

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE DE BLIDA
Institut d'Agronomie

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de
Magistère en sciences agronomiques
Option : **Production animale**

Thème

**Caractérisation de l'élevage fermier du lapin :
Etude de l'alimentation**

Présenté par M^{me} LAKABI née IOUALITENE Djamila

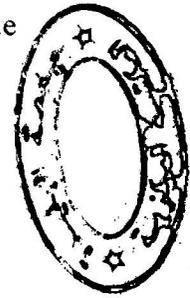
Devant le jury composé de :

MM A. MATI	Président	Maître de conférence	UMM Tizi-Ouzou
M. BERCHICHE	Directeur	Maître de conférence	UMM Tizi-Ouzou
Y. HAMDI PACHA	Examineur	Maître de conférence	U. Constantine
M. HOUMANI	Examineur	Maître de conférence	UST. Blida
R. KAIDI	Examineur	Maître de conférence	UST. Blida
Mme D. BOUDOUMA	Invitée	Chargée de cours	ENSA Alger

Soutenu le : 11 Mai 1999

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE DE BLIDA
Institut d'Agronomie



Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de
Magistère en sciences agronomiques
Option : **Production animale**

Thème

**Caractérisation de l'élevage fermier du lapin :
Etude de l'alimentation**

Présenté par M^{me} LAKABI née IOUALITENE Djamilia

Devant le jury composé de :

MM A. MATI	Président	Maître de conférence	UMM Tizi-Ouzou
M. BERCHICHE	Directeur	Maître de conférence	UMM Tizi-Ouzou
Y. HAMDI PACHA	Examineur	Maître de conférence	U. Constantine
M. HOUMANI	Examineur	Maître de conférence	UST. Blida
R. KAIDI	Examineur	Maître de conférence	UST. Blida
Mme D. BOUDOUMA	Invitée	Chargée de cours	ENSA Alger

Soutenu le : 11 Mai 1999

REMERCIEMENTS

Au terme de cette étude, j'exprime mon profond respect et ma vive gratitude à mon directeur de thèse Mr Mokrane BERCHICHE, Maître de conférence et responsable du laboratoire de physiologie et nutrition animale à l'unité de recherche de l'université Mouloud MAMMARI de Tizi-Ouzou, pour m'avoir intégrée dans son axe de recherche et, surtout, pour m'avoir réduit plusieurs difficultés matérielles pour la réalisation de nos essais. Je le remercie vivement pour ses précieux conseils tout au long de la concrétisation de ce travail.

Les travaux de notre thèse ont bénéficié aussi de la précieuse collaboration de Mr François LEBAS, Directeur de la station de recherches cynicoles de l'INRA de Toulouse, qu'il me soit permis de lui adresser mes respectueux remerciements.

Qu'il me soit permis également de remercier vivement les enseignants qui me font l'honneur de participer à mon jury de thèse :

- Mr A. MATI, Maître de conférence à l'institut de biologie de l'université Mouloud MAMMARI, qui nous a fait l'honneur en acceptant de présider ce jury et de juger ce travail ,

- Mr Y. HAMDI PACHA, Maître de conférence à l'université de Constantine,

- Mr M. HOUMANI, Maître de conférence à l'institut d'Agronomie de Blida,

- Mr R. KAIDI, Maître de conférence à l'institut vétérinaire de Blida,

- Mme D. BOUDOUMA, Chargée de cours à l'ENSA d'El Harrach.

Ma profonde reconnaissance s'adresse à Mme G. LOUNAOUCI, avec qui j'ai fait mes premiers pas dans la recherche sur le lapin, pour son amitié sincère, son aide et son soutien moral dans tous les moments difficiles .

Je ne peux passer sous silence l'aimable soutien moral de Mme S. AIGOUN durant la réalisation de nos essais , qu'elle soit vivement remerciée .

Je n'oublierai pas d'exprimer également mes sincères remerciements à Mr A. KADI pour sa précieuse collaboration, et à Mrs BELKHEIR B. , BENCHABANE S., BOUHHEDA S. et DJEDID N. pour avoir participé à la réalisation des nos essais .

Liste des articles publiés correspondant à une
ou plusieurs parties de cette thèse

BERCHICHE M., LEBAS F., LAKABI D., 1996. Utilization of made diets. Effects on
Growth performance and slaughter yield of algerian local rabbits. 6th world rabbit
Congress, Toulouse 1996. Vol. 3.

BERCHICHE M., LAKABI D., 1998. Characterization of the rabbit raising farmer in Algeria.
Test of improvement of the feeding. The 2th international conference on the
rabbit production in hot climates, 7-9 september, Adana Turkey 1998.

Résumé

L'élevage fermier de lapin en Algérie est une activité pérenne, mais peu de travaux lui ont été consacrés. En ce sens, nos travaux ont pour objectif la caractérisation de cet élevage et également l'étude de l'alimentation. Pour cela, une enquête sur l'importance de la cuniculture rurale a été effectuée dans la région de Tizi-Ouzou. Elle a couvert 27 communes sur les 67 de la wilaya. Sur l'ensemble de la région enquêtée, un total de 150 élevages a été visité. Dans ces élevages, la taille des unités est modeste (5,5 sujets adultes), le nombre de reproductrices est généralement de 3 lapines. La conduite de l'élevage est très peu maîtrisée et la production est modeste (18 lapereaux par femelle et par an). L'alimentation est principalement à base de restes de tables, de cueillettes d'herbes et de foin. Certains éleveurs complètent les rations avec d'autres sources. Les performances de croissance sont modestes et l'âge d'abattage est tardif, 5 à 6 mois sont nécessaires pour obtenir un lapin de 2 Kg de poids vif environ.

Compte tenu de l'importance économique et technique du poste alimentaire, nous avons opté pour l'étude et l'amélioration de l'alimentation. Dans le but de mesurer la réponse des lapins locaux à leur alimentation dans leur milieu, un essai est conduit au laboratoire. 50 Lapins âgés de 5 semaines sont répartis en deux lots. Les animaux sont engraisés durant 11 semaines soit avec une ration reconstituée à partir des résultats de l'enquête, elle est composée du pain rassi, du son et des épiluchures de légumes, soit avec un aliment granulé de commerce. La composition chimique de la ration fermière a révélé un déséquilibre nutritionnel important. Les résultats de croissance obtenus avec cet aliment fermier sont très modestes : 9,05g/j en vitesse de croissance moyenne et 1125g pour le poids vif à 16 semaines d'âge. Le poids des carcasses est très léger (719g) mais le rendement à l'abattage est d'un bon niveau (63,46%).

Afin d'améliorer les performances, deux autres essais sont mis en œuvre. Dans le premier, les animaux sont alimentés avec un mélange de féverole, du son et d'orge pour le premier lot et des drêches de brasserie sont rajoutées à ce mélange dans le second lot. Dans le deuxième essai, un lot a bénéficié d'un aliment fermier composé de féverole, d'orge, de drêches de brasserie et d'un fourrage sec de sulla et dans l'autre lot, les animaux sont nourris avec un aliment granulé. Au total, 60 lapins âgés de 5 semaines sont engraisés dans chaque essai. La durée d'engraissement est de 10 et 9 semaines pour l'essai 1 et 2 respectivement.

Sur le plan nutritionnel, seul l'aliment fermier sulla a répondu aux exigences du besoin du lapin. L'étude de la croissance a montré que l'aliment fermier sulla a permis des performances comparables à celles obtenues avec l'aliment granulé : 21g/j en vitesse de croissance moyenne et 1745g pour poids vif à l'abattage (14 semaines d'âge). Les deux autres aliments fermiers ont conduit à une plus faible croissance : 15g/j en vitesse croissance, 1506g pour le poids vif (à 15 semaines d'âge). Les carcasses obtenues sont légères : 1177,36 ; 1018 et 963g sont les poids mesurés dans les régimes sulla, drêches et féverole. Les rendements en carcasse chaude sont : 67,09 ; 64,63 et 64,31% respectivement.

L'élevage fermier de lapin, actuellement en plein essor, permet de fournir aux familles des zones rurales un apport en viande et un revenu complémentaire. Les aliments élaborés pour l'amélioration de l'alimentation se sont révélés intéressants dans les conditions de productions algériennes actuelles.

MOTS CLES : Lapin, élevage fermier, aliment, croissance, abattage.

ABREVIATIONS

AAE	: Acides aminés essentiels
AAS	: Acides aminés soufrés
AG	: Acide gras
C	: Cellulose
CB	: Cellulose brute
CC	: Carcasse chaude
CMQ	: Consommation moyenne quotidienne
CV	: Coefficient de variation
ED	: Energie digestible
ENA	: Extractif non azoté
G	: Gramme
GMQ	: Gain moyen quotidien
IATO	: Institut d'agronomie de Tizi-Ouzou
IC	: Indice de consommation
INRA	: Institut national de la recherche agronomique
Kcal	: Kilocalorie
Kg	: Kilogramme
MAT	: Matière azotée totale
MG	: Matière grasse
MJ	: Mégajoule
MM	: Matière minérale
MO	: Matière organique
MS	: Matière sèche
Nbre	: Nombre
NS	: Non significatif
OAIC	: Office algérien interprofessionnel des céréales
ONAB	: Office national des aliments de bétail
PB	: Protéines brutes
PD	: Protéines digestibles
PV	: Poids vif
SS	: Signification statistique

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE.....	1
INTRODUCTION A LA BIBLIOGRAPHIE.....	3
I- ELEVAGE DE LAPIN.....	4
1- Domestication.....	4
2- La cuniculture, production et répartition géographique.....	5
2.1- Production totale.....	5
2.2- Localisation géographique de la production.....	6
2.3- Répartition de la production par pays.....	6
3- La viande de lapin.....	7
3.1- La composition de la viande de lapin.....	8
3.2- Acceptabilité de la viande de lapin.....	10
II- FACTEURS ET SYSTEME DE PRODUCTION.....	10
1- L'Animal.....	10
2- L'Aliment.....	13
3- Logement et équipement.....	14
4- Systèmes de production.....	18
4.1- Le système rationnel.....	18
4.2- Le système extensif.....	22
III- ALIMENTATION DU LAPIN.....	24
1- Besoins du lapin en croissance.....	24
2- Couverture des besoins.....	27
3- Les aliments.....	28
3.1- Les aliments composés granulés.....	28
3.2- Les aliments fermiers.....	30
CONCLUSION A LA PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE.....	32
INTRODUCTION A LA PARTIE EXPERIMENTALE.....	33
Chapitre 1 : MATERIEL ET METHODES.....	34
I- CARACTERISATION DE L'ELEVAGE FERMIER DE LAPIN.....	34
1- Objet de l'enquête.....	34
2- La zone d'étude.....	34
3- Caractéristiques du questionnaire.....	36

4- Déroulement de l'enquête et de l'interview.....	36
5- Dépouillement et présentation des résultats.....	36
6- Evaluation des ressources alimentaires utilisées.....	36
II- EXPERIMENTATION.....	37
1- Les aliments expérimentaux.....	37
1.1- Essai 1.....	37
1.2- Essai 2.....	38
1.3- Essai 3.....	38
2- Matériel animal.....	40
2.1- Provenance des animaux.....	40
2.2- Constitution des lots.....	40
3- Déroulement des essais.....	40
4- Conditions d'élevage.....	41
4.1- Bâtiment.....	41
5- Contrôles effectués.....	41
5.1- Le poids vif.....	42
5.2- La consommation alimentaire.....	42
5.3- La vitesse de croissance.....	42
5.4- L'indice de consommation.....	42
5.5- Les composantes du rendement à l'abattage.....	42
5.6- Mesure de la digestibilité apparente.....	43
6- Traitements des résultats.....	43
6.1- Analyse physico-chimique.....	43
6.2- Analyse statistique.....	44
Chapitre 2 : RESULTATS ET DISCUSSION DE LA CARACTERISATION	
DE L'ELEVAGE FERMIER.....	45
1- Identification de l'éleveur.....	45
2- L'Elevage.....	45
2.1- Taille des élevages.....	45
2.2- Type d'élevage.....	46
3- Description du troupeau.....	47
4- Conduite d'élevage.....	47
4.1- Logement et équipement.....	47
4.2- Alimentation.....	51

4.2.1- Hiver.....	55
4.2.2- Printemps.....	55
4.2.3- Eté.....	55
4.2.4- Automne.....	56
4.3- Abreuvement.....	56
5- Caractéristiques de l'alimentation fermière.....	57
6- Reproduction.....	58
6.1- Gestation.....	59
6.2- Intervalle mise bas – saillie.....	60
6.3- Sevrage.....	61
7- Aspect hygiénique et sanitaire.....	62
8- Production.....	62
8.1- Nombre de lapereaux sevrés.....	62
8.2- Nombre de lapereaux sevrés produit par femelle et par an.....	63
8.3- Les performances de croissance.....	64
9- Utilisation et valorisation des produits.....	65
9.1- La viande.....	65
9.1.1- Destination de la production.....	65
9.1.2- La consommation.....	65
9.1.3- Vente et prix du lapin.....	65
9.2- Les sous produits.....	66
Chapitre 3 : RESULTATS ET DISCUSSIONS DE L'ESSAI 1.....	67
ETUDE D'UN ALIMENT GRANULE ET D'UN ALIMENT FERMIER	
RUDIMENTAIRE	
1- Evolution des effectifs.....	67
2- Composition chimique des aliments.....	67
3- Evolution des performances de croissance par semaine.....	69
3.1- La consommation alimentaire.....	69
3.2- Evolution de la croissance.....	69
4- Evaluation des performances par périodes globales.....	71
4.1- Période 5 – 11 semaines d'âge.....	71
4.2- Période 11 – 16 semaines d'âge.....	72
4.3- Période globale 5 – 16 semaines d'âge.....	73
5- Rendement à l'abattage.....	74

Chapitre 4 : RESULTATS ET DISCUSSIONS DE L'ESSAI 2.....76

ETUDE DE 2 ALIMENTS FERMIERS AMELIORES

1- Evolution des effectifs.....	76
2- Caractéristiques nutritionnelles des aliments.....	76
2.1- Composition chimique.....	76
2.2- Digétabilité.....	77
3- Evolution des performances de croissance par semaine.....	80
3.1- La consommation alimentaire.....	80
3.2- La croissance.....	80
4- Evaluation des performances par périodes globales.....	82
4.1- Période 5 – 11 semaines d'âge.....	82
4.2- Période 11 – 15 semaines d'âge.....	83
4.3- Période globale 5 – 15 semaines d'âge.....	84
5- Rendement à l'abattage.....	86

Chapitre 5 : RESULTATS ET DISCUSSIONS DE L'ESSAI 3.....88

ETUDE D'UN ALIMENT FERMIER A BASE DE SULLA ET D'UN ALIMENT

GRANULE

1- Evolution des effectifs.....	88
2- Composition chimique des aliments.....	88
3- Evolution des performances de croissance par semaine.....	90
3.1- La consommation alimentaire.....	90
3.2- La croissance.....	91
4- Evaluation des performances par périodes globales.....	92
4.1- Période 5 – 11 semaines d'âge.....	92
4.2- Période 11 – 14 semaines d'âge.....	93
4.3- Période globale 5 – 14 semaines d'âge.....	94
5- Rendement à l'abattage.....	96

DISCUSSION GENERALE.....99

CONCLUSION GENERALE.....105

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....(I à XIV)

ANNEXES.....(1 à 6)

INTRODUCTION GENERALE

A l'instar des pays en voie de développement, l'Algérie accuse un déficit préoccupant en protéines animales et cela malgré de nombreux programmes de développement des productions animales. L'intensification de l'aviculture, en dépit des investissements colossaux consentis, n'a pas permis d'atteindre les objectifs arrêtés à cause de la dépendance de l'étranger en facteurs de production, particulièrement, le matériel biologique et les aliments (intrants). Les faibles performances d'une production extensive du bétail local et les performances insuffisantes dans les conditions locales du cheptel importé ont conduit les planificateurs à s'intéresser à la promotion de l'élevage de lapin ou cuniculture depuis 1985.

En effet, le lapin, espèce réputée pour sa prolificité, son court cycle biologique et sa vitesse de croissance rapide, est un bon producteur de viande par reproducteur entretenu : plus de 45 lapins ou 61Kg de viande par femelle et par an (Koehl 1994). Le lapin est également un herbivore capable de bien valoriser les fourrages riches en cellulose brute, il peut fixer 20% des protéines alimentaires qu'il absorbe sous forme de viande comestible (Lebas et al. 1984).

A priori, le lapin peut contribuer à l'approvisionnement des populations en viande et réduire ainsi les déficits en protéines. Néanmoins, la non maîtrise des différents facteurs de production, notamment, la confection d'un aliment granulé de qualité et les lapins de souches importées non adaptées à un climat chaud est à l'origine des mortalités élevées allant jusqu'à la décimation du cheptel.

Actuellement, l'élevage du lapin subsiste dans les zones rurales sous forme de petites exploitations familiales de faibles effectifs. La conjoncture économique actuelle du pays et la baisse du pouvoir d'achat des populations ont contribué à son maintien. En milieu rural, l'élevage du lapin revêt toujours un caractère fermier traditionnel mal organisé. Les animaux sont nourris avec une multitude de produits provenant, pour la plupart, du jardin et la maison.

Dans les pays grands producteurs de viande de lapin (France, Italie, Espagne) où la cuniculture est maîtrisée, les animaux sont nourris avec des aliments composés granulés. Il n'en demeure pas moins que la plus grande quantité de viande de lapin (40%) est produite par la cuniculture traditionnelle (Colin et al. 1994).

Le lapin est un animal bien adapté aux petits élevages familiaux où les capitaux, les fourrages et l'espace (surtout en région montagneuse) sont restreints. Son développement dans nos régions est donc à même de contribuer à procurer aux familles rurales un apport complémentaire en protéines animales de bonnes qualités et des ressources raisonnables. Les marchés des centres urbains pourraient, ainsi, être alimentés par l'excédent de viande de lapin produite. Cette production servira aussi à diversifier les viandes sur les marchés. Cependant, ce résultat ne pourrait être atteint sans la connaissance des potentialités et des limites de ce type d'élevage d'une part, et la rationalisation des moyens de production d'autre part. En ce sens, l'objectif de notre étude est triple :

- En premier lieu, il consiste à compléter l'étude de la caractérisation de l'élevage de lapin en système traditionnel entamée antérieurement au sein de notre laboratoire (Berchiche et ^{Lebas} 1994).

- En second lieu, à déterminer les aptitudes de croissance des lapins alimentés avec des rations fermières telles qu'elles sont utilisées par les éleveurs.

- En troisième lieu, à proposer des améliorations dans la composition des aliments fermiers et dans la forme de leur présentation. Ces aliments sont constitués de matières premières et sous produits disponibles localement.

Notre partie expérimentale sera précédée d'une synthèse bibliographique des connaissances actuelles sur l'animal, sa conduite d'élevage et son alimentation.

Si le lapin est, longtemps, considéré comme un animal de laboratoire, pour seulement la recherche fondamentale, actuellement, grâce à ses caractéristiques biologiques, il est aussi un animal producteur de viande intéressant.

Depuis deux décennies, beaucoup de travaux, sur cette espèce, sont effectués dans plusieurs domaines : l'alimentation, l'élevage, la physiologie, la génétique et la pathologie. Dans le but de cerner les connaissances, sur certains aspects, nous avons élaboré une synthèse bibliographique. Celle-ci situe l'espèce dans le règne animal, évoque son historique et ses productions à travers le monde. Ensuite, nous développerons les facteurs de productions et la pratique de l'alimentation chez cette espèce.

I- ELEVAGE DU LAPIN

1-Domestication :

Le lapin de garenne ou sauvage, ainsi que ses races domestiques dérivées, est *Oryctolagus cuniculus* (du grec : oruklès = fouineur, lagus = lièvre). C'est un lagomorphe, cet ordre se différenciant de celui des rongeurs par la possession au maxillaire supérieur d'une seconde paire d'incisives (Rougeot, 1981). Ces deux ordres sont réunis dans le super ordre des glires (Annexe 1).

Originaire du sud de l'Europe et de l'Afrique du Nord, le lapin sauvage, *O. cuniculus*, aurait été découvert par les Phéniciens lors de leur prise de contact avec l'Espagne vers l'an 1000 avant J.C. (Lebas et al. 1984, Raffael Guarro et al 1992, Rougeot 1981, Bujarbaruah et al. 1996). Les Phéniciens, frappés par la pullulation de ces petits Mammifères fouisseurs, donnent à ce pays le nom d'«I sapham -Im» ou terre de lapins (Jaime-Camps 1983, Rougeot 1981). Ce nom, latinisé par les Romains, fut à l'origine du nom actuel Hispania (Rougeot 1981).

Au temps des romains, le lapin reste le symbole de l'Espagne ; A l'instar des espagnols de l'époque, ils consommaient le lapin sous forme de fœtus ou de nouveau-nés sous le nom de laurices (Lebas et al. 1984). Selon Rougeot (1981) et Lebas et al. (1984), les moines gardèrent la coutume de consommer des laurices en temps de carême parce que cela était un mets aquatique, ce qui les amène à garder les lapins dans des parcs murés ou «leporaria » qui sont à l'origine des garennes. La nécessité d'obtenir beaucoup de laurices serait à l'origine de l'invention des cages pour les lapins par les moines.

La domestication du lapin remonte, tout au plus, au début de l'actuel millénaire (Lebas et al. 1984). En effet, selon Rouvier (1990), l'élevage de lapin est d'introduction relativement récente. Les origines de la domestication sont reportées au moyen âge. L'expansion réelle du lapin, comme animal de basse-cour, ne débutera qu'à la fin du siècle dernier avec la mise au point du clapier (Cahour 1988). L'élevage du lapin en clapiers se développe dans toute l'Europe occidentale, sa dissémination par les Européens a atteint le monde entier.

2- La cuniculture, production et répartition géographique :

2.1- Production totale :

La production mondiale totale de viande de lapin est en sans cesse évolution, elle est estimée à un million de tonnes de carcasses/ an par Lebas et al. (1984). Des estimations plus récentes donnent des valeurs plus élevées. En effet, la production serait de 1 200 000 tonnes de carcasses par an en 1992 (Lebas et colin 1992), la production actuelle serait de 1 600 000 tonnes de carcasses par an (Colin et Lebas 1994, 1996), ce qui correspond à 70 millions de lapines (Tab.1).

Tableau 1 : Principales caractéristiques de la production et de la consommation mondiale de la viande de lapin (Colin et Lebas 1994).

Critère	Valeur
Production de viande de lapin	1 597 000 tonnes
- traditionnelle	637 000
- intermédiaire	528 000
- commerciale	435 000
Produit brut mondial de la viande de lapin	5,3 milliards US\$
Production annuelle de viande /lapine (moyenne)	70 millions
Consommation annuelle/ habitant	0,3Kg

A travers le monde, il existe trois types de cuniculture :

- La cuniculture traditionnelle, essentiellement vivrière (FAO, 1981), représente 40% de la production totale de la viande de lapin. Elle est composée de petits élevages de moins de 8 femelles (Colin et Lebas 1994). Le gros de l'alimentation consiste à administrer des produits de la terre, ainsi que des déchets de cuisine (Berchiche et Lebas 1994, Henaff et al. 1989). La plupart de la production est orientée vers l'autoconsommation (Colin et Lebas 1994, Bergaoui 1992, Barkok 1992);

- La cuniculture intermédiaire, composée d'élevages de taille moyenne (8 à 100 mères), est à vocation vivrière et commerciale (Colin et Lebas 1994, Henaff et al. 1989). La plus grande partie des aliments est produite par l'éleveur, mais l'aliment commercial est aussi utilisé (FAO 1981, Henaff et al. 1989). Ce système produit 33% de la production mondiale de viande de lapin;

- La cuniculture commerciale produit seulement 27% de la production totale de viande de lapin. Ce type de cuniculture est composé de grands élevages (plus de 100 mères) à

vocation commerciale (Colin et Lebas 1994), il constitue une véritable activité professionnelle (Henaff et al.1989). L'utilisation d'aliments composés granulés est pratiquement systématique.

2.2- Localisation géographique de la production :

Plus des deux tiers de la production de lapin proviennent de l'Europe, continent détenant également près de 60% des effectifs de lapines (Tab.2). Le deuxième continent est l'Asie qui possède environ le quart des effectifs de lapines mais qui, en raison de leur faible performances, ne produit que 17% de la production mondiale de viande de lapin. Les productions africaines et américaines sont beaucoup plus faibles (elles ne dépassent pas les 9%), tandis que la participation de l'Océanie est négligeable.

Tableau 2 : Répartition de la production et de la consommation de viande de lapin entre différents continents (Colin et Lebas 1994).

Continents :	Afrique	Amérique	Asie	Europe	Océanie
Production de viande					
- En Milliers de tonnes	136,5	97,5	279,3	1083,0	0,7
- En %	8,5	6,1	17,5	67,8	0,6
Effectifs de lapines					
- En Nombre de millions	8,37	4,39	17,04	40,17	0,03
- En %	12,0	6,3	24,4	57,2	0,1
Production de viande / lapine (Kg/ an)	16,4	22,2	16,4	27,1	23,3
Consommation de viande (1)					
-Milliers de tonnes	138,3	102,8	247,6	1107,5	0,8
- En %	8,6	6,4	15,5	69,4	0,1

(1) : Compte tenu du solde import-export.

2.3- Répartition de la production par pays :

La production de viande de lapin est concentrée dans un nombre limité de pays (tab.3). Ainsi, la moitié de la viande produite dans le monde provient de 5 pays, 80% de 19 pays et 95% sont fournies par 53 pays seulement (Colin et Lebas 1996).

Tableau 3 : Principaux pays producteurs de viande de lapin
(plus de 10 000 tonnes/ an) (Colin et al. 1994).

Pays	Production en :			Consommation Kg/ habitant/ an
	Milliers de tonnes	% de production	% Cumulé	
Italie	300	18,8	18,8	5,587
France	150	9,4	28,2	2,756
Ukraine	150	9,4	37,6	2,886
Chine	120	7,5	45,1	0,069
Espagne	120	7,56	52,6	3,152
Russie	100	6,3	58,9	0,673
Indonésie	50	3,1	62,0	0,273
Nigeria	50	3,1	65,1	0,455
USA	35	2,2	67,3	0,142
Allemagne	30	1,9	69,2	0,461
Biélorussie	30	1,9	71,1	2,913
Belgique	25	1,6	72,6	2,612
Pologne	25	1,6	74,2	0,497
Hongrie	20	1,3	75,4	0,067
Maroc	20	1,3	76,7	0,779
Portugal	20	1,3	77,9	1,938
R- Tchèque	20	1,3	79,2	1,699
Philippines	18	1,1	70,3	0,288
Thaïlande	18	1,1	81,5	0,310
Roumanie	16	1,0	82,5	0,643
Algérie	15	0,9	83,4	0,583
Egypte	15	0,9	84,3	0,696
Mexique	0,9	0,9	85,3	0,182

3 - La viande de lapin :

La recherche de la viande, du latin «vivienda» (qui sert à vivre), a toujours été une préoccupation humaine (Gallouin et Ouhayoun 1988). Depuis sa sédentarisation, l'homme a essayé d'élever toute sorte d'animaux pour disposer de viande. La viande de lapin présente

Tableau 4 : Composition de la viande de différentes espèces animales (valeur pour 100g de viande)
(Synthétisé d'après Lebas et al. 1984)

	Energie	Eau	Protéines brutes	Lipides bruts	Cendre brute	calcium	Phos phore	Potas sium	sodium	Fer	Vitamines						
											A	B1	B2	B6	Acide nicotinique	Pantothénate de Ca	
	Kcalg.....									UImg.....					
Boeuf																	
Viande																	
Maigre.....	195	66,5	20	12	1	12	195	350	65	3	40	0,10	0,20	1,5	5	0,45	
Viande																	
Grasse.....	380	49	15,5	35	0,7	8	140	350	65	2,5	90	0,05	0,15	1,5	4	0,45	
Mouton																	
Viande																	
Maigre.....	210	66	18	14,5	1,4	10	165	350	75	1,5	40	0,15	0,20	0,3	5	0,55	
Viande																	
Grasse.....	345	53	15	31	1	10	130	350	75	1	80	0,15	0,20	0,3	4,5	0,55	
Poulet																	
	220	67	19,5	12	1	10	240	300	70	1,5	200	0,05	0,10	0,45	8	0,90	
Lapin																	
	160	70	21	8	1	20	350	300	40	1,5	—	0,10	0,05	0,45	13	0,80	

3.2-Acceptabilité de la viande :

Le lapin n'est consommé régulièrement que dans un petit nombre de pays latins européens (France, Italie, Espagne, Malte, Crête, Chypre). Sa consommation est également importante en Belgique et au Portugal. Pour ces pays, l'acceptabilité de la viande de lapin ne pose pas de problème (Colin et Lebas 1994), elle se situe même parmi les viandes qu'on consomme en famille les jours de fête (Lebas et al. 1984). La situation dans les autres pays est très hétérogène ; ainsi, tandis que le Coran n'interdit nullement la consommation de cette viande, la production et la consommation sont nulles dans la majorité des pays arabes. Par contre, il est une tradition de la consommation de lapin aussi bien dans les pays du Maghreb qu'en Egypte et au Soudan (Finzi et al. 1988a, Lebas et Colin 1992, Gallal et Khalil. 1994, Rouvier 1994, Yamani 1988). Les seuls vrais interdits sont rencontrés dans la religion hébraïque (Lebas et Colin 1992). D'après une revue bibliographique faite par Branckaert et al. (1996), le fait que Bouddha, au cours de ses nombreuses réincarnations, ait pu renaître sous l'aspect du lapin peut expliquer la réticence à la consommation de cet animal dans la société bouddhiste. En Inde, les habitudes végétariennes d'une grande partie de la population freine la production et la consommation de la viande de lapin

II- FACTEURS ET SYSTEMES DE PRODUCTION

Un facteur est un élément qui conditionne un résultat. Dans le cas de l'élevage du lapin, les facteurs de productions sont au nombre de trois : l'animal, l'aliment et le logement + l'équipement. La combinaison de ces facteurs de production et des productions définit le système de production.

1- L'animal :

Depuis les années 60, la production cunicole s'est profondément modifiée, notamment en France, l'Espagne et l'Italie. L'élevage fermier a régressé et est remplacé par l'élevage rationnel. L'élevage en bâtiment clos (où les conditions d'ambiance sont maîtrisées) et la sélection génétique ont donné un essor à la productivité des races pures et des hybrides. Les populations locales, traditionnellement utilisées pour la production fermière, sont en voie de disparition (Bolet et al. 1996).

Il existe en France une quarantaine de races de lapin, certaines d'entre-elles (argenté de Champagne, le fauve de Bourgogne, le géant blanc de Bouscat, le grand et le petit russe) ont été évaluées par l'Institut National de la Recherche Agronomique (de Rochambeau 1994) en comparaison avec une race exotique : le néo-zélandais blanc (Rouvier 1981, Vrillon et al. 1979). Ces races avaient des performances intéressantes, mais elles étaient mal adaptées sur grillage (de Rochambeau 1994, Maertens et al 1986). Par conséquent, on utilise presque exclusivement la race la plus résistante au grillage à savoir le néo-zélandais blanc (Rouvier 1994). Actuellement, la production intensive de viande de lapin est, de plus en plus, réalisée avec un nombre restreint de races ou d'animaux croisés obtenus à partir de quelques souches spécialisées et diffusées dans un système pyramidal (Bolet et al. 1996). L'Institut National de la Recherche Agronomique et les sélectionneurs contribuent à l'amélioration de la productivité de la filière en proposant aux éleveurs des femelles croisées. Le croisement 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). Les hybrides combinent aussi des qualités zootechniques et des qualités sanitaires (de Rochambeau 1994). Les souches «mâles» sont sélectionnées sur la vitesse de croissance mesurée entre le sevrage et l'abattage, les souches femelles sont sélectionnées sur les composantes de la fécondité avec peut être une supériorité pour la prolificité (de Rochambeau 1994). Cette additivité des caractères joue un rôle important dans la supériorité des hybrides (Koehl 1994). Entre 1970 et 80, se sont développés en France de nombreux schémas d'amélioration génétiques du lapin qui utilisent le croisement et la commercialisation des lapines hybrides (Bolet et al. 1991 et 1996, de Rochambeau 1994, Brun et Rouvier 1988). Pour produire de la viande à grande échelle, les animaux doivent répondre aux normes de productivité et de production résumées dans le tableau 6.

**Tableau 6 : Seuil minimum et souhaité pour un bon fonctionnement
d'une unité d'élevage. (Lebas et al 1991)**

Critères de productivité	Seuil minimum	Seuil souhaité
Nombre de sevrés totaux/ cage/ an.	45	70
Nombre de sevrés/ mère/ an.	40	55
Mise bas par saillie (%)	65	80
Nés totaux par mise bas	8,3	8,9
Nombre de mise bas/ cage mère/ an	6,5	9
Intervalle entre mise bas (jours)	50	40
Mortalité entre naissance – sevrage (%)	20	10
Nombre de sevrés/ mise bas	6	8
Poids des lapereaux sevrés à 30 jours (g)	500	650
Consommation totale maternité /Kg de lapereau sevré	4,3	3,8
Critères de production		
Vitesse de croissance (g/j)	33	40
Indice de consommation (IC)	3,5	2,9
Age à l'abattage (jours)	80	70
Rendement en carcasse chaude (%)	56	59
Mortalité (%)	10	05

Dans les pays en voie de développement, la situation est différente. Dans ces derniers, ce sont surtout les lapins de populations locales qui dominent dans les élevages familiaux (Rouvier 1994, Yamani 1990, Berchiche et Lebas 1994). Mais, diverses races ont été introduites dans ces pays pour bon nombre de raisons (Owen 1981) ; souvent, leur adaptation s'est avérée difficile en raison des conditions climatiques et d'une alimentation inadaptée. Les animaux de population locale, malgré leur petite taille et leurs faibles performances (Tab7), sont adaptés au milieu local et sont plus rustiques que les races exotiques améliorées (Owen 1981). Selon Branckaert et al. (1996), il serait tout à fait utopique d'utiliser des lapins de haut niveau de sélection si toutes les autres conditions ne sont pas remplies. L'utilisation des mâles sélectionnés et femelles autochtones est une solution raisonnable. A titre d'exemple, le croisement de mâle de souche «hyla» avec des femelles locales tunisiennes (Ben Hamouda et Kennou 1990) et les croisements de mâles baladi par

des femelles néo-zélandaises blanches ou californiennes ont permis d'améliorer les performances (Tag-el-din et al. 1992).

Tableau 7 : Caractéristiques de production de 3 races de lapines au Soudan.

(El Amin 1978).

Caractères	Baladi	Californien	Néo-zélandais
Nombre de lapins par portée	4,7	7,1	7,49
Nbre de lapins nés vivants par portée	3,5	6,67	6,64
Nombre de lapins sevrés par portée	4	5,33	5,53
Poids à la naissance (g)	40	63	58
Poids au sevrage (g)	310	683	600
Poids adulte (g)	1308	3791	3312

2- L'aliment :

Comme pour les autres espèces domestiques, la clé du succès d'un élevage de lapin dépend en grande partie de l'alimentation, principalement de la disponibilité en nutriments pour la production. Si de tels nutriments, à faible coût, sont localement disponibles, alors les investissements sont profitables. Cela est d'autant plus vrai quand on connaît la place qu'occupent les aliments dans le coût total de la production de viande : environ 75% (Maertens 1992, Okerman 1987, Lebas et al. 1991). En raison de l'importance de ce facteur, tout un chapitre lui sera consacré.

