaires nombreux comme des boiteries, des troubles métaboliques (cétose, fièvre de lait) et de nombreux troubles de la reproduction : métrites, kystes ovariens, dystocies, rétentions placentaires et baisse de fertilité,... [Ferguson JD, 2002].

La notation de l'état corporel permet d'apprécier indirectement le statut énergétique d'un animal, sa fiabilité reste supérieure à celle de la pesée de l'animal, sujette à des variations suivant le poids des réservoirs digestifs et de l'utérus, mais aussi la production laitière [Gröhn et al. 2000].

III.4.2 Facteurs liés aux conditions d'élevage :

Différents troubles associés ou non à la reproduction ont plus d'impact sur la fertilité que la production laitière. Cet impact économique est la somme des coûts de maîtrise de la santé (ou dépenses) et des pertes consécutives aux troubles (ou manque à gagner).

III.4.2.1 L'alimentation :

L'obtention de bons résultats de performances de reproduction en élevage bovin laitier ne peut se faire sans la maîtrise de l'alimentation. Dans cette mesure, le suivi de reproduction ne peut être dissocié d'un suivi du rationnement.

Pendant la période du tarissement à la fécondation, l'organisme est soumis à des stress successifs tels que le part, le démarrage et la montée en flèche de la lactation jusqu'au pic, la reprise de l'activité ovarienne, le développement embryonnaire. Les erreurs de rationnement alimentaire pendant cette période cruciale affectent considérablement la reproduction, surtout dans le cas des vaches fortes productrices [Diskin M.J et coll., 2003].

L'impact de l'alimentation sur la reproduction peut avoir un effet immédiat ou différé dans le temps. L'alimentation ante partum conditionne le bon déroulement du vêlage et du post- partum, en particulier la reprise de l'activité sexuelle. En effet les conséquences d'une diminution des apports nutritionnels vont selon l'intensité de la perturbation, d'une diminution du taux d'ovulation, visibles chez les espèces polyvalentes, à une irrégularité des cycles voire un arrêt total de la cyclicité [Chilliard Y et coll., 1998 ; Monget PH et coll., 2001 ; Diskin M.J et coll., 2003]. En outre, le lien entre alimentation et reproduction n'est jamais univoque à un signe d'infertilité correspondent plusieurs causes nutritionnelles, isolées ou associées

III.4.2.3 La conduite de la reproduction :

III.4.2.3.1 Le moment de la mise à la reproduction :

La fertilité augmente progressivement jusqu'au 60^{ème} jour du post-partum, se maintient entre le 60^{ème} et le 120^{ème} jour puis diminue par la suite.

III.4.2.3.2 La détection des chaleurs :

L'intérêt d'une bonne détection des chaleurs est évident pour l'IA : Une détection manquée fait perdre 3 semaines de la vie productive d'une vache ; s'assurer d'une bonne détection des chaleurs est donc un préalable à toute tentative d'amélioration des performances de reproduction [Dahl et al. 1991].

III.4.2.3.3 Moment de l'insémination par rapport aux chaleurs :

Le moment le plus favorable à l'IA, se situe dans la 2^{ème} moitié des chaleurs. Un meilleur résultat du taux de conception est obtenu lorsque l'IA est réalisée entre le milieu des chaleurs et 6 h après leur fin.

III.4.2.3.4 Technique d'insémination :

La réussite de cette biotechnologie, dépend de facteurs divers.

III.4.2.3.5 Taille du troupeau et type de stabulation :

Le logement des vaches laitières du groupe à mauvaise fertilité est principalement la stabulation entravée, la stabulation libre dominante dans les groupes de vaches à bonne fertilité. Ces bonnes performances résultent d'une facilité de détection des chaleurs et d'un plus grand exercice des vaches [Disenhaus C, 2004].

III.4.2.3.6 La politique de réforme :

Le type de réforme regroupe différentes causes selon leur nature et les critères de décisions en jeu. Au total, le taux de réforme pour infertilité est en général peu utilisable vu l'imprécision des motifs de réforme et le flou de la notion de réforme pour infertilité, donc on utilise essentiellement le taux de réforme global pour décrire les performances de reproduction [Diskin M.J et coll., 2003].

III.4.3 Facteurs d'environnement :

III.4.3.1 Le climat :

Des variations quotidiennes climatiques de fortes amplitudes ont un effet beaucoup plus négatif sur la fertilité qu'un environnement thermique hostile mais constant auquel les animaux sont adaptés. En plus, il est bien connu que les vaches sont défavorablement plus affectées par les hautes températures que les génisses.

III.4.3.2 La saison :

La fertilité et la fécondité présentent des variations saisonnières. En saisons chaudes, des allongements de PIV-I1 de 7 jours, de PIV-IF de 12 jours et de PIVV de 13 jours peuvent être remarqués [Disenhaus C, 2004].

III.4.4 Facteurs humains :

La technicité, la disponibilité et le comportement de Péleveur et du personnel exercent une influence, les activités extérieures à l'exploitation, ainsi que le tempérament nerveux de Péleveur seraient des facteurs de risque de l'infécondité.

IV.1 Objectif :

L'amélioration de la production laitière nécessite la maîtrise des facteurs qui ont une influence directe ou indirecte sur la reproduction, notre travail se propose dans le but d'apporter une contribution à l'étude des paramètres de gestion **d'un élevage laitier** et de juger le bilan de la reproduction des vaches laitières dans la wilaya de « Guelma » en appréciant les différents facteurs responsable de l'infécondité et l'infertilité.

Dans cette intention, on va :

- Citer certains facteurs responsables d'une absence de fécondation.
- Calculer les paramètres généraux et spécifiques pour évaluer et interpréter la fertilité et la fécondité bovine.
- Définir les index de fertilité.

IV.2 Zones d'étude :

IV.2.1 Guelma :

La Wilaya de Guelma se situe au Nord-est du pays et constitue, du point de vue géographique, un point de rencontre, voire un carrefour entre les pôles industriels du Nord (Annaba et Skikda) et les centres d'échanges au Sud (Oum El Bouaghi et Tébessa). Elle occupe une position médiane entre le Nord du pays, les Hauts plateaux et le Sud. La wilaya de Guelma s'étend sur une superficie de 3.686,84 Km².

Le territoire de la Wilaya se caractérise par un climat subhumide au centre et au Nord et semi-aride vers le Sud. Ce climat est doux et pluvieux en hiver et chaud en été. La température qui varie de 4° C en hiver à 35.4°C en été, est en moyenne de 17,3° C.

Quant à **la pluviométrie**, on enregistre :

- 654 mm/an à la station de Guelma
- 627 mm/an à la station d'Ain Larbi
- 526 mm/an à la station de Medjez Amar

Cette pluviométrie varie de 400 à 500 mm/an au Sud jusqu'à près de 1000 mm/an au Nord. Près de 57% de cette pluviométrie est enregistrée pendant la saison humide (Octobre Mai).

