

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR

ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE VETERINAIRES
(E.I.S.M.V.)

ANNEE: 2006



N° 04

ETUDE DE L'EFFET DE L'INCORPORATION DU TOURTEAU DE TOURNESOL DANS L'ALIMENTATION SUR LES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES DU LAPIN AU BENIN

THESE

Présentée et soutenue publiquement le **31 Mai 2006** devant la Faculté de Médecine, de Pharmacie et
d'Odonto-Stomatologie de Dakar pour obtenir le grade de :

**DOCTEUR EN MEDECINE VETERINAIRE
(Diplôme d'Etat)**

Par

FAGBOHOUN Adéwoyin Abèkè Suruloyèwa

Née le 25 mars 1976 à Cotonou (Bénin)

JURY

Président

: M. Emmanuel BASSENE

Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie
et d'Odonto - Stomatologie de Dakar

Rapporteur de Thèse : M. Ayao MISSOHOU

Maître de Conférences Agrégé à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Membres

: M. Germain SAWADOGO

Professeur à l'E.I.S.M.V de Dakar

: M. Yalacé Yamba KABORET

Professeur à l'E.I.S.M.V. de Dakar

Directeur de thèse

: M. Marc T. KPODEKON

Maître de Conférences Agrégé, Directeur de l'Ecole Polytechnique
d'Abomey – Calavi (E.P.A.C.), Responsable du Centre Cunicole de
Recherche et d'Information (CE.CU.R.I.)

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail :

A mon **SEIGNEUR et SAUVEUR JESUS CHRIST**, **Toi** qui ne m'as jamais abandonnée même dans les moments les plus difficiles de ma vie, reçois hommage et reconnaissance.

A ma très chère grand'mère, **AKPADJI Céline**, toi qui a guidé mes pas et m'as toujours soutenue, reçois mes sincères reconnaissances.

A mon père, **FAGBOHOUN Adébayo Hubert** « in memorium »

Tu nous as quittés au moment où nous avons le plus besoin de ta tendresse et de tes conseils. Tu aurais été fier en ce jour. Ton amour pour le prochain et ta détermination m'ont beaucoup marqué. Puisse ce travail être le fruit de tes œuvres. Trouve ici le témoignage de ma profonde affection.

A ma chère maman, **FAGBOHOUN Colette** à qui je dois tout et en qui j'ai mon inspiration. L'avenir de tes enfants a été au centre de tes préoccupations, tes sages conseils sont de belles preuves. Tu as été toujours un modèle pour moi, réjouis toi de ce travail, il est le fruit de tes énormes sacrifices. Trouve ici le témoignage de ma profonde affection et de ma grande reconnaissance.

A mon cher fiancé, **VISSOH Sylvain**, ton amour, ta patience, ta compréhension, tes conseils et ton soutien permanent m'ont beaucoup aidé. Sincères reconnaissances, réjouis toi de ce travail. Que DIEU nous aide à vivre heureux toute notre vie.

A ma sœur et mon frère : **FAGBOHOUN Oluwashishè et Adjibadé**, pour l'affection que j'ai reçue de vous, ce travail est aussi le votre.

Aux familles **FAGBOHOUN, AKPADJI, VISSOH, MAGNIDE** pour votre soutien et votre aide.

Au Feu **ZINMANKAN François**, pour ton soutien indéfectible et ta disponibilité ; tu aurais été fier en ce jour, reçois ma profonde reconnaissance

A **VITOLEY Marie** et son époux, pour votre soutien

A **Mr SENOU Ferdinand**, pour tes conseils et ton soutien

A **Karamatou WABI**, pour ton amitié et ton soutien, profonde reconnaissance et sincères remerciements.

A **Lynette, Nestor, Rose, Viviane, Chimelle, Camel, Franck, Emile, Byll, Juvénal, Abdou, Yao, Hervé, Stanly, Olivia**, pour votre amitié et votre soutien.

REMERCIEMENTS

Nous adressons nos sincères et profonds remerciements

- 👉 Au Professeur **PANGUI**, Directeur de l'E.I.S.M.V. de DAKAR ;
- 👉 Au Professeur **ABIOLA**, pour son soutien et son aide durant ma formation ;
- 👉 Au Professeur **KPODEKON**, pour avoir accepté diriger ce travail et pour ses précieuses recommandations ;
- 👉 Au Professeur **MISSOHO**, pour sa disponibilité et ses conseils ;
- 👉 Au Professeur **SALIFOU**, pour ses conseils et son soutien ;
- 👉 Aux Professeurs **KABORET et SAWADOGO**, pour leur disponibilité ;
- 👉 Aux Dr **KOUTINHO** et **YOUSSAO**, pour leur disponibilité et leur soutien;
- 👉 A M. **DJAGO** pour sa grande disponibilité et ses précieux conseils ;
- 👉 Au Dr. **KADJA**, pour son soutien, sa disponibilité et ses conseils ;
- 👉 Au Dr **TEKO**, pour son soutien ;
- 👉 A Mr **NACRO** et à ses collaborateurs, pour leur soutien ;
- 👉 A Mr **MEDENOU**, pour son amitié, son soutien et sa disponibilité ;
- 👉 A Mr **AHLINCOU**, pour son aide et ses conseils
- 👉 A Mme **HOUNDONUGBO** et à Mrs **BOGLE, DESSO, ZOCLI, KPEDJO, GNANVO, FAYOMI, AGBOKOU**, pour leur contribution et leur disponibilité ;
- 👉 A tout le personnel enseignant de l'E.I.S.M.V. ;
- 👉 A Mme **DIOUF**, de la bibliothèque de l'E.I.S.M.V., pour ses conseils ;
- 👉 A la **33^e promotion** de l'E.I.S.M.V., pour les bons moments passés ensemble ;
- 👉 A tous les membres de l'Amicale des Etudiants Vétérinaires Béninois de Dakar (**AEVBD**), de l'Amicale des Etudiants et Stagiaires Béninois au Sénégal (**AESBS**) et de l'Amicale des Etudiants Vétérinaires de Dakar (**AEVD**) ;
- 👉 A **tous ceux** qui ont contribué à la réussite de ce travail ;
- 👉 A ma patrie le **Bénin** ;
- 👉 A mon pays hôte le **Sénégal**.

A MES MAITRES ET JUGES

A mon Président de Jury de Thèse, Monsieur Emmanuel BASSENE, Professeur à la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odontologie de Dakar

Vous nous faites l'insigne honneur de présider ce jury de thèse malgré vos multiples occupations.

Veillez trouver ici l'expression de notre sincère gratitude et de notre profond respect.

A mon Maître, Juge et Rapporteur de Thèse, Monsieur Ayao MISSOHOU, Maître de Conférences Agrégé à l'E.I.S.M.V de Dakar

Vous avez encadré avec rigueur ce travail. Vos immenses qualités humaines et intellectuelles et votre rigueur traduisent votre conscience professionnelle et nous fascinent. Veuillez trouver ici l'assurance de notre sincère reconnaissance et de notre profonde admiration.

A mon Maître et Juge, Monsieur Yalacé Yamba KABORET, Professeur à l' E.I.S.M.V de Dakar

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de siéger dans notre Jury de Thèse. Vos qualités scientifiques et votre simplicité nous ont profondément marquée. Veuillez trouver ici l'expression de notre profonde gratitude.

A mon Maître et Juge, Monsieur Germain SAWADOGO, Professeur à l' E.I.S.M.V de Dakar

Nous apprécions beaucoup la spontanéité avec laquelle vous avez accepté juger ce travail. Vous nous avez séduit par vos qualités et votre abord facile. Veuillez trouver ici le témoignage de nos sincères remerciements.

A mon Maître et Directeur de thèse, Monsieur Marc T. KPODEKON, Maître de Conférences Agrégé à l'Université d'Abomey Calavi

Vous avez initié et encadré ce travail. Nous avons admiré votre disponibilité, votre rigueur scientifique et votre simplicité. Recevez ici toute notre gratitude et notre grande considération.