Dans les élevages intensifs des pays développés, les lapins sont nourris à volonté avec des aliments complets sous forme de granulé (Lebas et al. 1984) ; par conséquent, un lapin qui est nourri avec moins d'aliment et atteindra le même poids d'abattage, donnera plus de profit (Okerman 1987). Selon Lebas et al. (1984), les bons élevages enregistrent une consommation de 4,2 Kg d'aliment granulé par kilogramme de poids vif vendu. Les meilleurs élevages, quant à eux, ne dépassent pas 3,6Kg d'aliment pour obtenir 1Kg de lapin vivant. Cela correspond à une dépense alimentaire de 5,9 à 6,3Kg d'aliment par kilogramme de carcasse produite (Lebas 1989, Lebas et al. 1991).

Exprimé en quantités de protéines, le lapin produit de 190 à 220g de protéines animales à haute valeur biologique à partir d'1Kg de protéines végétales, soit un rendement de 19 à 22% pour les élevages les plus performants (Lebas et al. 1984). L'aliment doit être assez dur, de taille adaptée et exempt de poussières (pour plus de détails voir chap. 3).

Dans le cas contraire, une mauvaise présentation entraînera des gaspillages considérables et par conséquent, un préjudice économique pour l'éleveur.

✂ 3-Logement et Equipement :

A cause du caractère craintif de l'animal, le logement doit être implanté dans un endroit calme. La sensibilité du lapin aux facteurs de l'environnement (température, humidité, éclairage et ventilation) oblige l'éleveur à le placer dans un bâtiment où les conditions d'ambiance sont maîtrisées (Tab.8).

Tableau 8 : Récapitulatif des normes de maîtrise de l'ambiance (Arveux 1989).

		Maternité	Engraissement
Volume		3,5m ³ /cage mère	0,25m ³ /Kg de lapin ou 5,2 à 6,5m ³ /m ² de cage pour 16 à 18 lapins/m ²
Température	Optimale	16 à 19°C –Ecart maximal journalier 2 à 4 °C	
Ventilation	Débit : de 0,6 à 0,8 m ³ (hiver) à 3-4m ³ (été) par Kg de poids vif/ heure. Renouvellement : de 1,2 (hiver) à 8 volumes totaux renouvelés/heure (été). Vitesse de l'air : 0,15 à 0,4 m/s. Distance : animaux - entrée de l'air : 1,2 à 1,5 m minimum. Distribution de l'air par diffusion douce et apport homogène sur la longueur du bâtiment à l'aide d'une gaine à petits orifices de sortie.		
Isolation	Paroi : k = 0,8 à 0,5 Plafond : k = 0,5		

L'effet négatif des températures élevées (dans les climats chauds) sur les performances zootechniques du lapin, aussi bien en maternité qu'en engraissement, a été signalé par plusieurs auteurs (Colin 1985, Lebas et Ouhayoun 1987, Arveux 1988, Finzi et al. 1986 et 1992, Finzi 1988b). Selon Arveux (1989), toutes les souches, quelles que soient leurs origines, leur sexe, leur âge et leur stade physiologique, sont plus au moins affectées par les températures supérieures à 25 °C.

Chez les mâles, l'effet le plus spectaculaire sera la diminution très nette de l'ardeur sexuelle au moment des fortes chaleurs qui se doublera d'une baisse de la quantité et de la qualité du sperme (Colin 1984 et 1985, Arveux 1988). Les conséquences (Tab.9)

subsistent plusieurs semaines après la fin de la période chaude (Arveux 1988), il s'ensuit une baisse de fertilité.

Tableau 9 : Influence de la température sur la production et la qualité du Sperme (Colin 1984).

Température	18°C	33°C pendant 12h	33°C pendant 24h
Volume du sperme (ml)	3,4	2,2	1,2
Concentration du sperme ($\times 10\ 000\text{cm}^3$)	107	53	33

Chez la femelle, on rencontre le refus du mâle et une mortalité embryonnaire importante d'où une prolificité réduite (Arveux 1988, S.R.C 1988). En engraissement, l'augmentation de la température ambiante se traduit par une sous consommation d'aliments accompagnée d'une altération de vitesse et de l'efficacité alimentaire : Tab.10 (Lebas 1987, Colin 1985 et Favez et al. 1994). La vitesse de croissance est d'autant plus ralentie que la température est plus élevée (Lebas et Ouhayoun 1987), la durée d'engraissement se trouve ainsi augmentée.

Tableau 10 : Influence de la température sur les performances zootechniques (Colin 1984).

Température	5°C	18°C	30°C
Consommation (g/j)	182	158	123
Croissance (g/j)	35,1	37,4	25,4
I.C	5,18	4,23	4,84

La ventilation assure le renouvellement de l'air vicié, l'oxygénation et l'évacuation des gaz nocifs (CO_2) dégagés par les animaux et les fermentations des déjections (NH_3 , H_2S et CH_4). Une ventilation minimale des locaux d'élevage doit être assurée pour éliminer les excès éventuels d'humidité (respiration + évaporation) et les excès de la chaleur produite par les lapins. La vitesse de l'air et le débit de la ventilation doivent être réglés en fonction de la température et le taux d'humidité (Tab.11).

Tableau 11 : Normes de ventilation utilisées en France (Lebas et al. 1984).

Température (°C)	Hygrométrie (%)	Vitesse de l'air (m/s)	Débit de ventilation m ³ /h/Kg de poids vif
12 – 15	60 – 65	0,10 – 0,15	1 – 1,5
16 – 18	70 – 75	0,15 – 0,20	2 – 2,5
19 – 22	75 – 80	0,20 – 0,30	3 – 3,5
23 – 24	80	0,30 – 0,40	3,5 – 4

Pour les lapins de chair, les températures basses (12 – 14°C) ne sont pas néfastes mais elles entraînent une consommation accrue (Arveux 1989) sans contre partie de la croissance, ce qui augmente les dépenses alimentaires.

Les lapins sont très sensibles à une hygrométrie trop faible (55%), par contre, ils ne le sont pas à une hygrométrie trop élevée, même proche de 100% (Lebas et al. 1984). Une humidité idéale sera de 60 – 70% (Neukerman et al. 1988) selon la température et la vitesse de l'air.

La nécessité d'un éclairage long pour assurer des performances de reproduction correcte chez la femelle est admise par tous. C'est la durée d'éclairage plus que l'intensité lumineuse qui influe sur la fécondité (S.R.C 1988). La spermatogenèse se déroule dans de meilleures conditions avec 8 à 16h de lumière (Colin 1985 et Lebas et al. 1984). Chez la femelle, la durée d'éclairage doit être de 14 à 16h par jour pour une luminosité de 4 Watt/m² pour réduire les variations saisonnières et, de ce fait, étaler la production tout au long de l'année (S.R.C 1988).

Pour les lapins à l'engraissement, la longueur du jour et de l'éclairage ont moins d'importance. En effet, les animaux peuvent recevoir une lumière du jour ou être logés dans un local obscur (Lebas et al. 1991).

Equipement :

1- Les cages : Dans les élevages rationnels producteurs de viande à grande échelle, les animaux sont élevés sur grillages séparés de leurs déjections. Le grillage utilisé est métallique et galvanisé ; la section du fil doit être de 2 à 2,4mm, ceci afin d'éviter des abcès plantaires des lapins (Lebas et al. 1984). Les avantages du grillage sont le nettoyage et la désinfection facile. Le sol grillagé permet aussi d'accroître la densité animale/m² en engraissement (16 lapins en cage sur sol grillagé contre 10 sur litière). Toutefois, une densité

supérieure à 16 lapins/m² réduit les performances de croissance (Tab.12) et augmente la mortalité (Coulmin et al. 1982). Selon Lebas et al. (1991), la densité de 15 lapins/ m² est acceptable si la durée d'engraissement ne dépasse pas 12 semaines d'âge (avec le néo-zélandais blanc). Au-delà, les animaux sont élevés en cage de 2 à 3 individus de même sexe ou de préférence en cage individuelle. Selon le mode d'agencement des cages, on distingue quatre types : le flat-deck, la cage californienne, la batterie à plan incliné et la batterie superposée compacte (SRC 1988). Chaque cage est munie d'un abreuvoir et d'une trémie, dans les cages des reproductrices, on trouve aussi une boîte à nid.

Tableau 12 : Incidence de la densité animale sur les performances de l'engraissement des Lapins (Coulmin et al. 1982).

Nbre de lapins par cage (densité /m ²)	6 (18,7)	5 (15,6)	4 (12,5)	Signification statistique
Poids à 28 jours	596	561,1	592	NS
Poids à 77 jours	2150a	2327b	2384b	*
GMQ : 28-77j (g/j)	32,0a	36,1b	36,5b	*
Consommation (g/j)	110,6a	122,1b	121,6b	*
I.C	3,35	3,39	3,36	NS

NS : non significatif ; * P < 0,05

a, b : sur une même ligne, les valeurs ayant la même lettre en indice ne diffèrent pas entre-elles ou seuil = 0,05.

Dans les élevages traditionnels, les structures sont nombreuses et diversifiées, le lapin est conduit aussi bien en plein air, dans de vieux bâtiments abandonnés et aménagés, que dans des trous ou terriers. Les élevages en plein air sont constitués de cases recouvertes d'une toiture rudimentaire (Owen 1981).

En Afrique du Nord, les lapins sont élevés au sol dans des locaux préexistants. Cette solution n'empêche pas les lapins de subir les effets négatifs des températures élevées. L'élevage de lapins en liberté est pratiqué, les animaux libres creusent eux-mêmes leurs terriers. Toutefois, une clôture est nécessaire à cause des prédateurs nombreux (Finzi et al. 1988a et Finzi et Amici 1991). Dans les régions chaudes, les éleveurs développent, eux-mêmes, certaines technologies qui permettent de réduire la température à l'intérieur des abris à lapins. Par exemple dans le sud tunisien, les lapins sont élevés dans des puits de forme circulaire ou rectangulaire de profondeur et de diamètre variable. Et, à partir du fond des puits,

les lapins creusent des galeries étendues et ramifiées. Le fond du puits est mis en communication avec la zone d'alimentation au moyen d'un petit tunnel oblique creusé à dessein (Finzi et al. 1988 a et b, Finzi et Amici 1991 et Finzi 1994).

Une autre technologie qui permet de réduire la température consiste à mettre les cages dans une cellule partiellement en sous-sol (Finzi et al. 1988a). Un autre système permet de mettre les lapins dans des cases enterrées (Finzi et Amici 1991 et Finzi, 1994) et ces dernières sont fabriquées avec des matériaux disponibles (argile, pierres, brique et béton). Cette cellule est reliée par l'intermédiaire d'un petit tunnel à une cage extérieure permettant à l'animal de s'alimenter et d'y séjourner durant les heures fraîches, particulièrement la nuit (Finzi et Amici 1991 et Finzi, 1994).

En Chine, les animaux sont élevés dans des fosses maçonnées d'une profondeur d'un mètre environ avec, au fond, un caille botis en bambou. Dans chaque fosse, les éleveurs placent une femelle gésante. Au moment du sevrage, la fosse est vidée et nettoyée avant de recevoir une nouvelle occupante (Dvorak 1985). Selon le même auteur, la fosse assure à la mère lapine un environnement idéal : température à peu près stable, protection contre les courants d'air et, surtout, une grande tranquillité.

Les projets de développement de la cuniculture, dans les pays en voie de développement, sont basés sur l'utilisation de cages grillagées. Mais dans ces pays, souvent chauds, les animaux ont des performances de reproduction faibles (Finzi et al. 1986).

Les travaux de recherche ont montré que les technologies, non conventionnelles, offrent des conditions d'ambiances meilleures que celles offertes par le système d'élevages en cage. Elles sont simples à réaliser et méritent d'être adopter par les cuniculteurs de ces régions (Finzi et al. 1988b).

⊕ 4- Systèmes de production :

Dans la pratique de l'élevage du lapin, les combinaisons, par l'homme, des différents facteurs de productions et le niveau de maîtrise des connaissances scientifiques conduisent à distinguer deux systèmes de production :

4.1- Le système rationnel :

Il constitue une véritable activité professionnelle (Henaff et al. 1989). Les producteurs de ce système maîtrisent les méthodes rationnelles (intensives et semi-intensives), ils sont à la recherche permanente d'une amélioration de la productivité technique et surtout

économique de leurs élevages (Henaff et al. 1989). Dans ces derniers, les animaux utilisés sont de races performantes pures ou croisées (Maertens et Okerman 1988, schlolaut 1982, Koehl 1994).

Pour les éleveurs, une des grandes questions préoccupantes est l'adoption d'un rythme de reproduction adapté à leur système de production. En effet, le rythme de reproduction est un facteur déterminant de la productivité numérique et économique. Selon Howard (1982), la productivité d'une femelle est probablement le caractère zootechnique, de signification économique, le plus important. Les travaux de Maertens et Okerman (1988), Prud'hon et Lebas (1975) et de Theau-Clément et Pourjardieu (1994) ont mis en évidence l'existence de deux rythmes dans les élevages rationnels :

- Le rythme semi-intensif : la saillie effectuée environ 8 – 14 jours après la mise bas.
- Le rythme intensif : la saillie est pratiquée dans les 24 heures suivant la mise bas, ce rythme est dit post-partum. Au tableau n°13, figure une comparaison des résultats de reproduction entre les deux rythmes.

Après la mise bas, une meilleure acceptation du mâle est obtenue en post-partum que 10 jours après (Maertens et Okerman 1988, Blocher et Franchet 1990). Toutefois, les travaux de Roustan et Maillot (1990) ne corroborent pas ce résultat. Selon Blocher (1994), la fertilité (nombre de mises bas réussies sur le nombre de saillies réalisées) est meilleure avec le rythme semi- intensif.

Comme pour la fertilité, la prolificité (nombre de nés totaux par mise bas) est nettement supérieure (Tab.13) chez les femelles conduites de manière moins intensive (Blocher 1994, Maertens et Okerman 1988).

Concernant la viabilité naissance - sevrage, selon une synthèse bibliographique effectuée par Maertens et Okerman 1988, les deux rythmes ne montrent pas de différences significatives. Selon ces auteurs, cette différence n'excède pas 1%. Toutefois, selon les travaux de Szendrő et al. (1984) et de Perry (1983), la mortalité naissance – sevrage serait plus importante avec la saillie post-partum. Cette dernière affecte aussi la longévité des femelles (Blocher, 1994 et Koehl, 1992). L'utilisation d'un tel rythme entraîne un accroissement (Tab.14) de la fonte du cheptel (Howard, 1982).

Sur le plan de la productivité, le rythme intensif permet une production maximale (50 à 60 lapereaux / femelle / an). Une moyenne de 57 lapereaux / femelle / an est obtenue pour 97 élevages, hautement performants, en France (Koehl, 1994). Le rythme semi-intensif permet, quant à lui, 45 à 55 lapereaux par femelle et par an (Lebas et al. 1984). Ces deux rythmes sont encore très rares dans les pays en voie de développement.

Tableau 13 : Comparaison des résultats de reproduction du rythme de reproduction intensif ou semi intensif (Maertens et Okerman1988).

Paramètres	(1)	Intensif	Semi-intensif
Nombre de saillie	4	1,75	2,09
Gestation	4	71,4	75,9
Taille de portée (lapereaux vivants)	5	7,64	8,21
Mise bas / femelle / an	4	7,17	6,09
Intervalle de temps entre mises bas (jours)	4	41,9	50,8
Mortalité naissance – sevrage (%)	5	19,1	18,3
Poids au sevrage (g) à 28 jours	4	570	584
Sevrés / portée sevrée	4	6,21	6,53
Sevrés / cages - mères / an	4	47,22	42,33
Renouvellement (%)	3	189	129
Mortalité sevrage – engraissement (%)	1	10,3	7,71
Poids à 70jours (Kg)	2	2,05	2,06

(1) nombre d'essais pris en compte.

Tableau 14 : Comparaison des trois rythmes de reproduction (Prud'hon et Lebas 1975).

	Extensif	Semi-intensif	Intensif
Intervalle mise bas – saillie	35 – 42 jours	10 – 20 jours	0 – 4 jours
Durée des gestations par rapport à la vie productive.	35 à 45%	55 à 65%	60 à 75%
Nombre de mises bas annuelles	4 à 6	7 à 9	8 à 10
Age de sevrage des lapereaux	30 à 40 jours	28 à 35 jours	21 à 28 jours
Avantages présumés	Repos des lapines Allaitement prolongé des lapereaux	Nombre de portée élevée. Fertilité et prolificité satisfaisantes.	Nombre de portée maximum. Accouplements faciles en toute saison
Inconvénients présumés	Refus d'accouplement possible surtout à l'automne. Peu productive. Mauvais état éventuel de la mère dû à une lactation prolongée (au-delà de 23 à 30j)	Refus d'accouplement possible surtout à l'automne. Fonte du cheptel possible.	Fertilité médiocre, réaccouplements indispensables. Prolificité réduite. Sevrage précoce nécessaire. Fonte du cheptel possible.

Que ce soit dans le rythme intensif ou semi-intensif, la femelle n'est jamais en repos (Roustan, 1991), elle n'a aucune possibilité de reconstituer ses réserves (Fig.1). Compte tenu des besoins alimentaires importants de la lapine durant la gestation et, surtout, de la lactation, les rythmes semi-intensif et surtout intensif ne doivent être adoptés que si l'alimentation des lapines est disponible en quantité et en qualité.

4.2- Le système extensif :

Ce système est encore assez répandu dans les milieux ruraux. Les membres de la famille, généralement les femmes et les enfants, prennent soins des animaux. Les lapins utilisés appartiennent à la population locale. Le rythme de reproduction est certainement le plus lent, c'est aussi celui qui semble le moins épuisant (Fig.1) pour les femelles qui alternent les gestations et les lactations (Prud'hon et Lebas 1975). La saillie de la femelle a lieu 30 à 40 jours (Tab.14) après la mise bas. Par conséquent, le nombre de mises bas par an est généralement voisin de 4 par lapine (Owen 1981), ce qui correspond à 10 à 20 lapereaux sevrés par femelle et par an. Dans certains élevages fermiers plus performants, la production est plus élevée : 15 à 30 lapereaux (Lebas et al. 1984). Le sevrage a généralement lieu à 1 ou 1,5 mois après la mise bas et parfois plus (Maertens et Okerman 1988).

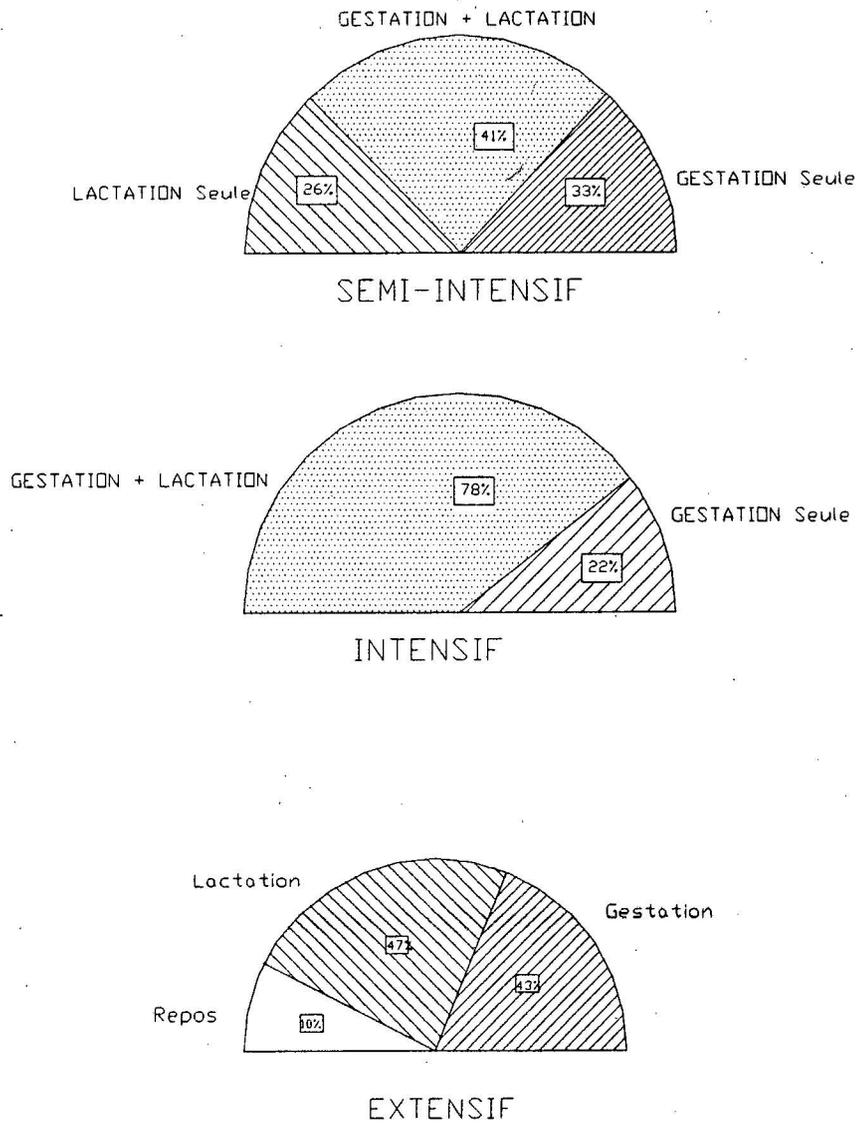


fig.1: Répartition (en % de la durée de vie productive) des périodes de gestation, lactation et repos chez des lapines soumises à divers rythmes de reproduction. (d'après Lebas et al. 1984)

III- ALIMENTATION DU LAPIN.

1-Besoins du lapin en croissance :

Le lapin est un herbivore monogastrique. Son tube digestif est caractérisé par un caecum volumineux (Gidenne 1996). Grâce à l'importante activité cellulolytique de la microflore, présente dans le caecum, le lapin est adapté à la digestion de grandes quantités de végétaux (Gidenne 1996).

Depuis quelques décennies, plusieurs travaux ont été consacrés à l'étude des besoins nutritionnels du lapin en croissance, notamment en protéines et en cellulose brute. En effet, la production intensive du lapin de chair est conditionnée par une ration équilibrée en différents nutriments. Les recommandations de la composition chimique détaillée de l'aliment figurent au tableau 15.

Besoin en énergie : Pour le lapin, le système énergétique employé de manière la plus fréquente pour exprimer les besoins est celui de l'énergie digestible (ED). Le besoin d'entretien quotidien en énergie digestible d'un lapin en croissance est estimé à 484Kj / Kg de poids métabolique (Parigi -Bini et Xiccato 1986). Selon Lebas (1989), 400Kj/ Kg de PM couvrent le besoin d'entretien quotidien de l'animal adulte ou en croissance. Lorsque la concentration en E.D d'un aliment s'accroît, les lapins ajustent leur consommation, dans la mesure où les protéines et autres éléments de la ration sont bien équilibrés, en réduisant leur ingestion de telle manière que les animaux ingèrent chaque jour la quantité d'énergie digestible qui leur est nécessaire (Lebas 1987, Lebas et al. 1981 et 1982, Maertens et al. 1987, 1988, Maertens et de Groote 1986, Maitre et al. 1990). L'ingestion n'est correctement régulée qu'entre 2200 et 3200Kcal E.D/ Kg d'aliment (Lebas 1989, 1992 ; Maertens et al 1990).

✕ **Besoin en protéines :** La sensibilité, longtemps controversée, du lapin à la qualité des protéines est désormais une certitude (Lebas 1989). Les travaux récents ont permis de démontrer que le lapin reste tributaire de l'apport extérieur de 10 acides aminés essentiels (AAE) ou indispensables (AAI) (Tab.15), le onzième, la glycine est semi- essentiel (Cheek 1987). Il a été démontré qu'il existe, en particulier, un besoin en acides aminés soufrés (AAS), ainsi qu'en arginine, en lysine, en tryptophane et en thréonine (Ouhayoun 1978, Berchiche 1985, Briens 1996, De Blas 1996). Il convient de remarquer qu'un aliment équilibré en AAI est toujours consommé en plus grande quantité que le même aliment carencé, et un aliment riche en protéines permet une croissance plus rapide (Berchiche et al 1995 a et b, Greppi et al 1988, Lebas et Ouhayoun 1987, Ouhayoun et Delmas 1980).

Une réduction de l'apport protéique en dessous des recommandations (Lebas et al. 1989) altère la vitesse de croissance (Tab.16) et les qualités bouchères (Lebas et Ouhayoun 1987). Si l'apport azoté est supérieur au besoin, il n'y a pas d'effet régulateur de la consommation (Lebas 1983 et 1992). Ainsi, lorsque les protéines deviennent excessives par rapport à l'énergie digestible (plus de 48 - 50g de protéines digestible pour 1000 kcal E.D ou plus de 65 - 67g de protéines brutes pour 1000 Kcal E.D), elles sont évacuées avec un risque d'intoxication (Lebas 1992).

Tableau 16 : Dégradation des performances lors de l'abaissement du taux de protéines ou de certains acides aminés essentiels en dessous des normes requises (INRA1989).

Réduction du taux dans les rations	Diminution du grain du poids.		Augmentation de L'IC		Composition limite inférieure pour la validité de ces variations.
	Valeur absolue (g/j)	%	Valeur absolue (g/j)	%	
Protéines (1 point)	-3	-8,5	+0,1	+3	12 p 100
Méthionine (0,1point)	-2	-6	+0,1	+3	0,4 p 100
Lysine (0,1point)	-5	-14	+0,1	+3	0,4 p 100
Arginine (0,1point)	1,5	-4,5	+0,1	+3	0,5 p 100

Besoins en cellulose : les travaux de Gidenne (1987, 1994), Gidenne et Jehl (1994) et Gippert et al. (1988a) ont montré que le lapin doit trouver dans sa ration une certaine quantité de cellulose brute en tant que facteur d'encombrement ou «lest» pour maintenir le niveau de motricité du tube digestif. Ce taux est un compromis entre un taux élevé qui réduit la digestibilité des éléments nutritifs de la matière organique (Falcao e Cunha et Lebas 1986), excepté la cellulose (Parigi-Bini et al. 1994) et un taux faible qui engendre des troubles digestifs graves (Chmitelin 1990, Schlolaut 1982, Gidenne et Jehl 1994). La fonction de lest n'est, toutefois, entièrement remplie que lorsque la cellulose brute n'est pas digérée. Dès lors, on recommande d'exprimer ce besoin en % de cellulose brute indigestible (Lebas et al. 1989). Pour les lapins de chair, il faut essayer d'obtenir un minimum de 12% (Tab.15) alors que selon Maertens (1996), ce minimum doit être de 12,5%.

Tableau 15 : Recommandations alimentaires pour les lapins conduits en élevage intensif (Synthétisé d'après Maertens, 1996).

Composition de l'aliment (pour une teneur en MS de 89 à 90%)		Lapins en engraissement	Aliment mixte
Energie digestible	(MJ/Kg) (Kcal/Kg)	>10 >2400	>10 > 2400
Energie métabolisable	(MJ/Kg) (Kcal/Kg)	>9,5 >2280	>9,5 >2280
Protéines brutes (1)	(%)	16,0	17,0
Lysine	(%)	> 0,7	>0,75
meth. + cystine	(%)	>0,60	>0,62
Tryptophane (2)	(%)	>0,13	>0,15
Thréonine		>0,58	>0,60
Leucine (2)		>1,05	>1,20
Isoleucine (2)	(%)	>0,60	>0,65
Valine (2)	(%)	>0,70	>0,80
Histidine (2)	(%)	>0,35	>0,40
Arginine (2)	(%)	>0,90	>0,90
Phenylal. + tyros (2)	(%)	>1,20	>1,25
Protéines digestibles	(%)	> 11	>12,3
Cellulose brute	(%)	> 14,5	>14
ADL(lignine)	(%)	> 6	>5,5
Cellulose indigestible	(%)	>12,5	>12
Matières grasses	(%)	3 - 5	3 - 5
Amidon	(%)	Libre	Libre
Minéraux			
Calcium	(%)	>0,80	1,20
Phosphore	(%)	0,50	0,55
Chlore	(%)	0,30	0,30
Magnésium(2)	(%)	0,30	0,30
Soufre	(%)	0,25	0,25
Oligo élément (sans tenir compte des apports des matières premières)			
Fer(2)	ppm	50	100
Cuivre(2)	ppm	10	10
Zinc(2)	ppm	25	50
Manganèse(2)	ppm	8,5	8,5
Cobalt(2)	ppm	0,1	0,1
Iode(2)	ppm	0,2	0,2
Fluor(2)	ppm	0,5	0,5
Vitamines (sans tenir compte des apports des matières premières)			
Vitamines A(2)	UI/Kg	6 000	10 000
Vitamine D(2)	UI/Kg	1 000	1 000
Vitamine E(2)	ppm	30	50
Vitamine K(2)	ppm	-	2
Vitam. B1 (thiamine) (2)	ppm	2	2
Vitam. B2 (riboflavine) (2)	ppm	6	4
Acide panthothénique (2)	ppm	20	20
Vitam. B6 (pyridoxine) (2)	ppm	2	2
Vitamine12 (2)	ppm	0,01	0,01
Niacine (2)	ppm	50	50
Acide folique (2)	ppm	5	5
Chlorure de choline	ppm	50	100
Biotine (2)	ppm	0,2	0,2

(1) : Y compris la marge de sécurité (2) : Recommandations de Lebas (1989)

Les autres besoins (lipides, minéraux et vitamines) n'ont pas fait l'objet de beaucoup de travaux. Selon les synthèses bibliographiques effectuées par schlolaut (1982) et Lebas (1989), pour rester en bonne santé et assurer une production normale, les lapins ont un besoin particulier en acides gras essentiels (linoléiques et linoléiques), en minéraux (calcium, phosphore, sodium, potassium et chlore) et en vitamines hydrosolubles (groupe B) et liposolubles (A.D.E.K). Pour éviter les phénomènes de carences et les effets toxiques en cas de surdosages, les équilibres dans l'approvisionnement doivent être respectés.

2-Couverture des besoins

Les formules classiques des aliments pour lapin sont constituées de céréales (maïs, orge, avoine et blé), de tourteau de soja, de fourrages secs (souvent la luzerne) et d'un composé minéral et vitaminé.

L'essor enregistré par l'élevage industriel de lapin et les progrès effectués dans le domaine de la composition chimique des matières premières ont entraîné la diversification des formules alimentaires. Au congrès mondial sur la cuniculture de 1988, beaucoup de travaux traitent des matières premières riches en protéines, capables de se substituer au soja, comme la féverole (Berchiche et lebas 1988), le pois protéagineux (Seroux 1988), le pois chiche (Lebas 1988), le tourteau de chènevis (Lebas et al 1988) et le lupin (Johnston et al 1988, Seroux 1989) qui contiennent, respectivement, 26,4 ; 22,5 ; 26,2 ; 42 ; 35,7% de protéines brutes.

Les travaux présentés durant ce congrès traitent les matières premières selon deux aspects. Le premier consiste à déterminer leurs caractéristiques nutritionnelles et le deuxième à déterminer le taux d'incorporation de ces matières premières dans les aliments pour lapin. En effet, Berchiche et al. (1988, 1995a et b) attestent que la féverole peut être utilisée en remplacement du tourteau de soja jusqu'à 37% de la ration sans altération des performances de croissance. Selon les travaux de Seroux (1989, 1984), il n'y a aucun effet néfaste sur la croissance lorsque le tourteau de soja est remplacé par 21% de lupin ou par 30% de pois ou de féverole. Dans un autre essai de substitution partielle du tourteau de soja par 20% de pois chiche, Lebas (1988) n'a démontré aucun effet négatif sur les performances de croissance. Selon ces auteurs, la féverole, le pois, le pois chiche et certaines variétés douces de lupin peuvent remplacer entièrement le tourteau de soja. Cependant, la connaissance de leur composition en acides aminés essentiels, pour chaque variété, est une nécessité spécialement pour les acides aminés soufrés, le tryptophane et la thréonine car ces variétés en sont souvent déficitaires (Berchiche et al. 1988, 1995a et b, Lebas 1988).

Le tourteau de soja est incontestablement le plus utilisé, néanmoins, d'autres tourteaux, comme celui du tournesol riche en protéines et en acides aminés soufrés (Carabano et Fraga 1992) constitue un bon complément des protéagineux. Le tourteau de colza (Lebas et al. 1981) et celui du chènevis (Lebas et al. 1988) peuvent être incorporés, respectivement, jusqu'à 40 et 30% de la ration. D'autres produits originaux peuvent être employés comme sources de protéines, il s'agit de marc de tomate (Gippert et al. 1988 b), de litière de volaille (Gippert et al. 1988b), des drêches de brasserie (Berchiche et al. 1998) et de farine de plume (Teg El Din et Molnar 1988) dont les teneurs en protéines sont, respectivement, 34 ; 23,5 ; 22,5 et 85,8%.

La luzerne déshydratée est le meilleur lest pour les lapins. Les aliments destinés au lapin, commercialisés en France, contiennent en moyenne 30% (Perez 1994b). Elle peut être incorporée à des taux très élevés dans la ration sans altérer les performances des animaux (Carabano et Fraga. 1992). Cependant, la substitution de la luzerne par d'autre source de fibre est possible avec l'avantage de réduire le coût de l'aliment, les produits de substitution sont nombreux. La paille de blé fournit une proportion élevée de fibres à faible digestibilité. D'autres matières comme les rafles de maïs, les coques de tournesol, de riz (Fraga et al. 1990), les marcs de raisin, la pulpe d'olive (Cavani et al. 1988) et les résidus de tomate (Falcao e Cunha et Lebas 1986) et de pomme (Gippert et al. 1988a) sont riches en fibres et en lignine. Selon différents auteurs, les fourrages secs comme le foin de sulla (Cucchiara 1989), de trèfle rouge (Grandi et Bataglini 1988) et du ray gras peuvent être utilisés en remplacement de la luzerne ; leur teneur en cellulose brute est importante (respectivement de 20,6 ; 30,6 ; 26%). Le tourteau de chènevis peut être considéré, aussi, comme un fourrage à cause de son niveau de fibre élevé : 30% (Carabano et Fraga 1992).

3- les aliments :

3.1- Les aliments composés granulés :

Dans les conditions européennes, les lapins sont alimentés avec des matières premières sèches permettant, par leur complémentarité, de constituer des aliments complets équilibrés. La formulation des aliments se fait à l'aide de logiciels qui tiennent compte, à la fois, des besoins des animaux, de la composition chimique des matières premières ainsi que de leur prix. Une fois les proportions de chaque matière première déterminées, ces dernières sont broyées en farine. Comme les lapins ont une certaine aversion pour les poussières présentes dans les aliments (Lebas 1975, Lebas et al. 1984, 1991 et Maertens 1994), ces derniers sont, alors, agglomérés pour former un granulé. Les aliments, utilisés dans les

élevages, ont un diamètre d'environ 3 à 4mm, il ne devrait pas dépasser 5mm si l'on veut éviter le gaspillage. La longueur ne doit jamais dépasser 10mm (Lebas 1975, Maertens et Groote de 1987). Des granulés de diamètres différents (2,5 – 5 – 7mm) ont été comparés sur des lapins en croissance. Les granulés de 2,5 et 5mm donnent des résultats comparables (Tab.17), par contre, le diamètre de 7mm entraîne une surconsommation apparente sans contre partie dans le gain de poids (INRA 1989). En fait, les animaux ont gaspillé le granulé en le cassant au moment du prélèvement dans la mangeoire.

Tableau 17 : Influence du diamètre du granulé sur la croissance des lapins californiens entre 5 et 12 semaine d'âge (Lebas et al. 1989).

Diamètre du granulé (mm)	2,5	5	7
Consommation d'aliment (g/j)	117	122a	131*
Gain de poids (g/j)	32,4a	33,7a	32,0a
Indice de consommation	3,7a	3,7a	4,1b

* : La consommation apparente avec les granulés de 7mm de diamètre est due à un gaspillage inévitable.

La présentation des aliments, sous forme de farine ou de pâtée, est possible, cependant, elle entraîne une nette sous consommation (Lebas 1991) et les performances de croissance sont plus faibles (Tab.18). Par ailleurs, les aliments présentés sous forme de pâtée ont des inconvénients. En effet, malgré que celle-ci ait meilleur goût (Bujarbaruah et al. 1996), elle se heurte à la prolifération rapide des moisissures (Lebas et al. 1991) au cours même de la consommation et nécessiterait un nettoyage quotidien des mangeoires, surtout, en journée chaude.