IV.2.2 Sétif :

La wilaya de Sétif est située dans la région semi-aride au nord algérien, elle comprend vingt (20) daïras et soixante (60) communes. Le territoire de la wilaya de Sétif couvre une superficie de 6549 Km² limitée par :

1. Au nord par les wilayas de Jijel et Bejaïa.
2. A l'est par la wilaya de Mila.
3. A l'ouest par les wilayas de Bordj Bou Arreridj.

4. Au sud par les wilayas de Batna et Mila.

IV.2.2.1 Climat :

La wilaya de Sétif présente un climat méditerranéen (Madani et al, 2002) caractérisé par un hiver froid rigoureux et un été chaud et sec

IV.2.2.2 Activité agricole :

La wilaya de Sétif recèle d'importantes potentialités agricoles tant naturelles que structurelles, elle a une superficie agricole utilisée (SAU) de 361363ha, soit 55.1% de la superficie totale de la wilaya, dont 2500ha superficie irriguée (SAI) les statistiques de la DSA de Sétif montrent que le secteur agricole est constitué de 519 exploitations agricoles collectives (EAC), 947 exploitations agricoles individuelles (EAI) et 40826 exploitations agricoles de propriétés privés et 7 fermes pilotes.

- **La ferme d'« ITMAS » (Instituts de Technologie Moyen Agricoles Spécialisés) :**

Située au centre de la ville de Guelma, Cette ferme renferme un nombre total de 36 bovins, 20 vaches laitières (de race Prime Holstein et Montbéliarde), 03 vêles, 05 veaux, 06 génisses et 2 des taurillons.

La ferme effectue la traite mécanique avec système lactoduc. La reproduction est basée sur l'insémination artificielle.

- **La ferme «Coopssel Ain-Elhdjar » :**

Il s'agit d'une coopératif étatique située à 15 km à l'Est de la ville de Sétif, Le nombre total des bovins au niveau de cette ferme est de **128** tête, **85** vaches laitière, **1** taureaux, **18** veaux, **10** vêles, **8** génisses **6** taurillons.

La race présente est la pie noire et la Montbéliard, la traite effectuée est mécanique avec système lactoduc. La reproduction s'effectue par saillie naturelle ou par insémination artificiel.

IV.3 Matériels et méthodes

Nous avons commencé notre travail par des enquêtes dans plusieurs exploitations de la région afin de déterminer un échantillon de fermes à la fois représentatif de la Wilaya mais aussi ayant un niveau de gestion permettant un suivi à moyen terme.

Notre choix s'est arrêté sur deux fermes au niveau de wilaya de Guelma, « l'ITMAS » et Sétif « **coopssel Ain-Elhdjar** ». Ces exploitations ont été retenues sur la base des deux critères suivants :

- L'acceptation de notre suivi de la part du directeur de **l'ITMAS** et du directeur de **Coopssel Ain-Elhdjar**

- L'enquête s'est échelonnée de décembre 2016 à mai 2017 ; nous avons visité les élevages enquêtés dans leurs bâtiments et parfois au pâturage. Nos observations, les réponses des éleveurs et les documents d'élevage, quand ils existent, ont servi à la collecte des données.

- Ainsi, selon la nature des données à collecter, certaines informations ont été recueillies par simple observation (nombre d'animaux, races des vaches, nombre de bâtiments, type de stabulation) d'autres ont été directement fournies par l'éleveur, ou par les supports d'enregistrements s'ils existent.

IV.4 Etude par région :

IV.4.1 La ferme d'« ITMAS » Guelma :

Tableau 11 : nous représente les calculs moyens, les paramètres de la reproduction (Age de la mise à la reproduction, âge du premier vêlage, IV-V, IV-SF) dans l'ITMAS Guelma :

ITMAS GUELMA	Age de la mise à la reproduction	Age du premier vêlage	Intervalle vêlage –vêlage (IV-V)	Intervalle vêlage – saille fécondante (IV-SF)
Moyenne	730	1002	540	314
Ecart type	219	219	125	182
Min	369	669	370	86
Max	1520	1793	750	671

IV.4.1.1 Age de la mise à la reproduction :

On observe que l'âge moyen de la mise à la reproduction est de 730 jrs et un écart de ± 219 jrs, avec une valeur minimale de 369 jrs et un maximum de 1520 jrs

IV.4.1.2 Age du premier vêlage :

A la lecture de **tableau** on a constaté que l'âge moyen du premier vêlage est de 1002 jrs avec un écart de ± 219 jrs, et n a enregistré une valeur minimale de 669 jrs et une valeur maximale de 1793 jrs.

IV.4.1.3 Intervalle vêlage – vêlage (I V-V) :

A l'investigation de ce tableau on a enregistré que l'intervalle moyen (IV-V) est de 540 jrs et un écart de ± 125 jrs, avec une valeur minimale de 370 jrs et une valeur maximale de 750 jrs.

IV.4.1.3 Intervalle vêlage – saillie fécondante (IV-SF) :

On a remarqué que l'intervalle moyen vêlage – saillie fécondante est de 314 jrs d'un écart de ± 182 jrs avec une valeur minimale de 86 jrs et une valeur maximale de 671 jrs.

IV.4.1.5 Autres paramètres d'évaluations :

Tableau 12 : les paramètres de fertilité a évalué dans l'ITMAS Guelma :

Les paramètres de fertilité à évaluer	pourcentage
Index de gestation total en 1ère saillie des génisses	71.13 %
Index de gestation total en 1ère saillie des vaches	62.02 %
Pourcentage des vaches en chaleurs ≤ 50 jrs PP	3.44 %

IV.4.2 La ferme «Coopssel Ain-Elhdjar » :

Tableau 13 : nous représente les calculs moyens, les paramètres de la reproduction (Age de la mise à la reproduction, âge du premier vêlage, IV-V, IV-SF) dans «Coopssel Ain-Elhdjar » :

Coopssel Ain-Elhdjar	Age de la mise à la reproduction	Age du premier vêlage	Intervalle vêlage –vêlage (IV-V)	Intervalle vêlage – saille fécondante (I V-SF)
Moyenne	666	943	492	212
Ecart type	74	72	135	100
Min	550	824	326	52
Max	769	1039	836	417

IV.4.1.1 Age de la mise à la reproduction :

On observe que l'âge moyen de la mise à la reproduction est de 666 jrs et un écart de ± 74 jrs, avec une valeur minimale de 550 jrs et un maximum de 769 jrs

IV.4.1.2 Age du premier vêlage :

A la lecture de **tableau** on a constaté que l'âge moyen du premier vêlage est de 943 jrs avec un écart de ± 72 jrs, et n a enregistré une valeur minimale de 824 jrs et une valeur

maximale de 1039 jrs.

IV.4.1.3 Intervalle vêlage – vêlage (I V-V) :

A l'investigation de ce tableau on a enregistré que l'intervalle moyen (IV-V) est de 492 jrs et un écart de ± 135 jrs, avec une valeur minimale de 326 jrs et une valeur maximale de 826 jrs.