« Par délibération, la faculté et l'école ont décidé que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation, ni improbation »

TABLE DES MATIERES

	Pages
INTRODUCTION.....	1
PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....	4
CHAPITRE I : GENERALITES SUR LE LAPIN ET LA CUNICULTURE.....	5
1.1-Description du lapin.....	5
1.2- Taxonomie du lapin.....	6
1.3- Consommation du lapin dans le monde.....	8
1.4- Importance économique du lapin.....	8
1.5- Importance agronomique du lapin.....	9
1.6- Répartition géographique de la cuniculture dans le monde.....	10
1.7- Elevage du lapin au Bénin.....	11
CHAPITRE II : ALIMENTATION DU LAPIN.....	13
2.1- Besoins nutritionnels.....	13
2.1.1- Besoins en eau.....	13
2.1.2- Besoins en énergie et en cellulose.....	13
2.1.3- Besoins en protéines et en acides aminés.....	15
2.1.4- Besoins en vitamines et en minéraux.....	16
2.2 - Comportement alimentaire.....	17
2.3- Particularités anatomiques du tube digestif.....	18
2.4- Spécificités physiologiques de l'appareil digestif du lapin.....	19
2.5- Granulométrie des aliments composés et fonctionnement du tube digestif.....	21
2.6 - Présentation des aliments.....	22
2.7- Fabrication des aliments.....	23
2.8- Facteurs influençant l'appétit chez le lapin.....	24
2.8.1- Apport en eau.....	24
2.8.2- Température ambiante.....	25
2.8.3- Santé et état physiologique.....	25
2.8.4- Aliment.....	25
2.8.5- Conception et accessibilité de la mangeoire.....	25
2.9- Facteurs influençant la période post – sevrage chez le lapin.....	26
2.9.1- Age au sevrage.....	26

2.9.2- Densité et aliment.....	26
--------------------------------	----

**CHAPITRE III : GENERALITES SUR QUELQUES MATIERES PREMIERES
UTILISEES DANS L'ALIMENTATION DU LAPIN.....27**

3.1- Maïs (<i>Zea mays</i>).....	27
3.2- Sons.....	27
3.2.2- Son de blé (<i>Triticum aestivum</i>).....	27
3.2.3- Son de riz.....	27
3.3-Tourteaux.....	27
3.3.1- Tourteau de coton (<i>Gossypium sp</i>).....	28
3.3.2- Tourteau de soja.....	28
3.3.3- Tourteau de palmiste.....	29
3.3.4- Tourteau de tournesol.....	29
3.4- Sciure de bois.....	31

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE.....32

CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES.....33

1.1- Matériel	33
1.1.1- Cadre d'étude.....	33
1.1.2- Bâtiment d'élevage.....	33
1.1.3- Animaux et aliments d'expérimentation.....	33
1.1.4- Balance et instruments de marquage.....	34
1.1.5- Produits vétérinaires.....	35
1.1.6- Matériel de laboratoire.....	35
1.2- Méthodes.....	35
1.2.1- Constitution des lots.....	35
1.2.2- Transition alimentaire et durée des expérimentations.....	35
1.2.3- Mesure et calcul de la consommation.....	36
1.2.4- Calcul du Gain Moyen Quotidien.....	36
1.2.5- Indice de consommation.....	36
1.2.6- Mortalité.....	37
1.2.7- Analyses de laboratoire.....	37
1.2.7.1- Prélèvement et traitement des crottes.....	37
1.2.7.2- Observation microscopique et comptage des oocystes de coccidies.....	40

1.2.8- Traitement statistique des résultats.....	42
CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSSION.....	43
2.1- Résultats.....	43
2.1.1- Effets des aliments farineux (standard du CE.CU.R.I) et granulé à base de tourteau de tournesol sur le poids et la croissance (1 ^{ère} expérimentation).....	43
2.1.2- Effets des aliments farineux à base de tourteau de tournesol et granulé à base de tourteau de tournesol sur le poids et la croissance (2 ^{ème} expérimentation).....	46
2.1.3- Consommation alimentaire (1 ^{ère} expérimentation).....	47
2.1.4- Consommation alimentaire (2 ^{ème} expérimentation).....	50
2.1.5- Gaspillage d'aliment (1 ^{ère} expérimentation).....	52
2.1.6- Gaspillage d'aliment (2 ^{ème} expérimentation).....	53
2.1.7- Indices de consommation (1 ^{ère} expérimentation).....	55
2.1.8- Indices de consommation (2 ^{ème} expérimentation).....	56
2.1.9- Mortalité.....	57
2.1.10- Examens coprologiques.....	57
2.1.11- Aspects économiques.....	59
2.2- Discussion.....	61
2.2.1- Effets des aliments farineux et granulé sur le poids et la vitesse de croissance.....	61
2.2.2- Indices de consommation.....	63
RECOMMANDATIONS.....	64
CONCLUSION GENERALE.....	65
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE.....	68

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

A.Be.C.	: Association Béninoise des Cuniculteurs
<i>al.</i>	: Collaborateur
A.C.P-LP	: Association Cunicole de Provenderie- La Provenderie
CE.CU.R.I.	: Centre Cunicole de Recherche et d'Information
C.P.U.	: Collège Polytechnique Universitaire
D.A.N.A.	: Direction de l'Alimentation et de la Nutrition Appliquée
D.I.T.	: Diplôme d'Ingénieur des Travaux
ED	: Energie Digestible
E.P.A.C.	: Ecole Polytechnique d'Abomey –Calavi
E.I.S.M.V.	: Ecole Inter Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires
F. A.O.	: Food and Agriculture Organization of the United Nations
F.C.F.A.	: Franc de la Communauté Financière d'Afrique de l'Ouest
HDL	: High Density Lipoproteins (Protéines de Haute Densité)
I.N.R.A.	: Institut National de la Recherche Agronomique
MgSO₄	: Sulfate de Magnésium
MS	: Matière sèche
PIB	: Produit Intérieur Brut
U.A.C.	: Université d'Abomey -Calavi
U.N.B.	: Université Nationale du Bénin
TM	: Taux de Mortalité

LISTE DES TABLEAUX

	Pages
Tableau I : Position taxonomique du lapin (<i>Oryctolagus cuniculus</i>) et indication des régions où vivent les différents lagomorphes.....	7
Tableau II : Valeurs de l'énergie indispensable aux différentes catégories de lapin.....	13
Tableau III : Besoins du lapin en minéraux	
Tableau IV : Minéraux majeurs et mineurs souhaitables pour l'aliment du lapin.....	17
Tableau V : Influence du diamètre du granulé sur la croissance de lapins entre 5 et 12 semaines d'âge.....	22
Tableau VI : Effet de la présentation de l'aliment sur les performances de croissance des lapereaux selon différents auteurs.....	23
Tableau VII : Taux d'incorporation des tourteaux de tournesol.....	29
Tableau VIII : Différents types de tourteaux de tournesol et leur composition.....	30
Tableau IX : Composition analytique des tourteaux de chènevis et de tournesol employés dans les essais.....	31
Tableau X : Composition chimique des aliments utilisés (1 ^{ère} expérimentation).....	34
Tableau XI : Composition chimique des aliments utilisés (2 ^{ème} expérimentation).....	34
Tableau XII : Nombre de colonnes de comptage selon la concentration en oocystes sur la cellule de Mac Master modifiée.....	42
Tableau XIII : Poids et Gains Moyens Quotidiens des lapereaux nourris avec l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) et l'aliment granulé à base de tourteau de tournesol....	44
Tableau XIV : Poids et Gains Moyens Quotidiens des lapereaux engraisés par les aliments farineux et granulé à base du tourteau de tournesol.....	47
Tableau XV : Quantités des aliments farineux (standard du CE.CU.R.I) et granulé à base du tourteau de tournesol consommées par les lapereaux en engraissement.....	50
Tableau XVI : Quantités des aliments farineux et granulé à base du tourteau de tournesol consommées par les lapereaux en engraissement.....	51
Tableau XVII : Quantités des aliments farineux (standard du CE.CU.R.I) et granulé à base du tourteau de tournesol rejetées par les lapereaux en engraissement.....	52
Tableau XVIII : Quantités des aliments farineux et granulé à base du tourteau de tournesol rejetées par les lapereaux en engraissement.....	54

