



222THV-2

République Algérienne Démocratique et Populaire

**Ministère de L'enseignement Supérieur et de la recherche scientifique
Université SAAD DAHLEB BLIDA
Faculté des Sciences Agro-Vétérinaires
Département des Sciences Vétérinaires**

**PROJET DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME
DE DOCTEUR VETERINAIRE**

Thème

**Production In vivo et Transfert d'embryon
chez la race Ouled Djellal**

Réalisé par :

M^r. AIGOUN Fares

Jury:

Président : R. KAIDI

Examineur : K. YAHIMI

Examineur: A. KALEM

Promoteur: S. GHARBI

Professeur (U.S.D.B)

Maitre assistant A (U.S.D.B)

Maitre assistant A (U.S.D.B)

Maitre assistant A (U.S.D.B)

Promotion 2008/2009

République Algérienne Démocratique et Populaire

**Ministère de L'enseignement Supérieur et de la recherche scientifique
Université SAAD DAHLEB BLIDA
Faculté des Sciences Agro-Vétérinaires
Département des Sciences Vétérinaires**

**PROJET DE FIN D'ETUDES EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME
DE DOCTEUR VETERINAIRE**

Thème

**Production In vivo et Transfert d'embryon
chez la race Ouled Djellal**

Réalisé par :

M^r. AIGOUN Fares

Jury:

Président : R. KAIDI

Examineur : K. YAHIMI

Examineur: A. KALEM

Promoteur: S. GHARBI

Professeur (U.S.D.B)

Maitre assistant A (U.S.D.B)

Maitre assistant A (U.S.D.B)

Maitre assistant A (U.S.D.B)

Promotion 2008/2009

SOMMAIRE

Sommaire	I
Remerciement.....	II
Dédicaces.	III
Liste des figures	IV
Liste des tableaux.....	V
Liste des photos.....	VI
Liste des annexes.....	VII
Liste des abréviations.....	VIII
Résumé.....	IX
Abstract.....	X
Introduction générale.	1

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : présentation de la race Ouled-Djellal

I. Introduction.	2
II. Origine de la race Ouled -Djellal :	2
III. Répartition géographique et effectif	2
IV. Morphologie externe de la race Ouled-Djellal.....	2
V. Performances zootechniques de la race : Ouled-Djellal.....	3
V.1. Performances de production.....	3
V.2. Performances de reproduction de la race Ouled-Djellal.....	3
V.2. 1. Puberté	3
V.2. 2. Paramètres de reproduction	4
VI. Croisements et sélections effectuées sur la race Ouled-Djellal en Algérie.....	4
VI. 1. Croisement Ouled-Djellal x Mérinos	4
VI. 2. Croisement Ouled-Djellal x D'Men	4

CHAPITRE II : METHODES DE SYNCHRONISATION DES CHALEURS CHEZ LES OVINS

I. Introduction.	5
II. La synchronisation des chaleurs.	5
II.1 .Méthodes de contrôle et d'induction des chaleurs.	5
II.1. a. Méthodes zootechniques.	5
II.1. a. 1. Effet bélier.	5
II.1. a. 2. L'éclairement artificiel.	6
II.1. a. 3. Flushing.	6
II.2. b. Méthode hormonale.	6

II.2. b.1. Les œstrogènes.....	6
II.2. b.2 Les prostaglandines.....	6
II.2. b.3. Les progestagènes.....	7
II.2. b.4. La PMSG « Pregnant Mare Serum Gonadotropin ».....	8

CHAPITRE III : LES BIOTECHNOLOGIES DE L'EMBRYON

I. Introduction.....	9
II. Production et transfert d'embryon in vivo.....	9
II-1 -La superovulation.....	9
II.1.a. Méthodes d'induction de la superovulation chez la brebis	9
II.1.b. Les molécules utilisées dans les Traitements de superovulation.....	9
1/ PMSG (pregnant mare serum Gonadotropin).....	10
2/ HCG (Human Chorionic Gonadotrophine).....	10
3/ HAP (Horse Anterior Pituitary).....	10
4/ HMG (Human Menopausal Gonadotrophin).....	10
5/ FSH (Follicule Stimulating hormone).....	10
A/ Les préparations commerciales.....	10
A.1/ FSH porcine.....	11
A.2/ FSH « INRA ».....	11
A.3/ Follitropin (ND).....	11
A.4/ FSH BECKERS ou STIMUFOL (ND).....	11
B. Importance de la dose et du régime d'injection de FSH.....	11
C. Le rapport FSH /LH.....	11
D. Traitement cocktail associant FSH et PMSG.....	12
II.2. La fécondation.....	12
II.2. 1. La saillie naturelle.....	12
II.2. 2. L'insémination artificielle.....	12
II.3. Collecte d'embryons.....	13
II.3.1. Les différentes méthodes de collecte.....	13
II.3.1.a. La collecte chirurgicale.....	13
II.3.1.b. La collecte par endoscopie	14
II.4. Examen et classification des embryons.....	14
II.5. Conservation des embryons	15
II.6. Transfert des embryons.....	16
II.6.A. Les méthodes de transfert.....	16
II.6.A .1. Transfert chirurgical.....	16
II.6. A. 2. Transfert laparoscopique.....	17
II.6.B. Devenir des embryons transférés.....	17
II. 6. C. Facteurs de réussite du transfert.....	18
III. Les limites de la production d'embryon in vivo.....	18
III. 1. Variabilité de la réponse au traitement de la superovulation.....	18
III. 1.1. Variations liées à l'individu.....	18

III. 1.1. a. Effet âge.....	18
III. 1.1.b. Effet Race.....	19
III. 1.1.c. Etat des ovaires.....	19
III. 1.1.d. Effet génétique.....	19
III. 1.2. Variations liées à l'environnement.....	20
III. 1.2. a. Facteur nutritionnel.....	20
III. 1.3. Le choix d'hormone et les doses utilisées dans les traitements.....	20
III. 1.3.1. Le choix d'hormone.....	20
III. 1.3.2. Les doses utilisées.....	20
III. 1.3.3. Répétition des traitements de superovulation.....	21
III. 1.3.4. Stress et maladies intercurrentes.....	21
III. 1.3.5. Modification de l'œstrus induite par le traitement de superovulation	21
III. 2. Fécondité difficile des femelles fortement superovulées.	22

PARTIE EXPÉRIMENTALE

OBJECTIFS.	23
-------------------------	----

CHAPITRE I : TRAITEMENTS DE SYNCHRONISATION ET SUPEROVULATION

I. Lieu et période de l'expérimentation.	25
II. Matériel et méthodes.	24
II.1. Matériel.	24
II.1. A. Animaux.	24
II.1.B. Matériel, appareillage et produits.	25
II.2. Méthodes.	26
II.2.1- Examen Echographique.	26
II.2.2- Traitements de synchronisation et de superovulation.	27
II.2.3- Détection des chaleurs et la saillie naturelle.	28
II.2.4. Examen laparoscopique.	29
III. Résultats.	30
III.1. Expression des chaleurs chez les donneuses.	30
III.2. Résultats de la réponse ovulatoire chez les donneuses pour les deux lots.....	33
III. 3. Expression des chaleurs chez les receveuses.	34
III.4. Résultats de la réponse ovulatoire chez les receveuses.	35

CHAPITRE II : LA RECOLTE ET LE TRANSFERT DES EMBRYONS

I-Matériel et méthodes.	36
I.1. Matériel.	36
I.2. Méthodes.	36
I.2. 1. Préparation et contention des animaux.	36

I.2. 2. Récolte chirurgicale.	37
I.2. 3. Devenir des embryons.	37
I.2. 4. Soins post opératoire.	38
I.2.5. Diagnostic de gestation.	38
II. Résultats de la récolte.	39
II.1. Structures récoltées.	39
II. 2. Taux de récupération.	39
II.3. Classification des embryons.	40
III. Résultats du transfert.	41
III.1. Détermination du taux de gestation.	41
III.2. Taux de viabilité.	42
III.3. Taux de mise bas, sexe du produit, durée de gestation.	42
IV. La croissance des agneaux.	43
DISCUSSION.	44
CONCLUSION.	50

REMERCIEMENTS

A Monsieur : KAIDI Rachid

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse.

Hommage respectueux

A Monsieur : GHARBI Smâïl

Qui m'a fait l'honneur de diriger ce modeste travail de recherche. Notamment, pour ses encouragements, sa disponibilité, sa gentillesse, son savoir faire et Son savoir être. Surtout pour la confiance qu'il a mis en moi.

Remerciements sincères et profonde gratitude

A Messieurs : YAHIMI Karim et KALEM Amar

Qui nous ont fait l'honneur d'accepter de juger notre travail en participant à notre jury de thèse.

Hommage respectueux

A Monsieur FERROUK M, ADEL et Mme GHARBI. A et Mr Touâti:

Pour leur précieuse assistance dans la réalisation de la partie expérimentale.

Sincères Remerciements

A Tous Les Enseignants :

Qui ont contribué à ma formation et qui ont développé en moi le gout du travail et le plaisir d'apprendre.

Hommage respectueux

Au directeur et le personnel de la station expérimentale de l'université de Blida et Mr Touâti :

Pour nous avoir facilité la tâche dans la réalisation de la partie expérimentale.

Sincères Remerciements

A Tous Mes Collègues:

Pour leurs participations à la réalisation de la partie expérimentale.

Honnêtes Remerciements

DEDICACES

A mon gentil papa et ma douce maman,

Pour la joie et la confiance qu'ils m'ont procuré. Pour les précieuses valeurs qu'ils m'ont inculqué et pour leur soutien infailible durant tout mon cursus scolaire.

A mon oncle Mohamed, ma tante Hassina, Wizou et Mahrez

Pour leur bonté et leur assistance sans lesquelles je n'aurai pas réalisé mon rêve.

A ma sœur Nardjes,

Pour la rassurée que mes petites écorchures et moqueries ne sont qu'affections et encouragements pour qu'elle ait aussi la joie de voir ses objectifs atteints.

A mon petit frère Zakaria,

Pour la pertinence de ses arguments et sa force de caractère qui me procurent joie et assurance.

A mes deux grandes familles (Aigoun et Belabdi)

Pour le grand respect qu'ils me vouent.

A mes amis,

Lyes. F, Brahim. A, Amine. Y, Nadjib. G, Amine. O, Amar et les quatre charmantes filles Nesrine. N, chourouke. K, Merieme. T et Wafia. D, avec qui j'ai partagé de bons moments.

} En particulier le groupe 2 et à toute la promo vétérinaire 2009.

LISTE DES FIGURES

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

- Figure N°1* : Répartition géographique de la race Ouled-Djellal (Source BENSOUILLAH, 2000) (Voir annexe)
- Figure N°2* : méthode de collecte chirurgicale des embryons (d'après Vallet et al, 1991)..... 14
- Figure N°3*: collecte par technique laparoscopique avec sonde 3 voies (d'après Vallet et al, 1991)..... 14

PARTIE EXPÉRIMENTALE

- Figure N°1*: Protocole de synchronisation des chaleurs chez les receveuses..... 27
- Figure N°2*: Protocole de synchronisation, superovulation et collecte des embryons chez les donneuses du lot de 20 mg..... 28
- Figure N°3*: Protocole de synchronisation, superovulation et collecte des embryons chez les donneuses du lot de 16mg..... 28
- Figure N°4*: le pourcentage de brebis venant en œstrus (lot 1)..... 31
- Figure N°5*: le pourcentage de brebis venant en œstrus (lot 2)..... 32
- Figure N°6*: le taux des brebis venants en œstrus pour l'ensemble des brebis donneuses..... 33
- Figure N°7*: Evolution du poids (Kg) en fonction de l'âge (jours).... 43

LISTE DES TABLEAUX

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

Tableau 1: mensurations des variétés de la race Ouled-Djellal.....	voir annexe
Tableau 2: les paramètres de reproduction chez la race Ouled-Djellal selon différents auteurs.....	voir annexe
Tableau 3 Résultats du poids et du gain de poids des agneaux selon le type génétique BELHADI (1989).....	4
Tableau 4: effet du traitement de synchronisation des chaleurs avec la PMSG sur le début d'apparition des chaleurs et le taux de des brebis rentrant en œstrus.....	8
Tableau 5: effet du traitement de PMSG sur la réponse ovarienne chez les receveuses.....	8
Tableau 6: effets du rapport FSH/LH et le nombre de doses de pFSH sur la réponse ovulatoire et production d'embryons (D'Alessandro et al ; 2005).....	12
Tableau 7: classification des embryons selon leur qualité (d'après l'INRA-UNCEIA ,1990).	15
Tableau 8: Fertilité et taux de mise bas après un transfert laparoscopique ou chirurgical chez la brebis selon le type d'embryon utilisé (Brebion et al ; 1991 et Naohisa et al ; 1997).....	17
Tableau 9: Taux de mise bas et de survie embryonnaires après transfert direct ou traditionnel d'embryons vitrifiés (Baril et al ,2001).....	17
Tableau 10: la variation du taux d'ovulation selon l'âge.....	19
Tableau 11: effet de la race sur la réponse ovulatoire au traitement de stimulation ovarienne.	19
Tableau 12: Effet du type de traitement de stimulation ovarienne sur la réponse et le nombre d'embryons transférables par femelle traitée.....	20
Tableau 13: effet de doses utilisées pour la stimulation ovarienne sur la réponse ovulatoire.	21
Tableau 14: effet du traitement de superovulation sur le début d'apparition des chaleurs et la durée de l'œstrus.....	22

PARTIE EXPÉRIMENTALE

Tableau 1 : Poids, âge et la note d'état corporel (NEC) des donneuses.....	24
Tableau 2: Poids, âge et la note d'état corporelle des receveuses.....	25
Tableau 3: Expression des chaleurs chez les donneuses du lot 1.....	30
Tableau 4: Taux des brebis venants en œstrus (lot 1).....	30
Tableau 5 : Expression des chaleurs chez les donneuses du lot 2.....	31
Tableau 6: Taux des brebis venants en œstrus (lot 2).....	31
Tableau 7: la moyenne et la durée d'expression des chaleurs chez l'ensemble donneuses	32
Tableau 8: Taux des brebis venants en œstrus (pour l'ensemble).....	32
Tableau 9 : Réponse ovulatoire selon la position de l'ovaire chez les donneuses.....	33
Tableau 10 : Résultats de la réponse ovulatoire globale chez les brebis donneuses.....	34
Tableau 11: Expression des chaleurs chez les receveuses (heures).....	34
Tableau 12: Résultats de la réponse ovulatoire chez les receveuses.....	35
Tableau 13: Nombre et moyenne des structures récoltées par corne et par brebis.....	39
Tableau 14: Taux de récupération.....	39
Tableau 15: Qualité des structures récoltées.....	40
Tableau 16: Taux de fécondité.....	40
Tableau 17: Taux des embryons par classe.....	41
Tableau 18: Taux de gestation.....	41
Tableau 19: Taux de viabilité des embryons transférés.....	42
Tableau 20: Taux de mise bas, sexe des produits (f) femelle, (m) male, et durée de gestation.....	42
Tableau 21: Evolution du poids (Kg) en fonction de l'âge (jours).....	43

LISTE DES PHOTOS

PARTIE EXPÉRIMENTALE

- Photo 1:** Bélier de race mixte muni d'un tablier et d'un harnais marqueur..... (Voir annexe)
- Photo 2:** Bélier de race Ouled Djellal utilisé pour la lutte..... (Voir annexe)
- Photo 3:** matériel endoscopique..... (Voir annexe)
- Photo 4 :** Incisions de la peau..... (Voir annexe)
- Photo5:** Insertion de l'optique de l'endoscope et du pistolet d'insémination... (Voir annexe)
- Photo 6:** Examen endoscopique des ovaires.....33
- Photo 7:** ponction de la paroi de la corne utérine..... (Voir annexe)
- Photo 8:** Injection du milieu de collecte dans la corne utérine et sa récupération dans le flacon stérile..... (Voir annexe)
- Photo 9:** manipulation et récupération des embryons..... 38
- Photo 10:** transfert des embryons..... (Voir annexe)
- Photo 11:** Ovocyte non fécondé de classe 4. 41
- Photo 12:** Embryons dégénérés de classe 4. 41
- Photo 13** Embryons dégénérés de classe 4. 41
- Photo 14:** Blastocystes en expansion. 41
- Photo 15:** Blastocystes de classe 1. 41
- Photo 16:** Blastocystes de classe 1..... 41
- Photo 17:** Image échographique présentant une gestation gémellaire de la brebis R5.....
(Voir annexe)

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ACTH:	Andreno-Corticotrophine Hormone.
ARN:	Acide rébonucléique.
CJ:	Corps Jaune.
Cm:	Centimètre.
eCG:	equine Chronic Gonadotropin.
FGA :	Acétate de fluorogestone.
FSH:	Follicule Stimulating Hormon.
GMQ:	Gain quotidien moyen.
GnRH :	Gonadotrophin Releasing Hormone.
HAP:	Horse Anterior Pituitary.
HCG:	Human Chorionic Gonadotrophine.
HMG :	Human Menopausal Gonadotrophine.
IA :	Insémination Artificielle.
IAIU :	Insémination Artificielle Intra-utérines.
IETS:	International Embryo Transfer Society.
IM :	Intramusculaire.
INRA :	Institut Nationale des Recherches Agronomique.
IRE:	Intervalle retrait d'éponge
IV :	Intraveineuse
Jrs :	Jours.
Kg:	Kilogramme
LH :	Luteinizing Hormon.
MAP:	Medroxyprogesterone
Mg :	Milligramme.
MGA	Mélangestrone
MHZ :	Mégahertz
ml :	Millilitre
Mm:	Millimètre
Nbre :	Nombre.
ND :	Nom Déposé.
NEC:	Note d'état corporel
NIH:	National Institute of Health
oFSH:	ovine Follicule Stimulating Hormone.
P.B.S:	Phosphate Buffered Saline.

pFSH: porcine Follicule stimulating hormone.
PGF2 α : Prostaglandin F2alpha.
pLH: porcine Luteinizing Hormon.
PMSG: Pregnant Mare Serum Gonadotrophine.
UA : Unité Armor
UF: Unité fourragère
UI : Unité Internationale.
UNCEIA: Union Nationale des Coopératives d'Elevage et d'Insémination Artificielle.

L'utilisation des techniques de biotechnologie de reproduction en particulier la production et le transfert d'embryons permettent la multiplication de la descendance des femelles à haute valeur génétique et la préservation des races. L'objectif principal de notre étude est la maîtrise et la mise en œuvre de cette biotechnologie dans notre pays.

Notre expérience a concerné dix-huit (18) brebis, dont dix (10) donneuses de race Ouled-Djellal et huit (08) receveuses de race mixte. Deux doses décroissantes « 16UA » et « 20 UA » à base d'extrait hypophysaire porcin purifié (FSH et LH) ont été administrés respectivement chez deux lots de donneuses (1 et 2) pendant les trois derniers jours du traitement progestatif. La saillie en main a été effectuée, sur chaleurs observées avec deux béliers de race Ouled-Djellal. Tandis que, les brebis receveuses ont reçus une dose de 500UI de PMSG au moment du retrait de l'éponge vaginale.

Nos résultats montrent que les brebis de race Ouled-Djellal ont répondu favorablement au traitement de superovulation. La réponse ovarienne est en moyenne de 8.4 ± 2.88 CJ et 12.8 ± 7.59 CJ pour le lot 1 et 2 respectivement.

Le taux moyen de structures récoltés après la récolte chirurgicale est de **37.5%** et **52,63%** pour le lot 1 et 2 respectivement. Le taux d'embryons transférables moyen est de **53,33%** pour l'ensemble des brebis.

Le transfert des embryons chez les receveuses a été effectué sous endoscopie, le jour de la récolte soit sept jours après la saillie. L'examen échographique effectué 40 jours après transfert, révèle un taux de gestation de **71.42%** avec un taux de viabilité des embryons de **57.14 %**.

Enfin, la production et le transfert d'embryons in vivo chez les brebis de race Ouled-Djellal avec les résultats satisfaisants qu'elle a présenté, ouvre la voie pour d'autres initiatives pour mieux maîtriser cette biotechnologie et lui laisse espérer un meilleur avenir dans notre pays.

Mots clés : Ovin, Ouled-Djellal, superovulation, pFSH/LH, transfert embryonnaire.

The use of reproductive biotechnology, in particular the production and transfer of embryos allow the multiplication of the female offspring of high genetic value and the preservation of race. The main Objectives of our study is the mastery and the application of this biotechnology in our country.

Our experience has involved eighteen (18) ewes, of which (10) donors of Ouled Djellal race and eight (08) recipients of mixed race. Two decreasing doses of "16 UA" and "AU 20 UA" based on purified porcine pituitary extract (FSH and LH) were administered, respectively, for two batches of donors (1 & 2) during the last three days of progressive treatment. The projection in hand was done on the basis of heat observed, with two rams of Ouled Djellal race. Whereas the recipient ewes received a dose of PMSG 500 UI just at the moment the vaginal sponge were pulled out.

Our results show that the ewes of Ouled Djellal race responded favourably to the superovulatory treatment. The ovarian response is on average of 8.4 ± 2.88 CJ et 12.8 ± 7.59 CJ for the batches 1 and 2 respectively.

The average rate of the harvested structures after surgery is 37.5% and 52.63% for batches 1 and 2 respectively. The average rate of transferable embryos is of 53.33% for the whole ewes. The transfer of embryos in recipients was performed under endoscopy, the day of collection, that is seven days after mating. The Ultrasound examination which was performed 40 days after transfer reveals a pregnancy rate of 71.42% with a viability rate of embryos of 57.14%. Eventually, the production and transfer of embryos in vivo in ewe breed-Ouled Djellal, with the satisfactory results it presented, paves the way for other exciting initiatives to better take in charge this biotechnology for which we hope a better future in our country.

Key words: sheep, Ouled Djellal ,superovulatory, pFSH/LH, transfer of embryos

Introduction

Le cheptel ovin occupe une place importante dans l'économie nationale, son effectif est estimé à 23 911 532 millions de têtes (Ministre de l'Agriculture, 2005). La production des viandes rouges est estimée à 355 000 tonnes/an dont 40 % provient des viandes ovines, cependant son coût reste relativement cher et inaccessible pour les bourses moyennes. En effet, la viande ovine est traditionnellement la plus appréciée par la population algérienne et le mouton reste, par excellence, l'animal associé aux fêtes religieuses et familiales.

Parmi les principales races locales actuellement connues et dont le standard est bien défini, la race Ouled-Djellal est la plus importante numériquement et la plus intéressante économiquement. Elle représente 8 605 552 têtes du total des ovins, et constitue 50% du cheptel national (Ministère de l'Agriculture, 2005). Cette race est connue par sa rusticité, sa vocation « bouchère » et son adaptation aux parcours. Cependant, le mode d'élevage traditionnel, basé sur un savoir faire limité et les croisements anarchiques entre les races prédisposées à la disparition du pure noyau Ouled-Djellal, et la création de nouvelles races croisée en rendant difficile leur standardisation.

La création de banques d'embryons portant le potentiel génétique de la race, dans les pays en développement est devenue incontournable, face aux retombées négatives de la dégradation des ressources zoogénétiques (Abdelguerfi A, 2003). La disparition des races animales est devenue préoccupante, surtout que beaucoup de ressources génétiques sont perdues avant que leurs caractéristiques n'aient été étudiées et leur potentiel évalué.

C'est pour cela que les réflexions d'améliorations doivent porter sur une exploitation rationnelle du troupeau, en plus de l'augmentation des effectifs, ainsi qu'une évaluation des performances et leur amélioration génétique. Il s'avère aujourd'hui nécessaire d'entreprendre des études et des travaux visant à la connaissance des aptitudes et les performances des diverses ressources génétiques locales. En effet, les caractéristiques biologiques intéressantes que présentent nos races locales notamment la Ouled-Djellal, justifient amplement la nécessité et l'urgence de la valorisation du patrimoine qu'elles constituent.

Les méthodes de biotechnologie de la reproduction en particulier la superovulation et transfert embryonnaire (MOET), sont des outils indispensables pour la mise en œuvre des programmes de conservation des espèces qui sont en voie de disparition, comme elles sont des méthodes de choix qui permettent d'accélérer le progrès génétiques.

La superovulation est une méthode d'induction d'une poly-ovulation chez la brebis pour produire plusieurs ovocytes ou embryons de haute valeur génétique et de ce fait, multiplier les descendants des brebis d'élites, elle se pratique par un traitement classique de synchronisation des chaleurs et de stimulation des fonctions ovarienne par une variété de préparation hormonale à activité gonadotrope (PMSG, HAP, HMC, HCG).

Les plus appropriés sont les extraits hypophysaires dits «FSH porcine ou FSH ovine» car elles fournissent les meilleurs résultats chez les petits ruminants, comme elles permettent d'avoir un taux élevé d'ovulation et des embryons de très bonne qualité (Brebion et al ; 1991). La dose totale de FSH administrée varie de 16 à 20 mg Armour. Cette variation de dose dépend du type de préparation commerciale de FSH à utiliser et des caractères génétiques de la race utilisé (Baril et al. 1993). Mais ces doses peuvent s'avérer soit insuffisantes, soit au contraire excessives pour certains génotypes particuliers.

Nous voulons par le biais de ce modeste travail, une maîtrise des techniques de production, du transfert des embryons in vivo et la détermination de la dose optimale de FSH porcine à utiliser pour avoir une meilleure réponse ovulatoire chez les brebis de race Ouled-Djellal.

Chapitre I

Présentation De La Race Ouled Djellal

I. Introduction

Le cheptel ovin représente la plus grande ressource animale du pays, vu l'importance de son effectif qui est environ de 23 911 532 têtes (Ministère de l'Agriculture., 2005). Il représente 78.52 %, comparativement aux caprins 11,4% et aux bovins 6,4%.

En effet, l'élevage ovin détient la seconde place dans l'économie rurale du pays après la céréaliculture et occupe le plus grand espace du territoire national « 40 millions d'hectares de pâturage dont 12 millions du parcours steppique et le reste constitué par les parcours sahariens » (Ministère de l'Agriculture., 2005). Cependant le système d'élevage des mouton reste traditionnel avec une productivité limitée, de 0,62 agneaux/ brebis/ an, liée surtout à son aspect extensif et aux conditions du milieu dans lequel il évolue (Boutonet., 1992).

