

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE de BLIDA -1-  
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE  
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ET PHYSIOLOGIE CELLULAIRE



Mémoire de Fin d'Etudes en vue de l'obtention  
Du diplôme de Master en Sciences De La Nature et De La Vie

Filière : Biologie

Spécialité : Génétique et physiologie

**Thème**

**Indexation génétique de la population locale de lapin sur  
des performances de reproduction et de croissance**

Réalisé par : M<sup>elle</sup> ADDOUN Yasmine

M<sup>elle</sup> MEKID Meriem

Devant le jury composé de :

M <sup>r</sup> BOUSE K.	Présidente de jury	Université Blida-1-	MAA
M <sup>me</sup> EDDAIKRA A.	Examinatrice	Université Blida-1-	MAA
M <sup>me</sup> MEFTI H.	Promotrice	Université Blida-1-	MCA
M <sup>elle</sup> SID S.	Invitée	Université Blida-1-	MAB

Soutenu le : 30/10/2014

**Promotion : 2013-2014**



## **Remerciements**

-Au terme de ce travail, nous remercions d'abord Dieu le tout puissant qui nous a donné volonté, patience, santé et surtout persévérance durant nos années d'études.

-Au terme de reconnaissance on tient à remercier tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce modeste travail, en particulier :

- ❖ Notre promotrice **M<sup>me</sup> MEFTI KORTEBY H.** Pour ses orientations, ses conseils, sa confiance et sa disponibilité, pour ses qualités scientifiques, pédagogiques et humaines, chaleureux remerciements.
- ❖ **M<sup>er</sup> BOUDJNEH A.** Le directeur général de l'Institut Technique des Elevages, de Baba Ali, de nous avoir bien accueilli.
- ❖ **M<sup>elle</sup> SID S.** Pour l'aide précieuse qu'elle nous apporté sur le terrain, pour sa générosité et la grande patience dont elle a su faire preuve malgré ses charges professionnelles. Ses conseils et ses observations scientifiques nous ont été utiles.
- ❖ Toute l'équipe technique de la population locale de lapin de l'Institut Technique des Elevages, de Baba Ali,
- ❖ Nous présentons nos vifs remerciements à **Mr BOUSE K.** pour nous avoir fait l'honneur de présider notre jury et **M<sup>me</sup> EDDAIKRA A.** pour l'intérêt qu'elle a porté à ce travail en acceptant de l'examiner et de l'enrichir.
- ❖ Nous remercions **M<sup>er</sup> MOHAMED SAID R.** Notre chef d'option, pour sa disponibilité, son encouragement et son aide.
- ❖ Nos remerciements s'adressent également à tous nos enseignants, qui nous ont inculqué les bases de la science, durant nos années d'études, pour l'inspiration et l'encouragement qu'ils ont bien voulu nous consacrer.

**Merci à tous.**



# *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail,*

*A mes chers parents*

*A mes frères : Yacine et Azzeddine*

*A mon âme sœur : Ahlem*

*A mon fiancé : Brahim*

*A mes amies*

*A tous ceux qui me sont chères.*

*A tous ce qui m'aiment.*

*A tous ceux qui j'aime.*



*Yasmine*

# *Dédicaces*

*Je dédie mon travail à ma promotrice M<sup>me</sup>MEFTI , à ma Co-promotrice*

*SID Siham, à ma copine Yasmine*

*Je le dédie également à mon meilleur ami et partenaire Abd-Essamie*

*À mon père Rabeih et ma mère Malika*

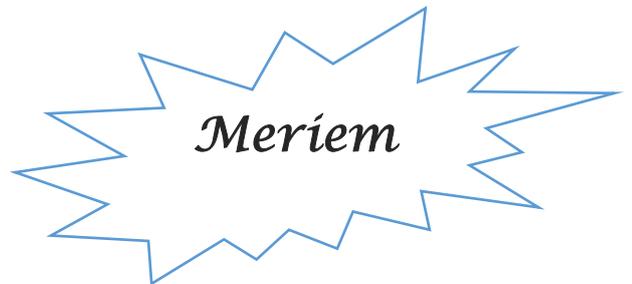
*Qui m'ont soutenue durant toute ma vie*

*À mes sœurs et leurs fils : Khadidja (Anis), Souad (Monsif), Naïma  
(Chaker Abd-Errahmene et Hanine Aïcha), Amina, Imene et Hadjeur*

*À mon frère Sid-Ahmed*

*À mon fiancé Hocine et ses parent Mohamed et Warda et toute la  
famille OUYED et la famille MEKID*

*À tous ceux qui me connaient de près ou de loin*



## Résumé :

L'étude qui s'est déroulée à la station expérimentale de l'ITELV, porte sur une indexation génétique de la population locale de lapin sur des performances de reproduction et de croissance. Afin d'arriver à cet objectif, il faudrait contrôler les performances zootechniques

Les performances enregistrées pour la reproduction portent sur 61 et 62 mises bas respectivement pour la locale et la blanche.

Le poids des mâles à la saillie est de 2915,94 g et 3370,50 g. Le poids des femelles à la saillie est de 2762 g et 3083,82 g. Les femelles à la mise bas réalisent 2762 g et 3083,82 g.

Concernant la réceptivité, on a un taux de 82,35 % et 84,13 % et un taux de fertilité de 61,81% et 62,28%.

La prolificité est de 7,58 et 7,46 pour les nés totaux, 7,32 et 6,78 pour les nés vivants ; une mortalité de 3,44 et 9,20%

Une prolificité au sevrage est de 5,25 et 4,37 sevrés/portée née vivante avec une mortalité naissance sevrage de 23,41 ; 37,55% respectivement pour la locale et la blanche.

Les performances de croissance données respectivement chez la locale et la blanche sont:

- Une moyenne de poids vif au sevrage 512,93g et 502,02 g et à 13 semaines de 1737,86g et 1787,93g,
- Un gain moyen quotidien de 21,80 g/j et 22,50 g/j.
- Une quantité ingérée moyenne de 65,66 g/j et 65,77.
- Un indice de consommation de 3,06 et 3.
- Un rendement de la carcasse de 65,72% et de 66,05%.
- Une mortalité post-sevrage de 23,55 % et 37,23%.

L'étude des corrélations a montré :

Certaines corrélations génétiques montrent des différences entre les deux groupes testés.

Une corrélation intéressante et très significative du poids à 13 semaines aux autres critères de croissance, notamment au gain moyen quotidien. Sa sélection directe entraîne la sélection indirecte du gain moyen quotidien, les quantités ingérées et l'indice de consommation pour les deux lots.

L'estimation des index ou valeurs génétiques additives des géniteurs a montré :

-Index du poids vif à l'abattage chez la population locale et la blanche montre des index de 1 à 3 chez la locale et de 1 à 2,75 chez la blanche.

**Mots clés ;** lapin, locale, blanche, performances, croissance, reproduction, corrélation, indexation

## ملخص

الدراسة التي أجريت بالمحطة التجريبية للمعهد التقني لتربية الحيوانات ببابا علي بالجزائر العاصمة، تعنى بالتقييم الوراثي للسلالة المحلية للأرانب على مقاييس التكاثر و النمو. لتحقيق هذا الهدف، يجب علينا مراقبة و دراسة الطاقات الإنتاجية.

مقاييس التكاثر المدروسة هي

-الحجم الكلي العدد الكلي للولادات هو 61 و62 ولادة، على الترتيب للسلالة المحلية فالسلالة المحلية البيضاء. المعايير مسجلة على الترتيب للسلالة المحلية فالبيضاء.

- وزن الذكور عند التزاوج هو 2915,94 غ و 3370,50 غ. وزن الإناث عند التزاوج هو 2762 غ و 3083,82 غ. الإناث عند الوضع تحقق 2762 و 3083,82 غ.

- فيما يتعلق بالقابلية للتزاوج عندنا نسبة % 82,35 و % 84,13 ونسبة خصوبة تقدر ب 61,81 و 62,28 % .

- معدل حجم الولادة الكلي هو 7,58 , 7,46 مولود، معدل 7,32 و 6,78 مولود حي، نسبة الوفيات عند الولادة 3,44 و 9,20.

- معدل حجم الولادة عند الفطام هو 5,25 و 3,37 و 4 مفطوم وولادة حية، مع العلم أن نسبة وفيات من الولادة إلى الفطام هي 23,4 و 37,55% على الترتيب للسلالة المحلية فالبيضاء.

مقاييس النمو المدروسة على الترتيب للسلالة المحلية و السلالة المحلية البيضاء هي

➤ معدل الوزن عند الفطام هو 512,93 غ و 502,02 غ و عند الأسبوع 13 هو 1737,86 غ و 1787,93 غ.

➤ معدل الكمية المستهلكة هو 65,66 غ/يوم و 65,77 غ/يوم.

➤ معامل الاستهلاك هو 3,06 و 3

➤ مردود جسد الذبيحة هو 65,72 % و 66,05 % .

➤ نسبة الوفاة بعد الفطام هي 23,55 % و 37,23 % .

أظهرت دراسة العلاقات بين مختلف المقاييس

- بعض العلاقات الوراثية أظهرت فرق بين السلالتين

- وجود علاقة بين مقياس الوزن عند الأسبوع 13 و مقاييس النمو الأخرى بأن انتقاءه المباشر يؤدي إلى الانتقاء الغير مباشر لسرعة النمو ومعامل الاستهلاك و الكمية المستهلكة.

أظهرت المؤشرات ر القيم التقديرية الوراثية التكميلية أن

- مؤشر الوزن عند الأسبوع 13 أي الوزن عند الذبح هو من 1 إلى 3 للسلالة المحلية و من 1 إلى 2,75 للسلالة البيضاء.

**الكلمات المفتاحية:** أرنب، السلالة المحلية، السلالة المحلية البيضاء، مقاييس، نمو، تكاثر، علاقة، تقييم.

## Abstract

The study was carried out at the experimental station of ITELV, focuses on a genetic indexing of the local rabbit population on reproduction and growth performances. To achieve this objective, we should control the zootechnical performance.

The reproduction performances recorded

-The total number of litters is 61 and 62 respectively birthing for local and white. The performances are recorded respectively for local and white population.

-The weight of the male at the mating is 2915, 94 g and 3370,50g. The weight of the females at the mating is 2762 g and 3083,82 g. At kindling, the weight of females is 2762 g and 3083,82g.

-The receptivity rate is 82,35% and 84,13% and a fertility rate is 61,81% and 62,28%.

-total prolificacy is 7.58, 7.46 and Live Born is 7.32, 6.78; stillbirth is 3.44 and 9,20%;.

-Prolificacy at weaning is 5.25 and 4.37 weaned /litter born alive, The birth weaning mortality is 23,44 and 37,55% respectively.

The growth performances recorded respectively for local and white population.

- An average live weight at weaning 512,93g and 502,02 g and at 13 weeks 1737,86g and 1787,93g.
- An average daily gain of 21,80 and 22,50.
- An average feed intake of 65.66g/ d and 65,77 g/d.
- A feed conversion ratio of 3,06 and 3.
- A carcass yield of 65,72% and 66,05%.
- A post-weaning mortality of 23,55 % and 37,23%.

Correlations showed:

-Some genetic correlations show differences between the two groups tested.

-An interesting and highly significant correlation weight at 13 weeks other growth criteria, including average daily gain. Its direct selection causes indirect selection of average daily gain, feed intake and the feed conversion ratio for both lots.

The estimated index or additive genetic values showed

-Index of live weight at slaughter among the local population and the white shows index from 1 to 3 for the local and from 1 to 2.75 for the white.

**Keywords;** rabbit, local, white, performance, growth, reproduction, correlation, indexing

# LISTE DES FIGURES

## Partie Bibliographique

### Chapitre. I : Expression des performances

<b>Figure 01</b> : Caryotype du lapin domestique (Mâle et Femelle) (ANONYME, 2008).....	04
<b>Figure 02</b> : La production mondiale de viande de lapin (FAO, 2013 inITAVI, 2013).....	06

### Chapitre. III : La croissance chez le lapin

<b>Figure 01</b> : Effet d'une restriction alimentaire (GIDENNE et al., 2009).....	24
<b>Figure 02</b> :Rendement en viande d'un lapin de format moyen de 2,3 kg (OUHAYOUN, 1989)...	25

## Partie Expérimentale

### Chapitre .V : Matériels et méthodes

<b>Figure 01</b> : Reproducteur de la population locale.....	36
<b>Figure 02</b> : Reproducteur de la population blanche.....	37
<b>Figure 03</b> : Salle de maternité.....	37
<b>Figure 04</b> : Salle d'engraissement.....	37
<b>Figure 05</b> : Schéma général du clapier.....	38
<b>Figure 06</b> : Boîte à nid de la cage polyvalente.....	39
<b>Figure 07</b> : Schéma du Protocole de la reproduction.....	41
<b>Figure 08</b> : Schéma du protocole expérimental (Reproduction - Engraissement).....	43

### Chapitre .VI : Résultats et discussion

<b>Figure 01</b> : Evolution des poids des femelles en fonction de l'ordre de saillie .....	51
<b>Figure 02</b> : Evolution des poids des femelles à la mise bas en fonction de l'ordre de parité.....	53
<b>Figure 03</b> : Performances de prolificité à la naissance .....	57
<b>Figure 04</b> : Critères de la prolificité au sevrage.....	58
<b>Figure 05</b> : Courbe de la production laitière .....	61
<b>Figure 06</b> : Evolution du poids vif en fonction de l'âge.....	62
<b>Figure 07</b> : Distribution des poids (g) à la 13ème semaine d'âge chez la locale .....	63
<b>Figure 08</b> : Distribution des poids à la 13ème semaine d'âge chez la blanche .....	63
<b>Figure 09</b> : Evolution de la quantité ingérée sur lapereau par jour en fonction de l'âge.....	65
<b>Figure 10</b> : Evolution du GMQ en fonction de l'âge .....	66
<b>Figure 11</b> : Evolution l'IC en fonction de l'âge .....	66
<b>Figure 12</b> : Indexation de la population locale sur le poids à 13 semaines .....	76
<b>Figure 13</b> : Indexation des géniteurs de la population blanche sur le poids à 13 semaines .....	77

## Liste des abréviations :

**CM** : cage mère ;

**\*** : test significatif à 0,05 ;

**\*\*** : test significatif à 0,01 ;

$\delta$ : écart-type

**ENSA** : école nationale supérieure agronomique ;

**FAO** : fond agriculture organisation ;

♀ : femelle ;

♂ : mâle ;

**GMQ** : gain moyen quotidien ;

**.H** : humidité ;

**INRA** : institut national de la recherche agronomique ;

**ITAVI** : institut technique d'aviculture ;

**j** : jour ;

**K cal** : kilo calorie ;

**MB** : mise bas ;

**N** : nombre ;

**NM** : nés mort ;

**NT** : nés totaux ;

**NS** : nombre de sevrés ;

**NV** : nés vivants ;

**PNT** : poids des nés totaux ;

**PMV** : poids moyen d'un vivant ;

**PTS** : poids total des sevrés ;

**PMS** : poids moyen d'un sevré ;

**PL21** : production laitière à 21 jours ;

**PL/j** : production laitière par jour ;

**Qi/L/j** : quantité ingérée par lapereau et par jour ;

**QTL**: (quantitative trait locus) Locus de caractères quantitatifs ;

**r** : corrélation ;

**S** : second ;

**P♀ MB** : poids de femelle à la mise bas ;

**P♀S** : poids de femelle à la saillie ;

**MS** : Matière sèche ;

**MM** :Matières minérales ;

**PB** :Protéines Brutes ;

**CB** : Cellulose brute ;

**MG** : Matière grasses.

**PS** : le poids au sevrage ;

**P13** : le poids à l'abattage

# LISTE DES TABLEAUX

## Partie Bibliographique

### Chapitre. I : Expression des performances

<b>Tableau 01</b> : La productivité des lapines dans différents systèmes d'élevage Algériens .....	07
<b>Tableau 02</b> : Performances moyennes de reproductions observées sur la population locale .....	08
<b>Tableau 03</b> : Performances moyennes de reproduction de la Souche Blanche .....	09
<b>Tableau 04</b> : Performances moyennes de reproduction chez la souche synthétique ITELV2006...	10

### Chapitre. II : Reproduction chez la lapine

<b>Tableau01</b> : Taux de lapine ovulant en fonction de la couleur de la vulve au moment de la saillie...	13
<b>Tableau 02</b> : Effet de l'âge à la première saillie sur le taux de fertilité.....	13

### Chapitre. III : La croissance chez le lapin

<b>Tableau 01</b> : Effet de saison sur la taille et le poids (g) des portées de la naissance à 70 jours.....	22
---	----

### Chapitre .IV : L'Amélioration génétique

<b>Tableau 01</b> : Paramètre génétique du poids au sevrage, du poids d'abattage et du gain moyen quotidien.....	29
<b>Tableau 02</b> : Estimation des progrès génétique réalisés par génération sur différents critères de croissances, dans les expériences de sélection sur le grain moyen quotidien (GMQ) ou sur un poids à âge fixe.....	32

## Partie Expérimentale

### Chapitre .V : Matériels et méthodes

<b>Tableau 01</b> : Dimensions des cages et des boites à nid.....	40
---	----

### Chapitre .VI : Résultats et discussion

<b>Tableau 01</b> : Les valeurs moyennes de la température et d'humidité.....	49
<b>Tableau 02</b> : Composition chimique de l'aliment granulé utilisé.....	50
<b>Tableau 03</b> : Le poids des reproductrices à la saillie pour les deux lots (g).....	51
<b>Tableau 04</b> : Le poids des reproducteurs mâles à la saillie.....	52
<b>Tableau 05</b> : Poids des femelles à la mise bas.....	53
<b>Tableau 06</b> : Réceptivité des femelles reproductrices.....	54
<b>Tableau 07</b> : Critères de fertilité chez les reproductrices.....	55
<b>Tableau 08</b> : Le taux de mortalité des reproducteurs mâles et femelles.....	55
<b>Tableau 09</b> : Variation et moyenne des NT, NV et mortinatalité.....	56
<b>Tableau 10</b> : Critères liés à la taille de la portée au sevrage.....	57
<b>Tableau 11</b> : Poids total de la portée née vivante (g).....	59
<b>Tableau 12</b> : Croissance des petits sous la mère (g).....	60
<b>Tableau 13</b> : Caractères de la production laitière (g).....	61

<b>Tableau 14 :</b> Mortalité (%) en post sevrage.....	67
<b>Tableau 15:</b> Caractéristiques de la carcasse chez la population locale et la population blanche.....	68
<b>Tableau 16 :</b> Corrélations entre les caractères pondéraux des reproductrices à la saillie et la mise basse.....	69
<b>Tableau 17 :</b> Corrélations entre les critères de prolificité.....	70
<b>Tableau 18 :</b> Corrélations entre les critères de prolificité et la production laitière .....	71
<b>Tableau 19 :</b> Corrélations entre les critères de prolificité et critères pondéraux de la portée au pré sevrage.....	72
<b>Tableau 20 :</b> Corrélations entre les paramètres de croissance chez la locale et la blanche .....	73
<b>Tableau 21 :</b> Indexation sur le poids à 13 s de la population locale et la blanche .....	75

# SOMMAIRE

<b>Introduction générale</b> .....	01
------------------------------------	----

## *Partie Bibliographique*

### *Chapitre. I : Expression des performances*

I.1. Préambule .....	03
I.1.1. Origine et domestication du lapin .....	03
I.1.2. Caryotype du lapin .....	03
I.1.3. Carte génique du lapin .....	05
I.2. Cuniculture dans le monde .....	05
I.2.1. Production mondiale .....	05
I.2.2. Principales races de lapin .....	06
I.3. Cuniculture Algérienne .....	07
I.3.1. Situation et performances .....	07
I.3.2. Importance et intérêt de la cuniculture en Algérie .....	08
I.3.3. Races et populations locales .....	08
I.3.3.1. Population locale (robe hétérogène) .....	08
I.3.3.2. Population locale blanche .....	09
I.3.3.3. Souche synthétique.....	10

### *Chapitre. II : Reproduction chez la lapine*

II.1. Paramètres et Performances de reproduction .....	12
II.1.1. Fertilité .....	12
II.1.2. Prolificité .....	12
II.1.3. Fécondité .....	12
II.1.4. Réceptivité .....	12
II.2. Facteurs influençant les performances de reproduction chez la lapine .....	12
II.2.1. Facteurs de variation de la fertilité .....	12
II.2.1.1. Facteurs de variation liés à la conduite des femelles .....	12
II.2.1.2. Facteurs liés à l'individu .....	14
II.2.1.3. Facteurs climatiques .....	15
II.2.2. Facteurs de variation de la prolificité .....	15
II.2.2.1. Génétique .....	15
II.2.2.2. Ordre de parité .....	15
II.2.2.3. Autres facteurs .....	16
II.2.3. Facteurs de variation de la viabilité et du poids au sevrage .....	16

### *Chapitre. III : La croissance chez le lapin*

III.1. Croissance .....	18
III.1.1. Croissance fœtale .....	18
III.1.2. Croissance entre la naissance et le sevrage .....	18
III.1.3. Croissance poste sevrage .....	19
III.2. Performances de croissance .....	19
III.2.1. Facteurs de variation des performances de croissance .....	20
III.2.1.1. Facteurs endogènes .....	20

III.2.1.2. Facteurs exogènes .....	22
III.2.2. Composition corporelle du lapin .....	24
III.2.2.1. La carasse chaude .....	24
III.2.2.2. La carcasse froide .....	24
III.2.3. Rendement de la carcasse à l'abattage .....	25

### *Chapitre .IV : L'Amélioration génétique*

IV.1. Paramètres génétiques .....	27
IV.1.1. Héritabilité .....	27
IV.1.2. Corrélation .....	30
IV.2. Méthodes d'amélioration génétique .....	31
IV.2.1. Sélection .....	31
IV.2.1.1. Indexation .....	31
IV.2.1.2. Progrès génétique .....	31
IV.2.2. Croisement .....	33
IV.2.2.1. Exploitation du phénomène d'hétérosis .....	33
IV.2.2.2. Amélioration des imperfections des races par croisement .....	34

## *Partie Expérimentale*

### *Chapitre .V : Matériels et méthodes*

V.1. Matériels .....	36
V.1.1. Matériel biologique .....	36
V.1.2. Matériel non biologique .....	37
V.1.2.1. Le Bâtiment .....	37
V.1.2.2. Equipement d'élevages .....	39
V.2. Méthodes .....	40
V.2.1. Méthodes expérimentales .....	40
V.2.2. Paramètres étudiés .....	44
V.2.3. Analyses statistiques .....	47

### *Chapitre .VI : Résultats et discussion*

VI.1. Facteurs liés à l'environnement .....	49
VI.1.1. Ambiance .....	49
VI.1.2. Analyses alimentaires .....	49
VI.2. Expression phénotypique des performances .....	50
VI.2.1 Performances de reproduction .....	50
VI.2.1.1. Poids des reproducteurs mâles et femelles .....	51
VI.2.2. Critères de reproduction .....	54
VI.2.2.1. La réceptivité.....	54
VI.2.2.2. Fertilité .....	54
VI.2.2.3. Mortalité des reproducteurs .....	55
VI.2.2.4. Prolificité à la naissance .....	55
VI.2.2.5. Prolificité au sevrage .....	57
VI.2.3. Critères de production .....	58
VI.2.3.1. Critères pondéraux chez les lapereaux à la naissance et au sevrage .....	58
VI.2. 4. Performances de croissance .....	61
VI.2.4.1. Evolution du poids vif en fonction de l'âge .....	61

VI.2.4.2. Evolution de la quantité ingérée par lapereau par jour en fonction de l'âge .....	64
VI.2.4.3. Evolution du gain moyen quotidien (GMQ) en fonction de l'âge .....	65
VI.2.4.4. Evolution de l'indice de consommation (IC) en fonction de l'âge .....	66
VI.2.3.1 Taux de mortalité .....	67
VI.2.3.2. Rendement de la carcasse à l'abattage .....	67
VI.3. Paramètres génétiques .....	69
VI.3.1. Etude des corrélations .....	69
VI.3.1.1. Etude des corrélations entre critères de reproduction .....	69
VI.3.1.2. Etude des corrélations entre les critères de croissance .....	72
VI.3.2. Estimation de la valeur génétique additive .....	74
VI.3.2.1. Index du poids à 13 semaines .....	75
<b>Conclusion générale</b> .....	<b>79</b>

## INTRODUCTION GENERALE

A l'instar de nombreux pays dans le monde, la cuniculture a toujours existé en Algérie. Elle a été longtemps pratiquée dans des habitats précaires, en un mode traditionnel familial de faible effectif, destinée à l'autoconsommation et pratiquée souvent par les femmes. Ce n'est qu'à partir des années 1980 que cette espèce a commencé à attirer l'attention des pouvoirs publics et les éleveurs professionnels. Elle présente de nombreux atouts (espèce très prolifique, d'un poids léger rendant les manipulations faciles et une viande très nourrissante). Le lapin est un animal idéal pour l'expérimentation, il est utilisé dans plusieurs disciplines :

- ✓ comme animal de laboratoire sur lequel des manipulations de génétique et de transgénèse sont appliquées,
- ✓ en pharmacologie pour des approches aux produits utilisés chez l'humain,
- ✓ En zootechnie comme animal à intérêt dans l'alimentation humaine, où la recherche sélectionne des animaux à protéinogénèse élevée,

L'introduction de l'élevage rationnel du lapin en Algérie en 1985 était basée uniquement sur les souches hybrides sélectionnées. Ces animaux ont enregistré des sous performances dans les conditions d'élevage Algériennes en raison des problèmes d'adaptation et d'acclimations. Par conséquent la nouvelle stratégie a opté pour l'utilisation des ressources génétiques locales. Le lapin local est avantageux pour sa rusticité et son adaptation aux conditions d'élevage Algériennes.

L'utilisation des lapins de population locale en élevage rationnel est étroitement liée à la connaissance de leurs potentialités zootechniques, leur conduite d'élevage et leurs paramètres génétiques. D'importantes recherches ont été consacrées à l'étude des possibilités d'optimiser la rentabilité de cette espèce par l'application de programme d'amélioration génétique

Dans ce sens, notre travail a été orienté :

- ✓ Connaissance des performances et comparaison des deux génotypes
- ✓ Choix des géniteurs sur des critères de sélection.
- ✓ Etude des corrélations entre les critères de reproduction et ceux de croissance.
- ✓ Indexation des géniteurs sur le critère le plus intéressant.

## **I.1. Préambule**

### **I.1.1. Origine et domestication du lapin**

Selon **LEBAS (1997)**, les lapins domestiqués sont des descendants d'*Oryctolagus cuniculus*, une espèce originaire de l'ouest du bassin méditerranéen (Espagne et Afrique du nord). De ses origines géographiques, le lapin tient une adaptation au climat méditerranéen avec des étés chauds et des hivers qui peuvent être froids (**LEBAS, 2004**).

La domestication de lapin est récente. Elle date de quelques centaines d'années et elle a eu lieu en Europe de l'ouest. Les populations domestiques ont utilisé seulement une partie de la variabilité génétique présente dans les populations sauvages. Ces populations domestiques ont colonisé le monde très récemment (**DE ROCHABEAU, 2007**).

D'après **LEBAS (2004a)**, la diffusion de l'élevage du lapin domestique en dehors de l'Europe est un phénomène historiquement récent. Ce dernier a au plus 2 ou 3 siècles et le plus souvent depuis moins de 100 ans. De ce fait, les lapins utilisés pour l'élevage dans les différents pays du monde, y compris dans les zones tropicales, n'ont pas eu le temps d'avoir une réelle adaptation au climat local.

Les travaux qui y ont été publiés surtout dans les années 1950 et au début des années 1960, ont fourni trois éléments qui sont devenus les initiaux de l'élevage moderne :

- L'élevage dans des cages pour la maîtrise de la reproduction puis sur le grillage qui a limité fortement l'incidence de la coccidiose (**LEBAS, 2009**).
- L'alimentation granulés qui permet de fournir une ration complète dans laquelle les lapins ne peuvent trier (**HENNAF et JAUVE; 1988 in SID, 2010**).
- L'utilisation des races Néo-zélandaise blanche et Californien en croisement raisonnés pour leur productivité complémentaire et leur adaptation au grillage (**SID, 2010**).

### **I.1.2. Caryotype du lapin**

Le caryotype du lapin a été établi dès 1926 par **PAINTER**, qui a compté 44 chromosomes dans les cellules amniotiques des embryons à 14 j. Toutefois, l'identification précise de chaque paire chromosomique n'a été possible qu'après l'apparition des techniques de marquage. Ainsi, **HAGELTORN et GUSTAVSON (1979)** classifient les chromosomes du lapin à l'aide du marquage G, Q et R et un comité de standardisation publié en 1981 le

caryotype standard en bandes G. Yerle et al. (1987) ont également proposé un caryotype en bandes G à haute résolution ( INRA, 1989)

Selon l'INRA, 1989, les 44 chromosomes du lapin sont répartis en 4 rangées en plus des allosomes (figure 1) :

- Une première rangée de 6 paires métacentriques
- Une rangée de 5 paires submétacentriques.
- Une rangée de 6 paires avec le centromère encore plus submétacentrique que la précédente, dont deux chromosomes, le 13 et le 16, portent des constriction secondaires et des organisateurs nucléolaires.
- Une dernière rangée de 4 paires, tous acrocentriques, avec le chromosome 20, porteur d'organisateur nucléolaires.
- Les chromosomes sexuels : l'X un grand submétacentrique et l'Y, lui étant un petit submétacentrique.



Figure 01 : Caryotype du lapin domestique (Mâle et Femelle) (ANONYME, 2008)

### **I.1.3. Carte génique du lapin :**

La carte génique d'une espèce indique la position des gènes sur les chromosomes. La connaissance de la carte est utile pour comprendre le déterminisme d'un caractère, pour utiliser le génie génétique.

L'INRA a engagé un programme de cartographie du génome du lapin européen (*Oryctolagus cuniculus*) en décembre 2001. L'objectif était de baliser le génome avec des marqueurs microsatellites ayant une localisation chromosomique connue. Cette approche permet de construire directement une carte intégrée génétique et cytogénétique de première génération applicable à la localisation de caractères d'intérêt. (CHANTRY-DARMON *et al*, 2005b).

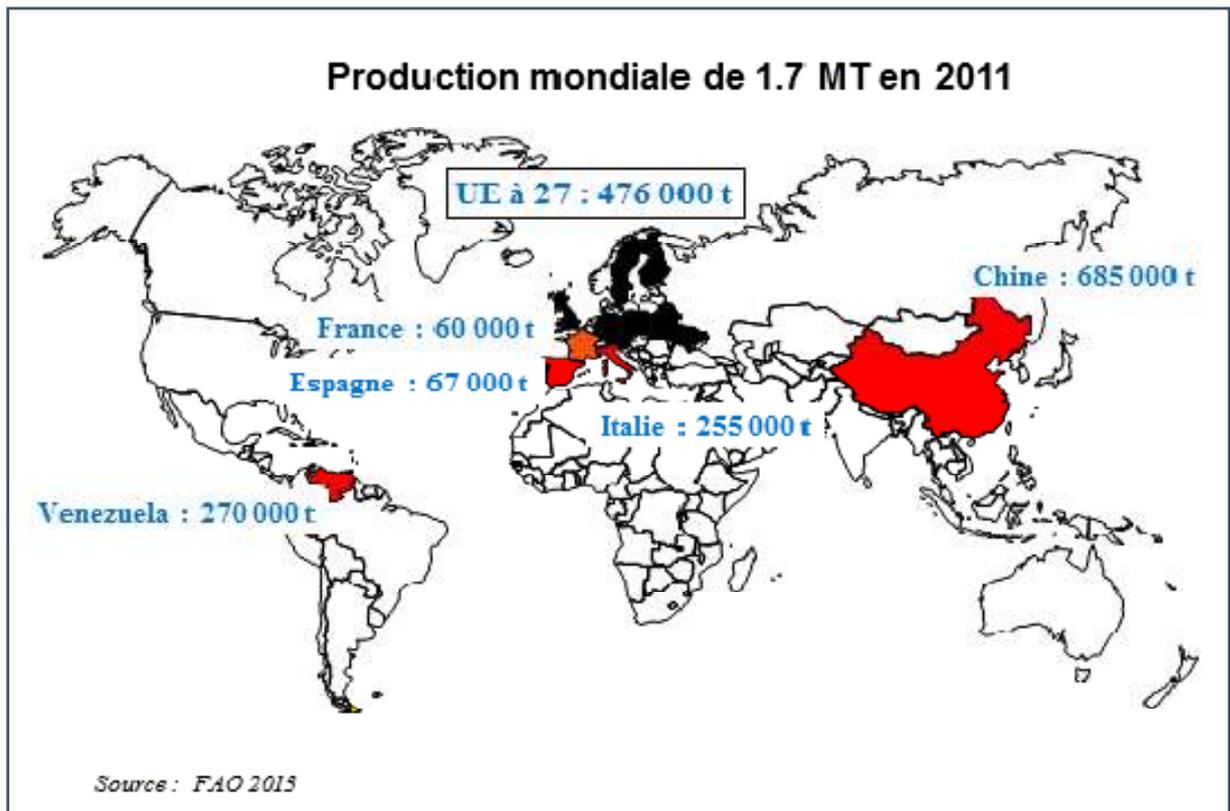
Les régions non encore couvertes du génome doivent être enrichies, afin de développer la recherche de marqueurs, de gènes ou de QTL pour des caractères d'intérêt zootechnique, mais aussi biomédical, chez le lapin (CHANTRY-DARMON *et al*, 2005b).

La cartographie n'est qu'une première étape qui ouvre la voie à la recherche de gènes intéressants situés dans les intervalles séparant les marqueurs. L'approche classique de la sélection, qui s'intéresse à la valeur globale du génome (valeur génétique), sans prendre en compte l'effet individuel de chaque gène, peut s'avérer coûteuse dans certaines situations, caractère à faible héritabilité, mesure tardive, difficile ou coûteuse. Il devient alors intéressant de considérer le ou les quelques gènes ayant une forte influence sur les caractères quantitatifs. La détection de ces gènes fait l'objet de nombreux travaux dans d'autres espèces. Le principe repose sur l'observation de différences de performances entre des groupes d'individus en fonction de leur génotype au(x) marqueur(s) (LE ROY, 2001).

## **I.2. Cuniculture dans le monde :**

### **I.2.1. Production mondiale :**

Selon les statistiques de la FAO en 2011, la production mondiale de viande de lapin est estimée à 1,7 million de tonnes, soit une hausse de 7 % en 5 ans, essentiellement due à l'essor de la production chinoise (+ 26 % depuis 2001). La production est concentrée dans un petit nombre de pays : Chine, Venezuela, Italie, Corée, Espagne, Égypte, France et République tchèque (Figure 2).



*Figure 02 : La production mondiale de viande de lapin (FAO, 2013 in ITAVI, 2013).*

### I.2.2. Principales races de lapin

Une race est une collection d'animaux au sein de la même espèce présentant un fort degré d'homogénéité et vivent dans des territoires bien délimités. Les critères de ressemblances concernent des caractères génotypiques, phénotypiques, biologiques et physiologiques.

On recense environ 60 races pures décrites dans le «Standard officiel des lapins de race ». **LEBAS (2000)** classe les lapins en quatre types de races :

- **Les races primitives** ou **primaires** ou encore **géographiques**, directement issues des lapins sauvages.
- **Les races obtenues** par sélection artificielle, elles sont obtenues à partir des précédentes, comme : le Fauve de Bourgonne et le Néo-Zélandais.
- **Les races synthétiques**, obtenues par croisement raisonné de plusieurs races, comme le Californien.

-Les races mendéliennes, obtenues par fixation d'un caractère nouveau, à déterminisme génétique simple, apparu par mutation, comme le Castorrex et l'Angora.

### I.3. Cuniculture Algérienne :

#### I.3.1. Situation et performances :

A l'instar de nombreux pays dans le monde, la cuniculture a toujours existé en Algérie, mais selon un mode traditionnel de faible effectif, de type familial, destinée à l'autoconsommation et pratiquée le plus souvent de façon précaire. Ce n'est qu'à partir des années 1980 que cette espèce a commencé à attirer l'attention des pouvoirs publics et les éleveurs professionnels par ses nombreux atouts (espèce très prolifique, avec une vitesse de croissance rapide, et une viande très nourrissante).

Cependant, le développement d'une filière cunicole basée sur l'importation des souches hybrides (1985, 1988) a échoué en raison de nombreux facteurs tels la méconnaissance de l'animal, l'absence d'un aliment industriel et de programme prophylactique. Après cet échec, une nouvelle stratégie de développement de la production cunicole basée sur la valorisation du lapin de population locale a été proposée comme une approche alternative à la précédente et qui a nécessité la caractérisation de celle-ci.