IV.4.1.4 Intervalle vêlage – saillie fécondante (IV-SF) :

On a remarqué que l'intervalle moyen vêlage – saillie fécondante est de 212 jrs d'un écart de ± 100 jrs avec une valeur minimale de 52 jrs et une valeur maximale de 417 jrs.

IV.4.1.5 Autres paramètres d'évaluations :

Tableau 14 : les paramètres de fertilité a évalué dans «Coopssel Ain-Elhdjar » :

Les paramètres de fertilité à évaluer	pourcentage
Index de gestation total en 1ère saillie des génisses	95%
Index de gestation total en 1ère saillie des vaches	65.38%
Pourcentage des vaches en chaleurs ≤ 50 jrs PP	6.99%

IV.5 Etude comparative :

IV.5.1 Age de la mise à la reproduction :

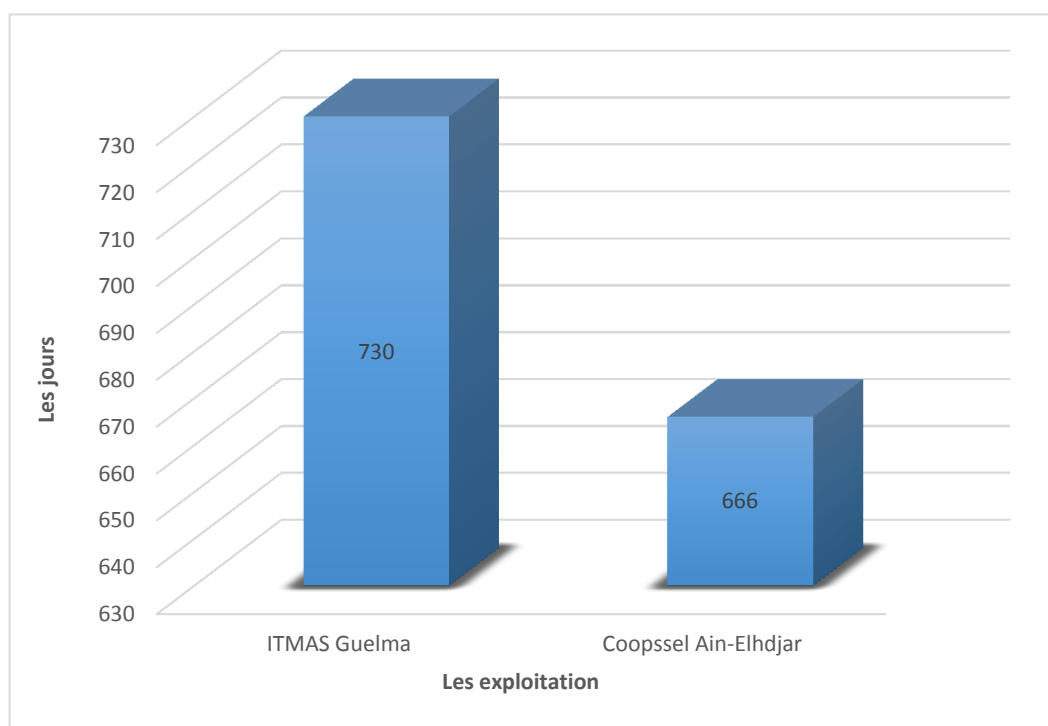


Figure 13 : études comparative des [l'âge de la mise à la reproduction] entre les régions d'étude

IV.5.2 Age du premier vêlage :

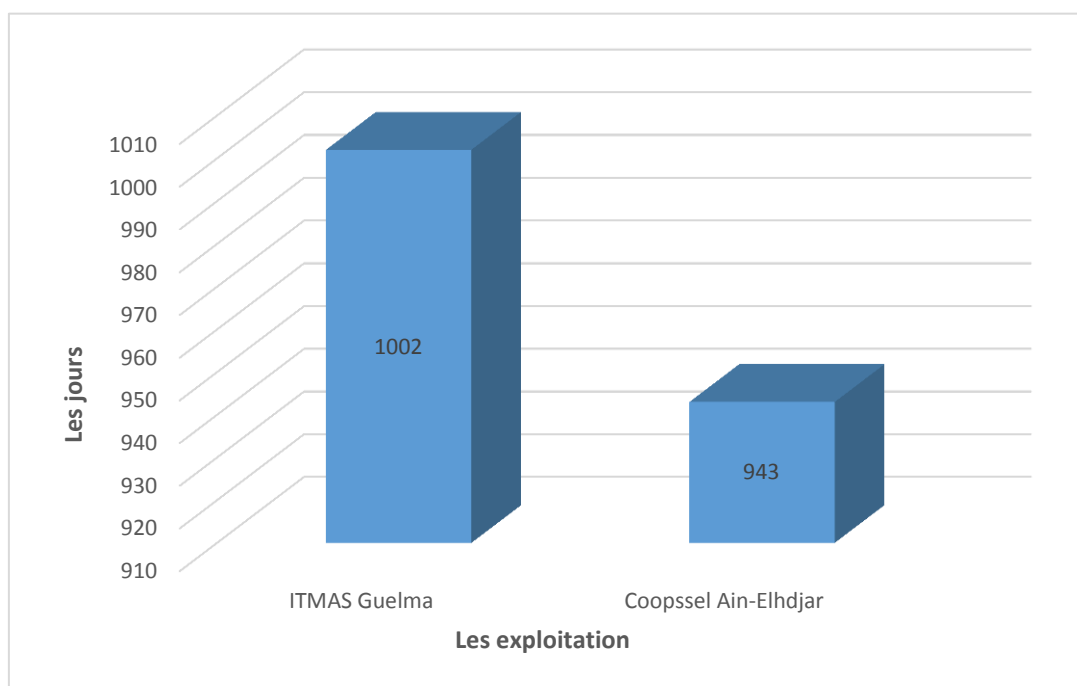


Figure 14 : études comparative des [l'âge du premier vêlage] entre les régions d'étude

IV.5.3 Intervalle vèlage – vèlage (I V-V) :