II. Origine de la race Ouled -Djellal :

Il semble que le mouton d'Afghanistan et le mouton d'Asie Mineure sont les ancêtres du mouton domestique (TURRIES., 1976). La majorité des auteurs, en particulier TROUETTE., (1929), SAGNE., (1950), et CHELLIG., (1966), s'accordent pour dire que le mouton Ouled-Djellal est le représentant le plus typique du mouton arabe.

Selon CHELLIG., (1992), la race Ouled-Djellal aurait été introduite par les Béni Hillal venus en Algérie au XI^{ème} siècle du Hidjaz (Arabie) en passant par la haute Egypte sous le Khalifa des Fatimides.

III. Répartition géographique de la race Ouled-Djellal :

La race Ouled-Djellal est la plus importante numériquement et la plus intéressante économiquement. Elle représente 8 605 552 têtes du total des ovins (Ministère de l'Agriculture., 2005) presque la moitié de l'effectif du cheptel national. La région steppique compte la grande majorité du cheptel ovin avec 60% de la totalité (Afrique agriculture., 2005).

Selon SARSON., (1950) cité par BIDAOUI., (1986), le berceau de cette race est la région Ouled-Djellal (sud ouest de Biskra) d'où son nom. Son aire géographique s'étend de la brèche de Biskra jusqu'à oued Touil (Laghout). Mais actuellement, et comme le montre la figure 1(voir annexe), cette race connaît une extension sur tout le territoire national.

IV. Morphologie externe de la race Ouled-Djellal

Le mouton de la race Ouled-Djellal est de grande de taille. Taille moyenne au garrot chez la brebis est de 74cm et 84cm chez le bélier, à pattes longues, puissantes, aptes pour la marche. Le poids moyen des brebis est de 55Kg, celui du bélier est de 85Kg. La tête est assez fine, un peu longue, le profil sub-busqué ou busqué chez le mâle, le front large, le chanfrein proéminent, les oreilles sont tombantes, moyennes et placées en haut de la tête. Les cornes sont absentes dans les deux sexes.

Le cou est long, sans fanon, nu sur sa partie ventrale. Le tronc rectangulaire, la ligne de dessus est droite, du garrot à la base de la queue. La queue est courte et fine. La toison couvre tout le corps, elle descend jusqu'au jarret et genou, elle est absente au niveau de la partie inférieure du cou, la tête et les extrémités des membres. La laine est de blancheur moyenne, fine et peu jarreuse (NOUAS., 1980).

Selon l'aspect morphologique, la race Ouled-Djellal comprend trois variétés :

A/ Variété challalia (type Laghouat –Chellala-Taguine (Oued Touil) Boghari).

B/Variété Hodna.

C/ Variété Djellalia (race Ouled Djellal proprement dite) : (Race Ouled-Djellal proprement dite).

Le tableau N°1, donne les différentes mensurations des individus de cette race (voir annexes).

Des travaux concernant les mensurations corporelles chez le mouton Ouled-Djellal ont été menés par plusieurs auteurs : CHELLIG., (1992), BIDAOUI., (1986), TURRIES., (1976), BENHADI., (1979), BENTALEB., (1970), BELHADI., (1989), E.R.O.P.A., (1980) et NOUAS (1980). Les résultats de ces travaux, montrent qu'il y a une différence physiologique entre les deux sexes au sein de la même race. L'effet du sexe est manifesté évidemment à l'avantage des mâles. Ainsi, il découle du tableau (annexe 1) des résultats différents d'un auteur à l'autre parce que chacun d'eux a travaillé sur une variété parmi les différentes variétés de la race Ouled-Djellal.

La hauteur au garrot varie de 73-85 cm chez le mâle, avec un maximum de 89cm enregistré par BENTALEB., (1970), (il a travaillé sur le type le plus lourd : HODNIA) et 72-74 cm chez la femelle et un poids pouvant atteindre 85Kg chez le mâle et 60Kg chez la femelle (un minimum de 53kg chez le mâle et 36kg chez la femelle est enregistré par BENHADI., 1979 qui a travaillé sur la variété Challalia).

V. Performances zootechniques de la race : Ouled-Djellal

V.1. Performances de production

La race Ouled-Djellal est une race rustique qui réagit au moindre soin en s'engraissant avec une facilité remarquable, fournissant une chair rosée, tendre avec un goût apprécié surtout pour le mouton de la steppe (goût Chih : plante aromatique contenant du thymol), un bon rendement de 52.3% (BELHADI., 1989) et peu de graisse de couverture. Le gigot est plat (CHELLIG., 1992).

Les aptitudes laitières de la brebis [0,95 l -1,15 l/j ou 175Kg en 150-180 jours de lactation (KRID., 1985)] lui permettent de bien nourrir ses agneaux et d'obtenir des agneaux de lait réputés. Sa toison abondante est d'un poids élevé pour le bélier de 2,5Kg et pour la brebis, 1,5Kg (CHELLIG., 1992). Elle fournit une laine courte mais à fibre fine et résistante, elle contient peu de jarre. En résumé, la race Ouled-Djellal est une race mixte (laine et viande).

V.2. Performances de reproduction de la race Ouled-Djellal

Les individus de la race Ouled-Djellal se caractérisent par deux saisons sexuelles favorables à la reproduction : la première en avril-juillet et la deuxième en octobre-novembre (CHELLIG., 1992), avec un anestrus saisonnier en hiver qui est peu intense (TURRIES., 1976). L'intervalle entre deux agnelages est de 11-12 mois (CHELLIG., 1992).

V.2. 1. Puberté:

D'après CHELLIG., (1992), la race Ouled-Djellal manifeste le premier œstrus entre 8-10 mois et peut mettre bas à un âge de 24 mois ce qui correspond à une saillie fécondante effectuée entre 18 et 19 mois.

V.2. 2. Paramètres de reproduction :

D'après le tableau (n° 2, annexe) il ressort que, la fertilité chez la race Ouled-Djellal varie de 70%-90% avec un maximum de 91.70 % enregistré par TURRIES., (1976) et MADANI., (1987). Concernant la fécondité les valeurs enregistrées varient entre 75.2% - 110%, et en fin pour la prolificité, un maximum de 120% est enregistré par BIDAOUI., (1986) et un minimum de 102.3% est enregistré par SOUKHAL., (1979).

VI. Croisements et sélections effectuées sur la race Ouled-Djellal en Algérie.

Chez l'espèce ovine, le plus souvent il y a deux types de croisements : le croisement industriel et le croisement avec les races prolifiques.

Pour la race Ouled-Djellal, les principales études qui ont été faites dans ce contexte sont représentées dans le tableau en annexe (2), ils seront cités que certains cas de croisements particuliers:

VI. 1. Croisement Ouled-Djellal x Mérinos :

BELHADI., (1989) a réalisé une étude au niveau d'Ain El Bell (Djelfa) sur un croisement entre les béliers de la race Mérinos d'Australie et les brebis de la race Ouled-Djellal en mesurant les performances de production de viande chez les produits (agneaux mâles et femelles). Les résultats de la croissance et développement pondéral des agneaux Ouled-Djellal et croisés Mérinos x Ouled-Djellal sont intéressants dans l'ensemble comme présenté dans le tableau ci-dessus : (tableau 3).

Tableau 3 : poids et gain pondéral des agneaux selon le type génétique BELHADI., (1989).

Poids et gain pondéral	Ouled-Djellal	Croisés Ouled-Djellal x Mérinos
Poids à la naissance (Kg)	3.46	4.75
Poids à 30 jours	9.09	9.96
Poids à 60 jours	13.73	14.19
Poids à 90 jours	17.6	16.99
GMQ (0-30j) (g/j)	185.5	173.7
GMQ (30-60j) (g/j)	142.2	117.06
GMQ (60-90j) (g/j)	153.3	136.1

VI. 2. Croisement Ouled-Djellal x D'Men

Pour l'amélioration de la prolificité de la race Ouled-Djellal, la race D'Men, a été utilisée. Parmi les travaux effectués sur la création de souches synthétiques prolifique il y'a le croisement de la race Ouled-Djellal avec D'Men (HADJ REDJEM. Ibrahim., 1977). Cette dernière est une race locale très prolifique qui donne des résultats comparables à la Romanov.

Selon HADJ REDJEM. Ibrahim., (1977), il y'a une certaine similitude du poids à la naissance des agneaux croisés (3,36Kg) et celui des agneaux Ouled-Djellal (3,42Kg). Par contre le poids des croisés à 30j, 90j est inférieur au poids de Ouled-Djellal

Chapitre II

Méthodes De Synchronisation Des Chaleurs

I- Introduction :

La maîtrise de la reproduction chez les brebis ne peut pas être avec la même efficacité à tout moment à cause de l'œstrus post-partum et saisonnier (Courût., 1991).

En période de reproduction, la maîtrise du cycle sexuel consiste à l'utilisation d'hormones capables de bloquer le cycle œstral, et déclencher l'œstrus à l'ensemble des femelles traitées à un moment donné, toute fois le taux d'ovulation peut être stimulé par l'addition d'hormones gonadotrope sans que cela ne provoque une multi-ovulation de conséquence grave pour la brebis. Par contre, en période d'œstrus saisonnier, il faut non seulement synchroniser l'œstrus mais avant tout provoquer l'ovulation dans une période où les animaux ne sont pas naturellement aptes à se reproduire (Bouzebda., 1985).

II- La synchronisation des chaleurs :

Chemine au et al., (1991), définissent la synchronisation de chaleur ou maîtrise des cycles sexuels, comme étant le déclenchement de cycle œstral à un moment désiré chez une femelle déjà cyclique ou non. La synchronisation des chaleurs possède les intérêts suivants :

- Augmentation de la productivité du troupeau et cela par la mise à la lutte précoce des agnelles et l'accélération de la mise bas
- Organiser et planifier la reproduction
- Choisir les périodes de reproduction :
 - Ajustement aux disponibilités fourragères
 - Limitation dans le temps des périodes de mises bas
- Insémination artificielle.

II- 1 .Méthodes de contrôle et d'induction des chaleurs

a. Méthodes zootechniques :

a.1 Effet bélier :

C'est une technique qui permet le groupage naturel des chaleurs et l'amélioration de la prolificité (Henderson., 1991). Elle repose sur la séparation pendant une durée minimale d'un mois des deux sexes, les brebis ne doivent pas être mise dans une bergerie où les béliers ont séjourné car leur odeur imprègne le bâtiment et la litière ce qui entraîne l'effet bélier (Thimonier., 1969). Alors à l'introduction du bélier, les brebis réagissent par une augmentation rapide de la concentration de LH et l'apparition de leurs chaleurs silencieuses et l'ovulation se fait après 2 à 3 j et le cycle réapparaît 16 à 17 j après avec chaleur normale.

Cet effet bélier outre son action de groupage des chaleurs, permet de réduire la durée de l'œstrus saisonnier, stimule la reprise de l'activité sexuelle et améliore la fertilité (Henderson., 1991).

En fin, l'effet bélier est un moyen efficace et peu onéreux dans la conduite de la reproduction ovine, toutefois il a ses limites car les capacités de réponse des femelles varient avec la race, la saison et leur état nutritionnel (Courot et Nail., 1991).

a.2. L'éclairage artificiel :

L'utilisation de l'éclairage artificiel peut influencer l'activité sexuelle de la brebis, il est possible avec ce système d'avoir trois agnelages en deux ans. Ce traitement repose sur une alternance de jours longs et de jours courts puisqu'il n'existe aucune photo période constante qui permet le maintien de l'activité sexuelle de la brebis (Chemineau et al., 1996). Cette méthode ne peut être utilisée que dans les grandes unités d'élevage à cause des difficultés d'application sur le terrain spécialement du fait que l'induction d'une obscurité artificielle est une procédure très coûteuse et nécessite des locaux très spéciaux (Denis., 1984).

a.3. Le Flushing :

Le flushing consiste à augmenter brusquement le niveau énergétique de la ration dans les semaines qui précèdent la saillie, il peut se réaliser de deux façons, soit :

- 1- En ajoutant un concentré énergétique apportant 0,3 à 0,4 UF/brebis/j en plus de la ration de base.
- 2- Réduire fortement le nombre de brebis/hectare.

Le Flushing doit commencer 2 à 3 semaines avant la lutte et maintenu pendant 2 à 3 semaine après. Les résultats de la réponse au Flushing sont variables et dépendent de l'état corporel de la brebis, il n'est pas significatif pour les brebis : 1/ Très maigre (note d'état corporel =1). 2/ Très grasse (note d'état corporel >4,5).

b. Méthode hormonale :

La méthode hormonale consiste soit à diminuer la durée de la phase lutéale (lyse du corps jaune) par l'utilisation de prostaglandine et des œstrogènes soit à bloquer le cycle sexuel (mimer le corps jaune) par l'administration de la progestérone et ses dérivés (Picard Hagen et Berthelot ., 1996).

b.1 .Les œstrogènes :

Les œstrogènes peuvent être lutéolytiques où lutéotrophiques suivant les espèces et les stades du cycle. Chez la brebis ils sont très peu utilisés et sont représentés principalement par l'œstradiol 17B (E₂) (Bouzebda., 1985).

D'après Girou et al., (1970), Les œstrogènes entraînent une luteolyse, les chaleurs obtenues sont inconstantes et l'ovulation est mal maîtrisée. Les œstrogènes seuls ne donnent pas de bons résultats, même s'ils peuvent synchroniser les œstrus par leurs actions lutéolytiques. En effet, les E₂ donnent plus souvent des chaleurs anovulatoire par conséquent, ils ne peuvent être utilisés seuls dans des programmes de synchronisation mais en association avec la progestérone (Girou et al., 1970).

b.2 Les prostaglandines :

D'après Cognie et al., 1970 l'utilisation de la prostaglandine PGF₂α ne peut se faire en dehors de la période de cyclicité ovarienne. Son utilisation est très limitée chez l'espèce ovine, d'autant plus que le taux de fertilité obtenus en saison sexuelle est parfois faible avec cette méthode.

Selon Thimonier., (1969), la prostaglandine PGF₂ a un effet nul durant les quatre premiers jours de l'œstrus, le traitement doit s'effectuer donc, chez des brebis n'ayant pas manifesté de comportement œstral depuis 4 à 5 jours. Chemineau et al., (1991), signalent quelle n'induit la régression lutéale qu'au delà de 5^{ème} jour de cycle. Une seule injection de

prostaglandine ne permet donc pas de contrôler le moment de l'œstrus et de l'ovulation chez la totalité des femelles. Deux injections, à un intervalle compris entre 9 et 14 jours suivant les espèces, sont donc nécessaires. Alors qu'Aguer et al., (1980), rapportent que la meilleure synchronisation s'obtient lorsque le PGF₂ α est employé entre J5 et J17 du cycle.

b.3. Les progestagènes :

Ce sont des substances analogue à la progestérone mais 10 à 20 fois active que la progestérone (Cognie., 1981). L'utilisation de ces hormones à pour principe de prolonger la phase lutéale jusqu'à ce que tous les corps jaunes régressent et disparaissent (Coulson et al., 1980). Après la fin du blocage de cette phase, toutes les brebis rentrent en phase folliculaire d'une manière synchrone.

Les progestagènes bloquent la décharge de LH en exerçant un rétrocontrôle négatif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire. Un traitement par un progestagène seul doit donc avoir une durée approximativement égale à la durée de la phase lutéale pour permettre de contrôler le moment de l'œstrus et d'ovulation chez un ensemble de femelle dont les stades du cycle sont inconnus (Chemineau et al., 1996).

Les progestagènes les plus utilisés sont : L'acétate de fluorogestérone (FGA), l'acétate de médroxyprogestérone (MAP), l'acétate de mélangestérone (MGA) et le norgestomet (Sc21009). Ces derniers, sont administrés soit oralement, ou bien sous forme d'implants sous-cutanés, ou par moyens des éponges intravaginales et des CIDR® (Controlled Internal Drug-Releasing device), d'autres voies sont aussi possible tel que l'injection ou encore addition dans l'aliment (Courot et Volland-Nail., 1991)

L'acétate de fluorogestérone (FGA) est le progestagène le plus couramment employé aujourd'hui chez la brebis dont l'action se rapproche sensiblement de celle de la progestérone, mais avec une activité de 20 à 25 fois supérieure. La dose de FGA utilisée ainsi que la durée de pose varie selon la saison et l'état physiologique de la brebis (Anonyme., 1984).

En saison de reproduction, l'effet de la dose de FGA sur le taux de synchronisation et d'agnelage et additif (Robinson., 1970). Pour les doses 10, 20, 30 mg de FGA les taux de synchronisation sont respectivement de 75,8%, 81,7% et 83,3% et les taux d'agnelage sont de 61,5%, 53,3% et 74% (Petit., 1977 ; Caldani et al., 1991). L'utilisation d'un progestagène de synthèse sans addition de PMSG fournit une bonne synchronisation des chaleurs et une bonne prolificité (Kruip et al., 1982). Les meilleurs résultats sont obtenus en saison sexuelle 92% contre 75% en saison d'anoestrus (Montgomery et Scott., 1985), ou aussi à l'approche de la saison de la reproduction naturelle (Echternkamp et al., 1976 ; Echternkamp et Lustra., 1978). Toutefois, ces résultats restent très variables suivant la race étudiée (Quirke et Hanrahan., 1985) cité par Bouzebda., (1985).

Chez les femelles en repos sexuel saisonnier de lactation, un traitement par progestagènes seul, ne permet pas d'obtenir l'œstrus et l'ovulation, compte tenu de la faible activité gonadotrope hypophysaire à ces périodes ; l'ovulation peut être obtenue en induisant la décharge pré-ovulatoire de LH par l'injection de PMSG (Thimonier et al., 1996). En effet, l'addition de PMSG associée au traitement de progestagène entraîne une synchronisation de 100% et une ovulation de 100% chez les brebis traitées par rapport au lot témoin (27% et 44%) (Bolaind., 1972).

b. c. La PMSG « Pregnant Mar Serum Gonadotropin »

La PMSG ou l'eCG (équine Chorionic Gonadotropin) joue le rôle de FSH et de LH avec une demi vie de 4 à 6 jours (Drion et al., 1998). Elle est utilisée pour induire l'ovulation en agissant sur les mécanismes de control du quota ovulatoire (Drincourt et al., 1991). La PMSG est injectée en dose unique au moment du retrait du traitement de progestagène (Quirke et Hanrahan., 1985). La dose couramment utilisée en élevage varie de 400 à 700 UI (Chemineau., 1991). Celle-ci varie selon la saison, la parité (nullipares, multipares) et le niveau de la production laitière (Vallet et al., 1991).

Une injection intramusculaire de PMSG engendre une réduction de l'intervalle entre la fin du traitement et le début des chaleurs qui varie entre 5 à 14 heures ; comme elle augmente aussi le pourcentage des femelles qui rentre en œstrus (Cognie et al., 1970). Selon Cognie et Pelletier., (1976), Une proportion élevée de brebis vient en œstrus durant un intervalle de temps entre 24-72 heures après l'arrêt du traitement progestatif, avec une moyenne de 36h. Le tableau ci-dessous résume les résultats de quelques travaux réalisés sur l'effet de l'addition de la PMSG sur l'apparition des chaleurs (cf. tableau 4)

Tableau 4 : Effet du traitement de synchronisation des chaleurs avec la PMSG sur le début d'apparition des chaleurs et le taux de brebis rentrant en œstrus

Dose de PMSG (UI)	Durée moyenne de début l'œstrus	Pourcentage de brebis en œstrus	Auteurs
800	30 H	/	Brice et al., 1984
500	35 H	/	Brice et al., 1984
/	/	100%	Riesenberg et al., 2000
400 à 800	32,7 H	/	Cognie et al., 1970
/	22,7 3,1 H	100%	Okada et al., 2000
700	40 H	93,3%	Akoz et al., 2006

Selon Evans et Robinson., (1980) la PMSG augmente le taux d'ovulation. Cependant, le taux de réponse ovulatoire après l' injection de PMSG, dépend de la dose injectée, de la saison et la race des brebis (cf. tableau 5)

Tableau 5 : Effet du traitement de synchronisation des chaleurs avec la PMSG sur la réponse ovarienne chez la brebis.

Race	Dose de PMSG (UI)	Taux de réponse ovarienne (CJ)	Auteurs
Targhee	750 x 2	1,4	Laster et al., 1974
Suffolk	750 x 2	1,6	Laster et al., 1974
Corriedale	750	2,8	Laster et al., 1974
Corriedale	/	2,9	Lunstra et al., 1981
/	200	1,2	Evans et al., 1980

Chapitre III

Les Biotechnologies De l'embryon

I / Introduction :

Ces dernières décennies ont été témoins de l'industrialisation de quatre générations de biotechnologies de la reproduction animale. La première a été l'insémination artificielle. Puis un second niveau a été franchi avec la production et les transferts d'embryons produits *in vivo*, qui à terme, ont boosté la facilitation de la propagation du matériel génétique possédant les caractéristiques recherchées. La troisième génération est représentée par la fécondation *in vitro*, le sexage de la semence et le prélèvement d'ovocytes *in vivo* par ponction folliculaire (OPU). Enfin, la quatrième génération représentée par le clonage, notamment la transgénèse, qui au stade actuel, permet de supprimer ou d'ajouter certains gènes fonctionnels spécifiques dans le génome de la descendance en recourant aux puissantes techniques de biologie moléculaire utilisant les petits ARN interférents (Mackenzie., 2005).

II. PRODUCTION ET TRANSFERT D'EMBRYON IN VIVO :

Cette procédure comporte différentes étapes :

- Induction d'une superovulation ;
- Insémination artificielle ou saillie ;
- Collecte des embryons ;
- Conservation des embryons ;
- Synchronisation des receveuses ;
- Transfert d'embryons.

II-1 -La superovulation

La superovulation est une stimulation ovarienne qui aboutit au développement et la production d'un nombre important d'ovulation qui est supérieure à la normale. Elle est utilisée chez de nombreuses espèces « ovins, caprins et bovins » (Nibart., 1991 ; Saummnde., 1996).

Le principe est de réaliser un court circuit au niveau du cycle œstral surtout les phénomènes de sélection et de dominance et d'amener jusqu'à l'ovulation des follicules qui sont privées de FSH et de LH qui auraient subis le phénomène d'atresie. La fonction ovarienne peut être stimulée par une variété de préparation hormonale à activité gonadotrope (Chupin., 1988). Il existe un relatif consensus sur le principe d'une stimulation de qualité (Cognie et al., 1986).

II.1.a. Méthodes d'induction de la superovulation chez la brebis :

L'activité ovarienne pourrait être stimulée par des gonadotrophines, mais devrait être précédé par l'administration des progestagènes faite à l'aide d'éponges vaginales. L'utilisation des progestagènes est un palliatif à la saisonnalité de la reproduction de l'espèce ovine « c'est-à-dire la brebis ne présente pas de cycle œstral durant toute l'année ». D'autre part, elle nous permet de synchroniser l'état physiologique des brebis donneuses et receveuses d'embryons. Comme elle nous permet aussi de produire des embryons lors et en dehors de la saison de reproduction (Cognie et Baril., 2002).

II.1.b. Les molécules utilisées dans les Traitements de superovulation :

La stimulation des fonctions ovariennes peut se faire par une variété de préparations hormonales à activité gonadotropes (Chupin., 1988), comme la PMSG (prégnant mare sérum gonadotrophin), HCG (human chorionic gonadotrophine), HAP (horse anterior pituitary), HMC (human menopausal gonadotrophine), pFSH (porcine Follicule stimulating hormone) et oFSH (ovine Follicule stimulating hormone)

1/ PMSG (prégnant mare sérum gonadotrophine) :

La PMSG a été la première hormone gonadotrophine utilisée pour la superovulation, elle s'appelle aussi eCG (équine chorionic gonadotrophine). C'est une gonadotrophine sécrétée par les cupules endométriales de la jument gravide à partir du 35^{ème} jour de gestation (Del campo et al. 1985). Elle possède une activité biologique qui correspond classiquement à un mélange de 2/3 de FSH et 1/3 de LH (Hanzen., 2000). Elle possède une longue durée d'activité biologique qui est de 4 jours (Armstrong et Evans, 1983).

Son administration se fait par voie intramusculaire en une seule injection, un ou deux jours avant le retrait des éponges vaginales (Cognie., 1984). Mais son utilisation se heurte à plusieurs inconvénients :

- Une grande variabilité individuelle dans les réponses ovariennes.
- Une perturbation dans les mécanismes physiologiques de la reproduction après l'utilisation de doses élevées.

2 /HCG (Human Chorionic Gonadotrophine):

C'est une glycoprotéine sécrétée par le placenta et éliminée dans les urines de la femme enceinte dès les premiers jours de gestation. Son action est essentiellement de type LH (Nuti et al., 1987), avec une demi-vie plus longue que la LH (respectivement 8h et 12 à 50 minutes) (Del Campo et al., 1985).

3/ HAP (Horse Anterior Pituitary):

C'est un extrait pituitaire équin qui a donné des résultats intéressants en superovulation caprine (Armstrong., 1983). Cependant, ceux-ci ne sont pas meilleurs qu'avec la PMSG (Corteel., 1968). Sa difficulté d'obtention est responsable de sa moindre compétitivité par rapport à la PMSG ou à la FSH.

4/ HMG (Human Menopausal Gonadotrophin):

C'est une hormone extraite de l'urine d'une femme ménopausée. Elle est utilisée en médecine humaine aux Etats Unis sous le nom de PERGONAL (ND) (Whitley et al., 2004). Elle est citée ici à titre anecdotique car son coût est prohibitif par rapport aux résultats obtenus, c'est-à-dire que le prix est 10 fois plus élevé et les résultats ne sont pas meilleurs.

5/ FSH (Follicule Stimulating Hormon):

La FSH est l'hormone de croissance folliculaire d'origine hypophysaire, c'est une glycoprotéine de taille moyenne (30000 daltons) pauvre en acide sialique (5%) ; sa demi vie est donc courte par rapport à celle de la PMSG : 20 à 70 mn chez la brebis (Akbar et al., 1974). Les FSH utilisés dans les protocoles de superovulation sont extraits de broyas d'hypophyses de plusieurs espèces (porc, ovin). Le porc étant l'espèce la plus intéressante pour la préparation d'extraits pituitaires du fait de la grande disponibilité en hypophyse et surtout de leurs teneurs élevées en hormones. Les différentes FSH varient en fonction de leurs procédés d'extraction et surtout de leurs degrés de purification (Lefeuvre., 1992). Elles se présentent donc sous de nombreux types de préparations commerciales :

A/ Les préparations commerciales :

La FSH fut d'abord caractérisée et commercialisée par la société ARMOUR, la même qui a mis au point l'unité Armour à partir du dosage d'activité in vivo. Ces flacons de FSH-P ne sont pas standardisés. Le rapport FSH/LH varie selon les lots de 0.4 à 1.1 (Driancourt et al., 1988).