Tableau XIX : Indices de consommation de l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) et de l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol des lapereaux en engraissement....	55
Tableau XX : Indices de consommation des aliments farineux et granulé à base du tourteau de tournesol des lapereaux en engraissement.....	56
Tableau XXI : Mortalité par lot (1 ^{ère} expérimentation).....	57
Tableau XXII : Mortalité par lot (2 ^{ème} expérimentation).....	57
Tableau XXIII : Nombre d'oocystes par gramme de fèces (1 ^{ère} expérimentation).....	58
Tableau XXIV : Nombre d'oocystes par gramme de fèces (2 ^{ème} expérimentation).....	58
Tableau XXV : Coûts et bénéfices bruts à la fin de l'engraissement (1 ^{ère} expérimentation).....	59
Tableau XXVI : Coûts et bénéfices bruts à la fin de l'engraissement (2 ^{ème} expérimentation).....	60

LISTE DES FIGURES

Pages

Figure 1 : Aspects morphologiques du lapin.....	5
Figure 2 : Rôle de l'apport des fibres sur la santé des lapins à l'engraissement.....	15
Figure 3 : Différents éléments de l'appareil digestif du lapin.....	19
Figure 4 : Fabrication de l'aliment granulé pour lapin.....	24
Figure 5 : Différentes opérations pour la préparation des excréta.....	39
Figure 6 : Cellule de Mac Master modifiée.....	41
Figure 7 : Prélèvement de l'échantillon et installation dans une chambre.....	41
Figure 8 : Poids des lapereaux engraisés par l'aliment standard du CE.CU.R.I et l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol (1 ^{ère} expérimentation)	45
Figure 9 : Gains moyens quotidiens des lapereaux engraisés par l'aliment standard du CE.CU.R.I et l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol.....	45
Figure 10 : Poids des lapereaux engraisés par les aliments farineux et granulé à base du tourteau de tournesol (2 ^{ème} expérimentation).....	48
Figure 11 : Gains moyens quotidiens des lapereaux engraisés par les aliments farineux et granulé à base du tourteau de tournesol.....	48
Figure 12 : Quantités des aliments farineux (standard du CE.CU.R.I) et granulé à base de tourteau de tournesol consommées par les lapereaux en engraissement.....	49
Figure 13 : Quantités des aliments farineux et granulé à base de tourteau de tournesol consommées par les lapereaux en engraissement.....	51
Figure 14 : Quantités des aliments farineux (standard du CE.CU.R.I) et granulé à base de tourteau de tournesol rejetées par les lapereaux en engraissement.....	53
Figure 15 : Quantités des aliments farineux (standard du CE.CU.R.I) et granulé à base de tourteau de tournesol rejetées par les lapereaux en engraissement.....	54
Figure 16 : Indices de consommation de l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) et de l'aliment granulé à base de tourteau de tournesol des lapereaux en engraissement.....	55
Figure 17 : Indices de consommation des aliments farineux et granulé à base de tourteau de tournesol des lapereaux en engraissement.....	56

INTRODUCTION

Dans le but de développer l'élevage des animaux à cycle court, dont fait partie le lapin, le Centre Cunicole de Recherche et d'Information (CE.CU.R.I) a été créé depuis 1988.

La cuniculture, autrefois mal connue des béninois, tend aujourd'hui à se positionner parmi les activités d'élevage les plus importantes (ODJO, 1992). En effet, la plupart des élevages fermiers ont évolué rapidement en élevages modernes. Aujourd'hui, il existe beaucoup de béninois qui vivent de l'élevage de lapins (DJOSSA, 1995). Dans tout élevage, l'alimentation occupe une place primordiale et sa maîtrise doit passer par une meilleure connaissance des matières premières.

Différents travaux effectués dans le monde ont abouti à des formules alimentaires répondant aux besoins de production des lapins dans les conditions tempérées (BLUM, 1996). En effet, dans les pays tempérés, la durée d'engraissement d'un lapin est de huit semaines et la vitesse de croissance peut atteindre 37,4 g/j (EBERHART, 1988).

Selon XICCATO *et al.* (1998), les lapins sevrés à 30 jours et nourris à l'aide d'un aliment granulé, l'un riche en amidon et l'autre riche en fibre pendant 41 jours ont abouti à des poids vifs respectifs de 2,6 kg et 2,8 kg.

Par contre, en Afrique en général et au Bénin en particulier, il se pose le problème d'adaptation d'une alimentation qui améliorerait les performances des lapins. Pour résoudre ce problème, plusieurs travaux ont été entrepris depuis une dizaine d'années. DJOSSA (1995) ayant utilisé un aliment farineux du CE.CU.R.I n'a pu obtenir que 2 kg de poids vif au bout de 8 semaines d'engraissement. En effet, les lapins du CE.CU.R.I nourris au sevrage pendant huit (8) semaines avec cet aliment farineux et un aliment granulé importé de France ont présenté des gains moyens quotidiens (GMQ) de 23,4 g/j pour l'aliment farineux et 28,5 g/j pour l'aliment granulé (KPODEKON *et al.*, 1998). Ces résultats bien que meilleurs à ceux rapportés par de nombreux auteurs en Afrique et dans les autres pays tropicaux, sont très loin des performances obtenues dans les pays tempérés.

Par ailleurs, les analyses chimiques ont montré que cet aliment farineux du CE.CU.R.I a un déficit en cellulose (9% au lieu de 14% environ) qu'il faut combler par l'apport de fourrage. En raison de la taille de plus en plus grande des élevages qui se mettent en place au Bénin, la quantité de fourrage à manipuler devient importante,

rendant plus pénible le travail des éleveurs. Il devient impérieux de fournir aux cuniculteurs non seulement un aliment performant mais également granulé pour réduire la pénibilité du travail et rendre la cuniculture béninoise plus productive. Pour y parvenir, le CE.CU.R.I a continué le programme de recherche mis en place depuis les travaux de DJOSSA (1995).

C'est dans ce cadre que se sont inscrits les travaux de HOUEDETE (2003) qui ont porté sur l'utilisation d'un aliment granulé et un autre aliment farineux (standard) de composition différente mis au point par le CE.CU.R.I. Cet aliment est différent de celui utilisé par DJOSSA (1995).

DJOGBENOU (2004) a repris la même expérimentation que HOUEDETE (2003) afin de confirmer ou d'infirmer les résultats de cette dernière. BABA (2004) a utilisé le même aliment granulé que HOUEDETE qu'elle a comparé avec sa forme farineuse, en vue d'évaluer l'effet de la granulation. Ces trois auteurs ont abouti à des résultats similaires. Ils ont montré que l'aliment farineux donnait un gain de poids compris entre 20,89 g/j et 22,38 g/j tandis que l'aliment granulé donnait un gain moyen quotidien compris entre 24,31 g/j et 24,5 g/j. Ils ont également conclu que pendant les quatre premières semaines, les performances de croissance des animaux étaient bonnes tandis que pendant les quatre dernières semaines, ils ont obtenu une baisse sensible des performances de croissance. Pour expliquer cet état de choses, ils ont soupçonné la présence d'un facteur antinutritionnel dans l'aliment : le gossypol contenu dans le tourteau de coton.

Pour vérifier cette dernière hypothèse, AMIDA (2005) a utilisé de nouvelles formules d'aliments granulés contenant l'une 8% de tourteau de coton et l'autre 4% de tourteau de coton, qu'il a comparées avec celle de BABA (2004) : 16% de tourteau de coton. Il a conclu que les aliments contenant 8% et 4% de tourteau de coton ont donné des performances statistiquement meilleures par rapport à celui contenant 16% de tourteau de coton. La croissance a été uniforme pendant les huit semaines d'engraissement. Toutefois, ces résultats n'ont pas été satisfaisants car le GMQ le plus élevé (19,65 g/j), est inférieur à celui trouvé par les trois auteurs : HOUEDETE (2003), DJOGBENOU (2004) et BABA (2004) qui se situent autour de 24,5 g/j.