Tableau 18 : Effet de la présentation de l'aliment sur les performances de croissance des lapereaux, selon différents auteurs. (INRA 1989)

Auteurs	Présentation	CMQ (g/j)	GMQ (g/j)	I.C
		gMS/j	g/j	En M.S
Lebas 1973 (1)	Farine	82	29,7	2,78
	Granulé	94	36,0	2,62
King 1974 (2)	Farine	79	20,7	3,80
	Granulé	85	22,9	3,70
Machin et al. 1980 (3)	Farine	102	26,5	3,80
	Pâte (40% d'eau)	78	27,9	3,06
	Granulé	104	33,1	3,30

(1) : Ration composée de : 58,8% de maïs + 25% de soja + 15% de paille d'orge + 0,2dL de Méthionine + 4% de minéraux et vitamines.

(2) : Ration composée de : 10% de farine de poisson + 20% de farine d'herbes + 40% de son de blé + 12,5% d'avoine + 17,5% de weatings + 1,5 de mélasse

(3) : Ration composée de : 62% d'orge + 17,5% de tourteau de soja + 12,8% de paille d'orge + 5% de mélasse + 0,25% de lysine + 0,05% de méthionine + 0,3% de minéraux ; en outre l'essai a été réalisé à 25°C.

3.2- Les aliments fermiers :

Si dans les pays où la cuniculture est développée le lapin est alimenté avec un aliment composé granulé commercial, ailleurs, pour des raisons de cherté et de disponibilité, les lapins sont nourris avec des aliments à base de produits disponibles sur le site. L'utilisation d'aliments fermiers, en production cunicole, permet de réduire les charges alimentaires et d'atteindre des performances parfois proches de celles obtenues avec un aliment composé granulé. Goby et Rochon (1986, 1990) ont obtenu des performances satisfaisantes (31g/j) avec des aliments à base de matières premières agglomérées avec de la mélasse.

Dans les élevages fermiers, les lapins herbivores monogastriques sont nourris presque exclusivement avec des fourrages, sous produits agricoles et déchets de cuisine (Dvorak 1985, Finzi et al. 1988a, Berchiche et Lebas 1994). Cependant, lorsque ce type d'aliment occupe l'essentiel de la ration, une petite quantité de concentré est nécessaire pour accroître les performances des animaux (Lukefahr et Cheek 1991) ; car l'alimentation, basée uniquement sur les fourrages grossiers, est insuffisante pour couvrir les besoins élevés de production (Kennou et Lebas 1990).

Les vitesses de croissance obtenues avec ce genre d'aliment sont souvent modestes (10 à 20g/j) (Lukefahr et Cheek 1991, Owen 1981). Selon différents auteurs, l'élevage de lapin est possible avec des régimes contenant essentiellement des fourrages (Oyawoyé et al. 1990, Lukefahr et Cheek 1991, Carabano et Fraga 1992, Owen 1981). Mais vu les variations considérables de leur valeur alimentaire, les performances sont, elles aussi, variables d'un régime à l'autre. L'alimentation des lapins, avec de la verdure exclusivement (arachide d'eau, fanes de légumes et les herbes de sarclages), est une habitude dans les élevages chinois (Dvorak 1985, Pu jiabi et al. 1990).

L'alimentation naturelle (fourrages verts) peut être certainement très variée, mais elle comporte de nombreux inconvénients (gaspillage de temps, difficultés de conservation des aliments, parasites). Les foins et les pailles présentent les mêmes inconvénients, de plus, les volumes d'aliments à manipuler sont plus importants. Sur le plan alimentaire, les changements fréquents d'alimentation qu'amènent de telles rations sont incompatibles avec une production très intéressante de lapins, même dans les élevages fermiers de faibles effectifs (Surdeau et Henaff 1981 et Gianinitti 1984).

Durant ces dernières années, certains chercheurs (Filippi-Balestra et al 1992, Dinh.V-Binh et al. 1991, Dvorak 1986, Amici et Finzi 1995) testent l'efficacité d'un nouveau système d'alimentation en blocs qui permettrait d'augmenter les performances des animaux. Ces blocs consistent à agglomérer les matières premières avec un liant (mélasse) dans un mélange homogène qui réduira le gaspillage (Filippi-Balestra et al. 1992, Amici et Finzi. 1995). Ces blocs peuvent être formulés soit pour compléter une alimentation basée sur des fourrages, soit comme aliment complet. Les blocs sont appréciés par les lapins en différentes phases de production (Dinh V-Binh 1991), cependant la dureté des blocs influe négativement sur la consommation (Filippi-Balestra 1992 et Amici et Finzi 1995). Selon ces auteurs, les blocs sont d'autant plus durs que leur teneur en mélasse est plus élevée. Les résultats obtenus peuvent encourager l'utilisation de ces blocs mélassés comme supplément pour améliorer les performances de croissance dans les élevages fermiers de lapins. De plus, ces blocs offrent aux petits éleveurs quelques avantages, comme la réduction de main-d'œuvre, le stockage facile et l'absence de récipients (Dvorak 1985).

A la lumière de cette revue bibliographique, nous retiendrons les points essentiels suivants :

Dans le monde, le lapin est produit soit selon un système traditionnel, soit selon un modèle rationnel (moderne). Le premier produit 40% de la production totale de viande de lapin dans le monde. Quant au second, sa participation est de un tiers environ.

La cuniculture rationnelle, présente surtout dans les pays du sud de l'Europe (France, Italie et l'Espagne), nécessite des investissements importants pour assurer les différents facteurs de production (bâtiments conditionnés, aliments composés granulés et des animaux sélectionnés), en revanche, la productivité est maximale.

La cuniculture traditionnelle est répandue dans les zones rurales, sa productivité est modeste mais la souplesse d'adaptation du lapin à tous les milieux et à une alimentation produite sur l'exploitation constitue un aspect intéressant de ce système. De plus, le lapin est capable de bien transformer les fourrages celluloseux de qualité médiocre en protéines animales. En raison de la place dominante qu'occupent les aliments dans les coûts de production d'une unité (75 %), les éleveurs cherchent toujours le moyen de réduire leurs charges, aussi l'utilisation d'aliments fermiers est quasiment systématique dans le système traditionnel. De ce fait, la production de viande de lapin, à l'échelle de petites unités, offre de très bonnes possibilités, surtout, pour les pays en voie de développement dont les moyens financiers et techniques indispensables pour une cuniculture rationnelle ne sont pas disponibles. C'est sans doute pour cela que la FAO encourage ce type de production dans ces pays (FAO 1981, Branckaert et al. 1996). Cependant, une meilleure rentabilité de la production ne peut être envisageable sans le développement des différents intrants ou facteurs de production.

INTRODUCTION

Les travaux antérieurs, de notre laboratoire, ont montré l'intérêt des populations des zones rurales pour l'élevage fermier de lapins. Cependant, la rentabilité de cet élevage est modeste (Berchiche et Lebas, 1994). Devant cet engouement, nous avons mis en œuvre cette présente étude qui a pour objectif la mise en évidence des principales caractéristiques de l'élevage de lapins en système fermier, en prenant comme exemple la région de Tizi-Ouzou. Dans cette phase, l'étude des différents facteurs de production est abordée. Parmi les facteurs nécessitant une étude, en vue de leur amélioration, l'alimentation émerge comme un facteur de production dont l'amélioration est facile à concrétiser à court terme. En ce sens, trois essais d'alimentation sont mis en place.

L'objectif du premier est d'évaluer les performances de croissance des lapins appartenant à la population locale, nourris avec un aliment fermier dont la composition est formulée sur la base des résultats recueillis sur le terrain lors de l'enquête.

Dans le deuxième et le troisième essai, l'objectif est d'étudier la réponse des lapins aux aliments fermiers améliorés fabriqués sur le lieu de l'expérimentation. Pour cela, trois aliments, à base de matières premières et sous produits disponibles localement, sont formulés et présentés sous forme de concentré pour l'engraissement du lapin local. Dans le troisième essai, un fourrage séché d'une légumineuse (importante légumineuse de la région) est introduit.

Chapitre 1 : MATERIEL ET METHODES

Notre travail est divisé en deux grandes parties. La première est consacrée à la caractérisation de l'élevage fermier du lapin et à l'analyse physico-chimique de quelques fourrages utilisés dans ces élevages. En seconde partie, trois essais d'alimentation sont conduits.

I- Caractérisation de l'élevage fermier du lapin :

1- Objet de l'enquête

Le but de ce travail est la caractérisation de l'élevage du lapin en système traditionnel. Pour cela, la méthode du questionnaire et de l'interview est adoptée.

Afin d'estimer la mortalité des jeunes lapereaux entre la naissance et le sevrage, trente (30) mises bas, réalisées dans une vingtaine d'élevages, sont suivies entre le mois d'avril et le mois de mai de l'année 1997.

2- La zone d'étude :

La wilaya de Tizi-Ouzou (carte 1) est située au nord de l'Algérie, à une centaine de kilomètres de la capitale. Elle s'étend sur une superficie de 2957,93Km², soit 0,13% du territoire national. La wilaya, réduite en surface, présente un territoire morcelé et compartimenté. Son climat méditerranéen est caractérisé par deux saisons contrastées :

- Une saison froide, assez longue, qui débute du mois de novembre et se prolonge jusqu'au mois de mai. Les températures les plus basses sont enregistrées au mois de décembre et au mois de janvier.

- Une saison chaude qui débute au mois de mai et se prolonge jusqu'au mois d'octobre. La température moyenne maximale est enregistrée au mois de juillet et août.

Administrativement, elle est divisée en 21 dairates et 67 communes. Malgré l'exiguïté de la wilaya, son relief accidenté n'empêche pas sa population de 1 212 514 habitants de s'entasser sur les versants de la montagne et les quelques rares plaines, avec une densité moyenne de 410 hab./ Km². Cette population est fortement concentrée dans de nombreux villages (environ 1312) accrochés aux sommets des montagnes (D.P.A.T 1996). Le taux d'occupation est de 75% et un taux de chômage de 25% (D.S.A 1994).

3- Caractéristiques du questionnaire :

Le questionnaire (Annexe 2) est structuré en rubriques : chacune d'elle comporte plusieurs questions auxquelles des réponses, aux choix multiples, sont données. Les principales rubriques sont articulées autour des points suivants :

- L'éleveur
- L'animal (lapin)
- La conduite de l'élevage.
- Le logement et l'équipement.
- Les productions.

4 - Déroulement de l'enquête et de l'interview :

Le sondage a débuté en septembre 1994, il est achevé en mai 1995 ; pour la réalisation de l'enquête, nous avons effectué des sorties sur le terrain où beaucoup de villages sont visités. Cependant, la précaution est prise pour que les différentes régions (Nord, Sud, Centre, Ouest, Est) soient représentées. Notre étude a couvert 27 communes sur les 67 que compte la wilaya de Tizi-Ouzou (carte 1).

Il est important de rappeler que nous avons rencontré énormément de réticences de la part des éleveurs, voire le refus de nous recevoir et de nous donner des informations, à cause du climat d'insécurité qui a régné à cette époque.

5- Dépouillement et présentation des résultats :

Durant le dépouillement, 150 questionnaires sont analysés, La méthode de dépouillement consiste à répartir les réponses par catégories, à les dénombrer, à faire le calcul de la moyenne (quand cela est nécessaire) et le pourcentage par rapport au total analysé.

6- Evaluation des ressources alimentaires utilisées :

Faute de disponibilité de moyens et d'appareils pour la détermination de la composition chimique intégrale des fourrages, les analyses ont porté uniquement sur la matière sèche et le taux en protéines. Pour la détermination de la teneur en matière sèche et en protéines, les méthodes utilisées sont les mêmes que celles décrites dans le chapitre traitement des résultats. La matière sèche est réalisée au sein de notre laboratoire, quant à la teneur en protéines, elle est déterminée au laboratoire de l'INRA de Toulouse.

La récolte des échantillons s'est faite au hasard. Pour chaque herbe, quatre échantillons sont constitués. Le frêne, le roseau, l'orme, le poirier et la vigne sont cueillis

pendant le mois de septembre, seules les feuilles sont utilisées. Pour les autres herbes, les échantillons sont prélevés au mois d'avril, seules les tiges et les feuilles sont utilisées.

II- Expérimentation :

1- Aliments expérimentaux :

Dans le but de mieux connaître l'alimentation fermière telle quelle est utilisée par les éleveurs sur les différents sites d'enquêtes et telle que nous souhaitons qu'elle soit, nous avons mis en œuvre trois essais.

1.1- Essai 1 :

Le premier essai a pour objectif de mesurer les performances de croissance et d'abattage des animaux, de population locale, nourris ad libitum, soit avec un aliment fermier rudimentaire (lot B) dont la composition est inspirée des résultats de l'enquête, ce régime contient du pain rassi, du gros son de blé et des épluchures de légumes (carottes et pommes de terre), soit avec un aliment granulé commercial (lot A). La composition centésimale des aliments en différentes matières premières figure au tableau 19. Les différents produits qui composent l'aliment fermier proviennent d'origines diverses :

- Le gros son de blé est acheté à l'OAIC de Draâ Ben Khedda (DBK). Sachant que le lapin ne supporte pas la farine, le son est mouillé avec de l'eau puis roulé dans le but d'agglomérer les fines particules. Il est séché par la suite au soleil.

- Le pain provient du restaurant universitaire qui, après l'avoir séché, est coupé en petits morceaux.

- Les épluchures de légumes sont récupérées au niveau des restaurants de la ville de Tizi-Ouzou et sont séchées avant leur utilisation.

Quant à l'aliment granulé, il est fabriqué par l'ONAB au niveau de son unité d'El-Kseur (Béjaia). Ces dimensions sont de 8mm de diamètre et 12 à 14mm de longueur. Selon Lebas et al. (1984), le diamètre et la longueur du granulé ne doivent jamais dépasser 3 à 4 mm pour le premier et 8 à 10 mm pour le second. Des dimensions supérieures à celles-ci entraînent des gaspillages.

En raison des faibles teneurs en cellulose brute des matières premières utilisées, ainsi que celle de l'aliment commercial (Berchiche et Lebas 1990), de la paille d'orge est distribuée à raison de 40g/j environ. Cependant, le manque de râteliers adaptés et son

utilisation comme litière a rendu difficile le calcul des quantités de paille ingérées. La paille d'orge provient de la ferme pilote de Draâ Ben Khedda.

1.2- Essai 2 :

Dans cet essai, les animaux sont nourris avec deux régimes fermiers améliorés (lot A et B) fabriqués au niveau de notre laboratoire. Ils sont composés de matières premières disponibles localement (drêches de brasseries, son, féverole et orge). La formulation des rations a lieu au niveau de notre laboratoire, elle est faite sur la base de la composition chimique des matières premières donnée par les tables de l'INRA 1989. Durant le calcul, seuls les besoins les plus importants, à savoir les protéines brutes (P.B), la cellulose brute (C.B) et l'énergie digestible, sont pris en considération. Leur composition centésimale figure au tableau n°19. Les diverses sources utilisées proviennent de :

- La féverole est fournie par un commerçant de la ville de Tizi-Ouzou sous forme décortiquée (sans enveloppes). Nous l'avons distribuée à l'état concassé.

- L'orge provient de l'OAIC de Daâ Ben Kheda.

- Les drêches de brasserie sont récupérées au niveau de la brasserie de Réghaia. Elles sont séchées avant leur utilisation.

- Le son utilisé dans cet essai est identique à celui de l'essai précédent. Une fois la composition centésimale déterminée et les matières premières préparées, l'aliment, ainsi constitué, est stocké dans des sacs. Les deux aliments sont présentés sous forme d'un concentré. Pour augmenter les faibles teneurs en cellulose brute dans les deux régimes utilisés, de la paille d'avoine est distribuée à raison de 40g/j environ. Pour les mêmes raisons citées précédemment, le calcul des quantités de paille ingérées n'est pas effectué. La paille d'avoine est achetée chez un éleveur de lapin à Mékla.

1.3 - Essai 3 :

Dans cet essai, nous avons utilisé deux aliments. Le premier (lot A) est un granulé commercial qui a la même origine et les mêmes caractéristiques physiques et chimiques que celui utilisé dans l'essai 1 plus de la paille de blé. Le second (lot B) est un aliment fermier amélioré, sa composition centésimale figure au tableau n°19. Il est composé de matières premières identiques à celles utilisées dans l'essai n°2 mais le son est enlevé et remplacé par un fourrage séché d'une légumineuse (abondante dans la région) : Le sulla (*Hedisarum coronarium*) ou le sain foin d'Espagne. Ce fourrage est coupé au stade début

floraison, il est ensuite séché au soleil pendant quelques jours et stocké dans des sacs. Cette légumineuse est choisie pour les raisons suivantes :

- Le sulla est une légumineuse vivace spontanée ou cultivée, elle se développe vigoureusement sans soins particuliers d'entretien sur de mauvais terrains argileux ou argileux calcaires médiocres et sur des terres sèches et graveleuses. Quand le sol est bien fumé et bien entretenu, son rendement peut aller jusqu'à 100 tonnes de fourrage/ Hectare (Piccioni 1965).

- Les caractéristiques chimiques et nutritives : Par rapport à la matière sèche, le sulla est caractérisé par sa richesse en protéines brutes (19 à 20%) et en matières inorganiques (12 à 14%) ; Le contenu en cellulose brute varie de 18 à 22% (Piccioni 1965, Cucchiara 1989). Selon Abdelguerfi (1985), l'utilisation de cette légumineuse riche en protéines est tout à fait justifiée.

Les matières premières, utilisées dans cet essai, ont la même origine que celles de l'essai 2. Quant au sulla, il est coupé dans les champs avoisinants la ville de Tizi-Ouzou. L'aliment fermier est présenté aux lapins sous deux formes :

- La première est un concentré, composé d'un mélange de féverole, d'orge et de drêches de brasseries et il est distribué dans une trémie.

- La seconde est un foin de sulla. Compte tenu de son caractère volumineux, nous avons confectionné un râtelier pour sa distribution.

Tableau 19 : Composition centésimale des aliments utilisés dans les 3 essais.

Matières Premières (%)	Essai 1		Essai 2		Essai 3	
	Aliment granulé : A	Alim. Fermier Rudim. : B	Aliment féverole : A	Aliment drêches: B	Aliment sulla : B	Aliment granulé: A
Restes (table)	-	20	-	-	-	-
Pain rassi	-	50	-	-	-	-
Drêches	-	-	-	10	10	-
Son	51	30	40	40	-	51
féverole	-	-	30	20	10	-
Orge	-	-	30	30	30	-
Issu de Meuneries.	5	-	-	-	-	5
T. soja	10	-	-	-	-	10
Maïs	31	-	-	-	-	31
Calcaire	1,5	-	-	-	-	1,5
Sulla	-	-	-	-	50	-

2- Matériel animal :

2.1- Provenance des animaux :

Les animaux utilisés dans les trois (3) essais proviennent des villages situés à la périphérie de la ville de Tizi-Ouzou. Les lapins sont d'origine de population locale, leurs parents n'ont subi aucune sélection. Tous les lapereaux sont mis en expérimentation après le sevrage, à l'âge moyen de 35 jours. Leur âge à l'abattage est de 16, 15 et 14 semaines pour, respectivement, les essais 1, 2 et 3.

2.2- Constitution des lots :

Dans chaque essai, y compris celui de la digestibilité de l'essai 2, deux lots aussi homogènes que possible sont constitués. La répartition des animaux dans chaque lot tient compte principalement du poids de ces derniers et de leur appartenance à une même portée. Les lapereaux d'une même portée sont divisés équitablement entre les deux lots pour chaque essai.

Le sexe des animaux n'est pas pris en considération car les mâles et les femelles suivent une courbe de croissance semblable jusqu'à l'âge de 10, 15 et 20 semaines, selon que leur croissance est rapide, moyenne ou lente (Ouhayoun 1983). Le nombre de lapins par lot est de 25 lapins pour l'essai 1 et 30 lapins pour les essais 2 et 3.

3- Déroulement des essais :

Les essais ont lieu à l'animalerie du laboratoire de l'unité de recherche agro-biologie de l'université de Tizi-Ouzou.

Le premier essai a lieu entre le 17 mai et le 2 août 1994. Au total, 50 lapins (25/lot) sont élevés dans des «box», à raison de 5 lapins/ «box», pendant 11 semaines. La durée d'engraissement habituellement de 6 à 7 semaines est prolongée volontairement de 5 autres dans l'espoir d'atteindre un poids vif satisfaisant au moment de l'abattage. Selon Ouhayoun (1990), le poids optimum devrait être de 55% du poids adulte. D'après Berchiche et al. (1996) et Berchiche et Lebas (1994), le poids adulte des lapins de la population locale varie entre 1,5 et 3 Kg.

Le deuxième essai a lieu en hiver, du 28 janvier au 8 avril 1995. Dans cet essai, 60 sujets sont répartis en deux lots (A et B). Ils sont engraisés en colonie de 3 lapins / «box» pendant 10 semaines, la durée est prolongée de 4 semaines par rapport à la période d'engraissement habituelle. Parallèlement à cette expérience, un essai de digestibilité est conduit sur 10 animaux pour chacun des deux aliments pendant 4 jours.

Le dernier essai s'est déroulé du 14 juin au 16 août 1995. Dans cet essai, 60 lapins (30/ lot) sont engraisés, à raison de 3 par «box», pendant 9 semaines. Pour cet essai, la durée de prolongation de l'engraissement est de trois semaines.

4 - Conditions d'élevage :

4.1- Bâtiment :

Nos essais ont lieu au sein de l'animalerie de l'unité de recherche agro-biologie de l'université Mouloud Mammeri de Tizi-ouzou.

L'animalerie est composée de 5 cellules, deux pour la maternité et trois pour l'engraissement (2 cellules contiennent les «box», la troisième contient des cages d'engraissement et des cages de digestibilité). Les essais sont conduits dans les cellules à «box» et chacune d'elle en comporte dix. L'éclairage est assuré par la lumière naturelle qui est pénétrée par trois fenêtres. La température varie de 25 à 35 °C en été et de 18 à 20°C en hiver. La ventilation est statique.

- Le «box» : l'unité, où sont engraisés les lapereaux, est en béton. Les dimensions sont de 1,45m de longueur, 1m de largeur et 1,3m de hauteur. Leur sol carrelé est partagé en deux aires, l'une comporte une litière de paille et des copeaux de bois sur laquelle reposent les animaux et l'autre, sans litière, contient la trémie. Un abreuvoir et un râtelier en plastique, confectionné à partir d'un bidon d'huile, sont accrochés sur la porte de chaque «box». Le nettoyage des «box» et des cellules est quotidien. La qualité et le niveau de l'eau de boisson ainsi que l'état des animaux sont vérifiés tous les matins.

- Les cages de digestibilité sont entièrement métalliques, elles sont disposées en batteries de trois étages. Dans chaque cage, il y a une mangeoire, un abreuvoir accroché sur la porte grillagée ainsi qu'un râtelier confectionné à partir de bouteilles en plastique, le fond de la cage est percé de trous qui laissent passer les crottes. Ces dernières tombent sur une grille supportée par un plateau qui reçoit les urines.

5- Contrôles effectués :

Pendant nos trois essais, cinq mesures sont effectuées, certaines sont prises directement sur l'animal (poids vif, paramètres de l'abattage) et d'autres sont indirectes ou calculées (consommation alimentaire, vitesse de croissance et l'indice de consommation).

5.1- Le poids vif :

Le poids vif (P.V) est mesuré par pesées individuelles des lapins d'une manière hebdomadaire, pendant la matinée (9 heures généralement), avant la distribution des aliments.

5.2- La consommation alimentaire :

La consommation alimentaire est déduite à partir des quantités d'aliments distribuées et refusées chaque semaine. La quantité ingérée = Quantité distribuée – Quantité refusée. La consommation moyenne quotidienne (CMQ) est calculée pour chacune des semaines d'engraissement. Elle est notée de CMQ1 à CMQ9, à CMQ10 et à CMQ11, respectivement, pour les essais 3, 2 et 1. Les quantités refusées ne sont pas recyclées.

5.3- La vitesse de croissance :

La vitesse de croissance représente le gain moyen quotidien (GMQ), elle est déduite à partir des pesées hebdomadaires des animaux. Le GMQ est calculé pour chacune des semaines d'engraissement, il est représenté de GMQ1 à GMQ9, à GMQ10 et à GMQ11 pour, respectivement, les essais 3, 2 et 1.

5.4- L'indice de consommation :

L'indice de consommation (I.C) est la quantité d'aliment nécessaire pour avoir 1g de poids vif entre le début de l'essai et la fin de la dernière semaine de contrôle.

5.5- Les composantes du rendement à l'abattage :

A la fin de chaque essai, les lapins sont abattus par saignée (à l'âge de 16, 15 et de 14 semaines pour, respectivement, les essais 1, 2 et 3) sans mise à jeun au préalable. Sur les 50 et 2 x 60 lapins engraisés, 17, 22 et 19 de chaque lot sont sacrifiés, respectivement, pour les essais 1, 2 et 3. Sur chaque animal, sont relevées les variables suivantes :

- Poids de la peau (en grammes).
- Poids du tractus digestif plein (grammes).
- Poids de la carcasse chaude (grammes) : la carcasse comporte la tête, le tronc, les 4 membres, les manchons ou extrémités des membres avec leur pelage, le foie, les reins avec leurs tissus adipeux et les viscères thoraciques. Elle est pesée environ une demi-heure après la saignée puis elle est placée dans un réfrigérateur à + 4°C.

5.6- Mesures de la digestibilité apparente :

Le coefficient d'utilisation digestive apparente (CUDa) d'un nutriment est égal au pourcentage de la quantité de ce nutriment ingéré qui n'est pas excrété dans les fèces.

$$\text{CUDa} = \frac{I - E}{I} \times 100$$

I : Quantité nutriment ingérée.

E : Quantité de nutriment excrétée dans les fèces.

Cette évaluation est réalisée pour la matière sèche, la matière azotée et la cellulose brute. La méthode utilisée est la méthode européenne standardisée de mesure in vivo de la digestibilité des aliments destinés aux lapins décrite par Perez et al. (1994). Son principe consiste, après une période d'adaptation à l'aliment de 7 jours, en une collecte quotidienne, individuelle et totale des fèces durant quatre jours consécutifs chez les lapereaux âgés de 7 semaines, nourris à volonté et placés dans des cages de digestibilité spécialement équipées pour les bilans digestifs.

Le coefficient d'utilisation digestive apparente (CUDa) de l'énergie est estimé par la formule de Battaglini et Grandi (1985) :

$$\text{CUDa (de ED) (\%)} = 1,04 (\text{M.S.D \%}) - 2,61$$

ED : Energie digestible, M.S.D : Matière sèche digestible.

6- Traitement des résultats :

6.1- Analyses physico-chimiques :

Les analyses physico-chimiques sont effectuées sur des échantillons d'aliments, de fèces (pour la digestibilité des aliments de l'essai 2) et de quelques sources alimentaires utilisées dans les élevages fermiers de lapins.

Les dosages sont réalisés pour la matière sèche, la matière azotée, la cellulose brute et la matière minérale. Pour les sources alimentaires, seul le dosage des protéines et de la matière sèche est déterminé. Les méthodes de dosages sont :

- La matière sèche des aliments est déterminée au sein de notre laboratoire. La méthode utilisée est celle préconisée par Perez et al. (1994). Le calcul se fait à partir de 4 échantillons de 50g chacun après un séjour de 24h dans une étuve chauffée à 103°C. La matière sèche (M.S) est égale au poids moyen des quatre échantillons (C.V ≤ 4%).

- La matière sèche des fèces est déterminée, sans pesée des crottes fraîches, par passage direct à l'étuve à 80°C pendant 24 heures de la totalité des fèces récoltées

(conservées à -18°C), suivi par un séchage final à 103°C durant 24 heures de la moitié environ des crottes. Les analyses chimiques sur les excréta sont réalisées sur la fraction séchée seulement à 80°C après broyage préalable.

$$M.S = (P1 - T) (P3 - T) / (P2 - T)$$

T : Poids de la tare vide.

P1 : Poids de la tare + total de fèces séchées à 80°C pendant 24h.

P2 : Poids de la tare + fèces séchées restantes après prélèvement de la moitié.

P3 : Poids de la tare + fèces séchées à 103°C pendant 24h.

- La matière azotée totale (MAT) : est déterminée par la méthode de Kjeldal.

$$\text{Protéines} = \text{MAT} \times 6,25$$

- La cellulose brute (CB) : est extraite par la méthode de Weende.

- L'énergie digestible (ED) est estimée par la formule de Fekete et Gippert (1986) :

$$\text{ED (Kcal/ Kg MS)} = 4253 - 32,6 (\text{CB\% M.S}) - 114,4 (\text{C \% MS}).$$

ED : Energie digestible, CB : Cellulose brute, C : Cendres,

MS : Matière sèche.

- La matière minérale : les sels minéraux sont obtenus par calcination à 530 °C pendant 6 heures de la matière sèche obtenue.

6.2- Analyse statistique :

Les résultats obtenus sont traités sur ordinateur, au laboratoire de l'informatique de l'institut d'agronomie, à l'aide du logiciel STATTITCF (version 4, 1987 – 1988) qui permet une analyse de variance. Pour l'ensemble des essais (1, 2 et 3), la croissance et les résultats à l'abattage sont traités individuellement ; quant à la consommation alimentaire, elle est traitée par bloc (cage). L'analyse a considéré tous les lapins vivants en fin des essais. Pour cette étude, seul l'effet aliment est étudié

Les résultats sont présentés sous forme de moyennes pour chaque semaine et chaque période globale. Ces moyennes sont accompagnées de la mesure de la dispersion pour chaque paramètre. Pour les significations statistiques, les signes suivants sont utilisés, ils désignent :

NS : Différence statistiquement non significative à $P > 0,05$

* : Différence statistiquement significative à $P < 0,05$

** : Différence statistiquement significative à $P < 0,01$

*** : Différence statistiquement significative à $P < 0,001$

RESULTATS ET DISCUSSIONS

Chapitre 2 : Résultats et discussions de la caractérisation de l'élevage fermier

1- Identification de l'éleveur :

Le lapin est essentiellement élevé par des femmes. Dans la majorité des situations observées, le responsable de l'unité est la femme, elle est seule à s'occuper de son élevage dans 66% des cas. Nous avons recensé des femmes de tout âge et de conditions sociales très diverses, leur point commun est leur disponibilité. Toutes ces femmes, ne possédant pas d'occupation rémunérée à l'extérieur, constituent une main-d'œuvre gratuite non négligeable mise à la disposition de leur famille.

La gestion familiale, incluant les enfants, ne dépasse pas 16%, alors que ces derniers sont également éleveurs dans 10,66% des cas. Dans toutes les situations où les enfants participent à l'élevage, leur rôle essentiel consiste à récolter des herbes et à vendre les lapins en dehors de la localité, surtout dans les marchés, car la femme ne peut s'y rendre pour des raisons socioculturelles. Les hommes, quant à eux, achètent les aliments complémentaires (son, pain et foin), aménagent les locaux (si nécessaire) et interviennent dans la conduite de l'élevage de temps à autre. Leur participation représente seulement 7,33 %.

Dans d'autres pays d'Afrique du Nord, l'élevage du lapin au niveau familial est aussi conduit par des femmes. Par exemple, en Tunisie, elles sont le triple des hommes (Finzi et al. 1988a). Au Maroc, cette activité est essentiellement féminine (Barkok, 1992).

2- L'Élevage :

2.1- Tailles des élevages :

Sur les 150 élevages recensés, un effectif total de 824 sujets adultes est dénombré. La taille moyenne des élevages est plutôt modeste : 5,49 sujets adultes par élevage. Parmi les adultes, 44% sont des femelles en reproduction, ce qui donne une moyenne de 2,43 femelles reproductrices par élevage : moyenne très réduite. La majorité des élevages possède 1 à 2 femelles reproductrices (Tab.19), 22 et 26% sont les proportions respectives recensées. Le nombre maximal de lapines reproductrices conduites est de 6 femelles, cette catégorie représente seulement 3,33%. Nous remarquons que plus le nombre de lapines par élevage augmente plus celui des éleveurs diminue.

Tableau 19 : Partition des élevages selon le nombre de femelles reproductrices.

Nombre de femelle par élevage	Nombre d'éleveurs	Pourcentage (%)
0 femelle	14	9,33
1 femelle	33	22
2 femelles	39	26
3 femelles	27	18
4 femelles	17	11,33
5 femelles	15	10
6 femelles	5	3,33
Total	150	100

Il est tout de même intéressant de signaler que dans les élevages ayant de 4 à 6 lapines, la reproduction est rarement simultanée. Pour ce qui est des mâles reproducteurs, la majorité des élevages en compte un seul.

Concernant la taille des unités, les résultats obtenus dans la région de Tizi-Ouzou sont similaires à ceux observés dans les unités d'élevages au Maghreb. En Tunisie, les éleveurs ont 1 à 3 femelles reproductrices par élevage (Finzi et al. 1988a).

2.2- Type d'élevage :

L'élevage du lapin rencontré dans toute la région d'enquête est de type fermier. Au démarrage, les investissements sont réduits à l'achat des animaux, quelquefois les frais sont nuls car les lapins proviennent d'un prêt. Les locaux sont préexistants et les aliments sont produits sur le site. L'élevage de lapin est présent dans 58,1% des foyers, et cela semble être en expansion, en effet, il y a un pourcentage considérable (49,33%) d'élevages récents ayant moins de 3ans (Tab.20). Les autres sont plus anciens, en effet, 22% des éleveurs pratiquent cette activité pendant une période allant de 3 à 10 ans voire plus dans 10% des cas. Dans la région de Tizi-Ouzou, l'élevage de lapin est presque une tradition, en ce sens, près de 18,66% des enquêtés possèdent des lapins depuis toujours. Cependant, des périodes d'arrêts ne dépassant pas une année sont signalées.

Tableau 20 : Répartition des élevages en fonction de leur âge.

Âges des élevages	<3ans	>3-10 <	>10ans	Depuis toujours	total
Nbre d'éleveur par classe d'âge	74	33	15	28	150
%	49,33	22	10	18,66	100

3- Description du troupeau :

Dans les élevages, la robe dominante est de couleur noire et blanche (pie), elle représente environ 29,75%. La robe de couleur blanche représente 23,7%. Les lapins de couleur fauve, grise et noire sont, respectivement, recensés dans 19,5%, 15% et 5% des cas. D'autres couleurs de robe en faibles proportions (7%) sont observées. Par exemple, une mosaïque de couleur (complexe) difficile à décrire.

Bien qu'il soit considéré comme étant de population locale (Berchiche 1992), le lapin élevé dans la région de Tizi-Ouzou présente des caractéristiques similaires à celles des lapins ayant une origine exotique (lapin blanc, lapin fauve, lapins albinos : photo 1). En effet, les différents plans de développement initiés dans la région par la direction des services agricoles (D.S.A), notamment pendant la décennie 70, ont introduit des souches exotiques tels que le néo-zélandais, le californien et le fauve de Bourgogne. Par ailleurs, les différents programmes de développement initiés entre 1975 et 1987 ont introduit les hybrides comme le Hyplus et Hyla. Ces derniers sont importés de France et de Belgique (Berchiche 1992, Berchiche et Lebas 1994).

Cette hétérogénéité de la couleur des robes traduit également le résultat de multiples croisements entre ces races introduites et les animaux de la population locale (Berchiche et Lebas 1994). Ces résultats corroborent ceux obtenus par Zeghmati (1985) dans la région de Koléa.