A.1/ FSH porcine:

Cette hormone se caractérise par son plus grand degré de purification. Elle est commercialisée sous différents noms commerciaux :

A.2/ FSH « INRA » :

Cette FSH a été mise au point par l'INRA de Tours; elle se caractérise par une méthode de purification qui permet l'obtention d'un produit dont le rapport FSH/LH peut être modulé et fixé (Driancourt et al., 1988). Cette préparation est commercialisée sous forme de 3 flacons : le premier « contenant 32mg Armour de FSH en poudre », le second « contenant de la LH » pour faire un rapport FSH/LH =1, et le troisième « contenant le solvant ».

A.3/ Folltropin (ND) :

Ce produit est commercialisé au Canada. Il contient moins de 5 % de LH (Armstrong et al., 1986). Il se présente sous forme d'un flacon de 20mg de poudre lyophilisée (correspondant à 35mg du standard NIH, National Institute of Health) accompagnée de 20mg de solvant.

A.4/ FSH BECKERS ou STIMUFOL (ND) :

Elle présente la particularité d'être particulièrement bien purifiée contenant moins de 0.5% de LH, et séparée de la LH qui est également très purifiée. Elle est commercialisée prête à l'emploi, c'est à dire dans des flacons contenant les différents rapports FSH/LH nécessaires aux besoins de l'expérience (Beckers et al., 1977).

B. Importance de la dose et du régime d'injection de FSH :

La demi vie de cette hormone est courte, elle est de l'ordre d'une heure chez la brebis d'où la nécessité de réaliser des injections répétées matin et soir au cours des deux, trois ou quatre derniers jours du traitement progestatif (Cognie et al., 1984).

La dose optimale semble comprise entre 12 et 24 mg de pFSH (Baril et al., 1993). Mais dans la pratique, les doses les plus utilisées par les différentes études sont comprises entre 16 et 20mg. Cette dose doit être injectée en plusieurs fois suivant un rythme particulier, en doses décroissantes espacées de 12 heures. Selon Smith C.L., (1984) des doses très importantes de pFSH (22mg Vs 30 mg) diminuent le taux d'ovulation.

En effet, le rythme d'injection peut être modifié en fonction du mode de synchronisation utilisée (INRA ; 1980), de plus les doses citées précédemment peuvent également être modifiées en fonction des produits utilisés (Lopez-Sebastian et al., 1999).

C. Le rapport FSH /LH :

Dans les conditions physiologiques, ce rapport évolue au cours du cycle, avec une diminution à l'approche de l'ovulation (Bono et al., 1983). Certains travaux ont montré que l'utilisation de pFSH avec des doses décroissantes enrichies en pLH lors des deux dernières injections du traitement permettait d'obtenir une meilleure stimulation ovarienne qu'avec des rapports constants (Baril et al., 1988, Cognie et al., 1986) .

Par ailleurs, selon (Murphuy et al., 1984), « si le rapport FSH/LH est trop faible par excès de LH, l'ovulation se trouve prématurée et les résultats sont faibles »; en revanche , « si le rapport FSH/LH est trop élevé par manque de FSH, l'œstrus est retardé et les résultats sont aussi moins bons » (Gonzalez et al., 1984). Il convient donc, pour avoir les meilleurs résultats possibles, de bien contrôler l'évolution de ce rapport jusqu'à l'ovulation.

Selon D'Alessandro et al., (2005) la réponse ovulatoire est meilleure avec des rapports FSH /LH décroissant et huit injections à la fin du traitement progestatif (cf. tableau).

Tableau 6: effets du rapport FSH/LH et le nombre de doses de pFSH sur la réponse ovulatoire et production d'embryons (D'Alessandro et al., 2005)

	Traitement en 4 doses		Traitement en 8 doses	
	FSH/LH	FSH/LH	FSH/LH	FSH/LH
	Décroissant	constant	Décroissant	constant
	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4
Brebis traitées	10	10	10	10
Brebis superovulées (%)	100	90	100	90
Taux d'ovulation	11.9 ± 1.6	9.9 ± 1.5	14.9 ± 1.5	10.4 ± 1.5
Taux de récolte (%)	73.1 ± 9.0	69.3 ± 8.5	77.5 ± 8.5	87.5 ± 8.5
Taux de fécondation (%)	73.2 ± 11.5	94.4 ± 11.5	55.8 ± 10.9	76.9 ± 10.9
Embryons transférables (%)	97.9 ± 7.9	89.0 ± 7.5	29.7 ± 9.2	85.5 ± 7.1

D. Traitement cocktail associant FSH et PMSG :

Un traitement cocktail, associant en une seule injection, la FSH avec une dose modérée de eCG (400 à 800 UI), a été utilisé avec succès chez la brebis mérinos australienne afin d'éviter les désavantages liés à la durée d'activité biologique de chacune des gonadotrophine (Ryan et al., 1991).

II.2. La fécondation :

Après la synchronisation et la superovulation, succèdent les méthodes de lutte. Deux méthodes peuvent être appliquées: l'insémination artificielle et/ou la saillie naturelle. Selon (Baril et al., 1993), La fécondation des donneuses fait le plus souvent appel aux techniques de l'insémination artificielle, permettant de valoriser la semence des mâles dont la valeur génétique est élevée. La saillie naturelle présente des avantages mais ne permet pas une diffusion et une utilisation rationnelle des mâles de haut niveau génétique.

Il est clairement démontré que le transport et la survie des spermatozoïdes dans les voies femelles peuvent être perturbés après traitement progestatif associé à l'induction de la superovulation (Evans et Armstrong., 1984).

II.2. 1. La saillie naturelle.

Au cours de la saison sexuelle, la saillie naturelle est utilisée avec succès chez les ovins, la technique généralement employée est la monte en main. Elle débute dès l'apparition des chaleurs et consiste à appliquer deux à trois saillies de 12 heures d'intervalle (boukhlique., 2002). Mais cette technique n'est pas dénuée d'inconvénient tel l'entretien des béliers, qui doivent être très nombreux dans l'élevage.

En contre saison, la faiblesse ou l'absence de libido des mâles ne permet pas d'être assuré de leurs aptitudes à la saillie et du pouvoir fécondant de la semence qui est plus faible durant cette période (Baril et Vallet., 1990).

II.2. 2. L'insémination artificielle :

A causes de ses caractéristiques anatomiques, le col utérin de la brebis ne peut pas être franchi à l'aide du pistolet d'insémination. Il est donc nécessaire de déposer la semence à l'entrée du col « insémination cervicale », ou au fond du vagin « insémination vaginale » c'est ce qu'on appelle « insémination exocervicale ». Une solution alternative existe avec l'insémination intra-utérine. Ce type d'insémination est réalisée à l'aide d'un endoscope « insémination intra-utérine (IAIU) ». De faibles quantités de semence sont mises en place directement dans chaque corne utérine à l'aide d'un matériel spécifique. Cela nécessite la

mise en œuvre d'une technique de type chirurgicale avec un matériel adéquat ; les animaux doivent être mis à la diète totale pendant au moins douze heures avant l'insémination artificielle (Evans et al., 1987). L'IAIU a lieu 48 à 60 heures après la fin du traitement progestatif (Baril et al., 1993). Cette méthode permet d'obtenir des taux de fécondation élevés chez les donneuses ayant moins de 30 ovulations (COGNIE et BARIL., 2002).

II.3. Collecte d'embryons

C'est une opération qui consiste à récolter l'ensemble des embryons produits par la brebis de la façon la plus efficace et la moins traumatisante possible.

Les embryons sont récoltés par « lavages successifs » des deux cornes utérines. Une solution physiologique (P.B.S) (Vallet et al., 1991) est injectée à l'une ou l'autre des extrémités de la corne utérine. Le flux créé par l'injection de cette solution entraîne les embryons à l'extrémité opposée de la corne utérine où ils sont récupérés par un cathéter, avec le milieu de collecte (Baril et al., 1993).

La récolte des embryons est réalisée entre le 06 et le 08ème jour après le début de l'œstrus (Vallet et al., 1991). L'embryon doit être transféré avant sa sortie de la zone pellucide qui peut survenir le huitième jour car la congélation des embryons n'est bien maîtrisée que pour les embryons des stades morula compactés et blastocyste, soit les sixième et septième jours après l'ovulation (Cognie et al., 1999, Chemineau., 1999).

En raison de la difficulté de « franchir » le col de l'utérus et de l'impossibilité de manipuler les cornes utérines par palpation rectale (Evans et al., 1987) comme chez les bovins et équins, la collecte des embryons ne peut se faire par les voies génitales naturelles et cela est dû à la difficulté de mettre en place la sonde dans les voies cervicales (MYLNE et al., 1992, Coonrod et al., 1984). Donc la récolte ne peut se faire que par laparotomie abdominale (collecte chirurgicale) ou sous contrôle endoscopique (collecte par laparoscopie) (Brebion et al., 1991).

II.3.1. Les différentes méthodes de collecte :

II.3.1.a. La collecte chirurgicale :

Cette technique chirurgicale permet de collecter des embryons au niveau des oviductes ou au niveau des cornes utérines. Les embryons encore en migration dans l'oviducte peuvent être collectés en injectant le milieu de collecte (PBS) au niveau de la jonction utéro-tubaire. Ce procédé permet de flasher les cornes utérines (Vallet, et al., 1991) (Cf. Figure 2).

Cette technique est la méthode de récolte la plus utilisée en raison du taux de collecte élevé observé ; néanmoins, ce taux diminue après répétition de la manipulation sur le même sujet. En effet, on voit apparaître, suite à l'opération, des adhérences sur l'utérus, les oviductes et les ovaires. Le taux d'embryons collectés est de 70 à 90 % (nombre d'embryons collectés / nombre de corps jaunes x 100) (Torres et Sevellec., 1987).

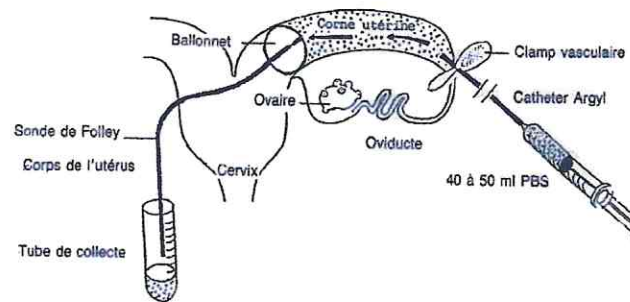


Figure 2 : Méthode de collecte chirurgicale des embryons (d'après Vallet et al., 1991)

II.3.1.b. La collecte par endoscopie :

Cette technique fut développée afin d'améliorer les possibilités de répétition de la collecte chez les femelles donneuses permanentes (Baril et al., 1993). Elle est basée sur presque la même méthode que la collecte chirurgicale, mais un peu différente car celle-ci est réalisée grâce à l'observation des viscères par endoscopie dans l'abdomen du sujet (Vallet et al., 1991). (cf. figure 3)

Il a été observé que Le taux de collecte obtenu par cette technique (endoscopie) est 10 à 15 % inférieur à celui obtenu par la technique chirurgicale. Toutefois, l'avantage principal de ce procédé est sa répétitivité sur le même sujet sans diminuer le taux de collecte d'embryons (Vallet et al., 1991). De plus, les brebis récupèrent rapidement après l'intervention (Youngquist., 1997)

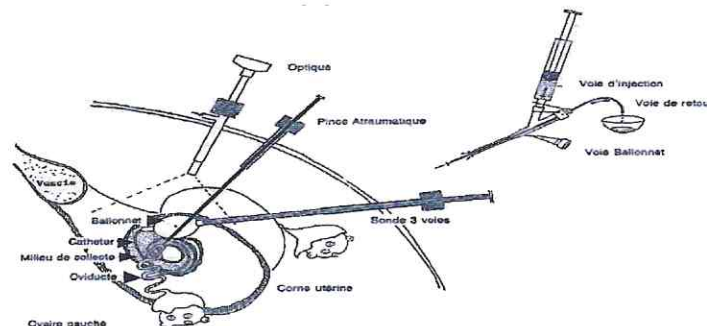


Figure 3 : collecte par technique laparoscopique avec sonde 3 voies (d'après Vallet et al., 1991)

II.4. Examen et classification des embryons:

Les embryons récoltés au 6^{ème} ou au 7^{ème} jour, après un traitement de superovulation, se présentent sous des aspects morphologiques divers. La connaissance de la chronologie du développement embryonnaire ovin fournit les points de repères nécessaires pour estimer si le stade embryonnaire observé est en rapport avec la date de récolte ou si l'embryon a stoppé son développement. (Lindner et al., 1983 ; Sakkas et al., 1989).

Une fois les embryons récoltés dans leur milieu, il est important de les mettre sous observation microscopique, afin de vérifier l'adéquation entre leur stade de développement et la date de récolte et donc d'apprécier la qualité des embryons avant leur transfert.

L'estimation de la qualité de l'embryon permet de fournir un pronostic sur sa viabilité. La qualité est estimée en observant la forme globale de l'embryon (sphérique), s'il est symétrique, si l'ensemble des cellules le composant est de taille uniforme, la couleur de l'embryon, et finalement sa texture (Lindner et al, 1983). L'IETS et l'INRA-UNCEIA (cf. tableau 11) ont proposé 4 niveaux de qualité possibles.

Tableau 7 : classification des embryons selon leur qualité (d'après l'INRA-UNCEIA ,1990)

Classification	Qualité	Description
1	Excellent	a/ embryon idéal pour son jour de collecte, sphérique, symétrique, avec des cellules de couleur et texture comparable. b/ blastomères polygonaux au stade morula, aspect compact
	Bon	a/ embryon un peu en retard de développement par rapport à son jour de collecte, b/ ou embryon semblable à l'embryon excellent mais asymétrique, c/ ou exclusion de quelques blastomères dans l'espace périvitellin.
2	Moyen	a/ Embryon en retard de développement de 1 à 2 jours (blastomères sphériques au stade morula) ou des défauts bien précis comme : b/ nombreuses cellules échappées dans l'espace périvitellin, des vésicules, des cellules dégénérées, blastomères de taille variable. c/ aspect plus clair ou plus sombre que normal
3	Médiocre	a/ nombreux défauts comme de nombreuses cellules échappées, dégénérées, de tailles différentes des vésicules grosses et nombreuses b/ mais présence d'une masse cellulaire homogène qui apparaît viable
4	Mort ou dégénérés	a/ arrêt de développement à un stade précoce b/ cellules dégénérées

Selon l'IETS (International Embryo Transfer Society) (1998) la classification des embryons se fait de la manière suivante :

- ✚ **Qualité 1 : Excellent ou bon.** L'embryon est symétrique et sphérique, ses blastomères sont uniformes en taille, couleur et densité. Le stade de développement est en adéquation avec la date de récolte. Au moins 85% des cellules le composant doivent être intactes, et rattachées à la masse cellulaire (on estime le nombre de cellules extrudées dans l'espace périvitellin). La zone pellucide doit être lisse et sphérique.
- ✚ **Qualité 2 : Satisfaisant.** Irrégularités modérées concernant la forme globale de l'embryon, la taille, couleur ou densité de ses cellules. Au moins 50% de sa masse cellulaire doit être intacte.
- ✚ **Qualité 3 : Insuffisant.** Irrégularités majeures concernant la forme de l'embryon, la taille, couleur ou densité de ses cellules. Au moins 25% de sa masse cellulaire doit être intacte.
- ✚ **Qualité 4 : Mort ou dégénéré.** Embryon dégénéré (développement arrêté), ovocytes non fécondés ou embryon non segmenté.

Seuls les embryons de qualité 1 devraient être utilisés dans les échanges commerciaux sauf si l'acheteur est au courant. S'il s'agit du domaine de la monte privée (à l'intérieur d'une même exploitation), les embryons de qualité 2 peuvent être transférés (Clément., 2006).

II. 5. Conservation des embryons :

Un autre intérêt du transfert d'embryons est qu'il est possible de dissocier dans l'espace et dans le temps les techniques de production et de transfert et ce par une méthode de conservation des embryons. Cette conservation peut se faire de deux manières :

- 1/ Soit par une conservation de courte durée (24 à 48 heures) par un simple refroidissement ;
- 2/ soit par une conservation à long terme par cryopréservation et stockage dans de l'azote liquide.

La congélation ne doit être appliquée qu'à des embryons de qualité bonne à excellente. Il apparaît également que les embryons produits *in vivo* et *in vitro* possèdent le même taux de survie et la même compétence de développement après congélation. Cependant, les protocoles de congélation sont légèrement différents selon l'origine des embryons (*in vivo* ou *in vitro*) (Do-Brinsky., 2002). Les embryons de qualité inférieure verraient leur espérance de survie considérablement réduite après congélation. Il est conseillé de limiter le temps d'attente des embryons devant être congelés à deux ou trois heures.

Après sélection, l'embryon est placé dans une solution de cryoprotecteur. Les embryons sont passés progressivement et durant 5 à 10 minutes dans 2 à 3 bains de milieu de conservation présentant une concentration croissante en cryoprotecteur. Ils sont ensuite déposés dans une chambre de congélation où la descente de température est programmée avec précision, puis conservés dans l'azote liquide.

II.6. Transfert des embryons

La transplantation embryonnaire est une méthode de reproduction artificielle dont le principe revient à transférer avant l'implantation les embryons générés par une femelle donneuse (mère génétique) chez des femelles receveuses (mères porteuses) qui en assurent le développement jusqu'au terme (Baril et al., 1993).

La transplantation embryonnaire permet d'augmenter le nombre de descendants par femelle ayant un haut potentiel génétique. Elle est donc un outil de choix tant pour la création que la diffusion du potentiel génétique. Pour tous les échanges de gènes, la voie du transfert embryonnaire est plus économique et surtout très sécurisante sur le plan sanitaire. L'embryon transféré au stade morula ou blastocyste bénéficie d'une protection naturelle contre les agents infectieux constitués par la zone pellucide (Cognie et Baril., 2002). Cette méthode permet également de sauvegarder les espèces en voie d'extinction. De plus, la possibilité de multiplier la descendance de femelles de haute valeur économique ouvre au transfert d'embryons une multiplicité de débouchés commerciaux. La commercialisation d'embryons, comparée aux échanges d'animaux vivants, apparaît comme un moyen sanitaires satisfaisant et économiquement concurrentiel pour développer des échanges de matériel génétique (Baril et al., 1993).

II.6.A. Les méthodes de transfert :

Il existe différentes méthodes de transfert chez les petits ruminants : le transfert chirurgical (laparotomie), le transfert sous contrôle endoscopique, le transfert semi-endoscopique et le transfert par voie cervicale, cette dernière ne peut être utilisée chez la brebis à cause du canal cervical (Charles et al., 2001)

II.6.A .1. Transfert chirurgical :

La technique consiste comme suit: d'abord, l'abord utérin se fait par une laparotomie au niveau de la ligne blanche afin de repérer et d'atteindre l'utérus dans le but de le manipuler de sorte à pouvoir observer les 2 ovaires et déterminer celui qui porte un corps jaune fonctionnel. (Youngquist., 1997). Ensuite, les embryons seront placés dans le dernier tiers supérieur de la corne ipsilatérale au corps jaune, en la ponctionnant à l'aide d'une aiguille ronde ou un cathéter, afin d'introduire une pipette en verre contenant des embryons et 5 à 20 ml de PBS connecté(e) à une seringue à insuline. (Vallet et al., 1991). Enfin, une fois que les

embryons sont transférés, l'utérus est remis à sa position physiologique avant de suturer la paroi abdominale.

II.6.A .2. Transfert laparoscopique:

Selon (Youngquist., 1997) cette technique se résume à :

- Mettre l'animal en position décubitus dorsal avec la tête placée vers le bas, puis création d'un pneumopéritoine en insufflant du CO2.
- Incisions de la peau 2 à 3 cm de part et d'autre de la ligne blanche craniâlement à la mamelle : une incision servira à l'introduction de l'optique et l'autre pour une pince atraumatique qui permet de saisir la corne ipsilatérale au corps jaune fonctionnel repéré.
- Ponctionner la paroi utérine avec une aiguille de 14 gauges juste craniâlement à la pince atraumatique.
- Dépôt des embryons dans la lumière utérine à l'aide d'une pipette en verre reliée à une seringue à insuline.
- A la fin de l'intervention, on procède à la suturations des 2 incisions de la paroi abdominale.

II.6.B. Devenir des embryons transférés :

Le transfert laparoscopique d'embryons frais permet l'obtention des taux de gestation et d'agnelage un peu plus élevé que le transfert laparoscopique d'embryons congelés - décongelés (Naohisa et al., 1997). (cf tableau8). Brebion et al., (1991) confirment que la fertilité est de 70% et 80% lors du transfert avec des embryons frais et que le taux de survie est d'une moyenne de 80%, par contre, le taux est faible lors d'utilisation des embryons congelés, est la survie est de 50-55% (cf tableau 8).

Tableau 8 : Fertilité et taux de mise bas après un transfert laparoscopique ou chirurgical chez la brebis selon le type d'embryon utilisé (Brebion et al., 1991 et Naohisa et al., 1997).

Taux	Embryons	Transfert		Auteurs
		laparoscopique	chirurgical	
Gestation	frais	80%	88%	Brebion et al., 1991
	congelés	90%	45%	
	frais	38.9%	/	Naohisa et al., 1997
	congelés	26.3%	/	
Mise bas	frais	33.3%	/	Naohisa et al., 1997
	congelés	26.3%	/	

Selon Naohisa et al., (1997), Le taux de viabilité après un transfert d'embryons frais est plus important qu'après un transfert d'embryons congelés -décongelés, les taux rapportés sont respectivement de 24.3 % et 14.6 %. Le taux de mise bas et de survie embryonnaires sont semblables après un transfert d'embryon direct par apport au transfert traditionnel (Baril et al., 2001), (cf. tableau 9).

Tableau 9: Taux de mise bas et de survie embryonnaires après transfert direct ou traditionnel d'embryons vitrifiés (Baril et al., 2001)

Type de transfert	Traditionnel	Direct
Taux de mise bas %	67	75
Taux de survie embryonnaire %	49	53

II.6.C .Facteurs de réussite du transfert

Afin que le transfert se réalise dans les meilleures conditions de survie des embryons, il est nécessaire de respecter quelques facteurs physiologiques qui interviennent dans le taux de réussite du transfert qui sont :

1- La qualité des embryons. C'est le principal facteur de réussite. La survie des embryons ne présentant aucun défaut visible est toujours significativement supérieure à celle d'embryons de moindre qualité (Baril et al., 1993). Néanmoins, il n'y a pas de différence au niveau du taux de survie entre les embryons classés comme ayant une qualité « bonne » et ceux ayant une qualité « excellente » (Bari et al., 2003).

2-Le nombre d'embryons transférés : Le maximum est de 2 embryons par receveuse. Cependant, il fut observé qu'il n'y avait pas d'avantage à transférer deux embryons par rapport à un seul, le pourcentage de survie étant quasiment le même (Armstrong et Evans., 1983).

3-Le délai de réalisation de transfert : Si on transfère les embryons en frais, le délai séparant la collecte de la remise en place chez les receveuses ne devrait pas excéder 2 heures. Pour les embryons cryopréservés, le délai entre décongélation et transfert doit être réduit au minimum, soit environ 20 à 30 minutes.

4-Transfert unilatéral ou bilatéral. Les embryons sont généralement transférés du côté ipsilatéral à l'ovaire présentant le plus grand nombre de corps jaunes fonctionnels. Le site de dépôt des embryons ne semble pas être un facteur majeur du taux de réussite du transfert (Sugie et al, 1989).

5-La synchronisation donneuses/receveuses. Meilleure est la synchronisation entre donneuse et receveuse, meilleur est aussi le taux de réussite du transfert.

6-La réponse ovulatoire de la receveuse. La qualité des corps jaune doit être prise en compte. Des receveuses présentant des corps jaunes ayant un développement trop tardif sont refusées.

III. LES LIMITES DE LA PRODUCTION D'EMBRYON IN VIVO :

Malgré les améliorations apportés à la technique de production d'embryons in vivo chez les ovins et les caprins, certaines limites de cette techniques peuvent être prises en compte : variabilité de la réponse au traitement hormonal, fécondité difficile des femelles fortement superovulées.

III. 1. Variabilité de la réponse au traitement de la superovulation :

La variabilité de la réponse ovulatoire rend difficile la planification rigoureuse du nombre de femelles receveuses et limite le développement du transfert embryonnaire. En effet, 23% des brebis de race Lacaune ont moins de 5 ovulations après le traitement pFSH tandis que 17à 20% des femelles traitées ont plus de 20 ovulations (Baril et Cognie., 2004). Plusieurs sont les facteurs qui peuvent influencer les résultats de la superovulation :

III. 1.1.Variations liées à l'individu :

III. 1.1. a. Effet âge :

Le facteur âge semble avoir un effet mineur sur la réponse ovulatoire .En effet, le peu d'études qui ont été réalisées sur l'effet âge montrent que la réponse ovulatoire est meilleure chez les adultes (brebis) que chez les plus jeunes (agnelles) (Cf. Tableau 10).

Tableau 10: La variation du taux d'ovulation selon l'âge.

Age de brebis (an)	Type de traitement	Dose d'hormone	Nombre de corps jaune	Nombre d'embryon	Auteurs
2 à 6	oFSH	176 UI	6,2 ± 1,1	1,4 ± 0,40	Simonetti et al., 2008
	pFSH	250 UI	08,05± 3,8	4,9 ± 1,03	Giovanni et al., 2001
	oFSH	-----	10,60 ± 1	5,20± 0,80	Loroleiro et al., 2002
4 à 7	FSH/LH eCG	8,75 ml 500 UI	09,9	2,5	Berthwiski et al., 2007
	pFSH	10 ml	11,2 ± 08	9,1 ± 08	Gonzalez et al., 2003
Plus de 8	oFSH	176 UI	11,4	5,3	Forcade et al., 2000

III. 1.1.b. Effet Race :

Plusieurs études ont montré qu'il apparaît clairement que l'on n'obtient pas les mêmes résultats de réponses ovulatoires au traitement de superovulation chez toutes les races (Armstrong et Evans., 1983). Selon Torres et al., (1984) La réponse ovulatoire suite à l'administration 16 mg de PFSH chez des races Lacaune est inférieure à celle des brebis prolifiques Romano vx Préalpes. Le tableau ci-dessus présente les différents résultats des auteurs (Cf. tableau 11) qui montrent l'effet de la race sur la réponse ovulatoire après un traitement de superovulation.