Tous les essais conduits depuis 2002 jusqu'à ce jour, n'ont donc pas permis de fabriquer un aliment granulé induisant des performances similaires à celles qu'avait

donné l'aliment granulé importé de Toulouse (28,5 g/j). De plus, le tourteau de palmiste qui est une matière première très utilisée dans la fabrication de l'aliment farineux commercialisé actuellement et dans celle des aliments essayés depuis 2002, devient de plus en plus cher et rare sur le marché béninois. La recherche d'autres matières premières de substitution s'impose

C'est pour ces raisons que l'objectif global de ce travail vise à tester une autre matière première, le tourteau de tournesol dans l'alimentation du lapin afin d'évaluer son efficacité sur les performances de croissance des lapins. Cette matière première est non seulement riche en protéines mais contient un taux de cellulose satisfaisant. Pour y parvenir, les principaux objectifs spécifiques fixés sont les suivants :

- ❖ comparer les performances de croissance d'un lot de lapins nourris avec l'aliment farineux témoin (standard actuel du CE.CU.R.I.) par rapport à un autre lot de lapins nourris avec un aliment granulé à base de tourteau de tournesol (1^{ère} expérimentation) ;
- ❖ comparer les performances de croissance d'un lot de lapins nourris avec le même aliment granulé par rapport à un autre lot nourri à base de la forme farineuse du même aliment (2^{ème} expérimentation) ;

La mortalité, les coûts et bénéfices engendrés par les différents aliments seront évalués ; des analyses coprologiques seront également réalisées.

Ce travail est scindé en deux parties :

- ☞ la première partie aborde la synthèse bibliographique permettant de mieux connaître le lapin surtout en matière d'alimentation, la cuniculture dans le monde et au Bénin
- ☞ la deuxième partie est consacrée à l'étude expérimentale assortie de recommandations.

PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Cette partie comprend trois chapitres :

Chapitre I : Généralités sur le lapin et la cuniculture

Chapitre II : Alimentation du lapin

Chapitre III : Généralités sur quelques matières premières
utilisées dans l'alimentation du lapin

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LE LAPIN ET LA CUNICULTURE

1.1- Description du lapin

Le lapin (*Oryctolagus cuniculus*) bien que partageant certains caractères avec les rongeurs, ne fait plus partie aujourd'hui de leur ordre, mais de celui des lagomorphes.

Le lapin est un animal à mœurs crépusculaires et nocturnes, constructeur de terriers en pleine nature. C'est aussi un animal calme, peu bruyant, docile et aimant la tranquillité (DJAGO et KPODEKON, 2000).

Pour la majorité des races, à l'exception des nains, l'allure générale du corps est différente selon le sexe. Une tête large et forte, un thorax développé, des membres relativement épais et une musculature bien extériorisée sont généralement caractéristiques du mâle. Les femelles présentent, toutes proportions gardées, plus de finesse générale avec une tête plus étroite, un corps paraissant plus allongé et une ossature un peu plus légère. Seul l'arrière-train est plus développé avec un bassin large. Les aspects morphologiques du lapin sont présentés sur la figure 1.

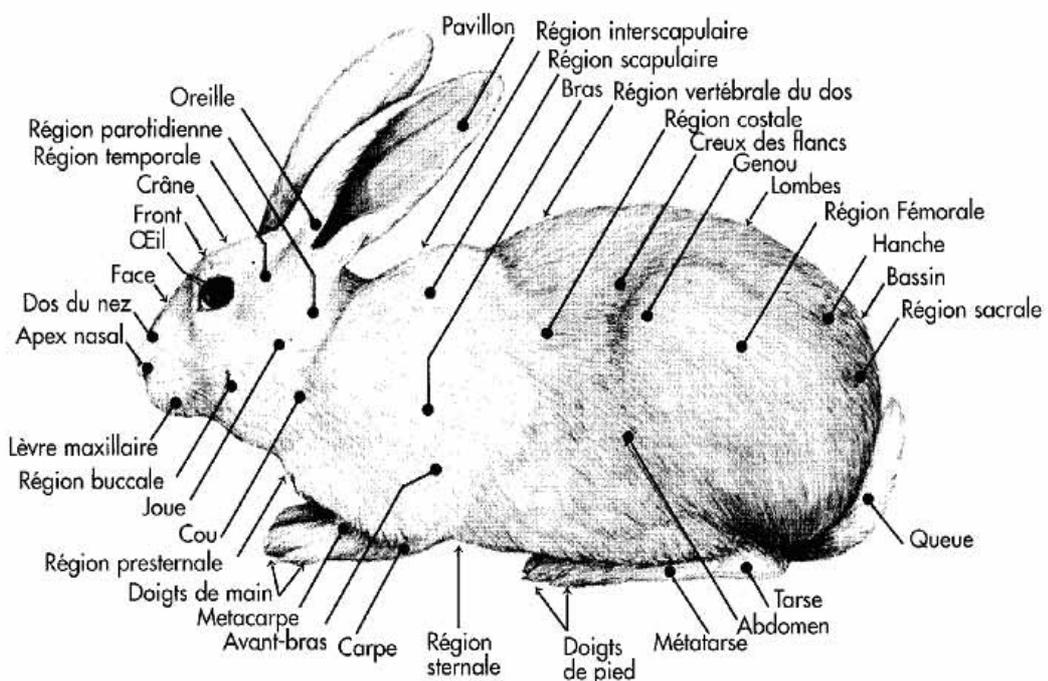


Figure 1 : Aspects morphologiques du lapin

Source : [en ligne] accès Internet [http/ : www.cuniculture.info/Docs/Biologie](http://www.cuniculture.info/Docs/Biologie)

Dans la nature, le lapin sauvage, à l'aide des ongles très résistants de ses pattes, creuse des terriers dans le sol : juste après l'entrée, une galerie d'un à deux mètres se termine par un évasement qui lui sert d'aire de repos. Tous les terriers sont proches les uns des autres et communiquent parfois entre eux. L'ensemble forme une communauté appelée garenne. On retrouve bon nombre de modèles comportementaux du lapin sauvage chez le lapin domestique. En effet, il creuse un terrier si l'élevage se fait au sol. Pour ces lapins domestiques ou d'élevage, le logement est soit en clapier ou en cage dont le matériel diffère d'un pays à l'autre. Les facteurs qui déterminent leur conception sont le climat, le matériel disponible et son coût, l'échelle et le système de production ainsi que les compétences de l'éleveur (FIELDING, 1993).

1. 2- Taxonomie du lapin

Le lapin est un mammifère placentaire de l'ordre des lagomorphes dont la classification simplifiée est présentée dans le tableau I.

CLASSE DES MAMMIFERES

Super Ordre des Glires

Ordre des Lagomorphes

Ordre des Rongeurs

- Famille des Leporidae (lièvre et lapin)
- ❖ Sous-famille des Palaeolaginae
 - 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* (lièvre : nombreuses espèces réparties dans l'Ancien et le 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 : *O. cuniculus huxleyi* ; *O. cuniculus algirus*)
 - Genre *Sylvilagus* (lapins américains ; nombreuses espèces)
 - Genre *Coprolagus* (lapins asiatiques).
 - Genre *Nesolagus* (à Sumatra ; une seule espèce : *N. netscheri*)
 - Genre *Brachylagus* (lapin pygmée vivant en Amérique du Nord)
 - Genre *Poelagus* (en Ouganda, au Soudan),
- Famille des Ochotonidae
 - Genre *Ochotona* (un seul pour les différents odontoïdes ; ceux-ci vivent dans la partie nord de l'Europe, de l'Asie et de l'Amérique).