4- Conduite d'élevage :

4.1- Logement et équipement :

L'aménagement de vieux locaux est plus fréquent, il représente près de 55% des élevages, cela indique que cette activité a toujours existé. L'engouement suscité par cet élevage se traduit par les 32% des éleveurs construisant de nouveaux locaux pour leurs animaux (Tab.21). Ces locaux sont réalisés avec des matériaux disponibles et bons marchés.



PHOTO 1

Lapins de population locale



PHOTO 2

Logement construit en parpaings

Ce sont généralement des cabanes en parpaings (photo2) ou en branchages. Elles sont de dimensions variables. Un autre type d'habitation représentant 6 % des cas consiste à mettre les lapins dans des fûts métalliques de grand volume. Ces derniers sont dotés d'une litière épaisse. Très souvent, ce type de logement constitue un appoint destiné à la femelle géstante (photo 3) ou pour isoler le mâle (photo4).

Tableau 21 : Différents types de logements utilisés.

Type de logement	Bâtiment	Vieux locaux	Fûts	Vieux locaux + fûts	Bâtiment Neuf + fûts	Total
	Neuf					
Nombre d'éleveurs	48	82	9	8	3	150
%	32	54,66	6	5,33	2	100

Quel que soit le type de bâtiment employé, l'élevage au sol (en colonie) et dans les cages (caisse) en bois sont plus fréquents et représentent respectivement 44% et 22,66% (Tab.22). Un autre type de cage muni d'un grillage, représentant 13,33% des élevages, est rencontré. Ces cages ne sont pas assimilables à un modèle rationnel, elles sont généralement conçues par l'éleveur lui-même (photo 5 et 6). Les cages sont déposées au sol, souvent sur un support.

Tableau 22 : Mode d'élevage et les différents types de cages.

Mode d'élevage	Nombre d'éleveur	%
Au sol (en colonie)	66	44
Cage en bois	34	22,66
Cage en bois + élevage au sol	24	16
Au sol + cage en bois + cage grillage	02	1,33
Cages grillagées	20	13,33
Caisses en plastique	04	02,66
Total	150	100

PHOTO 3

Lapine logée dans un fût

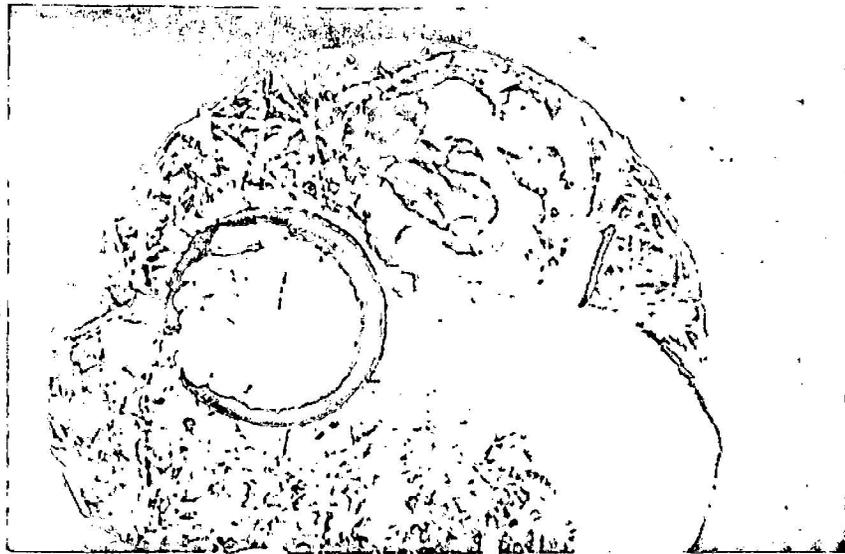
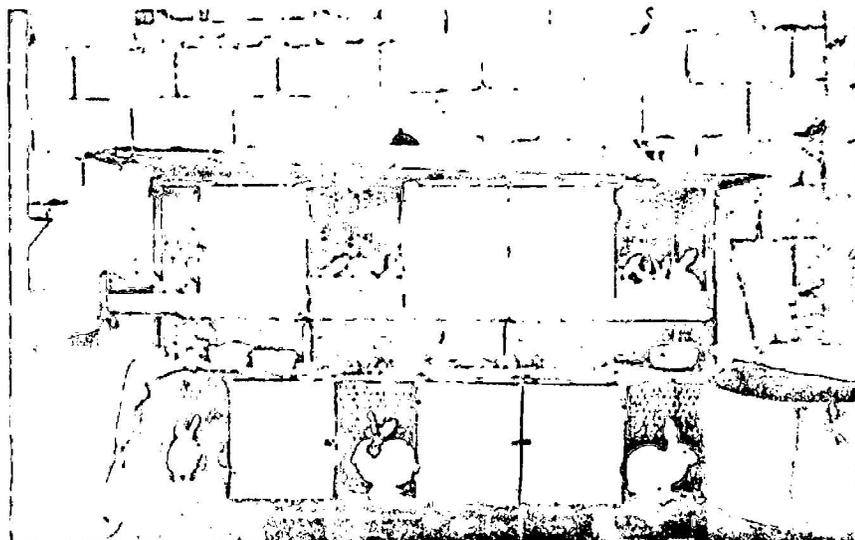


PHOTO 4

Lapin mâle logée dans un fût .

PHOTO 5

Cages métalliques conçues par l'éleveur .



Des caisses d'emballage en plastique sont utilisées de manière provisoire, cela explique leur faible pourcentage (2,66%). Elles servent à isoler le mâle en cas de cannibalisme ou en raison de reproduction ; quelques fois, elles servent aussi de cage mère (photo 7). Chez quelques éleveurs (3 cas), nous avons retrouvé que les lapins sont aussi élevés dans des carcasses de réfrigérateurs, recouvertes à l'aide d'une tôle (photo 6) ou d'un grillage, protégeant les animaux des prédateurs. Les structures très diverses observées peuvent s'expliquer par la disponibilité de matériaux très variables. Les moyens, souvent rudimentaires, employés pour protéger les animaux des prédateurs et des intempéries, s'avèrent inefficaces et cela engendre de grandes pertes voire la décimation du cheptel par moment.

La présentation des aliments est rudimentaire, la majorité des observations (87%) a révélé que les aliments sont déposés à même le sol. Cependant, une précaution est prise pour le pain et le son qui sont présentés sur des couvercles ou des ustensiles. Une proportion d'éleveurs relativement faible (13% des cas), soucieuse de l'hygiène des clapiers, donne les aliments exclusivement dans de vieux ustensiles, en l'occurrence des bassines et des poteries (photo 8). En dépit des précautions prises par certains cuniculteurs, les aliments sont tout de même souillés

L'approvisionnement en eau se fait aussi à l'aide de vieux ustensiles usagés. Ces ustensiles (mangeoires et abreuvoirs) sont rarement lavés, la propreté de ces derniers importe peu pour les cuniculteurs, seul le niveau de l'eau est contrôlé. Le petit matériel d'élevage est rarement fixé, abreuvoirs et mangeoires sont alors renversés privant ainsi les animaux d'eau et de nourritures pendant de longs moments. La même observation est faite par Kpodekon (1987) pour les élevages du Bénin.

4.2- Alimentation :

Au niveau des élevages fermiers, les aliments sont généralement distribués deux fois par jour, souvent le matin et le soir. Les lapins sont nourris avec une variété d'aliments (Tab.23) provenant, pour la plupart, de la cueillette des herbes spontanées (provenant du jardin ou des champs) et des reliefs de l'alimentation humaine (pain sec, restes de repas et déchets de légumes et de fruits). Cette dernière catégorie est largement utilisée toute l'année. Les épluchures de légumes les plus fréquentes à l'utilisation sont celles de carottes, de pomme de terre, de cardes, de navets et de salade. Les herbes sont distribuées aux lapins toute l'année mais leur utilisation est, sans doute, dominante au printemps.



PHOTO 6

Cage en bois + caisson réfrigérateur.



PHOTO 7

Lapine logée dans une
caisse à légumes



PHOTO 8

Matériel de distribution
d'aliment et d'eau

Les feuilles d'arbres et d'arbustes sont aussi utilisées en été et en automne, elles proviennent de deux catégories d'arbres :

- La catégorie des arbres fruitiers comme le prunier, le poirier, l'abricotier, le pommier et la vigne.

- La catégorie d'arbres fourragers ou arbustes comme le frêne, l'orme et le roseau.

D'autres aliments, plus substantiels, tels que le foin et le son, sont utilisés de manière irrégulière, ils sont réservés aux périodes de manque pour assurer la soudure.

Compte tenu de cette situation, à l'exception des déchets de cuisine, l'alimentation des lapins est étroitement liée à la saison. Cette constatation nous amène à considérer les produits utilisés en fonction de la saison (Tab.23) et dresser un calendrier alimentaire tel qu'il est adopté par les cuniculteurs (Tab.24).

Tableau 23 : Fréquence d'utilisation des différents aliments dans les élevages familiaux.

	Hiver		Printemps		Été		Automne	
	Nombre D'éleveurs	%	Nombre d'éleveurs	%	Nombre d'éleveurs	%	Nombre d'éleveurs	%
Herbes spontanées	83	55,33	127	84,66	32	21,33	72	48,00
Feuilles d'arbres fruitiers	21(2)	14,00	—	—	62(1)	41,33	37(1)	24,66
Caroube	21	14,00	13	08,66	21	14,00	17	11,33
Son	97	64,66	76	50,66	85	55,30	82	54,66
Pain sec	137	91,33	126	84,00	131	87,33	135	90,00
Restes de table	109	72,66	116	77,33	127	84,66	117	78,00
Feuilles d'arbres Fourragers	19(2)	12,66	—	—	61(1)	40,66	80(1)	53,33
Foin	97	64,66	63	42,00	82	54,66	73	48,66

(1) : à l'état frais.

(2) : à l'état sec.

Tableau 24 : Calendrier fourrager pratiqué dans les élevages.

	Automne	Hiver	Printemps	Eté
Herbes spontanées	←————→		←————→	←————→
Arbres fourragers	←————→	←————→		←————→
Caroube	←————→			←————→
Son	←————→	←————→	←————→	←————→
Pain sec	←————→			←————→
Restes de table	←————→			←————→
Arbres fruitiers	←————→	←————→		←————→
Foin	←————→	←————→	←————→	←————→

←————→ Utilisation faible (inférieure à 22%)

←————→ Utilisation moyenne (entre les deux limites)

←————→ Utilisation élevée (supérieure à 60%).

4.2.1- Hiver :

Durant la période hivernale, malgré la disponibilité de l'herbe, la nourriture des lapins est dominée par l'utilisation des déchets de cuisine comme le pain rassi et les restes de table dans respectivement 91,33% et 72,66% des cas (Tab.23). Les herbes, quant à elles, ne sont utilisées que dans 55,33% des élevages. Selon leurs propos, le reste des enquêtés appréhende la cueillette de l'herbe par mauvais temps. Ces derniers ont alors recours à d'autres sources alimentaires comme le foin et le son, ils sont recensés dans 64,66% des élevages.

Les feuilles d'arbres fruitiers et les gousses de caroube sont aussi utilisées dans 14% des élevages. Quant aux feuilles d'arbres fourragers, le taux d'utilisation est de 12,66%. Conservées à dessein, les feuilles d'arbres des deux catégories sont distribuées séchées.

4.2.2- Printemps :

Au printemps, les lapins sont essentiellement nourris avec les herbes spontanées du jardin, le pain rassi et les restes de table, respectivement, à raison de 84,66% ; 84,66%, et 73,33%. L'abondance de la verdure pendant cette période a réduit l'utilisation d'aliments complémentaires, tels le son et le foin, ces sources sont utilisées par 50% d'éleveurs (son) et 42% (foin). Remarquons que ces deux aliments sont réservés pour les périodes difficiles (été, hiver). Les gousses de caroube sont aussi utilisées dans 9% des élevages.

4.2.3- Eté :

Pendant l'été, les cuniculteurs utilisent beaucoup les croûtes de pain et les restes de table dans les proportions respectives de 87,33% et 84,66%. Le son et le foin sont plus utilisés que durant le printemps. Pour pallier le manque de verdure, les éleveurs emploient des feuilles d'arbres et d'arbustes et de la caroube. Leurs utilisations respectives sont 41,33%, 40,66% et 14%. Certains éleveurs (10%) se procurent de l'herbe. Ces derniers sont soit des éleveurs de bovins qui cultivent des fourrages, soit des petits maraîchers dont les lapins sont nourris avec les herbes de sarclages ou avec des herbes des bordures de ces cultures irriguées. Cette situation est similaire à celle décrite en Tunisie, dans la région de Sousse, les maraîchers installent carrément leurs enclos à lapins au milieu des plantations. Ces cultures irriguées permettent à l'herbe de pousser et les lapins y sont alimentés avec des mauvaises herbes, des fanes et des déchets de légumes toute l'année sans aucun autre apport (Dvorak 1985).

Par ailleurs, dans notre zone d'étude, en raison du manque de nourriture, les éleveurs réduisent l'effectif de leur cheptel en arrêtant la reproduction à partir du mois de mai ou juin. Cette pratique est courante dans les pays chauds (Tunisie, Maroc et Egypte).

4.2.4- Automne :

La nourriture des lapins en automne est similaire à celle de l'été (Tab.23) mais avec une augmentation du nombre d'utilisateurs d'herbes (26,67%). En cette saison, malgré la repousse des herbes, les quantités sont insuffisantes, ce qui contraint les éleveurs à employer les feuilles d'arbres, surtout celles des arbres fourragers (53,33%). Comme pour l'été, le son et le foin sont présents dans beaucoup de clapiers : 54,6% (son) et 48,66% (foin).

Selon notre enquête, les cuniculteurs sont préoccupés par l'approvisionnement en herbes, ce qui confronte beaucoup d'éleveurs à des difficultés d'ordre alimentaire.

4.3- Abreuvement :

La distribution d'eau est généralisée à presque tous les élevages, 97% des éleveurs fournissent de l'eau à leurs lapins (Tab.25). Seuls 2,66% des cas ignorent que les lapins ont un besoin en eau. La distribution quotidienne est, de loin, majoritaire (67,33%). Certains éleveurs (15,33%) ne donnent de l'eau à leurs lapins qu'en saison sèche, pour ces cas, l'alimentation à base de fourrages verts couvre le besoin en eau. Quelle que soit la fréquence de distribution d'eau, sa qualité est altérée en raison du manque d'hygiène des récipients et de leur exposition au soleil.

Tableau 25 : Fréquence de distribution d'eau.

Fréquence de distribution d'eau	Nombre d'éleveurs	%
Chaque jour	101	67,33
1 fois par 2 jours	04	02,66
1 fois par semaine	18	12,00
Eté seulement	23	15,33
Ne donne pas	04	02,66
Total	150	100

5- Caractéristiques de l'alimentation fermière :

L'analyse physico-chimique de quelques sources alimentaires, les plus fréquemment utilisées dans les élevages fermiers, a révélé des teneurs très variables en matières sèches (Tab.26). Les herbes sont très riches en eau et très faibles en matières sèches (9,9 ; 6,41 ; 10,9 ; 7,7% et 9,75%) pour, respectivement, *Helminthia spp*, *Sanchus oleraceus*, la chicorée, les chrysanthèmes et le *Taraxacum officinal*.

Les feuilles d'arbres, quant à elles, ont des teneurs en matières sèches beaucoup plus élevées : 30,77 ; 47,65 ; 37,17 ; 52,46% pour, respectivement, les feuilles de vigne, du prunier, du roseau et de l'orme. Sur le plan de l'apport azoté, les teneurs sont aussi très différentes, elles sont modestes pour les feuilles d'arbres. Par contre, les herbes présentent des teneurs en protéines satisfaisantes : 20,97 et 22,87% pour, respectivement, l'*Helminthia spp* et *Sanchus oleraceus*. Cependant, ces différences peuvent être corrélées au stade végétatif. Les feuilles sont cueillies au stade floraison, alors que les feuilles d'arbres le sont à un stade physiologique avancé. La valeur nutritive et la composition chimique des fourrages sont très liées au stade de développement (Lukefahr et cheek. 1991, Oyowoyé et al. 1990). Selon ces auteurs, les fourrages récoltés au stade de floraison sont riches en protéines brutes et faibles en cellulose que ceux cueillis au stade de maturité avancée.

Les restes de tables séchés (épluchures de carottes, de pommes de terre et pain sec) sont aussi pauvres en protéines brutes, en revanche, les teneurs en M.S sont élevées.

Tableau 26 : Résultats physico-chimiques de quelques sources alimentaires utilisées dans les élevages fermiers.

Nom en latin	Nom commun	Teneur en M.S	Teneur en P.B (% MS)
<i>Helminthia spp</i>	Helminthie fausse-viparine	9,9	20,97
<i>Sonchus oleraceus</i>	Laiteron Maraîcher	6,41	22,87
<i>Cichorium intybus</i>	Chicorée	10,9	15,75
<i>Taraxacum officinal</i>	Pissenlit	7,7	13,05
<i>Daucus carota</i>	Carotte sauvage	11,16	15,74
<i>Chrysanthemum sp</i>	Chrysanthème	9,75	19,23
<i>Fraxinus oxyphylla</i>	Frêne	44,17	10,89
<i>Ulmus campestris</i>	Orme	52,46	10,03
<i>Phragmites australis</i>	Roseau	37,17	14,77
<i>Pounus</i>	Prunier	47,65	13,06
<i>Vitis vinifera</i>	Vigne	30,77	10,58
	Pain sec	93,95	11,2
	Epluchures de p.t. (1)	89,21	9,41
	Epluche de car. (2)	88,53	6,66

(1) : Epluchures de pommes de terre séchées.

(2) : Epluches de carottes séchées.

6-Reproduction :

L'âge des femelles à la 1^{ère} saillie est variable. Dans la majorité des cas (40% environ), la 1^{ère} saillie est effectuée chez la femelle à l'âge de 6 mois (Tab.27). Néanmoins, l'intervalle de 5 à 8 mois est l'âge moyen à la 1^{ère} saillie. Par ailleurs, certains éleveurs, ayant une meilleure maîtrise de la reproduction, accouplent leurs femelles à l'âge de 5 mois ; ils représentent 22% des cas, alors que d'autres (27%) attendent jusqu'à 7 ou 8 mois. Ce qui représente un âge assez tardif, comparé à celui pratiqué dans les élevages intensifs où les femelles sont saillies pour la 1^{ère} fois dès 4 à 4,5 mois d'âge (Lebas et al. 1984).

Généralement, la saillie a lieu dans la cage du mâle mais compte tenu du mode d'élevage, des saillies non contrôlées peuvent avoir lieu, surtout, dans les élevages en colonie où les sexes ne sont pas séparés. Dans les élevages à reproduction contrôlée, les éleveurs se

basent surtout sur le format des animaux, l'âge est plutôt secondaire. Les femelles chétives sont saillies plus tardivement que les biens portantes.

Tableau 27 : L'âge des femelles à la première saillie.

Age de la 1 ^{ère} saillie	Nbre d'éleveurs	%
5 mois	33	22,00
6 mois	59	39,33
7 mois	23	15,33
8 mois	17	11,33
Plus de 8 mois	18	12,00
Total	150	100

6.1- Gestation :

La gestation est détectée au moyen de la palpation par 61% des éleveurs, mais le reste (39%) ne se rend compte qu'au moment où la lapine s'aménage un nid à l'aide de ses poils. Durant la gestation, la femelle a droit à quelques soins. Dans 41% des cas, la femelle est isolée du reste du troupeau mais seulement 13% lui apportent un supplément alimentaire. Ce dernier consiste à donner à la gésante du son en quantités plus substantielles et des herbes plus tendres tel le *sanchus oleraceus*. Le reste des éleveurs (46%) soumet les lapines gravides au même régime alimentaire que les autres lapins. La mise bas intervient généralement 30 jours après la fécondation. Selon le tableau 28, la taille de portée la plus fréquente est de 6 à 10 lapereaux (65%), cependant, des cas extrêmes de 2 à 3 et 11 à 13 sont enregistrés et leur fréquence respective est de 5,33% et 12%.

Tableau 28 : Répartition des élevages selon la taille de la portée.

Nbre de petits / portée	Nbre d'éleveurs	%
2 à 3 petits	08	05,33
4	11	07,33
5	15	10,00
6 à 10	98	65,33
11 à 13	18	12,00
Total	150	100

Compte tenu de ces résultats, on peut dire que la lapine élevée dans la région de Tizi-Ouzou s'avère prolifique, la taille moyenne est de 6,37 lapereaux par portée. Ce résultat est similaire à celui obtenu par Kennou (1990a) : 6,2 lapereaux. Toutefois, malgré cette performance, la femelle ne sèvre qu'un nombre modeste de lapereaux en raison de la mortalité élevée des jeunes sous la mère.

6.2- Intervalle mise bas- saillie :

L'intervalle entre la mise bas et la prochaine saillie est de 1 mois dans 51% des élevages (Tab.29). Un intervalle mise bas saillie de 10 à 20 jours est observé seulement dans 20% des élevages, cette catégorie d'éleveurs obtient un maximum de portées (1) par an (Tab.30). Pour les autres élevages, la saillie a lieu au-delà d'un mois après la dernière mise bas.

Tableau 29 : Répartition des élevages en fonction de l'intervalle entre mise bas.

Intervalle entre mise bas- saillie	10-20 jours	21-30 jours	31-45 jours	Plus de 45 jours	Total
Nombre d'éleveurs	30	76	32	12	150
Fréquence (%)	20,00	50,66	21,33	08,00	100

Dans les élevages fermiers, la saillie post partum n'est pas pratiquée, d'une part, parce que le rythme de reproduction pratiquée est aménagé en fonction de la taille de la dernière portée, de l'état de la femelle et des moyens disponibles (aliments, espace... etc.), et d'autre part, selon Cahour (1988) : «Il semblerait qu'il existe une grande résistance psychologique de la part des femmes à pratiquer la saillie post-partum, il apparaît un anthropomorphisme très marqué, une sorte de solidarité féminine s'instaure». Si le pic de 5 portées est observé pour 18,66% de cas, par contre, une majorité d'éleveurs (44,66%) enregistre seulement 4 portées. Pour le reste des éleveurs, le nombre de portées réalisées est faible (Tab.30). Ce résultat peut être partiellement attribué à la réduction de la période de reproduction à huit mois seulement (octobre à mai) par an. En effet, les éleveurs, en raison des grandes chaleurs et d'une alimentation insuffisante, arrêtent la reproduction entre le mois de juin et septembre. Le même système de reproduction est adopté dans la production traditionnelle villageoise de lapin en Tunisie (Kennou 1990c).

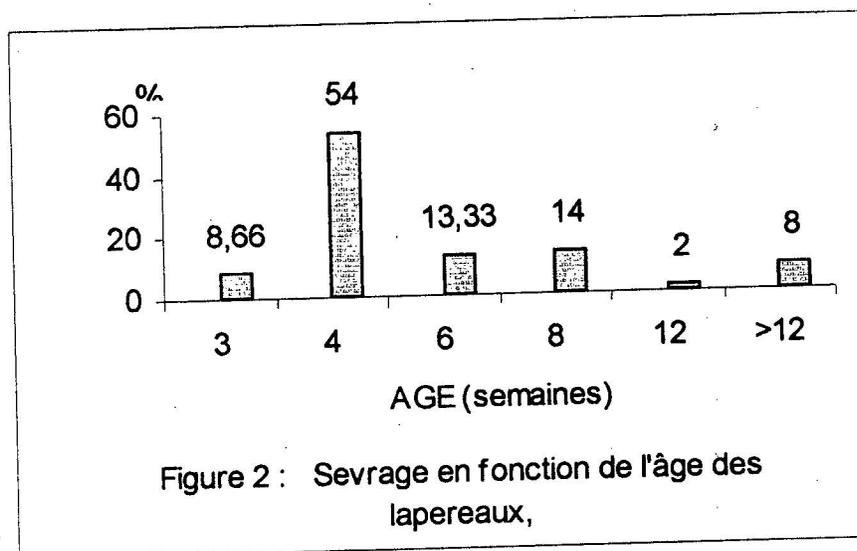
Tableau 30 : Répartition des élevages selon le nombre de portée/an.

Nbre de portée/an	2	3	4	5	total
Nbre d'éleveurs	21	34	67	28	150
Fréquence (%)	14,00	22,66	44,66	18,66	100

Ces résultats sont similaires à ceux obtenus dans les élevages fermiers du Bénin (Kpodekon 1987), de la Hongrie (Kustos et al. 1988) et de l'Inde (Bujarbaruah et al. 1996).

6.3- Sevrage :

Dans les élevages traditionnels, l'allaitement dure généralement 1 mois dans plus de la moitié des cas (54%), les lapereaux sont sevrés au même âge dans les élevages rationnels. Des sevrages plus tardifs ont lieu entre 6 à 8 semaines d'âge dans 27% des élevages. L'allongement de la période du sevrage au-delà de 12 semaines, voire plus, est recensé (Fig 2). De cette rubrique, il ressort que certains éleveurs n'ont pas suffisamment de connaissances pour réussir un élevage.



7- Aspect hygiénique et sanitaire :

Le tableau 31 illustre les fréquences de nettoyage des clapiers.

Tableau 31 : Fréquence de nettoyage des locaux d'élevage.

Fréquence de nettoyage	Nbre d'éleveurs	%
1 fois par jour	12	08,00
2 fois par semaine	09	06,00
1 fois par semaine	86	57,00
1 fois par mois	34	23,00
2 fois par an	09	06,00
Total	150	100

Une majorité (57%) des éleveurs nettoie une fois par semaine, toutefois, pour 6% de cas, le nettoyage est annuel. Dans les élevages fermiers, aucun produit désinfectant n'est utilisé, le nettoyage consiste seulement à enlever les restes d'aliments et les crottes (la litière).

Dans beaucoup d'élevages, les animaux baignent dans un mélange de crottes et d'urine qui dégagent des émanations. La même situation prévaut dans les élevages fermiers du Bénin (Kpodekon 1987). La distribution des aliments à même le sol contribue fortement à cet état et favorise la diffusion des maladies (Finzi et al. 1988a). Les maladies identifiées lors l'enquête sont fort nombreuses. La gale, le cannibalisme et le gros ventre sont les plus fréquentes. Pour y remédier, les éleveurs ont recours à des potions traditionnelles à base de sel, de vinaigre, d'huile d'olive, etc. les éleveurs séparent les individus malades du reste du troupeau mais ne semblent pas connaître les avantages de la quarantaine.

8- Production :

8.1- Nombre de lapereaux sevrés :

Pour l'ensemble des 30 portées étudiées, la viabilité moyenne est de 70,31 %, ce qui correspond à 4,66 lapereaux sevrés par portée moyenne de 6,7 lapereaux. La viabilité des jeunes sous la mère est d'autant plus élevée que la taille de portée est petite (Tab.32). Ainsi, pour une taille de portée inférieure à 5 lapereaux, la mortalité est de 6,25% et elle serait de 57,23% pour une taille de portée supérieure à 8 lapereaux. D'après Yamani et al. (1992), plus la taille de portée est élevée plus la mortalité est importante. En Tunisie, la mortalité naissance – sevrage enregistrée sur des lapines locales est de 37% (Kennou et Lebas 1990).

Dans les élevages fermiers que nous avons visités, la mortalité (29,69%) est considérable, pour cela, plusieurs raisons sont possibles.

Tableau 32 : Estimation de la viabilité entre la naissance et le sevrage.

Taille de la portée	Taille moyenne des portées	Nombre de portées	Nombre moyen de sevrés	Viabilité (%)
2 à 4	3,5 ± 1,00	4	3,25 ± 0,95	93,75 ± 12,5
5 à 8	6,82 ± 0,93	23	4,9 ± 2,96	69,83 ± 37,68
9 et plus	10,33 ± 1,52	3	4,66 ± 4	42,77 ± 37,5
Moyenne	6,7 ± 1,92	30	4,66 ± 2,66	70,31 ± 36,67

La mortalité peut être due à une mauvaise isolation de la boîte à nid car selon Lebas et al. (1991), les variations brutales des températures pendant les premiers jours de la vie des lapereaux sont fatales. L'insuffisance de la quantité de lait produit par les lapines allaitantes serait probablement à l'origine d'une mortalité élevée. D'après Fortun (1994), au moment du pic de lactation, la lapine produit 200 à 250g de lait riche en énergie, les besoins des lapines sont très importants, elles doivent être alimentées à volonté et avec des aliments adaptés.

8.2- Le nombre de lapereaux sevrés produit par femelle /an :

Le nombre de lapins sevrés, produits par femelle et par année, est estimé sur la base des résultats de l'enquête et ceux du suivi des portées. Avec un nombre moyen de quatre portées par femelle et par an et avec une moyenne de 4,66 lapereaux sevrés par chacune d'elle, la production moyenne annuelle est estimée à 18,64 lapereaux sevrés par femelle. Selon Koehl (1992 et 1994), cette production est très modeste en référence à la production des élevages rationnels européens : 45 à 57 lapereaux par femelle et par an. Elle est, par contre, proche des résultats enregistrés en Tunisie : 16,8 lapereaux par femelle et par an (Finzi et al. 1988a) et au Maroc : 20 lapereaux par femelle et par an (Barkok (1992). D'après Owen (1981), dans beaucoup d'élevages fermiers, des pays en voie de développement, la productivité numérique se situe autour de 20 lapereaux/ femelle/ an.

8.3- Les performances de croissance :

Le but principal recherché par l'élevage du lapin est la production de viande pour la consommation familiale, cependant, la croissance des animaux est lente. En effet, dans les élevages les plus précoces (représentant 4% des enquêtés), le poids vif atteint entre 3 et 5 mois d'âge varie de 1 à 1,5Kg. A cet âge, les animaux sont rarement abattus. Pour atteindre des poids vifs plus importants, les éleveurs prolongent les durées d'engraissement. Le poids vif à l'abattage, préféré par la majorité des éleveurs (68,66%), varie de 1,5 à 2,5kg. Ce poids est généralement atteint au-delà de six mois (Tab.33).

Tableau 33 : Poids vifs des animaux en fonction de l'âge

Poids (Kg)	3 à 5 mois		6 à 8 mois		9 à 12 mois		Plus de 12 mois		Total	
	Nbre D'élev	%	Nbre D'élev	%	Nbre D'élev	%	Nbre D'élev	%	Nbre D'élev	%
1 – 1,5Kg	6	04,00	—	—	—	—	—	—	6	04,00
1,5 – 2	—	—	28	18,66	25	16,66	8	05,33	61	40,66
2 – 2,5	—	—	—	—	41	27,33	20	11,33	61	40,66
Plus de 2,5	—	—	—	—	9	06,00	13	08,66	22	14,66
Total	6	04,00	28	18,66	75	49,99	41	25,32	150	100

L'alimentation, souvent insuffisante en quantité et en qualité, serait en partie responsable de cette situation. Pour obtenir de meilleures performances, l'utilisation d'autres sources alimentaires, plus riches en différents nutriments, sont nécessaires pour permettre à l'animal d'extérioriser au mieux ses potentialités. Selon Berchiche et al. (1998), le lapin élevé dans la région de Tizi-Ouzou est capable d'atteindre des poids vifs de 1,9 Kg avec des aliments granulés équilibrés à un âge de 13 semaines.

D'après Barkok (1992), dans les élevages fermiers marocains, les lapins sont abattus à un âge allant de 3 à 5 mois. Les lapereaux pèsent alors 1 à 1,75Kg de poids vif. En Egypte, le lapin baladi pèse 1,33 Kg à 2,5 mois avec un aliment granulé commercial (Tag el Den et al. 1992).

9- Utilisation et valorisation des produits :

9.1- La viande :

9.1.1- Destination de la production :

Comme il a été déjà signalé dans le chapitre éleveur, la viande du lapin dans le secteur traditionnel est surtout destinée à l'autoconsommation (61,33%). Pour 30,66% des éleveurs, la production est orientée selon un double objectif : l'autoconsommation et la vente. La commercialisation exclusive ne représente que 8% de la production. Dans ces deux situations, les familles, souvent modestes dans leurs revenus, recherchent un complément.

Dans le milieu rural, la basse-cour constitue un garde manger familial ; pendant que la poule est entretenue pour donner des œufs, le lapin est disponible pour tout abattage éventuel soit pour les besoins familiaux, soit pour des situations imprévues (honorer un invité) ou des occasions (fête de yennayer). Le lapin est aussi un moyen de disposer de viande pendant le mois de ramadhan, alors, les lapins sont mis en réserve quelques mois auparavant. Des situations similaires sont rapportées de Tunisie par Finzi et al. (1988a).

9.1.2- La consommation :

Notre sondage pour la consommation de viande a lieu au niveau des éleveurs chez lesquels nous avons effectué notre enquête. Dans la région de Tizi-Ouzou, la viande semble être consommée aussi bien par manque de protéines que pour ses qualités. En effet, une part, non négligeable, d'éleveurs (42,66%) consomme cette viande à défaut de pouvoir s'en offrir d'autres. La tradition de l'élevage dans la région fait que cette viande est connue de la population rurale. Cela est illustré par les 48,66% des éleveurs qui nous ont confirmé l'apprécier pour son bon goût. Pour 8,66% des cas, la viande est diététique en raison de sa faible teneur en graisses. Il est important de signaler que l'absence d'interdits religieux contribue à cette large consommation.

9.1.3- Vente et prix du lapin :

Le lapin est généralement vendu vif dans la localité et parfois dans les marchés proches dans les centres urbains. Les prix oscillent entre 350 et 450 DA pour un poids vif moyen de 1,5 à 2Kg. Chez le boucher, le lapin est vendu dépouillé, le prix est de 260 DA/ le kilogramme soit 1,5 fois le prix du poulet de chair.

9.2- Les sous produits :

- Les déjections : Elles sont utilisées comme fumier dans tous les cas. L'élevage cunicole se fait sur litière, la distribution des aliments à même le sol augmente les quantités de celle-ci.

- Les peaux : Dans la majorité des élevages, les peaux ne retiennent pas l'attention, elles sont généralement jetées avec les viscères. Quelquefois, elles sont utilisées comme décor. Après les avoir salées et séchées, elles sont lavées et peignées puis posées sur des meubles. L'utilisation des peaux pour la fabrication de «derbouka » est signalée dans la région de Koléa par Zeghmati (1985).

L'élevage fermier de lapin est une tradition. Le lapin fait partie du garde manger de la famille, il est une source de viande pour l'autoconsommation. Cependant, en raison d'une conduite d'élevage non organisée et d'une faible taille des effectifs entretenus, la productivité, estimée à 18 lapereaux sevrés par femelle et par an, demeure encore insuffisante. Avec la conjoncture économique actuelle de l'Algérie, les éleveurs souhaitent augmenter le niveau de la production pour assurer non seulement la consommation mais aussi pour dégager un surplus de sujets pour la vente. Pour répondre à ces vœux et atteindre les objectifs des familles, cet élevage nécessite des améliorations. L'amélioration des potentialités de l'animal par la sélection génétique, la vulgarisation de l'information scientifique pour une meilleure maîtrise de la conduite d'élevage et la disponibilité d'une alimentation répondant aux besoins des animaux sont les principaux facteurs sur lesquels il faut intervenir.

Dans l'immédiat, l'amélioration de l'alimentation, par l'introduction de nouvelles sources plus riches, nous semble la chose plus indiquée et la plus plausible à entreprendre pour permettre aux animaux d'extérioriser les potentialités déjà existantes. Mais, avant de proposer des améliorations, ne serait-il pas plus intéressant dans un premier temps de mesurer la réponse des lapins à une nourriture telle qu'elle est pratiquée par les éleveurs ? A défaut de pouvoir suivre les animaux sur le site, nous avons tenté de simuler les conditions de terrain en reproduisant, au laboratoire, le même type d'alimentation et d'élevage au sol sur litière.

Chapitre 3 : Résultats et discussions de l'essai 1

Etude d'un aliment granulé et d'un aliment fermier rudimentaire.