Tableau 11: effet de la race sur la réponse ovulatoire après un traitement de superovulation.

Race	Type de traitement	Nbre d'ovulation	Nbre d'embryons	Auteurs
Rombouillet	FSH/LH	27	/	Sam et al., 2008
Rombouillet	Pfsh	9,4 ±2,4	05	Naqvi et Gulyani ., 1999
Santa Inês	pFSH	10,6± 1,0	5,2 ±08	Cordeiro et al., 2002
Mérino espagnol	pFSH	9,5± 06	/	Gonzalez et al., 2000
Sarda	pFSH	8,05 ±3,8	4,9 ±1,03	Giovanni et al., 2001
Targhée XRombouillet	FSH/LH (10%)	16±0,5	/	Anna et al., 2007
Manchega	pFSH	11,1± 1,1	4,3± 1,4	Gonzalez et al., 2003
Corriedale	oFSH	6,2 ±1,1	1,4 ±0,4	Simonetti et al., 2008
Manchega	FSH /anti GnRH	9,6±0,9	/	Lopez Alonso et al., 2005
Lacaune	pFSH	12 ±1,5	/	Torres et al ., 1984

III. 1.1.c. Etat des ovaires :

La variation des résultats de superovulation est étroitement liée à l'importance de la réserve ovarienne en follicules primordiaux. En effet, il existe une forte corrélation entre la population folliculaire totale avant la superovulation et le nombre des structures lutéales dénombrées après le traitement de superovulation (Monniaux et al., 1983). Chez la brebis superovulées avec FSH, le nombre d'ovulations est positivement corrélé au nombre de petits follicules de 1-2 mm et négativement affecté par la présence de gros follicules présents sur les ovaires au début de la stimulation gonadotrope (Brebion et al., 1992 ; Gonzalez-Bulnes., 2003).

III. 1.1.d. Effet génétique :

Les facteurs génétiques sont les plus étudiés, et c'est ainsi que la présence d'un gène « F » a pu être mis en évidence chez une race particulièrement prolifique de mouton la

Boorala (Bindon et al ; 1986). Ce gène semble accorder à l'animal une plus grande sensibilité à la PMSG et à la FSH. Contrairement à ce qui avait été supposé, le taux d'hormone dans ces races n'est pas différent de celui des autres races moins prolifiques. Après avoir supposé une différence enzymatique entre les races qui expliquerait une différence de catabolisme de FSH ; les travaux de Fry et al., (1987) ont permis d'écarter cette hypothèse (Evans et al., 1984) et de mettre en évidence l'intervention d'un facteur ovarien qui n'a cependant pas encore pu être identifié.

III. 1.2. Variations liées à l'environnement :

III. 1.2. a. Facteur nutritionnel :

L'enrichissement nutritionnel avant et après la lutte peut être d'un grand apport à l'incidence des ovulations multiples chez les ovins. Cet apport en aliment enrichie contribue à l'augmentation du poids vif de l'animal avant et durant la lutte, ce qui influe positivement sur le taux des ovulations multiples (Coop, et al., 1966). Par contre, le dopage des brebis bien portantes et en bonne santé avec des aliments énergétique ou protéique excessive n'a aucun apport supplémentaire sur le taux d'ovulation (Morlov et al., 1978).

D'une part, il a été constaté que les brebis souffrantes d'une sous-alimentation durant le traitement de superovulation pourraient présenter un effet de luteolyse prématurée des corps jaunes (Jabbour et al., 1991) et qui peut être aussi engendré par la sécrétion prématurée de PGF2.

III. 1.3. Le choix d'hormone et les doses utilisées dans les traitements :

III. 1.3.1. Le choix d'hormone :

Le choix de l'hormone gonadotrope pour le protocole de superovulation est d'une importance capitale (Armstrong et al., 1983). Il a été démontré que l'utilisation de la pFSH permettait l'obtention d'un grand nombre d'ovulations et d'embryons transférables supérieurs aux nombres obtenus par l'utilisation d'eCG (tableau 12) (Cognie et al., 1984).

Tableau 12: Effet du type de traitement de stimulation ovarienne sur la réponse et le nombre d'embryons transférables par femelle traitée.

Espèce	Traitement	Nbre de corps jaune	Nbre d'embryons transférables	Auteur
Ovins	pFSH (FSH/ LH constant)	13,2	6,5	Cognie. Y., 1984
	pFSH (FSH/LH décroissant)	18,5	7,5	
	PMSG (1200 UI)	9,3	1,9	
	PMSG (3000 UI)	10,7	1,1	

III. 1.3. 2. Les doses utilisées :

L'induction de la superovulation est tributaire de la dose de FSH administrée (Chupin., 1988). L'efficacité de la dose totale varie selon la préparation hormonale qui pourrait être déterminé à l'aide d'une courbe dose et réponse. Selon Baril et al., (1993), la dose optimale semble comprise entre 12 et 24 mg de pFSH qui représentent les doses idéales pour l'obtention d'un nombre élevé d'embryons. Mais les doses les plus souvent utilisées sont comprises entre 16 et 20 mg (Brebion et al., 1992). Les résultats obtenus (en terme de taux de production d'embryons) en utilisant les doses précédemment citées sont étroitement liés au

génotype de la brebis donneuse. Ces mêmes doses peuvent être insuffisantes pour certaines races, et excessives pour d'autres (cf. tableau 13).

Tableau 13: Effet de la dose utilisée sur la réponse ovulatoire.

Doses de FSH (mg)	durée de mise de l'éponge (jrs)	Nombre de corps jaune	Auteurs
10	14	11,5	A.Gonzalez et al 2002
10	14	9,6 ±0,9	Lopez Alonso et al ; 2005
15	14	8.3 ± 12.5	Jabbour et al; 2006
16	14	9±1,5	Torres et al ; 1987 ;(a)
16	14	12±1,5	Torres et al ; 1987 ;(b)
16	14	19±1,5	Torres et al ; 1984 ;(c)
20	12	6±4,5	Hiroko et al ; 1998
20	14	11	Brebion et al ;(1990)
20	16	11,5± 1,6	Rexroad et Powell (1991)
20	16	12,1±2,3	Rexroad et Powell (1991)
24	12	1,9 ±0,1	Anna et al; 2007(d)
24	15	16,2 ±0,5	Anna et al ; 2007(e)

(a) race Préalpes (b) race Lacaune (c) race Romanov × Préalpes

(d) Targhee x Rambouillet Non-superovuler (e) Targhee x Rambouillet superovuler

III. 1.3. 3. Répétition des traitements de superovulation :

Chez la brebis ,avec une intervalle de 2 mois entre traitement pFSH successifs ,une diminution significative de la réponse n'est observée qu'à partir du quatrième traitement (Brebion et al., 1991). Bien que non clairement identifiée chez les ovins ,l'apparition d'anticorps anti-FSH pourrait être la cause de cette diminution de la réponse comme cela a été montré chez la brebis traitée de façon répétitive avec pFSH ,chez la quelle une forte corrélation négative existe entre le titre d'anticorps et le nombre d'ovulation(Remy et al., 1992) .En revanche , Forcada et al., (1999) rapportent qu'aucune diminution significative de la réponse n'a été observée chez la brebis de génotype croisée hyperprolifique Boorola×Romanov traitée 6-7 fois à intervalles de 60 j par 20 mg pFSH, .

III. 1.3. 4. Stress et maladies intercurrentes :

Le stress est l'une des causes de baisse de la fertilité dans les troupeaux. Toutes maladies intercurrentes : « boiterie, parasitisme, hyperthermie d'origine diverses» sont des formes de stress et exercent une action défavorable sur la réponse ovarienne et la qualité des ovocytes ou des embryons (Nibart., 1991).

Ainsi tout stress avant et pendant le traitement de superovulation est néfaste qui conduit à augmenter la sécrétion de L'ACTH (andreno-corticotrophine hormone) et/ou empêcher la décharge de LH et favoriser ainsi la formation des kystes ovariens, ou engendre une ovulation d'ovocyte de mauvaise qualité (Nibart., 1991).

III. 1.3. 5. Modification de l'œstrus induite par le traitement de superovulation

Lors d'un traitement de superovulation, 5 à 10% des femelles n'extériorisent pas leurs chaleurs, ce taux est légèrement supérieur avec la PMSG qu'avec la FSH (Thompson J.G.E et al., 1990). Sachant que le début de l'œstrus dans les conditions physiologiques, se fait entre 40 et 72 heures après une injection de PGF2 α , alors que lors des traitements de la

superovulation des variations en fonction des molécules utilisées peuvent être observées : c'est ainsi que Armstrang et al., ont montré en (1983) que la majorité des femelles traitées à la FSH viennent en chaleur 24 à 48 heures après injection de PGF2 α . Selon, Whyman et Moore., (1980) la PMSG avançait l'œstrus d'environ 15 heures.

La durée de l'œstrus, suite à un traitement de superovulation, est légèrement plus courte que dans les conditions naturelles. Elle dure, en moyenne, de 1 à 3 jours (Armstrang et al., 1983). Les résultats obtenus dans certains travaux sont résumés dans le (cf. tableau 14)

Tableau 14: Effet du traitement de superovulation sur le début d'apparition des chaleurs et la durée de l'œstrus

Type de traitement	Début des chaleurs	Durée de l'œstrus	Auteurs
pFSH	28,7 \pm 8,4	42,0 \pm 14,7	Raymond, w et al., 1981
pFSH /LH	34,4 \pm 8,4	41,0 \pm 12,2	Raymond, w et al., 1981
PMSG / GnRH	45,00 \pm 5,32	28,7 \pm 4,76	Naqvi et Gulyani., 1999
PMSG / FSH	34,90 \pm 1,88	32,60 \pm 3,4	Naqvi et Gulyani., 1999
pFSH	45,40 \pm 4,03	37,90 \pm 1,79	Naqvi et Gulyani., 1999
oFSH / eCG (1)	25,4 \pm 2,0	/	Simonetti et al., 2008
oFSH (8 D)	30,4 \pm 1,7	/	Simonetti et al., 2008
oFSH / eCG (2)	22,0 \pm 1,4	/	Simonetti et al., 2008
pFSH / eCG	23,3 \pm 1,8	/	Hiroko w, et al., 1998
pFSH	22,00	/	Rexroad et al., 1991
pFSH	24,7 \pm 2,3	/	Jabbour et al., 2006
FSH/LH	/	34,4	Wright et al., 1976
FSH/eCG	28,6 \pm 4,2	/	Giovanni et al., 2001
FSH/LH	28,6 \pm 2,2	/	D'Alessandro et al., 2002
FSH/eCG	27,3 \pm 2,2	/	D'Alessandro et al., 2002

III. 2. Fécondité difficile des femelles fortement superovulées :

La fécondation de femelles fortement superovulées pose des difficultés particulières, liées non seulement au traitement lui-même mais aussi à la réponse ovarienne (Armstrong et Evans., 1983). Selon Baril et al., (1989) le taux de fécondation après IA classique est corrélé négativement au taux d'ovulation.

Evans et Armstraong., 1984, rapportent que le passage des spermatozoïdes à travers le cervix est perturbé chez la brebis superovulées. C'est pour cela que lors d'IA le dépôt des spermatozoïdes doit se faire dans un site le plus proche du site de fécondation.

L'insémination intra-utérine sous contrôle laparoscopie permet d'obtenir un pourcentage élevé d'embryons viables chez la brebis superovulées avec pFSH et celui-ci quel que soit le taux de la réponse ovarienne. Par exemple, chez les brebis inséminées in utero avec 100.10⁶ spz conservés à +15 °c, la qualité embryonnaire est maximale si l'IAU est réalisée dans les 2 à 6 h après l'ovulation (78% de fécondation alors que la moyenne générale est de 70 % par cette technique).

Alors que la saillie naturelle est la technique la plus utilisée au cours de la saison sexuelle, mais cette dernière ne permet pas la propagation et l'utilisation rationnelle des béliers de haute valeur génétique. Mais en dehors de la saison sexuelle on peut avoir une faiblesse ou absence de libido chez les béliers et une diminution du pouvoir fécondant de la semence (Baril et Vallet., 1990)

Objectifs

Les biotechnologies de la reproduction, dont les principales techniques sont la superovulation et le transfert embryonnaire, ont connu durant ces dernières décennies un développement inégalable et une apogée inimaginable qui sont dues à leur apport au nombre important de solutions pertinentes pour l'élevage moderne.

Toutefois, le transfert embryonnaire in vivo, en Algérie est en état primitif, dont les très peu essais sont réalisés uniquement chez l'espèce bovine. Dans cette optique, nous avons visé par le biais de ce modeste travail atteindre les objectifs suivants :

1-Maitrise de la production et le transfert d'embryons in vivo.

2-Evaluation de la réponse ovarienne après un traitement de superovulation à base de 16 UA et 20 UA de pFSH chez les brebis de race Ouled Djellal.

Chapitre I

la superovulation

I- Lieu et période de l'expérimentation

Notre expérimentation s'est déroulée au niveau de la station expérimentale de l'université « Saad Dahleb » de Blida. Cette dernière a eu lieu du 02 Mars au 11 octobre 2008.

Cette première partie expérimentale concerne l'opération de synchronisation/superoovulation et évaluation de la réponse ovarienne.

II) MATERIEL ET METHODES.

II.1. Matériel

II.1. A. Animaux :

II.1. A.1-Brebis :

Un échantillon de 18 brebis vides a été sélectionné du cheptel ovin de la station expérimentale de l'université de Blida.

II.1. A.1.a- Donneuses :

Dix brebis donneuses de race Ouled Djellal ont été sélectionnées. Les renseignements relatifs à l'identification des brebis sont rapportés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1 : Poids, âge et la note d'état corporel (NEC) des donneuses.

race	Numéros des brebis	Poids (Kg)	Age (mois)	NEC
Ouled djellal	D1	43.5	42	2,5
	D2	52	48	3,5
	D3	59.5	42	4
	D4	47	42	2,5
	D5	45	42	2,5
	D6	48	54	3,5
	D7	46.5	30	2,5
	D8	43	48	2
	D9	50	42	3
	D10	46	18	2.5
Moyenne		47.28±3,51	40.8±10,11	2.88±0,65

Les brebis donneuses présentent un poids moyen de 47.28±3,51, un age moyen de 40.8±10,11 mois et une note d'état corporel qui varie entre 2 et 4 points.

II.1. A.1.b- Receveuses :

Huit brebis de race mixte ont été retenues. Les renseignements relatifs à l'identification des brebis sont rapportés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2: Poids, âge et la note d'état corporel des receveuses

Numéros des brebis	Poids (Kg)	Age mois	NEC
R1	38.5	30	2
R2	35.5	24	1.5
R3	39.5	36	2
R4	43	30	2.5
R5	42	30	2.5
R6	36	18	1.5
R7	33.5	15	1.5
R8	49	42	3
Moyenne	42.5±5.32	28,12±8.91	2±0.57

Les brebis receveuses présentent un poids moyen de 42.5±5.32 Kg, un âge moyen de 28,12±8.91 mois et une note d'état corporel qui varie entre 1.5 et 3 points.

II.1. A.2- Les béliers :

Au moment de la détection des chaleurs et de la saillie naturelle, cinq (5) béliers de races différentes ont été utilisés :

1/ Trois béliers (3) ont été utilisés pour la détection des chaleurs des receveuses et des donneuses, Deux (02) de race mixte (cf. annexe, photo 1) et un de race Hamra. Ces béliers détecteurs présentent un poids moyen de 65±5.56 kg, un age moyen de 64 ±30.19 et une note d'état corporel qui varie entre 3.5 et 4 points.

2/ Deux béliers de race Ouled Djellal ayant un poids moyen de 65.5 ±12.02 kg et un age moyen de 51± 4.24 mois ont été utilisés pour la lutte des donneuses (cf. annexe, photo 2).

L'ensemble du cheptel (brebis et béliers), en plus de la mise au pâturage, recevait une alimentation constituée d'une ration de base « foin d'avoine » et d'une ration complémentaire à base de concentré. Le déparasitage des animaux de la station a été réalisé auparavant avec des antiparasitaires à base d'Albendazol et d'Ivermectin par le vétérinaire de la station expérimentale.

II.1.B- Matériel, appareillage et produits :

Pour atteindre nos objectifs des appareils tel que l'échographe et l'endoscope, ainsi que d'autres produits ont été utilisés durant les expériences. Ils sont présentés ci-dessous :

II .1. B. a- Matériel Echographique :

Pour la sélection des brebis vides nous avons utilisé :

- Un échographe de type pie médicale 100Lc équipé d'une sonde bifréquence 6/8 MHz, un tube en PVC, des gants et un gel lubrifiant.

II .1. B. b- Matériel endoscopique :

Le matériel endoscopique (cf. annexe, photo 3) comporte :

- Un endoscope avec vision directe (0°), diamètre externe 6,5 mm (STORZ)
- Un générateur de lumière froide à intensité variable (STORZ)

- Un câble de fibre optique (STORZ).
- Une canule à piston et orifice pour l'insufflation d'air (trocart de 7mm de diamètre recevant l'endoscope) (STORZ)
- Un trocart avec canule de 5,5 mm recevant la pince à préhension (STORZ)
- Une pompe avec filtre et commande de pompe au pied (STORZ).
- Un tuyau de connexion entre la pompe et le robinet d'arrivée de l'air fixé sur le trocart recevant l'endoscope
- Un pistolet d'insémination intra-utérine.
- Une pince à préhension atraumatique.
- Une table de contention inclinable.

II.1. B. c. Produits :

Les produits utilisés sont :

II.1. B. c. a. Hormones

a/ **Eponges vaginales** : Les éponges vaginales utilisées sont imprégnées chacune de 40 mg d'acétate de fluorogestone (FGA), commercialisées sous le nom de (CHRONOGESTND).

b/ **pFSH** : Extrait hypophysaire porcin purifié (produite par l'équipe du Pr Beckers FMVU. liège Belgique)

c/ **pLH** : Extrait hypophysaire porcin purifié (produite par l'équipe du Pr Beckers FMVU. liège Belgique)

d / **PMSG** : Conditionné dans des boîtes contenant des flacons de lyophilisat (1000 UI) et des flacons de solvant, ce produit est commercialisé sous le nom de (FOLLIGONND)

II.1. B. c. b. Antibiotiques et désinfectant :

De la (TerramycineND) sous forme de spray et de la peni-streptomycine injectable ont été utilisés afin d'éviter les infections et d'éventuels complications. Pour la désinfection du matériel de synchronisation des chaleurs nous avons utilisé du permanganate de potassium.

II.2. METHODES :

Notre protocole expérimental comporte les étapes suivantes :

1. Examen Echographique
2. Traitements de synchronisation et de superovulation.
3. Détection des chaleurs et saillie naturelle.
4. Examen laparoscopique.

II.2.1- Examen Echographique :

Un examen échographique été réalisé dans un premier temps afin de sélectionner les brebis vides. Pour cela nous avons utilisé les deux voies : transrectale et transabdominale, comme décrite par KAHN (1994). Pour la première voie, les brebis ont été examinées en position couchée et debout. La sonde bifréquence 6/8 MHz a été fixée à un tube en (PVC) ce qui permet l'introduction de la sonde et sa manipulation externe.

Pour la deuxième voie, transabdominale, les brebis ont été examinées en position couchée c'est-à-dire en position dorsale. La sonde enduite de gel, orientée en position dorso-caudale, est appliquée en avant de la mamelle (de préférence à droite), et pressée modérément sur la paroi abdominale.

L'utérus non gravide, a été visualisé en avant de l'apex de la vessie. L'échogénicité de la paroi utérine est homogène et grossièrement granuleuse.

Dans le cas où l'animal était gestant, il était possible de voir la vésicule embryonnaire (zone anéchogène). Les embryons et les placentomes apparaissaient comme de petites zones échogènes.

II.2.2- Traitements de synchronisation et de superovulation :

II.2.2.a. Protocole de synchronisation et de superovulation :

La synchronisation des chaleurs a concerné l'ensemble des brebis sélectionnées (donneuses et receveuses). Les brebis ont reçu un traitement progestatif sous forme d'éponges vaginales imprégnées de 40 mg d'acétate de fluorogestone (FGA). L'opération consistait à la mise en place du dispositif intra vaginal durant 14 jours et 13 jours et demi chez les donneuses et les receveuses respectivement.

L'applicateur lubrifié avec de la vaseline et muni d'une éponge vaginale pulvérisée avec de la terramycine, était introduit jusqu'au fond du vagin tout en évitant de traumatiser le méat urinaire. L'applicateur a été ensuite retiré soigneusement laissant le fil entre les deux lèvres vulvaires rendant ainsi possible son retrait à la fin du traitement.

- Chaque brebis receveuse a reçu en IM une injection de PMSG (500UI) le jour du retrait du dispositif intra vaginal. (Figure n°1).

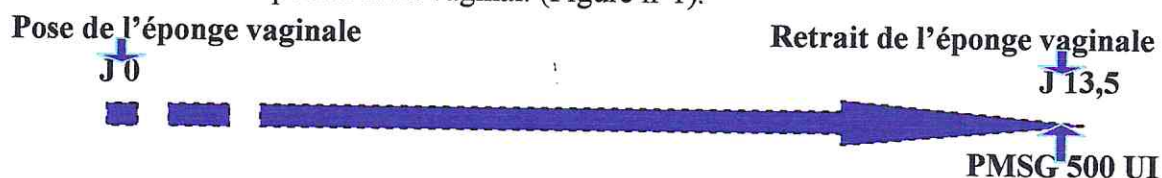


Figure 1 : Protocole de synchronisation des chaleurs chez les receveuses.

Les donneuses ont été réparties en deux lots homogènes (lot1 et lot 2). Chaque lot est composé de cinq brebis. Au lot 1, appartient les brebis (D1, D2, D3, D4, D5) et le lot 2, (D6, D7, D8, D9, D10). Le lot 1 et le lot 2 ont reçu un traitement de superovulation à base de pFSH avec une dose de 16 UA et 20 UA respectivement.

Le traitement de superovulation consistait en l'administration en IM des injections d'un extrait hypophysaire porcine purifié pendant les trois derniers jours du traitement progestatif. Ces dernières ont été réparties en 6 injections à doses décroissantes et à intervalle de 12 heures. Les quarts premières injections ont été à base de pFSH pure et les deux dernières ont été enrichies en pLH.

Le protocole de synchronisation et de superovulation pour les deux lots sont illustrés dans les figures n° 2 et 3.

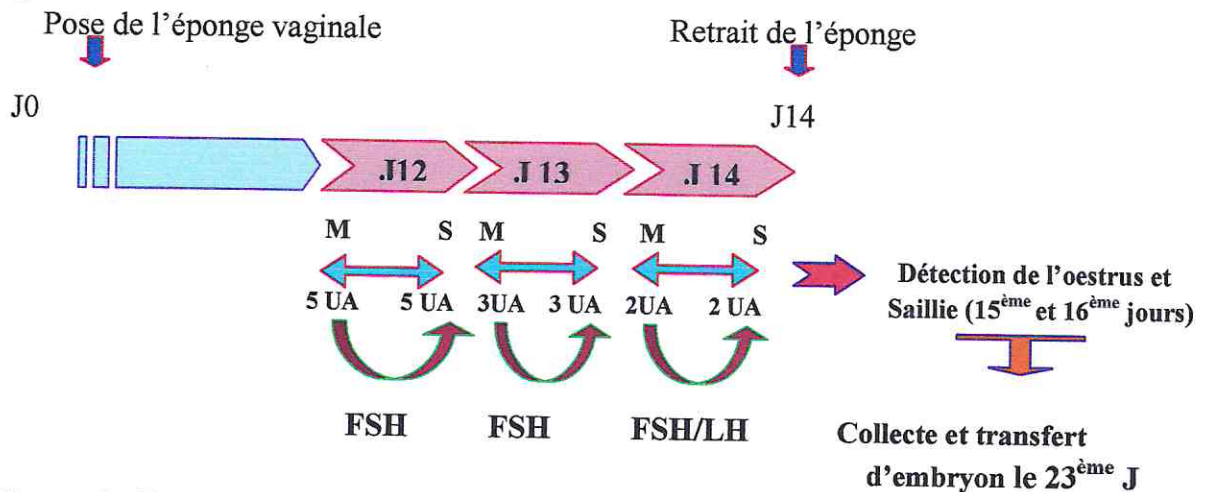


Figure 2 : Protocole de synchronisation, superovulation et collecte des embryons chez les donneuses du lot de 20 mg.

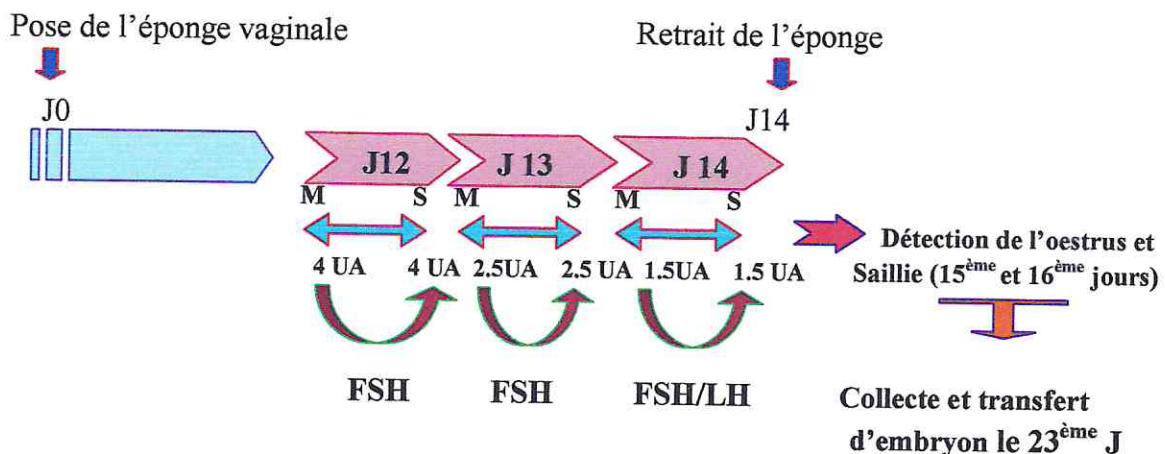


Figure 3: Protocole de synchronisation, superovulation et collecte des embryons chez les donneuses du lot de 16 mg.