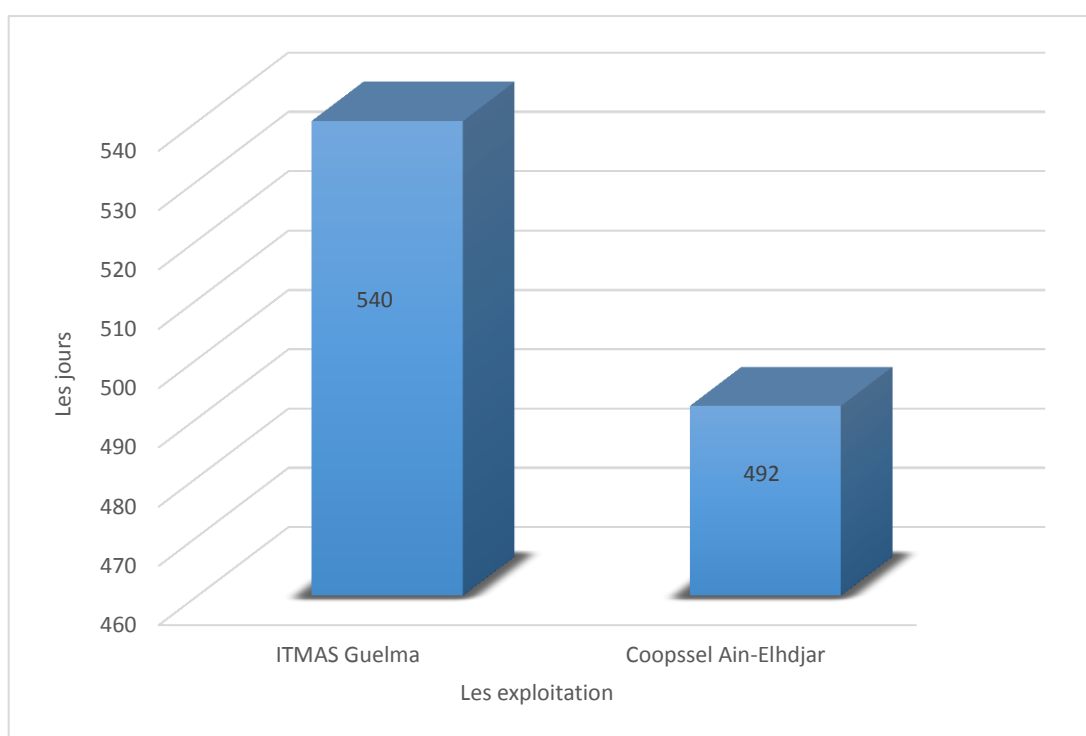


Figure 15 : études comparative des [Intervalle vèlage – vèlage (I V-V)] entre les régions d'étude

IV.5.4 Intervalle vêlage – saillie fécondante (IV-SF) :

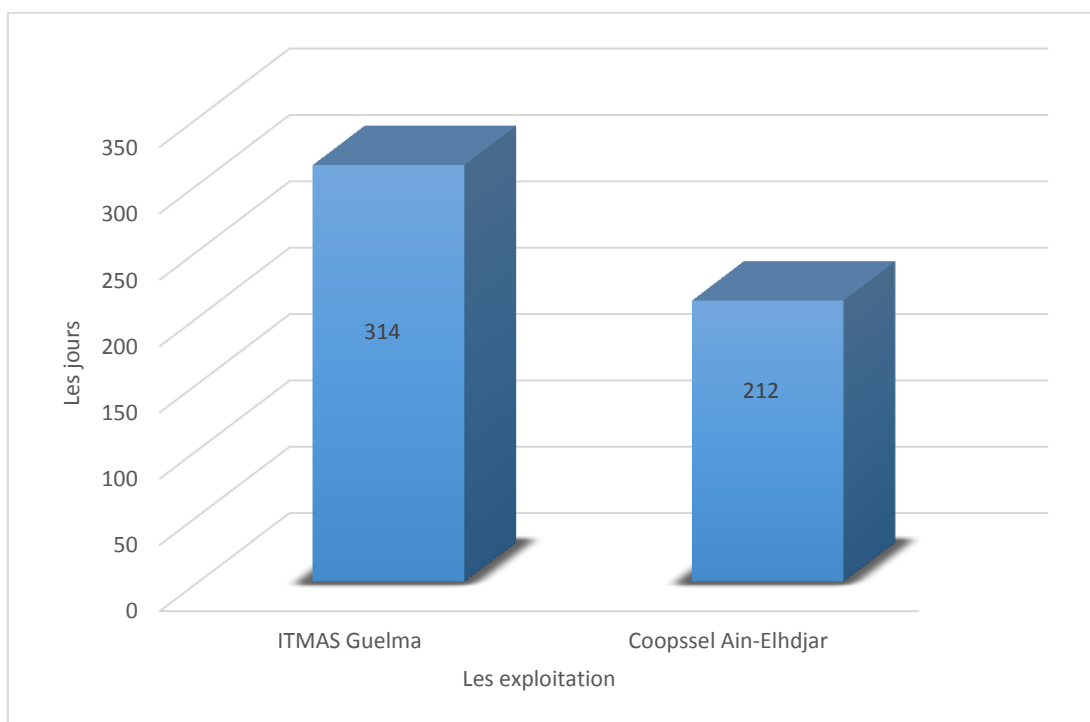


Figure 16 : études comparative des [Intervalle vêlage – saillie fécondante (IV-SF)] entre les régions d'étude

IV.5.5 Les paramètre de fertilité :

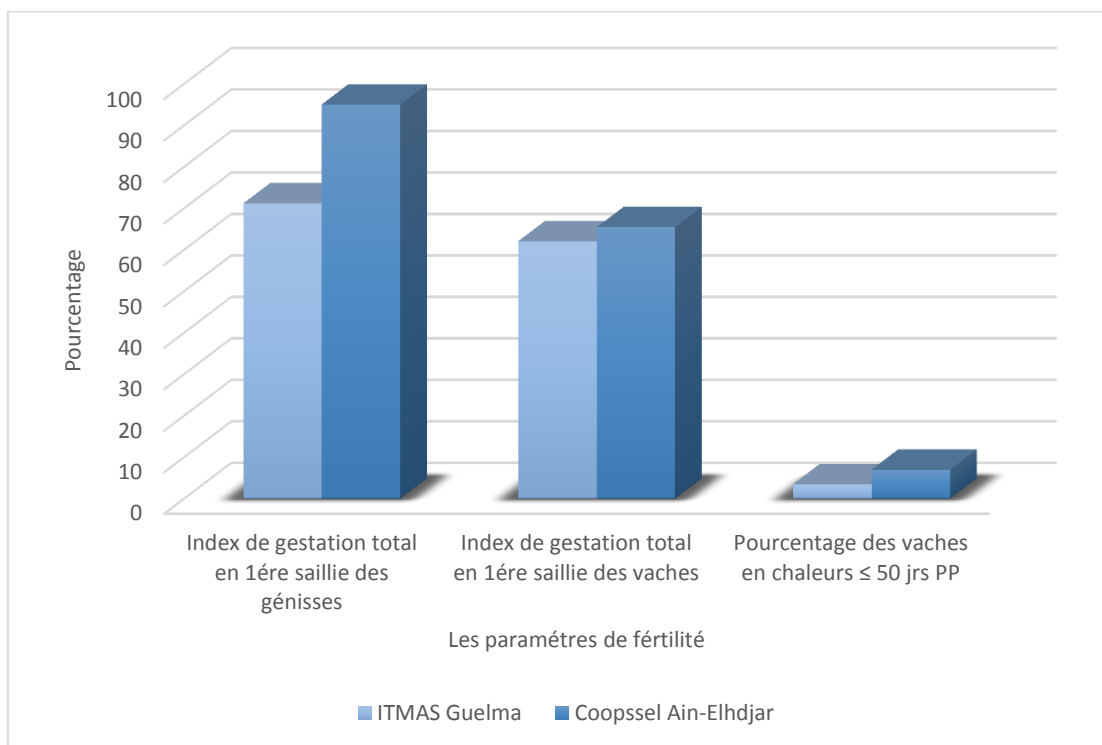


Figure 17 : études comparative des [paramètres de fertilité] entre les régions d'étude

IV.6 Discussion :

A la lumière des résultats que nous avons obtenus lors de notre enquête et ce a travers les 2 exploitations, nous pouvons tirer quelque renseignement relatif à la conduite des élevages dans la wilaya de Guelma et de Sétif, en effet, si l'on considère les paramètres que nous avons pris comme base d'appréciation, il ressort globalement que les élevages situés dans ces wilayas ne répondent pas aux normes utilisés dans des élevages rationnels.