*Tableau 01 : La productivité des lapines dans différents systèmes d'élevage Algériens.*

<b>Système d'élevage</b>	<b>Contrôlé</b>	<b>Extensif</b>	<b>Intensif</b>
<b>Nombre femelle/ unité</b>	16	16	16
<b>Pourcentage femelle remplacée /an</b>	145	-	100
<b>Intervalle entre deux mises basses</b>	45	73	52
<b>Nombre de mise bas / femelle /an</b>	8	5	7,4
<b>Né totaux / portée</b>	8.60	5.04	6.87
<b>Né vivant / portée</b>	8.20	-	6.37
<b>Lapereaux sevrés / mise bas</b>	7.70	4.03	5.28
<b>Lapin abattu/ femelle /an</b>	55.2	20.1	39.0

(GACEM et LEBAS.,2000)

**I.3.2. Importance et intérêt de la cuniculture en Algérie :**

La cuniculture peut représenter pour l'Algérie une source de protéines non négligeable compte tenu de l'important déficit en ce nutriment. Le recours à la cuniculture est justifié par ses nombreux atouts, entre autres, son cycle biologique court, une forte prolificité. Une lapine peut produire 50 lapereaux abattus par an, d'un poids vif individuel de 2,4 kg, ce qui représente une importante quantité de viande (60 à 65 kg par lapine/an). Il valorise plusieurs ressources végétales et sous-produits des industries agroalimentaires même ceux riches en fibres, sa viande est de bonne qualité organoleptique (BERCHICHE et al.,2012).

**I.3.3. Races et populations locales****I.3.3.1. Population locale (robe hétérogène)**

L'élevage de lapin a toujours existé dans la région de Tizi-ouzou (DJELLAL et al.,2006) (Tableau 02), sans avoir subi une sélection ou croisement en grande masse. Le lapin local reste l'un des représentants les plus proches de l'espèce *Oryctolagus cuniculus* à l'état sauvage.

*Tableau 02 : Performances moyennes de reproductions observées sur la population locale,*

Performance	N	Moyenne	Ecart type
<b>Poids femelles à la saillie (g)</b>	320	2900	341
<b>Fertilité (% de saillies fécondes)</b>	1017	73,5	43,5
<b>Nés totaux par mise bas</b>	749	7,20	2,43
<b>Nés vivants par mise bas</b>	663	6,16	2,53
<b>Poids de portée à la naissance</b>	663	296	113
<b>Poids moyen à la naissance</b>	663	49,5	10,0
<b>Mortinatalité (%)</b>	633	16,0	22,8
<b>Sevrés par sevrage</b>	550	5,45	2,10
<b>Poids portée au sevrage (g) (28 jours)</b>	550	2296	800

<b>Poids moyen au sevrage (g) (28 jours)</b>	550	450	112
<b>Mortalité avant sevrage (% né vivant)</b>	550	14,0	19,2

(DAOUDI et ZERROUKI., 2006)

### I.3.3.2. Population locale blanche

Au cours des années 1980, l'Algérie a importé de France des lapins « hybrides commerciaux », mais n'a pas organisé le renouvellement à partir des lignées parentales. Le remplacement des reproducteurs a été effectué sur place, en choisissant parmi les sujets normalement destinés à la boucherie menés en système fermé. Il s'est ainsi progressivement constitué une population qui est désignée localement sous le nom de «Souche blanche» (Tableau 03)

(ZERROUKI et al., 2007(a)).

*Tableau 03 : Performances moyennes de reproduction de la Souche Blanche*

<b>Performance</b>	<b>N</b>	<b>Moyenne</b>	<b>Ecart type</b>
<b>Poids femelles à la saillie (g)</b>	43	3340	416
<b>Intervalle entre 2 mises bas (jours)</b>	460	44,4	12,6
<b>Nés totaux par mise bas</b>	637	7,14	2,42
<b>Nés vivants par mise bas</b>	637	6,67	2,76
<b>Poids de portée à la naissance</b>	14	439	108
<b>Poids moyen à la naissance</b>	14	62	10
<b>Mortinatalité (%)</b>	637	7,3	25,9
<b>Sevrés par sevrage</b>	617	5,75	2,42
<b>Poids portée au sevrage (g) (35 jours)</b>	19	3448	1159
<b>Poids moyen au sevrage (g) (35 jours)</b>	19	557	141
<b>Mortalité avant sevrage (% né vivant)</b>	617	15,7	25,2

(ZERROUKiet al., 2007(a))

**I.3.3.3. Souche synthétique :**

La première génération de croisement (F1), a été obtenue en inséminant en décembre 2003, 80 femelles de la population locale, entretenues dans l'élevage de l'ITELV à Baba Ali avec la semence de mâles de la souche INRA2666. Cette souche est elle-même une souche synthétique expérimentale, issue du croisement entre la souche INRA2066 et la souche Verde de l'Université de Valencia en Espagne (BRUN et BASELGA, 2004). La semence avait été prélevée sur les mâles à l'élevage expérimental de la SAGA à Auzeville, diluée selon la technique classique, et transportée dans des boîtes isothermes pour être mise en place le lendemain à l'élevage de l'ITELV. Cette utilisation de la souche INRA2666 a fait l'objet d'une convention de transfert de matériel biologique à des fins expérimentales entre l'INRA de France et l'ITELV d'Algérie (Tableau 04) (GACEM et BOLET., 2005).

*Tableau 04 : Performances moyennes de reproduction chez la souche synthétique ITELV2006.*

Performance	N	Moyenne	Ecart type
Poids femelles à la saillie (g)	368	3765,07	506,07
Poids des femelles à la mise bas (g)	368	3568,81	485,89
Taux de réceptivité* (%)	-	64	-
Taux de fertilité à palpation*(%)	-	51	-
Taille de portée née	368	9,48	3,13
Taille de portée vivante	351	8,54	3,10
Taille de portée morte	145	3,39	2,77
Taille de portée sevrée	312	6,98	2 ; 18
Mortalité naissance sevrage	240	3,30	2 ; 80

<b>Poids de la portée vivante (g)</b>	351	428,65	144 ; 65
<b>Poids de la portée sevrée (g)</b>	312	4014,67	1084 ; 26

\*(LEBAS et ZERROUKI., 2009) cité (CHERIFI, 2013)

## **II.1. Paramètres et Performances de reproduction :**

### **II.1.1. Fertilité :**

La fertilité est la capacité d'un individu à se reproduire. Elle est définie par le nombre de femelles palpées positives au nombre des femelles saillies. (SURDEAU et al,1980 ; BLOCHER et FRANCHE., 1990). C'est également le nombre des femelles mettant bas rapporté au nombre des femelles mises à la reproduction (CHMITELIN et al, 1990).

### **II.1.2. Prolificité :**

La prolificité à la naissance est mesurée par le nombre des lapereaux nés vivants et nés totaux par mise bas .Selon ROUSTON (1992), la lapine produit 7à 10 portées de 7à 8 lapereaux par année.

### **II.1.3. Fécondité**

La fécondité est le produit de la fertilité par la prolificité,selonSOURDEAU et al (1980), la fécondité est le nombre des lapereaux nés par femelle saillie.

### **II.1.4. Réceptivité :**

La femelle est dite réceptive lorsque en présence d'un mâle elle adopte la position de lordose et accepte l'accouplement (FORTUN-LAMOTHE et BOLET., 1995 ; THEAU-CLEMENT, 2008).

## **II.2. Facteurs influençant les performances de reproduction chez la lapine**

### **II.2.1. Facteurs de variation de la fertilité :**

#### **II.2.1.1. Facteurs de variation liés à la conduite des femelles :**

##### **a. Réceptivité des femelles**

Selon le physiologiste BOUSSIT(1989), le seul signe donnant une indication sur l'état physiologique de la lapine, est la couleur de la vulve. Plus cette dernière est colorée,plus la probabilité d'être en présence d'une femelle en œstrus augmente et plus la fertilité est bonne (Tableau01).

**Tableau01:** Taux de lapine ovulant en fonction de la couleur de la vulve au moment de la saillie

Couleur de la vulve	Taux de femelle ovulant après saillie (%)
Blanche	30
Rose	41
Rouge	63
Violette	73

(BOUSSIT,1989)

On note qu'entre le 3<sup>ème</sup> et le 4<sup>ème</sup> jour post-partum, la lapine n'est pas réceptive. Le rôle majeur de la prolactine chez cette espèce inhiberait, en début de gestation, la croissance folliculaire (PAREZ, 1994). Il a été prouvé que 48 heures de séparation de la mère de sa portée, avant le moment prévu pour une insémination, s'accompagnait d'une diminution du niveau de prolactine, d'une augmentation de la concentration de 17 œstradiol et d'une augmentation du pic LH déclenchée par l'injection de GnRH (THEAU –CLEMENT, 2005).

#### b. Age à la première saillie :

Selon BOUSSIT (1989) et DJAGO et KPODEKON (2000), les jeunes femelles doivent avoir 5 mois avant d'être saillies pour la première fois. Le tableau 02 montre l'effet de l'âge à la première saillie sur la fertilité des lapines.

**Tableau 02 :** Effet de l'âge à la première saillie sur le taux de fertilité

Age à la première saillie	Taux de fertilité (%)
De 140 jours	85
140 à 149 jours	86
150 à 159 jours	72
160 à 169 jours	78
170 à 179 jours	80
+ de 180 jours	79

(BOUSSIT, 1989)

**c. Taille de la portée**

Le déficit énergétique des lapines allaitant 6 lapereaux est moindre que celui des lapines allaitant 8 lapereaux. La lapine dont la taille de portée est faible présente un état corporel meilleur, ainsi qu'une réceptivité intéressante comparativement aux lapines à taille de portée élevée (CASTELLINI et al, 2003).

**II.2.1.2. Facteurs liés à l'individu :****a. Génétique :**

Selon AERA (1994), les femelles de petit format sont plus précoces (3,5 à 5 mois) que les femelles de grandes races (5 à 7 mois). MOCE et al (2004), ont montré que le poids du fœtus dépendait du génotype maternel, notamment de la capacité utérine, alors que le poids des annexes fœtaux notamment du placenta était déterminé par le génotype de l'embryon. Ainsi les fœtus sont plus lourds lorsqu'ils sont portés par des lapines ayant une grande capacité utérine.

**b. Stade physiologique :**

En élevage rationnel, les rythmes de reproduction pratiqués sont intensifs (0 à 48 heures post-partum) ou semi-intensif (10 à 12 jours post-partum) obligent la lapine à assurer simultanément la gestation et la lactation.

THEAU-CLEMENT et al (1990) de même que BOURDILLON et al (1992) ont montré qu'en saillie naturelle, le stade physiologique influence la fréquence d'ovulation; elle est en général plus faible chez les femelles saillies 0 à 48 heures post-partum. Dans le même temps; les non allaitantes présentent une fertilité appréciable de plus de 80%. En ce qui concerne les femelles primipares, elles ont de sérieuses difficultés à assurer pour la première fois simultanément une gestation et une lactation (CHMITELLIN et al, 1994).

Dans un rythme extensif d'élevage caractérisé par la mise en reproduction des lapines non allaitantes, la fertilité peut atteindre 95% (THEAU-CLEMENT et al., 1990). Le rythme semi-intensif ou intensif détermine un état physiologique qui pénalise l'expression d'une bonne performance de reproduction chez la lapine.

### **II.2.1.3. Facteurs climatiques :**

#### **a. La saison :**

Généralement analysée en fonction de la combinaison des effets d'éclairement et de température, a été mise en évidence par **QUESTE (1984)**. Il a noté un effet significatif de ce facteur sur la fertilité (64% en été vs 68% en automne)

Dans les conditions tropicales, l'effet de la température semble dominant, mais on ne peut exclure un effet des variations de la durée du jour. On observe une réduction du taux de fertilité au cours de la saison humide quand la température est élevée et l'humidité ambiante est forte (**LEBAS et al., 1996**)

En ce qui concerne l'effet du photopériodisme, les travaux de **BOUSSIT (1989)** ont montré que, le taux d'acceptation du mâle est minimal sous un nyctémère 8L/ 16 D et maximal sous un nyctémère de 16L / 8D.

Selon **LEBAS et al (1996)**, ce sont surtout les brusques variations de température qui ont un impact négatif sur la fertilité des lapines.

Une humidité relative trop basse (moins de 50%) se traduit par une réduction des performances de reproduction (**LEBAS et al., 1996**).

## **II.2.2. Facteurs de variation de la prolificité**

### **II.2.2.1. Génétique**

Selon **LEBAS et al (1996)**, la prolificité varie significativement en fonction de plusieurs facteurs. Le taux d'ovulation est la première limite de la prolificité. Il croît en moyenne avec cette dernière. Selon ce même auteur il est lié à la race et à la taille corporelle. Ainsi, une moyenne de 3,97 ovules a été observée chez les races polonaises (race naine) et 12,88 ovules pour les races géantes des Flandres.

### **II.2.2.2. Ordre de parité**

La taille de portée croît en moyenne de 10 à 20% entre la première et la deuxième portée d'une lapine. Elle subit un accroissement plus limité de la deuxième à la troisième parité. Elle est stationnaire entre la troisième et la quatrième portée et peut décroître ultérieurement.

### **II.2.2.3. Autres facteurs**

Les facteurs environnementaux ont aussi une influence sur la prolificité, D'après les travaux de **DEPRS et al (1994)**, la saison de naissance a un effet significatif sur la taille de la portée. Ainsi, il a été observé un effet défavorable de la saison humide et chaude (Mai à Novembre) sur les tailles de lapereaux à la naissance et au sevrage (7,1 vs 8,2). Selon **KPODEKON et COUDERT (1993)**, la taille moyenne des portées à la naissance est significativement plus élevée ( $p=0,009$ ) au cours de la période allant de Mai à Septembre, que pour le reste de l'année (5,9 vs 5,1 nés vivants par portée).

En ce concerne l'effet de la température, selon **LEBAS et al (1996)**, les réductions de prolificité en ambiance chaude (30 ou 31°C) seraient moins imputables à la température qu'à la réduction du poids corporel entraînée par la baisse du niveau d'ingestion liée à la température élevée. Par contre, il semble que la mortalité embryonnaire augmente lorsque la température dépasse 30 à 33 °C. Actuellement la part de la réduction d'ingestion est encore en cours d'étude.

### **II.2.3. Facteurs de variation de la viabilité et du poids au sevrage :**

L'un des facteurs conditionnant la viabilité des lapereaux sous mère est la première tétée. Ainsi, les travaux de **FAROUGOU et al (2005)** ont montré que les lapereaux ayant accompli la première tétée c'est à dire la prise du colostrum, sont plus viables que leurs congénères ne l'ayant pas accomplie. Par ailleurs, il est important de noter que les portées de grandes tailles ont une influence négative sur la prise du colostrum à la naissance.

L'expression du poids du jeune lapereau est déterminée d'une part par son propre génotype appelé effet direct et d'autre part, l'influence de sa mère effet indirect, appelée effet maternel qui se manifeste essentiellement par son aptitude à l'allaitement et son instinct maternel (**GARREAU et ROCHAMBEAU., 2003**).

**BOLET et all (1996)**, d'après une étude réalisée sur l'influence du nombre de lapereaux allaités sur la croissance des jeunes, concluent que deux effets s'opposent. D'une part, ils constatent un effet négatif du nombre de lapereaux allaités par femelle sur leur

croissance et d'autre part un effet positif du nombre de lapereaux nés sur la production laitière de leur mère.

La croissance est l'ensemble des modifications de poids, de forme, anatomique et biochimique des animaux, depuis la conception jusqu'à l'âge adulte. Elle est le résultat d'un ensemble des mécanismes complexes mettant en jeu des phénomènes de multiplication, de grandissement et de différenciations cellulaires, tissulaires et organiques. Elle est sous le contrôle de lois physiologiques précises mais peut varier sous l'effet de facteurs génétiques (races) ou non génétiques (alimentations, effet maternel, environnement général).

### **III.1. Croissance**

#### **III.1.1. Croissance fœtale**

Après la fécondation, les fœtus migrent dans les cornes et se fixent sur la muqueuse utérine vers le 7<sup>ème</sup> jour, puis l'embryon subit des modifications rapides (**LEBAS, 2000**). A 10 jours, le cœur bat ; la tête et les membres apparaissent et à 15 jours, les gonades sont formées (**HENNAF et JAUVE, 1988**).

En début de gestation, l'activité mitotique est intense mais la taille et le poids restent stables. En fin de gestation, le fœtus croît rapidement : sa croissance est extrêmement rapide. En effet, à l'âge de 15 jours ; le fœtus pèse 1g et atteint 55g en fin de gestation (**FORTUN LAMONTHE, 1994**). Selon **HENNAF et JAUVE (1988)**, le poids de l'embryon dépend de leur nombre dans l'utérus et de l'état nutritionnel de la mère.

#### **III.1.2. Croissance entre la naissance et le sevrage**

La durée de cette phase dépend de l'âge au sevrage (4 ou 6 semaines). Pendant les 3 premières semaines, la croissance est linéaire (11-13 g/j pour une portée de 10). Elle s'accélère pour atteindre 35-38 g/j à partir du 25<sup>ème</sup> jour, quand la part de l'aliment solide devient conséquente (**LEBAS, 2011**).

La production laitière de la lapine conditionne la croissance des lapereaux avant le sevrage. Celle-ci augmente jusqu'à 3 semaines après la naissance, puis diminue pour devenir nulle entre 4 et 5 semaines (**PERIQUET, 1998**). La vitesse de croissance subit une accélération très forte entre la naissance et le sevrage (**OUHAYOUN, 1983**).

### **III.1.3. Croissance poste sevrage**

Durant cette phase, ce sont les potentialités génétiques transmises par les parents en interaction avec le milieu (alimentation et ambiance) qui s'expriment. Ainsi, du sevrage à la fin de l'engraissement, la croissance des lapins dépend de la ration alimentaire distribuée ; son maximum est obtenue vers la 7<sup>ème</sup> et la 8<sup>ème</sup> semaine (**OUHAYOUN, 1990 ; BLASCO et GOMEZ.,1993**)

La durée d'engraissement du lapin varie selon les pays. En Europe, la durée est de 10 à 11 semaines avec un poids vif de 2,3 kg qui correspond au taux de maturité de 55% d'un poids adulte de 4 kg (lapin à l'âge de 2 ans) (**BIASCO, 1992**). Chez les lapins de format moyen (Californienne et Néo-Zélandaise), le poids adulte est compris entre 3,5 et 4,5 kg. L'âge d'abattage est limité à 70-77 jours (**OUHAYOUN et al, 1986a ; OUHAYOUN, 1990 ; ROIRON et al., 1992**).

La détermination de la fin de la durée d'engraissement qui correspond au poids optimum à l'abattage (2,3 kg) tient compte de l'augmentation rapide de l'adiposité au-delà de 2,3 kg et à la tendance d'une diminution du rapport muscle/os au-delà de 2,7 kg (**OUHAYOUN, 1990**).

A l'âge de 11 semaines, les potentialités de croissance des lapins sont encore intéressantes (**OUHAYOUN et al., 1986a**).

L'amélioration du rendement à l'abattage, résultant de la diminution de la proportion du tractus digestif est une conséquence positive de la prolongation de l'engraissement au-delà de l'âge de 11 semaines (**OUHAYOUN, 1989 et OUHAYOUN, 1990**).

### **III.2. Performances de croissance**

Les performances du poids à l'abattage, sont des caractères quantitatifs à intérêt économique (**OUHAYOUN, 1980 ; CABANES et OUHAYOUN, 1994 ; GARREAU et SALEIL, 2005 ; GONDRET, 2005 ; LARZUL et GONDRET, 2005 et MARAI et al., 2008**). On cite le gain moyen quotidien, l'indice de consommation, la consommation alimentaire et l'efficacité alimentaire.

Le GMQ post-sevrage permet de fixer l'âge à l'abattage. Une vitesse de croissance élevée diminue la période d'engraissement en augmentant le poids vif à un âge type (**DE ROCHAMBEAU et al., 1989 ; HERNANDEZ et al., 1997 ; ORENGO et al., 2009**).

**L'indice de consommation** est un caractère important dans la production de viande cunicole. Pour les types génétiques destinés à la boucherie (format moyen). Ces indices changent et évoluent avec la sélection génétique des animaux d'élevage. Un indice de 4 était considéré comme bon (**LEBAS et al., 1996**). Actuellement, on arrive avec des lignées sélectionnées sur la vitesse de croissance à des indices de conversion inférieurs à 3 avec une consommation moyenne de plus de 160 g/j et des vitesses de croissance dépassant les 60 g/j (**HERNANDEZ et al., 1997 ; PILES et al., 2004a**). ces caractères de croissances ne peuvent être comparées entre les différents formats ou les différents types génétiques. En effet l'indice de consommation et l'indice de conversion (la consommation alimentaire / la vitesse de croissance) sont plus élevés chez les races de petit format (**ROUVIER, 1969 ; OUHAYOUN et ROUVIER, 1973 ; OUHAYOUN et POUJARDIEU, 1978 ; OUHAYOUN, 1980 ; OZIMBA et LUKFAHR, 1991 (a) et (b) ; LARZUL et DE ROCHAMBEAU, 2004 ; OUYED et BRUN, 2008 b**).

En intra type génétique, les races moyennes se distinguent par une variabilité des indices de consommation et de conversion (**MCNITT and LUKFAHR, 1993 ; PILES et al., 2007 ; SZENDRO et al., 2010**)

### **III.2.1. Facteurs de variation des performances de croissance**

La croissance des lapereaux est affectée par des facteurs endogènes et exogènes.

#### **III.2.1.1. Facteurs endogènes**

##### **a. Effet du génotype**

D'après **BOLET et al(1992)**, l'évolution zootechnique des races se base sur la comparaison des génotypes purs et croisés, montre qu'il existe des différences notables entre les types génétiques

D'après **OUHAYOUN et VIGNERON (1975)**, le poids à un âge donné est atteint plus rapidement par certains génotypes avec un indice de consommation optimal, résultant généralement par l'intégration des génotypes géants.

Certain effets génotypiques sont défavorables sur la vitesse de croissance et sur le rendement à l'abattage (**OUHAYOUN, 1990**).

La variabilité du génotype, implique une variabilité du poids d'un né et du poids total de la portée, du gain moyen quotidien entre la naissance et le sevrage (**BOLET et al, 2003**). On

peut améliorer les performances par l'intégration de génotype particulier. En effet le génotype Californien des pères a eu une influence positive sur les performances de croissance des descendants croisés, avec des lapines locales (**MEFTI KORTEBY et al., 2011**)

**b. Influence de l'âge au sevrage :**

Conventionnellement, les lapereaux sont sevrés à l'âge de 28 à 35 jours. Le sevrage précoce (avant 28 j) a des mauvaises répercussions sur les performances ultérieures. Il entraîne une baisse de GMQ et le poids des petits à 35 j (**PIATONNI et al., 1999 ; FEUGIER et al., 2005**). Par contre, il augmente l'ingéré de granulé (les petits compensent l'absence de lait par une ingestion de granulé plus élevée entre le sevrage précoce et 35 jours), ce qui cause des problèmes digestifs, se traduisent par un taux mortalité élevé (**GALLOIS et al., 2003 ; COUDERT, 2005**). Cet effet dépressif sur la croissance persiste en période post-sevrage (**FORTUN-LAMOTHE et GIDENNE, 2003 ; KOVACS et al., 2008**).

**c. Effet ordre de portée (parité) :**

Les lapins issus de la deuxième portée présentent des poids plus élevés au sevrage (**PRAYAGA et EADY, 2002 ; BELHADI et BASELGA, 2003**) et à l'abattage (**OUYED et al., 2007 (b) ; OUYED et BRUN, 2008 a ; ABOUKHADIGA et al., 2008, MEFTI KORTEBY, 2012**).

**d. Effet de la taille de la portée**

**BRUN et POUJARDIEU (1998)**, montrent que le poids au sevrage varie en fonction de la taille de la portée, soit de 645g pour une portée de 6,85 lapereaux et 590g pour une portée de 7,40 lapereaux.

Selon **LEBAS (2005)**, les moyennes dans les élevages se situent entre 8 et 10 lapereaux par portée, mais cela reste très variable. La taille de portée est négativement corrélée au taux de croissance et au poids au sevrage (**BRUN et POUJARDIEU, 1998 ; RODEL et al., 2008 cités par COUREAUD et al., 2008 ; MEFTI KORTEBY et al., 2010 ; MEFTI KORTEBY et al., 2012**).

**e. Effet du sexe**

Entre le sevrage et la fin d'engraissement, les mâles présentent un GMQ et un poids plus élevé au sein de la même portée (**CHINEKE, 2005 ; ABOUKHADIGA et al., 2008**). A

l'âge adulte, les femelles pèsent plus que les mâles en relation au développement des organes génitaux (BLASCO et al., 2003 ; DROUGOUL et al., 2005).

### III.2.1.2. Facteurs exogènes

Les principaux facteurs exogènes qui influencent la croissance du lapin sont l'âge au sevrage, la saison, la température, la densité et l'alimentation.

#### a. Influence de la saison :

D'après ABOUKHADIGA et al (2008), la saison sèche a un effet dépressif sur les caractères de croissance. L'indice de consommation augmente progressivement du printemps à l'été pour diminuer relativement pendant l'hiver (3,01 l'été vs 3,10 l'hiver). Concernant le GMQ, il est plus élevé de 4,61% en hiver et en automne comparativement au printemps et à l'été. Cela peut s'expliquer en partie par l'augmentation de la consommation alimentaire pendant les saisons d'hiver et d'automne. L'effet saison pourrait être attribué à la variation de la température et de l'humidité (OUYED et al., 2007 b). Les travaux de BELHADI et BASELGA, 2003 et BELHADI, 2004, montrent que la saison de mise bas influence significativement le poids individuel des lapereaux en croissance au sevrage et à l'âge de 70 j. Ils concluent que l'hiver est plus favorable à la croissance des lapereaux (Tableau 01). Ainsi, les meilleures performances de croissance sont enregistrées pendant les saisons à faibles températures automne et hiver et diminuent au printemps et en été.

**Tableau 01** : Effet de saison sur la taille et le poids (g) des portées de la naissance à 70 jours.

Paramètres	NT	NV	TP30	TP70	PP30(g)	PP70(g)
<b>Automne (2000)</b>	8,1±0,4	<b>7,0±0,4</b>	6,4±0,4	5,1±0,3	3251±157	9087±599
<b>Hiver (2001)</b>	7,4±0,2	7,0±0,3	6,3±0,2	5,3±0,2	3586±107	9441±410
<b>Printemps(2001)</b>	8,7±0,3	7,6±0,3	6,8±0,3	5,3±0,2	3452±127	8813±460
<b>Automne (2001)</b>	6,6±0,5	5,7±0,6	5,0±0,5	-	2979±213	-

Source : (BELHADI, 2004)

*NT* : Nés totaux, *NV* : Nés vivants, *TP30* : Taille des portées à 30 jours, *TP70* : Taille des portées à 70 jours, *PP30* : Poids des portées à 30 jours, *PP70* : Poids des portées à 70 jours.

**b. Influence de la température**

Selon **GRAZZANI et DUBINI, 1982** et **SAMOGGIA, 1987**, les performances de croissance sont affectées à partir de 25 °C. L'augmentation de la température ambiante entraîne une réduction de l'ingéré alimentaire; d'où la baisse des performances. L'animal se trouve ainsi en déficit nutritionnel et donc un brusque ralentissement de la croissance (**COLIN, 1985 ; COLIN, 1995**). Par contre, une baisse de la température engendre une consommation accrue de l'aliment sans affecter la vitesse de croissance.

**c. Influence de la densité**

Selon **COLMIN et al(1982)**, une densité de 15,6 lapins/m<sup>2</sup> permet une forte vitesse de croissance et moins de compétition entre les animaux. Par contre, une densité supérieure à 16 lapins/m<sup>2</sup> réduit les performances de croissance (**MARTIN, 1982**).

D'après **JEHL et al .2003**, l'élevage en batteries permet de réduire la mortalité (4% vs 18 %). Les animaux élevés en parc ont présenté une croissance ralentie et un poids vifs plus faible à 70j d'âge (**COMBES et al ., 2003 b ; DALLE ZOTTE et al., 2008**). La diminution de la croissance augmente la conversion alimentaire (**PRINSZ et al., 2008 ; PLA, 2008 ; PINHEIRO et al., 2008**).

**d. Influence de l'alimentation**

Plusieurs travaux ont montré que le lapin est sensible aussi bien à la quantité qu'à la qualité de l'aliment. Les essais conduits par les différents auteurs cités par **LEBAS, 2010**, ont permis de montrer qu'il y a une différence significative entre les lapins alimentés avec l'aliment commercial et ceux alimentés avec un aliment expérimental équilibré ou juste complémenté.

Le gain moyen quotidien de ces animaux a significativement augmenté de 28,3 g/ j à 33,6 g/j pour la population blanche et de 22 g/j à 29 g/j pour la souche synthétique, d'où la nécessité d'un aliment équilibré.

**GIDENNE et al (2009)**, montre qu'une restriction de 25% de 35 à 63 jours puis remise à volonté jusqu'à 70 j, a conduit à des réductions significatives, du taux de mortalité de 21,6% (lapins nourris à volonté) à 11,9%, du taux de morbidité de 18,7% à 14,0%, et de l'Index de risque sanitaire de 40,3% à 25,9%. Tandis que leur poids final d'abattage (Figure 01) a été réduit (2,45 kg vs 2,61 kg à 70 j). Dans toutes les modalités, les lapins réalisent une

forte croissance compensatrice au cours de la réalimentation *ad libitum*, mais ne compensent pas totalement leur retard (PERRIER, 1998 ; GIDENNE et al., 2007 a).

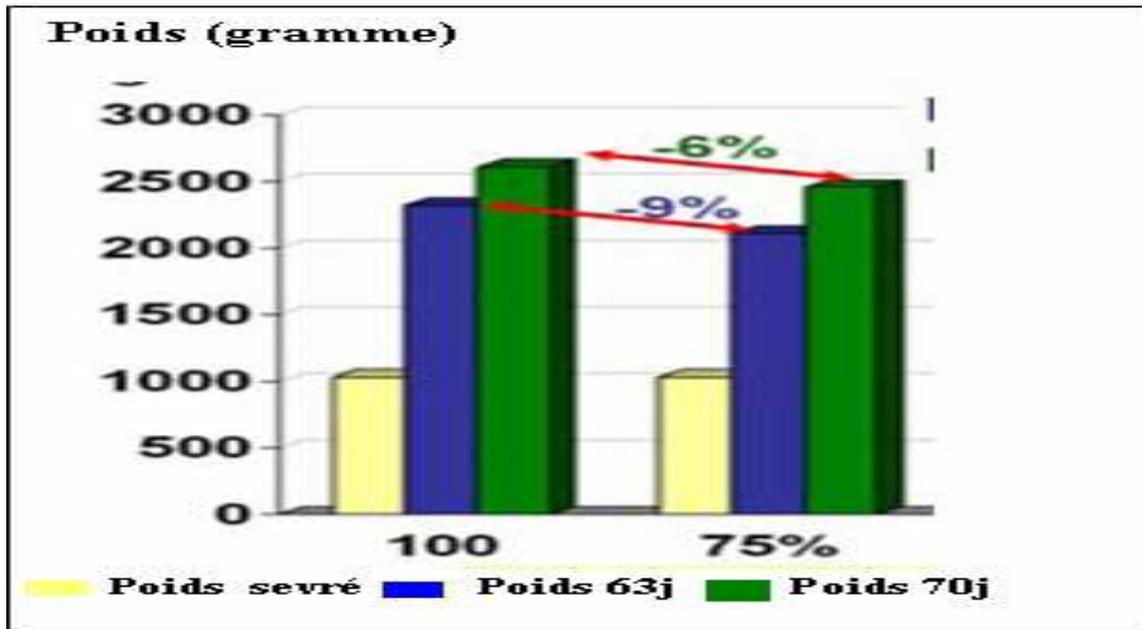


Figure 01: Effet d'une restriction alimentaire (GIDENNE et al., 2009).

### III.2.2. Composition corporelle du lapin

La carcasse est le produit de l'abattage après saignée, dépouillement et sans les viscères abdominales (JAIM CAMPS, 1983), elle est définie essentiellement par :

#### III.2.2.1. La carcasse chaude

Elle est obtenue après saignée et éviscération de l'animal. Elle comporte les extrémités des membres (manchons sur lesquels subsistent le pelage), les reins, les viscères thoraciques ainsi que le gras péri rénal et inter scapulaire. Le poids de la carcasse est pris entre 15 à 30 minutes après l'abattage (BLASCO et al., 1993).

Un lapin de 2,2 kg (soit 50% du poids de l'adulte de 4 kg) fournit à l'âge de 10 à 11 semaines, une carcasse chaude de 1,395 kg (OUHAYOUN, 1989).

#### III.2.2.2. La carcasse froide

Elle est obtenue après ressuage et réfrigération dans une chambre froide pendant 24h à 4°C. Au cours de la réfrigération, la carcasse perd 2,15% de son poids (égouttage et dessiccation superficielle).

### III.2.3. Rendement de la carcasse à l'abattage :

Après suppression des manchons (3,6% du poids vif), la carcasse commerciale pèse 1,285 kg soit un rendement de 57,1% (Figure 4) (OUHAYOUN, 1989).

Le rendement à l'abattage est le paramètre de composition corporelle le plus étudié chez le lapin. C'est le rapport entre le poids de la carcasse commerciale et le poids vif. Il définit également la qualité tant physico-chimique que sanitaire de la carcasse après abattage. Ce paramètre est un critère génétique de sélection en lignée paternelle.

L'abattage normatif est réalisé à 10 semaines pour un poids standard de 2,4 kg. En Algérie l'âge d'abattage des races locales est de 13 semaines; cet allongement est dû au refus du consommateur aux carcasses légères (MEFTI KORTEBY *et al.*, 2010).

Le poids de la carcasse constitue 57% du poids vif. Il est de 65 % chez la population locale. Le lapin de population locale Algérienne est caractérisé par un poids vif à l'abattage faible comparé aux races et aux souches sélectionnées (BERCHICHE *et* LEBAS, 1990; BERCHICHE *et al.*, 2000). Par contre, le rendement de la carcasse chaude est satisfaisant.

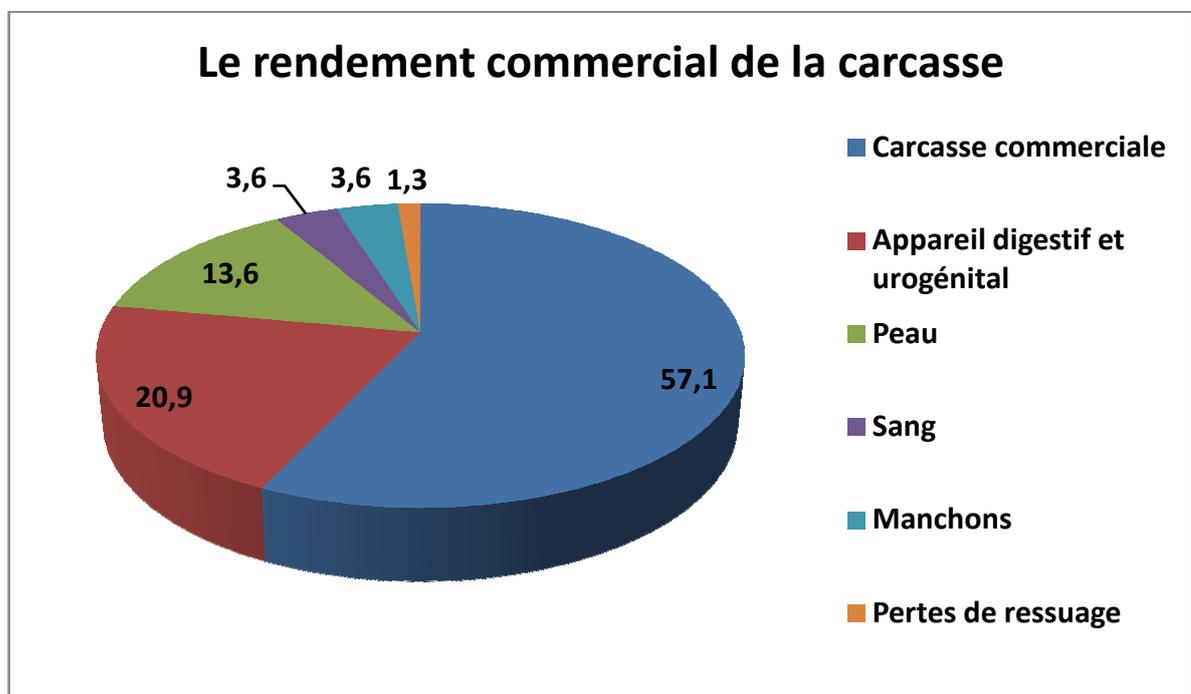


Figure 02 : Rendement en viande d'un lapin de format moyen de 2,3 kg (OUHAYOUN, 1989).

Afin de rompre l'état d'équilibre d'Hardy Weinberg qui s'exprime par un état stable de production d'une génération à l'autre, les généticiens spécialisés en amélioration génétique ont recours à la sélection. Cette technique offre une chance uniquement aux géniteurs présentant le meilleur des génotypes de laisser des descendants.

L'amélioration génétique des animaux d'élevage vise à élever les performances moyennes des populations exploitées par l'homme, à augmenter la valeur génétique additive moyenne des animaux (the breeding value). Cette amélioration résulte de l'exploitation de la variabilité des performances, dont une partie est d'origine génétique additive (**JUSSIAU et al., 2006**). La connaissance des performances zootechniques reste l'unique voie pour identifier la valeur génétique additive des animaux.

#### **IV.1. Paramètres génétiques :**

Avant de mettre sur place un programme d'amélioration, il est nécessaire d'avoir une connaissance suffisante de la population concernée. Celle-ci peut être décrite par des valeurs appelées paramètres génétiques relatives aux caractères quantitatifs retenus (**SID, 2010**).