II.2.3- Détection des chaleurs et la saillie naturelle :

La détection des chaleurs a débuté 24h et 12 h après le retrait des éponges vaginales pour les receveuses et les donneuses respectivement.

Trois béliers portant des tabliers et un harnais marqueur ont été utilisés pour la détection des chaleurs. Chaque brebis restant immobile lors du chevauchement par le bélier était considérée comme étant en chaleur.

Les donneuses ont été saillies deux fois à 12 heures d'intervalle. A la fin de cette étape, nous avons jugé nécessaire de reconduire les deux béliers reproducteurs dans leurs groupes respectifs de brebis afin de saillir les éléments qui manifester davantage de signes de chaleur. Ceci dura jusqu'à la disparition des signes de chaleurs.

II.2.4. Examen laparoscopique :

Cet examen a été effectué afin de vérifier l'ensemble des résultats du protocole de synchronisation et de superovulation. Les brebis ont été mises à la diète pendant 24 heures avant l'intervention.

Au début de l'opération, la brebis était tranquilisée avec une injection en IV d'une dose de 0,1mg/kg de xylazine.

Une fois la paroi abdominale, cranialement à la mamelle, tendu, rasée puis désinfectée, l'animal était placé en décubitus dorsale sur la table de contention à plan inclinable, la tête vers le bas avec un angle de 45°- 60° par rapport à l'horizontale afin de faciliter l'accessibilité et la manipulation des organes génitaux.

Deux incisions ont été appliquées, à 5 cm, sur les deux cotés de la ligne blanche et « 7 à 8 cm » craniâlement à la mamelle après une anesthésie locale traçante à base de xylocaine (cf. annexe, Photo 4).

Un trocart de 7 mm muni d'une canule a été introduit au niveau de la première incision, ce qui a permis d'insérer l'endoscope à vision direct (l'optique) et d'insuffler de l'air stérile dans l'abdomen afin de créer un pneumopéritoine et de visualiser l'appareil génital.

Un trocart de 5 mm a été introduit au niveau de la deuxième incision, afin d'insérer une pince atraumatique ou le pistolet d'insémination qui permettent de manipuler l'appareil génital (cf. annexe, Photo 5).

Les résultats de la Superovulation

III. Résultats :

III. 1. Expression des chaleurs chez les donneuses :

Les résultats de la détection des chaleurs chez les donneuses sont présentés par lot.

III. 1.1. Lot 1 :

Les résultats de la détection des chaleurs chez les donneuses du lot 1 sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 3: Expression des chaleurs chez les donneuses du lot 1

Nombre de brebis		IRE- Début des chaleurs	IRE -Fin des chaleurs	Durée des chaleurs
Lot 1 (n=5)	D1	24	58	34
	D2	31	58	27
	D3	27	58	31
	D4	26	58	32
	D5	24	58	34
Moyenne		26,4 ±2.88	58 ±00	31,6 ±2.88

IRE: Intervalle retrait d'éponge vaginale (heures)

Nos résultats montrent que les chaleurs ont débuté en moyenne 26,4 ±2.88 heures après le retrait du dispositif intra vaginal et la fin de ces dernières a été observée 58 ±00 heures après le retrait. La durée moyenne des chaleurs chez les brebis du lot 1 est de 31,6±2.88 heures. Il a été constaté que la brebis D2 a présenté un œstrus plus court (27h) Le taux des brebis venants en œstrus est reporté dans le tableau suivant :

Tableau 4: Taux des brebis venants en oestrus (lot 1)

	IRE- début d'oestrus (heures)		
	20-24	24-28	28-32
Pourcentage de brebis venant en oestrus (%)	40	40	20

Nos résultats montrent que le pourcentage des brebis venant en oestrus entre :

- 20 h-24 h est de 40 %
- 24 h-28 h est de 40 %
- 28 h -32 h est de 20 %

La figure ci-dessous représente le pourcentage des brebis venant en oestrus:

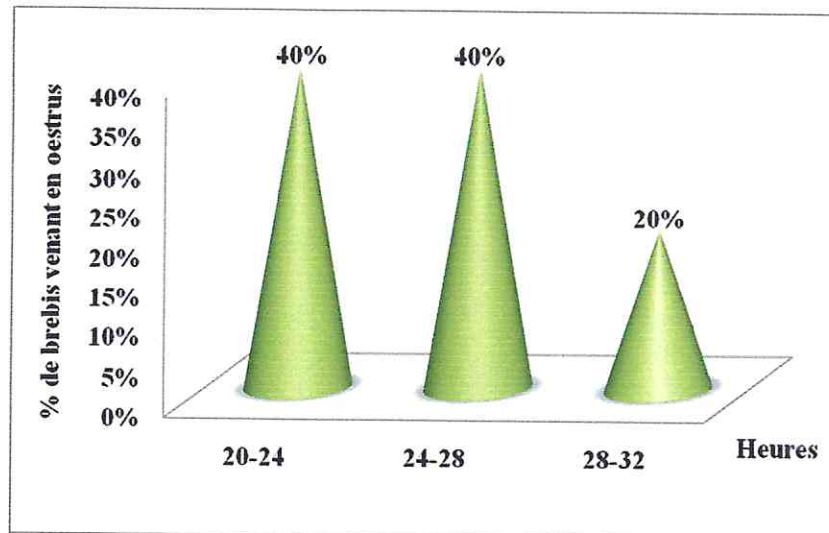


Figure 4 : le pourcentage des brebis venant en œstrus (lot 1)

III. 1. 2. lot 2 :

Les résultats de la détection des chaleurs chez les donneuses du lot 2 sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 5: Expression des chaleurs chez les donneuses du lot 2.

Nombre de brebis		IRE- Début des chaleurs	IRE- Fin des chaleurs	Durée des chaleurs
Lot 2 (n=5)	D6	22	65	43
	D7	26	65	39
	D8	26	65	39
	D9	25	65	40
	D10	25	65	40
Moyenne		24,8±1.64	65±00	40,2±1.64

IRE: Intervalle retrait d'éponge vaginale (heures)

Nos résultats montrent que les chaleurs ont débuté en moyenne $24,8 \pm 1.64$ heures après le retrait du dispositif intra vaginal et la fin de ces dernières a été observée 65 ± 00 heures après le retrait. La durée moyenne des chaleurs chez les brebis du lot 2 est de $40,2 \pm 1.64$ heures.

Le taux des brebis venants en œstrus est reporté dans le tableau suivant :

Tableau 6: Taux des brebis venants en œstrus (lot 2):

	IRE- début d'œstrus (heures)		
	20-24	24-28	28-32
Pourcentage de brebis venant en œstrus (%)	20	80	00

Nos résultats montrent que le pourcentage des brebis venant en œstrus entre :

- 20 h-24 h est de 20 %
- 24 h-28 h est de 80 %
- 28 h -32 h est de 00 %

La figure ci-dessous représente le pourcentage des brebis venant en œstrus

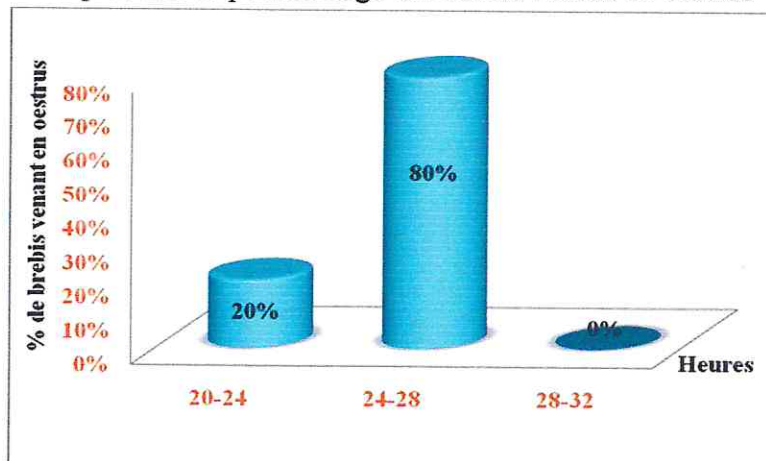


Figure 5 : le pourcentage des brebis venant en œstrus (lot 2)

III. 1. 3. L'Ensemble des brebis donneuses:

Les résultats de la détection des chaleurs chez l'ensemble des donneuses sont reportés dans le tableau suivant :

Tableau 7: Moyenne et durée des chaleurs chez l'ensemble des brebis donneuses

Brebis (n=10)	IRE-Début des chaleurs	IRE- Fin des chaleurs	Durée des chaleurs
Moyenne	25.6 ± (2.36)	61.5 ± (3.68)	35.9± (5.04)

Nos résultats montrent que les chaleurs ont débuté en moyenne 25,6 ± (2.36) heures après le retrait du dispositif intra vaginal alors que la fin de ces dernières a été en moyenne de 61,5 ± (3.68) heures après le retrait. La durée moyenne des chaleurs chez l'ensemble des brebis donneuses est de 35,9 ± (5.04) heures.

Le taux des brebis venants en œstrus pour l'ensemble des brebis donneuses est reporté dans le tableau suivant :

Tableau 8: Taux des brebis venants en œstrus (pour l'ensemble)

	IRE-début œstrus (heures)		
	20-24	24-28	28-32
Pourcentage de brebis venant en œstrus (%)	30	60	10

Nos résultats montrent que le pourcentage des brebis venant en œstrus entre :

- 20 h-24 h est de 30 %
- 24 h-28 h est de 60 %
- 28 h -32 h est de 10 %

La figure ci-dessous représente le taux des brebis venants en œstrus pour l'ensemble des brebis donneuses :

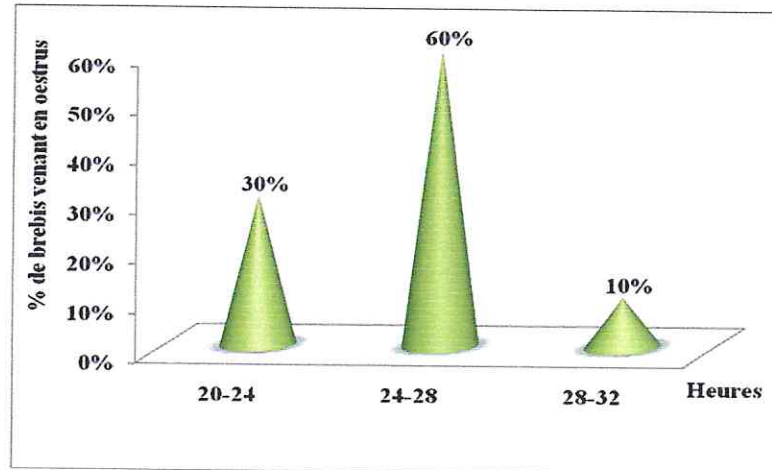


Figure 6 : le pourcentage des brebis venant en œstrus (l'ensemble des brebis donneuses)

III. 2. Résultats de la réponse ovulatoire chez les donneuses :

L'évaluation de la réponse ovarienne par dénombrement des corps jaunes chez les donneuses a été réalisée juste avant la récolte des embryons à l'aide d'un examen endoscopique (cf. photo 6).

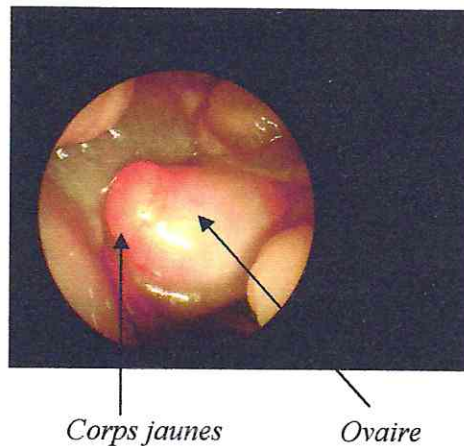


Photo 6: Examen endoscopique des ovaires

III. 2.1. Les résultats de la réponse ovulatoire pour les deux lots :

Les résultats du dénombrement des corps jaunes pour les deux lots sont représentés dans les tableaux ci-dessous :

Tableau 9 : Réponse ovulatoire selon la position de l'ovaire chez les donneuses

Brebis (n=5)	Nombre de corps jaunes		Brebis (n=5)	Nombre de corps jaunes	
	Ovaire gauche	Ovaire droit		Ovaire gauche	Ovaire droit
Lot 1	D1	03	Lot 2	D6	10
	D2	03		D7	05
	D3	06		D8	07
	D4	05		D9	05
	D5	03		D10	02
Moyenne	3.6±0.89	4.8±3.03	Moyenne	06.2±4.38	06.6±4.50

Nos résultats révèlent que les réponses ovulatoires moyennes pour le lot 1 sont de l'ordre de 3.6 ± 0.89 et 4.8 ± 3.03 pour les ovaires gauches et droits respectivement. La brebis D4 a présenté une lutéolyse des corps jaunes.

Les réponses ovulatoires moyennes sont semblables pour les ovaires gauches et droits (6.2 ± 4.38 et 6.6 ± 4.5) pour les brebis du lot 2.

Tableau 10 : Résultats de la réponse ovulatoire globale chez les brebis donneuses.

Brebis (n=5)		Nombre de corps jaunes	Brebis (n=5)		Nombre de corps jaunes
Lot 1 (n=5)	D1	12	Lot 2 (n=5)	D6	24
	D2	04		D7	15
	D3	09		D8	08
	D4	09		D9	13
	D5	08		D10	04
	Total	42		Total	64
	Moyenne	8.4 ± 2.88		Moyenne	12.8 ± 7.59

L'examen endoscopique nous a permis de dénombrer un total de 42 CJ et 64 CJ avec une réponse ovulatoire moyenne de 8.4 ± 2.88 CJ et de 12.8 ± 7.59 CJ chez les brebis du lot 1 et 2 respectivement.

III. 3. Expression des chaleurs chez les receveuses :

Les résultats de la détection des chaleurs chez les receveuses sont reportés dans le tableau ci-dessous:

Tableau 11: Expression des chaleurs chez les receveuses (heures).

Brebis (n=8)	IRE -Début des chaleurs	IRE - Fin des chaleurs	Durée des chaleurs
R1	33	65	32
R2	35	65	30
R3	36	65	29
R4	26	61	35
R5	35	65	30
R6	36	65	29
R7	36	65	29
R8	35	65	30
Moyenne	34 ± 3.38	$64,5 \pm 1,41$	$30,5 \pm 2,07$

Nos résultats montrent que les chaleurs ont débuté en moyenne 34 ± 3.38 heures après le retrait du dispositif intra vaginal et la fin de ces dernières a été observée $64,5 \pm 1,41$ heures après le retrait. La durée moyenne des chaleurs est de $30,5 \pm 2,07$ heures.

III.4. Résultats de la réponse ovulatoire chez les receveuses :

L'évaluation de la réponse ovulatoire après synchronisation des chaleurs et l'injection d'une dose de 500UI de PMSG était faite par endoscopie avant le transfert embryonnaire. Les résultats sont rapportés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 12 : Résultats de la réponse ovulatoire chez les receveuses.

Brebis	Nombre de corps jaunes		
	Ovaire gauche	Ovaire droit	Total
R1	01	07	08
R2	00	02	02
R3	00	01	01
R4	01	01	02
R5	00	02	02
R6	00	01	01
R7	00	01	01
R8	03	05	08
Moyenne	0.625±1.06	2.5±2.26	3.125±3.04

Les résultats montrent que toutes les brebis ont présenté au moins un corps jaune actif sur l'un des ovaires. On a constaté que la brebis R1 et R8 ont présenté un taux élevé de corps jaune (8CJ).

Chapitre II

Récolte et Transfert d'embryon

Ces deux opérations ont été réalisées simultanément le 22^{ème} jour après la mise en place des éponges vaginales, c'est-à-dire le 7^{ème} jour après la saillie naturelle.

I-MATERIEL ET METHODES :

I.1. Matériel:

I.1. a. Animaux :

Les brebis utilisées sont les mêmes décrites dans le chapitre I (10 donneuses de race Ouled Djellal et 08 receveuses de race mixte).

I.1. b. Instruments et produits :

Les instruments et produits utilisés sont les suivants :

- ❖ Sonde cannelée.
- ❖ Pince à champs.
- ❖ Bain marie.
- ❖ Tubes gradués (50 ml).
- ❖ Champs de tissu.
- ❖ Flacons de récolte stérile.
- ❖ Rasoir et lame de rasoir.
- ❖ Cathéter 14, 16, 18 gauge.
- ❖ Pinces Bulldogs
- ❖ Ciseaux et Forceps
- ❖ Bistouri et lame.
- ❖ Seringues de 50 ml.
- ❖ porte aiguille et aiguille de suture.
- ❖ Fil de suture non résorbable n°6, fil de suture résorbable " Vicryl décimale n°2 et 5 "
- ❖ Sonde de Foley pédiatrique (30cm, ballonnet 5cc)
- ❖ PBS
- ❖ Alcool iodé.
- ❖ Alcool chirurgical.
- ❖ Terramycine Spray.
- ❖ pénicilline-streptomycine injectable.
- ❖ Anesthésie locale (xylocaine) et générale (xylazine).
- ❖ Clamps vasculaires.
- ❖ Boîtes de pétrie carrées quadrillées.
- ❖ Petites boîtes de pétrie ronde.
- ❖ Une pipette en verre montée sur une seringue à insuline
- ❖ Loupe binoculaire (Nikon) et microscope inversé (Hund)
- ❖ PGF2 α (Estrumate)

I.2. Méthodes :

I.2.1. Préparation et contention des animaux :

Les brebis ont été mises en diète pendant 24 heures avant la récolte. Chaque brebis a été tranquilisée avec de la xylazine avec une dose de 0.1mg /kg juste avant l'intervention.

La brebis a été mise en décubitus dorsal sur une table et la région abdominale ventro-caudale juste craniâlement de la mamelle a été rasée et nettoyée.

Ensuite, La brebis a été transférée sur la table de contention à plan inclinable, la tête vers le bas avec un angle de 45°- 60° par rapport à l'horizontale afin de faciliter l'accessibilité et la manipulation des organes génitaux. Une anesthésie générale a base de kétamine a été alors administrée en IV à la dose de 5,5 mg /kg.

Enfin, la région abdominale a été recouverte avec un champ opératoire qui a été fixé aux membres postérieurs à l'aide de deux pinces à champ. La zone rasée a été par la suite désinfectée par une solution alcoolique et pulvérisée avec une solution iodée.

I.2.2. Récolte chirurgicale :

Une fois que l'examen laparoscopique s'est avéré positif (présence de corps jaunes actifs), la récolte des embryons fut entamée. Une incision de 4 à 5 cm a été faite sur la ligne blanche en avant de la mamelle.

A l'aide d'un forceps de 25 cm de longueur, guidé par l'optique de vision, les cornes utérines ont été attrapées et retirées délicatement à l'extérieur de l'abdomen tout en laissant les ovaires et le cervix à l'intérieur. La paroi de la corne utérine a été ponctionnée à l'aide d'un petit ciseau pointu (cf. annexe, Photo 7).

La sonde de Foley a été introduite au niveau du point de ponction de la corne ; la base de la corne utérine a été ensuite obstruée à l'aide d'un ballonnet afin d'éviter le reflux du liquide de collecte.

L'autre extrémité de la corne (au niveau de la jonction utéro-tubaire) a été ponctionnée par un cathéter 18 Gauge; afin d'injecter 40 ml de PBS (cf. annexe, photo 8).

La récupération du milieu a été réalisée à travers la sonde de Foley dans un tube en plastique gradué et stérile (cf. annexe, photo 8). Pour une récupération maximale et rapide du liquide injecté, un léger massage de la corne utérine a été effectué. Le tube a été ensuite fermé et identifié et mis dans un bain marie à 37°C. La même procédure a été effectuée pour la deuxième corne.

A la fin de la collecte des deux cornes, les incisions de la corne ont été suturées par un point simple avec un fil de suture résorbable (Vicryl® décimale 2). Ensuite la paroi abdominale a été suturée avec un fil résorbable (Vicryl® décimale 5). En plus, la peau a été suturée avec des points en x avec un fil de suture non résorbable. Enfin, la plaie opératoire fut pulvérisée avec de la terramycine.

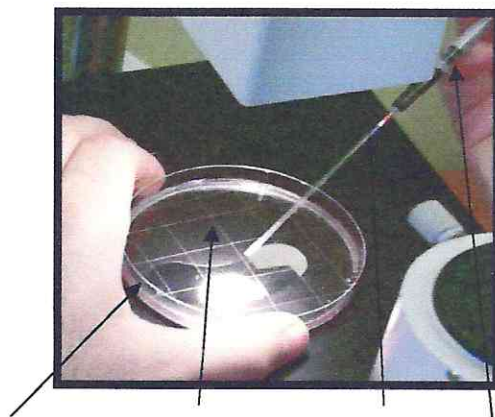
I.2.3. Devenir des embryons

I.2.3.a. Tri et sélection des embryons :

Une fois que l'opération de collecte des embryons était terminée, le milieu été mis dans une boîte de pétri cadrée. La recherche a été faite sous microscope inversé (Gx40) (cf. photo 9). Quand à la manipulation des embryons a été faite avec une paillette en verre relié à une seringue à insuline.

Après une étape de comptage des embryons, une identification du stade de développement des embryons et leur qualité a été réalisée avec un grossissement x80 selon la classification de l'IIETS (1998) et INRA (1990).

Les embryons d'excellente qualité ont été mis dans un milieu de conservation, puis montés dans des paillettes en verre reliées à des seringues à insuline pour être transférés aux brebis receveuses. Chaque paillette contenait deux embryons placés entre deux bulles d'air (cf. photo 9).



Boite de Pétri liquide de récolte paille seringue à Insuline

Photo 9 : Manipulation et récupération
des embryons

I. 2.3.b. Transplantation des embryons :

Les receveuses ont été soumises aux mêmes étapes de préparation que celles des donneuses : elles étaient mises à une diète totale de 24 heures avant l'opération de transfert. Le jour de l'intervention, la brebis a été tranquilisée et la région abdominale ventro-caudale juste cranialement de sa mamelle a été rasée, nettoyée et désinfectée avec de l'alcool chirurgical et iodé.

Le transfère était précédé d'un examen laparoscopique, afin de repérer l'ovaire porteur du corps jaune fonctionnel.

Une fois que l'examen laparoscopique paraissait positif (présence au moins d'un corps jaune fonctionnel dans l'un des ovaires), la deuxième phase débuta avec une incision de 2 à 3 cm au niveau de la ligne blanche. L'extrémité de la corne utérine ipsilatérale du corps jaune a été saisie puis extériorisée de l'abdomen à l'aide d'un forceps.

Une ponction a été réalisée au niveau de la paroi utérine à l'aide d'une aiguille de 18 gauge ; afin de permettre l'injection du contenu de la paille (les deux embryons) (cf. annexe, photo 10).

La corne utérine a été par la suite remise dans la cavité abdominale. La paroi abdominale et la peau ont été suturées respectivement par des points simples avec un fil résorbable et non résorbable. La plaie opératoire a été pulvérisée avec de la Terramycine.

I.2.4. Soins post opératoire :

Lorsque les étapes de la récolte et de la transplantation des embryons ont été achevées, les brebis ont été soumises à un traitement à base de pénicilline streptomycine pendant 3 jours, afin d'éviter les surinfections.

Les brebis donneuses ont aussi reçues une injection de « PGF2 α à la dose de 0,01mg/kg » le jour et le lendemain de l'intervention pour éviter d'éventuelle gestation.

Des visites quotidiennes ont été faite pour s'assurer de l'état de santé des brebis et le bon déroulement de la cicatrisation des plaies et cela jusqu'à l'exérèse définitive des fils.

I.2.5. Diagnostic de gestation :

Il a été réalisé le 40^{ème} jour après le transfert des embryons, à l'aide d'un examen échographique selon la même méthode décrite dans la chapitre I.

Les résultats de la Récolte et du Transfert d'embryon

II. LES RESULTATS DE LA RECOLTE :

L'examen microscopique des liquides de récolte a révélé les résultats suivants :

II.1. Structures récoltées:

Les résultats de la récolte par corne et par brebis sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 13: Nombre et moyenne des structures récoltées par corne et par brebis:

Brebis		Nombre de structures		
		Récoltées		
		Ovaire gauche	Ovaire droit	total
Lot 1	D1	02	02	04
	D2	ND	ND	Non récolté
	D3	03	02	05
	D4	04	02	06
	D5	03	02	05
	Total	12	08	20
	Moyenne	03±0.81	02±00	05±0.81
Lot2	D6	00	05	05
	D7	05	05	10
	D8	00	04	04
	D9	03	02	05
	D10	ND	ND	00
	Total	08	16	24
	Moyenne	02±2.44	04±1.14	6±2.70

ND : Non Défini

Les résultats montrent que le nombre total des structures récoltées par brebis pour le lot 1 (embryons et ovocytes non fécondés) est de 20 avec une moyenne de (05±0.81)

Le nombre de structures récoltées à partir des cornes gauches est plus élevé que celui des cornes droites (12 vs 08). Le nombre moyen des structures récoltées pour les cornes droites et gauches est respectivement de (03±0.81) et (02±00).

Il a été constaté aussi que le nombre total des structures récoltées par brebis pour le lot 2 est de (24) avec une moyenne de (6±2.70).

Nous avons remarqué que le nombre de structures récoltées à partir des cornes droites est plus élevé par rapport à celui récolté des cornes gauches (16 vs 08). Le nombre moyen des structures récoltées pour les cornes droites et gauches est respectivement de (02±2.44) et (04±1.14).

II. 2. Taux de récupération:

Les résultats relatifs aux taux de récupération des embryons sont reportés dans le (Tableau 14)

Tableau 14: Taux de récupération:

Brebis		Nombre de CJ	Nombre de structures récoltées	Taux de récupération(%)
Lot 1	D1	12	04	33,33
	D2	04	ND	00
	D3	09	05	55,55
	D4	09	06	66,66
	D5	08	05	62,5
	Taux moyen			52,63
Lot2	D6	24	05	20.83
	D7	15	10	66.66
	D8	08	04	50
	D9	13	05	38.46
	D10	04	Non récolté	00
	Taux moyen			37.5

Le taux de récupération moyen obtenu pour l'ensemble des brebis du lot 1 est de 52,63%. Néanmoins, il a été constaté que le taux de récupération est plus important chez la brebis D4 (66,66 %). Aussi, le taux de récupération moyen obtenu pour l'ensemble des brebis du lot 2 est de 37,5 % mais le taux de récupération est plus important chez la brebis D7 (66.66 %).