C'est au niveau de «**l'ITMAS Guelma**» que nous avons enregistré une décroissance annuelle dans la production laitière cela serait dû au non-respect de la conduite de l'élevage (rationnement, non-respect de la préparation à la traite, l'hygiène et l'intervalle à la traite), lorsque les races présentes dans cette ferme sont la prime Holstein et la Montbéliard, ce déclin est en moindre degré en rapport avec la race.

A l'inverse, au niveau de «**Coopssel Ain-Elhdjar** » nous avons remarqué que la production laitière est en augmentation d'une année à l'autre, à cet égard, on peut dire que les vaches dans cette ferme ne souffrent pas d'un non-respect sévère de la conduite d'élevage qui peut perturber la production laitière, effectivement, la plus part des vaches au niveau de cet élevage étaient d'un bon état sanitaire, leur note d'état corporelle a été entre 2 et 3. A cette attention s'ajoute l'effet de la race. Les vaches présentes appartiennent à la race prime Holstein et la Normande, qui domine le troupeau et la Montbéliard.

L'évaluation de la fécondité a été réalisée par les valeurs moyennes des intervalles entre le vêlage et la première saillie (**IV-S1**) et entre, le vêlage et la saillie fécondante (**IV-SF**), exprimés tous les deux en jours.

La fécondité a été estimée par la valeur moyenne de l'âge au premier vêlage (**AV1**) ce paramètre est exprimé en jours entre la date de naissance et le premier vêlage.

Chez les génisses comme chez les vaches, la fertilité a été évaluée par le taux de réussite en première saillie (**TR1**). Ce taux est déterminé en divisant le nombre d'animaux gestants en

première saillie par le nombre total d'animaux gestants.

IV.6.1 L'âge de la mise à la reproduction :

On a enregistré dans un retard de la mise à la reproduction dans les 2 fermes par des valeurs moyennes de **666** jours avec ± 74 dans la ferme **Coopssel Ain-Elhdjar**, et **730** jours avec ± 219 a la ferme de **l'ITMAS Guelma**, alors qu'on a un objectif de **460** jours selon [**Paccard, 1986**].

Une reproduction précoce permet de diminuer l'intervalle de génération et de déduire la période de vie improductive. La mise à la reproduction précoce des génisses permet de déduire les dépenses liée à leur élevage [**Tozer et al, 2001**]

Cependant, l'intérêt d'une plus grande précocité sexuelle, est contrebalancé par des effets négatifs à court et à long terme. D'emblée, une reproduction précoce engendre des résultats de reproduction plus faible (poids à la naissance et viabilité des produits inférieurs), et une production laitière également faible [**Bodin et al , 1999**]

IV.6.2 L'âge au premier vêlage :

Pour l'âge de premier vêlage on peut déduire que dans les 2 élevages, les génisses sont caractérisées par une infécondité, ou les deux fermes ont des moyennes de plus de **900** jours (**943** jours a **Coopssel Ain-Elhdjar**, **1002** jours à **l'ITMAS Guelma**).

Les moyennes de l'âge au premier vêlage obtenu dans cette étude sont éloignées de la valeur enregistrée par [**Boudjenane et al, 1986**] au Maroc qui est de **900** jours.

Les majeures causes de retard de vêlage chez les génisses comprennent, le faible taux de croissance, le retard de puberté et les erreurs de gestion pour reconnaître la taille adéquate pour la mise à la reproduction [**Williamson, 1987**].

Les objectifs pour l'élevage des animaux de remplacement chez les génisses Holstein pour un vêlage à l'âge de **730** jours sont un poids d'environ 520 kg et une taille de 142 cm à la croupe [**Dahl et al, 1991**]. Ce retard de premier vêlage fait suite à une mise à la reproduction tardive des génisses qui elle-même est la conséquence absence politique de gestion de troupeaux de remplacement.

Ce défaut de gestion peut être de deux ordres, soit lié à une mauvaise maîtrise de la reproduction, principalement la faiblesse ou l'absence de détection des chaleurs, soit à une alimentation défectueuse qui est à l'origine d'une immaturité sexuelle, ou encore la combinaison de ces deux facteurs.

IV.6.3 L'intervalle vêlage – vêlage (IV-V) :

Les résultats à ce critère, consignés dans cette étude montrent des intervalles entre mises-bas, très largement supérieurs à ce qui est admis, en effet, les valeurs de ce paramètre varient entre **326** jours à **836** jours à la ferme **Coopssel Ain-Elhdjar**, l'**ITMAS Guelma** exprime un intervalle entre vêlage moyen de **540** jours, que l'on peut considérer comme relativement inacceptable compte tenu des conditions d'élevage, par ailleurs, il est admis que cet intervalle doit être au plus égal à **400** jours [**B.Denis et F.Badinand, 1983**].

La remarque principale, laisse apparaître que ce paramètre, est tout à fait éloigné des ceux des auteurs consultés, mais ils restent néanmoins relativement pas distants de ce qui est recommandé, si l'on considère de **425** jours à **490** jours que l'âge à la première saillie doit se situer entre **670** jours à **760** jours pour des génisses de race Holstein se traduisant par un âge de premier vêlage entre **670** jours à **760** jours, il est évident que ces données sont intimement liées au poids corporel des animaux.

Comparée aux recommandations, pour un élevage rentable des génisses, les valeurs obtenues dans les élevages de la région considérée traduisent un retard de maturité sexuelle des génisses ou encore une mise tardive à la reproduction.

IV.6.4 L'intervalle vêlage – saillie fécondante :

L'analyse globale des résultats à ce critère fait ressortir, un intervalle vêlage – saillie fécondante très éloigné des normes admises et ce pour les 2 exploitations considérées (**212** jours et ± 100 jours à **Coopssel Ain-Elhdjar**, **314** jours et ± 182 jours à l'**ITMAS Guelma**).

Ghorini L et coll. A (2005), **Bouzebda Z et coll. (2006)** dans une étude réalisée dans la même région donnent respectivement des intervalles moyens de **162.5** jours et **160.33** jours, enfin **Fetni A (2007)**, toujours dans la même région constate des intervalles de **110.8** jours ± 83.41 jours, ces résultats sont proches de **D.Desarménien et coll. (2002)** qui ont observé sur **3500** élevages dans les pays de la Loire (France) des intervalles vêlage

insémination fécondante de **111** jours.