Tableau I : Position taxonomique du lapin (*Oryctolagus cuniculus*) et indication des régions où vivent les différents Lagomorphes

Source : GRASSE, 1949 ; LEBAS *et al.* (1984)

1.3- Consommation du lapin dans le monde

Le lapin, espèce très prolifique, est également un herbivore capable de bien valoriser les fourrages. En effet, on constate que le lapin peut fixer au moins 20% des protéines alimentaires qu'il absorbe, sous forme de viande comestible (LEBAS *et al.*, 1996). La chair du lapin est tendre et savoureuse, peu grasse et très nutritive. C'est une viande des fins gourmets. Elle est par ailleurs la viande des goutteux, car son taux de cholestérol (HDL cholestérol) est très faible : $0,46 \pm 0,16$ mol/l (BOUCHER, NOUAILLE, 1996), $1,93 \pm 0,34$ mmol/l (AGNIWO, 2005). Par rapport aux autres espèces, le gras de dépôt des lapins est caractérisé par sa teneur modeste en acides stéarique et oléique et par une forte proportion d'acides gras essentiels poly-insaturés : linoléique et linolinique (LEBAS *et al.*, 1996).

L'acceptabilité de la viande de cet animal ne pose pas de problème dans les pays latins. Elle se situe parmi les viandes recherchées. Cependant, dans les pays anglo-saxons, la viande de lapin n'est pas prisée étant assimilée à la viande de « guerre », celle des périodes de pénuries alimentaires. Au Bénin, 64% de la population ont consommé au moins une fois la viande de lapin d'élevage et presque la quasi-totalité (95% des consommateurs) l'a apprécié (KPODEKON et TOMAGNIMENA, 1992).

1.4- Importance économique du lapin

Les lapins sont destinés soit à l'autoconsommation, soit à la commercialisation. Ces deux phénomènes ont une importance comparable mais l'autoconsommation domine dans les pays en voie de développement.

Toutefois, dans certains de ces pays comme le Cameroun, les éleveurs préfèrent plutôt vendre les animaux que de les consommer en raison du prix rémunérateur qu'ils en tirent. Il faut noter que la participation de la cuniculture traditionnelle à l'économie générale de certains pays est de loin négligeable. COLIN et LEBAS (1995) ont

montré des relations entre la valeur de la production cunicole et le PIB. La commercialisation des lapins produits est réalisée sous différentes formes : lapins vivants (mode de commercialisation le plus fréquent dans la plupart des pays d'Amérique latine, d'Afrique et d'Asie et certains pays d'Europe méditerranéenne) ; lapins abattus mais sans aucune présentation ; carcasse ; découpe et présentation sous barquette ; lapin congelé (provenant essentiellement des pays exportateurs et destinés à certains marchés très sensibles au prix). La commercialisation est assurée par les marchés, les boucheries traditionnelles, la distribution moderne (dont l'importance ne cesse de croître dans la plupart des pays européens, en rapport avec les nouvelles présentations : découpe, barquette...). La situation de la viande dans la restauration est assez paradoxale (en effet, elle est relativement peu présente dans les pays à tradition cunicole, à l'inverse elle joue un rôle plus important dans les pays où la cuniculture est moins pratiquée) et offre le double avantage d'écouler une partie de la production de lapins et de faire connaître la viande aux consommateurs.

A côté de la viande, le lapin peut assurer la fourniture d'autres produits, qui selon les cas, constituent la production principale ou un sous-produit améliorant la rentabilité de l'élevage : poil, peau du lapin Rex en particulier (dans l'industrie de la couperie pour la fabrication de feutre destiné à la confection de chapeaux ou d'engrais, dans l'industrie de la pelleterie pour la fabrication des gants), fumier et sous-produit d'abattage. Par ailleurs, le lapin est utilisé comme animal de laboratoire, animal de hobby (c'est-à-dire un animal de race pure présenté aux concours et aux foires), animal de compagnie « Pet » ou de repeuplement pour la chasse (l'homme a chassé le lapin sauvage dans son aire d'origine depuis des périodes très anciennes, d'abord pour se nourrir et plus récemment pour se divertir). Ce qui a entraîné une raréfaction de la population de lapins sauvages.

Le lapin angora est un lapin à poils longs ; cette longueur des poils est due à l'allongement de la période d'activité des follicules pileux. Ce lapin semble provenir d'Angleterre. Ce poil angora constitue une fibre d'excellente qualité et fait ainsi partie des fibres spéciales destinées à la confection de vêtements haut de gamme. Par rapport à la laine de mouton, il se caractérise par une grande légèreté, une meilleure isolation et une grande douceur au toucher (THEBAULT et de ROCHAMBEAU, 1989). Avec une production mondiale d'environ 10 000 tonnes/an, il constitue la troisième de ces fibres

spéciales derrière la soie (72 000 tonnes/an) et le mohair produit par la chèvre angora (22 000 tonnes/an).

1.5- Importance agronomique du lapin

Nous parlerons dans cette partie de la valorisation des déjections. En effet, selon LEBAS *et al.* (1996), les déjections (litières, crottes accumulées sous les cages) représentent une valeur agronomique non négligeable.

En effet, ces déjections sont sensiblement plus riches en éléments fertilisants : phosphore, potassium, azote et minéraux (cuivre, magnésium, oxyde de magnésium, manganèse, fer, zinc) qu'un fumier de ferme moyen. De ce fait, les exploitations agricoles comprenant un élevage de lapin, peuvent économiser une partie des engrais. Les déjections sont une source d'engrais pour les cultures des jardiniers et maraîchers par exemple en Afrique ou en Chine. Une façon d'exploiter les déjections des lapins consiste à associer la pisciculture et l'élevage de lapin ; les déjections des lapins servant à nourrir les poissons (variétés de carpe en général en Chine ou de tilapia en Afrique). Cette pratique est assez répandue puisqu'elle est signalée en Chine, en Malaisie, au Cameroun (COLIN et LEBAS, 1995).

1.6- Répartition géographique de la cuniculture dans le monde

Si la domestication des espèces de grande taille à intérêt zootechnique (bovins, ovins, porcins) comme celle des espèces de petite taille (volailles) se perd dans la nuit de la préhistoire, celle du lapin est plus récente. En effet, originaire du Sud de l'Europe et de l'Afrique du Nord, le lapin sauvage, *Oryctolagus cuniculus*, aurait été «découvert» par les Phéniciens lors de leur prise de contact avec l'Espagne vers l'an 1000 avant Jésus-Christ (LEBAS *et al.*, 1996). Au temps des Romains, le lapin reste le symbole de l'Espagne. Il semble bien que ce soit les Romains qui aient disséminé le lapin dans l'empire comme animal gibier. Dès le 16^{ème} siècle, on connaît plusieurs races dont la domestication remonte de ce fait au Moyen âge. Au début du 19^{ème} siècle, l'élevage du lapin en clapiers se développe dans toute l'Europe Occidentale, aussi bien en milieu rural qu'en milieu urbain. A partir du 19^{ème} siècle et surtout au début du 20^{ème} siècle, les races de lapins se multiplient par repérage, protection et multiplication de races peu adaptées à la vie domestique ; les techniques d'élevage se rationalisent. Au cours des années 50,

l'élevage cunicole subit de profondes transformations notamment dans les méthodes de production. En même temps, apparaissent des troubles pathologiques (entérites mucoïdes, troubles respiratoires, troubles digestifs, etc...) jusqu'alors inconnus, apparemment liés aux nouvelles méthodes « d'élevage intensif ».

La production totale du lapin dans le monde a été estimée par LEBAS *et al.*, (1996) à 1,2 million de tonnes de carcasses en 1992 et à 1,5 million en 1994. Les principaux pays producteurs sont l'Italie, la Russie, l'Ukraine, la Hongrie, la France, la Chine et l'Espagne. L'Europe assure 75% de la production mondiale, la Chine assurant la majorité de la production restante. L'élevage du lapin est presque inexistant dans la majorité des Pays du Proche-Orient. Des foyers d'élevage existent dans quelques régions d'Amérique Centrale, en Asie du Sud-est et en Afrique.