##### **IV.1.1. Héritabilité :**

Selon **FIELDING, 1993**, certains caractères sont transmis dans des proportions variables. Ce degré de transmission est repris sous le nom de l'héritabilité symbolisé «  $h^2$  ». Ce paramètre génétique indique la part du milieu par rapport à la part génétique. L'héritabilité d'un caractère donné varie généralement peu d'une population à une autre (**MINVIELLE, 1990**)

D'après **FIELDING, 1993** et **DUDOURT, 2003** ; on appelle héritabilité le rapport entre la part de la variabilité génétique additive et la part de la variabilité phénotypique.

$$h^2 = VG / VPH$$

**VG:** variabilité génétique

**VPH:** variabilité phénotypique

**Variabilité phénotypique** = Variabilité génétique Additive + variabilité due aux

Interactions génétiques + variabilité due au milieu

L'héritabilité au sens stricte ( $h^2$ ), est la proportion de variance phénotypique qui est due à des allèles aux effets additifs, elle est transmise des parents à la descendance, chaque parent contribue à 50 % du caractère du descendant (VERRIER et al., 2001).

L'héritabilité au sens stricte est la valeur la plus pertinente pour étudier l'évolution d'une population soumise à la sélection artificielle (HARTL et JONES, 2003).

Les valeurs de l'héritabilité varie entre 0 et 1 ou un pourcentage compris entre 0 et 100 (MINVIELLE, 1990; OLLIVIER, 2002). La lecture de l'héritabilité est comme suit :

- ✓  $h^2 < 0,2$  : faible héritabilité.
- ✓  $0,2 \leq h^2 \leq 0,4$  : moyenne héritabilité.
- ✓  $h^2 > 0,4$  : forte héritabilité.

Plus l'héritabilité d'un caractère est élevée, plus il est transmis fidèlement d'une génération à l'autre, très peu soumis à l'action du milieu. Il est facile à sélectionner.

L'héritabilité n'est pas un paramètre statique pour un caractère donné (OLLIVIER, 2002 ; LARZUL et GONDRET, 2005 ; PILES et al. 2006 ; KHALIL et al., SAEF , 2008), elle varie relativement d'une expérimentation à une autre.

Les valeurs d'héritabilité du gain moyen quotidien varient entre 0,13 à 0,45, celles du poids au sevrage varient entre 0,05 à 0,53 et celles du poids à l'abattage oscillent entre 0,12 à 0,67 (LAZRUL et GONDRET, 2005, Tableau 01)

**Tableau 01** : Paramètre génétique du poids au sevrage, du poids d'abattage et du gain moyen quotidien.

Poids au sevrage				Poids abattage				Gain moyen quotidien				Références
$h^2$	$c^2$	$p^2$	$h_m^2$	$h^2$	$c^2$	$p^2$	$h_m^2$	$h^2$	$c^2$	$p^2$	$h_m^2$	
-	-	-	-	0,41	-	-	-	-	-	-	-	ANOUS ,1999
-	-	-	-	0,53	-	-	-	-	-	-	-	FERRAZ et al 1991
0,30	-	-	-	0,18	-	-	-	-	-	-	-	FARGHALY et EL-MAHDY 1999
0,09	-	*	-	0,18	-	*	-	0,20	-	*	-	CANACHO et BASELGA 1990
0,13	-	*	-	0,20	-	*	-	0,18	-	*	-	ESTANY et al 1992
0,15	-	0,27	-	0,19	-	0,14	-	0,21	-	0,10	-	ESTANY et al 1992
0,15	-	0,18	-	0,15	--	0,12	-	0,17	-	0,10	-	ROCHAMBEAU et al 1994
-	-	-	-	0,16	-	0,17	-	-	-	-	-	GARREAU et al 2000
-	-	-	-	0,20	-	*	-	0,25	-	*	-	MOURA et al 1997
-	-	-	-	-	-	-	-	0,48	-	0,11	-	SU et al 1999
-	-	-	-	-	-	-	-	0,17	0,32	-	-	PILES et al 2004 a
-	-	-	-	-	-	-	-	0,12	0,36	-	-	PILES et al 2004 a
-	-	-	-	-	-	-	-	0,31	0,14	-	-	LUKEFAHR et al 1996
-	-	-	-	-	-	-	-	0,21	0,08	-	-	LARZUL et al 2005
0,04	0,72	-	-	0,12	0,51	-	-	0,17	0,40	-	-	LARZUL et al 2001
0,09	0,52	-	-	0,67	0,26	-	-	0,41	0,21	-	-	MOURA et al 2001
0,13	0,49	-	-	0,22	0,30	-	-	0,29	0,20	-	-	MOURA et al 2001
0,48	-	-	0,25	0,39	-	-	0,11	-	-	-	-	FERRAZ et ELER 1994
0,08	0,44	-	0,18	0,08	0,26	-	0,05	-	-	-	-	FERRAZ et ELER 1994
0,01	-	0,39	0,14	0,26	-	0,21	0	0,36	-	0,05	nr	MONITT et LUKEFAHR 1996 <sup>(1)</sup>
0,05	-	0,47	0,12	0,17	-	0,19	0,08	0,35	-	0,16	nr	GARREAU et ROCHAMBEAU 2003
0,00	0,50	0,17	0,08	-	-	-	-	0,18	0,31	0,04	0,02	LARZUL et al 2003
0,11	*	*	0,07	0,25	*	*	0,04	-	-	-	-	
0,16	0,36	0,11	0,11	0,28	0,27	nr	0,07	0,29	0,20	nr	nr	

$h^2$ : Héritabilité des effets additifs directs,  $c^2$ : Effets d'environnement commun

$p^2$ : Effets maternels non génétiques,  $h_m^2$ : Effets maternels génétiques

\* : Effet inclus dans le modèle mais résultat non présenté, **nr** : Effet testé mais non retenu dans le modèle final d'analyse.

<sup>(1)</sup>: Gain moyen quotidien mesuré entre 4 semaines et 1,6 kg de poids vif

**LARZUL et GONDRET, (2005)**

**IV.1.2.Corrélation**

C'est un coefficient permettant de mesurer chez le même individu, la liaison entre 2 caractères (**BONNES et al., 1991; VERRIER et al., 2001**). On peut également mesurer la corrélation pour le même caractère sur plusieurs performances (**PILES et al., 2006**).

La corrélation( $r$ ) varie entre (-1) et (1).La lecture de la corrélation, selon **HORVAINE SZABO (1988, cité par MEFTI KORTEBY 2012)** , est comme suit :

- ✓  $r < 0,4$  : la corrélation est dite faible
- ✓  $0,4 \leq r \leq 0,7$  : la corrélation est dite moyenne.
- ✓  $0,7 \leq r \leq 0,9$  : la corrélation est dite forte.
- ✓  $r > 0,9$  : la corrélation est dite très forte.

Selon **GARCIA-TOMAS et al (2006)**, la corrélation est fortement positive entre la qualité du sperme ; la fertilité et la prolificité. Dans une même lignée, la fertilité du mâle est corrélée positivement avec celle de la femelle (**PILES et al., 2005**). D'après **BABILE et al.(1982)**, le poids de la femelle à la saillie et à la mise bas, sont fortement corrélés ( $r = 0,76$ ), moyenne pour le poids à la saillie et les nés totaux ( $r = 0,24$ ), mais la corrélation est faible ( $0,17$ ), entre le poids à la saillie et les nés vivants.

La corrélation entre le poids à la naissance et celui du sevrage est de 0,90 (**ARGENTE et al., 1999**). Pour cela on peut sélectionner les individus à la naissance tout en étant certain qu'ils garderont des poids élevés au sevrage. La corrélation entre la taille de la portée au sevrage et les caractères de croissance sont de -0,16 et -0,25 (**GORNEZ et al, 1998**). Les portées nombreuses sont à poids individuel faible même en post sevrage (**MEFTI KORTEBY et al.,2010**).

Selon **LARZUL et GONDRET, 2005**, la corrélation génétique entre la vitesse de croissance et l'indice de consommation, a été estimée dans plusieurs études. Dans tous les cas, la corrélation est négative, mais avec une large gamme de variation (de -1 à - 0,19).Le poids au sevrage est corrélé fortement au poids à l'abattage(**LUKFAHR et RUIZ-Feria, 2003 ; IRAQI, 2008 b ; VOSTRY et al., 2008**). **LARZUL et ROCHAMBEAU, 2004**, montrent que la corrélation entre le poids à l'abattage et le rendement est quasiment nulle à 8 semaines d'âge.

## **IV.2. Méthodes d'amélioration génétique :**

### **IV.2.1. Sélection :**

Elle consiste à choisir les meilleurs sujets parmi les candidats à la sélection, pour constituer la nouvelle génération de reproducteurs capables de diffuser un progrès génétique.

Selon JUSSIAU et al. 2006, on appelle objectif de sélection «un caractère ou ensemble de caractères pour lequel, on recherche une amélioration de la valeur génétique moyenne des individus d'une population à la génération  $n + 1$  par rapport à ceux de la génération  $n$ .

#### **IV.2.1.1. Indexation :**

L'estimation de la valeur génétique additive est appelée indexation. Elle peut être effectuée à partir des performances individuelles et/ ou à partir de celles d'animaux apparentés (ascendants, collatéraux et descendants). De ce fait quatre méthodes peuvent être mises en œuvre, selon la nature génétique du caractère: sélection sur performance (Performance test), sur ascendants (Pedigree test), sur collatéraux (Sib test) et sur descendants (Progeny test). L'information collectée *via* le contrôle de performances est traitée de façon à fournir la meilleure estimation possible, avec un coefficient de précision avoisinant le un (1).

L'index peut concerner un caractère ou plusieurs caractères simultanément. Cet index est plus ou moins différent de la valeur génétique additive vraie, inconnue, puisqu'il n'en constitue qu'une estimation, toujours entachée d'erreur (JUSSIAU et al.2006). L'erreur est inversement proportionnelle à l'héritabilité

Les principaux critères de sélection des lignées paternelles sont la vitesse de croissance post sevrage ou le poids à un âge type (ESTANY et al., 1992, LUKEFAHR et al., 1996, LARZUL et al., 2004). Dans certains schémas de sélection, les critères sont le rendement et l'adiposité de la carcasse (GARREAU et al., 2008).

#### **IV.2.1.2. Progrès génétique :**

Le progrès génétique est la différence entre, d'une part la valeur génétique moyenne des descendants issus des reproducteurs sélectionnés et d'autre part, celle que l'on aurait obtenue si les parents avaient été choisis au hasard (autrement dit celle de la population).

La supériorité génétique additive moyenne ( $\Delta A$ ) des reproducteurs mâles et femelles sélectionnés à la même génération  $n$  est, en moyenne, transmise à la génération  $n+1$ . Donc,

la génération  $n+1$  bénéficie d'un progrès génétique par rapport à la précédente, symbolisé  $PG/gn$  et égal à  $(\Delta A)$ .

$$\Delta A = PG/gn = P(Gn+1) - P(Gn) = A(Gn+1) - A(Gn)$$

$\Delta A$  : Progrès génétique

$PG/gn$  : Progrès génétique par génération

$P$  : Performance moyenne

$A$  : Valeur génétique additive moyenne

$(Gn+1)$  : Génération des descendants

$(Gn)$  : Génération parentale

Selon LARZUL et GONDRET, 2005, les études visant à une sélection d'une souche donnée de lapin pour un critère de croissance, montrent toutes l'efficacité de cette sélection (tableau02).

**Tableau 02** : Estimation des progrès génétique réalisés par génération sur différents critères de croissances, dans les expériences de sélection sur le grain moyen quotidien (GMQ) ou sur un poids à âge fixe

Poids abattage (g)	Grain moyen/ j(g)	Poids sevrage (g)	Période d'engraissement (sem.)	Age à l'abattage (sem.)	Références
<b>Expérience de sélection sur la GMQ</b>					
53	0,83	6	4-11	11	Rochambeau et al 1989
30,2 24,4	0,72 0,51	0,32 0,34	4-11 4-10	11 10	Camacho et Baselga 1990
27,1 23,4	0,65 0,52	-1,1 0,3	4-11 4-10	11 10	Estany et al 1992
21	0,49	3,9	4-9	9	Piles et Blasco 2003
6,30	0,18	0,6	4-9	9	Sanchez et al.2004
-	1,23 <sup>(1)</sup> -0,86 <sup>(2)</sup>		8-12		Moura et al.1997
<b>Expériences de sélection sur le poids</b>					

52 <sup>(1)</sup> -75 <sup>(2)</sup>	-	-	-		
34,4	-	-	-	16	Mgheni et christensen, 1985
29,1	0,64	3,9	4-11	10	Rochambeau et al 1994
18,5 <sup>(3)</sup>	0,64 <sup>(3)</sup>		7-10	11	Lukefahr et al.1996
41,5 <sup>(1)</sup> -45,5 <sup>(2)</sup>	1,00 <sup>(1)</sup> -0,98 <sup>(2)</sup>	9,2 <sup>&lt;1</sup> -12 <sup>(2)</sup>		10	Garreau et al.2000

(1) Lignée haute ; (2) lignée basse ; (3) progrès génétique estimé par an.

(D'après LARZUL et GONDRET, 2005).

#### IV.2.2. Croisement

D'après **BIDANEL (1992)** ; **BOSH et al (1992)** ; **JUSSIAU et al (2006)**, c'est l'accouplement des reproducteurs provenant de deux populations homogènes et génétiquement différentes au sein d'une même espèce : races, souches et lignées.

Le croisement présente un double intérêt. Il permet d'exploiter d'une part, le phénomène d'hétérosis (ou vigueur hybride) et d'autre part, la complémentarité entre races ou souches spécialisées pour des caractères différents (**BRUN, 1994**)

##### IV.2.2.1. Exploitation du phénomène d'hétérosis :

L'hétérosis se définit comme la différence entre la performance moyenne du croisement de première génération entre deux populations, et la performance moyenne des populations parentales (**BOLET et al., 1992**; **BASELGA, 2004**; **YOUSSEF et al., 2009**). L'hétérosis mesure ainsi l'écart par rapport à l'additivité des valeurs des parents au sens où la valeur du croisé ne résulte pas simplement d'une somme d'effets transmis par les parents. L'hétérosis est en fonction du caractère considéré, des populations en présence mais aussi du milieu (**KHALIL et AFFIFI, 1991**; **ROUVIER, 1994**; **OUYED et al., 2007a** ; **ABOU KHADIJA et al., 2008**).

Selon **MINVIELLE, 1990** et **THEWIS et al. 2005**, l'hétérosis (%) est calculée comme suit :

$$H (\%) = [(MF1 - MP) / MP] \times 100$$

d'où :

**MF1** = moyenne à la première génération ;

**MP** = moyenne des performances des parents en races pures.

**MP** =  $1/2 (MP1+MP2)$  ; **MP1** = performance de race 1; **MP2**= performance de race 2.

L'hétérosis varie inversement à l'héritabilité du caractère. Les caractères liés à **la reproduction** (fertilité, prolificité, viabilité des jeunes) à faible héritabilité, montrent en général un effet d'hétérosis important, de l'ordre de 10 à 20 % (**POUJARDIEU et VRILLON, 1973; BRUN et SALEIL, 1994 ; DE ROCHAMBEAU, 1998 ; OUYED et al., 2007 a** ).

Les caractères liés au développement des jeunes (vitesse de croissance, par exemple) montrent des effets d'hétérosis plus faibles, de 5 à 8 % (**BEN HAMOUDA et KENNOU, 1990; KHALIL et AFIFI, 1994 ; BASELGA, 2004**)

Le poids moyen au sevrage montre régulièrement un hétérosis faible, ils est de l'ordre de 3,4 % (**BRUN ET ROUVIER, 1984**); 3% (**BEN HAMOUDA ET KENNOU, 1990**); 2% (**BRUN ET SALEIL, 2002**); 5 à 17 % (**ABDEL-AZEEM et al., 2007**) et 5% (**SZENDRO et al., 2010**).

L'hétérosis est d'autant plus importante que les populations parentales soient génétiquement les plus éloignées.

#### **IV.2.2.2. Amélioration des imperfections des races par croisement**

Selon **ROUVIER et BRUN (1990); MINVIELLE (1990) ; KHALIL et AL-SAEF (2008)**, le croisement permet également de réunir, chez un même animal, des aptitudes complémentaires présentes soit dans une race, soit dans l'autre, mais difficile à réunir par sélection dans une seule race ; c'est la complémentarité. Il est intéressant, pour la production de viande, d'accoupler une race paternelle à aptitudes bouchères avec une race maternelle possédant de bonnes performances de reproduction (**BOLET, 1998; CHINEKE, 2006 ; GARCIA et TORRES, 2006; OUYED et BRUN., 2008 a et b ; GARREAU et al., 2008 a ; AL-SAEF et al., 2008 b ; SARTORI et al., 2008**). On cherchera alors à fixer un allèle

différent dans chaque population parentale de façon à obtenir des descendants croisés hétérozygotes (**SOURDIOUX et al., 1997 ; OLLIVIER, 2002**).

L'expérimentation qui s'est déroulée à la station expérimentale de l'institut technique des élevages (ITELV Alger). L'expérimentation a été entamée en Avril 2014 et a pris fin en Aout 2014. Elle présente comme objectifs :

- ✓ Connaissance des performances et déterminisme des valeurs génétiques additives.
- ✓ Choix des géniteurs sur des critères de sélection.
- ✓ Indexation des géniteurs.
- ✓ Etude des corrélations entre les critères de reproduction et ceux de croissance.
- ✓ Comparaison des deux génotypes.

## **V.1. Matériels**

### **V.1.1. Matériel biologique :**

Il s'agit d'animaux de la population locale et de la population locale blanche.

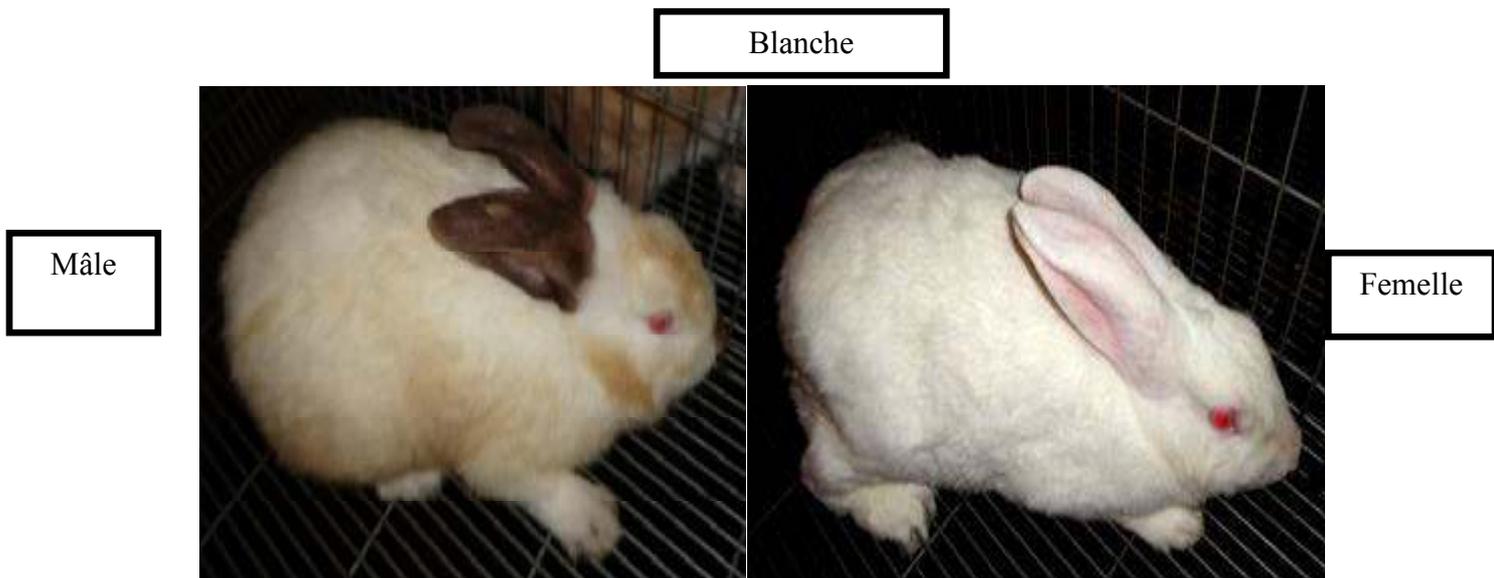
Les reproducteurs ont 5 à 6 mois d'âge pour les mâles et 4 à 5 mois pour les femelles. Ces dernières sont des nullipares.

Les animaux sont départagés en 2 groupes. Chaque groupe est composé de 21 femelles et 8 mâles.

Dans le cas de réforme ou de mort les reproducteurs sont remplacés.



*Figure 01 : Reproducteur de la population locale.*



*Figure 02: Reproducteur de la population blanche.*

### V.1.2. Matériel non biologique :

#### V.1.2.1. Le Bâtiment

Il est composé d'un couloir de circulation et de deux salles ; dont une réservée pour la maternité (figure 3), l'autre pour l'engraissement (figure 4). La surface totale du clapier est de 165 m<sup>2</sup>. (La figure 5) présente le schéma général du clapier,



*Figure 03 : Salle de maternité Figure 04 : Salle d'engraissement*

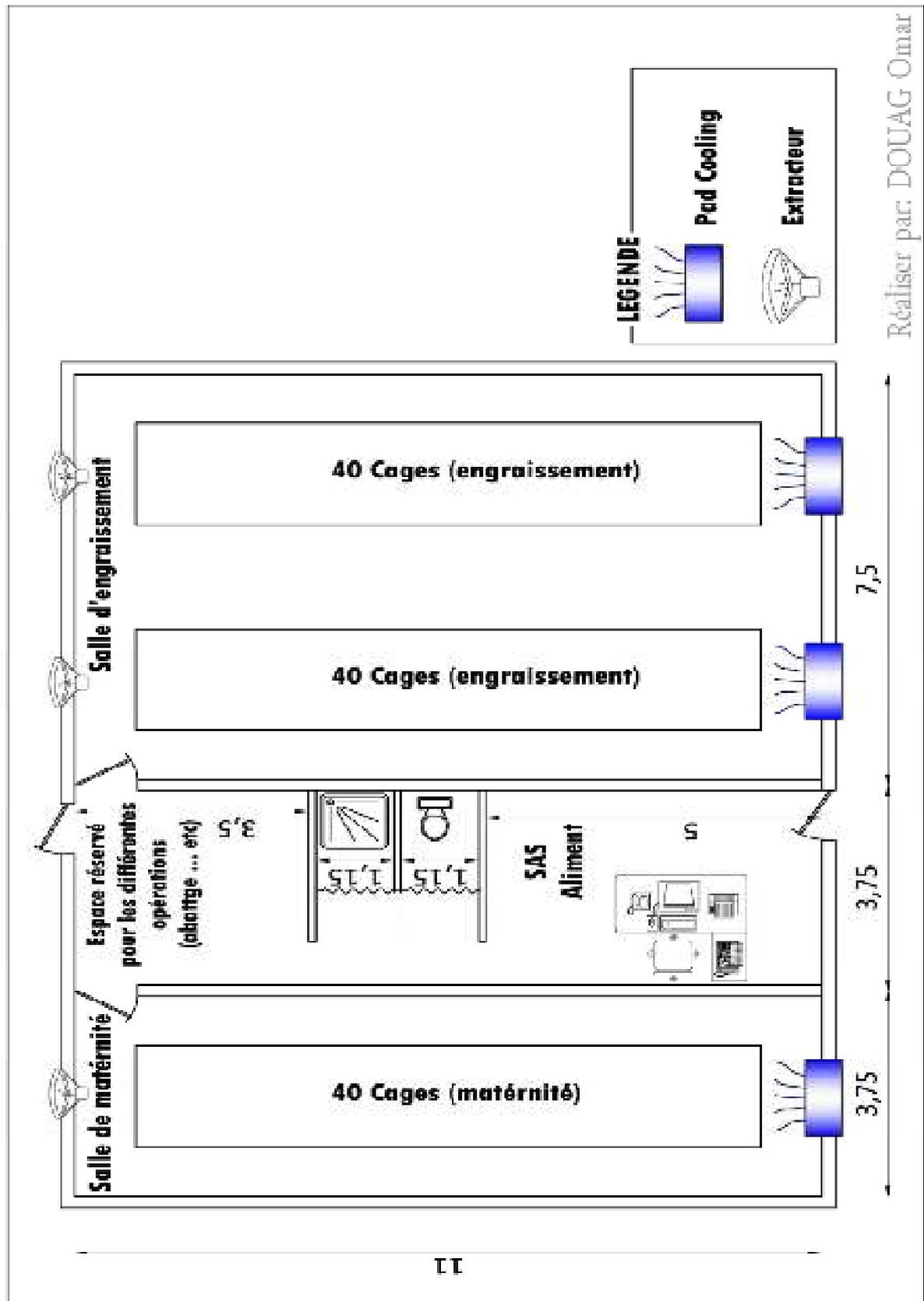


Figure 05 : Schéma général du clapier.

V.1.2.2. Equipement d'élevages :

**a. Les cages**

Les cages d'élevage sont en métal grillagé galvanisé de type Flat-Deck (à un seul niveau) et sont réparties comme suit :

**- En maternité**

Présence de 40 cages polyvalentes pour les lapines reproductrices, les cages sont munies de boîtes à nid (Figure 6).



*Figure 06 :Boite à nid de la cage polyvalente.*

**- En engraissement :**

Il y a présence de 80 cages collectives polyvalentes pour l'engraissement.

Les dimensions des cages et des boîtes à nid sont indiquées dans le tableau 01.

*Tableau 01 : Dimensions des cages et des boîtes à nid.*

Type de cage	Longueur (cm)	Largeur (cm)	Hauteur (cm)
Cages polyvalentes	70	40	45
Boite à nid	28	40	45

## b. Matériel d'équipement

### ❖ L'abreuvoir

L'approvisionnement automatique en eau est assuré par un système de tétines, montées sur un tuyau rigide installé en haut des cages. Le système est relié à des petites citernes munies de flotteurs (capacité de 60 litres)

### ❖ La trémie d'alimentation

Les mangeoires collectives (une trémie par deux cages) sont en tôle galvanisée et d'une capacité de 4 kg

## c. Alimentation

Les animaux reçoivent une alimentation à base de granulé. Ce dernier est composé d'orge, maïs, farine de luzerne déshydraté, son de blé, Soja et un complément minéral vitaminé (CMV). L'aliment est mixte, il convient pour les besoins de reproduction et de croissance.

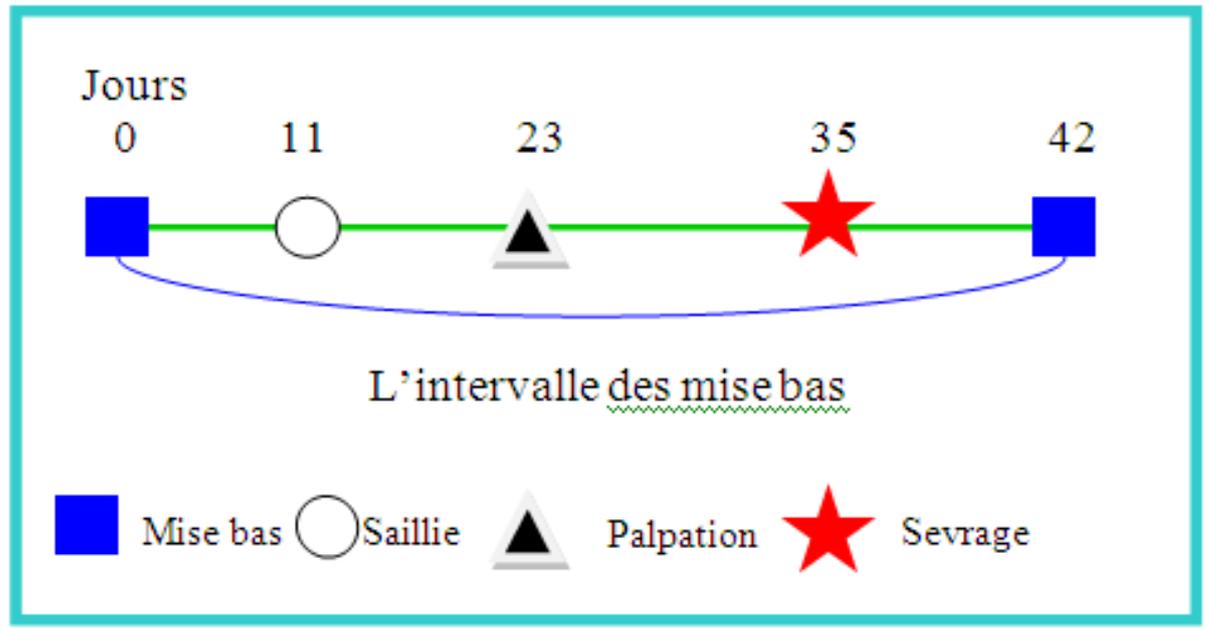
## V.2. Méthodes

### V.2.1. Méthodes expérimentales

#### a. Mesures réalisées

##### ❖ En maternité :

La reproduction est naturelle (saillie naturelle), avec le rythme semi-intensif (saillie 10 à 11 jours après la mise bas), et un sevrage à 35 jours (figure 07).



**Figure 07:** Schéma du Protocole de la reproduction.

Les données enregistrées à la saillie concernent :

- La date de la saillie ;
- Le poids de la femelle ;
- Numéro et le poids du père ;
- La date de la palpation.

Un diagnostic de la gestation se fait par palpation abdominale, il a lieu 14 jours après la saillie. En absence de gestation la femelle est représentée au mâle. En cas de gestation la femelle est rationnée à 260 g/j au lieu de 130 g/j. Quelques jours avant la mise bas on prépare la boîte à nid bien garnie de paille.

A la mise basse on enregistre :

- La date de mise bas ;
- Le nombre de nés totaux ;
- Le nombre de nés vivants ;
- Le poids de la femelle ;
- Le poids de la portée ;

- Le poids de la portée vivante.

Pendant la lactation, la femelle est alimentée à volonté, avec l'enregistrement des quantités refusées (chaque semaine). La pesée des lapereaux est journalière avant et après la tétée pendant les premiers 21 jours. Ultérieurement la prise de poids est hebdomadaire. Le sevrage est pratiqué à 35 jours. Les animaux sont tatoués et transférés vers la salle d'engraissement.

L'ensemble des mesures réalisées sur terrain sont :

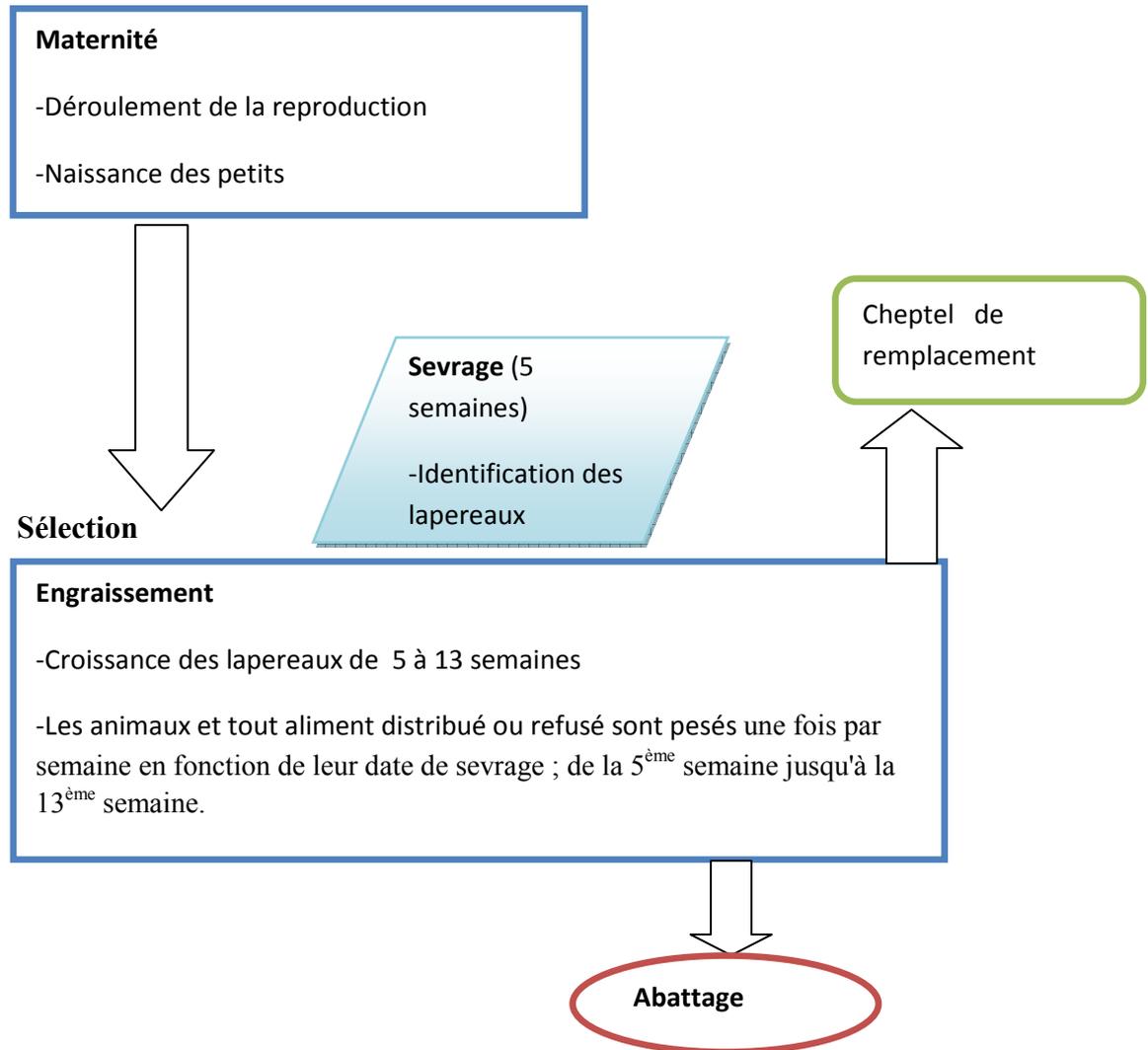
1. Nombre des saillies effectuées / femelle ;
2. le poids de la femelle à la saillie,
3. le poids du mâle à la saillie ;
4. le nombre des mises bas réalisées (par femelle et par cage mère) ;
5. le poids de la femelle à la mise bas ;
6. la taille de la portée vivante ;
7. le poids total de la portée née ;
8. le poids total de la portée vivante ;
9. la taille de la portée sevrée ;
10. mortalité naissance sevrage ;
11. le poids total de la portée sevrée ;

#### ❖ **En engraissement**

1. Les lapereaux sevrés sont récupérés dans la salle d'engraissement à l'âge de 5 semaines. Les lapereaux sont identifiés le jour de sevrage ; les numéros impairs sont destinés aux mâles, les numéros pairs sont destinés aux femelles.

2. Les animaux sont pesés une fois par semaine en fonction de leur date de sevrage ; de la 5<sup>ème</sup> semaine jusqu'à la 13<sup>ème</sup> semaine. Cette dernière correspond à l'âge d'abattage.

3. Tout aliment distribué ou refusé est pesé en même temps que la prise de poids des lapereaux (Figure 08).



**Figure 08 :** Schéma du protocole expérimental (Reproduction - Engraissement).

#### **b. Analyses alimentaires :**

Les analyses concernent le dosage de la matière sèche, matières azotées totales, matières grasses, matières minérales et cellulose brute. Les méthodes d'analyses sont celles décrites par l'INRA (1981) cité par BENCHERCHALI (1994).

- La teneur en matière sèche est déterminée conventionnellement par le poids des aliments après dessiccation dans une étuve à air réglée à  $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  durant 24 heures.
- L'azote total est dosé par la méthode KJELDAHL.
- Les matières grasses sont extraites par l'éther de pétrole au Soxlet.
- La teneur en matières minérales est déterminée par l'incinération et destruction de la matière organique au four à moufle.
- La teneur en cellulose brute est déterminée par la méthode de WEENDE.

**V.2.2. Paramètres étudiés :****a. Paramètres zootechniques de reproduction :**➤ **La réceptivité**

$$\text{La réceptivité (\%)} = \frac{\text{Nb } \text{♀} \text{ acceptant l'accouplement 10 j après M B}}{\text{Nb de } \text{♀} \text{ mises à la reproduction}} \times 100$$

➤ **La fertilité à la gestation**

$$\text{La fertilité (\%)} = \frac{\text{Nb de } \text{♀} \text{ mettant bas}}{\text{Nb de } \text{♀} \text{ mises à la reproduction}} \times 100$$

➤ **La prolificité (NT)**

$$\text{La prolificité (lapereau/Mise bas)} = \frac{\text{Nb de petits nés}}{\text{Nb de } \text{♀} \text{ ayant mis bas}}$$

➤ **Le poids moyen d'un nouveau né**

$$\text{PMN (g)} = \frac{\text{PTN (g)}}{\text{NT}}$$

➤ **Poids moyen d'un né vivant**

$$\text{PMV (g)} = \frac{\text{PTV (g)}}{\text{NV}}$$

➤ **Poids moyen au sevrage**

$$\text{PMS (g)} = \frac{\text{PTS (g)}}{\text{NS}}$$

➤ **Le gain moyen quotidien des lapereaux**

poids final – poids initial

$$\text{GMQ (g/j)} = \frac{\text{poids final} - \text{poids initial}}{\text{Nombre de jours de mesure}}$$

Nombre de jours de mesure

➤ **La productivité numérique**

Nb des lapereaux sevrés

$$\text{La productivité numérique (sevré/portée)} = \frac{\text{Nb des lapereaux sevrés}}{\text{Nb de portées sevrées}}$$

Nb de portées sevrées

Nb des lapereaux sevrés

$$\text{La productivité numérique (sevrés / cage mère)} = \frac{\text{Nb des lapereaux sevrés}}{\text{Nb des cages mères}}$$

Nb des cages mères

➤ **La viabilité à la naissance**

Nb de nés vivants à la naissance

$$\text{La viabilité à la naissance (\%)} = \frac{\text{Nb de nés vivants à la naissance}}{\text{Nb de nés totaux à la naissance}} \times 100$$

Nb de nés totaux à la naissance

➤ **La mortalité pré sevrage**

Nb de morts avant sevrage

$$\text{MN-S (\%)} = \frac{\text{Nb de morts avant sevrage}}{\text{Nb de nés vivants à la naissance}} \times 100$$

Nb de nés vivants à la naissance

➤ **L'efficacité alimentaire**

Poids des lapereaux sevrés (kg)

$$\text{L'efficacité alimentaire en maternité} = \frac{\text{Poids des lapereaux sevrés (kg)}}{\text{Quantité d'aliment consommé en maternité (kg)}}$$

Quantité d'aliment consommé en maternité (kg)

➤ **La production laitière (g/j):**

PL (g/j) = Le poids des lapereaux après la tétée (g) – le poids des lapereaux avant la tétée (g).