L'allongement de l'intervalle vêlage saillie fécondante peut être la conséquence d'une mise à la reproduction tardive mais aussi à des taux de réussite en 1ères insémination faible. Ce dernier peut être lié à une mauvaise détection des chaleurs, ou une sous-alimentation. Le pourcentage de vaches qui ne sont pas fécondés au-delà de **150** jours donne un aperçu sur l'échec de la reproduction. Ces vaches pourraient être classées comme fonctionnellement infertile.

IV.6.5 L'intervalle vêlage – première saillie :

Le mode de reproduction pratiqué dans la ferme **Coopssel Ain-Elhdjar** est la saillie naturelle, alors que l'insémination artificielle s'applique au niveau de **l'ITMAS Guelma**. Lors de la saillie naturelle avec un bon taureau, la réussite de la saillie est proche de **100%**

Dans le cas de l'insémination artificielle, outre la qualité de la semence (dilution, condition de stockage, etc.) le pourcentage de réussite dépend aussi de la compétence du producteur ou du technicien.

Dans notre enquête, on a constaté que plusieurs insémination (+ **de 3**) sont nécessaires par conception, mais ce n'est pas enregistré ce qui le montre l'index de gestation total en 1ère IA des vaches qui est de **65.38%** et **62.02%** respectivement et lorsqu'on analyse ce paramètre, sur les fermes considéré, on se rend compte, que ce dernier, sont très élevée par rapport aux normes habituellement admise (**45%** pour les vaches et **60%** pour les génisses).

Les performances issues de la mesure de l'intervalle vêlage – première insémination reflètent la politique d'insémination adoptée au cours du post-partum. Elles montrent le peu d'intérêt accordé à la période d'attente volontaire avant de réaliser la première insémination, et l'absence d'examens post-partum avant la mise à la reproduction. En effet, au cours de cette période, il est impératif de contrôler l'involution utérine et la reprise de l'activité ovarienne. De plus, l'observation des chaleurs est indispensable pour améliorer cet indice.

Les travaux réalisés, dans la même région par **Ghoribi. L, Bouaziz. O et Tahar. A (2005)**, font ressortir des résultats similaire, en effet, ces auteurs donnent des intervalles moyens pour ce critère compris entre **65.5** jours et **75.5** jours, par ailleurs **Bouzebda. Z et coll. (2006)** observent des intervalles proches de ces auteurs soit des délais compris entre **59** jours et **88** jours.

Conclusion

L'analyse de l'élaboration des performances de reproduction en élevage bovin laitier dans la région de Guelma, montre une relative dégradation des paramètres de fécondité et de fertilité des vaches issues de l'importation (montbéliarde, Prime Holstein, pie noire) ; il faut signaler dans ce cas l'effet prépondérant des conditions nouvelles d'élevage et de l'environnement.

D'un point de vue pratique, à l'échelle des troupeaux, il convient qu'il existe un problème majeur, lié aux contraintes du milieu naturel (climat semi-aride) ; avec un hiver très froid et sec et un été très chaud et sec. Aussi, la disponibilité fourragère est un handicap primordial pour l'élevage dans la région de Sétif comme dans toutes les régions du pays, d'autant plus grave que la taille des élevages est en pleine expansion.

Il existe en outre un problème de gestion d'élevage, très peu d'éleveurs disposent un planning de fécondité, manque de détection des chaleurs, plans de rationnement, suivi sanitaire du cheptel, accompagne à mauvais état d'hygiène dans le bâtiment d'élevage, manque de litière, aire d'exercice, plateforme, séparation des animaux... Ce conduit aux plusieurs complication sanitaire (boiteries, respiratoires, mammites, métrites...), qui a un reflet direct ou indirect sur la l'infécondité et l'infertilité.

Bibliographie

Benabdeli K., (1997). Impacts socio-économiques et écologiques de la privatisation des terres sur la gestion des espaces et la conduite des troupeaux : Cas de la commune de Telagh (Sidi-Bel-Abbès, Algérie). In: Pastoralisme et foncier: Impact du régime foncier sur la gestion de l'espace pastoral et la conduite des troupeaux en régions arides et semiarides. Options Méditerranéennes, Série A, Séminaires Méditerranéens, n° 32, 185-194.

Skouri M. (1993). La désertification dans le bassin Méditerranéen : Etat actuel et tendance. In : Etat de l'Agriculture en Méditerranée. Les sols dans la région méditerranéenne : utilisation, gestion et perspectives d'évolution. Cahiers Options Méditerranéennes, v. 1(2), 23-37.

Sraïri M.T., El Khattabi M., (2001). Evaluation économique et technique de la production laitière intensive en zone semi-aride au Maroc. Cahiers d'études et de recherches francophones / Agricultures. Notes de recherche, Vol. 10, Numéro 1,51-57. .

D'aquinop P., Lhoste P., Le Masson A., (1995). Interaction entre les systèmes de production, d'élevage et l'environnement, perspectives globales et futures. Systèmes de production mixtes agriculture pluviale et élevage en zone humide d'Afrique. MaisonAlfort, CIRAD-IEMVT, 95p

Nadjraoui D., (2001). FAO Country pasture / Forage resource Profiles: Algeria.
<http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGP/AGPC/doc/Counprof/Algeria.htm>Amellal, 1995

Badinand F.;1983. Relations fertilité-niveau de production-alimentation. Bull.Tech.C.R.Z.V. Theix, I.N.R.A. **53** : 73-77

Boujenane et al (1986). Performances de reproduction et de production laitière des vaches Pie- Noires au Maroc. Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop., 1986, 39 (1) : 145-149.145.

Bouzbekda. Z et coll (2003). Evaluation des paramètres de la reproduction dans les régions d'El- Tarf et de Annaba. Renc.Rech. Ruminants ,2003,10,pl43

Bouzbekda Z et coll (2006). Evaluation des paramètres de la gestion de la reproduction dans un élevage bovin du Nord Est algérien. Sciences et Technologie N°24, Décembre 2006 p.13-16

Bruyas et al., 1993. Le syndrome « repeat-breeding » : analyse bibliographique lère partie : étiologie. Revue Méd. Vét., 144,6, 385-398.

Charron G, 1986. Les productions laitières:les bases de la production. Ed.

Chilliard Y., Delavaud C., and Bonnet M. (2005). Leptin expression in ruminants: Nutritional and physiological régulations in relation with energy metabolism. Domestic Animal Endocrinology Vol. 29,

Coleman and al., 1985. Factors affecting reproductive performance of dairy cows. J. Dairy Sci., 68:1793-1803.

Cutullic and al., 2009. Cutullic Erwan, Delaby Luc, Causeur David, Michel Guillaume, Disenhaus Catherine (2009). Hierarchy of factors affecting behavioural signs used for oestrus détection of Holstein and Normande dairy cows in a seasonal calving system. Animal Reproduction Science 113 (2009) 22-37.