II.3. Classification des embryons :

II.3.1. Qualité des structures récoltées :

Les résultats de la classification de structures récoltées sont rapportés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 15: Qualité des structures récoltées.

Morula (M), Blastocystes (B), œuf non fécondé (NF), embryon dégénéré (D).

Brebis		Nombre de structures récoltées	Embryons				
			Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	
						D	NF
Lot 1	D1	04	02(B)	00	00	00	02
	D3	05	00	00	00	00	05
	D4	07	05(B)	00	02(B)	00	00
	D5	05	03(B)	00	02(B)	00	00
Total		21	10	00	04	00	07
Moyenne		5,25 ± 1,25	2,5 ± 2,08	00 ± 00	01 ± 1,15	1,75 ± 2,36	
Lot 2	D6	05	02(B)	00	01(B)	02 (M)	00
	D7	10	06(B)	00	01(B)	03 (M)	00
	D8	04	03(B)	01(B)	00	00	00
	D9	05	00	02(B)	03(B)	00	00
Total		24	11	03	05	05	00
Moyenne		06± 2,70	2,75 ±2,5	0,75±0,95	01± 1,25	1,25 ±1,5	

Les résultats du tableau ci-dessus montrent que :

- Le nombre moyen des structures récoltées pour le lot 1 est de $5,25 \pm 1,25$, et le nombre moyen des embryons de classe 1 est plus élevé par rapport à celui de la classe 3 et 4, ils sont respectivement de $2,5 \pm 2,08$, $01 \pm 1,15$ et $1,75 \pm 2,36$.
- Le nombre moyen des structures récoltées pour le lot 2 est de $06 \pm 2,70$ et le nombre moyen des embryons de classe 1, classe 2, 3 et 4, est respectivement de $2,75 \pm 2,5$, $0,75 \pm 0,95$, $01 \pm 1,25$, $1,25 \pm 1,5$.

II.3.2. Détermination du taux de fécondité :

Les résultats du taux de fécondité sont rapportés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 16: Taux de fécondité

Lots	Structures récoltées		Taux de fécondité (%)
	Embryons	Ovocytes	
1	14	07	66,66
2	24	00	100
Total	38	07	84,44

Nos résultats montrent que le taux de fécondité est de 66,66 % pour le lot 1, 100% pour le lot 2 et 84,44 % pour l'ensemble des brebis.

Le tableau ci-dessous évoque le taux des embryons par classe.

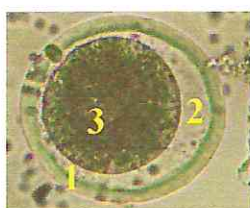
Tableau 17: Taux des embryons par classe

Lots	Embryons (%)									
	Classe 1		Classe 2		Classe 3		Classe 4		Transférables	
	Nb	Taux	Nb	Taux	Nb	Taux	Nb	Taux	Nb	Taux
1	10	47,62	00	00	04	19,05	07	33,33	10	47,62
2	11	45,83	03	12,51	05	16,66	05	25	14	58,33
Taux moyen	21	46,66	03	6,66	09	20	12	26,66	24	53,33

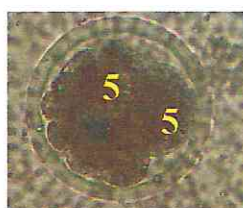
Nous avons constaté que le taux des embryons transférables est de:

- 47,62 % pour le lot 1.
- 58,33 % pour le lot 2.
- 53,33% pour l'ensemble des brebis

Les photos ci-dessous illustrent des embryons de différentes classes :



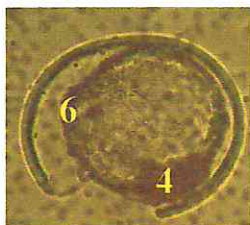
Photos 11



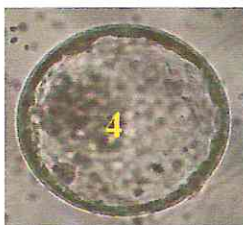
Photos 12



Photos 13



Photos 14



Photos 15



Photos 16

*Photos 11: Ovocyte non fécondé de classe 4. *Photos 12 et 13: Embryons dégénérés de classe 4.

*Photos 14: Blastocystes en expansion. *Photos 15, 16 e: Blastocystes de classe 1.

(1) Zone pellucide ; (2) espace prévitellin; (3) chromatine condensée;(4) Bouton embryonnaire. (5) blastomères ; (6) Trophoblaste ; (7) blastocœles.

III. Résultats du transfert :

III.1. Détermination du taux de gestation

Les résultats du diagnostique de gestation sont rapportés dans le tableau suivant :

Tableau 18: taux de gestation

Brebis	Nombre d'embryons Transférés	Gestation
D1	02	+
D2	02	-
D4	02	+
D5	02	+
D6	02	+
D7	02	+
D8	02	-
Total	14	05
Taux de gestation		71.42%

Le diagnostic de gestation chez les sept brebis receveuses a révélé que :

- Deux brebis (02) étaient négatives soit un taux de 28,58 %.
- Cinq brebis (05) étaient positives soit un taux de 71,42 %

NB : la brebis n° 8 (R3) était écartée du groupe car elle présentait un abcès abdominal.

III.2. Taux de viabilité :

Les résultats du dénombrement des fœtus par échographie sont résumés dans le tableau ci dessous :

Tableau 19: Taux de viabilité des embryons transférés :

Brebis	Nombre d'embryons Transférés	Nombre de fœtus
R1	02	02
R2	02	01
R4	02	00
R5	02	02
R6	02	01
R7	02	02
R8	02	00
Total	14	08
Taux de viabilité des embryons		57.14 %

- Les résultats obtenus montrent que sur les quatorze (14) embryons transférés, huit (08) embryons étaient viables. Ce qui représente un taux de viabilité de 57,14%.

En effet :

- Trois brebis (03) avaient une gestation gémellaire.
- Deux brebis (02) avaient une gestation simple.

Le photo17, (annexe) représente une gestation gémellaire chez la brebis R5 diagnostiquées au 40^{ème} jour après le transfert des embryons.

III.3. Taux de mise bas, sexe des produits, durée de gestation.

Les brebis gestantes ont toutes mis bas, et les résultats relatifs aux taux de mise bas, aux sexes des produits nés et de la durée de gestation sont reportés dans le tableau ci dessous

Tableau 20 : taux de mise bas, sexe des produits (f) femelle, (m) male, et durée de gestation.

Brebis	Nombre de fœtus	Nombre d'agneaux nés et sexe	Durée de gestation (jrs)
R1	02	02 (f)	151
R2	01	01 (m)	149
R5	02	02 (f)	151
R6	01	01 (m)	149
R7	02	02 (f)	156
Total	08	08	/
Taux de mis bas et durée moyenne de gestation		100%	151,2

F : femelle et M : mâle

Les résultats du tableau montrent que le taux de naissance est de 100% et la durée moyenne de gestation est de 151,2 jours. Et les résultats des naissances obtenus montrent que le nombre des :

- Femelles est de six (06) soit un taux de 75%.
- Males est de deux (02) soit un taux de 25%.

IV. Suivi de la croissance des agneaux:

Les résultats du suivi du poids des agneaux sont rapportés dans le tableau suivant :

Tableau 21: Evolution du poids (Kg) en fonction de l'âge (jours)

Age (jours)	Poids (kg) des agneaux						moyenne
	AG (D1)	AG (D2)	AG (D5)	AG (D6)	AG (D7)	AG (D7)	
2	1.500	2.800	1.800	2.600	2.000	2.200	2,15
15	ND	6.330	4.830	7.350	5.800	3.200	5,50
30	/	9.050	8.600	9.450	8.950	ND	9,01
45	/	11.030	10.615	11.765	11.835	/	11,31
60	/	14.230	14.530	15.270	15.100	/	14,78
75	/	16.050	15.480	16.800	16.320	/	16,16

AG : agneau ; ND: non déterminé (mort de l'agneau).

Le tableau ci-dessus révèle que le poids des agneaux augmente progressivement avec l'âge comme le montre la figure ci-dessous :

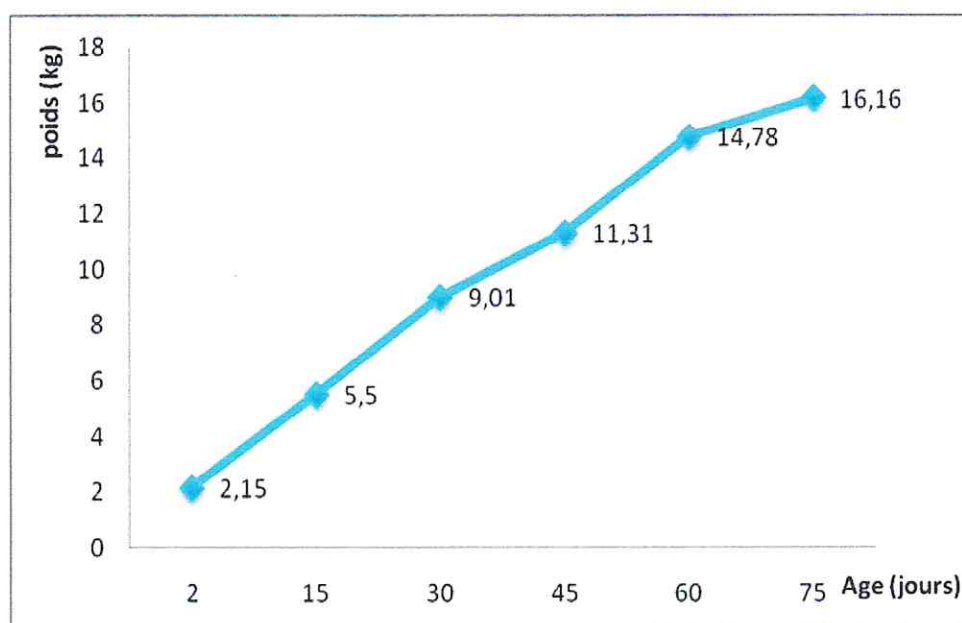


Figure 7: Evolution du poids (Kg) en fonction de l'âge (jours)

Discussion

I) Evaluation de la réponse ovarienne suite au traitement de synchronisation/ super ovulation :

I.1.A. Expression des chaleurs :

1-Chez les donneuses :

Les résultats relatifs à la détection des chaleurs révèlent que toutes les donneuses ont manifesté des œstrus soit un taux de **100%**. Nous avons constaté une légère précocité du début des chaleurs chez le lot 2 par rapport au lot de 1. La moyenne d'apparition de l'œstrus après le retrait de l'éponge vaginale est de **24,8±1.64 h** et **26,4 ±2.88 h** pour les lots 2 et 1 respectivement.

Nos résultats sont semblables à ceux obtenus par les différents auteurs :

- ❖ Jabbour et al., (2006), Raymond et al., (1981) qui rapportent des débuts d'œstrus de **24.7 ± 2.3 h**, **28,7 ± 8,4 h** respectivement après utilisation d'un traitement à base de pFSH.
- ❖ Simonetti et al., (2007), Hiroko w, et al., (1998) qui rapportent respectivement un début d'œstrus de **25,4 ± 2 h** et **23,3 ± 1,8 h** après utilisation d'un traitement cocktail associant la pFSH et l'eCG.

En revanche, le début d'œstrus est précoce par rapport à celui observé par Simonetti et al., (2008) et Naqvi et al., (1999) qui après utilisation des traitements à base d'oFSH et pFSH /eCG rapportent des débuts de **30,4 ± 1,7 h** et de **45,40± 4,03 h** respectivement.

En effet, l'œstrus débute dans les 48 h après le retrait de l'éponge vaginale après un traitement de superovulation Bettencourt et al., (2007). Selon, Brebion et al., (1993) environ 85% des brebis de race Lacaune, traitées par 20mg de pFSH, viennent en chaleurs entre 16h et 28h après le retrait de l'éponge vaginale. Cependant, des variations peuvent être observées en fonction des molécules utilisées. Watanabe et al., (1998) ont observé un début d'œstrus dans un délai de 13h après une injection de 20 mg de pFSH combinée à 500 UI d'eCG.

Selon Bettencourt et al., (2008) la saison semble avoir un effet sur le début d'apparition des chaleurs. Ces derniers rapportent que le pourcentage des brebis qui montrent des signes d'œstrus dans les premières 24 heures après le retrait du dispositif progestatif est de **60%** et **25%** pendant les saisons d'automne, et du printemps respectivement.

Aussi, nos résultats révèlent que la durée de l'œstrus est en moyenne de **31,6 ±2.88 h** et de **40,2 ±1.64 h** pour les lots 1 et 2 respectivement, ce qui est semblable aux constatations de Naqvi et al., (1999), et Raymond et al., (1981) qui ont rapportés des durées respectives de **32,60 ± 3,4 h** et **41,0 ± 12,2 h**. Cependant, notre résultat est légèrement inférieur à celui observé par Cordeiro et al., (2002) qui est de **43± 3,7 h**.

Dans notre étude nous avons constaté une légère précocité des chaleurs chez les brebis du lot 2 qui semble en relation avec la réponse au traitement de superovulation (Brebion et Baril., 1993). En effet, La conséquence directe des variabilités associées au moment d'apparition de l'œstrus et de l'intervalle entre le début d'œstrus et le pic de LH, est un étalement des ovulations (Baril et Vallet., 1990b). La distribution des moments d'ovulation est un facteur important à considérer pour déterminer les conditions optimales d'insémination.

2-Chez les receveuses :

Le taux de synchronisation obtenu après induction de l'œstrus en utilisant 500UI de PMSG chez les receveuses est de **100%**. Le début d'œstrus est observé en moyenne à **34±3.38 h**, alors que la durée de l'œstrus est en moyenne de **30,5±2,07 h**.

Notre résultat relatif au début de l'œstrus est comparable à celui rapporté par Cognie et al., (1976) et Brice et al., (1984) qui ont observé des débuts d'œstrus respectifs de **36 h** et de **35 h**. Cependant, il est précoce par rapport à celui obtenu par Riesenberget al., (2000) qui constatent un début d'œstrus à **40 h** après l'injection de la PMSG. Aussi, notre résultat est tardif par rapport à celui observé par Okada et al., (2000) qui rapportent un début moyen de **22,7 ± 3,1 h** chez la race Suffolk.

En effet, l'administration de la PMSG à la fin du traitement progestatif augmente le pourcentage des femelles en œstrus (Cognie et al., 1970). De plus selon ces mêmes auteurs l'intervalle arrêt du traitement progestatif – apparition de l'œstrus est en moyenne de **32.7 h** avec des doses de 400 à 800 UI.

B. Taux d'ovulation (Nombre de corps jaunes) :**1-Chez les donneuses :**

L'examen laparoscopique nous a permis de révéler que la réponse ovarienne suite au traitement de superovulation à base de pFSH est de **8.4 ± 2.88** et de **12.8± 7.59** Corps jaunes pour les lots 1 et 2 respectivement.

Nous avons constaté que la réponse ovarienne obtenue après l'utilisation de 16UA est :

- ❖ Semblable à celles décrites par Chagase Silva et al., (2003) et Giovanni et al., (2001) qui rapportent des réponses ovulatoires de **8.7±0.9 CJ** et **8,05± 3,8 CJ** respectivement chez la race Saloia et Sarda.
- ❖ Cependant, cette réponse est inférieure à celles obtenues par Torres et al., (1984,1987) chez les brebis de race Préalpes et Romanov × Préalpes qui est respectivement de **12 ±1.5 CJ** et de **19.5±2.6 CJ**.

L'utilisation d'une dose de 20 UA a permis de révéler une réponse :

- ❖ Comparable à celles rapportés par Brebion et al., (1991), Rexroad et Powell., (1991) et Gonzalez et al., (2003) qui ont obtenu des réponses ovulatoires de **11,5±1,6 CJ**, **12,1±2,3 CJ** et **11,1±1,1 CJ** chez les races suivantes Booroola×Romanov, Manchega respectivement.
- ❖ Supérieur à celle rendue par Hiroko Watanabe et al., (1998) qui rapportent une réponse ovulatoire de **06±4,5 CJ** chez la race Suffolk.
- ❖ Par contre, elle est inférieure à celles obtenues par Cognie., (1984) et D'Alessandro et al., (2005) qui est respectivement de **13,2 CJ** et de **14.9 ± 1.5 CJ**.

Les différences dans les réponses de superovulation entre les races peuvent être causées à la fois par la préparation de FSH utilisée par la voie d'administration ou par la forte variabilité d'élimination de FSH décrite chez la brebis (McNeily., (1985) ; Fry et al., (1987) ; Ammoun et al., 2006). Ces différences peuvent être aussi dues au fait que la FSH exogène a été

administrée avec la même dose à toutes les femelles indépendamment de leur poids. (Ammoun et al., (2006)

La différence entre les races ovines peut avoir une relation avec la prolificité de la race. Il a été constaté que la réponse ovulatoire est très élevée chez les races suivantes : Romanov-Préalpes, Mérinos et de l'Île de France que chez les brebis Préalpes et Romney Marsh après un traitement de superovulation (Torres et Cognie., (1984); Cognie et al., (1986).

Il est à noter qu'il existe une variabilité de la réponse ovarienne individuelle qui peut être attribuée à l'importance du taux de réserve ovarienne en follicules primordiaux. En effet, selon (Monniaux et al., 1983 ; Cognie et al., 2003 ; Veiga – Lopez et al., 2005) il y a une forte corrélation entre la population folliculaire totale avant la superovulation et le nombre des structures lutéales dénombrées après le traitement de superovulation ce qui peut expliquer la réponse de certaines brebis dans la présente étude (brebis D6).

Nous signalons aussi qu'une brebis (D4) a présenté une luteolyse précoce des corps jaune. Selon Cognie et Baril., (2002) ce phénomène peut s'expliquer par la sécrétion prématurée des prostaglandines PGF2a et qu'il peut exister tant en saison de reproduction qu'en période d'œstrus. Par conséquent, il peut constituer un facteur limitant de la transplantation embryonnaire dans l'espèce ovine.

Cette sécrétion prématurée de prostaglandine est liée à une concentration élevée en œstradiol 17b à une phase du cycle où elle devrait être quasiment nulle. Selon Gonzales-bulnes et al., (2004) ce dérèglement hormonal peut s'expliquer soit par la présence de follicules anovulatoires issus de la superovulation, soit par le recrutement et la croissance anticipée de nouveaux follicules suite à l'administration des hormones gonadotropes. Mais dans le cas le plus courant des traitements de superovulation à base de pFSH, ce sont les follicules anovulatoires qui sont les plus probables (Saharrea et al., 1998).

Nonobstant, d'autres facteurs tels que le taux élevé de progestérone et d'œstradiol au début de l'œstrus pourraient également y contribuer (Ishwar et Memon., (1996). Aussi, un mauvais BSC des brebis, pourraient être l'une des raisons de cette régression lutéale (Chemineau et al., (1999).

Les moyennes des réponses ovulatoires obtenues dans notre travail sont placées dans l'intervalle rapporté par quelques études réalisées chez l'espèce ovine [de 4,4 jusqu'à 20,6 Corps jaunes]. Toutefois, il est à noter que les doses totales de pFSH les plus souvent préconisées chez les brebis sont comprises entre 16 et 20 UA, mais ces doses peuvent s'avérer insuffisantes, soit au contraire excessives pour certains génotypes particuliers (Brebion et al., 1992).

En résumé, il semble que les brebis de la race Ouled Djellal ont répondu favorablement aux deux types de traitements, mais d'une manière excellente pour la dose de 20 UA.

2-Chez les receveuses :

L'évaluation de la réponse ovarienne des brebis receveuses suite à un traitement d'induction et de synchronisation des chaleurs avec une dose de 500 UI de PMSG, nous a permis de révéler en moyenne 3.125 ± 3.04 corps jaunes.

Nos résultats sont comparables à ceux obtenus par Lunstra et al., (1981) et Laster et al., (1974) qui rapportent respectivement des taux d'ovulation de 2,9 CJ et 2,8 CJ chez la race Corriedale.

Par contre, ils sont supérieurs à ceux rapportés par Evans et al., (1980) qui en utilisant une dose de 200 UI de PMSG trouvent un taux d'ovulation de 1,2 CJ.

Le taux d'ovulation élevé obtenu dans la présente étude semble être dû à l'utilisation d'une forte dose de PMSG chez les antenaises. En effet, l'utilisation de la PMSG à la fin d'un traitement progestatif augmente le taux d'ovulation chez la brebis (Evans et Robinson, 1980) et que la dose de la PMSG utilisée varie, selon la saison, la race des brebis, la parité (nullipares, multipares) et le niveau de production laitière (Vallet et al, 1991).

II) Collecte et transfert des embryons :

1- Taux de récupération :

La recherche microscopique des embryons nous a permis de révéler un taux de récupération global de 45,91% avec des taux de 55,26 % et 37,5% pour les lots (1) et (2) respectivement.

Nos résultats sont semblables à ceux rapportés par Simonetti et al (2008), Rexroad et Powell(1991) qui ont obtenu des taux de 49,3% ; 47,3% et 52,38% respectivement. Cependant, ils sont nettement inférieurs à ceux obtenus par D'Alessandro et al (2005) et Clément (2005) qui rapportent des taux de $87,5 \pm 8,5\%$ et $91,30\%$.

Ce faible taux de récupération peut être dû au problème que nous avons rencontré au niveau des sondes de foley qui s'obstruaient au moment du retour du liquide de PBS.

Selon Walker et al, (1986) la variation du taux de récupération des embryons est due aux différences dans l'intervalle entre le début de l'œstrus et l'ovulation, qui varie entre les différents régimes d'injection et des doses de traitement de superovulation utilisées. Une partie de cette variation a été attribuée à la différence dans la composition de FSH des préparations commerciale disponible, en particulier en ce qui concerne son contenu LH (Baril et al, 1993; Gonzalez-Buines et al., 2000; D'Alessandro et al., 2005).

Selon Bettencourt et al, (2007) et Gonzalez-Buines et al. (2003), le taux de récupération est plus élevé au printemps, par rapport à l'automne et qui semble être due à l'effet inhibiteur des gros follicules présents pendant la saison de reproduction (automne).

2-Taux de fécondité :

Nos résultats montrent que le taux de fécondité moyen chez les donneuses est de 84,44% avec des taux de 66,66 % et 100% pour les lots 1 et 2 respectivement.

Ce taux de fécondité moyen est semblable à ceux obtenus par Cognie (2003) et Giovanni et al (2001) qui rapportent un taux de 80% et de 76,9 % à 90% respectivement.

Il est légèrement inférieur à celui obtenu par Baril et al (2004) qui rapportent un taux de 90%. Par contre, ce taux de fécondité moyen est nettement supérieur à celui obtenu par D'Alessandro et al ; 2005 qui rapportent un taux de $55,8 \pm 10,9 \%$.

Les résultats obtenus dans la présente étude révèlent que les brebis ont été saillies au bon moment. Selon Baril et al (1991) une saillie réalisée dans de bonnes conditions produit fréquemment plus de 80 % d'œuf fécondés.

3- Le taux et la qualité des embryons récoltés :

L'examen microscopique, nous a permis de dénombrer en moyenne $5,25 \pm 1,25$ et $06 \pm 2,70$ structures (ovocyte et embryons), avec une moyenne de $3,5 \pm 3,1$ et $6 \pm 2,70$ embryons par donneuse pour les lots 1 et 2 respectivement. Le nombre moyen des embryons transférable est de $2,5 \pm 2,08$ et $3,5 \pm 1,91$, ce qui donne des taux de 47,62% et de 58,33 % pour les lots 1 et 2 respectivement.

Nos résultats appartiennent à la fourchette décrite par les différents auteurs [Cognie et al., 1986 ; Giovanni et al., 2001 ; Loroleiro et al 2002 ; Forcade et al., 2000 ; Cordeiro et al., 2002 ; Bartlewski et al., (2007)] qui varient de 2.5 à 7.5 embryons par donneuse. Selon Cognie et Baril (2002) le traitement FSH permet d'obtenir en moyenne 5 à 6 embryons par donneuse ce qui nous laisse dire que malgré le faible taux de récupération obtenu chez les brebis du lot 2, le traitement avec une dose de 20 UA a permis d'avoir un nombre d'embryon très satisfaisant.

Ainsi, il est à signaler qu'en termes de taux d'embryon transférable notre résultat (53,33 %) est satisfaisant par rapport à celui cité par Cordeiro et al, (2003) et D'Alessandro et al ; (2005), qui est respectivement de 67,4% et de $29.7 \pm 9.2\%$.

Selon Brebion et al., (1992) la variabilité de la qualité des embryons récoltés peut être expliquée principalement par le recrutement en début du protocole de superovulation, des follicules datant des vagues folliculaires précédentes. Cependant, Dingwall et al. (1993) ont signalé que la qualité et la survie des embryons est plus faible chez les jeunes brebis que chez les brebis adultes. Ainsi, un effet saison a été rapporté par Mitchell et al, (2002a) selon ces derniers, la proportion de petits follicules augmente pendant la saison du printemps et peuvent contenir des ovocytes immatures qui lors de leur stimulation par FSH, peuvent ovuler et être à l'origine d'embryons de mauvaise qualité.

III- Résultats du transfert

A. Taux de gestation et taux de viabilité des embryons.

Nos résultats montrent que les taux de gestation et de viabilité après transfert en frais des embryons est de 71.42% et de 57.14 % respectivement.

Notre résultat offre une similitude avec celui obtenu par Brebion et al (1991) et Cognie et al (1999), qui est de 70%. Par contre, il est inférieur à celui obtenu par Vallet et al (1989) qui rapportent respectivement des taux de gestation de 80 et 88% après un transfert laparoscopique. Cependant, il est nettement supérieur à celui obtenu par Naohisa et al., (1997) qui est de 38.9%.