1- Evolution des effectifs :

La consommation de l'aliment granulé n'a occasionné aucune perte d'animaux, mais ce n'est pas le cas avec le régime fermier où sept lapereaux sont morts, ce qui correspond à une mortalité globale de 14% des effectifs. Les symptômes observés chez les animaux morts sont généralement des diarrhées. La mortalité a lieu à partir de la troisième semaine d'engraissement. Le stress dû au sevrage et l'aliment seraient en partie à l'origine de cette mortalité.

2- Composition chimique des aliments :

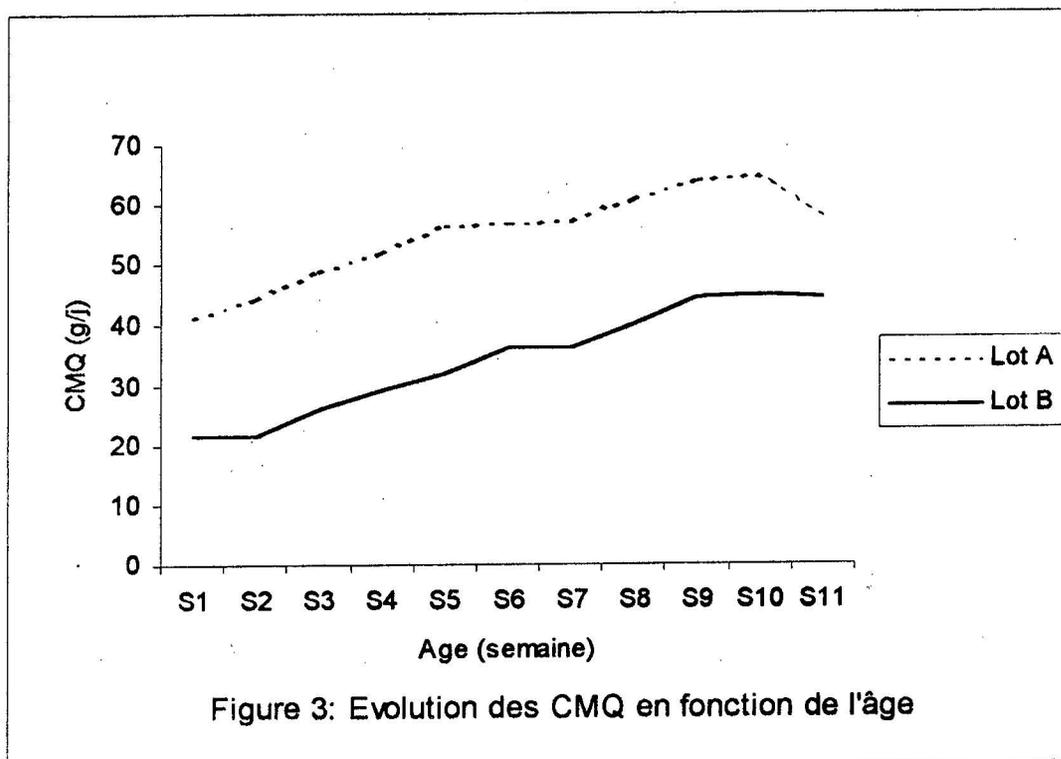
Comme attendu, les deux régimes expérimentaux diffèrent entre eux sur le plan de l'apport azoté (Tab.34). La teneur du régime fermier est plus réduite de 26% par rapport à celle de l'aliment granulé. Comparée aux recommandations de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA 1989) et de Maertens (1996) pour le lapin en croissance, la teneur en protéines de l'aliment granulé est satisfaisante, tandis que celle du régime rudimentaire accuse un déficit de 25,56%. Ceci mérite d'être corrélé à une faible teneur en protéines de l'ensemble des matières premières qui le composent (Annexe 3). Les teneurs en cellulose brute des deux aliments sont faibles (6,06 vs 4,71%), l'écart par rapport aux normes est de 58,2 et 67,5% pour respectivement l'aliment rudimentaire et granulé. La supplémentation avec de la paille d'orge, riche en cellulose brute (33,28%), contribuera à élever le taux de fibres des deux rations, comme il a déjà été préconisé par (Berchiche et Lebas 1990).

Tableau 34 : Composition chimique des aliments expérimentaux

Nutriments	Aliment granulé : A	Aliment fermier rudimentaire :B	Paille d'orge
Matière sèche (%)	89,00	93,92	94,40
Protéines brutes (%)	16,10	11,91	02,98
Cellulose brute (%)	04,71	06,06	33,28
Matières minérales (%)	02,5	04,33	—

Tableau 35 : Evolution des CMQ en fonction de l'âge (essai 1).

Semaines	Aliment granulé : A	Aliment fermier rudimentaire : B	CV résiduel (%)	S.S
S1	41,30	21,52	33,5	*
S2	44,70	21,41	22,3	**
S3	48,89	25,74	37,8	**
S4	51,91	28,84	19,0	**
S5	56,60	31,68	14,4	***
S6	56,95	36,16	24,2	*
S7	57,18	36,23	13,8	***
S8	60,72	40,33	12,7	**
S9	64,23	44,39	12,8	**
S10	64,90	44,99	15,0	**
S11	57,18	44,45	23,8	NS



3-Evolution des performances de croissance par semaine :

3.1- La consommation alimentaire :

L'évolution de la consommation alimentaire en fonction de l'âge (Fig.3) indique que l'ingestion de l'aliment fermier rudimentaire est plus faible que celle de l'aliment granulé. L'augmentation de la consommation d'aliment est régulière jusqu'à la 10^{ème} et 8^{ème} semaine pour respectivement l'aliment granulé et fermier. Entre la 1^{ère} et la 10^{ème} semaine d'engraissement, les consommations hebdomadaires sont significativement différentes entre les deux lots (Tab.35). Remarquons qu'à la dernière semaine d'engraissement, les consommations alimentaires ne diffèrent pas de manière significative.

3.2- La croissance :

L'évolution du poids vif en fonction de l'âge (Fig.4) montre que les animaux nourris avec le régime fermier rudimentaire ont réalisé des performances nettement plus modestes que celles de l'aliment granulé. Les écarts dus aux régimes commencent à apparaître dès la première semaine des traitements. A tous les stades de croissance, sauf à la première semaine, les poids vifs moyens des animaux montrent des différences significatives entre les deux aliments (Annexe 4).

Les courbes relatives à la vitesse de croissance (Fig.5) ont révélé quelques irrégularités. En effet, pendant que les animaux du régime granulé, enregistrent leur croissance maximale à la première semaine d'engraissement, ceux du régime fermier obtiennent leur croissance optimale à la 9^{ème} semaine. Tout au long de la période de l'essai, les courbes de croissance des deux lots évoluent en dents de scie, chaque dépression de la croissance est suivie d'une croissance compensatrice. Cette situation est observée par plusieurs auteurs (Jouve et al. 1986, Laffolay 1985, Ouhayoun 1983) qui situent ces accidents de croissances soit à la 2^{ème} ou à la 3^{ème} semaine après sevrage, soit vers la 9^{ème} semaine. L'infléchissement post sevrage de la croissance serait occasionné selon Ouhayoun (1983) et Laffolay (1985) par les modifications de l'alimentation et de l'environnement inhérentes au sevrage.

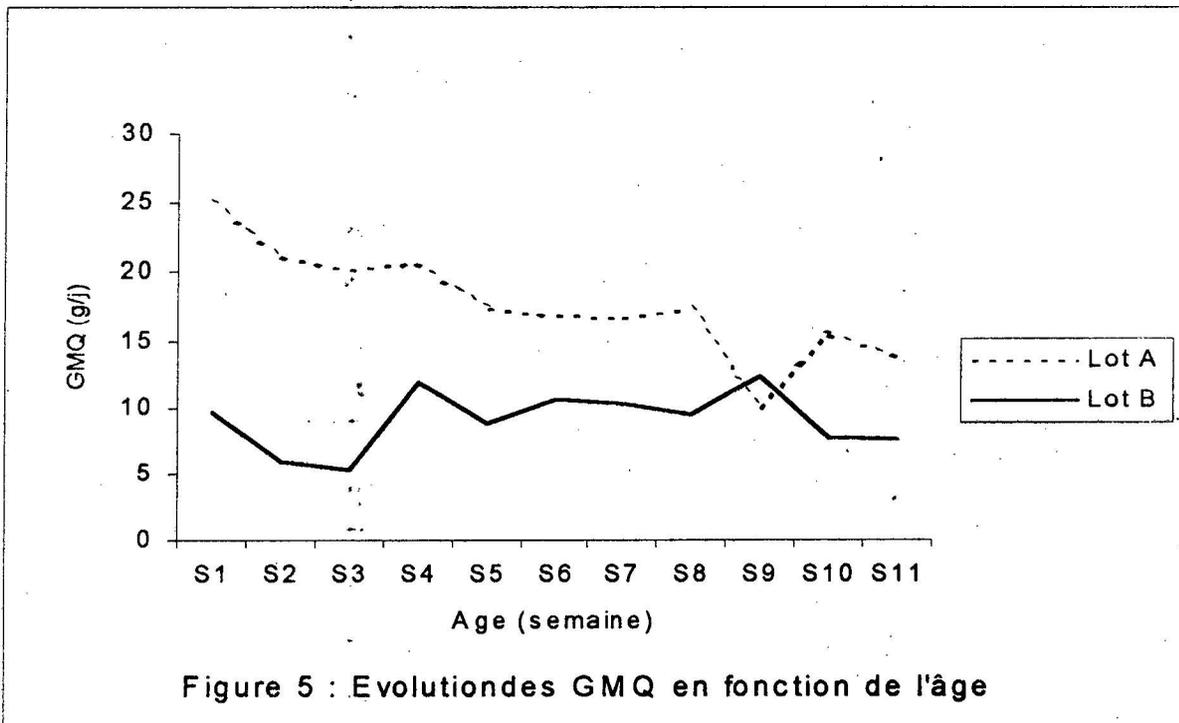
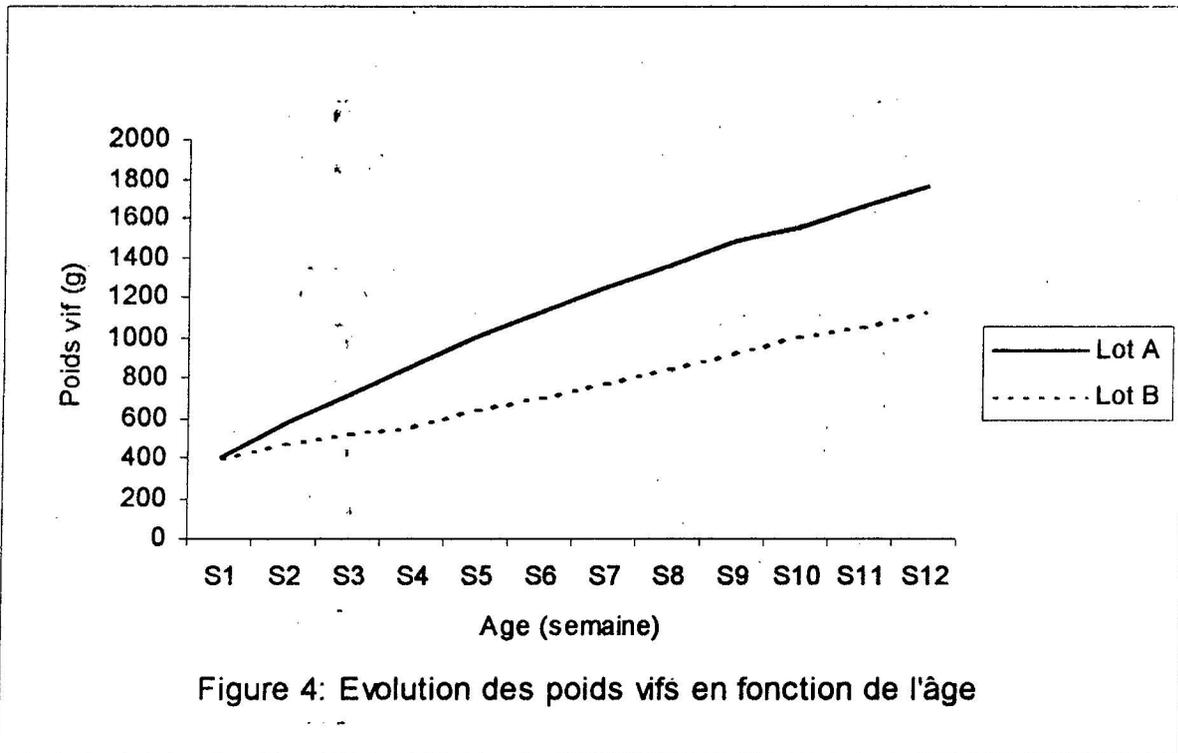


Tableau 36 : Evolution des GMQ en fonction de l'âge (essai 1).

Semaines	Aliment granulé : A	Aliment fermier rudimentaire : B	CV résiduel (%)	S.S
S1	24,98	9,64	23,2	***
S2	21,19	5,88	22,0	***
S3	20,25	5,33	32,2	***
S4	20,76	11,91	29,7	*
S5	17,28	8,84	24,5	**
S6	16,80	10,56	31,1	**
S7	16,69	10,19	22,0	**
S8	17,36	9,49	24,8	**
S9	9,90	12,41	59,1	NS
S10	15,37	7,74	30,3	**
S11	13,86	7,57	39,8	*

L'étude des gains moyens quotidiens (GMQ), calculés pour chaque semaine, présente des différences significatives entre les deux aliments sauf à la 9^{ème} semaine d'engraissement, unique période à laquelle l'aliment fermier permet un meilleur GMQ (Tab.36).

4- Evaluation des performances par périodes globales :

4.1- Période 5-11 semaines d'âge :

Pour la période d'engraissement habituelle 5-11 semaines, tous les paramètres mesurés, à l'exception du poids vif initial, diffèrent de manière très significative entre les deux lots (Tab.37).

Tableau 37 : Résultats moyens de consommation et de croissance (5-11 semaines).

Performances de croissance	Aliment granulé : A	Aliment fermier rudimentaire : B	C.V résiduel (%)	S.S
Poids vif initial g	396,00	403,50	26,10	NS
Poids vif final (g)	1245,00	781,00	14,30	***
G.M.Q (g/j)	20,21	8,69	12,10	***
C.M.Q (g/j)	50,06	27,56	8,69	**
I.C	2,58	3,83	13,70	*

Les performances réalisées avec le régime rudimentaire sont significativement inférieures à celles obtenues avec l'aliment granulé. Ainsi, le poids vif à 11 semaines est de 781g et 1245g, ce qui représente seulement 26% et 41,5% du poids adulte (3 kg selon Berchiche, 1992) pour respectivement le régime rudimentaire et granulé. En ce sens, la prolongation de la durée d'engraissement s'avère une nécessité pour atteindre un poids vif plus important.

La valeur de la vitesse de croissance moyenne obtenue avec le régime carencé est très modeste (8,69g/j) par rapport à celle permise par le régime granulé (20,21g/j). L'aliment fermier est moins consommé que l'aliment granulé (20,21 vs 50,06g/j). Cependant, même la consommation du granulé est modeste comparativement aux résultats obtenus au sein de notre laboratoire avec le même aliment granulé : 73,98g/j (Berchiche et al. 1996). Cette faible ingestion indiquerait que les deux aliments sont carencés.

4.2- Période 11-16 semaines d'âge :

Pour la période de prolongation de l'engraissement, tous les paramètres mesurés (poids vif, gain moyen quotidien et consommation moyenne quotidienne) présentent des différences hautement significatives entre les deux lots (Tab.38).

Tableau 38 : Résultats moyens de consommation et de croissance (11-16 semaines).

Performances de Croissance	Aliment granulé : A	Aliment fermier rudimentaire : B	C.V résiduel	S.S
Poids vif atteint à 11S. (g)	1245,00	781,00	14,30	***
Poids vif atteint à 16S. (g)	1757,00	1125,00	10,60	***
G.M.Q (g/j)	15,00	09,66	19,20	***
C.M.Q (g/j)	60,19	41,09	07,70	**
I.C	4,14	4,43	27,10	NS

Les performances obtenues avec l'aliment fermier sont significativement plus réduites que celles obtenues avec l'aliment granulé. Par contre, les indices de consommation ne diffèrent pas d'une manière significative. Les valeurs des poids vifs atteints sont : 1757 vs 1125g, elles correspondent à 58,56% et 37,5% du poids adulte pour respectivement le régime granulé et fermier. La majoration des poids vifs, par rapport à la période précédente, est de 29,14% et 30,57% respectivement. Le poids vif final permis par l'aliment granulé dépasse

l'optimum préconisé (55%) par Ouhayoun (1990) pour l'abattage des animaux ; tandis que celui permis par le régime fermier rudimentaire est encore insuffisant.

Pendant cette période, la vitesse de croissance enregistre un ralentissement, surtout, dans le lot granulé car la croissance maximale est atteinte. Par contre, la consommation d'aliment a augmenté de l'ordre de 16,83 et 32,92% dans respectivement le lot granulé et fermier. Les indices de consommation sont plus importants, ce qui témoigne d'une réduction de l'efficacité alimentaire (détérioration des indices de consommation) au-delà de 11 semaines d'âge. Une situation similaire est décrite par Poujardieu et al. (1986), cet auteur enregistre un indice de consommation inférieur à 4 pendant la durée classique d'engraissement et un indice de consommation de 7,6 entre 11-15 semaines d'âge.

4.3- Période globale 5-16 semaines :

Sur l'ensemble de la période expérimentale globale (Tab.39), les lapins, ayant disposé d'un aliment fermier rudimentaire, ont enregistré des performances de croissance et des ingestions significativement plus réduites que celles du régime granulé. Par contre, les indices de consommation ne présentent pas de différences significatives entre les aliments.

A l'issue du traitement, le régime fermier se distingue par une faible croissance pondérale : 1125 vs 1757 g. Le poids vif des animaux du lot fermier, âgés de 16 semaines, reste insuffisant pour l'abattage, c'est sans doute pour cette raison que les éleveurs de lapins en système fermier engraisent leurs animaux pendant, au moins, 5 à 6 mois pour tenter d'atteindre un poids vif plus élevé (proche de 2Kg).

Tableau 39 : Résultats moyens de consommation et de croissance (5-16 semaines).

Performances de Croissance.	Aliment granulé : A	Aliment fermier rudimentaire : B	C.V résiduel (%)	S.S
Poids vif initial (g)	396,00	403,50	26,10	NS
Poids vif final (g)	1757,00	1125,00	10,60	***
G.M.Q (g/j)	17,67	9,05	6,30	***
C.M.Q (g/j)	54,96	34,16	12,40	**
I.C	3,83	4,59	24,80	NS

La vitesse de croissance (GMQ) entre le sevrage et la fin de l'essai, obtenue avec l'aliment fermier rudimentaire, est très modeste (9,05g/j). Par rapport à celle du lot granulé qui est également modeste (17,67g/j), l'écart relatif est de 48,78%. Ce résultat de croissance est proche du gain moyen quotidien de 12g/j obtenu par Homrani et al. (1993) avec un régime à base de pain rassi et du fourrage sec, distribués ad libitum à des lapins de population locale. Quant au résultat obtenu par le régime granulé, il est inférieur à celui des essais antérieurs réalisés au sein de notre laboratoire (23g/j), par Berchiche et al. (1996), sur des animaux de population locale élevés dans des cages et nourris avec un aliment granulé.

Les consommations alimentaires sont faibles (54,96 vs 34,16g/j), en particulier celle de l'aliment fermier. En effet, devant la ration fermière déficitaire, la réaction des animaux est une sous consommation de l'aliment, cette situation peut être attribuée au déséquilibre du régime, surtout, en protéines. En effet, d'après Lebas et Ouhayoun (1987) et Lebas (1992), un aliment équilibré est toujours plus consommé qu'un aliment déficient. Cette remarque est confirmée par les travaux de Cheriet et al. (1982). La faible consommation d'aliment se traduit également par une faible ingestion de protéines brutes (4,06g/j), cela accentue le déficit et constituerait un facteur limitant de la croissance dans le lot fermier. Selon Lebas (1992), si les protéines sont en proportion insuffisante, la croissance est réduite. En revanche, quand le taux protéique est élevé, la vitesse de croissance est accélérée (Lebas et Ouhayoun 1987). Par ailleurs, la présentation de la ration fermière sous forme non agglomérée pourrait avoir un effet négatif sur l'ingestion (Candeau et al. 1986). Selon Lebas et al. (1984), la granulation stimule l'ingestion alimentaire. Les fortes chaleurs (30 à 35°C) qui ont régné pendant l'essai peuvent constituer une explication de la sous consommation de l'aliment granulé, car des températures élevées influencent négativement la prise alimentaire (Avreux 1988 et 1989, Lebas et Ouhayoun 1987, Finzi et al 1992).

En référence à la période 5-11 semaines, les indices de consommation de la période globale sont moins bons, les valeurs enregistrées (3,83 vs 4,59) dans respectivement le régime granulé et fermier s'avèrent élevées, ce qui traduit une mauvaise efficacité alimentaire au-delà de 11 semaines d'âge.

5- Rendement à l'abattage :

Les poids vifs à l'abattage sont significativement différents entre les deux lots (1731 vs 1132g). Les valeurs moyennes des paramètres mesurés sur les lapins abattus, et qui définissent le rendement à l'abattage, présentent également des différences hautement

significatives entre les deux lots, sauf pour le poids du tube digestif plein (Tab.40). Exprimé en pourcentage du poids vif, le poids du tube digestif plein représente 25,81% et 16,5% pour respectivement l'aliment fermier et granulé. La mesure sur le poids du tube digestif plein dans le régime granulé est conforme aux résultats antérieurs obtenus avec le même aliment granulé par Berchiche et al. (1996) : 15,9%. Par contre, le poids du tube digestif plein mesuré sur les animaux du régime fermier est élevé.

Tableau 40 : Rendement à l'abattage.

Paramètres du rendement l'abattage	Aliment granulé : A	Aliment fermier rudimentaire : B	CV résiduel	S.S
Nombre de lapins abattus	17	17	—	
Poids vif à l'abattage (g)	1731	1132	16,3	***
Poids de la peau (g)	172	83	25,2	***
Poids du tube digestif Plein (g)	285,52	292,17	18,7	NS
Poids de la carcasse Chaude (g)	1219,5	719	17,6	***
Rendement (%)	70,38	63,46	03,6	***

Le poids de la peau mesuré sur les animaux recevant l'aliment fermier est moins développé : -51,7 % par rapport à celui mesuré dans le lot granulé. Selon Cheriet et al. (1982), une mobilisation des réserves protéiques de la peau pourrait expliquer cet hypodéveloppement. Il est aussi probable, selon le même auteur, que les tissus adipeux sous cutanés soient moins abondants. Toutefois, même le poids de la peau des animaux nourris avec le granulé est faible, ce qui pourrait être une réponse aux fortes chaleurs (Lebas et Ouhayoun 1987) enregistrées durant l'essai.

Comme pour le poids vif, le poids des carcasses chaudes présente des différences importantes entre les deux lots. Les carcasses des lapins du régime fermier sont légères : 719 vs 1219,5g avec l'aliment granulé, ainsi le rendement à l'abattage (en carcasse chaude) est meilleur avec l'aliment granulé (70,38 vs 63,46%). Toutefois, le rendement à l'abattage du lot fermier est aussi satisfaisant. Compte tenu des charges réduites du mode alimentaire dans le système de fermier, cette production, bien qu'insuffisante, peut être acceptable.

A la lumière de ces résultats préliminaires, il apparaît que dans les élevages fermiers de lapins en système traditionnel, les éleveurs, par souci d'économie, réduisent au maximum l'achat d'aliment concentré. L'alimentation du lapin est basée essentiellement et systématiquement sur des fourrages verts ou du foin, des restes de table et, parfois, du son. De tels aliments combinés donnent des rations carencées, notamment en protéines et en fibres. Avec de telles rations, les performances de croissance et de consommation sont modestes. Au bout de 11 semaines d'engraissement, le poids vif atteint avec l'aliment fermier reconstitué (1125g) est inférieur à celui permis par l'aliment granulé (1757g). Ainsi, ce mode alimentaire permet, sans doute, de produire de la viande mais les quantités sont insuffisantes pour couvrir les besoins des familles. Améliorer les performances des animaux à un niveau plus élevé, sans l'utilisation des aliments granulés très onéreux, nous a poussé à entamer la réflexion sur la mise en œuvre d'aliments fermiers améliorés. Ces aliments sont formulés sur la base des besoins des animaux et la valeur nutritionnelle des matières premières disponibles localement.

Chapitre 4 : Résultats et discussions de l'essai 2.

Etude de deux aliments fermiers améliorés.

1-Evolution des effectifs :

Un effectif de deux et trois lapins sont morts dans respectivement les régimes féverole et drêches, ce qui représente un taux de mortalité globale de 8,33%. L'enregistrement des morts a lieu à partir de la 2^{ème} et 5^{ème} semaine d'engraissement pour respectivement l'aliment drêches et féverole. Les signes observés chez les animaux morts sont une paralysie des membres postérieurs avec une diarrhée. Les pertes en animaux peuvent être acceptables. Le taux de mortalité est proche du taux de 7%, enregistré par Goby et Rochon (1990), avec un aliment fermier.

2-Caractéristiques nutritionnelles des aliments :

2.1- Composition chimique :

Après analyse, les deux aliments expérimentaux sont proches sur le plan de la teneur en protéines brutes (17,21 et 16,79%). Les teneurs en protéines des régimes expérimentaux sont dans les normes proposées par l'INRA (1989) et par Maertens (1996).

L'incorporation de la féverole et des drêches de brasserie est bénéfique pour l'augmentation de la teneur en protéines des deux régimes. Leur teneur en cellulose brute est, aussi, proche : 8,91 et 9,78% pour respectivement l'aliment féverole et drêches (Tab.41), ces valeurs sont inférieures aux normes. L'écart par rapport aux recommandations est de 38,55 et 32,55% pour respectivement l'aliment féverole et drêches. Néanmoins, la paille utilisée en complément peut réduire ce déficit en raison de l'apport important en fibres (29,5%).

Tableau 41 : Caractéristiques nutritionnelles des aliments.

Nutriments	Aliment féverole : A	Aliment drêches : B	Paille d'avoine
Matière sèche (%)	88,40	88,04	89,80
Protéines brutes (%)	17,21	16,79	04,72
Cellulose brute (%)	08,91	09,78	29,15
Matières minérales (%)	03,37	03,40	09,83
Protéines digestibles g/ 100g	13,14	12,81	—
Energie digestible* (Kcal/kg)	3084,14	3036,98	—
PD/ 1000 Kcal ED	42,6	42,18	—

* : Energie digestible estimée à partir de la formule de Fekett et Gippert (1986).

2.2- Digétabilité :

Les résultats du coefficient d'utilisation digestive apparente (CUDA) montrent que la digétabilité de la matière sèche, des matières azotées et de l'énergie ne diffèrent pas de manière significative entre les deux aliments. En valeurs absolues, la digétabilité de ces nutriments est meilleure avec l'aliment drêches (Tab.42).

Tableau 42 : Coefficients d'utilisation digestive des aliments.

CUDA (%)	Aliment féverole	Aliment drêches	CV résiduel (%)	S.S
MS	72,33	74,67	15	NS
MAT	76,38	76,32	6	NS
CB	13,92	30,18	25	*
ED(1)	72,62	75,05	15	NS

(1) : Estimée selon Battaglini et Grandi (1985)

En ce qui concerne la digétabilité de la cellulose brute, elle est significativement plus élevée pour l'aliment drêches : 30,18 vs 13,92% pour l'aliment féverole.

La digestibilité des protéines est d'un bon niveau (76,38%), cela peut être attribué à la bonne dégradation des protéines de l'orge : 75% (Finzi et Gualterio 1986), de la féverole : 80% (Berchiche 1985) et des drêches de brasserie : 76,2% (Maertens et al. 1987).

En comparaison avec les résultats obtenus à l'étranger avec des aliments fermiers, nos valeurs de la digestibilité des protéines sont inférieures à celles obtenues par Goby et Rochon (1990) avec un aliment fermier granulé dosant 17,3% de protéines (87,56%), et supérieures à celles obtenues par Yamani et al. (1994) avec deux aliments fermiers en l'état (60,12% et 61,62%). Ces derniers contiennent respectivement 15,10 et 15,25% de protéines brutes. En revanche, elles sont similaires à celles obtenues, avec un aliment fermier granulé dosant 10,4% de protéines brutes, par Cheriet et al. (1982) : 75,3%.

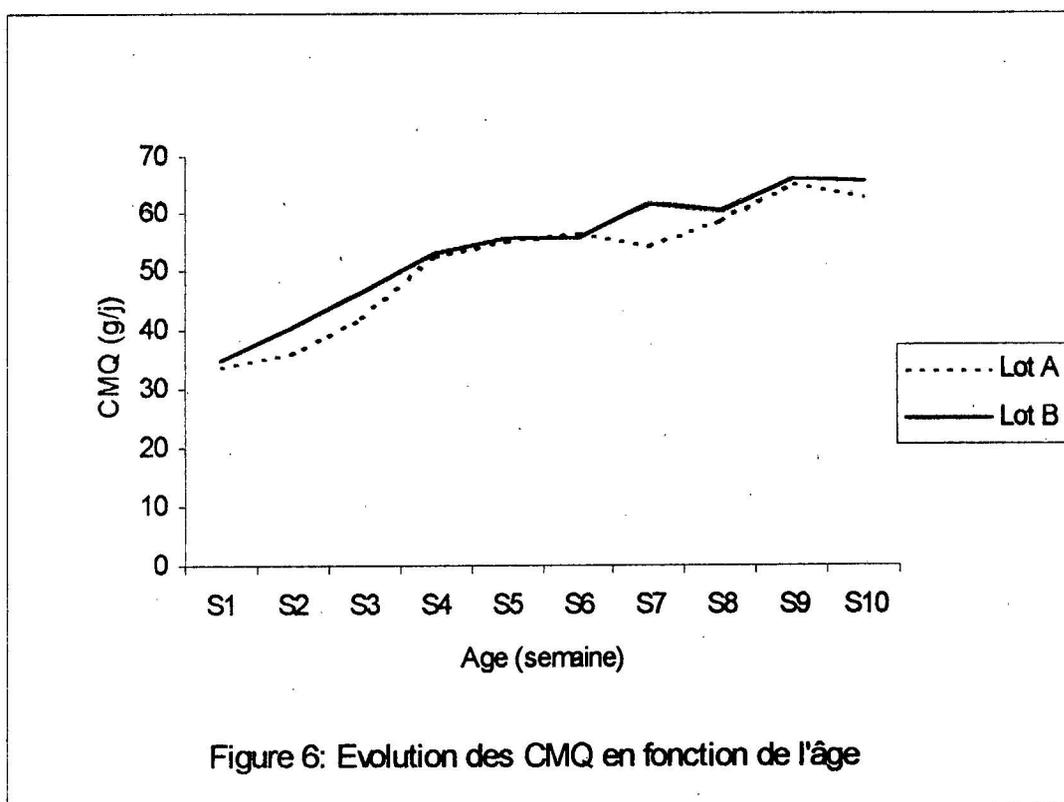
La bonne digestibilité de la fraction fibreuse du régime drêches est comparable à celle obtenue par Yamani et al. (1994) avec un aliment fermier à base de maïs dosant 14,85% de cellulose brute : 27,25%.

Les teneurs estimées en énergie digestible des aliments sont proches : 3084 et 3036 Kcal ED/Kg pour respectivement le régime féverole et drêches. Ces teneurs sont supérieures à la norme actuelle proposée par l'INRA (1989). La richesse en énergie des matières premières dont nous disposons (annexe 2) en constitue l'explication.

Le rapport protéines digestibles sur énergie digestible (PD/ED), calculé pour chaque régime, présente un intérêt dans l'indication de l'équilibre nutritionnel des aliments. Dans notre essai, les valeurs sont : 42,6 et 42,18g de protéines digestibles pour 1000 Kcal ED pour respectivement les régimes féverole et drêches. Celui-ci indique que nos aliments expérimentaux ne présentent pas un bon équilibre entre les deux nutriments essentiels en comparaison aux recommandations (de 45 à 48g de PD pour 1000 Kcal ED) de Lebas (1992) et Parigi-Bini (1988).

Tableau 43 : Evolution des CMQ en fonction de l'âge (essai 2).

Semaines	Aliment féverole : A	Aliment drêches : B	CV résiduel (%)	S.S
S1	33,76	34,74	31,1	NS
S2	35,95	40,49	23,6	NS
S3	42,14	46,71	21,9	NS
S4	52,57	52,92	16,1	NS
S5	55,16	55,71	22,6	NS
S6	56,50	55,57	23,7	NS
S7	54,47	61,78	21,5	NS
S8	58,59	60,33	19,2	NS
S9	65,14	66,11	14,8	NS
S10	62,90	65,71	13,6	NS



3-Evolution des performances de croissance par semaine :

3.1- La consommation alimentaire :

Pour l'ensemble de la période d'engraissement, l'évolution de la consommation moyenne quotidienne par semaine ne montre pas de différence significative entre les deux régimes, cependant, l'aliment drêches semble plus apprécié selon les valeurs absolues (Tab.43).

L'évolution de la consommation en fonction de l'âge (Fig.6) fait apparaître, jusqu'à la 9^{ème} semaine, une augmentation régulière de l'ingestion pour les deux aliments. Les deux courbes ne se distinguent pas beaucoup en dehors de la 7^{ème} semaine d'engraissement. Pendant la dernière semaine d'engraissement, une légère baisse de l'ingestion est enregistrée dans les deux lots.

3.2- La croissance :

Les courbes de croissance pondérale (Fig.7) obtenues avec les deux aliments sont classiques, elles correspondent à celles décrites par Ouhayoun (1983). Sur l'ensemble de la période d'engraissement, les poids vifs moyens obtenus ne présentent pas de différence entre les deux régimes (annexe 6). Toutefois, en valeurs absolues, les animaux nourris avec l'aliment drêches présentent une légère supériorité pondérale par rapport à ceux du régime féverole.

Les courbes relatives à la vitesse de croissance (Fig.8) sont aussi classiques, elles présentent certaines caractéristiques déjà décrites par Ouhayoun (1983) et Laffolay (1985). Les courbes ne se distinguent pas beaucoup sauf à la 7^{ème} semaine d'engraissement. La vitesse de croissance augmente fortement entre la 1^{ère} et 3^{ème} semaine. La valeur maximale est enregistrée à la 3^{ème} semaine, ensuite on note une chute de croissance. Ces dépressions de la croissance sont suivies par la croissance compensatrice, déjà, signalée par plusieurs auteurs, notamment Ouhayoun (1983), Baumier et Retailleau (1987) et Laffolay (1985). Selon Ouhayoun (1978), ces accidents sont observés chez la plupart des types génétiques.

Pour toute la période d'engraissement, l'étude des gains moyens quotidiens (Tab.44) ne présente pas de différences significatives entre les deux lots, excepté à la 7^{ème} semaine d'engraissement où lot féverole, suite à une ingestion d'aliment faible, enregistre une croissance inférieure de 29% par rapport à celle du régime drêches. En valeur absolue, excepté à la 9^{ème}, 10^{ème} et 13^{ème} semaine, la croissance journalière dans le régime drêches est légèrement supérieure à celle du régime féverole.