Dahl J.C., Ryder J.K., Holmes B.J. and Wollenzien A.C. (1991). An integrated and multidisciplinary approach to improving a dairy's production. Vet. Med., 86 (2): 207- 222

Denis.B et Franck.M., 1979, la gestion zootechnique des élevages bovins, 2ème session de perfectionnement sur l'alimentation des vaches laitières et allaitantes. Lyon.24-27 septembre 1979

Disenhaus C., (2004). Mise à la reproduction chez la vache laitière : actualités sur la cyclicité post-partum et l'oestrus 2ème Journée d'Actualités en Reproduction des Ruminants, ENVA., 55- 64

Diskin M.G., Mackey D.R., Roche J.F. et Sreenan J.M., (2003). Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle. Animal Reproduction Science., 78: 345- 370.

Dudouet C, 1999. La production des bovins allaitants .Edition France Agricole 2ème édition. pl77

Etherington W.G., Marsh W.E., Fetrow J., Weaver L.D., Seguin B.E. and Rawson C.L. (1991a). Dairy herd reproductive health management : evaluating dairy herd reproductive performance - part I. Compend. Contin. Educ. Pract. Vet., **13** (8): **1353- 1360**

Etherington W.G., Marsh W.E., Fetrow J., Weaver L.D., Seguin B.E. and Rawson C.L. (1991). Dairy herd reproductive health management : evaluating dairy herd reproductive performance - part I. Compend. Contin. Educ. Pract. Vet., 13 (9): 1491- 1503.

Etherington W.G., Martin S.W., Dohoo I.R. and Bosu W.T.K. (1985). Interrelationships between température, âge at calving, postpartum reproductive events and reproductive performance in dairy cows: a path analysis. Can. J. Comp. Med., 49: 254-260.

Ferguson JD., (2002). Body condition scoring - Site internet du Texas Animal Nutrition Council, page consultée le 18 juillet 2005. Mid-South Ruminant Nutrition Conférence, Texas Animal Nutrition Council, USA [en ligne] adresse
URL <http://www.txanc.org/oroceedings/2002/Bodv%20Condition%20Scoring.pdi#search'=%22ferguson%20body%20condition%20scoring%22>.

Fiorelli J.L., Echampard I., Lave R., Lassausse A et Sangouard F., 2003 Caler la période de mise-bas du troupeau laitier en automne pour mieux valoriser l'herbe paturée. Renc. Rech. Ruminants, 2002, 9, pl 17

Ghoribi L., Bouaziz O et Tahar A 2005 Etude de la fertilité et de la fécondité dans deux élevages bovins laitiers. Sciences et Technologie. Université de Constantine N°23 juin 2005, p46-50

**Ghorini L et coll A (2005),
Bouzebda Z et coll (2006)**

Gilbert B, 1995, Une ONG de développement face à l'aménagement sylvopastoral dans les régions montagneuses de nord ouest tunisien. In: Sylvopastoralisme et développement : De la gestion traditionnelle à l'aménagement. Parcours demains, n° Spécial, 134-144.

Gilbert J., Jeanine Desdaude, Carole Drogoul, Remont Gadoud, Roland Jussiau, André Lelouch, Louis Montmeas and Gisel Robin. Reproduction des animaux d'élevage, 2005, Educagri éditions, Dijon 2ème éd. ISBN : 978

Gröhn Y.T., and Rajala-Schultz P.J. (2000). Epidemiology of reproductive performance in dairy cows. Anim Reprod Sci. 2000 Jul 2; 60-61:605-14.

Hanzen C. (1994). Etude des facteurs de risque de l'infertilité et des pathologies puerpérales et du post-partum chez la vache laitière et la vache viandeuse. Thèse présentée en vue de l'obtention du grade d'agrégé de l'enseignement supérieur. Université de Liège, Faculté de Médecine Vétérinaire

Hillers J.K., Senger P.L., Darlington R.L. and Fleming W.N. (1984). Effects of production, season, age of cow, days dry, and days in milk on conception to first service in large commercial dairy herds. J. Dairy Sci., 67: 861-867.

Hwa K., Hyun-Gu K. (2006). Risk factors for delayed conception in Korean dairy herds. J. Vet. Sci. (2006), 7(4), 381-385.

Kadokawa H. and Martin G. B. (2006a). A new perspective on management of reproduction in dairy cows: the need for detailed metabolic information, an improved selection index and extended lactation. Journal of reproduction and development. Vol. 52, N° 1: 161-168.

Kadokawa H., Blache D., and Martin G.B. (2006b). Plasma Leptin Concentrations Correlate with Luteinizing Hormone Sécrétion in Early Postpartum Holstein Cows. *J. Dairy Sci.* 89:3020- 3027.

Klingborg D.J. (1987). Normal reproductive parameters in large "California-style" dairies. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* 1987 Nov; 3(3):483-99. Lavoisier (Paris) ,347p

Lin C.Y., MacAllister A.J., Batra T.R. Lee A.J. Roy G.L., Vesely J.A., Wauthy J.M. and Winter K.A. (1986). Production and reproduction of early and late bred dairy heifers. *J. Dairy Sci.*, 69:760-768.

Loisel J. ,1976 Comment situer et gérer la fécondité du troupeau laitier. Proposition d'un bilan annuel de reproduction d'un troupeau. ITEB. Ed.(Paris) **65** p.

Macheboeuf D.,Coulon J.B et D'hour P 1993 Aptitude à la coagulation du lait de vache .Influence de la race,des variants génétiques ,de lactoprotéines du lait ,de l'alimentation et du numéro de lactation.*INRA.Prod.Anim.*6,333-344

Maizona D.O., Oltenacua P.A., Grôhnb Y.T., Strawderman R.L., and Emanuelson U. (2004). Effects of diseases on reproductive performance in Swedish Red and White dairy cattle. *Preventive Veterinary Medicine* 66 (2004) 113-126

Minery Stéphanie (2007). La fertilité dans les objectifs de sélection internationaux. *BTIA Génétique et fertilité* n° 126 déc.

Monget P., Etienne M. et Rosetta L., (2001). Métabolisme énergétique et reproduction. Dans: Thibault et Levasseur (Edits). *La reproduction chez les mammifères et l'homme.* Ellipses, INRA, Paris, pp: 749- 769.

Paccard, 1986 ; L'alimentation et ses repercussions sur la fécondité. *UNCEIA*, 124-135.

Roelofs J.B., van Eerdenburg F.J.C.M., Soede N.M., Kemp B. (2005). Various behavioral signs of estrous and their relationship with time of ovulation in dairy cattle. *Theriogenology* **63 (2005) 1366-1377.**

Seegers H. and Malher X. (1996b). Analyse des résultats de reproduction d'un troupeau laitier. *Le point Vétérinaire*, numéro spécial « Reproduction des ruminants », vol. 28 : 127-135.

Seegers.H,Grimard.B et Leroy.1 1992 Abord global de l'élevage bovin laitier Polycopié. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort ,p 17-42

Stevenson J.S., Schmidt M.K. and Call E.P. (1983). Factors affecting reproductive performance of dairy cows first inseminated after five weeks postpartum. *J. Dairy Sci.*, 66: 1148-1154.