**b. Paramètres zootechniques de croissance :****➤ Poids vif (PV)**

Il concerne une pesée hebdomadaire des animaux.

**➤ Gain moyen quotidien**

$GMQ (g/j) = (\text{Poids final} - \text{Poids initial}) / \text{nombre de jour de mesure.}$

**➤ Quantité ingérée**

$QI (g/j) = (\text{Distribué} - \text{Refus}) / \text{Le nombre d'individu présents.}$

**➤ Indice de consommation**

$IC = QI / GMQ$

**➤ Mortalité**

$M (\%) = (\text{Nb de sujets de départ} - \text{Nb de sujets finaux}) / \text{Nb de sujets de départ.}$

**➤ Rendement à l'abattage :**

Après la phase d'engraissement, le rendement à l'abattage se fait sur un échantillon de 30 individus choisis au hasard dans le groupe des lapereaux en fin d'engraissement. Sur ces lapins sacrifiés, les paramètres suivants sont mesurés afin de déterminer le rendement :

- Poids vif à abattage (PVa).
- Poids de la peau.
- Poids du tractus digestif plein.
- Poids de la carcasse .
- Poids du sang.

$$\text{Rendement} = (\text{Poids carcasse} / \text{Poids vif}) \times 100$$

**c. Paramètres génétiques :****➤ Corrélation (r) :**

On étudie le lien qui existe entre deux caractères chez un même individu.

$$r_{xy} = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \cdot \sum y}{n}}{\sqrt{\left(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}\right)\left(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}\right)}}$$

X = la production du premier caractère.

Y = la production de deuxième caractère mesuré sur le même individu.

n= le nombre des individus.

### ➤ Indexation

Il s'agit de calculé les valeurs génétiques additives (VGA) individuelle afin de choisir les meilleurs géniteurs pour la futur génération sur les critères poids 5S, poids 11S et gain moyen quotidien du sevrage à l'abattage.

$$\hat{A} = (X_i - X) / \sigma$$

$X_i$  : valeur phénotypique individuelle.

$X$  : moyenne de la performance de la population.

$\sigma$  : écart type

Lecture :

$\hat{A} = 0$ , l'index indique que la valeur génétique additive est à la moyenne de la population.

$\hat{A} < 0$ , l'index indique que la valeur génétique additive est inférieure à la moyenne de la population.

$\hat{A} > 0$ , l'index indique que la valeur génétique additive est supérieure à la moyenne de la population.

-  $\hat{A}$  est un multiple de 3, le géniteur représente 1% de sa population.

-  $\hat{A}$  est un multiple de 2, le géniteur représente 5% de sa population.

$\hat{A}$  est un multiple de 1, le géniteur représente 32% de sa population

### V.2.3. Analyses statistiques :

Les moyennes les écarts types, les valeurs minimales et les valeurs maximales, les corrélations et les comparaisons entre moyennes sont traitées par le logiciel Statistique SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, version 10.0 et 18.0).



## VI.1. Facteurs liés à l'environnement

### VI.1.1. Ambiance

La température et l'humidité tout au long de la durée d'expérimentation sont enregistrées dans le tableau 01. Ces données concernent des mesures effectuées chaque jour à 09:00 par thermo hygromètre.

La température moyenne de 13,71°C est comprise dans l'intervalle normatif entre 12 et 15 °C. L'animal est en zone de neutralité thermique, il présente peu ou pas de besoins déviés vers la thermorégulation. L'humidité relative moyenne de 77% est élevée comparativement aux normes comprises entre 60 et 65%.

*Tableau 01: Les valeurs moyennes de la température et d'humidité.*

	T(°C)	H(%)
<b>Novembre</b>	13,39	80,94
<b>Décembre</b>	11,41	83,78
<b>Janvier</b>	10,85	81,08
<b>Février</b>	11,17	79,13
<b>Mars</b>	12,00	77,04
<b>Avril</b>	15,03	75,22
<b>Mai</b>	17,87	75,66
<b>Juin</b>	18,00	66,55
<b>Moyenne</b>	13,71	77,42

*T(°C) : température en degré Celsius ; H(%) : humidité en pourcentage.*

### VI.1.2. Analyses alimentaires

1- La teneur de l'aliment en matière sèche et en matières minérales est respectivement de 89,6% et 6,02% très proches des normes indiquées par Lebas et al. 1991 (tableau 02).

2- Les taux de cellulose (7,01 %), est inférieur à celui recommandé soit 14 %. Une teneur faible en cellulose affecte la cécotrophie de l'animal, provoquant des entérites pouvant entraîner la mort des sujets. La teneur moyenne en protéines brutes est de 14,13% inférieur aux normes de 17%. Cependant on remarque que certains prélèvements se rapprochent des normes.

3- La teneur moyenne des matières grasses est proche des recommandations, soit 2,39% vs 3,3%.

4- Les recherches signalent toujours le déséquilibre alimentaire du granulé Algérien notamment en cellulose et en protéines brutes (Sid, 2005 et 2010). Pour les reproductrices, les carences alimentaires diminuent le poids de la femelle au cours de sa carrière ; réduit la production laitière et la taille de la portée à différents âges (naissance et sevrage).

**Tableau 02 : Composition chimique de l'aliment granulé utilisé.**

<b>Analyses</b>							
<b>Date de prélèvement</b>	<b>MS%</b>	<b>MM%</b>	<b>PB%</b>	<b>CB%</b>	<b>MG%</b>	<b>Ca%</b>	<b>P%</b>
<b>26/11/2013</b>	89,18	5,76	16,10	6,76	2,78	0,83	0,48
<b>05/01/2014</b>	90,09	6,53	14,66	7,46	2,18	0,73	0,48
<b>24/03/2014</b>	88,30	4,87	11,99	6,30	2,29	0,61	0,56
<b>30/04/2014</b>	86,14	5,13	12,41	7,72	2,19	-	-
<b>10/06/2014</b>	91,71	7,38	16,18	5,09	2,19	-	-
<b>03/08/2014</b>	92,15	6,47	13,42	8,74	2,70	0,56	0,30
<b>Moyenne</b>	89,60	6,02	14,13	7,01	2,39	0,68	0,46
<b>Les normes (LEBAS et al., 1991)</b>	<b>89</b>	<b>6%</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>3,3</b>	<b>1,1</b>	<b>0,8</b>

5- **MS** : Matière sèche ; **MM** : Matières minérales ; **PB** : Protéines Brutes ;

6- **CB** : Cellulose brute ; **MG** : Matières grasses ; **Ca** : Calcium ; **P** : Phosphore.

## **VI.2. Expression phénotypique des performances**

### **VI.2.1 Performances de reproduction**

Les performances zootechniques sont indicatrices du potentiel génétique animal. Sous les mêmes conditions d'élevages, leur connaissance permet de discerner des groupes aussi bien phénotypiques que génotypiques. Ces performances permettent la mise en évidence des paramètres génétiques utilisés dans l'application de la sélection et l'indexation. Elle permet le classement des animaux en fonction de leur valeur génétique additive. Ces animaux transmettent un progrès génétique d'une génération à l'autre.

### VI.2.1.1. Poids des reproducteurs mâles et femelles

#### a. Poids des reproductrices à la saillie

La moyenne des poids à la saillie et la signification, sont représentées dans le tableau03.

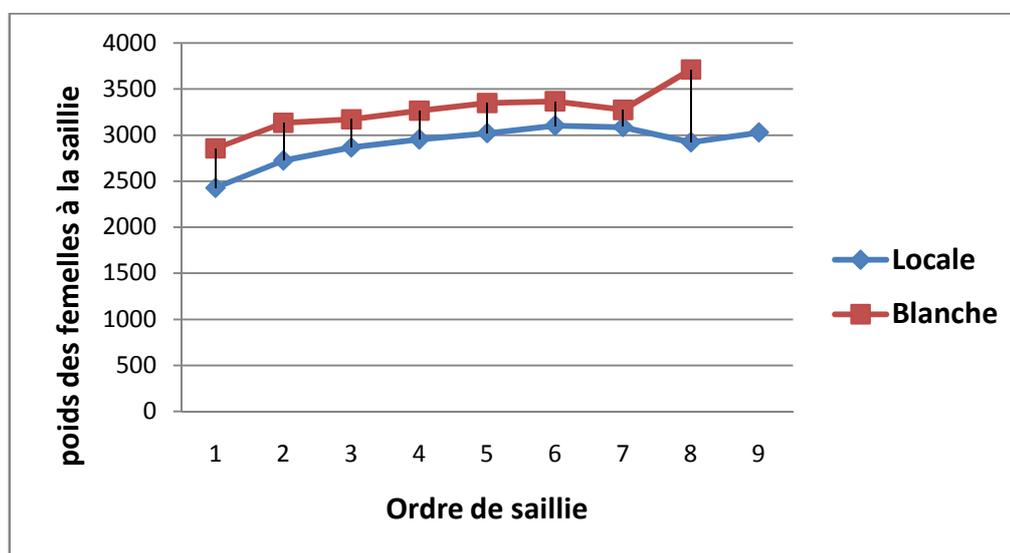
Les femelles du lot Blanc, présentent le poids le plus important soit 3148,78 g. Le lot local enregistre un poids de 2821,80 g (tableau03). La différence est significative entre les deux lots. Les femelles sont soumises aux conditions environnementales semblables et donc appartiennent à deux groupes différents.

*Tableau03 : Le poids des reproductrices à la saillie pour les deux lots (g).*

Lot	Locale	Blanche	Signification P
Nombre des saillies	111	119	-
Poids des femelles à la saillie (g) (Moyenne ± $\delta$ )	2821,80 ± 366,62	3148,78 ± 341,10	**

\*\**. La différence est significative au niveau 0,01.  $\delta$  : écart-type*

Le poids des reproductrices évolue en fonction de l'ordre de saillie autrement dit avec l'âge comme le montre la figure 01.



*Figure 01 : Evolution des poids des femelles en fonction de l'ordre de saillie*

### b. Poids des mâles à la saillie

Le poids des reproducteurs à la saillie est représenté dans le tableau04.

Le poids vif moyen des mâles à la saillie, est de 2915,94 g pour le lot local. Les Blancs ont un poids moyen de 3373,24 g. les deux lots appartiennent à des groupes de dispersion différents.

**SID (2005)** et **MEFTIKORTEBY et al (2010)**, rapportent que le poids moyen des mâles locaux à la saillie est aux alentours de 2800 g. **BELABBAS et al, (2011)** présentent une moyenne de poids de 2500 g.

*Tableau04: Le poids des reproducteurs mâles à la saillie.*

Lot	Locale	Blanche	Signification P
Nombre des saillies	111	121	-
Poids des mâles à la saillie (g) (Moyenne ± $\delta$ )	2915,94 ± 358,50	3370,50 ± 373,08	**

\*\**. La différence est significative au niveau 0,01.  $\delta$  : écart-type*

### c. Poids des reproductrices à la mise bas

Le poids des femelles à la mise bas est représenté dans le tableau05.

Les femelles blanches montrent le poids le plus élevé à la mise bas soit 3083,82 g. Le lot local réalise 2762 g. les deux groupes présentent des moyennes statistiquement non comparables. Les valeurs trouvées sont supérieures à **BELLEMDJAHED** et **HAMOUDA(2013)**, qui donnent respectivement 2983,29 g et 2494 g respectivement pour la blanche et la locale.

On assiste à une régression de poids entre la saillie et la mise bas, cette observation est confirmée par **MEFTIKORTEBY, 2012**, qui l'estime à 3 %. Elle est due à un bilan énergétique négatif qui s'observe au cours du dernier tiers de la gestation.

Tableau 05: Poids des femelles à la mise bas.

Lot	Locale	Blanche	Signification P
Nombre des MB	61	62	-
Poids des femelles à la MB (g) (Moyenne $\pm$ $\delta$ )	2762 $\pm$ 296 ,21	3083,82 $\pm$ 263,52	**

\*\* . La différence est significative au niveau 0,01.  $\delta$  : écart-type. MB : Mise-bas

La femelle croisée (californienne\*locale) réalise sous les conditions Algériennes un poids moyen de 3087,50g à la mise bas (DJEBAÏ, 2012). Les femelles locales réalisent un poids inférieur que celui obtenu par Zerrouki et al (2001); MOUMEN et al (2009); MEFTIKORTEBY et al (2010) qui donnent un poids moyen entre 2800 et 2900 g. Néanmoins, le poids des reproductrices à la mise bas, évolue en fonction de l'ordre de parité (Figure 02).

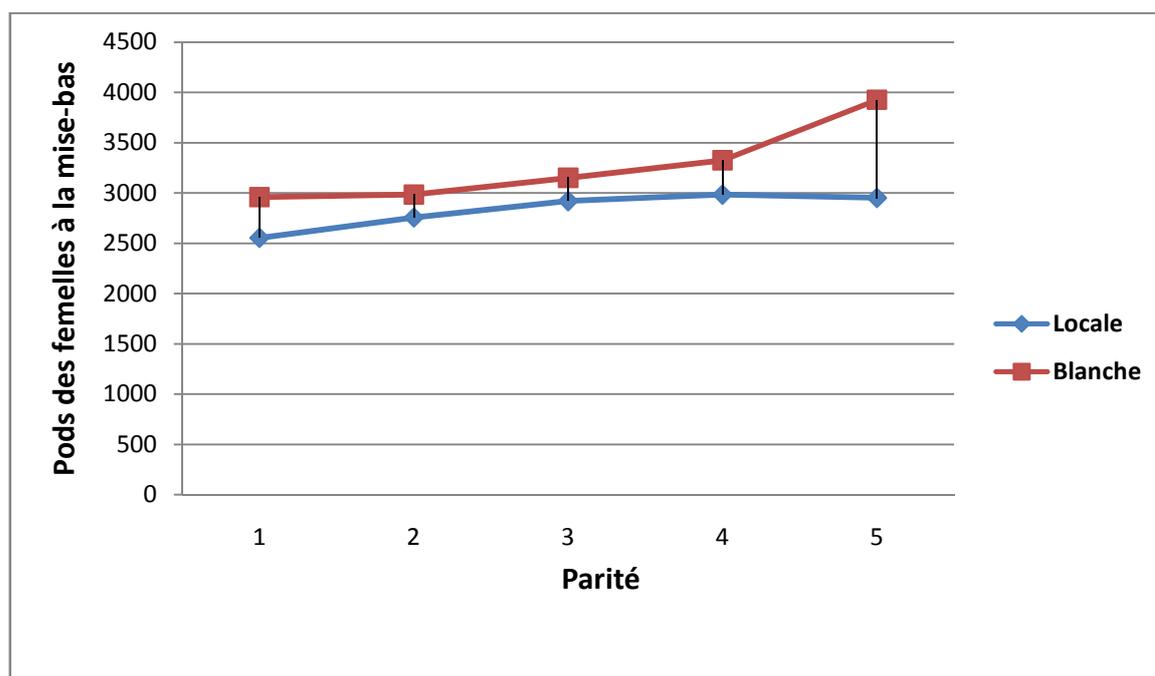


Figure 02: Evolution des poids des femelles à la mise bas en fonction de l'ordre de parité.

## VI.2.2. Critères de reproduction

### VI.2.2.1. La réceptivité

Le nombre des femelles réceptives, ainsi que le nombre des saillies réalisées par femelle sont présentés dans le tableau 06.

*Tableau06 : Réceptivité des femelles reproductrices.*

Lot	Locale	Blanche
<b>Nombre des saillies positives</b>	112	122
<b>Nombre total des saillies</b>	136	145
<b>Taux de réceptivité (%)</b>	82,35	84,13
<b>Moyenne (Saillie/femelle)</b>	5,91	5,17

En moyenne le nombre de saillie par femelle est de 5,91 pour la locale et 5,17 pour la blanche. Les deux groupes ne se discernent pas concernant leur taux de réceptivité.

### VI.2.2.2. Fertilité

Le nombre des mises bas réalisé par femelle et par cage mère est représenté dans le tableau07.

La locale enregistre en moyenne une fertilité de 61,81 % de fertilité et 2,82 mises bas / femelle. La Blanche présente en moyenne une fertilité de 62,28 % et 2,28 mises bas/ femelle. Les deux lots réalisent une fertilité supérieure à celle obtenue par **BELLEMDJAHED et HAMOUDA (2013)** ; de l'ordre de 46,37% et 56,57% respectivement pour la locale et la blanche.

*Tableau 07: Critères de fertilité chez les reproductrices.*

Lot	Locale	Blanche
<b>Nombre total des palpations</b>	110	114
<b>Nombre des palpations positives</b>	68	71
<b>Taux de fertilité</b>	61,81	62,28
<b>Nombre de mise bas</b>	65	64
<b>Moyenne (Mise bas/ femelle)</b>	2,82	2,28

<b>Moyenne (Mise bas / cage mère)</b>	3,09	3,04
---------------------------------------	------	------

### VI.2.2.3. Mortalité des reproducteurs

Le taux de mortalité des reproducteurs mâles et femelles est représenté dans le tableau 08.

La mortalité des reproducteur chez la population blanche est de 34,21 %, elle est inférieure à celle de la locale qui est de l'ordre de 36,4 %. Les mortalités des femelles sont plus fréquentes que celles des mâles.

*Tableau 08 : Le taux de mortalité des reproducteurs mâles et femelles.*

<b>Lot</b>	<b>Locale</b>	<b>Blanche</b>
<b>Nombre des mâles</b>	10	10
<b>Mortalité des mâles</b>	1	1
<b>Nombre des femelles</b>	23	28
<b>Mortalité des femelles</b>	11	12
<b>Mortalité des reproducteurs (%)</b>	36,4	34,21

### VI.2.2.4. Prolificité à la naissance

Les résultats liés aux différents critères de la taille de la portée à la naissance (la prolificité), sont représentés dans le tableau09 et la figure 03.

Comme le signale le tableau 7, la taille de la portée moyenne évaluée par les nés totaux, est de 7,46 pour la blanche, comparable à celle du lot local (7,58). Ce dernier enregistre une forte viabilité à la naissance (7,32 NV soit 96,55% de viabilité) avec la plus faible mortinatalité (0,26 NM soit 3,44 %).

Tableau09 : Variation et moyenne des NT, NV et mortinatalité.

Lot	Locale	Blanche	Signification P
Nombre des portées nées	65	64	-
Nombre des nés totaux	493	478	-
Nombre des nés vivants	476	434	-
Nombre des nés morts	17	44	-
(NT/MB)± $\delta$	7,58±2,39	7,46±2,19	0,70
(NV/MB)± $\delta$	7,32±2,51	6,78±2,56	0,20
Taux de viabilité (%)	96,55	90,80	
(NM/MB)± $\delta$	0,26±0,83	0,68±1,59	0,06
Mortinatalité (%)	3,44	9,20	0,21

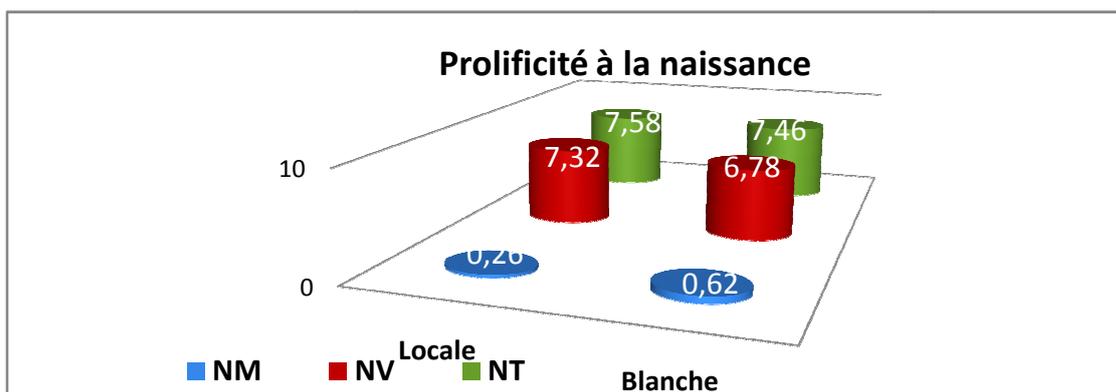
NT : Nés Totaux, NV :Nés Vivants, NM :Nés Morts, MB : Mise-bas

Le taux de mortinatalité le plus élevé est de 0,68 NM soit 9,20% et une viabilité de 6,78 NV soit 90,80% de viabilité observée chez le lot blanc (figure 03).

Les résultats de prolificité à la naissance, sont proches à ceux trouvés sur les populations du bassin méditerranéen. En effet l’Egyptienne Giza White (KHALIL, 1999) et la Baladi (TAG-EL-DIN et al, 1992), leur attribuent en moyenne 6,7 NT. La BaladiRed réalise 7,4 NT (ABDEL-AZEEM et al, 2007). Une prolificité de 7 est indiquée par MOULLA et YAKHLEF(2007);MEFTIKORTEBY et al. (2010), sur population locale.

GACEM et al. (2009), ont trouvé 6,84 NV pour la blanche et 6,23 NV pour la locale. Les résultats trouvés par BELLEMDJAHED et HAMOUDA (2013) sont les plus modestes. Ils trouvent 5 et 5,63 NV respectivement pour la locale et la

blanche.



**Figure 03 :** Performances de prolifération à la naissance.

Selon **OUYEDET al (2007)**, travaillant sur la californienne et la New-Zelandaise trouvent respectivement 5,04 et 8,32NV. **ZERROUKI et al.2007(a) et 2008**, ayant travaillé sur la population Blanche, ont trouvé les performances suivantes 7,14NT et 6,67 NV. **TAG-EL-DIN et al (1992)**, enregistrent 7 NT sur la New-Zélandaise et 7,4 NT sur la californienne. Ces résultats restent toujours proches à ceux trouvés dans notre expérimentation sur la population Blanche.

#### VI.2.2.5. Prolifération au sevrage

Le tableau 10 et la figure 04 indiquent la prolifération au sevrage.

Le nombre de sevré est de 5,25 chez la locale et de 4,37 chez la blanche. Le test statistique est la limite de la signification. Le taux de mortalité naissance sevrage est de 29,41% chez la locale et de 37,55% chez la blanche soit un écart de 8,14 points. Le lapin local présente moins de mortalité naissance sevrage.

**Tableau 10:** Critères liés à la taille de la portée au sevrage.

Lot	Locale	Blanche	Signification
Nombre de portées nées vivantes	64	62	-
Nombre de portées sevrées	50	43	-
Nombre des lapereaux morts (naissance – sevrage)	140	163	-
Mortalité N-S (lapereaux / portée)	2,18	2,62	
Mortalité N-S (%)	29,41	37,55	
Nombre des sevrés	336	271	-
Nb des sevrés /portée née	5,25	4,37	0,07
Nb des sevrés /portée sevrée	6,72	6,30	

La figure 04 montre que la productivité numérique au sevrage est en faveur du génotype local comparativement au blanc. Ceci n'est que la conséquence d'une meilleure viabilité du lapin local.

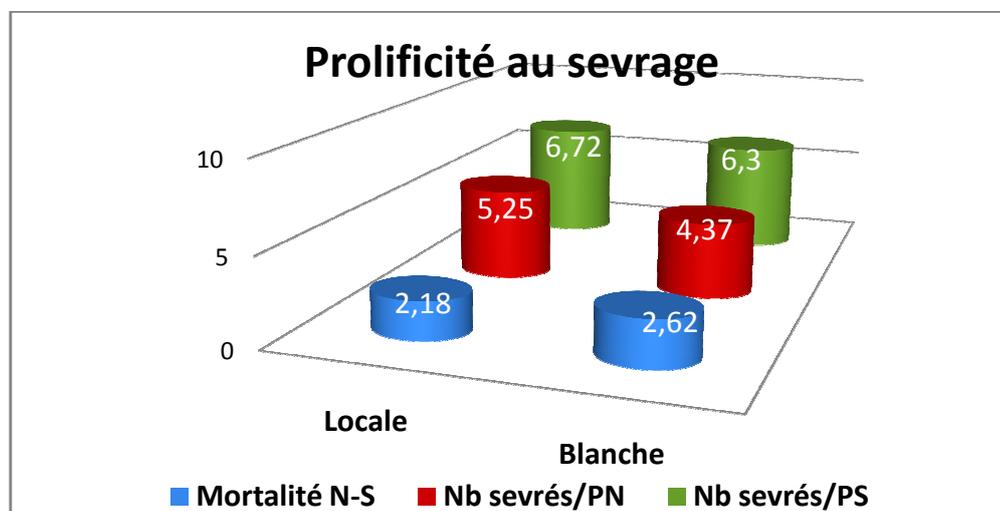


Figure 04 : Critères de la prolificité au sevrage.

### VI.2.3. Critères de production

#### VI.2.3.1. Critères pondéraux chez les lapereaux à la naissance et au sevrage

##### a. Poids total de la portée née vivante

Les moyennes du poids total de la portée née (PTV) pour chaque lot, et la comparaison entre les deux groupes génétiques, sont mentionnées dans le tableau 11.

La portée locale est plus lourde que la portée du phénotype blanc (382,34 g vs 369,67g), cette différence est statistiquement non significative.

La population locale enregistre un résultat supérieur à celui donné par **SID(2005)** 302g, à celui de **MEFTIKORTEBY et al (2013)** et **SID (2010)**, qui ont trouvé une valeur de 321,22g.

La blanche réalise un poids total des vivants supérieur à celui enregistré par **Enab et al. (2004)**, qui ont trouvé respectivement pour la Californienne et la New-Zélande 457,77 et 350,76 g. **BELLEMDJAHEDetHAMOUDA (2013)** présentent un poids des vivants de 352,2 g pour la blanche.

Les deux populations ont réalisé des poids inférieurs à celui de la race SaudiArabia (649 g) (**YOUSSEF et al., 2008**).

**Tableau11** : Poids total de la portée née vivante (g).

Lot	Locale n=64	Blanche n=62	signification
Poids total (g) Moyenne± δ	382,34±106,63	369,67±98,91	0,48

### b. Gain moyen quotidien sous la mère

Le poids individuel des lapereaux ; la croissance naissance sevrage (GMQ N-S), et le poids total de la portée sevrée (PTS), sont mentionnés dans le tableau12 .

Le poids le plus élevé est enregistré chez le vivant blanc avec 55,28 g (tableau 12). Le vivant local présente une performance de 53,59g. Les deux lots présentent des distributions comparables statistiquement.

Les résultats obtenus sont supérieurs à ceux trouvés par **SID(2005);MEFTIKORTEBY et al (2013)** sur la population locale, soient respectivement de 46,9 et 51,40. La souche synthétique ITELV2006 réalise 52,25 g (**CHERIFI, 2013**).

Le tableau 12 montre que le lot blanc réalise un poids moyen d'un sevré de 504,46 g, avec un GMQ N-S de 13,43 g/j, mais un poids total des sevrés le plus faible soit 2914,30 g. Le lot local réalise un poids moyen de 503.71 au sevrage ; une vitesse de croissance de 13,75 g/j et un poids total des sevrés le plus élevé soit 3220,98 g.

En population locale, un poids moyen d'un sevré enregistré est inférieur à la valeur de **FETTAL et al. (1994); MEFTIKORTEBY et al (2010) ; BELLEMDJAHED et HAMOUDA (2013)**, qui ont trouvé des poids qui oscillent entre 520 à 640 g. Par contre notre résultat est supérieur à ceux de **MOUMEN(2009) ; MEFTIKORTEBY et al (2013)**, qui ont trouvé respectivement 408 et 475,58 g.

Le GMQ N-S de la locale est inférieur aux résultats de Sid (2005) ; Zerrouki et al (2007(b)) qui enregistrent respectivement 15,42 et 15,7 g/j.

**Tableau12:** Croissance des petits sous la mère (g).

Le lot	Locale	Blanche	La signification
<b>PMV ± δ (g)</b>	53,59±10,65	55,28±10,68	0,29
<b>PMS ± δ (g)</b>	503,71±101,96	504,46±120,79	0,89
<b>GMQ N-S ± δ (g/j)</b>	13,75±2,80	13,43±3,25	0,63
<b>PTS ± δ (g)</b>	3220,98±839,68	2914,30±757,48	0,07

*PMV* : poids d'un vivant (à la naissance) ; *PMS* : poids moyen d'un sevré (35 j).

*GMQ N-S*: gain moyen quotidien naissance sevrage ; *PTS* : poids total des sevrés.

### c. Production laitière

Les moyennes phénotypiques pour la production laitière à 21j (PL 21) ; production laitière par jour (PL /J) et la quantité de lait journalière ingérée par lapereau (QiL/J), sont mentionnées dans le tableau13. La figure 17 illustre la courbe de la production laitière.

Il ressort de ces résultats que parmi les 2 génotypes testés, la femelle locale est la meilleure laitière, avec PL21 de 2475,65 g et 123,78 g de PL/J (tableau13).La blanche présente une production laitière à 21 jours de 2379,90g et de 119,12 g de PL/J. Malgré ces différences les deux groupes sont statistiquement comparables du fait des écarts types élevés

On remarque que la QiL/J la plus faible est enregistrée par le lapereau blanc. Ceci revient au fait que les femelles blanches ont une faible production laitière.

Les capacités laitières de la blanche sont détériorées sous les conditions locales. Ces ancêtre (la californienne par exemple) c'est une race qui arrive à produire 160 à 170 g de lait / j. Ce qui correspond à une production de 20,4 à 30,2 g / lapereau/j (LEBAS, 1987). Le changement du milieu entraîne une diminution du niveau de production laitière en effet la californienne ne réalise en moyenne que 2294,71 g à 21j (YAMANI et al., 1994 b).

La population locale produit selon SID (2010) et MEFTIKORTEBY(2012), respectivement 2400 et 2056,68 g de quantité de lait à 21 jours, avec une quantité journalière de 97,7 à 98,81 g. L'ingestion quotidienne/lapereau est de 22,50 g en moyenne (SID, 2010).

Tableau 13 : Caractères de la production laitière (g).

Le lot	Locale (n=50)	Blanche (N=40)	Signification P
PL21 (g)	2475,72±459,12	2379,90±420,56	0,54
PL/ j (g)	123,78±22,95	119,12±21,04	0,08
QiL /J (g)	18,62±3,84	17,67±5,64	0,34

La figure 05 montre que la production laitière augmente progressivement dans le temps de la naissance à 21 jours, son allure est identique pour les deux génotypes.

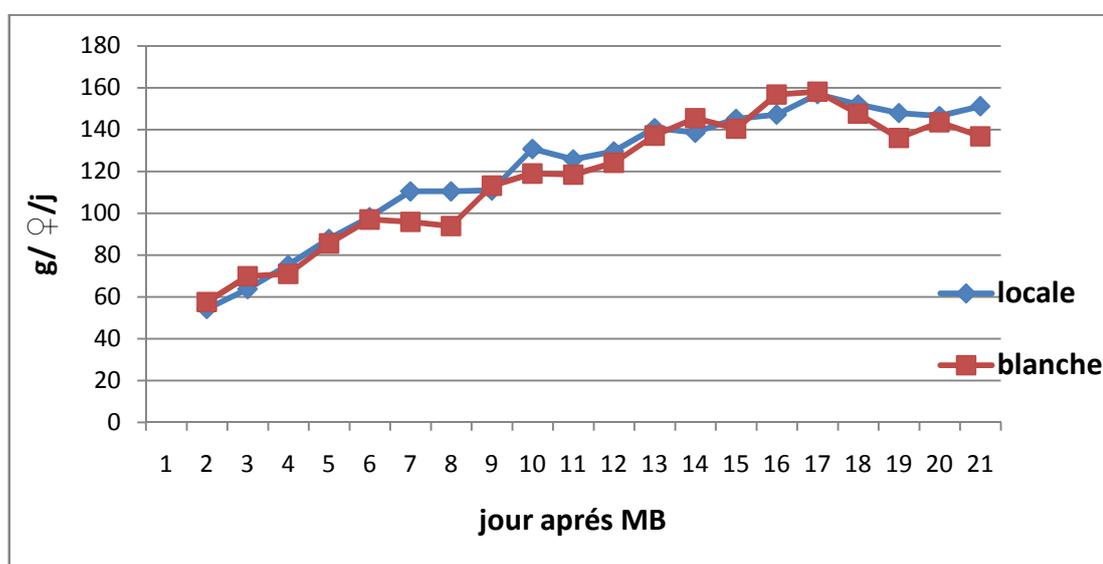


Figure05 : Courbe de la production laitière.

## VI.2. 4. Performances de croissance

### VI.2.4.1. Evolution du poids vif en fonction de l'âge

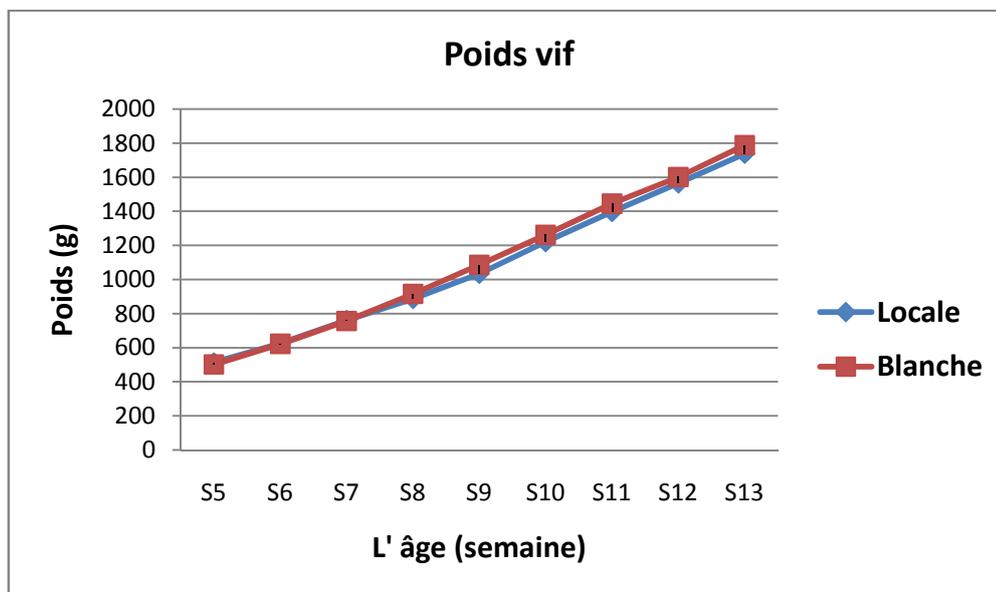
Le tableau 1 en annexe représente l'évolution du poids vif en fonction de l'âge dans les deux populations la locale et la blanche. La courbe de croissance est représentée dans la figure 06.

A la 5<sup>ème</sup> semaine qui correspond à l'âge de sevrage, le poids est de 512,93 g chez la locale. Il est dans l'intervalle (450 à 580g) des poids obtenus sur la population locale (BERCHICHE, 2009) et inférieur à celui obtenu par MEFTIKORTEBY et al. (2010) soit 578,58g. La population blanche présente un poids de 502,02g, inférieur à celui trouvé par LOUNAOUCI et al. (2012) soit 567g et supérieur à celui obtenu par BELHADIEt al (2002) soit 446,25g. Ces résultats sont inférieurs à ceux obtenus par Lebas et Zerrouki (2010) qui obtiennent 554g pour la blanche et 565 g pour la locale.

Le poids réalisé à 10 semaines est de 1220,12 g pour le lot local, il est inférieur à celui trouvé par **MEFTIKORTEBY et al. (2010)** soit 1276,12g. Le phénotype blanc réalise un poids au même âge type de 1261,66g, plus faible que celui obtenu par **LOUNAOUCI et al (2012)**, soit 1910g.