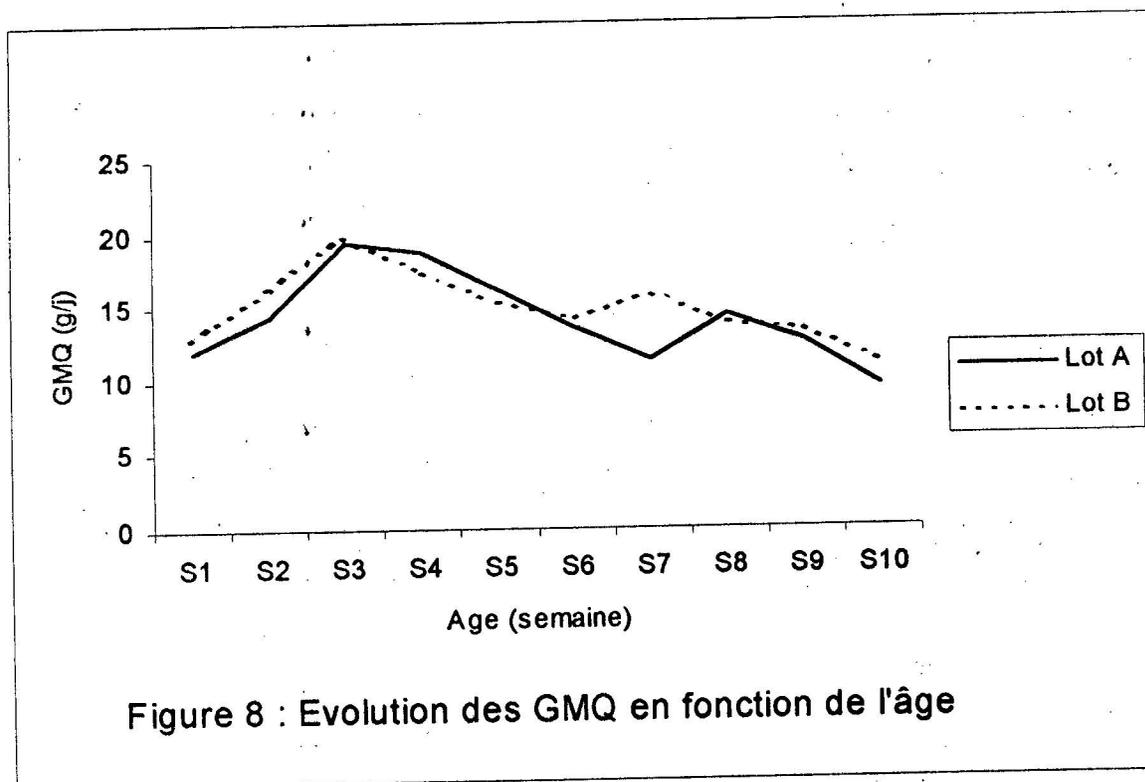
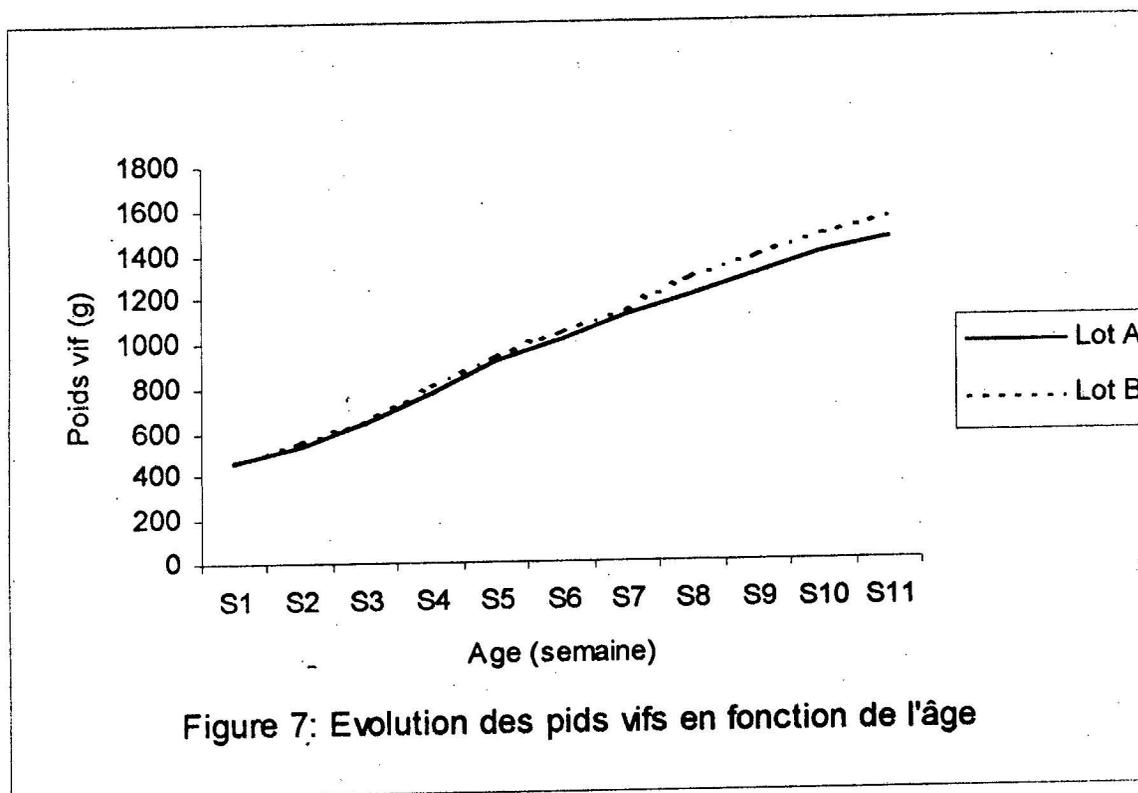


Tableau 44 : Evolution des GMQ en fonction de l'âge (essai 2).

Semaines	Aliment féverole : A	Aliment drêches : B	CV résiduel (%)	S.S
S1	12,00	12,93	44,1	NS
S2	14,43	16,62	36,6	NS
S3	19,42	19,90	27,2	NS
S4	18,76	17,45	30,4	NS
S5	16,17	15,29	39,4	NS
S6	13,62	14,19	41,1	NS
S7	11,26	15,93	40,7	*
S8	14,31	13,85	35,4	NS
S9	12,62	13,40	61,9	NS
S10	9,42	11,10	81,2	NS

4-Evaluation des performances par périodes globales :

4.1- Période 5-11 semaines d'âge :

Durant cette période, les résultats moyens de l'ensemble des paramètres de consommation et de croissance n'indiquent aucune différence significative entre les deux aliments. En valeur absolue, les lapins du régime drêches ont réalisé un gain moyen quotidien plus élevé que celui de l'aliment féverole (16,76 vs 15,73 g/j). Les consommations alimentaires et les indices de conversion des deux régimes sont très proches (Tab.45).

Tableau 45 : Résultats moyens de consommation et croissance (5-11 semaines).

Performances de Croissance.	Aliment féverole : A	Aliment drêches : B	C.V résiduel (%)	S.S
Poids vif initial g	463,00	469,00	6,00	NS
Poids vif à 11S. (g)	1123,00	1144,00	7,80	NS
G.M.Q (g/j)	15,73	16,76	8,00	NS
C.M.Q (g/j)	46,01	47,69	6,60	NS
I.C	3,06	3,05	6,3	NS

Les poids vifs, atteints à 11 semaines d'âge (période d'engraissement habituelle), ne sont pas significativement différents entre les deux régimes. Mais en valeur absolue, les poids corporels de l'aliment drêches sont supérieurs à ceux de l'aliment féverole (1144 vs 1123g). Ces poids correspondent respectivement à 38,13 et 37,43% du poids adulte. Ces valeurs sont éloignées du poids optimum de 55% préconisé par Ouhayoun (1990) pour l'abattage des lapins. Ce faible niveau de croissance atteint laisse supposer une croissance lente pour le lapin de population locale ; ainsi, il est nécessaire d'allonger la durée d'engraissement pour obtenir des animaux plus lourds.

4.2- Période 11-15 semaines :

Pendant la durée de prolongation de l'engraissement, aucune différence significative n'est enregistrée sur les résultats moyens de consommation et de croissance (Tab.46). Toutefois en valeur absolue, les résultats obtenus avec le régime drêches sont meilleurs.

Tableau 46 : Résultats moyens de consommation et de croissance (11-15 semaines).

Performances de Croissance.	Aliment Féverole : A	Aliment Drêches : B	C.V résiduel (%)	S.S
Poids vif 11S. (g)	1123	1144	6,00	NS
Poids vif 15S. (g)	1458	1554	5,70	NS
G.M.Q (g/j)	11,90	13,57	34,39	NS
C.M.Q (g/j)	60,27	63,48	11,14	NS
I.C	05,43	04,76	49,13	NS

Par rapport à la période précédente, une majoration de poids de 22,97% et 26,38% est enregistrée dans respectivement les régimes féverole et drêches. Le poids moyen obtenu à l'abattage est 1506g, proche de 50% du poids adulte, la valeur optimale de 55% nécessaire pour avoir une maturité suffisante (Ouhayoun 1990) n'est pas atteinte. La vitesse de croissance enregistre un ralentissement de l'ordre de 25% pour le régime féverole et de 19,5% pour l'aliment drêches. Par contre, la consommation augmente de 23,7% et 25% respectivement. Cette situation a induit une détérioration de l'indice de consommation de 43,64 et 35,92% pour respectivement les aliments féverole et drêches. Une détérioration de l'indice de consommation au-delà de 11 semaines d'âge est signalée par Poujardieu et al. (1986).

4.3- Période globale 5-15 semaines d'âge :

Sur l'ensemble de la période expérimentale, les résultats moyens de consommation et de croissance ne présentent pas de différences significatives entre les deux lots (Tab.47). En valeur absolue, les performances des lapins recevant l'aliment drêches sont plus élevées que celles des animaux du régime féverole. Les indices de consommation sont meilleurs avec le régime drêches, mais seulement, en valeur absolue (Tab.47).

Tableau 47 : Résultats moyens de consommation et de croissance (5-15 semaines)

Performances de Croissance.	Aliment Féverole : A	Aliment Drêches : B	C.V résiduel (%)	S.S
Poids vif initial g	463,00	469,00	6,00	NS
Poids vif final (g)	1458,00	1554,00	5,70	NS
G.M.Q (g/j)	14,20	15,48	7,00	NS
C.M.Q (g/j)	51,71	54,00	7,00	NS
I.C	3,65	3,41	11,40	NS

Le poids vif des animaux du régime drêches est supérieur de + 6,2% par rapport à celui de l'aliment féverole. Le gain moyen quotidien est modeste pour les deux régimes (15,48 et 14,2 g/j), il est légèrement meilleur avec le régime drêches. L'avantage de ce dernier régime est observé tout au long de l'essai. Le faible niveau de croissance obtenu avec les lapins, appartenant à la population locale, indiquerait une croissance lente pour ce type d'animaux. Comparées à des résultats obtenus à l'étranger, nos valeurs n'ont pas atteint le même niveau de performance. Ainsi, Goby et Rochon (1986 et 1990) et Nowar (1994) ont obtenu respectivement des performances de 27 à 35 ; 31,4 et 24,9g/j avec des aliments fermiers non granulés mais contenant du tourteau de soja. Les animaux utilisés appartiennent à des races sélectionnées. Néanmoins, nos résultats sont similaires à ceux obtenus par Yamani et al. (1994) avec un régime à base de bersim et du maïs (14,6g/j), mais les animaux sont des néo-zélandais blancs.

Durant l'essai, les animaux ont mangé des quantités d'aliments très peu différentes entre les deux lots. La consommation moyenne quotidienne (52,85 g/j) enregistrée pour les deux aliments peut être considérée comme modeste en comparaison avec les niveaux d'ingestion atteint avec d'autres aliments fermiers. Ainsi, Nowar et al. (1994) ont enregistré une consommation moyenne quotidienne de 135g/j avec un aliment fermier contenant du gland (*Cuercus coccifera*) et du tourteau de soja.

La sous consommation des aliments, formulés dans cet essai, laisse penser à une ingestion caractéristique d'un aliment carencé en acides aminés essentiels (Colin 1978a et b). A ce titre, un important refus des deux aliments expérimentaux est constaté à chaque contrôle (Tab.48). Par ailleurs, cette situation est probablement liée à une mauvaise qualité de l'aliment. En effet, le son mouillé et roulé, dans le but d'agglomérer les fines particules, a présenté quelques fois de moisissures aux quelles le lapin est sensible (Lebas et al. 1984 et Melcion 1975). Ainsi, cette modification, non prévue dans la présentation de l'aliment, serait à l'origine de l'important gaspillage (tri et grattage) : 25% (féverole) et 16,5% (drêches) sont les quantités moyennes d'aliments rejetés pour l'ensemble de la période d'engraissement.

Tab.48 : Evolution du gaspillage(%)des quantités d'aliments distribués par semaines.

aliments	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
Alim. Féve.	35,90	23,48	13,28	11,30	25,82	40,47	26,47	23,07	21,75	23,84
Alim. Drêche	11,43	14,74	14,37	12,21	15,87	21,27	20,21	16,47	18,23	20,04

Ce phénomène a été observé par Cheriet et al. (1982) et Goby et Rochon (1986, 1990). D'après Goby et Rochon (1990), l'activité de tri et de grattage représente 20% de la quantité distribuée et peut même atteindre 37% (Goby et al. 1986). Ces quantités d'aliment gaspillées détériorent les indices de consommation. Le comportement de gaspillage vis à vis des aliments peut être lié à des caractéristiques appétitives défavorables.

Les quantités ingérées en énergie digestible et protéines digestibles varient dans le même sens que la consommation d'aliment. La quantité d'énergie digestible ingérée est de 159 et 163 Kcal/j pour respectivement l'aliment féverole et drêches. Cette ingestion est très faible comparée à celle obtenue par Cheriet (1983) qui est en moyenne de 285 Kcal/j. Les faibles quantités d'aliment consommé se traduisent également par une baisse de protéines digestibles ingérées quotidiennement (6,8 vs 6,9g/j) pour l'aliment féverole et drêches. Ces valeurs sont très faibles et sont, de très loin, inférieures à celles obtenues par Berchiche (1985) : 10,6 à 12,9g/j avec des aliments granulés complets. En ce ^{qui} concerne l'efficacité énergétique, les deux aliments sont au même niveau : 11,19 et 10,52 Kcal/g de poids sont les valeurs calculées pour respectivement les régimes féverole et drêches. Ces valeurs sont importantes par rapport à celle de 8,07 Kcal ED/g de poids obtenue par Cheriet et al (1982) avec un aliment rudimentaire.

L'efficacité protidique est légèrement meilleure pour l'aliment drêches : 0,44g de PD sont nécessaires pour avoir 1g de gain de poids contre 0,48g de PD avec l'aliment féverole. Ces valeurs sont trop élevées par rapport à celle obtenue par Cheriet et al. (1982) avec un aliment rudimentaire : 0,26g de PD/g de poids et à celles enregistrées par Berchiche et al. (1995a) : 0,30 à 0,32g PD/ g de gain avec respectivement deux aliments granulés contenant 26,5% et 37% de féverole.

5- Rendement à l'abattage :

Le poids vif à l'abattage ne présente pas de différence significative entre les deux lots (Tab.49). Les poids vifs obtenus (1493 et 1580g) représentent 51 et 54% du poids adulte (3Kg selon Berchiche 1992) pour respectivement le régime féverole et drêches. Le poids de la peau, du tube digestif plein et de la carcasse chaude ne présentent pas de différences significatives entre les deux régimes. Toutefois, en valeur absolue, les paramètres mesurés sur les animaux du régime drêches sont plus importants que ceux mesurés sur les animaux nourris avec l'aliment granulé.

Tableau 49 : Rendement à l'abattage.

Paramètres du rendement à l'abattage.	Aliment féverole : A	Aliment drêches : B	CV résiduel (%)	S.S
Nombre de lapins abattus	22	22	-	NS
Poids vif à l'abattage (g)	1493	1580	11,9	NS
Poids de la peau (g)	122,31	131,19	19,4	NS
Poids du tube digestif plein (g)	358,69	384	19,1	NS
Poids de la carcasse chaude (g)	963	1018	12,7	NS
Rendement (%)	64,31	64,63	5,3	NS

En proportion, le poids de la peau représente en moyenne 8,32% du poids vif à l'abattage. Ces résultats sont similaires à ceux enregistrés par Berchiche et al. (1996) sur des animaux locaux nourris avec deux aliments granulés : 8,86 et 8,52%. Mais ils sont inférieurs à ceux obtenus par Cheriet et al. (1982) sur des animaux fermiers non sélectionnés nourris avec des aliments rudimentaires : 12,3%. Dans ce présent essai, l'hypodéveloppement du poids de la peau ne peut, probablement, pas être provoqué par des températures élevées (Lebas et Ouhayoun 1987) car notre essai s'est déroulé en période fraîche (janvier - avril). Par contre, une

éventuelle carence en acides aminés soufrés dans les deux régimes pourrait en constituer une cause (Rougeot et Thebault 1984, Lebas et Thébault 1990).

Contrairement au poids de la peau qui est réduit, celui du tractus digestif plein est important. Exprimé en pourcentage du poids vif, les proportions sont de 24 et 23,5% pour respectivement les aliments féverole et drêches. Ces valeurs sont supérieures à celles obtenues avec des animaux de population locale par Berchiche et al. (1996) et avec des régimes granulés : 16 et 17,26%. Toutefois, ces résultats sont semblables à ceux obtenus dans l'essai précédent avec l'aliment rudimentaire : 25,81%. D'autres résultats similaires sont enregistrés, par Cheriet et al. (1982), avec des régimes pauvres en protéines (10,4%) : 22,3% et 21,8% sont des proportions des poids relatifs des tubes digestifs obtenues, respectivement, sur des animaux sélectionnés et fermiers. Par ailleurs, ces mêmes auteurs ont enregistré sur les mêmes types d'animaux des poids relatifs du tube digestif plus faibles (19,9 et 19,7%) avec des aliments plus performants dosant 17,2% de protéines brutes.

Les carcasses obtenues avec le régime drêches présentent une légère supériorité pondérale (1018 vs 963g) mais sans signification statistique. Le poids moyen des carcasses (990,5g) est léger. Par rapport au résultat obtenu dans le lot fermier de l'essai précédent, une augmentation de 27,4% est enregistrée. Cependant, malgré cet accroissement des poids des carcasses, le niveau demeure encore insuffisant. Les rendements en carcasses chaudes obtenus sont satisfaisants : 64,61 et 64,31% pour les aliments drêches et féverole.

Les deux aliments formulés dans cet essai se caractérisent par un meilleur apport en protéines et en fibres. Cependant, l'introduction du son aggloméré avec de l'eau et séché au soleil a provoqué des moisissures qui auraient généré une sous consommation des deux aliments et un gaspillage important suite à l'activité du tri et du grattage. Sur le plan des performances, les deux régimes ont donné certaines satisfactions. Le poids vif moyen atteint après 10 semaines d'engraissement (15 semaines d'âge) est de 1506g. L'augmentation du poids vif moyen enregistré par rapport au régime fermier de l'essai précédent est de 25,3 %. Toutefois, malgré cet accroissement, ce niveau de performances reste encore en deçà des résultats escomptés. Le poids moyen (990,5g) des carcasses est léger, il permettrait de couvrir la consommation de certaines familles, mais ce poids ne serait convenable pour le marché. Les résultats de cet essai sur l'alimentation du lapin avec des aliments fermiers améliorés sont encourageants mais nécessitent quelques correctifs, notamment la suppression du son et l'introduction de nouvelles sources plus riches en nutriments et plus appétantes pour stimuler la consommation et permettre de meilleures performances.

Chapitre 5 : Résultats et discussions de l'essai 3

Etude d'un aliment fermier amélioré à base de sulla et d'un aliment granulé

1-Evolution des effectifs.

Au total, 4 lapins sont perdus, ce qui correspond à un taux de mortalité globale de 6,6 %. Les pertes des lapins ont lieu à partir de la 1^{ère} et la 2^{ème} semaine d'engraissement, elles seraient probablement dues à un éventuel effet du stress lors du sevrage (Ouhayoun 1983, Laffolay 1985). Les causes seraient des troubles digestifs avec comme signe extérieur la diarrhée. Les pertes enregistrées sont modérées en comparaison aux résultats obtenus avec le régime fermier de l'essai 1. A l'étranger, ces résultats sont supérieurs à ceux obtenus par Kennou et Lebas (1989) : 3,3%.

2-Composition chimique des aliments :

La composition chimique des aliments expérimentaux (Tab.50) indique que la teneur en protéines du régime sulla est légèrement supérieure à celle de régime granulé (17,58 vs 16,10%). Les teneurs sont satisfaisantes par rapport aux normes de l'INRA (1989). Sur le plan de l'apport en fibre, l'aliment fermier a un taux beaucoup plus satisfaisant que celui du régime granulé (15,88 vs 4,71%). L'introduction du foin de sulla dans la ration s'avère favorable à l'amélioration du taux de fibre. L'aliment granulé, réellement, déficitaire en C.B a bénéficié de l'apport à volonté de la paille de blé riche en cellulose (44%) pour augmenter la teneur en fibre du régime, ce qui est en accord avec les résultats antérieurs de Berchiche et Lebas (1990).

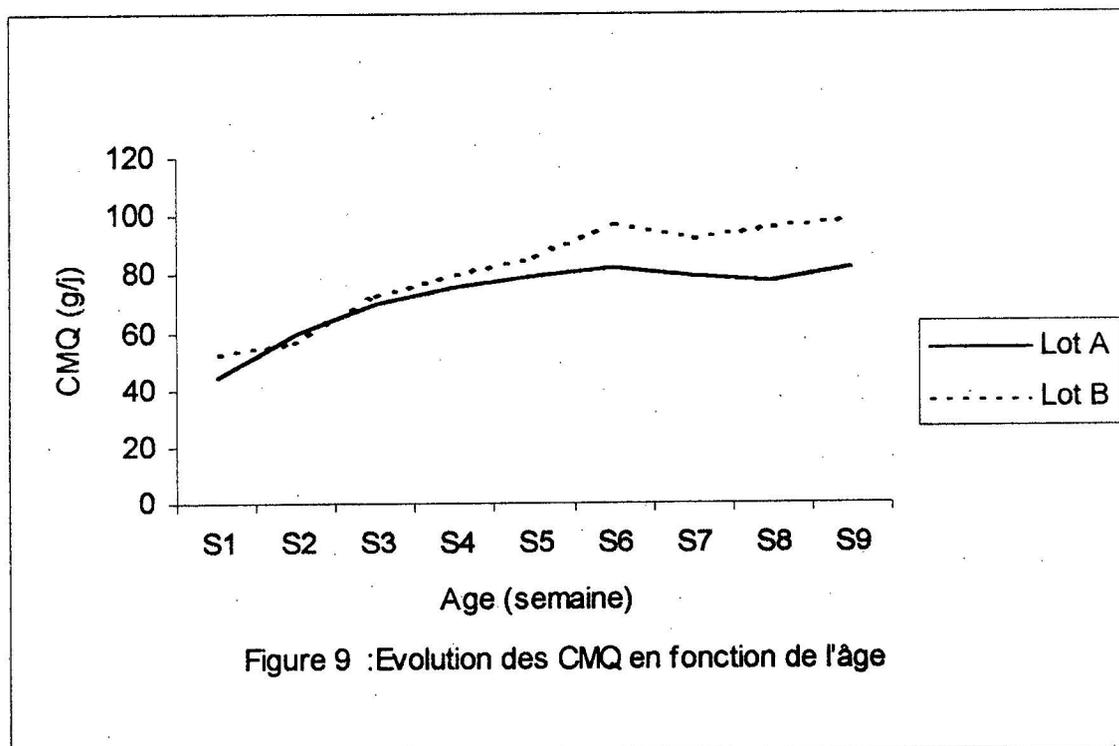
Tableau 50 : Composition chimique des aliments expérimentaux.

Nutriments	Aliment granulé : A	Aliment fermier sulla : B	Paille de blé
Matière sèche (%)	89,00	90,50	89,00
Protéines brutes (%)	16,10	17,58	01,92
Cellulose brute (%)	04,71	15,88	44,00
Matières minérales (%)	02,50	06,96	07,93

La teneur en énergie digestible estimée de l'aliment sulla est 2523, celle de l'aliment granulé est 3346 Kcal ED/Kg. La concentration en énergie digestible du régime sulla est conforme aux recommandations de l'INRA (1989), tandis que celle de l'aliment granulé est excédentaire.

Tableau 51 : Evolution des CMQ en fonction de l'âge (essai 3).

Semaines	Aliment granulé : A	Aliment fermier Sulla : B	CV résiduel (%)	S.S
S1	44,86	52,49	28,2	NS
S2	59,50	57,02	25,1	NS
S3	70,21	73,07	17,2	NS
S4	75,63	80,68	16,4	NS
S5	76,27	86,25	13,4	NS
S6	82,63	97,16	13,1	*
S7	79,09	92,32	12,3	*
S8	77,38	96,32	11,7	**
S9	81,89	99,35	6,9	*



3-Evolution des performances de croissance par semaines :

3.1- La consommation alimentaire :

L'évolution de la consommation alimentaire des deux aliments (aliment granulé et aliment fermier), en fonction de l'âge (Fig.9), montre une augmentation linéaire de l'ingestion jusqu'à la 6^{ème} semaine d'engraissement. Pendant cette période, les courbes ne se distinguent pas beaucoup et les quantités d'aliments ingérées ne diffèrent pas de manière significative entre les deux lots. Par contre durant les 4 dernières semaines d'engraissement, les quantités d'aliment fermier ingérées sont significativement plus élevées que celles de l'aliment granulé (Tab.51).

Tout le long de la durée de l'essai, l'ingestion du concentré est supérieure à celle du sulla, excepté à la première semaine (Tab.52). L'ingestion de la paille dans le régime granulé a évolué entre 5 et 11,5 g/j.

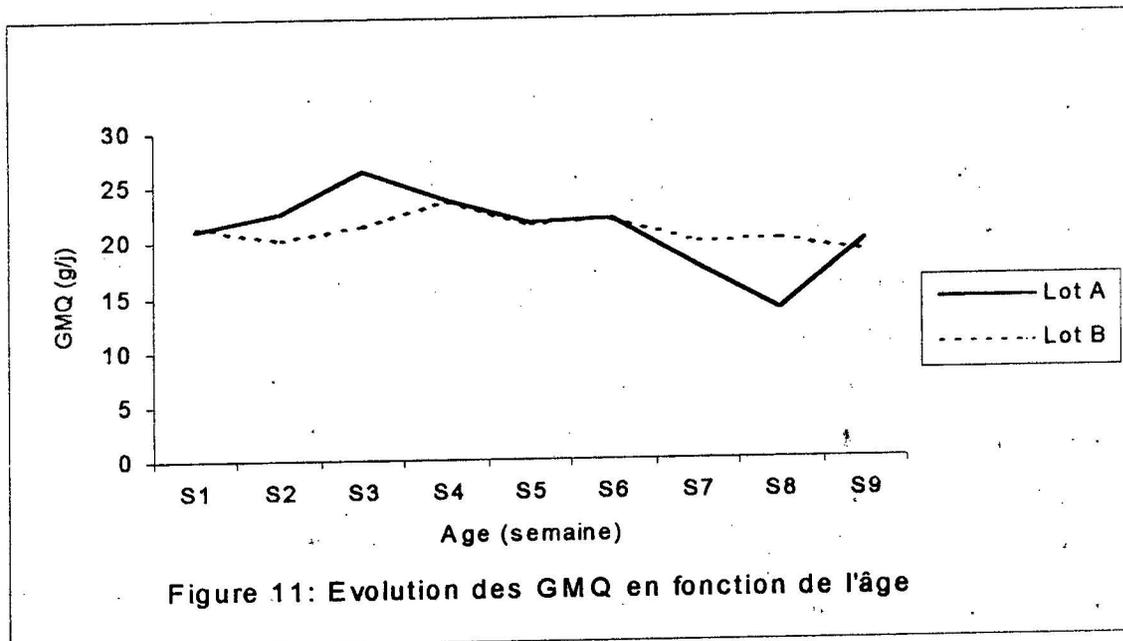
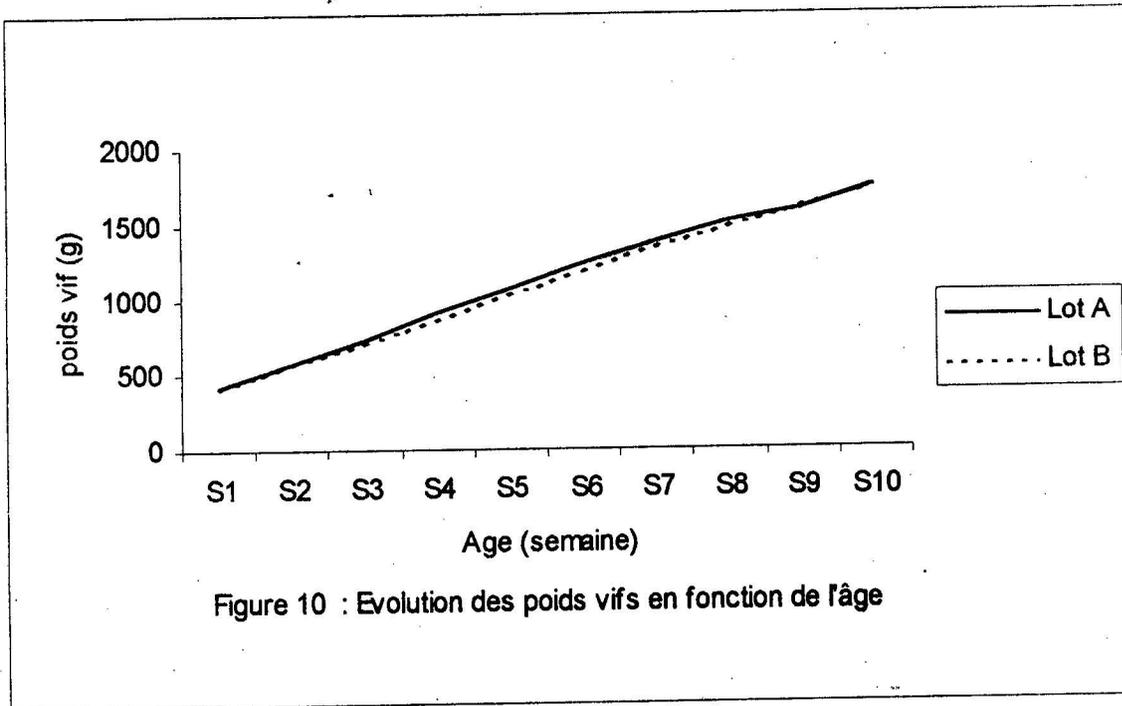
Tableau 52 : Evolution de l'ingestion du concentré et du sulla par semaine.

Composants	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
Concentré (g/j)	22,3	31,93	41,35	48,11	48,85	53,66	52,92	47,25	57,2
Sulla (g/j)	30,1	25,09	31,73	32,56	37,40	43,49	39,39	43,51	42,2

3.2- La croissance :

L'évolution de la croissance pondérale en fonction de l'âge fait apparaître des courbes de croissance presque similaires et linéaires pour les deux lots (Fig.10). Leur allure est classique, elles présentent des caractéristiques similaires à celles décrites par Ouhayoun (1983). Sur l'ensemble de la période d'engraissement, les poids vifs obtenus ne présentent pas de différences significatives entre les deux lots (Annexe 7).

Les courbes de la vitesse de croissance (Fig.11) présentent quelques irrégularités. En effet, selon Ouhayoun (1983) et Baumier et Retailleau (1987), la vitesse de croissance est maximale entre la 1^{ère} et la 3^{ème} semaine d'engraissement, elle ralentit ensuite progressivement. Dans cet essai, pendant que la croissance maximale des animaux du lot granulé est obtenue à la 3^{ème} semaine, celle du lot fermier est enregistrée à la 4^{ème} semaine d'engraissement. Cependant, des situations similaires sont déjà décrites par Laffolay (1985). Les deux courbes se distinguent à la 3^{ème} et 8^{ème} semaine d'engraissement car les écarts dans la vitesse de croissance sont considérables.



Les gains moyens quotidiens ne diffèrent pas d'une manière significative entre les deux aliments, excepté à la 3^{ème} et la 8^{ème} semaine d'engraissement (Tab.53). Ces moments correspondent à deux accidents de croissance ; le premier, dans le lot fermier, est précoce, il est probablement provoqué par le stress inhérent au sevrage et le second, dans le régime granulé, est tardif. Pour ce dernier, nous n'avons pas d'explications à fournir.

Tableau 53 : Evolution des GMQ en fonction de l'âge (essai 3).

Semaines	Aliment granulé : A	Aliment fermier sulla : B	CV résiduel (%)	S.S
S1	21,11	21,40	35,8	NS
S2	22,47	20,16	43,8	NS
S3	26,30	21,49	27,7	*
S4	23,61	23,66	22,7	NS
S5	21,59	21,61	39,2	NS
S6	22,06	21,97	31,0	NS
S7	17,61	19,83	40,0	NS
S8	13,49	19,97	48,0	*
S9	19,90	18,94	51,5	NS

4- Evaluation des performances de croissance par périodes globales :

4.1- Période 5-11 semaines d'âge :

Le poids vif final, la vitesse de croissance et la consommation alimentaire ne présentent pas de différences significatives entre les deux lots (Tab.54). En valeur absolue, le poids vif moyen de 1337,33g, atteint à 11 semaines d'âge (après 6 semaines d'engraissement) avec le régime fermier, est comparable à celui permis par le régime granulé (1382g). L'écart relatif n'excède pas 3,23%. Ce niveau de croissance correspond à 44,6 et 46% du poids adulte pour respectivement le régime sulla et granulé.

Le gain moyen quotidien permis par l'aliment sulla est intéressant, il est proche de celui du régime granulé. Comparés aux résultats des 3 régimes fermiers précédents (essais 1 et 2), les améliorations introduites dans la composition de la ration du présent essai ont permis une augmentation de la vitesse de croissance : 21,71g/j contre 8,7g/j dans l'essai 1 et 16,2 g/j dans l'essai 2.

La consommation alimentaire de l'aliment sulla est plus élevée que celle de l'aliment granulé (74,44 vs 68,68 g/j), mais les différences ne sont pas significatives. L'analyse qualitative de la ration ingérée par les lapins qui disposent du régime fermier montre que l'ingestion du concentré (orge + féverole + drêches) représente 55,14% de la ration contre 44,8% pour le sulla. Les indices de consommation sont significativement meilleurs avec l'aliment granulé (3,15 vs 3,50).

Tableau 54 : Résultats moyens de consommation et de croissance (5-11 semaines).

Performances de Croissance.	Aliment Granulé : A	Aliment fermier Sulla : B	C.V résiduel (%)	S.S
Poids vif initial g	423	422,7	12,7	NS
Poids vif 11S (g)	1382	1337,33	21,9	NS
G.M.Q (g/j)	22,69	21,71	10,11	NS
C.M.Q (g/j)	68,68	74,44	9,6	NS
I.C	03,15	03,50	10,6	*

4.2- Période 11-14 semaines d'âge :

Durant la période de prolongation de l'engraissement, les poids vifs et les indices de consommation enregistrés ne diffèrent pas de manière significative entre les deux lots (Tab.55). Par contre, la consommation alimentaire et les gains moyens quotidiens du régime fermier sulla sont significativement plus élevés que ceux de l'aliment granulé : 95,98 vs 79,45g/j et 19,56 vs 16,99g/j respectivement.

Tableau 55 : Résultats moyens de consommation et de croissance (11-14 semaines).

Performances de croissance	Aliment Granulé : A	Aliment fermier Sulla : B	C.V résiduel (%)	S.S
Poids vif à 11 S. (g)	1382	1337,33	21,9	NS
Poids vif final (g)	1739,66	1748,66	22,5	NS
G.M.Q (g/j)	16,99	19,58	35,02	*
C.M.Q (g/j)	79,45	95,98	07,55	**
I.C	4,67	4,90	24,4	NS

Par rapport à la période de croissance habituelle (5-11 semaines), une augmentation du poids vif de 23,52% et 20,55% est obtenue dans respectivement les régimes fermier et granulé. La consommation a également augmenté de 22,44% dans le régime fermier et de 13,55% dans le régime granulé. Cet accroissement de la consommation, non accompagné d'une augmentation dans le gain moyen quotidien, a altéré les indices de consommation : 4,9 et 4,67 sont les valeurs enregistrées dans respectivement le régime sulla et granulé.