En effet, plusieurs sont les facteurs qui peuvent influencer sur les résultats du transfert et la survie des embryons. Selon Bari et al., (2003) le taux de survie est tributaire de la qualité des embryons et du stade de développement embryonnaire. Les taux de gestation enregistrés par ces mêmes auteurs ont été faibles lors d'un transfert de jeune morula. De plus, il n'y a pas de différence de taux de survie après transfert des embryons de classe 1 et 2 (75,6% Vs 73,8%) et que la différence devint plus nette avec des embryons de classe 3 et 4 (61,4%, 37,5%). Toutefois, il faut signaler que le jugement visuel des embryons donne une estimation très imparfaite de leur viabilité réelle.

L'âge des receveuses est un facteur à prendre en considération et qui semble être l'une des raisons d'avoir un taux de gestation très satisfaisant dans la présente étude. En effet, le taux de survie des embryons transférés chez des brebis receveuses nullipares (un an) est plus élevé que chez des brebis multipares (> 2 ans) (77,1% vs 71,9%) (Bari et al, 2003) et cela peut être expliqué par le fait qu'elles n'avaient pas de problèmes utérins résiduels lors d'une gestation précédente.

B. Suivi de la croissance pondérale des agneaux.

Les résultats du suivi de la croissance des agneaux, nous a révélé les poids suivants : 2,15 kg à la naissance, 9,01 kg le 30^{ème} jour et 14,78 kg le 60^{ème} jour. Nos résultats concordent avec ceux rapportés par les différentes études réalisées chez la race Ouled-Djellal (Hadj Redjem, 1977 ; Belhadi, 1989)

La survie des agneaux et l'augmentation progressive du gain pondérale des agneaux peuvent être expliquées par une meilleure adaptation des embryons d'Ouled-Djellal au nouveau milieu utérin d'une part et au lait maternel des receveuses d'autre part.

Conclusion

Notre étude à porter sur des méthodes de biotechnologie de la reproduction animale les plus récentes " La production et le transfert d'embryons" qui sont des techniques qui permettent une accélération des progrès génétiques, l'augmentation des effectifs de haute valeur génétique et la préservation des races.

Afin de maîtriser les techniques de production et de transfert des embryons chez la brebis de race Ouled Djellal, race de mouton la plus répandue dans notre pays, deux traitements de superovulation ,16 UA et 20 UA ont été administrés chez deux lots de brebis (1 et 2). Les traitements ont consistés à injecter des doses décroissantes pendant trois jours d'un extrait hypophysaire de pFSH/pLH. La saillie en main a été pratiquée deux fois à 12 heures d'intervalle après une détection des chaleurs.

Les résultats obtenus montrent que la réponse ovarienne obtenue était en moyenne de 8.4 ± 2.88 CJ et de 12.8 ± 7.59 CJ respectivement pour les lots 1 et 2. Le taux de récupération des embryons après une laparotomie est de 37.5% et 52,63% pour les lots 1 et 2 respectivement. Le taux moyen d'embryon transférable est de 53,33% chez l'ensemble des brebis.

Il en ressort que les brebis de race Ouled Djellal ont répondu favorablement aux deux types de traitements, mais d'une manière excellente pour la dose de 20 UA.

Le transfert in vivo des embryons chez huit (08) receveuses de race mixte synchronisées préalablement par la pose d'une éponge vaginale de 40 mg de (FGA) et l'injection de 500 UI de PMSG le jours du retrait, nous a permis de révéler un taux de gestation de 71.42%, ce qui est très satisfaisant pour une expérience faite pour la première fois chez cette race.

En effet, nos résultats sont tout à fait comparables avec ceux rapportés dans la littérature sur les différentes races ovines existantes dans le monde.

D'autres travaux devront être réalisés afin d'améliorer la technique de collecte et de déterminer la dose optimale à utiliser chez les brebis de race Ouled Djellal. Aussi, des essais devront être envisagés pour essayer de trouver la cause de la régression lutéale.

Enfin, afin de réduire au maximum la variabilité de la réponse ovarienne, il est recommandé de réaliser plusieurs expérimentations, en essayant à chaque fois d'étudier et éliminer les facteurs limitant, tel que, les facteurs de l'environnement et d'alimentation, ce dernier facteur est très majeur dans notre pays à cause de la sous alimentation de nos animaux.

Références Bibliographiques

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **A VEIGA-LOPEZ ENCINAS., AS MCNEILLY AND A GONZALEZ-BULNES., 2008:** Timing of Preovulatory LH Surge and Ovulation in Superovulated Sheep are Affected by Follicular Status at Start of the FSH Treatment *Reprod Dom Anim* 43, 92–98.
2. **A.G. D'ALESSANDRO., G. MARTEMUCCI., AND L. TAIBI., 2005:** How the FSH/LH ratio and dose numbers in the p-FSH administration treatment regimen, and insemination schedule affect superovulatory response in ewes. *Theriogenology*, Volume 63, Issue 6, 1764-1774.
3. **ABBAS M., 1986 :** contribution a la connaissance des races ovines algériennes : cas de la race Ouled-Djellal. Thèse d'ingénieur, INA, Alger, 96P.
4. **AFRIQUE AGRICULTURE., 2005:** organiser et contrôler la filière. Filière : développer tous les élevages. Pp 28-31.
5. **AKBAR A.M, NETT T.M, ET NISWENDER G.D; 1974.** Metabolic clearance and secretion rates of gonadotrophin at different stage of the oestrus cycle in ewes. *Endocrinology*.
6. **AKÖZ MEHMET., BÜLENT BÜLBÜL., MEHMET BOZKURT ATAMAN AND SÜLEYMAN DERE.,** induction of multiple births in akkaraman cross-bred sheep synchronized with short duration and different doses of progesterone treatment combined with PMSG outside the breeding season. *Bull Vet Inst Pulawy* 50, 97-100, 2006.
7. **AMMOUN, I., T. ENCINAS., A. VEIGA-LOPEZ., J. M. ROS., I. CONTRERAS., P.GONZALEZ-AÑOVER., M. J. COCERO., A. S. MCNEILLY., AND A. GONZALEZ-BULNES., 2006:** Effects of breed on kinetics of ovine FSH and ovarian response in superovulated sheep. *Theriogenology* 66:896-905.
8. **ANNA.T., GRAZUL-BILSKA., JAMES, KIRSCH., JERZY, BILSKI., KIM., AND KRAFT., 2007.** Superovulation in sheep: number and weight of corpora lutea and serum progesterone. *Sheep & Goat Research Journal*, Volume 22.
9. **ANNE A. MACKENZIE., 2005:** application du génie génétique aux animaux d'élevage et aux produits issus des biotechnologies. Canada Food Inspection Agency (Agence canadienne d'inspection alimentaire), 59 Camelot Drive, Ottawa, Ontario K1A0Y9, Canada.
10. **ARMSTRONG DT., EVANS G., 1983:** Factors influencing success of embryo transfer in sheep and goats. *Theriogenology*.19.p31-42.
11. **ARMSTRONG.DT., OPAWSQUIAM., 1998:** Biological characterization of a pituitary FSH preparation with reduced LH activity.
12. **BARI F., KHALID K., HARESING W., MURRAY A and B. MERREL., 2003:** Factors affecting the survival of sheep embryos after transfer within a MOET program. *Theriogenology*, 59, 5-6, 1265-1275.
13. **BARIL G., CHEMINEAU P., COGNIE Y., LEOEUF B., ORGEUR P., VALLET J.C., 1993 :**Manuel de formation pour l'insémination artificielle chez les ovins et les caprins par, Station de la physiologie de la reproduction, Institut national de la recherche agronomique (INRA), Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture Rome.
14. **BARIL G., ET COGNIE. Y., 2004 :** Effet de prétraitement agoniste et antagoniste de GnRH sur la production d'embryons chez la brebis et la chèvre. *Renc. Rech. Ruminants*, 11.

15. **BARIL, G. AND VALLET, J.C. (1990)** Time of ovulation in dairy goats induced to superovulated with porcine follicle stimulating hormone and out of the breeding season, *Theriogenology* 34, 303-311.
16. **BARIL G., ET VALLET.JC., 1990:** Time of ovulation in dairy goats induced to superovulate with porcine follicle stimulating hormone during and out the breeding season. *Therio.*, 34, 303-311.
17. **BARTELWSKI PM., ALEXANDER BD., KING WA., 2008:** Ovarien and endocrine determinants of superovulatory responses in anoestrus ewes, department of biomedical sciences, university of de Guelph, Canada. *Small Ruminant Research* 75 210–216.
18. **BECKERS.JF., CLOSSET JF., MAGHIN-ROGISTER G., HENNEN G., 1977.**bovin follitropin, isolation and characterization of the native hormone and its α and β subunits
19. **BELHADI A., 1989 :** analyse comparative des performances d'agneaux de race Ouled-Djellal et croisés (Mérinos X Ouled-Djellal) exploités en milieu steppique. Thèse d'ingénieur, INA, Alger, 102P.
20. **BENHADI M., 1979 :** contribution a l'organisation et l'amélioration du système d'élevage du troupeau ovin de la coopérative d'élevage. Thèse d'ingénieur, INA, Alger, 83P.
21. **BENSOUILAH. R., 2000 :** Conception de la carte berceau des races ovines algérienne.
22. **BENTALEB D., 1970 :** contribution à la recherche de processus de dégradation de l'urée en ammoniac en vue de traitement des pailles. Thèse d'ingénieur, INA, Alger, 44P.
23. **BIDAOUI M., 1986 :** contribution a la connaissance des races ovines algériennes : ces de la race Ouled-Djellal, étude des paramètres zootechniques. Thèse d'ingénieur, INA, Alger, 90P.
24. **BINDON B.M., PIPER, L.R., CAHILL L.P., DRIANCOURT M.A., O'SHEA T., 1986:** Genetic and hormonal factors affecting superovulation. *Theriogenology*, 25: 53-70.
25. **BONO.G., CAROLI .F., TAMANINI C., ABRATEL L., 1983:** Progesterone, oestrogen, LH, FSH, and PRL concentrations in plasma during the oestrus cycle in goat. *Reprod. Nut. Devel.*, 23, 217-222.
26. **BOUKHLIQ R., 2000 :** Cours en ligne sur la reproduction ovine. Institut agronomique et vétérinaire Hassan II, département de reproduction animale,
27. **BREBION. P., BARIL. G., Cognié. Y., Vallet. JC., 1992 :** Transfert d'embryons chez les ovins et les caprins. *Annales de zootechnie*, 41, 331-339.
28. **BREBION.P., BECKERS JF., GUERIN Y., BOOMAROV., 1991:** High performance of Booroola×Romanov ewes as permanent embryo donors. In colloque INRA, major genes for reproduction in sheep. *Colloques de l'INRA n°57*,171-174, Edition INRA, Paris.
29. **CHAGAS E SILVA. J., LOPES DA COSTA, L., CIDADAO. R., ROBALO SILVA. J., 2003.** Plasma progesterone profiles, ovulation rate, donor embryo yield and recipient embryo survival in native Saloia sheep in the fall and spring breeding seasons. *Theriogenology* 60, 521–532.
30. **CHELLIG R., 1966:** la production animale dans la steppe : Hommes, terres et eaux. Vol 4, pp 16-25.
31. **CHELLIG R., 1986 :** les races ovines élevées en Algérie. C. N. P. A, Alger, 50p.
32. **CHELLIG R., 1992 :** les races ovines algériennes ,10p.

33. **CHEMINEAU P et al., 1996** : Emploi des implants de mélatonine et des traitements photopériodiques pour maîtriser la reproduction saisonnière chez les ovins et les caprins INRA p45-60.
34. **CHEMINEAU P., BARIL G., LEBOEUF B., MAUREL MC., ROY F., PELLICER-RUBIO.M., 1999** : Implications of recent advances in reproductive physiology for reproductive management of goats. *Journal of Reproduction and Fertility Supplement*, 54, 129-142.
35. **CHEMINEAU P., CHUPIN D., THIMONIER Y., 1991** : La maîtrise de la reproduction des mammifères domestiques in : THIBAUT ET LEASSEUR (1991). La production chez les mammifères et l'homme. Paris : Ellipses. Chapitre 34. p.655-676.
36. **CHUPIN D., 1988** : Superovulation par PMSG ou FSH pour le transfert embryonnaire. *Coli Soc Fr Études Fertil* 26, 213-232.
37. **CLEMENT., 2006** : production et transfert d'embryon in vivo chez la chèvre de race Boer, thèse de doctorat vétérinaire, école national vétérinaire d'Alfort.
38. **COGNIE Y ET BARIL G., 2000** : Le point sur la production et le transfert d'embryons obtenus *in vivo* et *in vitro* chez la brebis et la chèvre. *INRA Productions Animales*, 15, 199-207.
39. **COGNIE Y., 1999**: State of the art in sheep-goat embryo transfer. *Theriogenology*, 51, 105-116.
40. **COGNIE Y., CHUPIN D., SAUMANDE J., 1986**: The effect of modifying the FSH/LH ration during the superovulatory treatment in ewes. *Theriogenology*, 25 (N°1), 186.
41. **COGNIE Y., CHUPIN D., SAUMANDE J., 1986**: The effect of modifying the FSH/LH ratio during the superovulatory treatment in ewes. *Theriogenology* 25, 148.
42. **COGNIE. Y., 1981** : Maîtrise de la reproduction chez les ovins, INRA, p13-23.
43. **COGNIE. Y., MARIANA. J. C., THIMONIER., 1970** : Etude du moment d'ovulation chez la brebis normale ou traitée par progestagène associé ou non à une injection de PMSG, *Ann Biol Anim Bioch Biophys*, p10-15.
44. **COGNIE.Y ET PELLETIER J., 1976**: Preovulatory LH release and ovulation dry and lactating ewes after progestagen and PMSG treatment during the seasonal anoestrus. *Ann.Biol.Bioph.* 16, p529-536.
45. **COGNIE.Y., 1984** : Comparaison de deux traitements de superovulation chez la brebis cité par J.C Vallet., Casamijana.,
46. **COLLEAU J-J., HEYMAN Y., RENARD J-P., 1998** : Les biotechnologies de la reproduction chez les bovins et leurs applications réelles ou potentielles en sélection. *INRA Productions Animales*, 11, 41-56.
47. **COONROD S. A., BOWEN J., KRAEMER D., 1984**: C. Non-surgical collection of ovine embryos. *Proceedings of the 5th Ann. Convention of the American Embryo transfer. Assoc.*, 83-87.
48. **COOP I.E., 1966**: Effect of flushing on productive performances of ewes. *J. Agri. Camb*, 67: 305-323.
49. **CORDEIRO MF., LIMA-VERDE JB., LOPES-JUNIOR ES., TEIXEIRA IA., 2002**: Embryo recovery rate in Santa ewes subjected to successive superovulatory treatments with pFSH. *Laboratory of physiology and control of reproduction, Faculty of veterinary, State University of Ceara, Avenue Paranjana 1700, Fortaleza CE 60740-000.*
50. **CORTEEL J.M., 1968**: Reproduction dans l'espèce caprine ; *Revue d'élevage caprin*.QA1.

51. **COULSON A, et al., 1980:** effect of Gonadotropin releasing hormone on levels of luteinizing hormone in cattle synchronized with dinoprost. *Vet. Rec;* 107 108-109.
52. **DEL CAMPO C.H., SALAS .F., GATICA .R., DEL CAMPO M.R., 1985:** Different methods of superovulation using Horse Anterior Pituitary Extract (HAP) in goats during breeding season ; *Theriogenology,* , 23, 186.
53. **DERIVAUX. J ET ECTORS. F., 1980 :** Physiopathologie de gestation et obstétrique vétérinaire. Edition le point vétérinaire, Maisons-Alfort, p 273.
54. **DOBRINSKY J. R., 2002:** Advancements in cryoconservation of domestic animal embryos. *Theriogenology,* vol, 57, 285-302.
55. **DRIANCOURT.MA., PHILIPON P., LOCATELLI A., JAQUES E., 1988:** Are differences in FSH concentrations involved in the control of ovulation rate in Romanov and Ile de France ewes du Quebec, , 14, 55-59.
56. **E.M. BETTENCOURT , C.M. BETTENCOURT , J. CHAGAS E SILVA , P. FERREIRA C.I. MANITO , C.M. MATOS , R.J. ROMAO , 2008:** A. Rocha Effect of season and gonadotrophin preparation on superovulatory response and embryo quality in Portuguese Black Merinos *Small Ruminant Research* 74 134–139
57. **ENCECLOPEDIA DE LA RICHESSE ANIMALE., 1980 :** encyclopédie des races ovines des pays arabes (EROPA), Ed, A. S. C. A .D. 291p
58. **EVANS. G., ROBINSON. T.J., 1980:** The control of fertility in sheep: endocrine and ovarian responses to progestagene-PMSG treatment in the breeding season and in anoestrus. *J. Agric. Sci.* 94, 69–88.
59. **FORCADA F., ABECIA JA., LOZANO JM., 2000:** Repeated superovulation of height prolificacy Rasa Aragonesa ewes before culling as an inexpensive way to obtain high quality embryos. *Departemento de production animal y ciencia de los alimentos Universidad de Zaragoza Spain. Livestock Production Science* 66. 263–269.
60. **FRY R.C., CLARKE I.J., CUMMINS J.T., BINDON B.M., PIPER, L.R., CAHILL L.P., 1987:** The half life of follicle stimulating hormone in ovary intact and ovariectomized Booroola and control Merino ewes. *J. Reprod. and Fert,* 82: 611-615.
61. **GIOVANNI L., LUISA B., PIERPAOLO P., SERGIO L., SALVATORE N., 2001:** Sheep embryos derived from FSH/eCG treatment have a lower in vitro viability after verifications than those derived from FSH treatment . *Reprod. Nutr. Dev.* 41 (2001) 239–246.
62. **GIROU R., BROCHART M., 1970 :** Niveau énergétique, protéique et fécondité. Influence d'une supplémentation alimentaire postœstrale. *Ann. Zootech ;* 19, p67-73. Dans : *Synchronisation des chaleurs, méthodes et facteurs de réussite en élevage laitier. BERTHELOT. X., PICARDHAGEN. N., 1998 :* G.T.V. La reproduction.
63. **GONZALES-BULNES A., BAIRD DT., CAMPBELL BK., COCERO MJ., GARCIAGARCIARM., INSKEEP EK., 2004:** Multiple factors affecting the efficiency of multiple ovulation and embryo transfer in sheep and goats. *Reproduction, Fertility and Development,* 16, 421- 435.
64. **GONZALEZ-BULNES A., ROSA MARI GG., VANESA C., JULIAN S., CARMEN A., VERONICA D., ANTONIO L., JESUSA F., TRESGUERRES, MARI J., 2003:** Influence of maternal environment on the number of transferable embryos obtained in response to superovulatory FSH treatments in ewes. *Dept de reproduction animal, INRA, AVDA. Reprod. Nutr.Dev.* 43,17–28 17 INRA, EDP Sciences.

65. **GONZÁLEZ-BULNES A., SANTIAGO-MORENO J., COCERO MJ., AND LÓPEZ-SEBASTIÁN A., 2000:** Effects of FSH commercial preparation and follicular status on follicular growth and superovulatory response in Spanish merino ewes, *Theriogenology* 54 1055–1064.
66. **GORDON I., 1997:** Reproduction in sheep and goats, *Controlled Reproduction in farm animal's series, 2*, Cab international, ISBN: 0-85199-1157.
67. **H.N. JABBOUR AND G. EVANS., 2006.** Department of Animal Science, University of Sydney, Sydney, N.S.W. Australia.
68. **HADJ REDJEM IBRAHIM., 1977 :** premières observations sur les performances d'élevage de la race ovine d'men. Thèse d'ingénieur, INA, Alger.
69. **HENDERSON D.C., 1991 :** The reproductive cycle an dits manipulation.
70. **HENZEN., 2000 :** « propédeutique et pathologie de la reproduction male et femelle » 2^{ème} doctorat en médecine vétérinaire.
71. **HENZEN., 2005 :** La production d'embryons in vivo. 2^{ème} doctorat en médecine vétérinaire.
72. **HIROKO WATANABE., HIDENORI KIMURA., NAOHISA ISHIDA., MIDORI OKADA., AKIO MIYAMOTO AND YUTAKA FUKUL., 1998:** A simple superovulation method of a single injection of follicle stimulating hormone combined with equine chorionic for superovulation of Suffolk ewes during the breeding season: II. The ovarian Responses and embryo qualities. *Journal of Reproduction and development*, Vol. 44, N° 2.
73. **IETS., ROBERTSON I., NELSON RE., 1998:** International Embryo Transfer Society guide. Chapter 9. Certification and identification of the embryo, 3rd edition. Savoy, IETS, 170p.
74. **JABBOUR. H.N., EVANS, G., 1991:** Ovarian and endocrine response of Merino ewes to treatment with PMSG and/or FSH-p. *Anim. Reprod. Sci.* 26, 93–106. –
75. **KRID M., 1985 :** contribution a l'étude de la race arabe Ouled-Djellal. Thèse d'ingénieur, INSEA, Batna, 52p.
76. **KRUIP TH.A.M., DIELEMAN S.J., 1982:** Macroscopic classification of ovine follicles' a ditz validation by micromorphological steroid biochemical procedures. *Reprod. Nutr. Develop.* 22, 3, 465-473.
77. **LASTER D.B ET GLIMP H.A., 1974:** Influence of breed on response to exogenous hormones in estrus and anestrous ewes. *J. Anim. Sci.* 1129-1135.
78. **LEUFEUVRE.A., 1992 :** Synchronisation des chaleurs et superovulation chez la chèvre. Comparaison de 2 prostaglandines, l'etiproston et le cloprosténol. *Th. Méd. Vét., Nantes*, n° 67.
79. **LINDNER G.M., WRIGHT R.W.J., 1983:** Bovin embryo morphology and evaluation *Theriogenology.* 20: 407-416.
80. **LOPEZ-ALONSO C., ENCINAS T., VEIGA-LOPEZ T., GARCIA-GARCIA RM., COCERO MJ., ROS JM., MCNEILLY AS., GONZALEZ-BULNES A., 2005 :** Follicular growth, endocrine response and embryo yields in sheep superovulated with FSH after pre-treatment with a single short-acting dose of GnRH antagonist. *Departemento de reproduction animal INRA; Madrid. Theriogenology* 64 1833–1843.
81. **LOPEZ-SEBASTIAN A., GONZÁLEZ DE BULNES A., SANTIAGO MORENO J., GOMEZ BRUNET A., TOWNSEND E.C. AND INSKEEP E.K. 1999.** Effects of follicular status at treatment on follicular development and ovulation in response to FSH in Spanish Merino ewes. *Theriogenology*, 52, 505-514.

82. **LUNSTRA D.R ET CHRISTENSON R.K., 1981** : Fertilization and embryonic survival in ewes synchronized with exogenous hormones during the anoestrus and estrus seasons. *J. Anim. Sci*, 53: 458-466.
83. **MADANI T., 1987** : contribution à la connaissance des races ovines Algériennes. Étude de la morphologie, caractères de reproduction et de la production. Thèse d'ingénieur, INA, Alger, 95P.
84. **Mc MILLAN W. H., HALL D. R. H., 1994**: Laparoscopic transfer of ovine and corvine embryos using the transpic technique. *Theriogenology*, vol.42, n°1, 137-146.
85. **MCNEILLY AS., FRASER HM., 1987**: Effect of gonadotrophinreleasing hormone agonist-induced suppression of LH and FSH on follicle growth and corpus luteum function in the ewe. *J Endocrinol* 115, 273-282.
86. **MONNOAUX D., CHPIN D., SAMMAND J., 1983**: superovulatory reponse of cattele. *Theriogenology*. 19: 54-64.
87. **MONTGOMERY G.W., SCOTTIC., 1985**: An interaction between season of calving and nutrition on the resumption of ovarian cycles in postpartum beef cattle. *J. Reprod. Fert*; 73, 45-50.
88. **MORLOV F.W.H., WHITE D.H., KENNY P. A., DAVIS I.F., 1978**: Predicting ovulation from live weight in ewes. *Anim. Dreed. Abst*, 46: 437.
89. **MURPHUY B.D., 1984**: viability in gonadotrophin preparation as a factor in the superovulatory response. *Theriogenology*, 21 n°1, 117-125.
90. **MYLNE M. J. A., MCKELVEY W.A., C FERNIE K., AND METTHEWS K., 1992**: Use transcervical technique for embryo recovery in sheep. *The Veterinary Record*, 16: 450-451.
91. **NAOHISA I., YEON-GIL JUNG., RYOKO I., MIDORI O., TOMOE O., DAISUKE.I ., YUTAKA F., 1999**: Non-Surgical Transfer of Fresh or Frozen-Thawed Ovine Embryos by Laparoscopy .Laboratory of Animal Genetics and Reproduction, Obihiro University of Agricultureand Veterinary medicine, Japan. *J. Reprod. Dev.* 45: 289-293.
92. **NAQVI S.M.K ET GULYANI R., 1999**: Ovarian response and embryo recovery to different superovulatory regimens in Rambouillet ewes under semi-arid conditions. Division of physiology, Central sheep & Wool Research institute, Avikanagar, Jaipur, Rajasthan; 304-501, India.
93. **NOUAS F., 1980**: situation actuelle de la production lainière en Algérie. Possibilité d'amélioration. Thèse d'ingénieur, INA, Alger, 86P.
94. **NUTI L.C., MINHA S., BAKER W.C., AND CAPEHART J.S., 1987**: Marrack.P: Superovulation and recovery zygotes from Nubian and Alpine dairy goats. *Theriogenology*, 28, 481-488.
95. **OKADA A., KAWADA S.J., MIYAMOTO A., FUK Y., 2000**: Incidence of abnormal corpus in superovulated ewes. *J. Reprod. Fertil. Dev.* 46, 6. Protocols for superovulation of ewes *J Anim Sci.* 69:246-251.
96. **PETIT M., 1977** : Maitrise des cycles sexuels. *El. & Ins* ; p166, p13-66.
97. **PICARD-HAGEN N., BERTHELOT X., 1996**: Maitrise du cycle œstral chez la brebis. *Point Vet* ; 28,89-97.
98. **QUIRKE J-E., HANRAHAN., 1985**: Breed differences in the breeding season in sheep, in: endocrine causes of seasonal and lactational anoestrus in fram animals. Ed. F. Ellendroff and, elsoesseur, p29-43.