Les pays de l'Afrique Sud Sahélienne n'ont pas de tradition cunicole en raison de l'origine assez récente de ce type d'élevage. La viande de lapin est jusqu'à aujourd'hui encore assez peu consommée. Le lapin a fait son apparition dans les pays du Golfe de Guinée (Côte d'Ivoire, Ghana, Togo, Bénin et Nigeria) depuis le XIXème siècle. En effet, il y fut introduit par les missionnaires (KPODEKON, 1988b) ou les colons. A partir des années 70, les gouvernements de ces pays afin d'améliorer l'alimentation des populations sans aggraver le déficit du commerce extérieur ont été amenés à développer la production cunicole : le Ghana en 1972 avec le projet « National Rabbit Project », le Bénin à travers le « Centre Cunicole de Recherches et d'Information » (CE.CU.R.I) en 1988 (KPODEKON et COUDERT, 1993). De même, au Nigéria la Fédération des Coopératives dispose d'un centre de diffusion des reproducteurs à Ibadan à 100 km au Nord de Lagos. Le Togo possède trois (3) fermes modèles : BENA-DEVELOPPEMENT, BETANIA et le centre de formation de Batome (COLIN et LEBAS, 1995).

1.7- Elevage du lapin au Bénin

La cuniculture au Bénin a connu ces dernières années une évolution spectaculaire. En effet, le Bénin comptait en 1986 environ 400 élevages répartis dans tout le pays, (KPODEKON, 1988 a et b). En 1988, la création du Centre Cunicole de Recherche et d'Information (CE.CU.R.I) près de Cotonou a permis de définir des conditions de développement d'une cuniculture locale et de réaliser un important effort de formation et de vulgarisation (KPODEKON et COUDERT, 1993). Selon les statistiques de

l'Association Béninoise des Cuniculteurs (A.Be.C) mises à jour le 22 novembre 2002, le nombre d'éleveurs dans les départements du Sud et du Centre est de 330 pour un effectif de 5085 lapines mères. En 2005, ce nombre est passé à 667 avec un effectif de lapines mères de 8724 (KENOUKON, 2005).

Les élevages de l'A.Be.C ont au moins 6 lapines ; la plupart ont un effectif compris entre 10 et 50 lapines mères ; il existe quelques unités plus importantes (100 à 200 lapines mères). La production de carcasse de lapin de l'A.Be.C a atteint les 400 tonnes en 2005 (KENOUKON, 2005). Les lapins ont une origine génétique très variée et sont le plus souvent métissés de manière anarchique.

De plus en plus, la viande de lapin entre dans les habitudes alimentaires des béninois. Le marché est très florissant, avec une demande plus élevée que l'offre. La plus grosse clientèle reste les supermarchés, les boucheries modernes, les restaurants et les hôtels, bien qu'actuellement la demande augmente chez les particuliers qui servent cette viande lors des anniversaires, des mariages, des baptêmes et au cours des réjouissances. Les lapins produits sont souvent livrés abattus s'ils sont destinés à la consommation directe, ou vivants comme reproducteurs dans les élevages. En 2002, la situation de la vente se présente comme suit : 45% des éleveurs pratiquent un prix identique que le lapin soit abattu ou vif, soit entre 1800 et 2500 FCFA / pièce, alors que le pourcentage restant des éleveurs vend le kg vif entre 900 et 1250 FCFA/ kg ou entre 1200 à 1800 FCFA /kg pour les lapins abattus et conditionnés. Au CE.CU.R.I , le lapin abattu est actuellement vendu à 2000 FCFA/kg , tandis que les reproducteurs sont vendus à l'âge de 4 à 5 mois à 3000 FCFA/ animal. Pour aider ses éleveurs, l'A.Be.C a créé deux postes de vente à Cotonou et à Bohicon où tout membre peut venir vendre ses lapins abattus à 1600 FCFA/kg. Toutefois, la fonction jouée par les postes de vente reste secondaire et les éleveurs créent eux mêmes leur circuit de commercialisation pour arriver à un développement rapide de la filière (HULET, 2003).

CHAPITRE II : ALIMENTATION DU LAPIN

2.1- Besoins nutritionnels

2.1.1- Besoins en eau

Le lapin boit beaucoup d'eau. Lorsqu'il est entretenu rationnellement et alimenté à base d'un aliment sec, granulé qui n'est en fait qu'un assemblage de produits naturels séchés, il boit deux à trois fois plus que la quantité d'aliment sec qu'il mange (LEBAS, 1991). Ainsi, il faut prévoir en moyenne 0,2 litre par jour pour un lapin en engraissement ; 0,6 litre d'eau par jour pour une lapine en lactation et un (1) litre d'eau pour la lapine et sa portée (DJAGO et KPODEKON, 2000).

2.1.2- Besoins en énergie et en cellulose

Selon LEBAS (1989), pour le lapin, le système énergétique employé de la manière la plus courante pour exprimer les besoins est celui de l'énergie digestible (ED). En effet, l'énergie métabolisable représente une part relativement fixe de l'énergie digestible (94 à 96%). Le besoin d'entretien quotidien d'énergie digestible d'un lapin a été estimé par PARIGI-BINI et XICCATO (1986) à 484 KJ/kg de poids métabolisable.

L'énergie contenue dans l'aliment sert à couvrir les besoins d'entretien et de production. Dans l'alimentation, l'énergie est essentiellement fournie par les glucides, les lipides et quelques fois par les protéines après désamination. Un besoin strict en énergie n'a pas pu être déterminé ; toutefois, on a pu montrer que l'ingestion n'est correctement régulière qu'entre 2200 et 3200 kcal ED/kg d'aliment (LEBAS *et al.*, 1996). Dans le tableau II figurent les valeurs de l'énergie indispensable aux différentes catégories de lapins.

Tableau II : Valeurs de l'énergie indispensable aux différentes catégories de lapin

Aliment contenant 89% de MS	Jeunes en croissance (4-12 semaines)	Lapine allaitante	Aliment pré-sevrage	Aliment mixte (maternité + engraissement)
Energie digestible (kcal)	2500	2350	2400	2550
Energie métabolisable (kcal/kg)	2380	2520	2280	2420

Source : LEBAS *et al.* (1996)

Le lapin présente un besoin spécifique en acide linoléique (acide gras essentiel) ; une ration classique contenant 3 à 4% de matières grasses est suffisante pour le couvrir. Une augmentation de la teneur en lipides de l'aliment du lapin ne semble pas indispensable car les matières premières composant la ration du lapin contiennent suffisamment de matières grasses naturelles allant de 3 à 5% (JOUVE et HENAFF, 1988). Chez les lapines reproductrices ou chez les lapins en croissance-finition, une partie importante de l'énergie alimentaire peut être apportée sous forme d'amidon car le tube digestif n'a pas encore atteint sa maturité fonctionnelle. Ainsi, en période de post-sevrage, il convient de respecter un taux d'amidon inférieur à 14% (LEBAS, 2000).

La cellulose quant à elle joue un rôle capital dans l'alimentation du lapin en fournissant le lest. Une teneur de 13 à 14% apparaît comme suffisante pour les lapins en croissance. Une trop forte réduction de la quantité de fibres ingérées entraîne des baisses de vitesse de croissance, souvent associées à des troubles de l'ingestion ou de la digestion et des mortalités par diarrhée (GIDENNE, 2001).

Par ailleurs, des observations de terrain ont montré que les lapins qui ingèrent des aliments contenant très peu de fibres (teneurs inférieures à 10%), consomment parallèlement les poils comme pour compenser le manque de fibre dans l'aliment (ROSSILET, 2004).

Il convient, cependant, de souligner que le lapin a besoin d'ingérer des aliments fibreux tels que l'herbe ou les racines alimentaires. Les fibres qu'ils contiennent jouent un rôle important dans le passage normal des aliments tout au long du système digestif (transit digestif). Un lapin qui n'ingère pas assez de matières fibreuses peut commencer à mordre le morceau de bois à sa portée et peut même s'en prendre à la fourrure de ses congénères (FIELDING, 1993).