L'ingestion du concentré est supérieure à celle du sulla, la quantité ingérée de ce foin représente 43,89% de la ration.

4.3- Période globale 5-14 semaines d'âge :

Sur l'ensemble de la période d'engraissement, les mesures sur le poids vif final et le gain moyen quotidien ne présentent pas de différence significative entre les deux lots. Par contre, les consommations moyennes quotidiennes et les indices de consommations diffèrent d'une manière significative (Tab.56).

Le poids vif atteint avec l'aliment sulla est satisfaisant (1748,66 g). En valeur absolue, il est supérieur à celui du régime granulé mais l'écart n'excède pas 0,51%. La prolongation de la période d'engraissement de 3 semaines par rapport à la période habituelle a permis d'obtenir des animaux plus lourds. Le poids corporel des animaux nourris avec le sulla correspond à 58,26% du poids adulte, il est supérieur à l'optimum. Les lapins du lot fermier ont atteint un poids vif supérieur de 13,6% par rapport au poids moyen obtenu avec les régimes fermiers à la fin de l'essai 2 (1506g) et de 35,5% par rapport à celui enregistré avec le régime rudimentaire à la fin de l'essai 1 (1125g).

Tableau 56 : Résultats moyens de consommation et de croissance (5-14 semaines).

Performances de croissance	Aliment Granulé : A	Aliment fermier Sulla : B	C.V résiduel (%)	S.S
Poids vif initial g	423	422,7	12,7	NS
Poids vif 15S. (g)	1739,66	1748,66	22,5	NS
G.M.Q (g/j)	20,79	21	12,74	NS
C.M.Q (g/j)	72,27	81,63	6,7	*
I.C	3,47	3,88	14,2	*

Les vitesses de croissance obtenues sont similaires : 21 et 20,8 g/j pour respectivement l'aliment sulla et granulé. Les performances de croissance de l'aliment fermier sont comparables à celles obtenues dans des essais antérieurs avec le même aliment granulé : 21,6g/j par Berchiche et al. (1996). Par contre, elles sont plus élevées que celles réalisées au cours des essais précédents avec des aliments fermiers. Par rapport à l'essai 1, les écarts dans le gain moyen quotidien sont très importants : 56,9% et par rapport à l'essai 2, la différence est moins importante mais reste considérable : 32,4% et 26,3% pour respectivement les régimes féverole et drêches.

Les résultats de croissance obtenus au cours de cet essai sont comparables à ceux obtenus à l'étranger par d'autres auteurs. Ainsi, Kennou et Lebas (1989) ont obtenu, avec des animaux locaux tunisiens, des vitesses de croissance allant de 16,2 à 22,6g/j, avec des régimes à base de vesce avoine ensilée ou en vert complémentés avec du concentré. Mais comparés aux résultats de 31,4 g/j obtenus par Goby et Rochon (1990), nos résultats sont plus modestes. Il convient tout de même de signaler que les animaux utilisés par ces auteurs appartiennent à des races sélectionnées et les rations contiennent du tourteau de soja.

L'aliment fermier est mieux consommé que l'aliment granulé (81,63 vs 72,27g/j). L'ingestion de l'aliment sulla est nettement améliorée par rapport à celles des aliments fermiers utilisés dans l'essai 1 (34,16g/j) et dans l'essai 2 (52,88g/j). La consommation de l'aliment sulla est comparable à celle obtenue (77g/j) avec des aliments granulés plus paille dans un essai antérieur réalisé par Berchiche et al. (1996). Cependant, cette consommation reste inférieure aux valeurs obtenues par Berchiche et al. (1998) qui sont de : 104 ; 104,5 et 109,8 g/j avec respectivement des aliments granulés à base de soja, féverole et drêches de brasseries.

L'ingestion de l'aliment fermier sulla, relativement importante en référence à celle de l'essai précédent, ne serait pas due à la teneur en protéines de la ration mais peut être à un meilleur équilibre en acides aminés essentiels ou à la teneur en calcium élevée de cette légumineuse : 1,1% environ selon Gohl (1981). La teneur en calcium du régime sulla est d'environ 0,67%, elle est nettement plus élevée que celles estimées, selon les tables de l'INRA, des deux autres régimes : 0,10 et 0,12 % dans le régime féverole et drêches respectivement.

La proportion ingérée du sulla correspond à 44,3% de la ration. Au même moment, la consommation journalière de paille dans le lot granulé est de 8,44 g/j, ce qui représente 11,67% de la ration. En observant ces valeurs, on remarque que l'ingestion du sulla est importante. Cela peut être relié à l'appétabilité de cette légumineuse (Piccioni 1965).

En raison d'une plus grande consommation de l'aliment sulla et d'une croissance similaire entre les deux lots, les indices de consommation sont plus élevés dans ce régime fermier. Cependant, pour les deux aliments, les valeurs enregistrées sont élevées. Cette situation peut s'expliquer par l'introduction de la paille et du sulla dans les rations, Berchiche et al. (1996) ont fait la même constatation avec un aliment granulé plus de la paille. Comparés à la période habituelle, les indices de consommation sont détériorés de 9,2% et 10,9% pour les lots granulé et fermier respectivement.

En conclusion, la prolongation de la durée d'engraissement s'accompagne d'une augmentation du poids vif à l'abattage mais avec une détérioration de l'indice de consommation, comme l'ont déjà signalé plusieurs auteurs (Poujardieu et al. 1986 et Kennou et Lebas 1989, Kennou 1990b).

5- Le rendement à l'abattage :

Le poids moyen des lapins abattus est de 1732g, correspondant à 57,73% du poids adulte. Comme pour tous les lapins de l'essai, il n'y a pas de différence significative entre leur poids à l'abattage. Par contre, les poids du tube digestif plein et de la peau diffèrent d'une manière significative entre les deux lots (Tab.57)

Tableau 57 : Rendement à l'abattage.

Paramètres du rendement	Aliment granulé : A	Aliment fermier : B	CV résiduel	S.S
Nombre de lapins abattus	19	19	—	—
Poids vif à l'abattage (g)	1710	1754	6,5	NS
Poids de la peau (g)	145,02	168,3	10,1	*
Poids du tube digestif plein (g)	284,58	324,09	11	**
Poids de la carcasse chaude (g)	1194,73	1177,36	3,21	NS
Rendement (%)	69,86	67,09	3,8	NS

Les poids de la peau et du tractus digestif plein sont plus lourds dans le régime sulla que dans le régime granulé : 315 vs 288g et 165 vs 148g pour le poids du tube digestif plein et de la peau respectivement. Le développement relatif du tube digestif plein des animaux du régime fermier peut être expliqué par la teneur élevée en lest (15,9%) de cette ration. En effet, selon Gidenne et al. (1990) et Parigi-Bini et al. (1994), le tractus digestif

plein augmente avec le taux de fibre de la ration. Le poids de la peau obtenu avec les deux régimes représente 8,48% et 9,59% du poids vif pour le régime granulé et sulla respectivement. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus dans l'essai précédent (8,32%) et à ceux obtenus par Berchiche et al. (1996) avec le même aliment granulé (8,52%).

Le poids de la carcasse chaude ne diffère pas de façon significative entre les deux aliments. En valeur absolue, l'aliment granulé a permis une légère supériorité pondérale (1194,73 vs 1177,36g). Les carcasses obtenues avec les deux régimes sont légères, toutefois, une augmentation de 13,53 ; 18,2 et 39% est enregistrée par rapport à l'aliment drêches et féverole de l'essai 2 et à l'aliment fermier de l'essai 1 respectivement.

Les poids plus lourds de la peau et du tube digestif plein dans le régime sulla ont induit un rendement à l'abattage plus faible que celui obtenu avec l'aliment granulé commercial (69,8 vs 67,09 %). Le rendement moyen à l'abattage enregistré à la fin de cet essai est d'un bon niveau : 68,5%. Cela mérite d'être relié au poids vif élevé (58% du poids adulte) au moment de l'abattage (Giaccone 1989). Ces résultats sont, d'ailleurs, supérieurs à ceux des essais précédents avec des aliments fermiers.

La prolongation de la durée d'engraissement au-delà de 11 semaines d'âge a permis un accroissement du poids corporel, cela améliore le rendement à l'abattage (Ouhayoun 1990). Entre 11 et 15 semaines d'âge, le rendement à l'abattage des lapins néo-zélandais blanc, nourris à volonté, passe de 57,9 à 62,8% selon Ouhayoun et al. (1989). D'après Ouhayoun (1990), l'abattage tardif permet de mieux exploiter les potentialités de croissance des lapins.

L'aliment fermier amélioré formulé dans cet essai laisse envisager de bonnes perspectives pour la production de lapin en système fermier. La combinaison du sulla avec les autres sources alimentaires a donné un meilleur équilibre nutritionnel. Cette association semble offrir des caractéristiques appétitives plus favorables, car les ingestions sont plus importantes que celles enregistrées dans les essais précédents avec les aliments fermiers. Sur le plan des performances de croissance, les résultats sont très encourageants. En effet, le poids vif atteint après 9 semaines d'engraissement avec l'aliment sulla est similaire à celui obtenu par l'aliment granulé. Le poids des carcasses mesuré sur les animaux du lot sulla (1177g) est léger mais acceptable.

La formulation et la fabrication simple d'aliments fermiers, répondant à un meilleur équilibre nutritionnel et au moindre coût, s'avèrent une pratique intéressante en conditions de production algérienne. Les matières premières à incorporer sont nombreuses, pour cela d'autres essais sont à programmer dans le domaine de l'alimentation pour mieux exploiter les potentialités du lapin local.

DISCUSSION GENERALE

L'élevage fermier du lapin dans la région de Tizi-Ouzou est une pratique traditionnelle pour beaucoup de famille. Cette activité est rencontrée dans la plupart des villages enquêtés de la région.

La main d'œuvre est essentiellement féminine, car en zone rurale la majorité des femmes ne possèdent pas d'emplois rémunérés à l'extérieur. Elles constituent donc une main d'œuvre gratuite disponible pour toute tâche susceptible d'améliorer les conditions de vie de leur famille. Ainsi, devant la difficulté de s'approvisionner régulièrement en viandes très coûteuses sur le marché, l'élevage de lapin permet de produire de la viande pour l'autoconsommation familiale et le marché local dans le cas d'un éventuel excédent. Cependant, produit avec des moyens rudimentaires sans charges et avec peu de temps, cet élevage n'arrive pas encore à satisfaire les exigences des familles, il demeure un élevage non rentable. Pour cela, plusieurs insuffisances sont à relever :

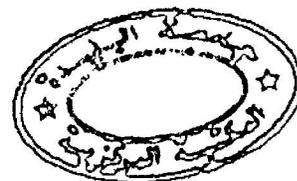
- D'abord, en raison des moyens de production très précaires, les éleveurs ne peuvent pas disposer d'unités de taille importante, 6 lapines étant le nombre maximal recensé. Toutefois, la majorité des élevages (66%) ne possède pas plus de 3 femelles reproductrices par unité. A ce titre, Berchiche et Lebas (1994) ont trouvé que la taille des unités la plus fréquente (53%) se situe de 5 à 8 lapines. Des élevages possédant jusqu'à 20 femelles ont été recensés par ces auteurs. Mais il convient de signaler que le sondage de ces auteurs a coïncidé avec la période d'installation des programmes de développement de la cuniculture dans la région de Tizi-Ouzou. Par ailleurs, l'introduction de souches exotiques nouvelles (hybrides), potentiellement plus performantes que le lapin local, pourrait expliquer l'engouement de l'époque pour l'élevage du lapin.

- En suite, la conduite de l'élevage souffre d'un manque de maîtrise. En ce sens, le rythme de reproduction est trop extensif, il est aménagé en fonction de la disponibilité de l'espace et, surtout, de la nourriture. Ainsi, la période de reproduction favorable s'étale seulement de l'automne au printemps, à cet effet, le nombre de mise bas par femelle et par an est réduit (2 à 5). La majorité des élevages (45%) obtient seulement quatre portées de 2 à 13 lapereaux. Ces performances sont similaires à celles obtenues dans les élevages fermiers du Bénin (Kpodekon 1987) et du Maroc (Barkok 1992). Comparés au niveau de performance des élevages rationnels français qui enregistrent une moyenne de 7,8 mises bas par femelle et par an (Koehl 1994), l'écart est considérable (près de 50%). De plus, malgré l'importante prolificité des lapines, ces dernières ne sont pas correctement exploitées. A cause des erreurs

dans la conduite de l'élevage, les pertes sont importantes, seuls 4,66 lapereaux par portée sont sevrés en moyenne. La mortalité, naissance – sevrage, est estimée à près de 30%. L'évaluation du nombre moyen de lapins sevrés, produit par femelle et par an, serait de 18 lapereaux. Il ne dépasse 20 lapereaux par femelle et par an d'après Berchiche et Lebas (1994).

- Enfin, l'alimentation représente un autre facteur non négligeable contribuant, d'une manière considérable, à ces insuffisances. En ce sens, dans les élevages fermiers, les lapins sont nourris à base de produits peu coûteux. La ration est composée principalement des restes de tables, d'herbes spontanées et de feuilles d'arbres. Ces sources sont, pour la plupart, riches en eau et pauvres en protéines. Dans ces élevages, l'aliment granulé est ignoré mais du son (longtemps peu coûteux) est acheté pour servir de complément, toutefois, son utilisation n'est pas régulière. Le calendrier alimentaire est tributaire du climat, il est caractérisé par une période de grande disponibilité (en fourrages) pendant la saison pluvieuse et par une période de manque de nourriture durant la saison sèche. L'alimentation des lapins est souvent insuffisante en quantité et, surtout, en qualité. Avec un tel mode alimentaire, la croissance des lapins est lente. Les résultats obtenus avec l'aliment fermier reconstitué utilisé dans l'essai 1, dont la composition est inspirée par les résultats de l'enquête, confirment ces constatations. En effet, celle-ci est reconstituée telle quelle, sans modifications, en vue de mieux apprécier et quantifier la réponse des lapins à leurs aliments dans leur milieu. Le régime composé de restes de tables, du son et du pain révèle un déséquilibre nutritionnel important, notamment sur le plan de l'apport en protéines et en cellulose brute.

Comme attendu, les performances permises par l'aliment fermier reconstitué sont dérisoires. La vitesse de croissance moyenne est très lente (9,05g/j). Le poids vif atteint après 11 semaines d'engraissement (16 semaines d'âge) avec ce régime est de 1125g, il correspond à 37,5% du poids adulte seulement. Ce niveau de performance est loin de l'optimum de 55% du poids adulte préconisé, pour une bonne maturité des carcasses, par Ouhayoun (1990). En résumé, l'aliment fermier reconstitué ne permet pas à l'animal de population locale d'extérioriser ses capacités de croissance. Par contre, avec le régime granulé, le poids vif atteint est de 1757g et il est conforme à cet optimum, l'écart par rapport au régime reconstitué est +36%. Pour obtenir de meilleures performances avec de telles rations fermières, la durée d'engraissement nécessite d'autres prolongations. Mais jusqu'à quand, à quels efforts et pour quelle carcasse? La solution ne viendrait-elle pas de l'amélioration de la composition chimique des rations et leurs valeurs nutritionnelles? C'est à cette question que veulent répondre le 2^{ème} et le 3^{ème} essai.



Dans le souci de se rapprocher des normes recommandées pour les besoins du lapin à l'engraissement, la composition centésimale des aliments fermiers est améliorée par l'introduction de nouvelles matières premières (féverole, drêches de brasseries, orge, sulla et du son) plus intéressantes du point de vue valeur alimentaire, particulièrement, en protéines et en cellulose brute.

La valeur nutritionnelle des 3 aliments fermiers expérimentaux répond au besoin optimum en protéines du lapin à l'engraissement préconisé par Maertens (1996). Cependant, en raison de la richesse en énergie des deux régimes à base de drêches et de féverole, la quantité des protéines des aliments s'avère relativement insuffisante. Cette situation est confirmée par le rapport PD / ED qui s'avère être un indicateur de l'équilibre des aliments (Lebas 1983). Dans cet essai, la valeur de ce rapport calculé pour les deux aliments est faible (42g de PD / 1000 Kcal ED), l'écart par rapport à la norme recommandée par Lebas (1992) est de 10%. Cette situation peut être attribuée à la teneur élevée en énergie digestible des deux régimes. En effet, les matières premières dont nous disposons pour formuler nos aliments sont toutes riches en énergie, particulièrement l'orge et la féverole.

L'apport en fibre du régime sulla est satisfaisant (15,88%), alors que, celui des deux autres aliments est modeste (8,91 et 9,78%) pour les régimes féverole et drêches respectivement.

Sur le plan de la forme de présentation des aliments fermiers, quelques difficultés sont à relever. D'une part, la présence du son, par son aspect soufflé et sa structure farineuse, a rendu difficile son incorporation dans le mélange. En ce sens, après avoir été roulé et séché, ce sous produit a introduit des moisissures dans les aliments distribués aux lapins. De ce fait, un rejet important de ces aliments est observé. D'autre part, la présentation des aliments, sous forme de matières premières non agglomérées, a engendré des gaspillages considérables suite à l'activité du tri. La substitution du son par le sulla dans l'essai 3 a réduit considérablement ce gaspillage par rapport à l'essai 2. En conséquence, les aliments sont sous consommés dans leur ensemble, surtout ceux contenant du son (51,7 et 54 g/j) pour les régimes féverole et drêches respectivement. La situation de sous consommation de ces aliments serait due à des carences probables dans l'équilibre des protéines en acides aminés essentiels. En effet, selon Colin (1978a et b), lorsque le lapin reçoit une ration carencée en un acide aminé essentiel, il réduit immédiatement sa consommation alimentaire. En ce sens, Berchiche et al. (1995b) et Lebas (1988) ont démontré la nécessité d'une supplémentation des protéines de la féverole par acides aminés souffrés.

Comme la luzerne, le sulla est une légumineuse riche en protéines et en cellulose, son incorporation à un taux élevé (50% de la ration) et sa combinaison avec la féverole et les drêches dans l'essai 3 sont bénéfiques sur le plan de l'apport protéique ainsi que celui des fibres. Par conséquent, la consommation du régime sulla est nettement plus élevée que celle obtenue avec l'aliment granulé (81,63 vs 72,27g/j) mais avec moins d'efficacité car l'indice de consommation est meilleur avec le régime granulé.

Sur le plan des performances de croissance, seul l'aliment sulla a permis une vitesse de croissance comparable à celle de l'aliment granulé plus paille (21g/j vs 20,8g/j). Par contre, les vitesses de croissance des aliments féverole et drêches de brasserie sont modestes (14,2 et 15,5g/j). En effet, ces aliments n'ont pas permis des croissances optimales. Cependant, même les quantités d'aliment nécessaires pour avoir 1 Kg de poids vif sont modérées : 3,41 et 3,65 Kg d'aliment pour, respectivement, le régime drêches et féverole. En revanche, les durées d'engraissement sont importantes (10 semaines).

A la fin de période d'engraissement habituelle (5 – 11 semaines), la croissance pondérale des animaux alimentés avec les trois régimes fermiers améliorés est insuffisante. Les poids vifs atteints sont : 1123, 1144 et 1337g pour, respectivement, les régimes féverole, drêches et sulla. Ces poids représentent seulement 37 ; 38 et 44,5% du poids adulte respectivement. Aussi, l'allongement des périodes d'engraissement de 4 et 3 semaines pour respectivement les essais 2 et 3 s'avère nécessaire.

Les poids vifs des animaux après la prolongation de la durée des essais sont de : 1748, 1554 et 1458g pour, respectivement, les régimes sulla, drêches et féverole. Les majorations de poids par rapport à la période 5 – 11 semaines sont de 23,5 ; 26,38 et 22,97% respectivement. Comme pour la vitesse de croissance, seul le régime sulla est comparable à l'aliment granulé.

L'efficacité alimentaire approchée sous l'angle de l'indice de consommation révèle qu'au-delà de 11 semaines d'âge (6 semaines d'engraissement), la croissance ralentit et la consommation augmente. En conséquence, les indices de consommations se détériorent. Par rapport à la période d'engraissement habituelle (5-11semaines), les indices de consommation sont détériorés de l'ordre de 16 ; 10,55 ; 9,8 et 9,2% pour, respectivement, les aliments féverole, drêches, sulla et granulé. Cette remarque nous conduit à penser que la période d'engraissement favorable se situerait entre 5 et 13 semaines d'âge car, jusqu'à 13 semaines d'âge, les indices de consommation sont encore favorables : 3,33 ; 3,11, 3,85 et 3,67 sont les valeurs calculées respectivement. Au-delà, les quantités d'aliment nécessaires pour obtenir 1Kg de viande seront plus importantes et le prix de revient plus élevé. Par

ailleurs, la croissance maximale étant atteinte avant l'âge de 11 semaines, par la suite, les carcasses seraient grasses. C'est pour cette raison, qu'au sein de notre laboratoire, les durées d'engraissement des essais ultérieures réalisés avec des aliments granulés sont de 7 semaines (5-12 semaines d'âge).

Après l'abattage, malgré un format moyen des animaux, les rendements en carcasses chaudes sont satisfaisants : 64% pour les aliments drêches et féverole et 67 % pour le régime sulla. Néanmoins, le rendement est meilleur avec le régime commercial (69%), probablement, à cause d'un développement moins important des viscères abdominaux. En effet, la proportion des viscères dans le lot granulé est de 16,64% contre 24,3 ; 24 et 18,48% pour, respectivement, les lots drêches, féverole et sulla. Le développement du tractus digestif plein chez les animaux nourris avec les régimes fermiers améliorés est probablement lié à la teneur en fibre plus importante (Gidenne et al. 1990, Parigi-Bini et al. 1994). Par contre, il convient de signaler que le poids des peaux révèle un hypodéveloppement de celles ci, particulièrement, dans les régimes féverole et drêches. Cette situation serait, probablement, provoquée par un déficit en acides aminés soufrés dans ces deux régimes car une carence en acides aminés soufrés réduit la synthèse de kératine par manque de cystine (Berchiche 1985). Selon Rougeot et Thebault (1984), la kératine constitue une part importante de la masse du poids. Ainsi, la production du poil est systématiquement améliorée par l'addition de méthionine à la ration de lapin angora (Lebas et Thebault 1990).

L'analyse statistique des différents paramètres étudiés dans les trois essais indique des dispersions élevées des valeurs. Cette situation peut être attribuée à l'hétérogénéité des animaux de population locale. Par ailleurs, durant l'interprétation de nos résultats, les performances sont souvent jugées modestes. Le manque de références sur l'aspect fermier de l'élevage du lapin nous a contraint à utiliser, pour nos comparaisons, des références étrangères, surtout, occidentales pour les quelles les conditions sont optimales : les aliments sont granulés et contiennent du soja, les animaux sont sélectionnés sur la vitesse de croissance et les conditions d'ambiances sont maîtrisées. Cependant, même les essais avec des aliments fermiers, aux quels nous avons fait allusion durant notre interprétation, sont réalisés, pour la plupart, sur des animaux appartenant à des races sélectionnées. En conséquence, les niveaux des performances que nous avons obtenues avec les aliments fermiers améliorés sont satisfaisants mais demeurent insuffisants. L'origine du lapin ne serait que partiellement responsable car ces animaux sont capables de donner de meilleures performances lorsqu'ils sont nourris avec des aliments granulés répondant à un meilleur équilibre nutritionnel. En effet, Berchiche et al. (1998) ont obtenu des poids vifs de 1951 et

1847g avec des aliments granulés composés de matières premières disponibles localement. Pour obtenir de meilleurs résultats avec des aliments fermiers, la poursuite de ces améliorations est à encourager pour trouver d'autres formules capables de réduire les insuffisances constatées au cours de ces essais.

CONCLUSION

L'élevage fermier de lapin dans les zones rurales s'avère une pratique traditionnelle non négligeable. La grande plasticité de cet animal et sa capacité d'adaptation à toutes les circonstances font que son élevage occupe une place particulière dans la famille rurale. La taille de l'unité peut être aisément diminuée ou augmentée selon les contraintes du moment. Du fait de sa petite taille, le lapin ne pose pas de grandes contraintes de logement. Sa capacité d'assimiler les végétaux est un aspect particulièrement intéressant. Conduit principalement par des femmes, cet élevage permet aux populations de disposer avec peu de charges de la viande pour l'autoconsommation. Toutefois, la taille réduite des unités ne permet qu'une productivité modeste loin d'être, encore, profitable. Par ailleurs, l'indisponibilité d'une nourriture suffisante contraint les éleveurs à réduire la durée de production. De plus, durant cette période, l'emploi d'un rythme de reproduction trop extensif ne permet pas d'exploiter la fertilité de cet animal. La productivité est estimée à 18 lapereaux par femelle et par an. L'augmentation de la rentabilité à un niveau plus acceptable (25 à 30 lapereaux par femelle et par an) nécessite obligatoirement la rationalisation des moyens de production. Actuellement, parmi les facteurs de production nécessitant des améliorations, l'alimentation semble le facteur le plus indiqué à améliorer, d'une part, en raison de la place importante qu'elle occupe dans les charges d'une exploitation, et, d'autre part, à cause de son empirisme. Dans les élevages traditionnels, les animaux sont nourris principalement à base de fourrages très variés et des restes de table. Une telle nourriture est incompatible avec une production rationnelle ; elle ne permet pas aux lapins, même de population locale non sélectionnée, d'extérioriser leurs potentialités de croissance. Cela est illustré par les performances très modestes réalisées dans l'essai 1. En ce sens, après 11 semaines d'engraissement, le poids vif atteint avec l'aliment fermier reconstitué est de 1125g seulement et la carcasse commerciale est très légère (719g).

Les aliments mis en œuvre dans les essais 2 et 3 où des améliorations sont introduites montrent que l'emploi d'aliments fermiers améliorés de fabrication simple est une initiative intéressante en élevage fermier. Les performances de croissance permises par ces aliments sont nettement plus élevées que celles obtenues avec l'aliment fermier rudimentaire de l'essai 1. Par rapport à ce dernier régime, les gains moyens quotidiens ont presque doublé et les poids vifs obtenus avec les régimes féverole, drêches et sulla sont plus importants (1458, 1544 et 1748g respectivement). Cependant, seul celui du régime sulla est similaire à celui de l'aliment granulé commercialisé en Algérie (1739g).

Les carcasses obtenues avec les régimes fermiers améliorés sont légères mais acceptables en raison du format moyen de l'animal local. Toutefois, le format de l'animal n'est pas le seul responsable de cette situation car les aliments fermiers améliorés que nous avons conçu dans les essais 2 et 3 ont mis en évidence quelques insuffisances, notamment la présentation. En ce sens, des correctifs sont encore nécessaires, d'une part, pour soustraire les animaux à une alimentation fermière déséquilibrée non performante, et, d'autre part, pour ne pas avoir recours à l'aliment granulé de moindre qualité et dont le prix est inaccessible aux éleveurs.

Dans les conditions de production algérienne, l'emploi d'aliments fermiers améliorés conçus à base de produits peu coûteux et disponibles, satisfaisant les exigences nutritionnelles de l'animal et présentés d'une manière convenable, offre des perspectives intéressantes. De tels aliments peuvent conduire à des satisfactions sur le plan des performances zootechniques du lapin local. La substitution de l'aliment granulé commercial par ce type d'aliment est tout à fait réalisable. Le choix des matières premières et sous produits capables de répondre aux besoins du lapin est multiple, mais la forme de présentation des aliments dépendra des connaissances et du savoir-faire de chacun.

En fin, vu la pérennité de l'élevage fermier de lapins, sa caractérisation peut être approfondie d'avantage. Sur le plan de l'alimentation et compte tenu des potentialités du lapin non encore bien exploitées, l'amélioration de l'alimentation mérite d'être poursuivie dans le but d'augmenter les performances des animaux locaux. Et cela, en vue de se rapprocher, le plus possible, du niveau de performances atteint dans les élevages rationnels. En ce sens, l'amélioration des autres facteurs de production est une nécessité. A ce titre, les bâtiments doivent être plus adaptés, les éleveurs méritent une formation pour la maîtrise des techniques d'élevage les plus élémentaires et le matériel animal gagnerait à être sélectionné par l'installation d'un centre de reproducteurs. Placé dans de telles conditions proches du système rationnel, quelle sera la réponse du lapin de population locale ?

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABDELGUERFI-BERREKIA R., 1985. Contribution à l'étude du genre *Hedysarum L. en* Algérie. Thèse de magister de l'INA, Alger.
- AMICI A., FINZI A., 1995. Melasses, blocks as supplementary feed for growing rabbits. *World rabbit science*. 3(2), 69-73.
- ARVEUX P., 1988. Production cunicole en période estivale. *Cuniculture*, 82. 15(2), 199 - 201
- ARVEUX P., 1989. Conduite de l'élevage en période hivernale. *Cuniculture*, 85 16(1)
- BAUMIER L.M., RETAILLEAU B., 1987. Croissance, consommation alimentaire et rendement à l'abattage des lapins d'une souche à aptitude bouchère. *Cuniculture*, 78. 14(6), 275-278.
- BARKOK A., 1992. Quelques aspects de l'élevage du lapin au Maroc. *Options méditerr.* Série A. n°17. 19-22.
- BATAGLINI M., GRANDI A., 1985. Stima del valor nutritivo dei mangimi composti per conigli. Att II Convegno C.N.R. - Allevamento delle piccole specie - nov. 14 - 15, Roma, 112 - 114.
- BEN HAMOUDA M., KENNOU S., 1990. Croisement de lapins locaux avec la souche Hyla : résultats de performances de reproduction et de croissance en première génération. *Options Méditerr. Série Séminaires*. Vol. 8, 103 - 108.
- BERCHICHE M., 1985. Valorisation des protéines de la féverole par le lapin en croissance. Thèse de Doctorat de INP de Toulouse, 165p.
- BERCHICHE M., LEBAS F., OUHAYOUN J., 1988. Field Bean (*Vicia faba minor*) as protein source for rabbit : effects on growth and carcass quality. 4th congress of the world rabbit science. Budapest Hungary. October 10-14, 1988. Vol. 3, 148 - 153.
- BERCHICHE M., LEBAS F., 1990. Essai chez le lapin de complémentarité d'un aliment, pauvre en cellulose, par un fourrage distribué en quantité limitée : digestibilité et croissance. 5^{èmes} journées de la recherche cunicole. Paris, 12-13 décembre 1990 Tome2, Communication 62.
- BERCHICHE M., 1992. Systèmes de production de viande de lapin au Maghreb. Séminaire approfondi, système de production de viande de lapin. Institut agronomique Méditerranéen de Saragosse (Espagne). 24 - 26 sept.

- BERCHICHE M., LEBAS F., 1994. Rabbit rearing in Algeria : Family farms in the Tizi-ouzou area. First international conference on rabbit production in hot climates. 8 1994 (Cairo- Egypte). Cah. Options méditerr. Vol. 8, 409-413.
- BERCHICHE M., LEBAS F., OUHAYOUN J., 1995a. Valorisation de la féverole par le lapin en croissance : 1 - Effets de différentes supplémentation sur la digestibilité, la croissance, le rendement à l'abattage et la qualité de la viande. World rabbit science.
- BERCHICHE M., LEBAS F., OUHAYOUN J., 1995b. Valorisation de la féverole par le lapin: 2- Effets de différentes complémentations végétales sur la croissance, sur le rendement à l'abattage et sur la composition de carcasse. World rabbit science.
- BERCHICHE M., LEBAS F., LOUNAOUCI G., KADI S.A., 1996. Feeding of local population rabbits : effect of straw addition to low fibre pelleted diets, on digestibility, growth performance and slaughter yield. 6th World Rabbit Congress, Toulouse 9-12 july. Vol. 1, 89 – 92.
- BERCHICHE M., LOUNAOUCI G., LEBAS F., LAMBOLAY B., 1998. Utilisation of 3 diets based on different protein sources by Algerian local growing rabbits. 2nd International conference on rabbit production in hot climate. Adana, 9 – 11 september.
- BERGAOUI, 1992. Elevage du lapin en Tunisie peut contribuer à résoudre le problème de déficit en viande du pays. Options Méditerr. Série séminaire. n°17, 23 – 32.
- BLOCHER F., FRANCHET A., 1990. Fertilité, prolificité et productivité au sevrage en insémination artificielle et en saillie naturelle ; influence de l'intervalle mise-bas saillie sur le taux de fertilité. 5^{èmes} journées de la recherche cunicole en France. Paris 12 – 13 décembre. Vol. 1. Communication 2.
- BLOCHER F., 1994. Rythmes de reproduction. Sélection, reproduction et techniques d'élevages du lapin de chair, 115 – 121.
- BOLET G., BASELGA M., MONNEROT M., ROUVIER R., ROUSTAN A., BRUN J.M., 1996. Evaluation, conservation and utilisation of rabbit genetic resources : situation and prospects in the Mediterranean region and in Europe. 6th World Rabbit Congress, Toulouse 9-12 july. Vol. 2, 249 – 253.

- BOLET G., de RECHAMBEAU H., COUDERT P., 1991. Caractéristiques génétiques des souches de lapins de l'INRA. Les progrès des modèles biologiques dans la recherche expérimentale. XI^{èmes} journées d'étude IFFA CREDO. 3 & 4 octobre, 35 – 51.
- BRANCKAERT R., FINZI A., MORISSE J.P., SANCHEEZ M., 1996. La cuniculture peut-elle représenter une production animale d'avenir pour les pays, à faible revenu, déficitaires en produits vivriers. Document FAO. 17 p.
- BRIENS C., 1996. Threonine requirement of growing rabbits. 6th World Rabbit Congress, Toulouse 9-12 July. Vol. 1, 117 – 120.
- BRUN J.M., 1994. L'intérêt du croisement chez le lapin. Sélection, reproduction et techniques d'élevages du lapin de chair, 21- 30.
- BRUN J.M., 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.
- BUJARBARUAH K.M., DAS A., GHOSH S.S., RAJKHOWA C., 1996. Rabbit farming for meat, fur skin and wool production in North Eastern hill region of India. 51p.
- CAHOUR M.C., 1988. Le lapin dans son milieu culturel et socio-économique. (1^{re} partie). Cuniculture, 81.15(3), 126- 131.
- CANDEAU M., AUVERGNE A., COMES F., BOUILLIER-OUUDOT M., 1986. Influence de la forme de présentation et de la finesse de mouture de l'aliment sur les performances zootechniques et la fonction caecale chez le lapin en croissance. Ann. Zootech. 335(4), 373-386.
- CARABANO R., FRAGA M. J., 1992. The use of local feeds for rabbits. Options Méditerran. Série séminaire. n°17. 141-158.
- CAVANI C., MAIANI A., MANFREDINI M., ZARRI M.C., 1988. The use of dehulled grape seed meal in fattening of rabbits. Ann. ZOOTECH., 37, 1 – 12.
- CHEEKE P.R. 1987. Rabbit feeding and nutrition. Academic Press Inc. Ed., Orlando USA, 376p.
- CHERIET S., OUHAYOUN J., LEBAS F. 1982. Valorisation comparée d'aliment à niveaux protéiques différents par des lapins d'une souche sélectionnée sur la vitesse de croissance et par des lapins provenant d'élevages traditionnels. 3^{èmes} journées de la recherche cunicole 8 et 9 décembre 1982, Paris. Communication. 22, 1-14.