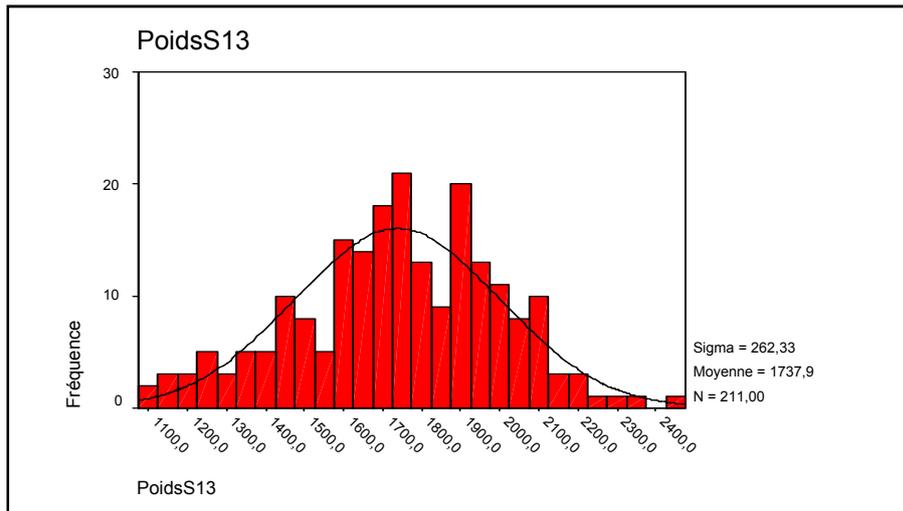
A la 13<sup>ème</sup> semaine qui correspond à l'âge d'abattage en Algérie, le poids atteint est de 1737,86 pour la locale et 1787,93 pour la blanche. De nombreux auteurs parmi eux, **MAZIZ 2001**, **BERCHICHE** et **KADI 2002**, **DAOUDI 2003**, **SID 2005**, **SAIDJ 2006**, **CHAOU 2007** et **MEFTIKORTEBY et al. 2010** rapportent des poids moyens à l'abattage qui varient entre 1600g et 1900g.

Entre la 5<sup>ème</sup> et la 7<sup>ème</sup> semaine le poids vif est comparable entre les deux populations. Au-delà le poids est en faveur du phénotype blanc avec un écart de 50g.

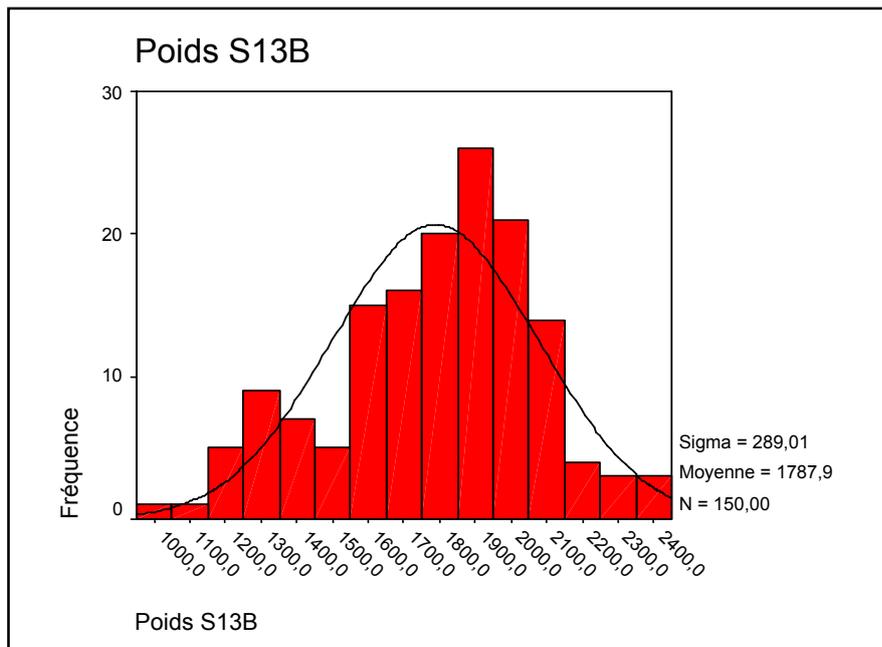


*Figure 06 : Evolution du poids vif en fonction de l'âge.*

Les figures 07 et 08 nous montrent la variabilité importante du poids, pour les 2 groupes génétiques. Ce caractère présente une héritabilité très élevée (**OUHAYOUN et ROUVIER, 1973 ; ARGENT et al., 1999 ; GARREAU et DE ROCHAMBEAU, 2003 ; DE LEON et al.,2004 ; LARZUL et GONDRET, 2005**). Il est considéré comme objectif et critère de sélection génétique pour la création des lignées paternelles (**DE LA FUENTE et al.,1986 ; ESTNY et al.,1992 ; DE RECHAMBEAU et al.,1994 ; LARZUL et al., 2004 ; GARREAU et al., 2008 b**).Les poids extrêmes supérieurs sont de 2300 pour la locale et de 2400 pour la blanche.



**Figure 07 :** Distribution des poids (g) à la 13<sup>ème</sup> semaine d'âge chez la locale.



**Figure 08 :** Distribution des poids à la 13<sup>ème</sup> semaine d'âge chez la blanche.

**VI.2.4.2. Evolution de la quantité ingérée par lapereau par jour en fonction de l'âge**

Le tableau 2 en annexe représente l'évolution de la quantité ingérée par lapereau par jour en fonction de l'âge des deux populations la locale et la blanche. L'évolution est représentée dans la figure 09.

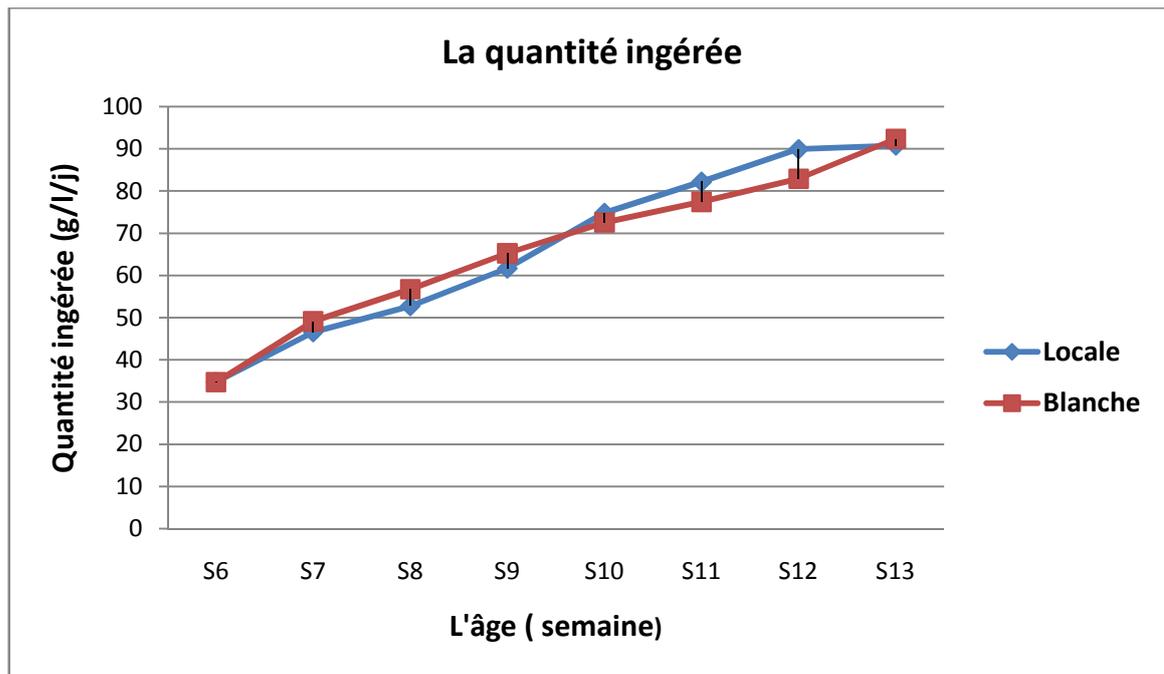
L'évolution de la consommation alimentaire en fonction de l'âge montre une augmentation régulière de l'ingérée alimentaire jusqu'à la fin d'engraissement, des deux lots local et blanc.

La quantité d'aliment ingérée entre la 6<sup>ème</sup> et la 7<sup>ème</sup> semaine est en légère augmentation. Par contre elle devient plus grande entre la 7<sup>ème</sup> et la 13<sup>ème</sup> semaine dans les deux populations. Cette augmentation expliquée par l'adaptation des lapereaux à la consommation exclusive d'aliments secs, confirmée par **MAERTENS (1992)**.

On remarque que :

- La quantité d'aliment moyenne ingérée durant tout le cycle d'engraissement est 65,66 g/j pour la locale et 65,77g/j pour la blanche.
- La quantité ingérée augmente proportionnellement avec l'âge des animaux
- Les valeurs d'écart type sont hautement importantes, indiquent qu'il y a une grande variabilité entre individus. Ceci revient à la grande hétérogénéité du poids entre individus.

Les résultats se rapprochent de ceux obtenus sur la population locale qui varient de 64,76g/j(**CHAOU, 2006**) à 103,92g/j (**BERCHICHE et al., 1998**) à l'abattage standard. La consommation moyenne obtenue par la blanche 65,77 g/j est inférieure aux valeurs trouvées par **LOUNAOUCI et al. (2012)**, soient 84,07g à 10 semaines et de 88,17g/j à 11 semaines.



*Figure 09 : Evolution de la quantité ingérée sur lapereau par jour en fonction de l'âge.*

#### VI.2.4.3. Evolution du gain moyen quotidien (GMQ) en fonction de l'âge

Le tableau 3 en annexe représente l'évolution du GMQ en fonction de l'âge dans les deux populations la locale et la blanche. L'évolution du GMQ en fonction de l'âge est représentée sur la figure 10.

C'est l'un des critères de sélection en lignée maternelle. Il est le meilleur indicateur du rythme de croissance.

Le gain moyen quotidien est de 21,80 g/j pour le lot local et 22,50 pour le lot blanc. Le résultat obtenu est proche à ceux donnés par **LEBAS et ZERROUKI. (2010)** ayant travaillé sur les deux génotypes ; population blanche et population locale, soient respectivement 24 g/j et 23 g/j. Les différents auteurs, **BERCHICHE et al. 1999, LAKABI et al. 2004, KADI et al., 2004, CHAOU, 2006, HAMEURLAIN, 2006 et DJELLAL et al. 2006, cités par MEFTIKORTEBY, 2012**, présentent des GMQ compris entre 12,25 et 28 g/j prélevés sur population locale.

La courbe de l'évolution du gain moyen quotidien en fonction de l'âge, montre une progression durant la période d'engraissement (figure 22). Les gains moyens quotidiens les plus élevés sont obtenus entre la 10<sup>ème</sup> et la 11<sup>ème</sup> semaine d'âge.

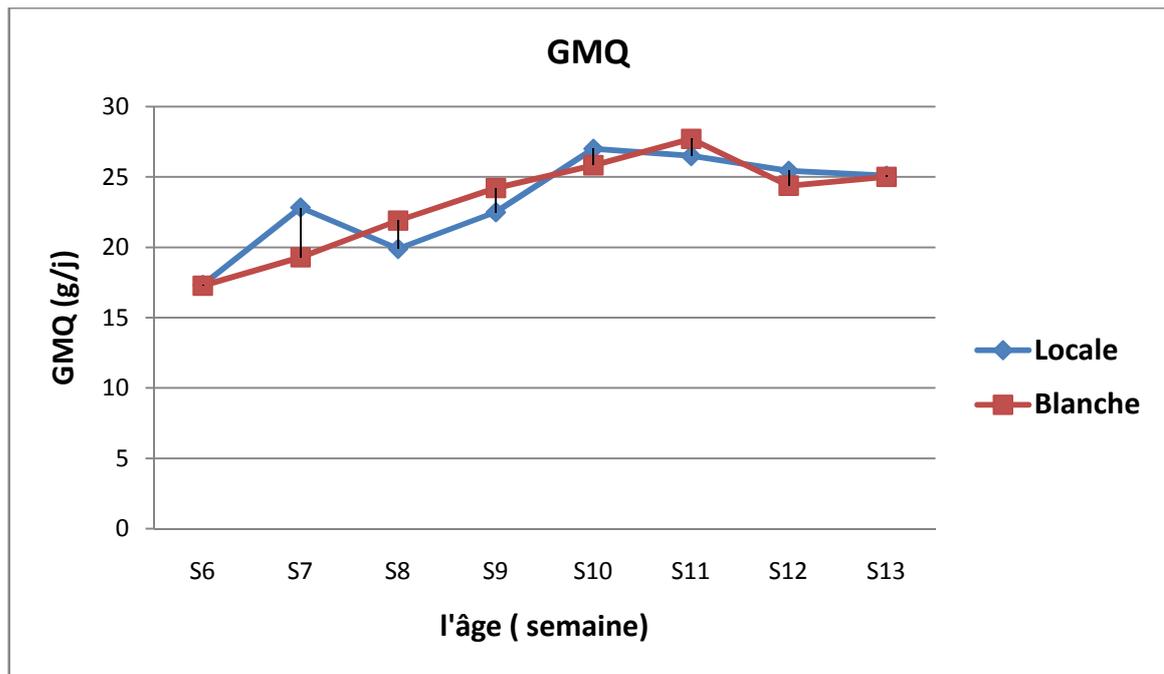


Figure 10 : Evolution du GMQ en fonction de l'âge.

#### VI.2.4.4. Evolution de l'indice de consommation (IC) en fonction de l'âge

Le tableau 4 en annexe représente l'évolution de l'IC en fonction de l'âge des deux populations, la locale et la blanche. L'évolution en fonction de l'âge est représentée en figure 11.

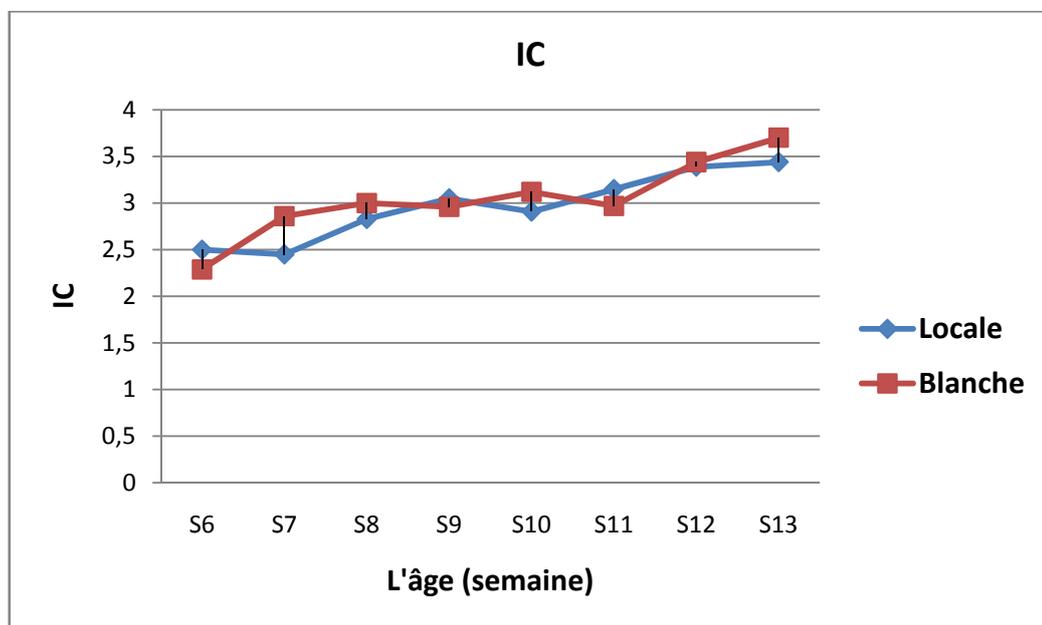


Figure 11 : Evolution l'IC en fonction de l'âge.

L'indice de consommation est un critère de sélection. Il reflète le niveau de la conversion de l'aliment en viande. Contrairement aux autres critères plus il est faible plus il est rentable.

L'évolution de l'indice de consommation est proportionnelle à l'âge, comme le montre la figure 11.

La moyenne de l'indice de consommation pendant la période d'engraissement, est de 3,06 pour la locale et 3,00 pour la blanche. Ces valeurs sont inférieures à celles obtenues par **LOUNAOUCI (2001)**, soient respectivement 3,12 chez le lapin local et 3,10 chez des lapins hybrides. Ces valeurs sont supérieures à celles obtenues par **BERCHICHE et al. 2012**, soit 2,9 et celle obtenue par **MEFTIKORTEBY, 2012**, soit 2,87. Les travaux de **Fettalet al. (1994)**; **MAZIZ (2000)**; **BERCHICHE et KADI (2002)**; **DAOUDI (2003)**; **BERCHICHE et KADI (2004)**; **MOULLA (2008)** et **MEFTIKORTEBY (2010)**, réalisés sur la population locale, rapportent un IC de 4,1 en moyenne.

### VI.2.3.1 Taux de mortalité

Le tableau 14 représente le taux de mortalité pendant la période d'engraissement pour les deux populations locale et blanche.

Le taux de mortalité pendant la période d'engraissement est de 23,55% chez la locale largement inférieur à celui observé chez la blanche soit 37,23%. Ces valeurs sont supérieures à celles obtenues par **LEBAS ET ZERROUKI (2010)**, qui rapportent 23% pour la locale et 26% pour la blanche.

La limite tolérée dans un élevage rationnel, recommandée par **LEBAS, 1991**, est de 10%.

*Tableau14: Mortalité (%) en post sevrage*

Lot	Locale	Blanche
Mortalité (%)	23,55	37,23
Limite tolérée (Lebas, 1991)	10	

### VI.2.3.2. Rendement de la carcasse à l'abattage

Les caractéristiques de la carcasse chez les lapins des deux populations locale et blanche à l'âge d'abattage, sont enregistrées dans le tableau15.

**Tableau 15:** Caractéristiques de la carcasse chez la population locale et la population blanche.

Paramètres		Moyenne ± Ecart type
Poids vif (g)	Locale	1748,09±227,48 b
	Blanche	1869,83±208,17 a
Poids vif après abattage (g)	Locale	1702,35±221,15 b
	Blanche	1819,66±204,72 a
Poids de la peau (g)	Locale	161,18±29,65 a
	Blanche	165,86±32,43 a
Poids de la carcasse (g)	Locale	1180,80±177,59 b
	Blanche	1230,00±150,76 a
Poids du sang (g)	Locale	45,74±12,44 b
	Blanche	50,17±8,71 a
Poids du tube digestif (g)	Locale	402,20±47,1 a
	Blanche	418,10±75,01 b
Rendement en carcasse (%)	Locale	65,72±2,11 a
	Blanche	66,05±3,12 a

Les valeurs suivies de lettres identiques sont statistiquement comparables.

Les valeurs suivies de lettres différentes sont statistiquement non comparables.

Le rendement moyen de la carcasse est comparable entre les deux populations. Il est 65,72% pour la locale et de 66,05% pour la blanche. Le rendement moyen en carcasse augmente avec l'âge, il est effectivement dépendant de l'âge mais surtout du poids final à l'abattage comme le signalent les différents auteurs (**OUHAYOUN, 1990 ; ROIRON, 1992 ; PARIGI-BINI, 1996**),

Les poids vifs des animaux à l'abattage de la population locale et de la population blanche sont respectivement de 1748,09g et 1869,89g pour les échantillons pris à l'abattage.

Le poids de la peau est de 161,18g pour le lot local et de 165,86g pour le lot blanc. Ces résultats sont inférieurs à celui obtenu par **LOUNAOUCI ET AL. 2012** sur la population blanche soit 177,5 g.

Le poids du tube digestif enregistré est de 402,20 g pour la locale et 418,10 pour la blanche, ces valeurs sont supérieures à celle obtenue par LOUNAOUCI ET AL(2012), soit 323,36 g pour la population blanche.

### VI.3. Paramètres génétiques

#### VI.3.1. Etude des corrélations

La connaissance des corrélations est nécessaire dans l'établissement de tout programme d'amélioration génétique. En effet elle permet d'apprécier le dynamisme des critères de sélection. Son intérêt est important sur le terrain, selon sa valeur et sa signification elle permet de minimiser le nombre de critères mesurés mais qui peuvent être améliorés par sélection indirecte.

##### 6.3.1.1. Etude des corrélations entre critères de reproduction

###### a. Corrélation entre les caractères pondéraux des reproductrices

Le tableau 16 montre les différentes corrélations entre les caractères pondéraux des reproductrices à la saillie et la mise bas.

La corrélation est positive forte et significative entre les différents caractères pondéraux de la reproductrice chez la locale. La blanche présente une corrélation moyenne positive et très significative. Malgré la perte de poids entre ces deux états physiologiques, la lapine arrive à conserver la masse corporelle. Le poids à la saillie est un critère de choix chez la reproductrice.

**Tableau16** : Corrélations entre les caractères pondéraux des reproductrices à la saillie et la mise bas.

Caractère	Poids ♀ à la saillie	
	Locale	Blanche
Poids ♀ à la mise bas	0,79 **	0,63 **

### b. Corrélation entre les critères de prolificité

Les corrélations entre critères de prolificité, sont indiquées dans le tableau 17.

Entre les nés totaux et les nés vivants, la locale présente une meilleure viabilité des lapereaux. Ceci se répercute positivement sur sa portée sevrée. Cependant la tendance des corrélations est identique chez les deux génotypes. Sélectionner sur la taille de la portée revient à choisir indirectement une portée vivante intéressante et une portée sevrée moyennement intéressante.

**SID (2005)** a trouvé une corrélation de 0,59 entre les nés totaux et les nés vivants. De même **HULOT ET MATHERON(1979)** et **MANTOVANI et al (2008)**, indiquent des corrélations entre ces deux caractères respectivement de 0,9 et de 0,92. Selon **FARGHALI et ELDARAWANI, 1991**, les nés totaux augmenteraient la productivité numérique d'un élevage. Ces auteurs trouvent une corrélation est de 0,61.

Un nombre des vivants élevé se traduit par un nombre de sevrés moyennement important.

**Tableau17** : Corrélations entre les critères de prolificité.

Caractère	Lot	Caractère	
		NV	NSV
NT	Locale	0,94 **	0,29 *
	Blanche	0,78 **	0,25
NV	Locale		0,37 **
	Blanche		0,27 *

NT : nés totaux, NV : nés vivants ; NSV : Nombre des sevrés ;

. Corrélation non significative ;

\*. Corrélation significative ( $p < 0,05$ ).

\*\* . Corrélation hautement significative ( $p < 0,01$ ).

### c. Corrélation entre les critères de prolificité et la production laitière

Le tableau 18 indique les corrélations entre les petits vivants ; les sevrés et les caractères de la production laitière.

La taille de la portée influe sur la production laitière notamment chez la locale. Cependant malgré une production laitière moyennement importante la part ingérée

individuellement est moindre chez les portées nombreuses. La locale présente des corrélations relativement plus fortes et significatives que la blanche.

**LEBAS (1987)**, montre la présence d'une relation positive entre le nombre des allaités et la production laitière, et une corrélation négative entre le nombre des petits et la quantité de lait ingérée.

Selon **MC NITT et LUKFAHR (1990)**, la corrélation entre la production laitière et les nés vivants et le nombre de sevrés est respectivement de 62 et 0,87.

**Tableau 18:** *Corrélation entre les critères de prolificité et la production laitière.*

Caractère	Lot	Caractère	
		PL 21	QiL/J
NV	Locale	0,52 **	-0,53**
	Blanche	0,37*	-0,20
NS	Locale	0,59**	-0,26
	Blanche	0,29	-0,26

*NV : nés vivants ; NS : nombre de sevrés ; PL21 : production laitière (0-21j) ;*

*QiL/J : quantité de lait ingérée par lapereau / jour. . .*

*Corrélation non significative ;*

*\*\* . Corrélation hautement significative ( $p < 0,01$ ) ;*

*\* . Corrélation significative ( $p < 0,05$ ).*

#### **d. Corrélations liées aux critères de prolificité et la croissance sous la mère**

Le poids total de la portée à différents âges est fortement lié au nombre des nés totaux (tableau 19). Nos résultats corroborent ceux de Sid (2005) et Sid (2010), qui trouve respectivement une corrélation de 0,70, entre 0,61 et 0,87 entre les nés totaux et le poids total des vivants.

La corrélation entre les nés totaux et poids total d'un sevré diminue par rapport à la naissance. Elle aurait été maintenue forte si les quantités ingérées auraient été plus importantes.

Cette corrélation est de 0,38 selon **FARGHALI et ELDARAWANI (1991)**, entre 0,14 et 0,53 selon (Sid 2010) et de 0,13 selon **NOFAL et al (2008)**.

**PRAYAGA et EADY, 2002 ; MEFTIKORTEBY et al, 2010** confirment la présence des corrélations positives entre le néés vivants et le poids total de la portée à différents âges. Ils enregistrent aussi des corrélations négatives entre les poids moyens des petits et la prolificité.

Les lapereaux provenant des portées nombreuses, sont plus légers à la naissance et au sevrage. Les femelles prolifiques sont à production laitière élevée mais le poids de leur petit est plus léger, ceci est attribué à une concurrence entre les petits et une quantité ingérée moindre.

Etablir un plan de sélection nécessite réflexion, toute tentative de sélection sur la taille de la portée mène à une perte de poids individuel. Les animaux sont plus légers à un âge type, ce qui oblige à augmenter la durée d'élevage afin d'atteindre les poids normatifs..

**Tableau19** : Corrélations entre les critères de prolificité et critères pondéraux de la portée au pré

Caractère	Lot	Caractère				
		PTV	PMV	PTS	PMS	GMQ N-S
NT	Locale	0,81**	-0,67**	0,51**	-0,42**	-0,52**
	Blanche	0,71**	-0,73**	0,37*	-0,59**	-0,67**
NV	Locale	0,89**	-0,65**	0,54**	-0,41**	-0,51**
	Blanche	0,87**	-0,71**	0,38*	-0,70**	-0,57**
NS	Locale	0,37**	-0,12	0,77**	-0,07	-0,14
	Blanche	0,33*	-0,07	0,79**	-0,27	-0,33*

sevrage.

*NT* : nés totaux, *NV* : nés vivants ; *NS* : nés sevrés ; *PTN* : poids total des nés ;

*PTV* : poids total des vivants ; *PMV* : poids d'un vivant ; *PTS* : poids total des sevrés ; *PMS* : poids d'un sevré ; *GMQ N-S* : gain moyen quotidien (naissance-sevrage) ;

. Corrélation non significative ;

\*. Corrélation significative ( $p < 0,05$ ) ;

\*\* . Corrélation hautement significative ( $p < 0,01$ ).

### VI.3.1.2. Etude des corrélations entre les critères de croissance

Les valeurs des corrélations entre les différents paramètres de croissance (poids vif, QI, GMQ et IC) de la population locale et de la population blanche, sont enregistrées dans le tableau 20.

La QI et le PS montre une corrélation faible et très significative pour les deux populations locales et blanche respectivement 0,36 et 0,32. La sélection des deux critères doit être en simultanée et non en tandem.

La corrélation entre GMQ et le poids au sevrage est faible pour les deux lots (0,21 vs 0,14). Les deux critères doivent être sélectionnés en voie directe et simultanée.

L'IC est faiblement lié au poids au sevrage et à la quantité ingérée dans les deux populations. En revanche il est négativement et moyennement lié au GMQ soit (-0,63) et négativement et fortement soit (-0,75) respectivement pour la locale et la blanche. La sélection indirecte et tandem est efficace pour l'un de ces deux critères

Les QI est corrélée positivement, moyennement et très significative au GMQ. Une sélection du GMQ entraîne une amélioration et un choix sur des lapins dont la capacité d'ingestion est importante.

Une sélection sur le poids à 13 semaines est efficace sur tous les critères de croissance :

- Au poids au sevrage est positive, moyenne et très significative.

- GMQ où la corrélation est positive très forte et très significative, supérieure à 0,9.

- l'indice de consommation où la corrélation est négative, moyenne et très significative -0,5 vs 0,62.

- Qi où la corrélation est positive moyenne et très significative +0,66 vs 0,63.

La sélection à l'âge de 13 semaines est la plus efficace sur tous les critères de croissance.

**Tableau20** : Corrélations entre les paramètres de croissance chez la locale et la blanche.

Caractère	Lot	Qi	GMQ	IC	P13
PS	Locale	0,36**	0,21**	0,04	0,57**
	Blanche	0,32**	0,14	0,07	0,51**
Qi	Locale		0,61**	0,18**	0,66**
	Blanche		0,58**	0,05	0,63**
GMQ	Locale			-0,63**	0,91**
	Blanche			-0,75**	0,92**
IC	Locale				-0,50**
	Blanche				-0,62**

*PS* : le poids au sevrage ; *P13* : le poids à l'abattage

.Corrélation non significative ;

\*. Corrélation significative ( $p < 0,05$ ).

\*\* . Corrélation hautement significative ( $p < 0,01$ ).

### VI.3.2. Estimation de la valeur génétique additive

Indexer consiste à obtenir la valeur génétique additive d'un animal candidat à la sélection. Car les caractères quantitatifs sont polygéniques à effets additifs. Un géniteur ne transmet pas à sa descendance sa phénotypique (valeur génotypique plus effets de l'environnement) ni sa valeur génotypique (constituée de Valeur génétique additive, des effets de dominance et des effets d'épistasie) mais uniquement la moitié de sa valeur génétique additive. L'autre moitié provient de l'autre parent pour reconstituer celle de la descendance. Pour cela mâles et femelles doivent être sélectionnés. La contribution du mâle dans les progrès génétique est plus importante que celle des femelles. Ceci revient à la demande moins importante en males et donc leur sélection est plus stricte. Les index sont établis en écart à

une base de référence le plus souvent, vaut 0 ou 100 (Jussiau et al. 2006). Sur le lapin on travaille sur une base qui vaut 0.

L'index 0 ; est indicateur que le géniteur porteur d'une telle valeur est à juste de la moyenne de la population. Son choix mène à sauvegarder des valeurs moyennes de la population, à l'état statique d'une génération à l'autre.

L'index positif ; est indicateur que le géniteur mène la moyenne de la population vers un dynamisme positif dit progrès génétique ou réponse à la sélection. Ce paramètre dépend de la différentielle de sélection qui n'est autre que la différence entre la moyenne des sélectionnés et la moyenne de la population. Plus la différentielle de sélection est élevée, plus important est le progrès génétique.

Parmi les index positifs :

- Index égal à +3 ; de tels géniteurs ne constituent que le 1% de leur population, ils présentent des différentielles de sélection très élevées. Leur choix est idéal pour la sélection génétique en race pure.
- Index égal à +2 ; de tels géniteurs constituent le 5% de leur population, ils présentent des différentielles de sélection élevées. Leur choix est bon pour la sélection génétique en race pure.
- Index égal à +1 ; de tels géniteurs constituent les 32% de leur population, ils présentent des différentielles de sélection moyennes. Leur choix mène un progrès génétique assez intéressant en sélection génétique en race pure.

L'index négatif, n'intéresse en aucun cas le généticien. Il est responsable d'une régression de la moyenne des performances, un compromis face à la progression démographique de la population humaine et une réduction importante des surfaces agricoles utiles.

#### **VI.3.2.1. Index du poids à 13 semaines**

Le tableau 21 indique les valeurs des index de la population locale et la population blanche. On a choisi le critère de poids à 13 semaines par rapport à sa corrélation intéressante est très significative aux autres critères, notamment au gain moyen quotidien. Sa sélection directe entraîne la sélection indirecte du gain moyen quotidien, les quantités ingérées et l'indice de consommation.

**Tableau 21** : Indexation sur le poids à 13 s de la population locale et la blanche

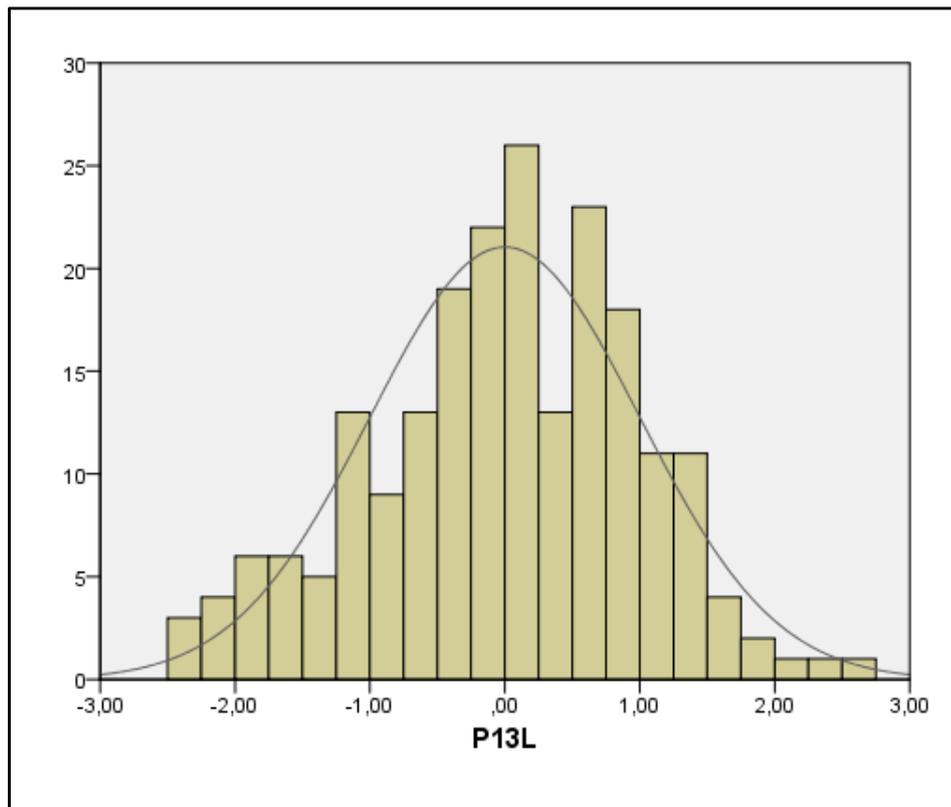
Poids (g) à 13 semaines	N	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
<b>Locale</b>	211	-2,45	2,71	,0000	1,00000
<b>Blanche</b>	152	-2,62	2,17	,0072	,99404

#### a. Index du poids vif à l'abattage chez la locale

Parmi les 211 individus arrivés à l'âge d'abattage soit 91 jours, 105 sont des mâles. Parmi eux 2 individus sont à index 2,71, 8 individus sont à index 2 et 33 individus à index 1. Si on suppose que les besoins en géniteurs sont de 20 mâles, il est certain qu'ils soient tous supérieurs à index 1. Si on procède à une sélection sur index, on est certain que les mâles transmettent des valeurs génétiques additives supérieures à la moyenne de la population parentale. Ces géniteurs seront capables de transmettre des poids compris entre 1800 et 2400g. Tous les poids sont supérieurs à la moyenne de la population.

Les besoins en femelles à l'ITELV sont 5 fois plus importants que ceux des mâles. Pour 120 femelles sélectionnées on aura 106 dans les index sont compris entre [0 - +3] et 15 femelles dont l'index est compris entre ]-1 - 0]. Elles transmettent des poids compris entre 1600g et 1700g. Les femelles à index négatif ou nul transmettent des poids inférieurs ou égaux à la moyenne de la population.

L'histogramme des index par rapport au poids à l'abattage représenté en figure 12 suit une distribution normale. Cette dernière montre des valeurs intéressantes.

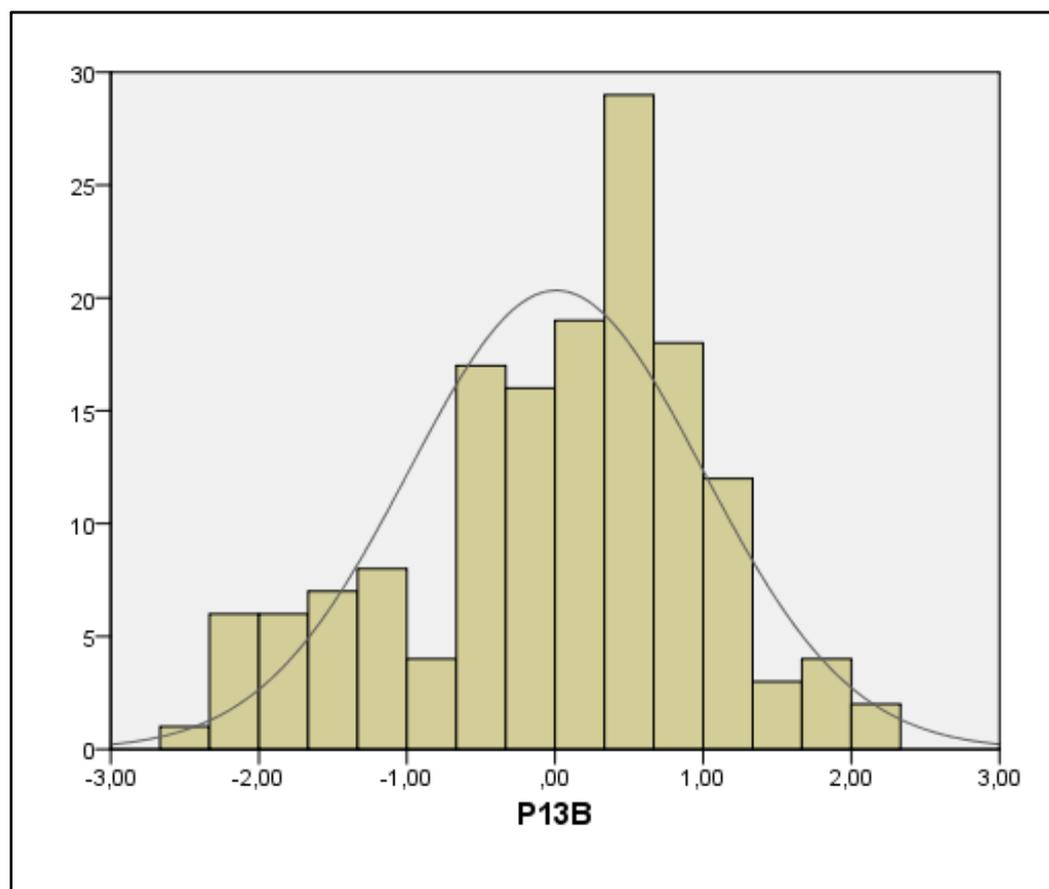


**Figure 12 :** Indexation de la population locale sur le poids à 13 semaines.

### **b. Index du poids vif à l'abattage chez la blanche**

Parmi les 152 individus 71 sont des mâles. Parmi eux, 6 individus sont à index 2 et 22 à index 1. Les besoins annuels de l'ITELV ne dépassent pas 20 mâles aussi bien pour les géniteurs potentiels et ceux de remplacement. On peut supposer que les 20 individus sont à index supérieur ou égal à 1. Les mâles ainsi sélectionnés seront capables de transmettre des poids à leur descendance compris entre 1900 et 2400g. L'effectif femelle est restreint pour le remplacement, toutes les femelles seront gardées pour la reproduction. On n'attend aucun progrès génétique de la part de la femelle.