La figure 2 montre le rôle de l'apport de fibres sur la santé des lapins en engraissement.

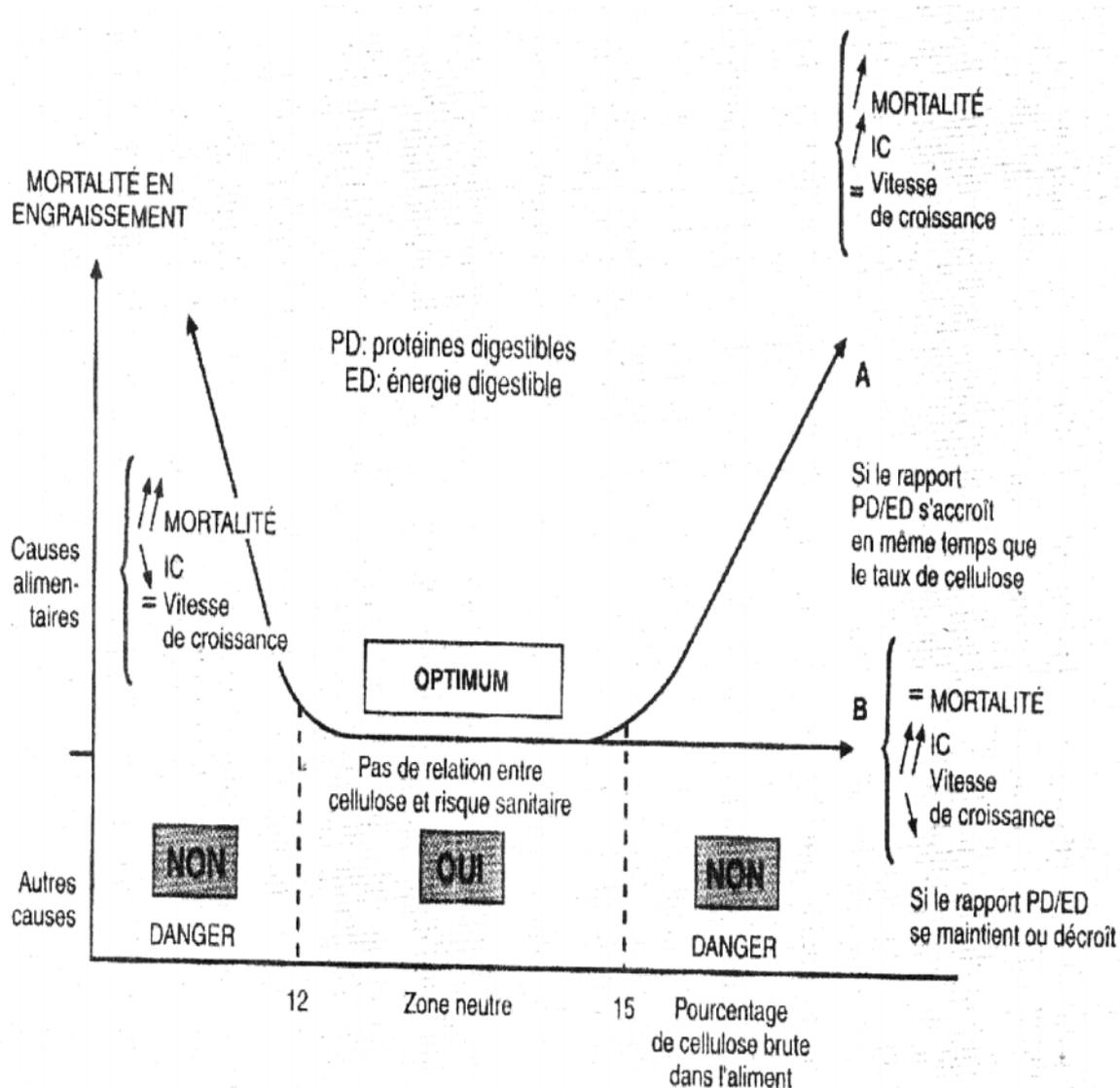


Figure 2 : Rôle de l'apport des fibres sur la santé des lapins à l'engraissement

Source : LEBAS (1992)

2.1.3- Besoins en protéines et acides aminés

Les matières azotées sont indispensables à l'alimentation du lapin. Les travaux de BLUM (1984) ont permis de montrer que 10 des 21 acides aminés sont les plus essentiels. Un onzième, la glycine est semi essentiel. Les matières azotées représentent 15 à 16% de la ration pour les jeunes en croissance et 16 à 18% pour les mères allaitantes. Quand la teneur en matières azotées des aliments est inférieure à 12%, il s'ensuit une baisse de la production laitière de la lapine, ce qui entraîne une moindre croissance des

lapereaux avec un poids vif au sevrage faible et une croissance ralentie au cours de l'engraissement sans compter les risques accrus de diarrhées (ROSSILET, 2004). La teneur en protéines doit évoluer avec le niveau énergétique de la ration (LEBAS, 1991). Les besoins du lapin en acides aminés n'ont pratiquement été étudiés que pour la lysine, l'arginine et les acides aminés soufrés (méthionine, cystine). Ainsi, les besoins en lysine et en acides aminés soufrés sont proches de 0,6 % et ceux en arginine sont d'au moins 0,8% (BLUM, 1984).

2.1.4- Besoins en vitamines et en minéraux

Les microorganismes de la flore digestive synthétisent des quantités importantes de vitamines hydrosolubles qui sont valorisées par le lapin grâce à la cæcotrophie (BLUM, 1989). Si l'apport pour l'une ou l'autre de ces vitamines devient excessif ou insuffisant, cela peut entraîner des troubles digestifs, un retard de croissance, une mortalité et des avortements. Un excès ou une carence en vitamine se traduit chez les lapines gestantes par des avortements et la mise bas de lapereaux mort-nés. Par contre aucun symptôme externe n'est visible chez les lapereaux en croissance recevant un aliment surchargé en vitamine A (LEBAS, 2000). Un apport excessif de vitamine D entraîne une calcification rénale et aortique ; le seuil de 2000 UI/kg ne devrait jamais être dépassé (BLUM, 1989). Les besoins du lapin en principaux minéraux et vitamines sont consignés dans le tableau III.

Tableau III : Besoins du lapin en principaux minéraux et vitamines

Minéraux	Croissance	Gestation
	(% de la matière sèche des aliments)	
Calcium	1	1
Phosphore	0,5	0,5
Sel	0,5 à 0,7	0,5 à 0,7
Vitamines	Unités internationales (UI) kg de MS	
A	8000	8000
D	1000	1000
Vitamines	mg/ kg de MS des aliments	
B (choline)	1500	1500

B (thiamine)	1200	1200
--------------	------	------

Source : FIELDING (1993)

Quant aux minéraux, les plus indispensables sont surtout le calcium, le phosphore, le sodium et le potassium (Tableau IV). Toutefois, une amélioration des performances de croissance avec un apport de sulfate de cuivre dépassant largement les besoins (2000 ppm) aurait été enregistrée (LEBAS *et al.*, 1996).

Tableau IV : Besoins du lapin en minéraux

Minéraux majeurs	Minéraux mineurs
Calcium	Fer
Phosphore	Cuivre
Magnésium Sodium	Soufre
Potassium	Cobalt
Chlore	Zinc
Sélénium	Manganèse
	Iode

Source : FIELDIND (1993)

2.2- Comportement alimentaire

Le rythme de tétée et la quantité de lait dont disposent les lapereaux nouveaux-nés sont imposés par la mère. A partir de la troisième semaine, on note une modification extraordinaire du comportement alimentaire des lapereaux. Les lapereaux ingèrent quelques particules de l'aliment maternel et un peu d'eau de boisson si celle-ci est disponible. Au cours de la quatrième semaine de vie, l'ingestion d'aliment solide et d'eau devient rapidement prédominante par rapport à celle du lait. Le jeune lapereau passe d'une seule tétée par jour à une multitude de repas liquides et solides plus ou moins alternés et répartis irrégulièrement le long de la journée : de 30 à 40 repas solides ou repas liquides par jour.