Thibault C et Levasseur M.C 2001 La reproduction chez les mammifères et l'homme
Edition INRA 2001 p325

Tillard E., Lanot F., Bigot CE., Nabenza S., Pellot J., (1999). Les performances de reproduction en élevages laitiers - In : CIRAD-EMVT. 20 ans d'élevage à la Réunion. Ile de la Réunion : Repères., 99pp

Vandehaar M.J and St-Pierre.N, 2006 Major advances in nutrition :Relevance to the sustainability of the Dairy industry.J .Dairy. Sci 89,1280-1291

Wattiaux Michel,2005 Reproduction et sélection génétique. Institut Babcock pour la recherche et le développement international du secteur laitier.U.W.Madison,Wisconsin,

Wattiaux M.A. 1996 Gestion de la reproduction de l'élevage.InstBabcock. Université duWisconsin.p120-126,

Williamson N.B. (1987). The interprétation of herd records and clinical findings for identifying and solving problems of infertility. Compend. Contin. Educ. Pract. Vet., 9: F14-F24.

Annexe 01 : Le questionnaire de l'enquête

L exploitation

Date :..... / / 2016/2017

Numéro de questionnaire :.....

Wilaya :

Commune :.....

(Douar) :.....

1-Identification et localisation de l'exploitation :

Nom de l'exploitant :.....

Age de l'exploitant:.....ans

Niveau scolaire :

Rien primaire secondaire universitaire

Formation agricole : Oui Non

Depuis quand exercez-vous ce métier :.....

Nature de l'activité : principale secondaire

II-Structure de l'exploitation :

Nature juridique : propriétaire locataire EAI EAC

Répartition des terres :

SAT	SAU	SAF	SPN	S.Jachère	S.Chaume

III-Les races bovines élevées :

Les races élevées : Local Importées

Quels sont ?.....

V- Conduite de l'alimentation :

<i>Saison</i>	<i>Composition</i>	<i>Quantité</i>	<i>période</i>
<i>Hiver</i>			
<i>Printemps</i>			
<i>Eté</i>			
<i>Automne</i>			

1. Alimentation des veaux :

Age de sevrage :

Ration :

Quantité : fourrage :kg

Concentré :kg

Le nombre de fois/jour : fourrage :

Concentré :

Donnez-vous la même ration pour les VL ? Oui Non

Quelle sont les rations utilisées pour couvrir leur besoins (VL) ?

.....

Age de saillie :

Ration :

Quantité : fourrage :kg

Concentré :kg

Le nombre de fois/jour : fourrage :

Concentré :

Est-ce que le changement de l'alimentation se base sur :

Etat corporel

S.physiologique

Variation de production

Disponibilité des ressources alimentaires

Autres

Ya t'il des suppléments alimentaires durant les derniers mois de gestation ?

Oui

Non

La quantité de concentré (kg /VL)

.....

Type de conservation : Ensilage

Sec

L'abreuvement : Matin

Midi

Soir

	Eau		Concentré	
	Avant la traite	Après la traite	Avant la traite	Après la traite
Matin				
Midi				
Soir				

Ressources d'eau : l'eau potable rivière puits oued

2. Problèmes d'alimentation :

Manque d'alimentation quel période.....,

Difficulté de stockage les prix
Autres.....

VI- La conduite de la reproduction :

1. Conduite de vache :

Les vaches sont-elles identifiées ? Oui Non

Mode d'insémination :

-I A

- MN avec présence du taureau en permanence

-MN avec présence location du service du taureau

- IA + MN

L'origine de taureau :

De la ferme autre ferme

Critères du choix de taureau : L'âge le poids race

Quel est l'âge moyen de la génisse à l'apparition des premières chaleurs ?.....

- Quel est l'âge à la première saillie ?.....
- Quel est le poids à la première saillie ?.....
- Quel est l'écart vêlage-vêlage ?.....
- Quel est l'écart vêlage-première saillie ?.....
- Quel est l'écart vêlage-saillie fécondante ?.....
- Nombre des saillies pour une saillie fécondante :.....
- Taux de réussite en première chaleur :.....

Pour la première saillie vous tenez compte :

L'apparition des chaleurs le poids l'âge

Comment déterminez-vous les chaleurs

?.....

Surveillez-vous le retour des chaleurs ? Oui Non

La pratique de la synchronisation des chaleurs ? Oui Non

Quand et pourquoi

?.....

Quelle est la durée du tarissement ?.....

Nombre de vache gestante ?

- Isolez-vous les VL en fin de gestation ? Oui Non

-Saison de vêlage ?.....

-ya t'il des difficultés de vêlage ? Oui Non

Problèmes rencontrés de la mis à la reproduction jusqu'à la MB

?.....
.....
.....

Colostrum : direct indirect.....

Période..... la quantité.....

Lavage des mains avant la traite : Oui Non

Le nettoyage des trayons avant la traite : Oui Non

Allaitement : par leur mère lait poudre mélange

VII- Conduite sanitaire :

L'hygiène de la traite :

	Oui	Non		Oui	Non
Traite manuelle			Horaire de T fixe		
Présence de S de T			L'eau javellisée		
T au sein du logement			L'eau froid		
Nettoyage journalier de lieu de T			L'eau chaud		
Pas de nettoyage			Savon		
Lavage de tous les M /ou les pis			les animaux sont vaccinés		
Nettoyage avant ou après T					

-Les maladies : mammites tuberculose brucellose autres

-le vétérinaire est 'il présent ? Toujours sur appel programmation

- traitement : préventif curatif autre

Hygiène d'aliment :

La condition de stockage de l'aliment ? Favorable Défavorable

Quelle sont les difficultés de stockage ?.....

Hygiène du bâtiment :

Quelle sont les matières de construction du bâtiment ?

Encombrement : idéal moyen mauvais

Aire d'ambiance : suffisamment moyen réduit

Combien de fois change-vous la litière du bâtiment ?

.....

La production laitière :

	maximum	Minimum	Moy
Q produite/j			
Q commercialisée			
Q autoconsommée			

Saison	Printemps	Été	Automne	hiver
Quantité (L)				

VIII- conduite de production :

Qui s'occupe de la traite ?.....

Les heures de la traite ? Matin Soir.....

La durée de lactation ?.....

DES variation ?.....

Race âge saison de vêlage alimentation autres

La durée du Tarrissement ?.....

Les variations ?.....

Réforme de la vache selon ? L'âge production réduite autres

-à qui vendez le lait ?

Changez-vous l'acheteur ? Oui Non

-le lait est collecté une fois ou deux / J

Le collecteur refuse t'il de prendre le lait parfois ?

- savez-vous la qualité de ton lait ?

Oui

Non

	Hiver	Printemps	Été	automne
Q collectée				
Prix/l				

Moyen de transport du lait :

Camionnette

Citerne de collecte

Voiture

Autre