L'histogramme des index par rapport au poids à l'abattage représenté en figure 13 suit une distribution normale. Grâce aux courbes de Gauss qu'on peut choisir les meilleurs géniteurs.



**Figure 13:** Indexation des géniteurs de la population blanche sur le poids à 13 semaines

*INTRODUCTION*  
*GÉNÉRALE*

# *CHAPITRE*

## *I*

*Expression des performances*

# *CHAPITRE*

## *II*

*Reproduction chez la lapine*

# *CHAPITRE*

## *III*

*La croissance chez le lapin*

# *CHAPITRE*

## *IV*

*L'Amélioration génétique*

# *CHAPITRE*

## *V*

*Matériels et méthodes*

# *CHAPITRE*

## *VI*

*Résultats et discussion*

*CONCLUSION*  
*GÉNÉRALE*

# *ANNEXES*

*LISTE*  
*DES FIGURES*

*LISTE*

*DES*

*TABLEAUX*

# *SOMMAIRE*

# *BIBLIOGRAPHIES*

*Partie*

*Expérimentale*

*Partie*

*Bibliographique*

## CONCLUSION GENERALE

L'expérimentation s'est déroulée à l'institut technique des élevages de Baba Ali dans la wilaya d'Alger. Elle a consisté à comparer entre deux génotypes des lapins locaux. Les comparaisons ont concernés les phénotypes de production, les paramètres génétiques et les index des futurs géniteurs. Dans le but d'améliorer génétiquement les performances, ainsi créer des populations locales sélectionnées.

L'étude sur les performances de reproduction hormis le poids des reproducteurs, montre que le local est plus intéressant que la blanche.

Ces deux groupes génétiques sont caractérisés par :

- La mortalité des reproducteurs est élevée pour les deux lots (>20%) ;
- Le poids adulte est plus important chez les mâles de la population blanche que celui des mâles de la population locale. Les femelles blanches sont les plus lourdes à la saillie et à la mise bas que les femelles locales ;
- La réceptivité des femelles est excellente pour les deux groupes (> 80%). La fertilité des reproductrices est moyenne pour la locale et la blanche (>60%).
- La prolificité à la naissance est bonne pour les deux populations (7 lapereaux nés par mise bas). La mortinatalité est très faible pour la locale (3,44%) que chez la blanche (9,20%). Par contre la mortalité sous la mère est très élevée pour les deux groupes (>30%). Cette dernière diminue la taille de la portée au sevrage (4,37 lapereaux pour la blanche et 5,25 lapereau pour la locale).
- Le poids à la naissance et au sevrage sont légèrement supérieurs chez la population blanche que ceux de la population locale. Ce dernier est influencé par la production laitière des mères. Elle est faible pour les deux groupes.
- L'aliment est l'un des facteurs limitant pour l'expression des potentialités génétiques. Le granulé distribué est déficitaire en protéines et notamment en cellulose.
- Les corrélations montrent, d'une façon générale, des liaisons fortes et positives entre le nombre des lapereaux et le poids total des portées. Par contre, elles sont négatives entre le nombre et le poids individuel des lapereaux.

L'étude sur les performances de croissance montre :

- une comparaison entre les deux groupes avec une nuance à la supériorité de la population blanche, en gain de poids quotidien, en quantité ingérée, en indice de consommation et en rendement à l'abattage.
- Cependant le poids à 13 semaines est en faveur de la population blanche.
- Le taux de mortalité pendant la période d'engraissement est de 23,55% chez la locale largement inférieur à celui observé chez la blanche soit 37,23%.

Les corrélations du poids à 13 semaines montrent une efficacité de sélection indirecte sur les autres critères de croissance.

L'indexation sur le poids à 13 semaines montre des possibilités de sélection inouïes, des index de 1 à 3 chez la locale et des index de 1 à 2,75 chez la blanche.

### **Recommandations**

On sélectionne sur index afin de réaliser des progrès génétique dans le temps et d'obtenir des populations locales sélectionnées.

Pour minimiser les mortalités on peut prévoir un croisement génétique entre les deux groupes à des taux de migration faible. Les croisés sont connus par la « vigueur hybride » et résistent mieux aux conditions d'élevage difficiles.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIES

### A

- **ANONYME .2008.** Domestic Rabbit *Oryctolagus cuniculus*. <http://placentation.ucsd.edu/rabbitfs.htm>. Consulté, 2014.
- **AERA. 1994.** La reproduction chez le lapin. Association pour l'Etudz de la reproduction Animale.Maison Alfort:4-11.
- **ABD EL-AZIZ M.M., AFIFI E.A., NAYERA Z. BEDIER., AZAMEL A.A., KHALIL M.H. 2004.** Genetic evaluation of milk production and litter weight traits in gabali, new Zealand white rabbits and their crosses in a newly reclaimed area of Egypt. WRS., 12 (185 – 222).
- **ABDEL-AZEEM A.S; ABDEL-AZIM A. M; DARWISH A. A ET OMAR E. M. 2007.** Litter traits in four pure breeds of rabbits and their crosses under prevailing environmental conditions of Egypt. The 5th Inter. Con. on Rabbit Prod. in Hot Clim., Hurghada, Egypt, 39 – 51.
- **ABOU KHADIGA G., SALEH K., NOFAL R ET BASELGA M. 2008.** Genetic evaluation of growth traits in a crossbreeding experiment involving line v and baladi black rabbits in Egypt. *9<sup>th</sup> World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy* . 23-28.
- **AFIFI E.A., KHALIL M.H. 1991.** Crossbreeding experiments of rabbits in Egypt: Synthesis of results and overview. Options Mediterraneennes, n°17, 35-52, Spain.
- **AKANO E.C ET IBE S.N. 2005.** Estimates of genetic parameters for growth traits of domestic rabbits in the humid tropics. Livestock Research for Rural Development, 17 (7).
- **AL-SAEF A.M., KHALIL M.H., AL-DOBAIB S.N., GARCÍA M.L, BASELGA M. 2008 a.** Crossbreeding effects for carcass, tissues composition and meat quality traits in a crossing project of V-line with Saudi Gabali rabbits. *9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy*. 35-41.
- **AL-SAEF A.M., KHALIL M.H, AL-HOMIDAN A.H., AL-DOBAIB S.N., AL-SOBAYIL K.A., GARCÍA M.L ET BASELGA M. 2008 b.** Crossbreeding effects for litter and lactation traits in a Saudi project to develop new lines of rabbits suitable for hot climates. Livest. Sci, 118 (3), 238-246.
- **AL-SOBAYIL K.A., AL-HOMIDAN A .H., KHALIL M.H., ET MEHAIA M.A. 2005.** Heritabilities and genetic analysis of milk yield and components in crossing project of Saudi rabbits with Spanish V-line. Livestock Research for Rural Development, 17(10).
- **ARIAS-ÁLVAREZ M., GARCÍA-GARCÍA R.M., REBOLLAR P.G., NICODEMUS N., REVUELTA L.,MILLÁN P., LORENZO P.L. 2009.** Effects of a lignin-rich fibre diet on productive, reproductive and endocrine parameters in nulliparous rabbit does. Livest. Scie. 123 (2), 107-115.
- **ARGENTE M. J., SANTACREU M. A., CLIMENT A., BOLET G., BLASCO A.1997.** Divergent selection for uterine capacity in rabbits. Journal of animal science. vol. 75, n°9, 2350-2354.

- **ARGENTE M.J., GARCIA M.L., MUELAS R., IBAÑEZ-ESCRICHE N. SANTACREU M.A., BLASCO A.2008.** Preliminary results in a divergent selection experiment on variance of litter size in rabbits. II. Response to selection. *9th WRC – June 10-13, Verona – Italy. 41-45.*
- **ARGENTE M. J., SANTACREU M. A., CLIMENT A ET BLASCO A. 1999.** Phenotypic and genetic parameters of birth weight and weaning weight of rabbits born from unilaterally ovariectomized and intact does. *Livestock Production science. 57 (2), 159-167.*
- **ARVEUX P., TROISLOUCHES G.1994.** Influence d'un programme lumineux discontinu sur la reproduction des lapines. 6<sup>ème</sup> JRC, La Rochelle (France), 6-7 Décembre, vol. 1, 121-126.
- **AUBRET J.M ET DUPERRAY J.1993.** Effets d'une trop forte densité dans les cages d'engraissement. *Cuniculture, 109, 3-6.*
- **AVANZI A. 2006.** Les lapins. éd, De Vecchi S.A. Paris, France. 92 p.

## B

- **BASELGA M. 2004.** Genetic improvement of meat rabbit, programs and diffusion. Proceedings of the 8<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Puebla (Mexico). éd., WRS, 1-13.
- **BASELGA M, GARCIA M., SANCHEZ J.P., VICENTE J.S., LAVARA R. 2003.** Analysis of reproductive trait in crosses among maternal lines rabbits. *Anim. Res. Vol 52, n 5, 473-480.*
- **BELHADI S. 2004.** Characterisation of local rabbit performances in Algeria: Environmental variation of litter size and weights. Proceedings of the 8th WRC, Puebla (Mexico). 218- 223.
- **BELHADI S ET BASELGA M. 2003.** Effets non génétiques sur les caractères de croissance d'une lignée de lapins. 10<sup>ème</sup> JRC, 19-20 nov. 2003, Paris, 157-121.
- **BEN CHERCHALI M. 1994.** Contribution à l'étude de quelques sous produits agro-industriels Algérien : Caractéristiques chimique et digestibilité in vitro, effet de complémentation à base de sous produits sur la valeur nutritive de la paille de blé dur. Thèse de magistère. INES.107p.
- **BEN CHIKH N.1995.** Effet de la fréquence de collecte de la semence sur les caractéristiques du sperme et des spermatozoïdes récoltés chez le lapin. *Ann. Zootech. 44 (3), 263-279.*
- **BEN HAMOUDA M., KENNOU S. 1990.** Croisement de lapins locaux avec la souche Hyla: résultats des performances de reproduction et de croissance en première génération. *Options Méditerranéennes - Série Séminaires – n° 8 103-108.*
- **BEN SAAD M.M ET MOUREL D.L. 2002.** Long-Day Inhibition of Reproduction and Circadian Photogonadosensitivity in Zembra Island Wild Rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Biology of Reproduction, 66 (415–420).*
- **BEN RAYANA A., BEN HAMOUDA M., KADDECH A., AMARA A., Bergaoui R. 2008.** Effect of limiting access to drinking water on carcass characteristics, meat

quality and kidneys of rabbits. 9<sup>th</sup> World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy. 1306-1312.

- **BELABBAS R., AINBAZIZ H., ILÈS I., ZENIA S., BOUMAHDI Z., BOULBINA I., TEMIM S .2011;** Etude de la prolificité et de ses principales composantes biologiques chez la lapine de population locale algérienne (*Oryctolagus cuniculus*)6/3/2011.
- **BELLEMDJAHED K ET HAMOUDAO-K 2013 ;** La comparaison entre deux génotypes différents (la population locale et la population locale blanche) sur les critères de la taille des portées chez lapine à Alger.
- **BERCHICHE M., LEBAS F ET OUHAYOUN J. 1995.** Utilisation of various Field Beans by growing rabbit- Effects of various plant supplementation. WRS, 3 (2), 63-67.
- **BERCHICHE M ET LEBAS F. 1994.** Rabbit rearing in Algeria family farms in the TIZI-OUZOU area. First international conference on rabbit production in hot climates. Cairo (Egypt). Options Méditerranéennes, 409-413.
- **BERCHICHE M.; KADI S. A. 2002.** The kabyle rabbits (Algeria). Rabbit Genetic Resources in Mediterranean Countries. Options méditerranéennes, Serie B, N° 38, 11-20.
- **BERCHICHE M, KADI S.A.2004.** Rational raising of rabbit Algerian local population: feeding, growth performances and carcass characteristics. WRS. 2004, 12: 185 - 222
- **BERCHICHE M., LEBAS F., OUHAYOUN J. 1995.** Utilisation of fields beans by growing rabbits 2- effects of various plant supplementation. WRS. 3(2), 63-67.
- **BERCHICHE M.; LOUNAOUCI G.; LEBAS F.; LAMBOLEY B. 1999.** Utilisation of three diets based on different protein sources by Algerian local growing rabbits. 2<sup>nd</sup> international Conference on Rabbit Production in Hot Climates .Cahiers options méditerranéennes, 51-55.
- **BERCHICHE, M.; KADI, S.A.; LEBAS F.2000.** Valorisation of by growing rabbits of local Algerian population. WRS, vol. 8 Supplement 1C, 119-124.
- **BERCHICHE.M., CHERFAOUL.D., LOUNAOUCI .G ET KADI .S.A 2012.**  
Utilisation de lapins de population locale en élevage rationnel : Aperçu des performances de reproduction et de croissance en Algérie. 3ème Congrès Franco-Maghrébin de Zoologie et d'Ichtyologie 6 -10 novembre 2012 Marrakech, Maroc.
- **BERGER M., JEAN-FAUCHER CH., DE TURCHEIM M., VEYSSIERE G ET JEAN C.I. 1982.** La maturité sexuelle du lapin mâle. 3ème JRC, 8-9 dec, Paris.  
Communication n°11.
- **BINADEL J.P. 1992.** La gestion des populations Comment exploiter la variabilité génétique entre races : du croisement simple à la souche synthétique. INRA Prod.Anim. hors série « Eléments de génétique quantitative et application aux populations animales », 249-254.

- **BLASCO A., 1992.** Croissance, carcasse et viande du lapin. Séminaire sur « les systèmes de production de viande de lapin ».Valencia :14-25 SEP.1992.
- **BLASCO A et GOMEZ E., 1993.** A note on growth curves of rabbit00 lines selected on growth rate for litter size .Anil.Prod.1993.57:332-334.
- **BLASCO A., SANTACREU M.A., THOMPSON-R., AND HALEY C. S. 1993.** Estimates of genetic parameters, for ovulation rate, prenatal survival and litter size in rabbits from an elliptical selection experiment. Livest. Pro. sci, Vol 34, issue 1-2, 163-174.
- **BLASCO A et GOMEZ E., 1993.** A note on growth curves of rabbit00 lines selected on growth rate for litter size .Anil.Prod.1993.57:332-334.
- **BLASCO A ET PILES M. 1990.** Muscular pH of the rabbit. Ann Zootech, 39 (133-136).
- **BLASCO A., PILES M., VARONA L. 2003.** A Bayesian analysis of the effect of selection for growth rate on growth curves in rabbits. Genet. Sel. Evol. 35 (21\_41).
- **BLOCHER FET FRANCHIT A. 1990.** Fertilité, prolificité et productivité au sevrage en insémination Artificielle et en saillie naturelle ; influence de l'intervalle-Mise bas –saille sue le taux de fertilité. 5<sup>ème</sup> JRC, 12-13 Dec, Paris. Communication n° 2.
- **BOITI C. 2004.** Underlying physiological mechanisms controlling the reproductive axis of rabbit does. 8th World Rabbit Congr., September 7-10, Puebla, Mexico, 186-206.
- **BOLET, 1994.** Effet du nombre de foetus par corne utérine et de la taille de portée à la naissance sur le poids des lapereaux jusqu'à 11 semaines, après standardisation des portées. 6<sup>ème</sup> JRC ; La Rochelle (France), p10.
- **BOLET G.1998.** Problèmes liés l'accroissement de la productivité chez la lapine reproductrice. INRA Productions Animales. 235-238.
- **BOLET G ET SALEIL G. 2002,** Strain INRA 1077. Rabbit genetic resources in Mediterranean countries. Options Méditerranéennes .Ciheam. Zaragoza. série B, n°38 ; 109-116.
- **BOLET G ET BODIN L. 1992.** Les objectifs et les critères de sélection de la fécondité dans les espèces domestiques. INRA Pro. Anim, Hors série « Eléments de génétique quantitative et applications aux populations animales », 129-134.
- **BOLET G., VICENTE J.S., GARCIA-XIMENEZ F.1992.** Criteria and methodology used to characterize reproductive abilities of pure and crossbred rabbits in comparative study. Options Méditerranéennes - Série Séminaires N° 17, 95-104.
- **BOLET G., BRUN M.J., THEAU-CLEMENT M., ESPARBIE J., FALIERES J. 1999.** Constitution d'une souche synthétique de lapins à l'INRA : 3. Aptitude à la combinaison avec la souche 1077 pour produire une femelle parentale. Résultats préliminaires. 8<sup>ème</sup> JRC, France. Paris.
- **BOLET G., BRUN J-M., LECHEVESTRIER S., LOPEZ M., BOUCHER S. 2003.** Evaluation in the reproductive performances of eight rabbit breeds on experimental farm. Ani. Res. 52(1); 59-65.
- **BOLET G., DE ROCHAMBEAU H., TUDELLA F. 2005.** Biodiversité des races de lapins domestiques. INRA, service : ressources génétique et sélection.

- **BOLET G., GARREAU H., HURTAUD J., SALEIL G., THEAU-CLEMENT M., ESPARBIE J., FALIERES J., BODIN L. 2007.** Sélection sur la variabilité du poids des lapereaux à la naissance. Réponses à la sélection et caractéristiques de l'utérus des lapines. 12<sup>ème</sup> JRC, 27-28 novembre, Le Mans, France ; 133-137.
- **BONNES G., DARRE A., FUGIT G., GADOUD R., JUSSIAN R., MANGEOL B., NARDEAU N., PAPET A., VOLOGNES R. (1991).** Amélioration génétique des animaux d'élevage. Edi Foucher. Paris. Collection INRAP. 287p.
- **BONNES G., DARRE A., FUGIT G., GADOUD R., JUSSIAN R., MANGEOL B., NARDEAU N., PAPET A., VOLOGNES R. (1998).** Amélioration génétique des animaux d'élevage. Edi Foucher. Paris. 86 Collection INRAP et Foucher.
- **BONNES G., DESCLAUDE J., DROGOUL C., GADOUD R., JUSSIAU R, LE LOCH A., MONTEMEAS L., ROBIN G. 2005.** Reproduction des animaux d'élevage. 2<sup>ème</sup> édition, Educagri, France, 407p.
- **BOSCH A., POUJARDIEU B., ROUVIER R. 1992.** Zootechnical and genetic potential in crossbreeding experiments and breed comparisons. *Options Méditerranéennes - Série Séminaires- n°17*, 121-126.
- **BOUCHER S ET NOUAILLE L. 2002.** Maladie des lapins. éd, France Agricole .276 p.
- **BOUCHER S., MARTIN K., LE BOURHIS C., SIMONNEAU V., RIPOLL P.L. 2007.** Evolution de la composition chimique du lait d'une souche de lapines de laboratoire au cours d'une lactation. 12<sup>ème</sup> JRC, 27-28 novembre, Le Mans, France ; 19-21.
- **BOUKHALFA M. 2005.** Etude des paramètres génétiques et zootechniques sur les critères de croissance chez le lapin local (*Oryctolagus cuniculus*). Mémoire d'ingénieur, USDB, 45p.
- **BOURDILLON A., CHMETTELLIN F., JARRIN D., PAREZ V., ROULLERE H., 1992.** Effect of a PMSG treatment on breeding results of artificially inseminated rabbits. 5<sup>th</sup> World Rabbit Congress, July 25-30 1992, Corvallis, USA, Vol A, 530-537.
- **BOUSSIT D. 1989.** Reproduction et insémination artificielle en cuniculture. Ed. Association Française de cuniculture, 1989. 233p.
- **BRECCHIA G., CARDINALI R., DAL BLASCO A., BOITI C., CASTELLINI C. 2008.** Effect of a reproductive rhythm based on rabbit doe body condition on fertility and hormones. 9<sup>th</sup> World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy, 309-315.
- **BRITO LFC, SILVA AEDF, UNANIAN MM, DOBE MAN, BARBOSART, KASTELIC JP. 2004.** Sexual development in early and late-maturing *Bos indicus* and *Bos indicus* x *Bos taurus* crossbred bulls in Brazil. *Theriogenology*; 62: 1198-1217.
- **BRUN JM. 1993.** Paramètres du croisement entre 3 souches de lapin et analyse de la réponse à une sélection sur la taille de portée : caractères des portées à la naissance et au sevrage. *Genet. Sel. Evol*, 25 (459-474).
- **BRUN J.M. 1992.** Les bases de la génétique quantitative : Définition et mesure des paramètres du croisement. INRA Prod. Anim., 1992, hors série « Elément de génétique quantitative et application aux populations animales », 101-105.

- **BRUN JM ET ROUVIER R.1984.** Effets génétiques sur les caractères des portées issues de trois souches de lapins utilisées en croisement. Génét. Sél. Evol., 16 (3), 367-384.
- **BRUN JM ET ROUVIER R. 1988.** Paramètres génétiques des caractères de la portée et du poids de la mère dans le croisement de deux souches de lapin sélectionnées. Génét. Sél. Evol., 20 (3), 367-378.
- **BRUN JM., SALEIL G. 1994.** Une estimation, en fermes, de l'hétérosis sur les performances de reproduction entre les souches de lapin INRA A2066 et A1077. 5<sup>ème</sup> JRC; 203-210.
- **BRUN JM., BASELGA M. 2005,** Analysis of reproductive performances during the formation of a synthetic rabbit strain. WRS, 13: 239 - 252
- **BRUN JM., BOLET G., BAZELGA M., ESPARBIE J., FALIERES J.1998.** Comparaison de deux souches européennes de lapins sélectionnées sur la taille de portée : Intérêt de leur croisement. 7<sup>ème</sup> JRC, Lyon, France, 21-23.
- **BRUN JM., BOLET G., THEAU-CLEMENT M., ESPARBIE J., FALIERES J. 1999.** Constitution d'une souche synthétique de lapins à l'INRA : 1. Evolution des caractères de reproduction et du poids des lapines dans les premières générations. 8<sup>ème</sup> JRC, en France. Grignon, Paris
- **BRUN J. M. ; ESPARBIE J. ; FALIERES J. 2001.** Constitution d'une souche synthétique de lapins à l'INRA : 4. Aptitude à la combinaison avec la souche INRA 1077 analysée sur les caractères de croissance et de carcasses des produits terminaux. 9<sup>ème</sup> JRC, 28-29 nov. 225-228.Paris
- **BRUN J.M., THEAU-CLÉMENT M., BOLET G. 2002.** Evidence for heterosis and maternal effect on rabbit semen characteristics. Ani. Res; 51 (433- 442).

## C

- **CABANES A ET OUHAYOUN J. 1994.** Précocité de croissance des lapins : influence de l'âge à l'abattage sur la valeur bouchère et les caractéristiques de la viande de lapins abattus au même poids vif. 6<sup>ème</sup> Journ. Rech. Cunicole, La Rochelle, France, 385-391.
- **CASTAING J. 1979.** Aviculture et petits élevage. éd, J-B. Baillière. 304 p.
- **CASTELLINI C .2007.** Reproductive Activity and Welfar of rabbit does. Ital.J.Anim.Sci. Vol.6 (Suppl.1); 743-747.
- **CASTELLINI C., FACCHIN E., CANECCELLOTTI F.M. 1990.** Diffusion de l'IA chez les élevages de lapins en Italie : Résultats, Problématique et perspectives. 5<sup>ème</sup> JRC, 12-13 Déc, Paris, Communication n° 5.
- **CASTELLINI C., DAL-BLASCO A., MUGNAI C. 2003.** Comparison of diddefent reproduction protocols for rabbit does : effect of litter size and mating interval. Livest.Prod.Sci., 3(2-3), 131-139.
- **CHANTRY-DARMONI C., URIEN C.,DE ROCHAMBEAU H.,ALLAIN D., PENA B., BOLET G., GARREAU H., HAYES H., BERTAUD M., GROHS C., CHADI-TAOURIT S., DERETZ-PICOULET S., LARZUL C., SAVE J**

- C., CRIBIU E P., CHARDON P., ROGEL-GAILLARD C. 2005 b.** Carte génétique du lapin: état des lieux et perspectives. 11<sup>èmes</sup> JRC, 29-30 Nov, Paris.
- **CHAMPAGNE J., MAGDELINE P., POSEDEL A. 1986.** Situation et perspective d'évolution de l'abattage du lapin en France. 4<sup>ème</sup> JRC, 10-11 Dec, Paris, Communication n° 48.
  - **CHAO H.Y ET LI F.C. 2008.** Effect of level of fibre on performance and digestion traits in growing rabbits. *Animal Feed Science and Technology* 144 (279–291).
  - **CHAOU T. 2006.** Etude des paramètres Zootechniques et génétiques d'une lignée paternelle sélectionnée, et de sa descendance du lapin (*Oryctolagus cuniculus*). Thèse de magistère. ENV .Alger.
  - **CHERFAOUI N. 2000.** Elevage de lapins de population locale : étude de la reproduction et de la croissance à un niveau rationnel. Thèse de magistère, USDB, 99p.
  - **CHERIFI I-E. 2013** .Cinetique du progrès génétique en souche synthétique cunicole de l'itelv sur des performances de reproduction thèse d'ingénieur agronome université Saad dahleb de Blida faculté des sciences agro-vétérinaires département des sciences agronomiques 57p
  - **CHINEKE C.A. 2005.** Genetic and Non-genetic Effects on Weaning and Post-weaning Traits in Rabbit Breeds and Crosses. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. Volume 8 Issue 10.
  - **CHINEKE C.A. 2006.** Evaluation of breeds and crosses for pre-weaning reproductive performance in humid Tropics. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 5(7); 528-537.
  - **CHIERICATO G.M., BOITI C., CANALI C., RIZZI C., ROSTELLATO V. 1994.** Effets de l'âge et de la température ambiante sur les concentrations circulantes hormonales chez le lapin. 6<sup>ème</sup> JRC, La Rochelle, France, Vol. 1, 137-144.
  - **CHMITELIN F., ROUILLERE R., BUREAU J. 1990.** Performances de reproduction des femelles en insémination artificielle en post-partum. 5<sup>ème</sup> JRC, 12-13 Décembre, Paris, France, Communication n °4.
  - **COLIN M., LEBAS F. 1994.** Production et consommation de viande de lapin dans le monde : une tentative de synthèse. 6<sup>ème</sup> JRC ; 2 (449 - 458).
  - **COULMIN J.P, FRANK Y., LE LOUP P., MARTIN S. 1982.** Incidence du nombre de lapins par cage d'engraissement sur les performances zootechnique. 3ème JRC, 8 et 9 Dec, Paris, communication n°24.
  - **COMBES S. 2004.** Valeur nutritionnelle de la viande de lapin. *INRA Prod. Anim.*, 17 (5), 373-383.
  - **COMBES S ET CAUQUIL L. 2006.** La luzerne déshydratée : Une source d'acides gras oméga-3 pour le lapin. *Cuniculture Magazine*, vol.33, 71 -77
  - **COMBES S., LEBAS F., LEBRETON L., MARTIN T., JEHL N., CAUQUIL L., DARCHE B., CORBOEUF MA. 2003 A.** Comparaison lapin « Bio » / lapin standard : Caractéristiques des carcasses et composition chimique de 6 muscles de la cuisse. 10<sup>ème</sup> JRC, 19-20 Nov. Paris, 133-136.

- **COMBES S., POSTOLLEC G., JEHL N., CAUQUIL L., DARCHE B. 2003b.** Influence de trois modes de logement des lapins sur la qualité de la viande. 10<sup>ème</sup> JRC, 19-20 Nov. Paris, 177-180.
- **COMMISSION NATIONALE ANGR. 2003.** Rapport National sur les Ressources Génétiques Animales : Algérie, octobre 2003
- **COUDERT C.L. 2005.** Influence du sevrage précoce sur la sensibilité des lapereaux à une infection expérimentale par une souche d'*Escherichia coli* Entéropathogène o103:h2. Thèse docteur vétérinaire. École Nationale Vétérinaire, Toulouse. France. 76p.
- **COUREAUD G., SCHAAL B., ORGEUR P., COUDERT P.1998.** Le contrôle de l'accès au nid chez la lapine : conséquences sur la mortalité des lapereaux. 7<sup>ème</sup> JRC, Lyon, France, 245-285.
- **COUREAUD G., FORTUN-LAMOTHE L., RODEL H.G., MONCLUS R., SCHAAL B. 2008a.** Le lapereau en développement : données comportementales, alimentaires et sensorielles sur la période naissance-sevrage. *INRA Prod. Anim.*, 21 (3), 231-238.
- **COUREAUD G., FORTUN-LAMOTHE L., RODEL H.G., MONCLUS R., SCHAAL B. 2008b.** Development of social and feeding behavior in young rabbits. *9th WRC, Italy*, 1131-1146.

## D

- **DAADER A., GABR H.A., KHADR A.M.F., SELEEM T.S. 2004.** Fertility traits in different breeds of rabbit does as affected by coitus frequency and remating interval. Abstracts of the papers presented during the 3<sup>th</sup> scientific conference of rabbit production in hot climates. Hurghada, Egypt. 8-11 October 2002, in WRS, 12 (185 – 222).
- **DALLE ZOTTE A., PRINCZ Z., METZGER SZ., SZABO A.2008 a.** Response of fattening rabbits reared under different housing conditions. 2. Carcass and meat quality. *Livest.sci.*
- **DALLE ZOTTE A., RIZZI C., CHEIRICATO G.M. 2008 b.** Effect of feed rationing and parity order of rabbit does on growth performance and meat quality of their offspring. 9<sup>th</sup> World Rabbit Congress – June 10-13, Verona – Italy; 1337-1342.
- **DAOUDI. O., AINBAZIZ H., YAHIA H., BENMOUMA N., ACHOURI S. 2003.** Etude des normes alimentaires du lapin local algérien élevé en milieu contrôlé : effet de la concentration énergétique et protéique des régimes. 10<sup>ème</sup> JRC, 19-20 nov. Paris ; 21-24.
- **DARADJI B. 2009.** Etude des corrélations et des performances de reproduction et de croissance du lapin issu d'un croisement génétique entre femelles californiennes et mâles locaux. Mémoire d'ingénieur, 68 p.
- **DAS S.K ET YADAV B.P. 2007.** Effect of mating system, parity and breed on the reproductive performances of broiler rabbits under the agro - climatic condition of Meghalaya. *Livestock Research for Rural Development*, 19 (2).

- **DEBRAY L., FORTUN-LAMOTHE L., GIDENNE T. 2002.** Influence of low dietary starch / fibre ratio around weaning on intake behavior, performance and health status of young and rabbit does. *Anim. Res.*, 51, 63-75.
- **DE BLAS C., GARCIA J., CARABANO R. 1999.** Role of fibre in rabbit diets. A review. *INRA. Ann. Zootech.* 48 (3-13).
- **DE LA FUENTE L.F., DE ROCHAMBEAU H., DUZERT R. 1986.** Analyse d'une expérience de sélection sur la vitesse de croissance post-sevrage. 4<sup>ème</sup> JRC, 10-11 Déc, Paris, communication n°2.
- **DE LEON P., GUZMAN R., PUBILLONES ., MORA M., QUESADA M.E. 2004.** Genetic parameters of growth traits in four rabbit breeds. *Cuban Journal of Agricultural Science* 38 (231-236).
- **DELAVEAU A. 1978a.** La viande de lapin : essai de caractérisation des carcasses produites en France. 2<sup>ème</sup> JRC, 4-5 Avril, Toulouse. Communication n° 17.
- **DELAVEAU A. 1978 b.** l'acceptation de l'accouplement chez la lapine et ses relations avec la fertilité. 2<sup>ème</sup> JRC, 4-5 Avril, Toulouse. Communication n°19.
- **DELAVEAU A., 1982.** Croissance du lapereau entre la naissance et le sevrage, premiers résultats, provenant de l'analyse de 300 courbes de croissance. 3<sup>ème</sup> JRC, 8-9 Déc. Paris, communication n°20.
- **DEMAUX G., GALLOUIN F., GUEMON L., PARAPTONAKIS C. 1980.** Effets de la privation prolongée du comportement de caecotrophie chez le lapin. *Repro. Nutri.Dévelop.*, 20(5), 1651-1659.
- **DEPRES E., THEAU-CLEMENT M., LORVELEC O., 1994.** Productivité des lapines élevées en Guadeloupe : influence du type génétique, de l'allongement de la durée d'éclaircissement de la saison et du stade physiologique. In : Proc. 5èmes Journées de la Recherche Cunicole en France, Tome I. Communications N 6 et 7.
- **DE ROCHAMBEAU H.1989.** La génétique du lapin producteur de viande. *INRA Prod. Anim.* 2(4). P 287-295.
- **DE ROCHAMBEAU H. 1990.** Objectifs et méthodes de gestion génétique des populations cunicoles d'effectifs limite. *Options Méditerranéennes - Série Séminaires* – n° 8, 19- 27.
- **DE ROCHAMBEAU H.1998.** La femelle parentale issue des souches expérimentales de l'INRA évolutions génétiques et perspectives. 7<sup>ème</sup> JRC, Lyon, France, 3-14.
- **DE ROCHAMBEAU H. 2007.** Les Principes De L'amélioration Génétique Des Animaux Domestiques Concepts In *Animal Breeding. C.R.Acad. Agr*, 93, n°2. Séance du 7 mars 2007.
- **DE ROCHAMBEAU H., FUENTE L.F. DE LA, ROUVIER R., OUHAYOUN J. 1989.** Sélection sur la vitesse de croissance post-sevrage chez le lapin. *Génét. Sél. Evol.*, 21, 527-546.
- **DE ROCHAMBEAU H. RETAILLEAU B., POIVEY J.P., ALLAIN D. 1994.** Sélection pour le poids à 70 jours chez le lapin. 6e Journ. Rech. Cunicole. La Rochelle, France, 1, 235-240.
- **DJAGO A., KPODEKON M, LEBAS F. 2007.** Le guide pratique de l'éleveur de lapins en afrique de l'ouest. 2<sup>ème</sup> édition révisée. *Ed, Association "Cuniculture"* 31450 Coronas – France.

- **DJELLAL, F.; MOUHOUS A.; KADI S. A. 2006.** Performances de l'élevage fermier du lapin dans la région de Tizi-Ouzou, Algérie. *Livestock Research for Rural Development* , 18 (7).
- **Djebari H . 2012.** Etude des corrélations et des performances de reproduction des lapins issus d'un croisement génétique de substitution de race locale par la californienne thèse ingénieur 73p.
- **DROUGOUL C., GADOUD R., JOSEPH M-D. 2004.** Nutrition et alimentation des animaux d'élevage. éd, Educagri Vol 1, 270p.
- **DUCROCQ V.1992.** Les bases de la génétique quantitative : Du modèle génétique au modèle statistique. *INRA Prod. Anim.*, 1992, hors-série « Elément génétique quantitative et application aux populations animales », 75-81.
- **DURAND M., KOEHL P.F., MENIGOS JJ., PICCININ R., SALEIL G.1999.** Réalisation d'une base de données informatique sur les races de lapins en Europe. 8<sup>ème</sup> JRC, en France. Paris. 135-138.
- **DUPERRAY J ET GIDENNE T .2000.** Le 7<sup>ème</sup> Congrès Mondial de Cuniculture (Valence - Espagne) Synthèse des travaux présentés dans la section : Nutrition et Physiologie de la Digestion. ASFC Journée du 5 Décembre 2000 – Valencia, "Ombres et Lumières", 25-28.
- **DUPERRAY J., ECKENFEILDER B., LE SCOUARNC J. 1998.** Effets de la température ambiante et de la température de l'eau de boisson sur les performances zootechniques du lapin de chair.

## E

- **EL-GHAFARY M.N., FAYEZ I., MARAI M. 1994.** Artificial Insemination in Rabbits. *Options Méditerranéennes. International Conference of rabbit production in hot climates*, 1994, Cairo (Egypt), 95-107.
- **ENAB A.A., EL-WESHAHY., ABDOU F.H. 2004.** Performance of some economic traits in New Zealand white and Californian rabbits. Abstracts of the papers presented during the 3<sup>th</sup> scientific conference of rabbit production in hot climates. Hurghada, Egypt. 8-11 October 2002, in *WRS*, 12 (185 – 222).
- **ESTANY J., CAMACHO J., BASELGA M., BLASCO A. 1992.** Selection response of growth rate in rabbits for meat production. *Genet. Sel. Evol.*, 24, 527-537.

## F

- **FALCAO E CUNHA L., FERREIRA P., BENGALA J.P.1994.** Etude de l'effet de l'interaction fibre x lipides dans l'alimentation du lapin: croissance, digestibilité et paramètres fermentaires. , 6<sup>ème</sup> JRC, France.
- **FAO.2009.** Food and Agriculture Organisation of United Nations. Statistical database. <http://faostat.fao.org/>.
- **FARGHALI H.M ET ELDARAWANI A.A. 1991.** Genetic and non-genetic factors affecting reproductive performance in exotic rabbit breeds under Egyptian conditions. *Cahier : options Méditerranéennes*, 253-261.