- CHERIET S., 1983. Etude comparative de lapins d'une souche sélectionnée sur la vitesse de croissance et de lapins provenant traditionnels. Thèse Docteur – Ingénieur. I.N.P de Toulouse.
- CHMITELIN F., HACHE B., ROUILLERE H., 1990. Alimentation de pré-sevrage. Intérêt pour les lapereaux. Répercussion sur les performances de reproduction des femelles. 5^{èmes} journées de la recherche cunicole. 12-13 décembre 1990. Communication 60,1-9.
- COLIN M., 1978a. Contribution à l'étude des besoins en acides aminés essentiels du lapin en croissance. Thèse Docteur – Ingénieur, université de Montpellier.
- COLIN M., 1978b. Effets d'une supplémentation en méthionine ou en cystine de régimes carencés en acides aminés soufrés sur les performances du lapin Ann Zootech
- COLIN M., 1984. Les problèmes liés à la période estivale. Revue de l'éleveur, Mai 1984.
- COLIN M., 1985. Les problèmes liés à l'été dans l'élevage du lapin. Cuniculture, 63, 12 (3), 177-180.
- COLIN M., LEBAS F., 1994. Production et consommation de viande de lapin dans le monde : une tentative de synthèse. 6^{èmes} Journées de la Recherche Cunicole. La Rochelle, 6 – 7 décembre, Vol. 2, 449 – 458.
- COLIN M., LEBAS F., 1996. Rabbit meat production in the world. A proposal for every country. 6th World rabbit congress. Toulouse 9 – 12 july, vol.3, 323-330.
- COULMIN J.P., FRANCK Y., LE LOUP P., MARTIN S., 1982. Incidence du nombre de lapin par cage d'engraissement sur les performances de zootechniques. 3^{èmes} journées de la recherche cunicole 8-9 décembre 1982. Communication 24, 1-4.
- CUCCHIARA R., 1989. La sulla nella alimentazione del coniglio da carne. Rivista di Coniglicoltura, 26, 39 – 42.
- DE BLAS C., TABOADA E., NICODEMUS N., CAMPOS R., MENDEZ J., 1996. The response of high productive rabbits to dietary threonine content for reproductive and growth. 6th World rabbit congress. Toulouse 9 – 12 july, vol.1, 139 – 144.
- DINH V., BINH V-CHINH., PRESTON T.R., 1991. Molasses urea blocks as supplements for rabbits. Livestock research for rural development. Vol. 3, n°2, 13-18.
- DIRECTION DE PLANIFICATION ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE (DPAT), 1996. Annuaire statistique de la wilaya de Tizi-Ouzou.
- DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES (DSA), 1994. Présentation des contraintes et perspectives de développement de la wilaya de Tizi-Ouzou. Développement des zones montagneuses. Tizi-Ouzou, 25 et 27 avril 1994.

- DVORAK F.G., 1985. La cuniculture chinoise un exemple pour les pays d'Afrique du Nord. *Cuniculture*, 62, 12(2), 135-137.
- DVORAK F.G., 1986. L'aliment brique pour l'élevage rural ? *Cuniculture*, 67, 13(1), 23-24.
- EL AMIN 1978. Cité par Owen J.E 1981.
- FALCAO E CUNHA., LEBAS F., 1986. Influence chez le lapin adulte de l'origine du taux de lignine alimentaire sur la digestibilité de la ration et de l'importance de la coecotrophie. 4^{èmes} journées de la recherche cunicole, Paris 10 – 11 décembre. Communication 8, 1-9.
- FAO, 1981. Consultation FAO d'experts sur l'aviculture rurale.
- FAYEZ I., MARAI M., ALNAIMI A., HABEEB M., 1994. Thermoregulation in rabbits. *Cah. Options mediterr.* Vol. 8, 33 – 41.
- FEKETE S., GIPPERT T., 1986. Digestibilité and nutritive value of nineteen importante feedstuffs for rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.* 9 (3), 103 – 108.
- FILIPPI BALESTRA G., AMICI A., MACHIN D., 1992. Initial studies on the production and use of molasses blocks in the feeding of forage fed rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.* 15, 1053-1057.
- FINZI A., GUALTERIO L., 1986. Feed resources and estimation of their value for rabbit nutrition. IV World congress of animal feeding. Madrid, Luglio. 239-253.
- FINZI A., KUZMINSKI G., MORERA P., AMICI A., 1986. Alcuni aspetti della termotolleranza nel coniglio. *Riv. Di Coniglicoltura* 12, 51 – 55.
- FINZI A., SCAPPINI A., TANI A., 1988a. Les élevages cunicoles dans la région de Nafzaoua en Tunisie. *Rivista di agricoltura subtropicale e tropicale.* Anno LXXXIINN. 1-2 Gennaio- giugno.
- FINZI A., TANI A., SCAPPINI A., 1988b. The Tunisian not conventional rabbit breeding systems. 4th congress of the world rabbit science association. Budapest Hungary. October 10-14, 1988. Vol. 1, 345 -351.
- FINZI A., AMICI A., 1991. Traditional and alternative rabbit breeding systems for developing countries. *Rivista di agricoltura subtropicale e tropicale.* Anno LXXXV N.1, gennaio – marzo.
- FINZI A., NYVOLD S., EL AGROUDI M., 1992. Evaluation of heat stress in rabbits under field conditions. *J. Appl. Rabbit Res.* 15, 739 – 744.
- FINZI A., 1994. Evolution of an unconventional rabbit breeding system for hot climate developing countries. *Cah. Options mediterr.* Vol. 8, 17 – 25.

- FORTUN L., 1994. Effets de la lactation sur la mortalité et la croissance fœtale chez la lapine primipare. Thèse Docteur – Ingénieur. Université de Rennes. I. Scien. Biolog.
- FRAGA M.J., PEREZ DE AYALA P., CARABANO R., DE BLAS J. C., 1990. Effect of type of the fiber on the rate of passage and the contribution of soft feces to nutrient intake of fattening rabbits. *J. Anim. Sci.* 69, 1566 – 1574.
- GALAL E.S.E., KHALIL M.H., 1994. Development of rabbit industry in Egypte. *Cah. Options mediterr.* Vol. 8, 43 – 55.
- GALLOUIN F., OUHAYOUN J., 1988. La viande de lapin. *Cah. Nutri. Diet.* 23, 41 – 45.
- GIANINETTI R., 1984. L'élevage rentable du lapin.
- GIACCONE V., 1989. La resa in carne migliora con l'età. *Professioneeallevatore*, 16 (4), 46.
- GIDENNE T., 1987. Utilisation digestive des constituants pariétaux chez le lapin. Thèse de Doctorat de l'INP de Toulouse.
- GIDENNE T., MARCHAIS C., SCALABRINI F., 1990. Effet du taux d'incorporation et de la finesse de broyage de la luzerne chez le lapin en croissance : 2) Développement digestif, activité fermentaire caecale et transit. 5^{èmes} journées de la recherche cunicole en France. Paris 12 – 13 décembre. Vol. 2. Communication 52.
- GIDENNE T., 1994. Estimation de la production d'acides gras volatiles et de leur apport énergétique chez le lapin : Effet de la teneur en fibres du régime. 6^{èmes} journées de la recherche cunicole. Rochelle 6- 7 décembre. Vol. 2, 293 – 299.
- GIDENNE T., JEHL N., 1994. Effet sur la croissance et la digestion du lapereau de la substitution d'amidon par les fibres digestibles : premiers résultats. 6^{èmes} journées de la recherche cunicole, Rochelle, 6 – 7 décembre. Vol. 2, 301 – 308.
- GIDENNE T., 1996. Communication invitée : Physiologie de l'ensemble caecum – colon du lapin. Facteurs de variations nutritionnelles et ontogéniques. 6th World rabbit congress. Toulouse july 9 – 12. Vol. 1, 13 – 28.
- GIPPERT T., LACZA S., HULLAR J., 1988a. Utilisation of agricultural by products in the nutrition of rabbit. 4th W.R.S.A. Congress, Budapest, october 10 - 14. 3, 163 – 171.
- GIPPERT T., SZABO S., HULLAR L., 1988b. Nutritive value of agricultural by products in the rabbit. 4th W.R.S.A. Congress, Budapest, october 10 - 14. 3, 154 – 162.
- GOBY J P., ROCHON J.J., 1986. Utilisation d'aliments fermiers pour l'engraissement des lapins. 4^{èmes} journées de la recherche cunicole, Paris 10 – 11 décembre. Communication 12, 1 – 11.

- GOBY J P., ROCHON J.J., 1990. Utilisation d'un aliment fermier chez le lapin à l'engraissement : Digétabilité et impact du tri alimentaire. 5^{èmes} journées de la recherche cunicole. Paris 12 – 13 décembre. Communication 62, 1 – 7.
- GÖHL B., 1981. Tropical feeds. Feed information summaries and nutritive values. FAO edit., Rome Italy, 529p.
- GRANDI A., BATAGLINI M., 1988. Trifolium pratense L. hay in diets of growing rabbits. 4th congress of the world rabbit science. Budapest Hungary. October 10-14, 1988. Vol. 3, 123-131
- GRASSE P.P ; DEKEYSER P.L ; 1955. Cité par Lebas et al. 1984.
- GREPPI G.F., RUFFINI CASTRAVILLI C., CORTI M., SERRANTONI M., 1988. Effect of different dietary protein contents in N.Z.W rabbits on balance and carcass composition. 4th W.R.S.A. Congress, Budapest, october 10 - 14. 3, 88 – 95.
- HOMRANI A., HELBOUCHE M., LALOUT M.R., 1993. Connaissance des caractéristiques zootechniques du lapin local : Observations préliminaires. 2^{èmes} journées d'étude sur la recherche de l'INFSA de Mostaganem 1- 8.
- HOWARD S.B., 1982. Etude de quelques facteurs qui influencent la productivité de l'élevage du lapin fournisseur de protéines. Thèse Docteur - Ingénieur.
- HENAFF R., LEBAS F., SINGUIN J.P., 1989. Production, commercialisation, prix et consommation. La filière cunicole. B.T.I. 439, 93 – 106.
- INRA, 1989. L'alimentation des animaux monogastriques, porcs, lapins, volailles. 2^{ème} édition. 282p.
- JAIME CAMPS R., 1983. Qualités nutritives et culinaires de la viande de lapin. Cuniculture, 54, 10(6), 272 – 275.
- JOHNSTON N.P., UZCHATEGUI M.E., 1988. Effect of *Lupinus mutabilis* (chocho) on the lactation and growth of rabbit and Guinea pigs. 4th W.R.S.A. Congress, Budapest, october 10 - 14. Vol. 3, 132-140.
- JOUVE D., OUHAYOUN J., MAITRE I., LATOUR O., COULMIN J.P., 1986. Caractéristiques de croissance et qualités bouchères d'une souche de lapin. 4^{èmes} journées de la recherche cunicole 10 – 11 décembre, Paris. Communication n°22.
- KENNOU S., LEBAS F., 1989. Résultats de croissances de lapins locaux tunisiens alimentés avec des rations contenant du fourrage vert ou ensilé. Cuni. Sciences Vol.6, Fasc.1
- KENNOU S., 1990a. Etude de la prolificité et de ces composantes des lapines locales tunisiennes. Options méditerr. Série séminaires. n°8, 97 – 101.

- KENNOU S., 1990b. Résultats de croissance de lapins tunisiens croisés avec des lapins de souche Hyla conduits sur pâturage. Cuni. Sciences, Vol 6. Fasc 1.
- KENNOU S., 1990c. Système de reproduction dans la production traditionnelle villageoise de lapins en Tunisie. Options méditerr. Série séminaires. N°8, 93 – 96.
- KENNOU S., LEBAS F., 1990. Résultats de reproduction des lapines locales tunisiennes élevées en colonies au sol. Options méditerr. Série séminaires. N°8, 93 – 96.
- KOEHL P.F., 1992. GTE nationale 1992 : une lapine produit plus de 45 lapins ou 61 kg de viande par an. Cuniculture, 107 – 19 (5), 219 – 225.
- KOEHL P.F., 1994. Etude comparative d'élevages cunicoles à haute et faible performances. 6^{èmes} journées de la recherche cunicole, Rochelle 6 – 7 décembre. Vol. 2, 481 – 485.
- KPODEKON M., 1987. Le point sur l'élevage du lapin en république populaire du Bénin. Perspectives d'avenir. Cuni. Sciences vol. 4, fasc. 2, 15 – 25.
- KUSTOS K., CSONKA I., ABRANHAM M., 1988. Analyses des conditions de productions dans les petits élevages cunicoles en Hongrie. Cuni. Sciences vol 4, fasc.2, 1 – 7.
- LAFFOLAY B., 1985. Croissance journalière du lapin. Cuniculture 66, 12(6), 331 – 336.
- LEBAS F., 1975. Influence de la teneur en énergie de l'aliment sur les performances de croissance chez le lapin. Ann. Zootech. 24 (2), 281 – 288.
- LEBAS F., SEROUX M., FRANCK Y., 1981. Utilisation de pellicules de colza dans l'alimentation du lapin en croissance. (1)- Performances d'engraissement. Ann. Zootech. 30 (3), 313 – 323.
- LEBAS F., LAPLACE J.P., DROUMENQ P., 1982. Effet de la teneur en énergie de l'aliment chez le lapin. Variation en fonction de l'âge des animaux et de la séquence des régimes alimentaires. Ann. Zootech. 31(3), 233 – 256.
- LEBAS F., 1983. Bases physiologiques du besoin protéique des lapins. Analyse critique des recommandations. Cuni. Science. 1, 16 – 27.
- LEBAS F., COUDERT P., ROUVIER R., RECHAMBEAU H. de, 1984. Le lapin élevage et pathologie. FAO, Rome éd. 1990, 288p.
- LEBAS F., 1987. Alimentation des lapins producteurs de viande en élevage intensif. Conférence donnée à l'INES de biologie de Tizi-Ouzou.
- LEBAS F., 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., OUHAYOUN J., DELMAS D., 1988. Effects of hempseed oil cake introduction in rabbit feeding on growth and carcass quality. 4th W.R.S.A. Congress, Budapest, october 10 - 14. 3,254 – 260.
- LEBAS F., 1988. First attempt to study chick-peas utilisation in growth rabbit feeding. 4th W.R.S.A. Congress, Budapest, october 10 - 14. 3, 244 – 248
- LEBAS F., 1989. Besoins nutritionnels des lapins. Revue bibliographique et perspectives. Cuni. Sciences vol. 5, fasc. 2, 1 – 28.
- LEBAS F., THEBAULT R.G., 1990. Besoins alimentaires en acides aminés soufrés chez le lapin Angora. Premiers résultats. 5^{èmes} journées de la recherche cunicole. Communication 49.
- LEBAS F., MARIONNET D., HENNAF R., 1991. La production de lapin. AFC et technique et documentation Lavoisier éditeur (3^{ème} édition) 206 p.
- LEBAS F., 1991. Alimentation pratique des lapins en engraissement. Cuniculture 102. 18(6), 273 – 281.
- LEBAS F., 1992. Alimentation pratique des lapins en engraissement. Cuniculture, 104, 19 (2), 83 – 90.
- LEBAS F., COLIN M., 1992. World rabbit production and research Situation 1992. 5th World's rabbit science congress. July 25-30 Corvalis, 1 – 26.
- LUKEFAHR D., CHEEKE P. R., 1991. Rabbit project development strategies in subsistence farming system. 2- Research applications. WAR/ RMZ. 69, 4, 26 – 34
- MAERTENS L., GROOTE G. de, 1986. Digestibility and digestible energy content of various fats for growing rabbit (E.1.3). 3rd international colloquy «the rabbit as a model animal and breeding object ». Section II. Rostock, 11-13.9. 76 – 81.
- MAERTENS L., OKERMAN F., GROOTE G. de, 1986. Evaluation des performances de reproduction et d'engraissement de quelques souches hybrides de lapins. 1- comparaison de résultats de reproduction. Revue de l'agriculture n°5 vol. 39, 1035 – 1045.
- MAERTENS L., GROOTE G. de, 1987. Quelques caractéristiques spécifiques de l'alimentation des lapins. Revue de l'agriculture n°50, vol. 40, 1085 – 1203.
- MAERTENS L., MOERMANS R., GROOTE G. de, 1987. Estimation de la teneur en énergie des aliments pour lapins. Revue de l'agriculture n°5 vol. 40, 1205 – 1216.
- MAERTENS L., OKERMAN F., 1988. Le rythme de reproduction intensif en cuniculture. Cuniculture, 82. 15(4) 171-177.

- MAERTENS L., BERNAERT S., DECUYPERE E., 1988. Effet de la teneur énergie et du rapport «Protéine/Energie» de l'aliment sur les performances d'engraissement et la composition corporelle des lapins de chair. *Revue de l'agriculture* n°5, vol. 41, 1151 – 1162.
- MAERTENS L., FEKETE S., BOKORI J., 1990. Evaluation of the energy value of rabbits feeds. A critical review. *Acta veterinaria, Hungaria* 38 (3), 153 –163.
- MAERTENS L., 1992. Developing nutrition. *International milling flour & feed*. Vol.186, 35 – 39.
- MAERTENS L., 1994. Influence du diamètre du granulé sur les performances des lapereaux avant et après le sevrage. 6^{èmes} journées de la recherche cunicole. Rochelle, 6 – 7 décembre. Vol. 2, 325-332.
- MAERTENS L., 1996. Nutrition du lapin : connaissances actuelles et acquisitions récentes. *Cuniculture*, 127. 23 (1), 33 – 35.
- MAITRE I., LEBAS F., ARVEUX P., BOURDILLON A., DUPERRAY J., SAINTCOST Y., 1990. Taux de lignocellulose (ADF DE Van Soest) et performances de croissance du lapin de chair. 5^{èmes} journées de la recherche cunicole. 12-13 décembre. Communication 56.
- MARTIN S., 1976. Données actuelles concernant les unités cunicoles. Journée d'études sur les équipements et bâtiments pour les unités d'élevage. *Revue l'élevage*.
- MELCION J.P., 1975. Une production d'avenir : le lapin. *L'élevage* n° hors série, 77 – 82.
- NEUKERMANS G., MAERTENS L., VERACHTERT F., 1988. Traitement et valorisation des déjections de lapins. *Cuniculture*, 18.15(3), 145-149.
- NOWAR M.S., AL-SHAWABKEH K., NISSOUR H., 1994. Evaluation of oak acorn (*Cuercus coccifera*) as untraditional energy feed stuff for complete substitution of corn grains in fattening rabbits ration. *Cah. Options mediterr*. Vol. 8, 177 – 182.
- OKERMAN F., MAERTENS L., GROOTE G. de, 1986. Evaluation des performances de reproduction et d'engraissement de quelques souches hybrides de lapins. 2- comparaison des résultats d'engraissement. *Revue de l'agriculture* n°6, vol. 40, 1553 – 1567.
- OKERMAN F., 1987. Sélection. En cuniculture professionnelle, faut-il sélectionner soi-même les reproducteurs ou les acheter dans une exploitation spécialisée. *Revue de l'agriculture* n°5, vol. 40, 1131 – 1141.
- OUHAYOUN J., 1978. Etude comparative de races de lapins différents par le poids adulte. Thèse Docteur 3eme cycle. Université des sciences et techniques du Languedoc.

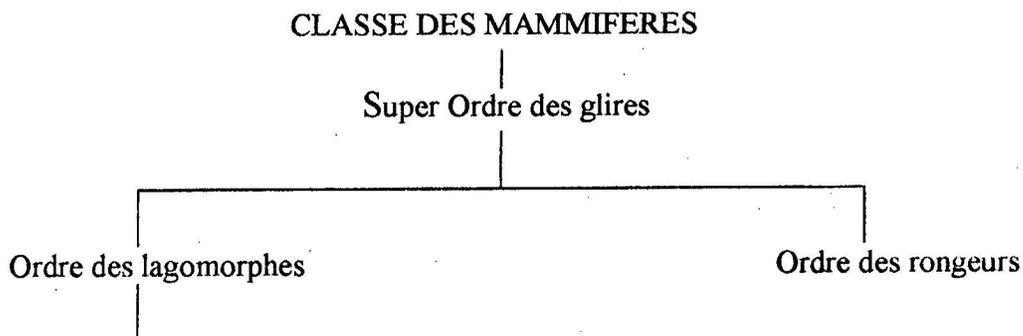
- OUHAYOUN J., DELMAS D., 1980. Influence du niveau protéique du régime sur le développement corporel de lapins néo-zélandais. 2^{ème} congrès mondial de cuniculture. 1 – 8.
- OUHAYOUN J., DEMARNE Y., DELMAS D., LEBAS F., 1981. Utilisation de pellicules de colza dans l'alimentation du lapin en croissance. II- Effet sur la qualité des carcasses. Anna. Zootech. 30 (3), 325 - 333.
- OUHAYOUN J., 1983. La croissance et le développement du lapin de chair. Cuni. Sciences vol.1, fasc. 1, 1 – 14.
- OUHAYOUN J., DELMAS D., POUJARDIEU B., 1989. Qualité de la viande de lapin. Effet des conditions de réfrigération et de conservation des carcasses sur le PH musculaire et les pertes de poids. V.P.C. 10, 87 – 89.
- OUHAYOUN J., 1990. Abattage et qualité de la viande de lapin. 5^{èmes} journées de la recherche cunicole, Paris 12 – 13 décembre. Vol.2. Communication 40.
- OUHAYOUN J., 1992. Quels sont les facteurs qui influencent la qualité de la viande de lapin ? Cuniculture, 105. 19 (3), 137 – 142.
- OWEN J.E., 1981. Production de viande de lapin dans les pays en développement. Revue mondiale de zootech. 39, 2 – 11.
- OYAWOYE E.O., OYIKIN M.E., SHEHU Y., 1990. Studies in the nutrition of rabbits. 1- Chemical evaluation of some tropical legumes as replacements for alfalfa in rabbit diets. J. Appl. Rabbit Res. 13, 32 – 34.
- PARIGI-BINI R., XICCATO G., 1986. Utilizzazione dell' energia e proteina digeribile nel coniglio in accrescimento. Coniglicoltura, 23(4), 54-56.
- PARIGI-BINI R., 1988. Recent developments and future goals in research on nutrition of intensively reared rabbits. 4th W.R.S.A. Congress, Budapest, october 10 - 14. 3, 1 – 29.
- PARIGI-BINI R., XICCATO G., DOLLE ZOTTE A., CARAZZOTO A., 1994. Effet de différents niveaux de fibre alimentaire sur l'utilisation digestive et la qualité bouchère chez le lapin. 6^{èmes} journées de la recherche cunicole, Rochelle 6 – 7 décembre. Vol. 2, 347 – 354.

- PEREZ J.M., BOURDILLON A., JARRIN D., LOMBOLEY B., LEBAS F., LENAOUR J., WIDIEZ J.L., 1994. Application de la méthode européenne standardisée de la mesure in vivo de la valeur énergétique des aliments destinés au lapin : comparaison inter - laboratoires. 6^{èmes} journées de la recherche cunicole, Rochelle 6 – 7 décembre. Vol. 2, 365 – 374.
- PEREZ J.M., 1994. Digestibilité et valeur énergétique des luzernes déshydratées pour le lapin : influence de leur composition chimique et de leur technologie de préparation. 6^{èmes} journées de la recherche cunicole, Rochelle 6 – 7 décembre. Vol. 2, 355 – 364.
- PERRY G.C., 1983. Productivity in relation to the parturition remate interval. Commercial rabbit, 11 (3), 4-5.
- PETIT C., 1985. Conduite d'élevage en période de chaleur. L'élevage de lapins n°6.
- PICCIONI M., 1965. Dictionnaire des aliments pour les animaux. Ed. EDAgricole.
- POUJARDIEU B., OUHAYOUN J., TUDELA F., 1986. Etude de la croissance et la composition corporelle des lapins au-delà de 11 semaines. 1- Croissance et efficacité entre les âges de 11 et 20 semaines. 4^{èmes} journées de la recherche cunicole, Paris 10 – 11 décembre. Communication 23.
- PRUD'HON J., LEBAS F., 1975. Le rythme de reproduction. L'élevage de lapin, une Production d'avenir. N° hors série, F 24. 41 – 46.
- PU JIABI., PELANT ROBERT K., 1990. Rabbit production in Sichuan province, China. J. Appl. rabbit res. 13, 26 – 31.
- RAFFEL GUARRO O., RAMON I RIBA J., 1992. Le secteur cunicole espagnol. Options mediterr. Série séminaire. n° 17, 9 – 13.
- ROCHAMBEAU H. de, 1994. L'amélioration génétique du lapin en France. Description et bilan. C. R. Acad. Agric. Fr., 80, n°4, 13 – 22. Séance du 27 avril.
- ROUGEOT R., 1981. Origine et histoire du lapin. Ethnozootecnie n°27, 1 – 9.
- ROUGEOT J., THEBAULT RG., 1984. Le lapin angora, sa toison, son élevage. Le point vétérinaire éditeur Maisons – Alfort.
- ROUSTAN R., MAILLOT D., 1990. Comparaison des résultats de fertilité et de productivité numérique à la naissance de deux groupes de lapines conduites en insémination artificielle et en saillie naturelle. Analyse de quelques facteurs de variation. 5^{èmes} journées de la recherche cunicole, Paris 12 – 13 décembre. Vol. 1. Comm. 3.

- ROUSTAN R., 1991. Le lapin, séminaires D6A, 1991.
- ROUVIER R., 1981. Les travaux de recherche français sur la sélection du lapin au cours des 10 dernières années (1970 – 1980). CR. Acad. Agric. Fr., 61, 509 – 524.
- ROUVIER R., 1990. Introduction. Options mediterr. Série séminaire. N°8, 7- 8.
- ROUVIER R., 1994. Les travaux du groupe «Réseau de recherche sur la production de lapin dans les conditions Méditerranéennes». Cah. Options mediterr. Vol. 8, 27 – 31.
- SCHLOLAUT W., 1982. L'alimentation du lapin. Département de nutrition animale Roche, Basel. Ed. service d'information, 15 – 37.
- SEROUX M., 1984. Utilisation de régimes monocéréales par le lapin à l'engraissement. 3^{ème} congrès mondial de cuniculture. Rome. 1, 331 – 338.
- SEROUX M., 1988. Spring peas as source of protein for does rabbits. 4th W.R.S.A. congress. Budapest. October 10 – 14. Vol. 3, 141 – 147.
- SEROUX M., 1989. Utilisation des protéagineux par le lapin. Table ronde. ITCF. AFZ, 49 - 55.
- SERVICE DE REDACTION CUNICULTURE (S.R.C.), 1988. Le bâtiment cunicole. Cuniculture, 81.15 (3).
- SURDEAU P.H., HENAFF H., 1981. La production du lapin. Edition J.B. Baillière. 198p.
- SZENDRÔ Zs, BARNÁ J., 1984. Some factors affecting mortality of suckling and growing rabbits. III World Rabbit Science, Rome, Vol. II, 166-173.
- TEG- EL-DEN T.H., MOLNAR J., 1988. Studies of feather meal supplementation in rabbit's diets. 4th W.R.S.A. congress. Budapest, october 10 - 14. Vol. 3, 261 – 268.
- TAG-EL-DEN T.H., IBRAHIM Z.M.K., OUDAH S.M., 1992. Studies on live body weight and litter size in New Zealand White, Californian, Baladi rabbits and their cross breeds in Egypte. Options mediterr. Série séminaire n°17, 67 – 73.
- THEAU – CLEMENT M., POUJARDIEU B., 1994. Influence du mode de reproduction, de la réceptivité et du stade physiologique sur les composantes de la taille de portée des lapines. 6^{èmes} journées de la recherche cunicole, Rochelle 6 – 7 décembre. Vol. 1, 187 – 194.
- VRILLON J.L., MATHERON G., ROUVIER R., 1979. Utilisation de 3 races de lapins. Cuniculture, 6 (3), 111 – 114.
- YAMANI K.A.O., 1988. Boom of rabbit production in Egypt. 4th congress of the WRSA. Volume 2. 313 – 322.
- YAMANI K.A.O., 1990. Breeds and prospects of research to improve rabbit meat production in Egypte. Options mediterr. Série séminaire. N°8, 67 – 73.

- YAMANI K.A.O., DAADER A.H., ASKAR A.A., 1992. Non genetic factors affecting rabbit production in Egypt. Options mediterr. Série séminaire. n°17, 159 – 171.
- YAMANI K.A.O., AYYAT M.S., ABDALLAH M.A., 1994a. Evaluation of the traditional rabbit diet versus the pelleted diet for growing rabbit for small scale units. Cah. Options mediterr. Vol. 8, 213 – 222.
- ZEGHMATI A., 1985. Etude de l'élevage familial du lapin dans la région de Koléa. Thèse d'ingénieur. INA El - Harrach.

ANNEXE 1 : Position taxonomique du lapin *O. cuniculus* et indications des régions où vivent les différents Lagomorphes. (Grassé et Dekeyser, 1955).



- Famille de Leporidae (lièvres et lapins)

+ Sous-famille de Palaeogine

- Genre *Pentalagus* (Est asiatique)
- Genre *Pronolagus* (Sud-est de l'Afrique)
- Genre *Romerolagus* (Mexique : une seule espèce, *R nelsoni*)

+ Sous-famille des Leporinae

- Genre *Lepus* (lièvres : nombreuses espèces réparties dans l'ancien et nouveau monde)
- Genre *Macrotolagus* (parfois considéré comme un sous-genre de *Lepus* ; vit en Amérique septentrionale et centrale)
- Genre *Oryctolagus* (lapin véritable vivant en Europe et Afrique du Nord ; une espèce : *O. cuniculus* avec quelques sous-espèces)
- Genre *Sylvilagus* (lapins américains ; nombreuses sous-espèces)
- Genre *Coprolagus* (lapins asiatiques)
- Genre *Nesolagus* (Sumatra ; une seule espèce : *N. netscheri*)
- Genre *Brachylagus* (lapin pygmée vivant en Amérique du Nord)

- Famille des Ochotonide

- Genre *Ochotona* (un seul genre pour les différents ochotones ; ceux-ci vivent dans la partie Nord de l'Europe, de l'Asie et l'Amérique)

Enquête sur l'élevage du lapin

Nous voulons, par la présente enquête, faire une étude sur l'élevage familial du lapin dans la wilaya de Tizi-Ouzou. Pour cela, nous vous adressons notre questionnaire, vos réponses nous aideront énormément. Et, nous vous remercions vivement à l'avance.

Wilaya :

Commune :

Village :

1- Avez-vous un élevage de lapin ? Si oui, combien de :

femelles mâles petits

2- Depuis combien de temps faites-vous cet élevage ?

.....

3- Dans quels buts élevez-vous des lapins ?

autoconsommation commerce plaisir

4- Qui s'occupe de votre élevage ?

femmes hommes enfants

5- Quelle est la couleur de la robe de vos lapins ?

Blanc uni Fauve (marron)

Noir et blanc Gris

*Autres (précisez).....

6- Citez les herbes des champs que vous utilisez dans l'alimentation de lapins (en français, en kabyle ou en arabe).

7- Vos lapins sont nourris :

1fois/jour 2 fois/jour 3 fois /jour Plus

8- Achetez-vous du pain sec et du son pour les lapins ?

Oui Oui

Pain Non Son Non

9- La caroube que vous donnez à vos lapins :

Vous l'achetez.

Vous le prélevez des champs.

10- Avec la liste proposée, cochez les aliments que vous utilisez en donnant la période.

Aliment	Périodes (ou saisons)				Comment	
	Automne	Hiver	Printemps	Eté	Seul	Complimenté par
Herbes des champs						
Le roseau						
Le frêne						
L'orme						
La caroube						
Aliment composé du commerce						
Son						
Pain sec						
Restes de tables : Carotte; Salade; Carde. Epluchures de : Pastèque; Melon.						
Feuilles d'arbres : Vigne; Poirier.						
Foin + paille						

11- Le foin que vous donnez :

Vous le séchez vous-même

Vous l'achetez

12- Rencontrez-vous des périodes difficiles pour nourrir vos lapins :

Si oui, lesquelles ? Durée.

.....

13- Donnez-vous de l'eau pour vos lapins ?

Chaque jour Chaque semaine Eté seulement

14- Comment sont-ils élevés vos lapins ?

Dans des cages en bois Au sol

Dans des cages grillagées Autres (précisez).

15- Le logement (local) de vos lapins est-il ?

Construit spécialement pour eux

Un vieux local récupéré

Un fût métallique

16- Vous nettoyez les locaux de vos lapins

Une fois par semaine Une fois par six mois

Une fois par mois Une fois par an

17- A quel âge la femelle est-elle mise en reproduction pour la première fois ?

.....

18- Combien de petits naissent-ils à chaque fois ?

.....

19- Combien de temps attendez-vous pour remettre la femelle aux mâles après la mise-bas (naissance des petits) ?

.....

20- Combien de fois par an la lapine a-t-elle des petits ?

2 fois 3 fois 4 fois 5 fois Plus

21- A quel âge les petits sont-ils séparés de leur mère ?

.....

22- Pratiquez-vous la palpation pour déceler la gestation ?

Oui Non

23- Avez-vous des difficultés en été ? Lesquelles ?

Alimentation Mortalité
 Accouplement Eau
 Chaleur Autres (précisez)

24- Est-ce que vous aimez la viande de lapin ?

Si oui, pourquoi ?

Bon goût Non grasse
 Tendre Autres (précisez)

Si non, pourquoi ?

Mauvais goût Non habitué
 Dure Tabou (interdite)

25- Quel est le poids moyen et l'âge de vos lapins à l'abattage ?

.....

26- Où vendez-vous vos lapins ?

Entourage Boucher

Fin du questionnaire et merci.

ANNEXE 3 : Composition chimique des matières premières utilisées dans les trois essais.

MS (%)	MS (%)	PB (%)	CB (%)	ED Kcal /Kg	MM (%)
Pain sec	93,95	11,2	1,81	3915,05	2,63
Epluchures de pomme de terre	89,21	9,47	9,32	3347,61	5,77
Epluchures de carotte	88,53	6,66	5,25	2861,49	12,15
Son	97,33	15,7	13,42	3368,51	4,14
Féverole	90,85	26,7	7,74	3689,79	3,22
Drêche	93,55	22,5	16,54	3374,6	3,5
Orge	95,76	9,85	4,11	3845,76	2,55
Sulla	78,00	19,42	24,46	2062,66	11,06

ANNEXE 4 : Evolution des poids vifs en fonction de l'âge (essai 1).

Semaines	Aliment granulé : Lot A	Aliment fermier rudimentaire : B	C.V Résiduel (%)	Signification statistique
S1	362,20	403,50	23,5	NS
S2	571,10	471,10	21,6	NS
S3	719,40	519,10	20,9	*
S4	861,10	553,90	19,9	**
S5	1006,50	642,00	18,1	**
S6	1127,40	697,90	17,1	**
S7	1245,10	781,30	15,6	**
S8	1361,90	852,60	14,9	**
S9	1483,50	919,00	15,0	***
S10	1552,70	1005,90	13,0	***
S11	1660,30	1060,10	11,1	***
S12	1757,30	1125,40	10,0	***

ANNEXE 5 : Evolution des poids vifs en fonction de l'âge (essai 2).

Semaines	Aliment féverole : Lot A	Aliment drêches : Lot B	C.V résiduel (%)	Signification statistique
S1	462,66	468,66	30,8	NS
S2	541,26	560,33	33,4	NS
S3	647,66	646,66	29,7	NS
S4	775,66	815,99	27,2	NS
S5	914,99	938,16	28,5	NS
S6	1017,49	1045,16	28,4	NS
S7	1123,49	1144,49	30,8	NS
S8	1202,32	1285,36	35,4	NS
S9	1302,49	1382,33	36,5	NS
S10	1390,83	1476,16	34,2	NS
S11	1458,16	1553,83	36,6	NS

ANNEXE 6 : Evolution des poids vifs en fonction de l'âge (essai 3).

Semaines	Aliment granulé : Lot A	Aliment fermier Sulla :Lot B	C.V résiduel (%)	Signification statistique
S1	423	422,83	24,1	NS
S2	571	572,60	31,0	NS
S3	727,23	713,83	35,1	NS
S4	911,50	864,33	32,8	NS
S5	1066,83	1029,99	31.4	NS
S6	1227,99	1183,49	33,7	NS
S7	1382,49	1337,33	33,2	NS
S8	1505,83	1476,16	32,6	NS
S9	1600,33	1615,99	31.2	NS
S10	1739,66	1748,66	30,9	NS