99. **RAYMOND W., WRIGHT. JR., KENNETH BONDIOLI, JEAN GRAMMER., FRANK KUZAN AND ALFRED MENINOJR., 1981:** FSH or FSH plus LH superovulation in ewes following estrus synchronization with medoxyprogesterone acetate pessaries. Washington State Université, Pullman 99164.
100. **RÉMY B., BARIL G., VALLET JC, DUFOUR R., CHOUVET C., SAUMANDE J., CHUPIN D., BECHERS JF., 1992:** Are antibodies responsible for a decreased superovulatory response in goats which have been treated repeatedly with porcine follicle-stimulating hormone, *Theriogenology*36, 389-399.
101. **REXROAD JR C. E., AND A. M. POWELL., 1991:** FSH injections and intrauterine insemination in protocols for superovulation of ewes. *J Anim Sci* 69:246-251.
102. **RIESENBERG, S., S. MEINECKE-TILTMANN., AND B. MEINECKE., 2001:** Ultrasonic study of follicular dynamics following superovulation in German Merino ewes. *Theriogenology* 55:847-865.
103. **RYAN J.P., HUNTON J. R., MAXWELL W.M.C., 1991:** Increased production of sheep embryos following superovulation of Merino ewes with a combination of PMSG and FSH-P. *Reprod. Fert. Dev.*,3,551-560.
104. **SAGNE J., 1950:** l'Algérie pastoral. Ses origine, sa formation, son passé, son présent, son avenir. Imprimerie Fontana, Alger, 261p.
105. **SAHARREA A., VALENCIA J., BALCAZAR A., MEJIA O., CERBON JL., and CABALLERO V., 1998:** Premature luteal regression in goats superovulated with PMSG: effect of hCG or GnRH administration during the early luteal phase. *Theriogenology*, **50**, 1039-1052.
106. **SAKKAS D., BATT P.A., CAMERON A.W., 1989:** Development of preimplantation goat (caprahircus) embryos in vivo and in vitro. *Journal of reproduction and fertility*, 87: 359-365.
107. **SAM. E., CUR., LYNN NIX et FRANK.A., HUDSON., 1968:** Lambing rate as influenced by hormone-induced superovulation in ewes prior to mating. Texas Technological College, Lubbock. American society of animal science. *J Anim Sci.* 27:431-433.
108. **SIMONETTI.LF. FORCARDA O.E; RIVERA N, CAROU R.H; ALBERIO J, A.ABECIA, I.PALACIN., 2008:** Simplified superovulatory treatments in Corriedale ewes; Animal production. School of agrarian sciences, National University of Lomas de Zamora .Buenos Aires, Argentine; *Animal Reproduction Science* 104 227-237.
109. **SMITH C.L., 1984:** Dose effect of follicle stimulating hormone for superovulation of crossed Targhee ewes. *Theriogenology*, 21. 262.
110. **SOUKHAL., 1979:** contribution à l'organisation et a l'amélioration du système d'élevage du troupeau ovin de la coopérative du système agro pastoral de Tadjmout. Thèse d'ingénieur, INA, Alger, 72P.
111. **SUGIE T., SOMA T., TSUNODA and K. MIZOUCHI., 1989:** *Survival rates of the embryo during transfer in farm animals.*
112. **THIMONIER J., ET MAULEON P., 1969.** Variation saisonnière du comportement d'oestrus et des activités ovariennes et hypophysaires chez les ovins. *Annales de biologie animale, biochimie, biophysique.* 9:233-250
113. **THOMPSON J.GE., SIMPSON A.C., JAMES R.W., TERVIT H.R., 1990.** The application if progesterone containing CIDR devices to superovulated ewes. 33: 1297-1304.
114. **TORRES S., SEVELLEC C., 1987:** Repeated superovulation and surgical recovery of embryos in the ewes. *Reprod. Nurt. Develop.* 27: 859-863

- 115. TORRÈS S., Y. COGNIE and G. COLAS., 1987:** Transfer of superovulated sheep embryos obtained with different FSH-P; Pages 407-419.
- 116. TORRES, S., COGNIE Y. , COLAS G., 1984 :** Transfert des embryons chez les ovins. IX journées de la recherche ovine et caprine, Ed .Inra-Tovic-Spec, Paris, 215-239.
- 117. TROUETTE M., 1929 :** monographie des races ovines. In le congre du mouton, tome II, pp235-270.
- 118. TURRIES V., 1976 :** les populations ovines algériennes. I.N.A, Alger. 26p.
- 119. VALLET JC., CASAMITJANA P., BREBION P., PERRIN J., 1991 :** Techniques de production, de conservation et de transfert d'embryons chez les petits ruminants. Recueil de Médecine Vétérinaire, 167, 293-301.
- 120. VALLET. J. C., BARIL .G., LEBEOUF. B., J. PERRIN., 1991 :** Insémination artificielle intra-utérine sous contrôle laparoscopique chez les petits ruminants domestiques, Ann. zootech, 41, 305-309.
- 121. VEIGA-LOPREZ A. GONZALEZ-BULNES A., GARICAI- GARCAI R.M., DOMINGUEZ V., COCERO M.J., 2005:** The effects of previous ovarian status on ovulation rate and early embryo development in response to superovulatory FSH treatments in sheep. Theriogenology, 63, 1973-1983.
- 122. WHITELY NC., JACKSON DJ., 2004:** An update on œstrus synchronisation in goats: a minor species .Journal of animal science, p270-276.
- 123. WHYMAN D., MOORE R.W., 1980:** Effects of PMSG and prostaglandin PGF₂ α analogue, cloprostenol, on superovulation, fertilization and egg transport in ewe. J. Reprod. And Fertil, 60: 267-272.
- 124. Wright, R. W. Jr., G. B. Anderson., P. T. Cupps., M.Drost and G. E. Bradford., 1976 :** In vivo culture of embryos from adult and prepubertal ewes. J.Anita. Sci. 42.912.
- 125. YOUNGQUIST R.S., 1997:** Current Therapy in Large Animal Theriogenology, 1st edition Philadelphia: WB Saunders Company 898p.

Annexes

ANNEXES

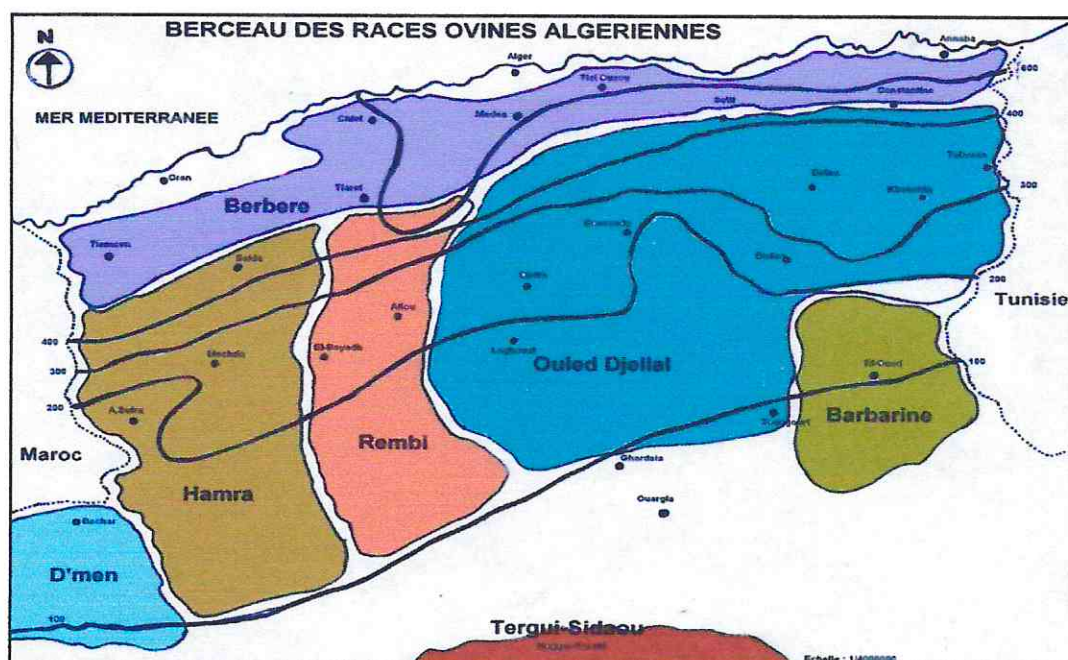


Figure N°1 : Répartition géographique de la race Ouled-Djellal.

Source BENSOUILLAH., 2000

Tableau N°1 : mensurations des variétés de la race Ouled-Djellal (CHELLIG., 1986)

Types	Mensuration	Béliers	Brebis
Djellalia (transhumant)	-poids (kg)	68	48
	-hauteur du garrot (cm)	80	70
	-longueur du corps (cm)	/	/
Hodnia (lourd)	-Poids (kg)	82	57
	-hauteur du garrot (cm)	82	74
	-longueur du corps (cm)	/	/
Challalia (léger)	-poids (kg)	73	47
	-hauteur du garrot (cm)	75	70
	-longueur du corps (cm)	82	75

Fœtus 1

Placenta

Liquide Amniotique

Fœtus 2

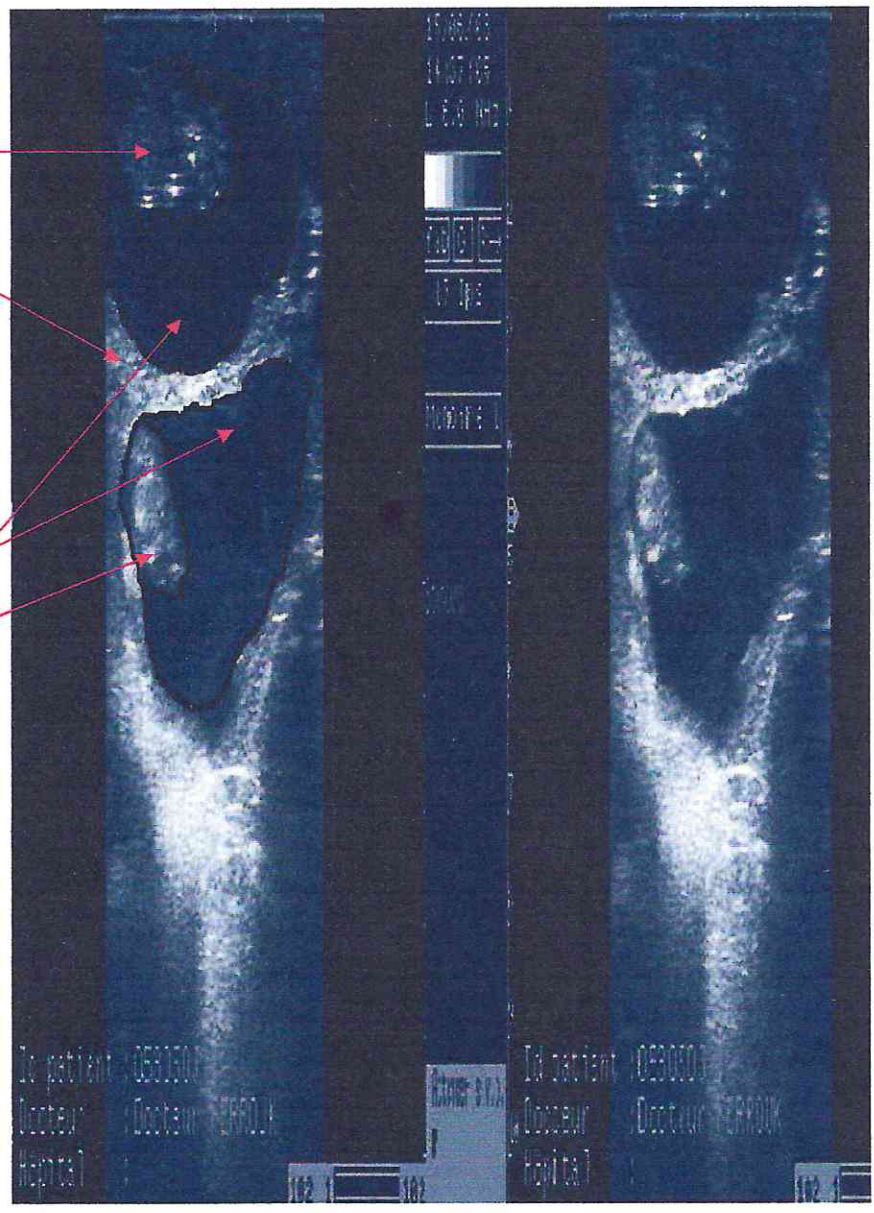
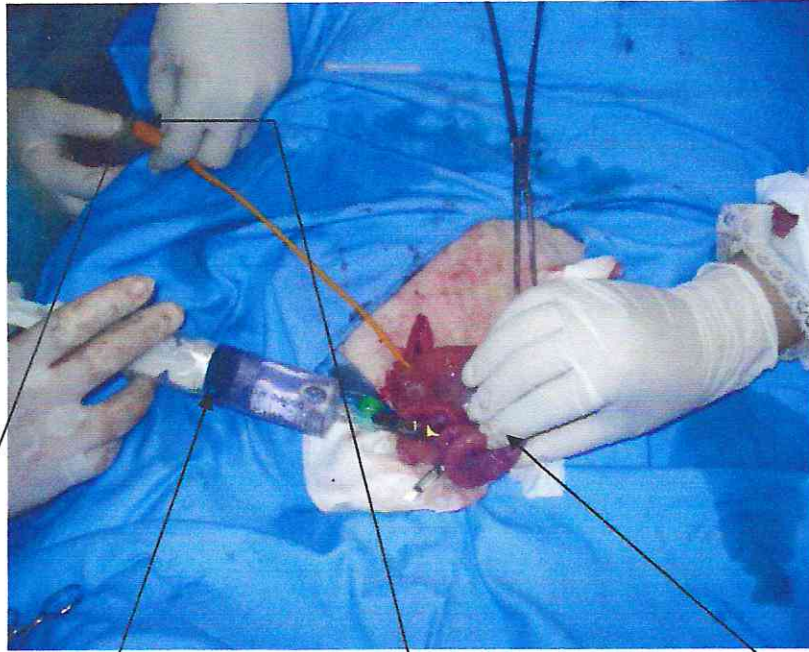
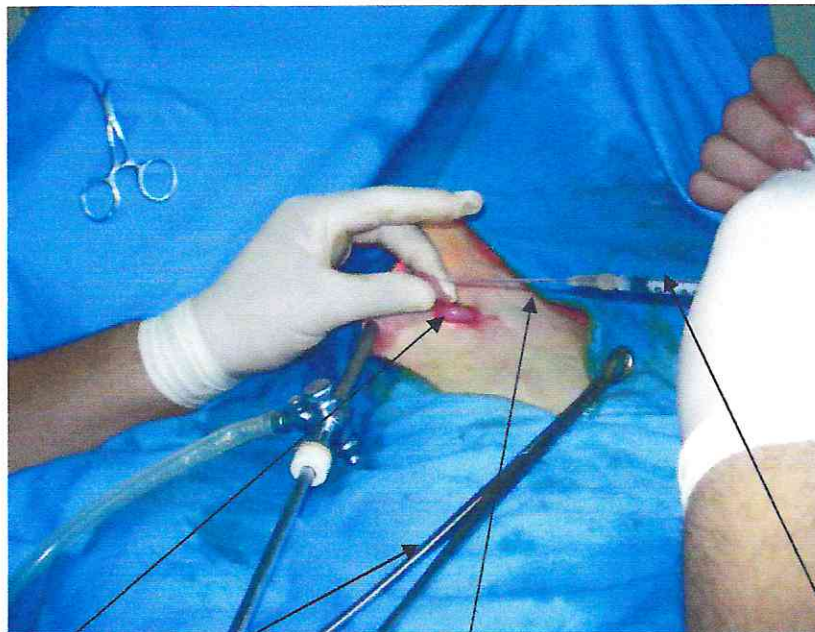


Photo 17: Image échographique présentant une gestation gémellaire de la brebis R5



Tube en plastique Injection du PBS Liquide récupéré dans le flacon stérile Massage des cornes utérines

Photo 8 : Injection du milieu de collecte dans la corne utérine
et sa récupération dans le flacon stérile



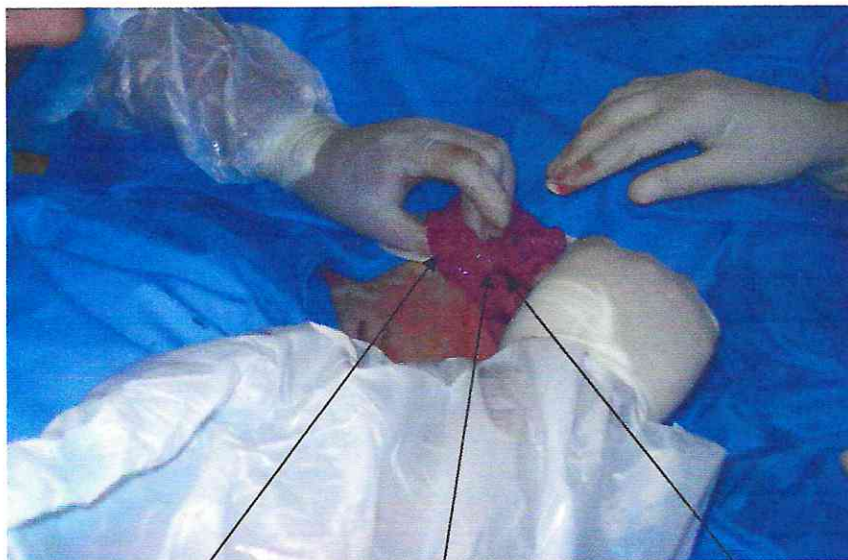
Cornes utérines forceps Paillette contenant les embryons seringue à insuline

Photo 10: transfert des embryons



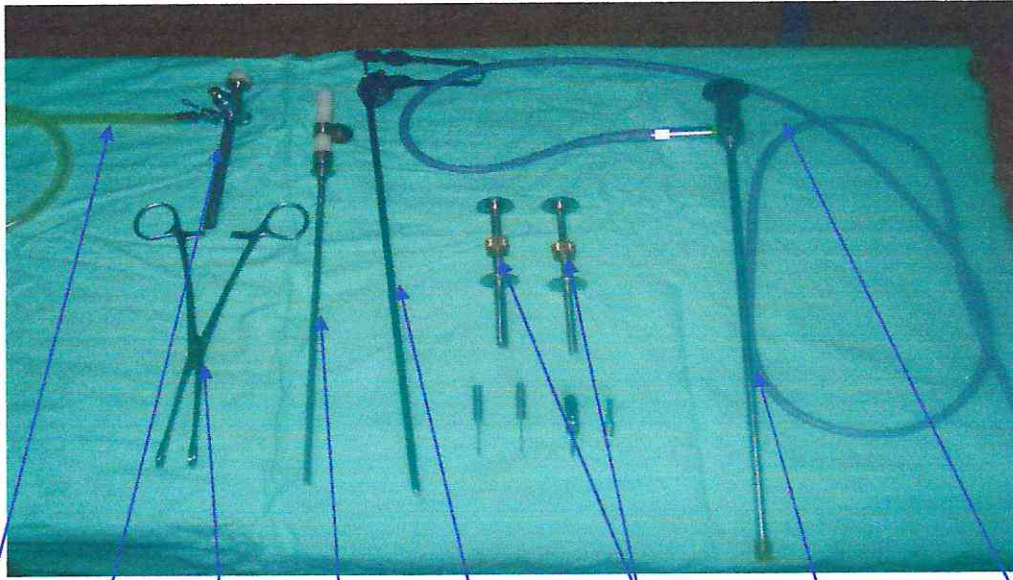
Optique de l'endoscope pistolet d'insémination

Photo 5 : Insertion de l'optique de l'endoscope et du pistolet d'insémination.



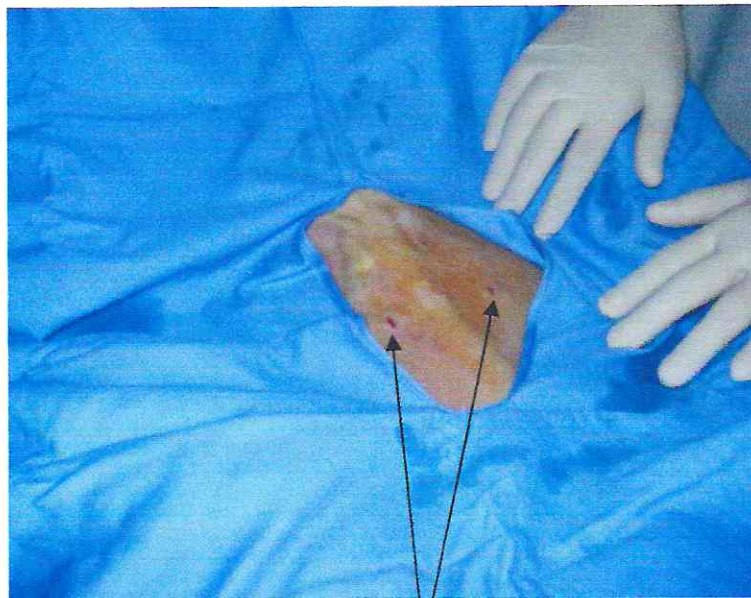
La corne utérine le point de ponction canule

Photo 7 : ponction de la paroi de la corne utérine



Tuyau de connexion *canule à piston* *Forceps* *Pistolet D'insémination* *Pince atraumatique* *Trocarts avec canule de 5cm* *Endoscope avec vision directe* *Câble de fibre optique*

Photo 3: matériel endoscopique



Incisions

Photo 4 : Incisions de la peau.



Photo 1 : Bélier de race mixte muni d'un tablier et d'un harnais marqueur



Photo 2 : Bélier de race Ouled Djellal utilisé pour la lutte

Tableau 4: Résultats de croisements entre des brebis de race arabe (Ouled Djellal) et des béliers de races importées (Benyoucef, 1994)

Types génétique	Nombre de brebis	Taux de fertilité	Taux de prolificité	Zone d'élevage	Auteurs
OD X OD	2050	73,5	102,3	Steppe	Soukehal (1979)
OD X OD	272	90	116,7	Steppe	Abbas (1986)
OD X OD	/	84,5	112	Steppe	Krid (1985)
OD X OD	195	97,6	112	Steppe	Madani (1987)
OD X OD		67,5	102	Steppe	Mamou (1986)
OD X OD		91,7	113,4	Steppe	Madani (1987)
M X OD	120	35	107,1	Steppe	Benyoucef et Belhadi (1990)
M X OD	150	30,6	106,5	Steppe	Benyoucef et Belhadi (1990)
BL X OD	293	40,3	115,2	Mitidja	Benyoucef et Bhehioeche (1990)
V X OD	130	52,3	126,4	Mitidja	Benyoucef et Bhehioeche (1990)
T X OD	25	40	110	Zone céréalière	Benyoucef et Bhehioeche (1990)
S X OD	26	34,6	110	Zone céréalière	Benyoucef et Bouchoul (1992)
I X OD	71	46,2	130,3	Zone céréalière	Benyoucef et Bouchoul (1992)

OD = race Ouled Djellal ; V = Vendéen; M = Mérinos of Australie; I = Ile de France; T = Texel; BL = Border Leicester ; S =Suffolk

Tableau N°2 : Les paramètres de reproduction chez la race Ouled-Djellal.

Race	Fertilité (%)	Fécondité (%)	Prolificité (%)	Auteurs
Ouled-Djellal	/	95	110	CHELLIG., (1992)
	73,5	75,2	102,3	SOUKHAL., (1979)
	70-90	90-110	110-120	BIDAOUI., (1986)
	90,07	105,14	116,73	ABBAS., (1986)
	91,70	104,7	113,4	MADANI., (1987)
	85	95	110	E.R.O.P.A., (1986)
	91,7	/	113,3-125,1	TURRIES., (1976)

Tableau N° 3 : Mensurations de mouton Ouled-Djellal selon différents auteurs.

Race	sexe	Poids adulte (Kg)	HG (cm)	LC (cm)	TP (cm)	Auteurs
Ouled-Djellal	M	81	84	84	40	CHILLIG (1992)
	F	49	74	67	35	
	M	53	85	89	110	BENHADI (1979)
	F	36	74	81	96	
	M	85	89			BENTALEB (1970)
	F	60	73			
	M	50-65	73		21	TURRIES (1976)
	F	40-55	73		21	
	M	/	/	/	/	BIDAOUI (1986)
	F	45	73,9	95,6	96	
	M	75	87,8	97,0	110	BELHADI (1989)
	M	80	85			E.R.O.P.A (1980)
	F	55	74			
	F	55	72	73	92	NOUAS (1980)

L'utilisation des techniques de biotechnologie de reproduction en particulier la production et le transfert d'embryons permettent la multiplication de la descendance des femelles à haute valeur génétique et la préservation des races. L'objectif principal de notre étude est la maîtrise et la mise en œuvre de cette biotechnologie dans notre pays.

Notre expérience a concerné dix-huit (18) brebis, dont dix (10) donneuses de race Ouled-Djellal et huit (08) receveuses de race mixte. Deux doses décroissantes « 16UA » et « 20 UA » à base d'extrait hypophysaire porcine purifié (FSH et LH) ont été administrés respectivement chez deux lots de donneuses (1 et 2) pendant les trois derniers jours du traitement progestatif. La saillie en main a été effectuée, sur chaleurs observées avec deux béliers de race Ouled-Djellal. Tandis que, les brebis receveuses ont reçus une dose de 500UI de PMSG au moment du retrait de l'éponge vaginale.

Nos résultats montrent que les brebis de race Ouled-Djellal ont répondu favorablement au traitement de superovulation. La réponse ovarienne est en moyenne de 8.4 ± 2.88 CJ et 12.8 ± 7.59 CJ pour le lot 1 et 2 respectivement.

Le taux moyen de structures récoltés après la récolte chirurgicale est de 37.5% et 52,63% pour le lot 1 et 2 respectivement. Le taux d'embryons transférables moyen est de 53,33% pour l'ensemble des brebis.

Le transfert des embryons chez les receveuses a été effectué sous endoscopie, le jour de la récolte soit sept jours après la saillie. L'examen échographique effectué 40 jours après transfert, révèle un taux de gestation de 71.42% avec un taux de viabilité des embryons de 57.14 %.

Enfin, la production et le transfert d'embryons in vivo chez les brebis de race Ouled-Djellal avec les résultats satisfaisants qu'elle a présenté, ouvre la voie pour d'autres initiatives pour mieux maîtriser cette biotechnologie et lui laisse espérer un meilleur avenir dans notre pays.

Mots clés : Ovin, Ouled-Djellal, superovulation, pFSH/LH, transfert embryonnaire.