- **FAROUGOU S., KPODEKON M., KOUTINHOIN B., BRAHI O., DJAGO Y., LEBAS F., COUDERT P. 2006.** Impact of immediate postnatal sucking on mortality and growth of sucklings in field condition. *World Rabbit Sci.* 2006, 14: 167 – 173.
- **FERNÁNDEZ-CARMANIOLA J., BLAS E., PASCUAL J.J., MAERTENS L., GIDENNE T., XICCATO G., GARCIA J. 2005 (a).** Recommendations and guidelines for applied nutrition experiments in rabbits. *WRS.*, 13: 209 – 228.
- **FERNÁNDEZ-CARMANIOLA J., SOLAR A., PASCUAL J.J., BLAS E., CERVERA C. 2005 b.** The behaviour of farm rabbit does around parturition and during lactation. *WRS*, 13: 253 – 277.
- **FETTAL M., MOR B., BENACHOUR H. 1994.** Connaissance des performances de croissance post-sevrage de lapereaux de population locale, élevés dans les conditions du terrain. *Cahier : options Méditerranéennes*, 431- 435.
- **FEUGIER A., FORTUN-LAMOTHE L., LAMOTHE E., JUIN H .2005.** Une réduction du rythme de reproduction et de la durée de la lactation améliore l'état corporel et la fertilité des lapines. 11<sup>ème</sup> JRC, 29-30 novembre 2005, Paris. 107-110.
- **FEUGIER A ET FORTUN-LAMOTHE L. 2006.** Extensive reproductive rhythm and early weaning improve body condition and fertility of rabbit does. *Anim. Res.* 55 (459–470).
- **FEUGIER A., FORTUN-LAMOTHE L., LAMOTHE E., JUIN H. 2005.** Une réduction du rythme de reproduction et de la durée de la lactation améliore l'état corporel et la fertilité des lapines. 11<sup>ème</sup> JRC, 29-30 novembre 2005, Paris, 107-110.
- **FIELDING D. 1993.** *Le lapin.* Ed. Maisonneuve et Laros. 147p.
- **FINZI A.1990.** Recherche pour la sélection des souches des lapins thermo-tolérantes. *Options Méditerranéennes*, série séminaire n°8, 41-45.
- **FORNIER A. 2005.** *L'élevage des lapins*, éd, Artémis. France, 95 p,
- **FORTUN-LAMOTHE L., LEBAS F. 1999.** Effects of simultaneous pregnancy and lactation in primiparous rabbit does on weight and composition of newborn rabbits. *Options Méditerranéennes v. 41*, 103-106.
- **FORTUN-LAMOTHE L., 1998.** Effets de la lactation, du bilan énergétique et du rythme de reproduction sur les performances de reproduction chez la lapine primipare. 7<sup>ème</sup> JRC, Lyon, 13-14 mai 1998.257-261.
- **FORTUN-LAMOTHE L. 2003.** Bilan énergétique et gestion des réserves corporelles de la lapine : mécanismes d'action et stratégies pour améliorer la fertilité et la longévité en élevage cunicole. 10<sup>ème</sup> Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 nov. 2003, Paris, 89-104.
- **FORTUN-LAMOTHE L., BOLET G. 1995.** Les effets de la lactation sur les performances de reproduction chez la lapine. *INRA Prod. Anim.*, 1995, 8 (1), 49-56.
- **FORTUN L., PRUNIER A., LEBAS F. 1993.** Effects of lactation on foetal survival and development in rabbit does mated shortly after parturition. *J. Anim. Sci.*, 71, 1882-1886.

- **FORTUNE-LAMOTHE L ET GIDENNE T .2003.** Besoins nutritionnels du lapereau et stratégies d'alimentation autour du sevrage. *INRA Prod. Anim.*, 2003, 16 (1), 39-47
- **FORTUN-LAMOTHE L ET GIDENNE T. 2008.** Filière cunicole française et systèmes d'élevage. *INRA Productions Animales*, 2008, numéro 3.
- **FORTUN-LAMOTHE L., SABATER F. 2003.** Estimation de la production laitière des lapines à partir de la croissance des lapereaux. 10<sup>ème</sup> JRC, 19-20 nov. 2003, Paris. P 69-72.
- **FORTUN-LAMOTHE L., L. LACANAL L., BOISOT B., JEHL N., ARVEUX P, J. HURTAUD J, PERRIN G. 2006.** Utilisation autour du sevrage d'un aliment riche en énergie et en fibres : effet bénéfique sur la santé des lapereaux sans altération des performances de reproduction des femelles. *Cuniculture Magazine*. Vol.33, 35 – 42.
- **FROMONT A.2001.** L'élevage de lapins. ed, Educagri .123 p.

## G

- **GACEM M., BOLET G. 2005.** Création d'une lignée issue du croisement entre une population locale et une souche européenne pour améliorer la production cunicole en Algérie. 11<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 novembre, Paris, 15-18.
- **GACEM M. , LEBAS F. 2000.** Rabbit husbandry in algeria. Technical structure and evaluation of performances. 4-7 july 2000 – valencia spain 7<sup>th</sup> world rabbit congresses
- **GACEM M., ZERROUKI N., LEBAS F., BOLET G. 2008.** Strategy for developing rabbit meat production in Algeria: creation and selection of a synthetic strain. 9th WRC, Italy, 85-90.
- **GADOUD R ET SURDEAU P. 1975.** Génétique et sélection animale. Ed. J-B. Baillière. 213 p.
- **GALLOIS M., GIDENNE T, FORTUN-LAMOTHE L. 2003.** Sevrage précoce des lapereaux : conséquences sur le développement de l'appareil digestif en relation avec les performances zootechniques. 10<sup>ème</sup> JRC, -20 nov. 2003, Paris, 127-130.
- **GALLOIS M. 2006.** Statut nutritionnel du lapereau : maturation des structures et des fonctions digestives et sensibilité à une infection par une souche enteropathogène d'*Escherichia coli*. Thèse le titre de docteur de l'Institut National Polytechnique de Toulouse, France, 293 p.
- **GARCIA M L ET BASELGA M. 2002.** Progrès génétique pour la fécondité dans une souche femelle de lapin. *WRS*, 10(2), 71-74.
- **GARCIA M.L ET TORRES C. 2006.** Mejora genética del conéjo. *Boletín de cunicultura*. Feb. n° 143, 14-26.
- **GARCIA-PALOMARES J., CARABAÑO R., GARCIA-REBOLLARP., DE BLAS J.C.,CORUJO A., GARCIA-RUIZ A.I. 2006 a.** Effects of a dietary protein reduction and enzyme supplementation on growth performance in the fattening period. *WRS*, 14: 231 – 236.

- **GARCÍA-PALOMARES J., CARABAÑO R., GARCÍA-REBOLLAR P., DE BLAS J.C., GARCÍA-RUIZ A.I. 2006 B.** effects of a dietary protein reduction during weaning on the performance of does and suckling rabbits. *WRS*, 14: 23 – 26.
- **GARCIA-TOMAS M., SANCHEZ J., RAFEL O., RAMON J., PILAS M. 2006.** Reproductive performance of crossbred and purebred male rabbits. *Livest. sci.* Vol.104; Issue3; 233-243.
- **GARCIA-TOMAS M., TUSELL LL, LÓPEZ-BÉJAR M., RAMON J., RAFEL O., PILES M. 2008.** Influence of environmental temperature and relative humidity on quantitative and qualitative semen traits of rabbits. *9<sup>th</sup> World Rabbit Congress – June 10-13, Verona – Italy, 359-364.*
- **GARCIA-TOMAS M; SANCHEZ J.; PILES M. 2009.** Postnatal sexual development of testis and epididymis in the rabbit: Growth and maturity patterns of macroscopic and microscopic markers. *Theriogenology*, vol. 71, n<sup>o</sup>2, pp. 292-301.
- **GARREAU H., DE ROCHAMBEAU H. 2003.** La sélection des qualités maternelles pour la croissance du lapereau. *10<sup>ème</sup> JRC*, 19-20 nov ; France, 61-64.
- **GARREAU H ET SALEIL G. 2005.** Génétique et Biotechnologies. *Cunic. Maga.* 32 (56 -63).
- **GARREAU H., PILES M., LARZUL C., BASELGA M., DE ROCHAMBEAU H. 2004.** Selection of maternal lines: last results and prospects. *Proc. 8<sup>th</sup> WRC*, Sept 7-10, Puebla, Mexico, 14-25.
- **GARREAU H., TUDELLA F., DE ROCHAMBEAU H., DUZERT R., BOILLOT C., RUESCHE J., GRAUD., LILLE-LARROUCAU C. 2005.** Gestion et sélection de la souche INRA 1777, résultats de trois générations de sélection *11<sup>ème</sup> JRC*, France, 19-22.
- **GARREAU H, EADY S.J., HURTAUD J., LEGARRA A. 2008a.** Genetic parameters of production traits and resistance to digestive disorders in a commercial rabbit population. *Proc. 9<sup>th</sup>World Rabbit Congr.*, June 10-13, Verona, Italy, 61-65.
- **GARREAU H., BRUN J-M., THEAU-CLEMENT M., BOLET G. 2008b.** Evolution des axes de recherche à l'INRA pour l'amélioration génétique du lapin de chair. *INRA Prod. Anim.*, 21 (3), 269-276.
- **GARREAU H., BOLET G., LARZUL C., ROBERT-GRANIÉ C., SALEIL G., SANCRISTOBAL M., BODIN L. 2008 c.** Results of four generations of a canalising selection for rabbit birth weight. *Livestock Science* 119 (55–62).
- **GARREAU H., HURTAUD J. 2009.** Génétique et sélection ; 9<sup>ème</sup> Congrès Mondial de Cuniculture. 5 février 2009, Journée d'étude ASFC « Vérone - Ombres & Lumières »
- **GASPERLIN L., POLAK T., RAJAR A., SKVAREA M., LENDER B. 2006.** Effect of genotype, age at slaughter and sex on chemical composition and sensory profile of rabbit meat. *WRS.*, 14 (157-166).
- **GERENCSEK ZS., MATICS ZS., NAGY I., PRINCZ Z., OROVA Z., BIRÓ-NÉMETH E., RADNAI I., SZENDRI ZS. 2008.** Effect of a light stimulation on the reproductive performance of rabbit does. *9<sup>th</sup> World Rabbit Congress – June 10-13, Verona – Italy, 371-374.*

- **GIDENNE T. 2003.** Fibres alimentaires et prévention des troubles digestifs chez le lapin en croissance : rôles respectifs des fibres digestibles et peu digestibles 10<sup>ème</sup> Journ. Rech. Cunicole, INRA-ITAVI, 19-20/nov/2003, Paris, ITAVI éd. Paris, 3-11.
- **GIDENNE T ET LEBAS F .1987.** Estimation quantitative de la caecotrophie chez le lapin en croissance : variations en fonction de l'âge. Ann. Zootech. 36 (3), 225-236.
- **GIDENNE T., JEHL N. 1999.** Réponse zootechnique du lapin en croissance face à une réduction de l'apport de fibres, dans des régimes riches en fibres digestibles. 8<sup>ème</sup> JRC, 9-10 juin, Paris, ITAVI publ., France, 109-113.
- **GIDENNE T ET LEBAS F .2005.** Le comportement alimentaire du lapin. 11<sup>ème</sup> JRC, 29-30 novembre 2005, Paris, 183-198.
- **Gidenne T., Jehl N., Perez J.M., Arveux P., Bourdillon A., Mousset J.L., Duperray J., Stephan S., Lamboley B. 2005.** Effect of cereal sources and processing in diets for the growing rabbit. II. Effects on performances and mortality by enteropathy. Anim. Res., INRA, EDP Sciences. 54 (65–72)
- **Gidenne T., Carabaño R., Badiola I., Garcia J., Licois D. 2007 a.** L'écosystème caecal chez le lapin domestique : Impact de la nutrition et de quelques facteurs alimentaires Conséquences sur la santé digestive du lapereau. 12<sup>ème</sup> JRC, 27-28 nov, Le Mans, Fr, 59-72.
- **Gidenne T ., De Dapper J., Lapanouse A., Aymard P. 2007 b.** Adaptation du lapereau à un aliment fibreux distribué avant sevrage : comportement d'ingestion, croissance et santé digestive. 12<sup>ème</sup> JRC, 27-28 novembre 2007, Le Mans, France, 109-113.
- **Gidenne T., Combes S., Licois D., Carabaño R., Badiola I., Garcia J. 2008.** Ecosystème caecal et nutrition du lapin : interactions avec la santé digestive. INRA Prod. Anim., 21 (3), 239-250.
- **Gidenne T et Duperray J. 2009.** Les apports en nutrition et en physiologie digestive lors du 9<sup>ème</sup> congrès mondial de cuniculture. 5 février 2009 - Journée d'étude ASFC « Vérone - Ombres & Lumières »,
- **Gidenne T., Combes S., Feugier A., Jehl N., Arveux P., Boisot P., Briens C., Corrent E., Fortune H., Montessuy S. 2009.** Feed restriction strategy in the growing rabbit. 2. Impact on digestive health, growth and carcass characteristics. Animal, 3:4, 509–515.
- **GIGAUD V ET LE GREN D. 2006.** Valeur nutritionnelle de la viande de lapin et Influence du régime alimentaire sur la composition en acide gras. ITAVI (Nouzilly) et CLIPP (Paris).
- **GOMEZ E.A., BASELGA M., RAFEL O., RAMON J. 1998.** Comparison of carcass characteristics in five strains of meat rabbit selected on different traits. Livest.Pro.Sci., 33(1), 53-64.
- **GOMEZ E.A., BASELGA M., RAFEL O., GARCÍA M.L., RAMON J.1999 a.** Selection, diffusion and performances of six Spanish lines of meat rabbit. Cahier : options Méditerranéennes. 147-152.
- **GÓMEZ E.A., RAFEL O., RAMON J. 1999 b.** Comparaison de performances de reproduction de femelles de la souche IRTA-Prat et de leurs filles métisses Verde × Prat dans des élevages de production. 8<sup>ème</sup> JRC, en France. Grignon, Paris

- **GOMEZ A., PILES M., ORENGO J., RAFEL O., RAMON J. 2001.** Étude des caractères de croissance en croisement simple entre cinq lignées sélectionnées de lapin de chair, 9<sup>ème</sup> JRC, Paris, 28-29 Nov. 229-231.
- **GOMEZ E.A., RAFEL O., RAMON J. 2002.** Rabbit genetic resources in Mediterranean countries. Option Méditerranéennes. Série B. n°38, 199-208.
- **GONDRET F. 2005.** La Croissance et la Qualité de la Viande au 8<sup>ème</sup> Congrès Mondial de Cuniculture. Cuniculture magazine 32 (31 – 37).
- **GONDRET FET BONNEAU M. 1998.** Mise en place des caractéristiques du muscle chez le lapin et incidence sur la qualité de la viande. *INRA de France. Prod. Anim., 11 (5), 335-347*
- **GONDRET F., COMBES S., LARZUL C. 2003.** Sélection divergente sur le poids à 63 jours : conséquences sur les caractéristiques musculaires à même âge ou à même poids. 10<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 nov. 2003, Paris, 153-156.
- **GONDRET F., COMBES S, LARZUL C ., DE ROCHAMBEAU H. 2002.** Effects of divergent selection for body weight at a fixed age on histological, chemical and rheological characteristics of rabbit muscles. *Livest. Prod. Sci., 76 (81–89).*
- **GONDRET F., COMBES S, LARZUL C ., DE ROCHAMBEAU H. 2005.** Carcass composition, bone mechanical properties, and meat quality traits in relation to growth rate in rabbits. *J. Anim. Sci. 83:1526-1535.*
- **GUILLEN O., VILLALOBOS O., GARCIA J. 2008.** Effect of remating interval, weaning age and parity on rabbit doe performance under heat stress. *9th WRC– June 10-13, Italy, 1551-1554.*

## H

- **HAFEZ E.S.S. 1970.** Reproduction and breeding techniques for laboratory animals. Éd. Philadelphia et Febiger. 375 p.
- **HAMADEN S., 1996.** Caractéristiques phénotypiques de 3 lignées de lapin. Thèse magistère. INRA. 101 p.
- **HARTL D.L ET JONES W.E. 2003.** Génétique, les grands principes. 3<sup>ème</sup> édition, éd, Dunod, Paris, 607p.
- **HENNAF R ET JAUVE D.1988.** Mémento de l'éleveur de lapin. 7<sup>ème</sup> édition. Paris-ITAVI. 448 p.
- **HENNAF R ET PONSOT J.F. 1986.** Les critères de fertilité dans les élevages cuniques. Approche des facteurs favorables à son amélioration. 4<sup>ème</sup> JRC, 10-11 Déc, INRA-ITAVI, communication n° 41.
- **HERNÁNDEZ P., PLA M., BLASCO A., 1997.** Relationships of meat characteristics of two lines of rabbits selected for litter size or growth rate. *J. Anim. Sci., 75, 2936-2941.*
- **HERNANDEZ P., ALIAGA S., PLA M., BLASCO A. 2004.** The effect of selection for growth rate and slaughter age on carcass composition and meat quality traits in rabbits. *J. Anim. Sci. 82:3138-3143.*
- **HERNANDEZ P., ARINO B., GRIMAL A., BLASCO A. 2006,** Comparison of carcass and meat characteristics of three rabbit lines selected for litter size or growth rate. *Meat science, 73 (645-650).*

- **HERNANDEZ P., V. CESARI, A. BLASCO. 2008.** Effect of genetic rabbit lines on lipid content, lipolytic activities and fatty acid composition of hind leg meat and perirenal fat. *Meat Science* 78 (485–491).
- **HULOT F., MATHERON G. 1979.** Effet du génotype de l'âge et de la saison sur les composantes de la reproduction chez la lapine. *Ann. Génét. Sél. Anim.* 11,53-77.
- **HULOT F ET MATHERON G. 1981.** Analyse des variations génétiques entre 3 races de lapins sur la taille de la portée et ses composantes biologiques en saillie post-partum. *Ann.Gén.Sél. Anim.*, 11 (53-77).
- **HULOT F., MARIANA JC, LEBAS F.T AL, 1982.** L'établissement de la puberté chez la lapine (Folliculogénèse et ovulation). Effet du rationnement alimentaire. *Repro, Nutri. Devel*, 22 (3), 439-453.

## I

- **IBANEZ N. SANTACREU M.A., CLIMENT A. BLASCO A. 2004.** Selection for ovulation rate in rabbit. Preliminary results. 8<sup>th</sup> World Rabbit Congress. Puebla, Mexico. September. 76 – 81.
- **IBANEZ N., ARGENTE M.J., GARCÍA M.L., MUELAS R., SANTACREU M.A., BLASCO A. 2008a.** preliminary results in a divergent selection experiment on variance of litter size in rabbits. i. genetic parameters . *9th World Rabbit Congress – June 10-13, Verona – Italy, 121-124.*
- **IBANEZ N.I SORENSEN D., BLASCO A. 2008 b.** A study of environmental variance genetic control for uterine capacity in rabbits *9th WRC – June 10-13, Verona – Italy, 125-130.*
- **IRAQI M.M. 2008 a.** Estimation of heritability and repeatability for maternal and milk production traits in New Zealand White rabbits raised in hot climate conditions. *Livestock research for rural development* 20 (8).
- **IRAQI MM. 2008b.** Estimation of Genetic parameters for post-weaning growth traits of Gabali rabbits in Egypt. *Livestock research for rural development* 20 (5).
- **IRAQI M.M., YOUSSEF Y.M.K, EL-RAFFA A.M., KHALIL M.H., 2004.** genetic and environmental trends for post-weaning body weights in new zealand white and z-line rabbits using the animal model approach. *WRS*, 12: 185 – 222
- **IRAQI MM. IRAQI M.M., AFIFI E.A.1, BASELGA M., KHALIL M.H., GARCÍA M.L. 2008** Additive and heterotic components for post-weaning growth traits in a crossing project of v-line with Gabali rabbits in Egypt, *9th World Rabbit Congress – June 10-13, Verona – Italy, 131-135.*
- **ITAVI .2008.** Institut technique d'aviculture, économie des filières, lapin, octobre 2008. Paris, France.

## J

- **JAOUZI T., BARKOK A., BOUZEKRAOUI A., BOUYMAJJANE Z. 2004.** Evaluation of Some Production Parameters In Rabbit. Comparative Study Of Local Moroccan Rabbit And Californian Breed In Pure And Cross Breeding. *Proceedings - 8th World Rabbit Congress – September 7-10, 2004 – Puebla, Mexico, 1194-1201.*

- **JARRIN D., LAFARGUE-HAURET P., ROUILLERE H. 1994.** Alimentation des lapines dont les lapereaux sont sevrés à 35 jours Influence des niveaux énergétiques et protéique de l'aliment, 6<sup>ème</sup> JRC, France, 309-315.
- **JEHL N. 2000.** Croissance et viande. ASFC Journée du 5 Décembre 2000 - *Valencia 2000 "Ombres et Lumières"* - Thème «Croissance & Viande» .
- **JEHL N., GIDENNE T., LE ROUX JF. 1994.** Emploi des rations à forte proportion de fibres digestibles : effets sur la digestion et transit du lapin en croissance. , 6<sup>ème</sup> JRC, France.
- **JEHL N., MEPLAIN E., MIRABITO L., COMBES S., 2003.** Incidence de trois modes de logement sur les performances zootechniques et la qualité de la viande de lapin. 10èmes Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 nov. 2003, Paris, 181-184.
- **JAUVE D., OUHAYOUN J., MAITRE I., LATOUR O., COULMIN P.P. 1988.** Caractéristiques de croissance et qualités bouchères d'une souche de lapin. 4ème JRC, 10-11 Déc, communication n° 22.
- **JUSSIAU R., MONTMÉAS L., PAPET A. 2006.** Amélioration génétique des animaux d'élevage: base scientifique, sélection et croisement. Ed. Educagri. 322p.

## K

- **KADI S.A., DJELLAL F., BERCHICHE M. 2008.** Commercialization of rabbit's meat in Tizi-ouzou area, Algeria. *9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy, 1559-1564.*
- **KASA IM ET TWAITES C.J. 2001.** Relation entre la température scrotal et la mortalité des spermatozoïdes chez le lapin Néo-Zélandais Blanc. *WRS, 9(2), 87-89.*
- **KHALIL M. H. 1994.** Lactational performance of Giza White rabbits and its relation with pre-weaning litter traits. *Anim. Prod., 59: 141-145.*
- **KHALIL M H. 1999.** Rabbit genetic resources of Egypt. *Animal Genetic Resources Information, No. 26 , 95-110*
- **KHALIL M.H ET AFIFI E.A. 1994.** Evaluation of performance of two-way crossing of rabbits raised hot climates. *Option Méditerranéennes, 71- 94.*
- **KHALIL M.H ., AL-SAEF A.M. 2008.** Methods, criteria, techniques and genetic responses for rabbit selection: a review. *9th World Rabbit Congress – June 10-13, Verona – Italy, 1-22.*
- **KPODEKON M., COUDERT P., 1993.** Impact d'un centre cunicole de recherche et d'information sur la recherche et le développement de la cuniculture au Bénin. *World Rabbit Science (1993).I(1),25-30.*
- **KPODEKON M., YOUSAO A.K.I., KOUTINHOIN B., DJAGO Y., HOUZO M., COUDERT P. 2006.** Influence des facteurs non génétiques sur la mortalité des lapereaux au sud du Bénin. *Ann. Méd. Vét., 150. 197-201.*
- **KOVACS M., MILISITS G., SZENDR ZS., LUKACS H., BONAI A., POSA R., TORNYOS G., KOVACS F., HORN P. 2008.** Effect of different weaning age (days 21, 28 and 35) on caecal microflora and fermentation in rabbits. *9th World Rabbit Congress – June 10-13, Verona – Italy, 701-704.*

- **KOWALSKA D ET BIELANSKI P. 2004.** Effect of supplemental dietary fat for rabbits on milk composition and rearing performance of young rabbits. 8th World Rabbit Congress. Valencia (Spain). Word Rabbit Science: 869-873.
- **KIEG F.1989.** La génétique des caractères quantitatifs : méthodes d'analyse et possibilités d'utilisation. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 314 : 109-117.
- **KUMAR R.; THIRUVENKADAN A. K.; IYUE M. ; MURUGAN M. 2004.** Growth rate and carcass characteristics in meat rabbits. *Indian Veterinary Journal*, vol. 81, n°10, 1131-1133.

## L

- **LABORDA P., MOCE M.L., CLIMENT A., BLASCO A., SANTACREU M.A. 2008.** Selection for ovulation rate in rabbits: correlated response on litter size and its components. *9th World Rabbit Congress – June 10-13, Verona – Italy, 145-152.*
- **LAGUNAZ-SILVA M.G. 2004.** Genetic components of litter performance in diallel cross involving four rabbit breeds. 8 th WRC. Puebla, Mexico, 152-157.
- **LARZUL C. 2000.** La Génétique au 7<sup>ème</sup> Congrès Mondial de Cuniculture, ASFC Journée du 5 Décembre 2000 - *Valencia 2000 "Ombres et Lumières"* - «Génétique & Sélection» 7- 9.
- **LARZUL C., GONDRET F. 2005.** Aspects génétiques de la croissance et de la qualité de la viande chez le lapin. *INRA, Prod. Anim.*, 18(2), 119-129
- **LARZUL C ET DE ROCHAMBEAU H. 2004.** Comparison of ten rabbit lines of terminal bucks for growth, feed efficiency and carcass traits. *Anim. Res.* 53 (2004) 535–545.
- **LARZUL C., GONDRET F., COMBES S., DE ROCHAMBEAU H. 2003a.** Analyse d'une expérience de sélection sur le poids à 63 jours : II-Déterminisme génétique de la composition corporelle. 10<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 nov. 2003, Paris, 149-152.
- **LARZUL C., GONDRET F., COMBES S., DE ROCHAMBEAU H. 2003b.** Analyse d'une expérience de sélection sur le poids à 63 jours : I-Déterminisme génétique de la croissance. 10<sup>èmes</sup> Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 nov. 2003, Paris, 145-148.
- **LARZUL C., GONDRET F., COMBES S., DE ROCHAMBEAU H. 2005.** Divergent selection on 63-day body weight in the rabbit: response on growth, carcass and muscle traits. *Genet. Sel. Evol.*, 37, 105-122.
- **LEBAS F. 1975.** Etude chez les lapines de l'influence du niveau d'alimentation durant la gestation. I. Sur les performances de reproduction. *Ann. Zootech.* 24, 267- 279.
- **LEBAS F. 2000.** Les techniques d'élevage. 7<sup>ème</sup> Congrès Mondial de Cuniculture. ASFC Journée du 5 Décembre 2000 - *Valencia 2000 "Ombres et Lumières"* - Thème «Techniques d'élevage».
- **LEBAS F.1997.** Rabbit, husbandry, health and production, éd, FAO, 206p.
- **LEBAS F. 2004 a.** L'élevage du lapin en zone tropicale. *Cuniculture Magazine* 31(3-10).
- **LEBAS, F. 2004 b.** Recommandations pour la composition d'aliments destinés à des lapins en production intensive. *Cuniculture Magazine* Volume 31, p 2.

- **LEBAS F. 2009.** La Biologie du Lapin, cuniculture magazine.
- **LEBAS F., 2011.** *Cuniculture*, biologie des lapins. [www.cuniculture.info \(http://www.cuniculture.info/Docs/modifications.htm\)](http://www.cuniculture.info/Docs/modifications.htm), Consulté 2014.
- **LEBAS F et COUDERT P. 1986.** Production et morbidité des lapines reproductrices. II. Effet de l'âge à la première fécondation chez des lapines de deux souches. *Ann. Zootech.*, 35 (4), 351-362.
- **LEBAS F et OUHAYOUN J. 1987.** Incidence du niveau protéique de l'aliment, du milieu d'élevage et de la saison sur la croissance et les qualités bouchères du lapin. *Ann. Zootech.*, 36 (4), 421-432.
- **LEBAS F et ROUNOUF B. 2009.** Utilisation des matières premières et techniques d'alimentation : les apports lors du 9ème Congrès Mondial de Cuniculture, 5 février 2009 - Journée d'étude ASFC « Vérone - Ombres & Lumières », in *Cuniculture magazine*, 36 (12-64).
- **LEBAS F., COUDERT P., ROUVIER R., DE ROCHAMBEAU H. 1984.** Le lapin : Elevage et pathologie, Collection F.A.O., 298 p.
- **LEBAS F., MARIONNET D., HENNAF R. 1991.** La production du lapin. Technique et documentation LAVOISIER. (3<sup>ème</sup> édition), 206 p.
- **LEBAS F., COUDERT P., DE ROCHAMBEAU H., THEBEAULT R. 1996.** Le lapin, élevage et pathologie, éd, Rome. FAO, 217p.
- **LEBAS F et ZARROUKI N. 2010.** Comparaison des performances de reproduction et de croissance d'une souche synthétique de lapins, avec celles de lapins de 2 populations locales algériennes, dans 2 sites expérimentaux, Atelier de travail sur la création d'une souche synthétique, 14-15 juin 2010. Baba Ali. Algérie.
- **LE ROY P., ELSEN J.M. 2000.** Principes de l'utilisation des marqueurs génétique pour la détection des gènes influençant les caractères quantitatifs, *INRA Prod. Anim.*, numéro hors série "Génétique moléculaire : principes et application aux populations animales", 211-215.
- **LOUNAOUCI G., HANNACHI R., BERCHICHE M. 2012.** Elevage de lapins descendants d'un hybride commercial en Algérie : Evaluation des performances de croissance et d'abattage. 3<sup>ème</sup> Congrès Franco-Maghrébin de Zoologie et d'Ichtyologie, 6-10 Novembre 2012 Marrakech, Maroc.
- **LOPEZ M.C., SIERRA I., LITE M.J. 1992.** Carcass quality in Gigante de España purebred and commercial cross-bred rabbits. *Options Méditerranéennes - Série Séminaires* – n° 17, 75-80.
- **LUKEFAHR SD ET RUIZ-FERIA C. A. 2003.** Rabbit growth performance in a subtropical and semi-arid environment: effects of fur clipping, ear length, and body temperature. *Livestock Research for Rural Development*, 15 (2).
- **LUKEFAHR S., HOHENBOKEN W.D., CHEEKE P.R., PATTON.N.M, 1983.** Characterization of straightbred and crossbred rabbits for milk production and associative traits. *Journal of animal science*, Vol. 57, No. 5, 1983
- **LUKEFAHR S.D., ODI H.B., ATAKORA J.K.A. (1996).** Mass selection for 70 body weight in rabbits. *J. Anim. Sci.*, 74, 1481-1489.

## M

- **MADELLIN M.F ET LUKEFAHR S.D .2001.** Breed and heterotic effects on postweaning traits in Altex and New Zealand White straightbred and crossbred rabbits *Journal of Animal Science*, Vol 79, Issue 5 1173-1178.
- **MAERTENS L., BOUSSELMI H. 1999.** Inseminated rabbit does: the impact of some doe related factors. *Options Méditerranéennes*, 127-132.
- **MAERTENS L., CAVANI C., LUZI F., CAPOZZI F.1999.** Influence du rapport protéines/énergie et de la source énergétique de l'aliment sur les performances, l'excrétion azotée et les caractéristiques de la viande des lapins en finition. *7<sup>ème</sup> JRC - 163-166.*
- **MAERTENS L., LEBAS F., SZENDRO ZS. 2006.** Rabbit milk : a review of quantity, quality and non dietary affecting factors. *WRS*, 14, 205-230.
- **MAJ D., BIENIEK J., LAPA P., STERNSTEING I. 2009.** The effect of crossing New Zealand White with Californian rabbits on growth and slaughter traits. *Archiv Tierzucht* 52 (2009) 2, 205-211.
- **MANTOVANI R, SARTORI A., MEZZADRI M., LENARDUZZI M. 2008.** Genetics of maternal traits in a new synthetic rabbit line under selection. *9th WRC – June 10-13, Italy, 169-174.*
- **MARAI I.F.M., ABDEL SAMEE A.M., EL GAFARY M.N. 1991.**Criteria of response and adaptation to high temperature for reproductive and growth traits in rabbits. *Options Méditerranéennes –série Séminaires- №17:127-134.*
- **MARAI I. F. M., HABEEB A. A. M ET GAD A. E. 2002.** Reproductive traits of male rabbits as affected by climatic conditions, in the subtropical environment of Egypt. *Anim Sci*, **75**: 451-458.
- **MARAI L.F.M., ASKARA.A, BAHGAT L.B. 2006.** Tolerance of New Zealand White and Californian doe rabbits at first parity to the sub-tropical environment of Egypt. *Livest. Sci.*Vol. 104, Issue 1-2, 165-172.
- **MARAI J.F.M., HABEB A.A.M., GAD A.E. 2008.**Performance of New Zealand White and Californian male weaned rabbits in the subtropical environment of Egypt. *J. Anim. Sci*, Vol.79, Issue 4, 472-480.
- **MATICS ZS., NAGY I., BIRO-NEMETH E., RADNAI I., GERENCSEK ZS., PRINCZ Z., SZENDRO ZS. 2008.** Effect of feeding regime during rearing and age at first mating on the reproductive performance of rabbit does. *9th WRC – June 10-13, Verona – Italy,399-404.*
- **MAZIZ S. 2001.** Influence de la production laitière et de l'âge de sevrage sur la viabilité et la croissance des lapereaux. Thèse de magister, Ecole Nationale Vétérinaire Alger 53p.
- **MCKROSKEY R. 2000.** Raising Rabbits in the Pacific Northwest. .Canadian Centre for Rabbit Production Development.
- **MCNITT J.I., LUKEFAHR S.D. 1990.** Effect of breed, parity, day of lactation and number of kits on milk production of rabbits. *J. Anim. Sci.*, 68, 1505-1512.

- **MEFTI KORTEBY H., KAIDI R., SID S., DAOUDI O.2010.** Growth and Reproduction Performance of the Algerian Endemic Rabbit. European Journal of Scientific Research. 40 (1), 132 -143.
- **MEFTI KORTEBY H., 2012.** Caractérisation zootechnique et génétique du lapin local (*Oryctolagus Cuniculus*). Thèse de doctorat, département des sciences agronomique, Université Saad DAHLEB Blida. ALGERIE.
- **MEFTI KORTEBY.H, KAIDI. R, SID. S, BOUKHELIFA. A, DERRADJI. B, KENCHACHE. Y ET MARECHE. H 2013 ;** Genetical crossbreeding effect on the zootechnical performances of the domestic rabbit (algeria) xcalifornian. Feb. 2013, Vol. 7, No. 2, pp. 165-170 Journal of Life Sciences, ISSN 1934-7391, USA .
- **MEHIA.M.A., KHALIL.M.H., AL-HOMIDAN.A.H., AL-SOBAYIL.K., 2004.** Milk yield and components and milk to litter-gain conversion ratio in crossing of Saudi Gabali rabbits with v-line. World Rabbit Sci. 2004, 12: 185 – 222.
- **MEHDI V.2006.** Comparaison génétique et zootechnique des caractères de reproduction de deux lignée de lapin local sélectionnées en Go (ligné croissance et ligné prolificité). Mémoire d'ingénieur d'état en agronomie. USDB.
- **METZGER SZ., SZENDRO ZS, BIANCHI M., HULLAR I, MAERTENS L., CAVANI C., 2009 .** Effect of energy restriction in interaction with genotype on the performance of growing rabbits: II. Carcass traits and meat quality. Livest Sci, Vol 126, issue 1-3, 221-228.
- **MINVIELLE F.1990.** Principe d'amélioration génétique des animaux domestiques. Ed. INRA, la presse de l'université de Laval, INRA, Paris, 211p.
- **MIRABITO L. 2007.** Logement et bien-être du lapin : plus de questions que de réponses ? INRA Prod. Anim., 2007, 20 (1), 59-64.
- **MIRABITO L., GALLIOT P., SOUCHET C. 1994.** Effet de l'utilisation de la PMSG et de la modification de la photopériode sur les performances de reproduction de la lapine. 6<sup>ème</sup> Journ. Rech. Cunicole, La Rochelle, France, 169-178.
- **MIRABITO L. ; BUTHON L. ; CIALDI G. ; GALLIOT P. ; SOUCHET C. 1999.** Effet du logement des lapines en cages rehaussées avec plate-forme : Premiers résultats. 8<sup>ème</sup>JRC, 67-70, ITAVI, Paris.
- **MISTA D.2009.** Gastric microbial fermentation in rabbit under influence of dietary supplement – humobentofet at *in vitro* study. Volume 12 Issue 1. Topic: Veterinary Medicine . Electronic Journal Of Polish Agricultural Universities.
- **MOCE M. L., SANTACREU M. A., CLIMENT A., BLASCO A. 2004.** The effect of divergent selection for uterine capacity on prenatal survival in rabbits: Maternal and embryonic genetic effects. Journal of animal science, vol. 82, n<sup>o</sup>1, 68-73.
- **MOKHTARI A.2008.** Etude des performances zootechniques et des paramètres génétiques sur les critères de reproduction du lapin local. Mémoire d'ingénieur, USDB, 69 p.

- **MOULLA F., YAKHLEF H. 2007.** La Productivite De La Lapine Locale Algerienne. Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie. la Recherche Agronomique n°21. 72-77.
- **MOURA A.S.A.M.T., KAPS M., VOGT D.W., LAMBERSON W.R. 1997.** Two-way selection for daily gain and feed conversion in a composite rabbit population. J. Anim. Sci, vol. 75, n°9, 2344-2349.
- **MOURA A.S.A.M.T., COSTA A.R., POLASTER R. 2001.** Composantes de la variance et réponse à la sélection effectuée selon un indice multiple, pour les caracteres liés à la reproduction, aux portées et à la croissance. WRS, 9 (2), 77-85.
- **MOUMEN S, AIN BAZIZ H. ET TEMIM S. 2009.** Effet du rythme de reproduction sur les performances zootechniques des lapines de population locale Algérienne (*Oryctolagus cuniculus*). Livestock Research for Rural development, 21(8).

## N

- **NAGY I., FARKAS J., BÍRÓ-NÉMETH E., RADNAI I., SZENDRI ZS. 2008.** Stability of estimated breeding values for average daily gain in pannon white rabbits. 9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy, 179-184.
- **NIZAR N.2007.** Caractéristiques morphologique du lapin local. Thèse de magistère, university El-Hadj Lakhdar , Batna.76 p.
- **NOFAL R.Y., TOTH S., VIRAG G. 1996.** Evaluation of seven breed groups for litter traits. 6<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Toulouse, France, July 9-12, Vol. 2, 335-339.
- **NOFAL R., HASSAN N., ABDEL-GHANY A., GYORGYI V. 2008.** Estimation of genetic parameters for litter size and weight traits in NZW rabbits raised in Hungary. 9<sup>th</sup> WRC .June 10-13, Verona – Italy, 185-188.

## O

- **OLLIVIER L. 2002.** Eléments de la génétique quantitative. 2<sup>ème</sup> édition. INRA, France, 184p.
- **ORENGO J ., PILES M., RAFEL O., RAMON J., GOMEZ E.A.2003.** Crossbreeding parameter for growth and feed consumption traits from a five Diallel mating scheme in rabbits.J.Anim Sci.87:1896-1905.
- **ORUNMUY M., ADEYINKA I.A., OJO O.A., ADEYINKA F.D. 2006.** Genetic parameter estimates for pre-weaning litter traits in rabbits. Pakistan Journal of biological Sciences, 9 (15), 2909-2911.
- **OSANI S.O. 2008.** A proposal for the genetic improvement of rabbits for smallholder units in Nigeria. 9<sup>th</sup> World Rabbit Congress – June 10-13, Verona – Italy, 1585-1600.
- **OUHAYOUN J. 1980.** Evolution comparée de la composition corporelle de lapins de trois types génétiques, au cours du développement postnatal. Repro.Nutri.Dévelop, 20 (4), 949-959.
- **OUHAYOUN J. 1989.** La composition corporelle du lapin Facteurs de variation. INRA, 2 (3), 215-226.
- **OUHAYOUN J. 1990.** Abattage et qualité de la viande du lapin. 5<sup>ème</sup> JRC, Paris 12-13 Déc.Tom I, communication n 40.

- **OUHAYOUN J et CHERIET S., 1983.** Valorisation comparée d'aliments à niveaux protéiques différents par des lapins sélectionnés sur la vitesse de croissance et de la composition de gain de poids. Ann. Zootech.,32, 275-276.
- **OUHAYOUN J et VIGNERON P.1975.** La comparaison corporelle du lapin facteurs de variation.INRA.Prod.Anim.2(3) p 215-225.
- **OUHAYOUN J et ROUVIER R. 1973.** Composition corporelle et degré de maturité en poids des lapereaux de plusieurs génotypes. Journée de recherche Avicoles et Cunicoles, décembre 1973, INRA, France, 85-88.
- **OUHAYOUN J et POUJARDIEU B.1978.** Etude comparative des races de lapins en croisement. Relation interraciales et intra raciales entre les caractères des produits terminaux. 2<sup>ème</sup> JRC, 4-5 Avril, Toulouse, France. Communication n° 25.
- **OUHAYOUN J., ROUVIER R., VALIN C., LACOURT. 1973.** Variation génétique de l'évolution post mortem de pH du tissu musculaire du lapin. Journée de recherche Avicoles et Cunicoles, décembre 1973, INRA, France, 75-78.
- **OUHAYOUN J., POUJARDIEU B., DELAMAX D . 1986.** Etude de la croissance et de la composition corporelle au dela de l'âge de 11 semaines II. Composition corporelle. 4<sup>ème</sup> JRC, 10-11 Déc, paris. Communication 24.
- **OULMOUDEN A., DELOURME D., MAFTAH A., PETIT J-M., JULLIEN R.1999.** Génétique. Ed, Dunod, France, 229 p.
- **OUYED A.2006.** Performances de reproduction et de croissance des lapins de différents types génétiques. Mars 2006. Quebec. Canada.
- **OUYED A., BRUN J.M. 2008a.** Comparison of growth performances and carcass qualities of crossbred rabbits from four sire lines in Quebec.9<sup>th</sup> WRC – June 10-13, Verona – Italy.
- **OUYED A ET BRUN J.M. 2008b.** Heterosis, direct and maternal additive effects on rabbit growth and carcass characteristics. 9th World Rabbit Congress, Verona, Italy, 195-200.
- **OUYED A., LEBAS F., LEFRANÇOIS M., RIVEST J. 2007a.** Performances de reproduction de lapines de races Néo-Zélandais Blanc, Californien et Géant Blanc du Bouscat ou croisées, en élevage assaini au Québec.12<sup>ème</sup> JRC, 27-28 novembre 2007, Le Mans, France, 145-148.
- **OUYED A., LEBAS F., LEFRANÇOIS M., RIVEST J. 2007b.** Performances de croissance de lapins de races pures et de lapins croisés en élevage assaini au Québec. In: Proc. 12èmes Journ. Rech. Cunicole, INRA-ITAVI, 2007 November, Le Mans, France,149-152.
- **OZIMBA C.E, LUKEFAHR S.D. 1991.** Comparison of rabbit breed types for postweaning litter growth, feed efficiency, and survival performance traits. J. Anim. Sci., 69,3494-3500.

## P

- **PAUL C.POPESCU.1989.** Cytogénétique des mammifères d'élevage. INRA.91p.
- **PADILHA SM ET RAVAUT J.P. 1995.** Etude des relations entre la microflore et l'activité fermentaire caecale chez le lapereau, pendant la période péri sevrage. Thèse doctorat, cité par CNRS, 192 p.

- **PANELLA F., CASTELLINI C., FACCHIN E.1994.** Heritability of some male reproductive traits in rabbit. *Options Méditerranéennes*, 279-283.
- **PAREZ., 1994.** Reproduction chez la lapine .*Bull G.T.V.*43-46.
- **PASCUAL J.J., CERVERA C., FERNANDEZ–CARMONA J. 2002.** A feeding programme for young rabbit does based on lucerne, *Word Rabbit Science*, Vol 10 (1), 7–13.
- **PASCUAL M., PLA M., BLASCO A. 2008 a.** relative growth of organs, tissues and retail cuts in rabbits selected for growth rate. *9th World Rabbit Congress – June 10-13, Italy*, 211-216.
- **PASCUAL J.J., BASELGA M., BLAS E., RÓDENAS L., CATALÁ A.E. 2008 b. 0.00.**
- **0.**  
differences in digestive efficiency between rabbit does selected for litter size at weaning and for reproductive longevity. *9th World Rabbit Congress – June 10-13, Verona – Italy, 205-210.*
- **PEREZ J-M., GIDENNE T., BOUVAREL I., ARVEUX P., BOURDILLON A., BRIENS C., LE NAOUR J., MESSEGER B, MIRABITO L. 2000.** Replacement of digestible fibre by starch in the diet of the growing rabbit. II. Effects on performances and mortality by diarrhea. *Ann. Zootech.* 49 (369–377).
- **PERRIER G., SURDEAU B., BIB B., PLASSIER L.L. 1982.** Etude comparée de deux rythmes de reproduction chez la lapine. 8-9 Déc, Paris. Communication n° 3.
- **PERRIER G 1998.** Influence de deux niveaux et de deux dure´ es de restriction alimentaire sur l’efficacite´ productive du lapin et les caractéristiques bouchères de la carcasse. In 7<sup>ème</sup> JRC, Lyon, France, 179–182. ITAVI publ., Paris.
- **PERRIER G., JOUANNO M., DROUET JP. 2003.** Influence de l’homogénéité et de la taille de portée sur la croissance et la viabilité des lapereaux de faible poids à la naissance. 10<sup>ème</sup> JRC, 19-20 nov. 2003, Paris, 119-122.
- **PERIQUET J-C., 1998.** Le lapin.Races, Elevage et utilisation, Reproduction, Hygiène et Santé. Cahier de l’élevage. Rustica Edition.
- **PIATTONI F., MAERTENS L., MAZZONI D. 1999.** Effect of weaning age and solid feed distribution before weaning on performances and caecal traits of young rabbits. *Cah. Opt. Médit.*, 41, 85-91.
- **PILES M., GÓMEZ E.A., RAFEL O., RAMON J., BLASCO A. 2004a.** Elliptical selection experiment for the estimation of genetic parameters of the growth rate and feed conversion ratio in rabbits. *J. Anim. Sci.* 2004. 82:654-660.
- **PILES, M. RAFEL, O. RAMON, J. GOMEZ, E. A .2004 b.** Crossbreeding parameters of some productive traits in meat rabbits. *World Rabbit Science.* 12 (3), 139-148
- **PILES M.; RAFEL O.; RAMON J.; VARONA L. 2005.** Genetic parameters of fertility in two lines of rabbits with different reproductive potential. *J. Anim. Sci.* vol. 83, n°2, 340-343
- **PILES M., RAFEL O., RAMON J., GARCIA M.L., BASELGA M. 2006.** Genetics of litter size in three maternal lines of rabbits, Repeatability versus multiple-trait models. *J Anim Sci.*84:2309-2315.

- **PILES M., GARCIA-TOMAS M., RAFEL O., RAMON J., IBAÑEZ N., VARONA L. 2007**, Individual efficiency for the use of feed resources in **rabbits**. *J. Anim Sci.* 2007. 85:2846-2853.
- **PILES M., TUSELL L L., GARCIA-TOMAS M., BASELGA M., GARCIA-ISPIERTO I., RAFEL O., RAMON J., LOPEZ-BEJAR M. 2008 a.** Genotype x sperm dosage interaction on reproductive performance after artificial insemination. 2. Male litter size. *9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy*, 227-232.
- **PILES M, TUSELL L L., GARCIA-TOMAS M., BASELGA M., GARCIA-ISPIERTO I., RAFEL O., RAMON J., LOPEZ-BEJAR M. 2008 b .** Genotype x sperme dosage interaction on reproductive performance after artificial insemination. 1. Male fertility. *9th WRC, June 10-13, Verona – Italy*, 221-226.
- **PINHEIRO, V., GIDENNE, T. 1999.** Conséquences d’une déficience en fibres sur les performances zootechniques du lapin en croissance, le d’éveloppement caecal et le contenu ileal en amidon. 8<sup>ème</sup> JRC, Paris, France, 9–10 Juin. ITAVI Publ., 105–108.
- **PINHEIRO V., SILVA S.R., SILVA J.A., OUTOR-MONTEIRO D., MOURÃO J.L. PINHEIRO ET AL, 2008.** Growth and carcass characteristics of rabbits housed in open-air or standard systems. 9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy, 1421-1424.
- **PINHEIRO V., GUEDES C.M., OUTOR-MONTEIRO D., MOURAO J.L. 2009.** Effects of fibre level and dietary mannanoligosaccharides on digestibility, caecal volatile fatty acids and performances of growing rabbits. *Animal Feed Science and Technology*, 148 (2009) 288–300.
- **PLÀ M. 2008.** A comparison of the carcass traits and meat quality of conventionally and organically produced rabbits. *livestock Science*, 115 (1–12).
- **PLA M., FERNANDEZ CARMONAJ., BLASE., Cervera C.1994.** Growth of rabbits under a high ambient temperature. *Options Méditerranéennes*, 495-497.
- **POORNIMA K., RAMESH-GUPTA B., NARAZIMRAO G., SATYNARAYANA A. 2004.** Study of biometrical measurements on Californian white rabbit. *Indian Journal of Animal Science*, 74(1), 104-106.
- **POUJARDIEU B., 1986.** Influence des performances de la portée d’origine sur la carrière de lapines reproductrices. 4<sup>ème</sup> Journées Rech. Cunicole en France, communication 23.
- **POUJARDIEU B ET VRILLON J.L 1973.** La variation de la productivité numérique au sevrage et de ses composantes, entre génotypes de lapines croisées et de races pures. *Journée de recherche Cunicoles et Avicole*, Déc 1973, Paris, 89-93.
- **POUJARDIEU ET MALLARD, 1992.** Les bases de la génétique quantitative Les méthodes d’estimation de l’héritabilité et des corrélations génétiques. INRA. *Pro. Anim. Hors-série «Eléments de génétique quantitative et applications aux populations animales »*. 87-92.
- **POUJARDIEU B ET TUDELLA F. 1998.** Productivité de la lapine : valeur génétique et influence de la portée antérieure. 7<sup>ème</sup> JRC, ITAVI-Paris, 265-267.
- **POUJARDIEU B., OUHAYOUN J., TUDELLA F. 1986.** Etude de la croissance et de la composition corporelle des lapins au delà de l’âge de 11 semaines. 1. Croissance

et efficacité entre l'âge de 11 et 20 semaines. 4<sup>ème</sup> JRC, 10-11 déc, Paris, communication n° 23.

- **PRAYAGA K.C., EADY S.J. 2002.** Performance of purebred and crossbred rabbits in Australia: Individual growth and slaughter traits. *Aust. J. Agric. Res.*, 54 (2), 993-1001.
- **PRINCZ Z, DALLE ZOTTE A, METZGER SZ, RADNAI I, BIRÓ-NÉMETH E, ZOROVA Z, SZENDRŐ ZS. 2008.** Response of fattening rabbits reared under different housing conditions.1. Live performance and health status. *Livestock Science*, Article in press.
- **PTASZYNSKA M. 2007.** Compendium de reproduction animal. 9<sup>ème</sup> édition, Intervet, 398p.

## Q

- **QUINTON H ET EGRON L. 2001.** Maîtrise de la reproduction chez la lapine. *Le point vétérinaire* № 218, août-sept. 28-33.

## R

- **RASTOGI R.K., LUKEFAHR S.D., LAUCKNER F.B. 2000.** Maternal heritability and repeatability for litter traits in rabbits in a humid tropical environment. *Livestock Production Science* 67 (2000) 123–128.
- **RICORDEAU G., BARILLET F., BIDANEL J.P., BOUIX J., DUCROCQ V., MENISSIER F., DE ROCHAMBEAU H. 1992.** Les objectifs et les critères de sélection : Synthèse des estimations de la variabilité génétique et des liaisons entre caractères dans les différentes espèces. *INRA Prod. Anim.*, 1992, hors série, 107-116.
- **RIZZI C., CHIERICATO G. M., DALLE ZOTTE A. 2008.** Reproductive and physiological responses of rabbit does under different nutritive levels before the first parturition. 9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy, 437-442.
- **RÖDEL H. G.; HUDSON R.; VON HOIST D .2008 a.** Optimal litter size for individual growth of European rabbit pups depends on their thermal environment. *Oecologia*. vol. 155, n°4, pp. 677-689.
- **RÖDEL H.G., PRAGER G., STEFANSKI V., HOLST D., HUDSON R. 2008 b.** separating maternal and litter size effects on early postnatal growth in two species of antiracial small mammals. *Physiology & Behavior*, 93 (826–834).
- **RODRIGUEZ DE LAVARA R., FALLAS-LOPEZ M., RANGEL-SANTOS R., MARISCAL-AGUAYO V., ROMMERS J.M., MEIJERHOF R., NOORDHUIZEN J.P.T.M., KEMP B. 2001.** Effect of different feeding levels during rearing and age at first insemination on body development, body composition, and puberty characteristics of rabbit does. *World Rabbit Sci.*, 9, 101-108.
- **ROIIRON A., OUHAYOUN J., DELMAS D., 1992.** Effet du poids et de l'âge à l'abattage sur la carcasse et la viande du lapin. *Cuniculture*, 19 (3), 143-146.
- **ROUSTAN A. 1992.** L'amélioration génétique en France : le contexte et les acteurs ; Le lapin. *INRA Prod. Anim.*, 1992, hors série « Eléments de génétique quantitative et application aux populations animales », 45-47.
- **ROUVIER R. 1969.** Variation des besoins d'entretien et de croissance chez les jeunes lapins (42 a 84 jours) de deux races. *Journée de génétique animale*. 197.

- **ROUVIER R. 1980.** Génétique du lapin (*Oryctolagus cuniculus*). 2<sup>ème</sup> Congrès Mond. Cuni., Barcelone, 1, 159-191.
- **ROUVIER R. 1994.** Les Travaux du groupe réseaux de recherches sur la production de lapin dans les conditions méditerranéennes". Options méditerranéennes, 27-31.
- **ROUVIER R., BRUN J.M. 1990.** Expérimentation en croisement et sélection du lapin : une synthèse de travaux français sur les caractères des portées des lapines. Options méditerranéennes – Série Séminaire n° 8: 29-34.
- **ROUVIER R., POUJARDIEU B., VRILLON J.L.1973.** Analyse statistique des performances d'élevage des lapines ; facteurs du milieu, corrélations, répétabilité. Ann. Génét. Sél. Anim., 5, 83-107.
- **ROUVIER R., TUDELLA F., DUZERT R., 1980.** Expérimentation en sélection sur la vitesse de croissance du lapin résultats préliminaires. 2<sup>ème</sup> congrès mondiale de la cuniculture. Barcelone,

## S

- **SAIDJ D. 2006.** Performances de reproduction et paramètres génétiques d'une lignée maternelle d'une population de lapin local sélectionnée en Go.Thèse de magister ; ENV Alger.
- **SANCHEZ J. P., THEILGAARD P., MINGUEZ C., BASELGA M. 2008.** Constitution and evaluation of a long-lived productive rabbit line. J. Anim. Sci.86 :515-525.
- **SANTACREU M.A., GOU P., BLASCO A.1990.** le taux d'ovulation et survie des embryons, relation avec la taille de la portée chez la lapine.5<sup>ème</sup> JRC, 10-11 Déc, Paris, commun n°11.
- **SALAUN J. M.; GARREAU H.; THEBAULT R. G; ALLAIN D.; DE ROCHAMBEAU H. 1991.** Sélection pour le poids total de lapereaux par femelle et par an dans une souche de lapins Castor Rex. 9èmes journées de la recherche cunicole , Paris, 28-29 novembre, 221-224.
- **SARTORI A., LENARDUZZI M., MEZZADRI M., CONTIERO B., MANTOVANI R. 2008.** Comparison of growth traits in terminal crosses of different rabbit commercial hybrids. 9th World Rabbit Congress – June 10-13, 2008 – Verona – Italy, 243-248.
- **SELME M ET PRUD'HON M. 1973.** Comparaison au cours des différentes saisons, des taux d'ovulation, d'implantation et de survie embryonnaire, chez des lapines allaitantes saillies en oestrus post-partum et chez des lapines témoins. Journée de recherche Avicole et Cunicole, Déc 1973, 55-58.
- **SID S. 2005.** Etude des paramètres génétiques et zootechniques sur les critères de reproduction chez le lapin locale (*Oryctolagus cuniculus*). Mémoire d'ingénieur, USDB, 80 p.
- **SID S. 2010.** Effet d'hétérosis de lapin issu d'un croisement génétique entre femelles californiennes et des mâles locaux sur des critères de qualités d'élevages (reproduction) et les critères de production. Thèse de magister, ENSA.
- **SINQUIN J.P. 1986.** Les échanges de lapins en europe : tendance et évolution récente. 4<sup>ème</sup> JRC, 10-11 Déc, Paris, communication n°47.

- **SINGH G.1996.** Genetic and non-genetic factors affecting milk yield of rabbit does under hot semi-arid climate. *World Rabbit Science*,4(2). 79-83.
- **SKĪIVANOVA V., MAROUNEK M., SKIIVAN M., KNIIEK J.1999.** Effect of temperature on growth, feed efficiency and mortality of rabbits. *Options méditerranéennes*, 43-46.
- **SORENSEN P. 2001.** Estimation des paramètres génétique des lapins de race blanc Danois, caractéristique de la portée. *WRS*, 9(1), 33-38.
- **SOURDIOUX M., LAGARRIGUE S., DOUAIRE M.1997.** Analyse génétique d'un caractère quantitatif. *INRA Prod. Anim.*, 1997, 10 (3), 251-258.
  
- **STRADAIOLI G., MONACI M., VERINI SUPPLIZI A., CANALI C., VACCA C., BOITI C. 1993.** Recovery rate and embryo quality in New Zealand White (NZW) rabbits treated with PMSG and PGF2 $\alpha$ . *Association Européenne de Transfert Embryonnaire*, 10-11 Septembre, Lyon, France, 282-283.
- **SURDEAU P ET AL., 1980.** Etudes comparée de deux rythmes de reproduction chez le lapin chair. 2<sup>ème</sup> congrès mondiale de la cuniculture. Barcelone, avril, 1980.
- **SURDEAU P ET HENNAF R. 1981.** La production du lapin. Ed.J-B. bailliere.199 p.
- **SZENDRŐ ZS, PAPP Z., KUSTOS K. 1999.** Effect of environmental temperature and restricted feeding on production of rabbit does. *Options méditerranéennes*, 11-17.
- **SZENDRO ZS., GERENCSÉR ZS., MATICS ZS., BIRÓ-NÉMETH E., NAGY I. 2008 a.** comparison of two reproductive rhythms of rabbit does. *9<sup>th</sup> WRC – June 10-13, Verona – Italy*, 455-458.
- **SZENDRŐ ZS, METZGER SZ., FÉBEL H., HULLÁR I. , MAERTENS L., BIANCHI M., CAVANI C., PETRACCI M., BIRÓ-NÉMETH E., RADNAI I. 2008 b.** Effect of energy restriction in interaction with genotype on the performance of growing rabbits I: Productive traits. *Livestock Science*. 118 (123–131).
- **SZENDRO ZS, GERENCSÉR ZS, MATICS ZS, BIRÓ-NÉMETH E., NAGY I. , LENGYEL M., HORN P., DALLE ZOTTE A. 2010.** Effect of dam and sire genotypes on productive and carcass traits of rabbits. *J. Anim Sci*. 88:533-543.

## T

- **TAG-EL-DIN T.H., K IBRAHIM M., OUDAH S. M. 1992.** Studies on live body weight and litter size in New Zealand White, Californian, Baladi rabbits and their crossbreds in Egypt. *Options méditerranéennes - Série Séminaires n° 17*, 67-74
- **TALBI M. 2008.** Etude des performances zootechnique et des paramètres génétiques sur les critères de reproduction du lapin local, mené en croisement réciproque. *USDB*. 71p.
- **TANKARY M, H. 2007.** Etude des performances de reproduction chez le lapin local (lignée prolifique et lignée croissance). *Mémoire d'ingénieur en agronomie, USDB*.
- **TESTIK A., BASELGA M., YAVUZ C., GARCIA M.L. 1999.** Growth performances of Californian and line v rabbits reared in Turkey. *Options méditerranéennes*, 159-162.

- **THEAU-CLEMENT M. 2005 a.** Préparation de la lapine à l'insémination : analyse bibliographique. 11<sup>ème</sup> JRC, 29-30 nov, Paris, 67-82.
- **THEAU-CLEMENT M. 2005 b.** La Reproduction au 8ème Congrès Mondial de Cuniculture. Cuniculture magazine, vol.32. 38-48.
- **THEAU-CLEMENT M. 2008.** Facteurs de réussite de l'insémination chez la lapine et méthodes d'induction de l'œstrus. INRA Prod. Anim., 2008, 21 (3), 221-230.
- **THEAU-CLEMENT M ET COISNE F. 2009.** Reproduction et physiologie de la reproduction au 9<sup>ème</sup> congrès mondial de cuniculture. 5 février-Journée ASFC « Vérone - Ombres & Lumières ».
- **THEAU-CLEMENT M., MICHEL N., POUJARDIEU B., BOLET G., ESPARBIE J. 1994.** Influence de la photopériode sur l'ardeur sexuelle et la production de semence chez le lapin. 6èmes Journées de la Recherche Cunicole, La Rochelle, France, vol. 1, 179-186.
- **THEAU-CLEMENT M, L. FORTUN-LAMOTHE. 2005.** Evolution de l'état nutritionnel des lapines allaitantes après la mise bas, relation avec leur fécondité. 11<sup>ème</sup> JRC, 29-30 nov, Paris. 111-114.
- **THEAU-CLEMENT M., BOLET G., ROUSTANT A., MERCIER P., 1990.** Comparaison de différents modes d'induction de l'ovulation chez les lapines multipares en relation avec leur stade physiologique et la réceptivité au moment de la mise à la reproduction. 5<sup>èmes</sup> JRC, 12-13 Déc, 1990, Paris, France. Tome I. Communications N6.
- **THEAU-CLEMENT M., BRUN J.M, SABBIONI E., CASTELLINI C., RENIERI T., BESENFELDER U., FALIERES J., ESPARBIE J., SALEIL G. 1999.** Constitution d'une souche synthétique de lapins à l'INRA : 2. Comparaison des caractéristiques biologiques de la semence des mâles des deux souches de base et de leurs croisements réciproques. 7ème JRC, Lyon, France, 127-130,
- **THEAU-CLEMENT M., BRUN J.M, SABBIONI E., CASTELLINI C., RENIERI T., BESENFELDER U., FALIERES J., ESPARBIE J., SALEIL G. 2003.** Comparaison de la production spermatique de trois souches de lapins : moyennes et variabilités. 10<sup>ème</sup> JRC, 19-20 nov. 2003, Paris, 81-84.
- **THEILGAARD P., SANCHEZ J.P., PASCUAL J., BERG P., FRIGGENS N C., BASELGA M. 2007.** Late reproductive senescence in a rabbit line hyper selected for reproductive longevity, and its association with body reserves. Genetic Selection Evolution. vol. 39, n°2, 207-223
- **TUDELLA FET LEBAS F. 2006.** Modalités du rationnement des lapins en engraissement Effets du mode de distribution de la ration quotidienne sur la vitesse de croissance, le comportement alimentaire et l'homogénéité des poids. Cuniculture Magazine .33 (21 à 27).

## V

- **VAREWYCK H ET BOUQUET Y .1982.** Relations entre la composition tissulaire de la carcasse de lapins de boucherie et celle des principaux morceaux. Ann.Zootech, 31 (3), 257-268.

- **VERDELHAN S., BOURDILLON A., MOREL-SAIVES A. 2003.** Effet de la distribution d'aliments à faibles teneurs en énergie sur l'ingestion et la croissance des lapines de 10 à 19 semaines d'âge. 10<sup>ème</sup> Journées de la Recherche Cunicole, 19-20 nov. 2003, Paris, 85-88.
- **VASQUEZ R., PETERSEN J., MENNICKEN L. 1999.** Effect of number of kids assigned on milk performance of the does depending on the litter weight at birth. Opt, médit, 107-102.
- **VERRIER E., BRABANT PH., GALLAIS A. 2001.** Faits Et Concepts De Base En Génétique Quantitative, Institut National Agronomique Paris-Grignon, 133 p.
- **VICENTE J.S., GARCIA-XIMENEZ F., 1992.** Growth limitations of suckling rabbits. Proposal of a method to evaluate the numerical performance of rabbit does until weaning. 5<sup>th</sup> World Rabbit Congr., Oregon, USA. In: J. Applied Rabbit Res., 15, 848-855.
- **VICENTE JS, GARCIA-XIMENEZ F, VIUDES-DE-CASTRO MP. 1995.** Neonatal performances in 3 lines of rabbit (litter sizes, litter and individual weights. Ann.Zootech. 44(255-261).
- **VIRAG GY., GÓCZA E., HIRIPI L., BISZE ZS. 2008.** Influence of a photo-stimulation on ovary and embryo recovery in nulliparous rabbit females. *9th WRC, Verona – Italy, 471-476.*
- **VOLEK Z., MAROUNEK M., SKRIVANOVÁ V. 2006.** Technical note: health status and growth performance of rabbits fed diets with different starch level during the post-weaning period. World Rabbit Sci. 2006, 14: 27 – 31.
- **VOSTRÝ L., MACH K., JAKUBEC V., DOKOUPILOVÁ A., MAJZLÍK I. 2008.** The influence of weaning weight on growth of the hyplus broiler rabbit. *9th WRC, June 10-13, Italy, 255-230.*
- **VRILLON J.O., DONAL R., POUJARDIEU B., ROUVIER R. 1979.** Sélection et testage des lapins mâles de croisement terminal 1972-1975. INRA. Bul. Tech. Dép. Gén. Anim. № 28, 106 p.

## W

- **WINTER P.C., HICKERY G.L., FLETCHER H.L. 2000.** L'essentiel en génétique. Ed, Derti, Paris, 401 p.

## X

- **XICCATO G., TROCINO A., SARTORI A., QUEAQUE P.I. 2002.** Effect of dietary starch level and source on performance, caecal fermentation and meat quality in growing rabbits. WRS, 10 (4), 147-157.
- **XICCATO G., TROCINO., SARTORI A., QUEAQUE P.I. 2004.** Effect of parity order and litter weaning age on the performance and body energy balance of rabbit does. Livestock Production Science, 85 (239–251).
- **XICCATO G., TROCINO A., BOITI C., BRECCHIA G. 2005.** Reproductive rhythm and litter weaning age as they affect rabbit doe performance and body energy balance. Anim. Sci. 81 (289–296).

- **XYLOURI-FRANGIADAKI E., GOLIDI, E., MENEGATOS I., LUZI F. 2003.** Influence of high ambient temperature on reproductive performance and physiology of rabbit does in a commercial rabbitry in Greece. *Journal of hellenic Veterinary medical society*. Volume 54, Number 2, (12) 119-130.

## Y

- **YAMANI K.A.O., DAADER A.H., ASKAR A.A. 1991.** Nongenetic factors affecting rabbit production in Egypt. *Options Méditerranéennes-série Séminaires* №17.173-178.
- **YAMANI K.A., AYYAT S.M., BASSUNG A.A., RASHWAN A.A., ADBALLAH M.A. 1994 a.** Additional energy supplements in the diet for fattening rabbits. *Opt. Méditer.* 223-231.
- **YAMANI K.A.O., EL-MAGHAWRY A.M., TAWFEEK M.I., SOLIMAN A.M., FARGHALY H.M. 1994B.** Evaluation of the Performance of Three Meat Rabbit Breeds Recently Introduced to Egypt. *CIHEAM, Options Méditerranéennes*, 285-296.
- **YOUSSEF Y.K., IRAQI M.M., EL-RAFFA A.M., AFIFI E.A., KHALIL M.H., GARCÍA M.L., BASELGA M. 2008.** A joint project to synthesize new lines of rabbits in Egypt and Saudi Arabia: emphasis for results and prospects. *9 th WRC, June 10-13, Verona – Italy, 1637-1642.*
- **YOUSSEF Y.K., BASELGA M., KHALIL M.H, OMARA M.E, GARCIA M.L. 2009.** Crossbreeding effects for post-weaning growth traits in a project of Spanish V-line with Baladi Red Rabbits in Egypt. *Livestock Science* 122 ,302–307.

## Z

- **ZERROUKI N., BERCHICHE M., BOLET G., LEBAS F.2001.** Caractérisation d'une population locale de lapins en Algérie : performances de reproduction des femelles. *9<sup>ème</sup> JRC, Paris* .163-166.
- **ZERROUKI N ET LEBAS F.2004.** Evaluation of milk production of an Algerian local rabbit population raised in the Tizi-ouzou area (kabylia). *8 th WRC, Sept 7-10, Mexico.* 378-384.
- **ZERROUKI N., BOLET G., BERCHICHE M., LEBAS F. 2005a.** Evaluation of breeding performance of a local Algerian rabbit population raised in the Tizi-Ouzou are. *WRS. 13(1),* 29-37.
- **ZERROUKI N., KADI S.A., BERCHICHE M., BOLET G. 2005b.** Evaluation de la productivité des lapines d'une population locale algérienne, en station expérimentale et dans des élevages. *11ème Jour. Rech. cunicole, Paris 29-30 Nov. 2005, ITAVI.* 11-14.
- **ZERROUKI N., KADI S.A., LEBAS F., BOLET G. 2007 a.** Characterisation of a kabylian population of rabbits in Algeria: birth to weaning growth performance. *World Rabbit Sci.,* 15: 111 – 114.
- **ZERROUKI N., HANNACHI R., LEBAS F., BERCHICHE M. 2008.** Productivity of rabbit does of a white population in Algeria. *9th WRC, June 10-13, Verona – Italy,* 1643-1648.

# ANNEXES

**Tableau1** : Evolution du poids vif (g) en fonction de l'âge chez la locale et la blanche.

Poids vif		n	Moyenne	Ecart type
<b>S5</b>	<b>Locale</b>	276	512,93	103,39
	<b>Blanche</b>	239	502,02	111,32
<b>S6</b>	<b>Locale</b>	267	623,14	145,29
	<b>Blanche</b>	227	622,54	145,38
<b>S7</b>	<b>Locale</b>	246	760,60	177,17
	<b>Blanche</b>	194	755,93	183,00
<b>S8</b>	<b>Locale</b>	239	886,90	194,70
	<b>Blanche</b>	168	915,14	215,71
<b>S9</b>	<b>Locale</b>	234	1033,41	216,72
	<b>Blanche</b>	160	1086,18	240,30
<b>S10</b>	<b>Locale</b>	226	1220,12	239,92
	<b>Blanche</b>	157	1261,66	263,02
<b>S11</b>	<b>Locale</b>	222	1397,66	243,42
	<b>Blanche</b>	156	1444,71	281,80
<b>S12</b>	<b>Locale</b>	216	1565,11	250,82
	<b>Blanche</b>	156	1601,48	397,97
<b>S13</b>	<b>Locale</b>	211	1737,86	262,33
	<b>Blanche</b>	150	1787,93	289,01

**Tableau 2** : Evolution des quantités ingérées (g/s/j) en fonction de l'âge chez la locale et la blanche.

<b>Quantité ingérée (g/j/l)</b>		<b>Moyenne</b>	<b>Ecart type</b>
<b>S6</b>	<b>Locale</b>	34,77	11,25
	<b>Blanche</b>	34,71	10,45
<b>S7</b>	<b>Locale</b>	46,55	11,52
	<b>Blanche</b>	49,12	19,70
<b>S8</b>	<b>Locale</b>	52,73	14,79
	<b>Blanche</b>	56,7	13,93
<b>S9</b>	<b>Locale</b>	61,67	12,01
	<b>Blanche</b>	65,24	16,82
<b>S10</b>	<b>Locale</b>	74,81	17,50
	<b>Blanche</b>	72,52	15,97
<b>S11</b>	<b>Locale</b>	82,19	17,37
	<b>Blanche</b>	77,42	15,90
<b>S12</b>	<b>Locale</b>	89,91	17,04
	<b>Blanche</b>	82,91	15
<b>S13</b>	<b>Locale</b>	90,75	17,58
	<b>Blanche</b>	92,35	18,41

**Tableau 3** : Evolution du gain moyen quotidien (g/s/j) en fonction de l'âge chez la locale et la blanche.

<b>Gain moyen quotidien (g/j)</b>		<b>Moyenne</b>	<b>Ecart type</b>
<b>S6</b>	<b>Locale</b>	17,33	9,39
	<b>Blanche</b>	17,28	9,39
<b>S7</b>	<b>Locale</b>	22,83	11,30
	<b>Blanche</b>	19,30	8,67
<b>S8</b>	<b>Locale</b>	19,90	8,77
	<b>Blanche</b>	21,90	9,91
<b>S9</b>	<b>Locale</b>	22,50	8,42
	<b>Blanche</b>	24,21	7,71
<b>S10</b>	<b>Locale</b>	27	10,37
	<b>Blanche</b>	25,83	8,64
<b>S11</b>	<b>Locale</b>	26,49	9,24
	<b>Blanche</b>	27,70	11,07
<b>S12</b>	<b>Locale</b>	25,43	12,50
	<b>Blanche</b>	24,38	9,83
<b>S13</b>	<b>Locale</b>	25,10	11,31
	<b>Blanche</b>	25	9,60

**Tableau 4** : Evolution des indices de consommation en fonction de l'âge.

<b>Indice de consommation</b>		<b>Moyenne</b>	<b>Ecart type</b>
<b>S6</b>	<b>Locale</b>	2,50	1,32
	<b>Blanche</b>	2,29	1,27
<b>S7</b>	<b>Locale</b>	2,45	1,35
	<b>Blanche</b>	2,86	1,55
<b>S8</b>	<b>Locale</b>	2,83	1,15
	<b>Blanche</b>	3	1,86
<b>S9</b>	<b>Locale</b>	3,05	1,84
	<b>Blanche</b>	2,96	1,48
<b>S10</b>	<b>Locale</b>	2,91	1,01
	<b>Blanche</b>	3,12	1,98
<b>S11</b>	<b>Locale</b>	3,15	1,02
	<b>Blanche</b>	2,97	0,91
<b>S12</b>	<b>Locale</b>	3,39	1,14
	<b>Blanche</b>	3,44	1,08
<b>S13</b>	<b>Locale</b>	3,44	1,08
	<b>Blanche</b>	3,70	1,22