Une analyse poussée du comportement des lapins selon EBERHART (1980) cité par (LEBAS *et al.*, 1984), indique que lorsque la température s'accroît, le nombre de repas (solide et liquide) par jour décroît. Il passe de 37 repas à 10°C à 27 seulement à 30°C chez les jeunes lapins Néo-Zélandais. Si la quantité d'aliment consommée à chaque repas est réduite par la forte température (5,7g/repas de 10°C à 20°C contre 4,4 g à 30°C), il n'en est pas de même pour la quantité d'eau consommée. Elle augmente à chaque prise

avec l'augmentation de la température (de 11,4g à 16,2g par prise entre 10°C et 30°C). Ceci montre une influence de la température sur la prise alimentaire des jeunes animaux en engraissement. Chez les lapines gestantes, on note une baisse de consommation alimentaire voire l'arrêt complet à la veille de la mise bas chez certaines femelles. Par contre, l'ingestion d'eau ne devient jamais nulle (LEBAS *et al.*, 1996).

2.3- Particularités anatomiques du tube digestif du lapin

Herbivore monogastrique, le lapin est un animal dont les dents poussent continuellement contrairement à celles des bovins par exemple ; il les use et les affûte par des mouvements continus des mâchoires. Chez un lapin adulte de race moyenne (4 à 4,5 kg) ou sub-adulte (2,5 à 3 kg), le tube digestif a une longueur d'environ 4,5 à 5 m (LEBAS *et al.*, 1996). Il est relativement plus développé chez le jeune lapin que chez l'adulte car le tube digestif atteint sa taille définitive chez un lapin de 2,5 à 2,7 kg.

Selon LEBAS *et al.* (1991), les éléments distinctifs constituant globalement le tube digestif du lapin sont :

- un œsophage court,
- deux réservoirs à savoir l'estomac et le cæcum dont le contenu total représente 10% du poids vif de l'animal. L'estomac représente 40% du volume total du tube digestif. Les aliments y sont soumis à un milieu acide et les enzymes entament le processus de digestion. La fermentation, c'est-à-dire la dégradation des aliments par les bactéries s'effectue surtout dans la partie terminale du système digestif, soit dans le cæcum. Toute la paroi du cæcum est recouverte de cellules absorbantes et sécrétrices.

L'intestin grêle est la première et la plus longue partie des intestins (3,3 m environ chez l'adulte). C'est un lieu de «démontage» des aliments en leurs éléments nutritifs de base.

Le côlon est la dernière partie des intestins et mesure environ 1,3 m de longueur chez les adultes. Il est bosselé sur environ 50 cm (côlon proximal) et lisse dans sa partie terminale (côlon distal).

La figure 3 présente les différents organes décrits ci-dessus et donne également quelques informations sur l'importance et les caractéristiques du contenu du tube digestif.

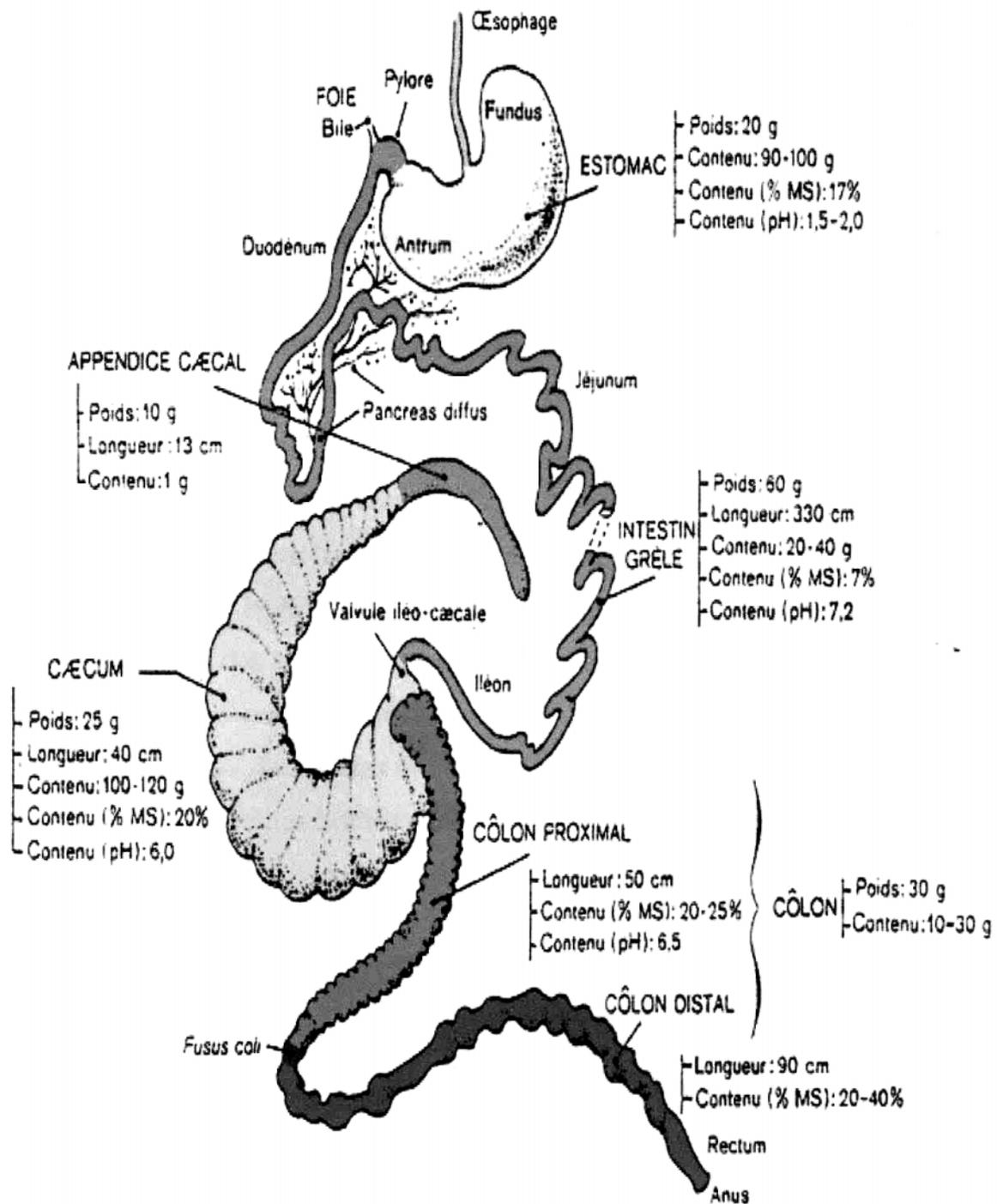


Figure 3: Différents éléments de l'appareil digestif du lapin

Source : LEBAS *et al.* (1996)

2.4- Spécificités physiologiques de l'appareil digestif du lapin

Selon FIELDING (1993), les aliments sont mélangés à la salive lorsque les molaires les broient et les réduisent en particules. La nourriture est ensuite avalée et progresse dans l'œsophage jusqu'à l'estomac où elle est soumise à un milieu acide, et les

enzymes entament le processus de digestion. Par de légères contractions musculaires, l'estomac fait pénétrer les aliments dans la première partie de l'intestin grêle, le duodénum. Les aliments sont d'abord mélangés à la bile dont les sels facilitent la digestion des graisses contenues dans les aliments. Sous l'action des sécrétions intestinales et pancréatiques, les nutriments sont libérés et franchissent la paroi de l'intestin grêle pour être répartis par le sang dans les diverses cellules de l'organisme. Après 90 minutes de séjour intestinal, les particules non dégradées gagnent le cæcum où elles sont attaquées par les enzymes des bactéries cæcales. Les éléments nutritifs sont ainsi libérés et franchissent à leur tour, la paroi du tube digestif pour être déversés dans le sang.

Le contenu cæcal constitué par les particules non dégradées et le corps des bactéries cæcales est évacué vers le côlon. En fonction de l'heure de la journée, on y observe deux fonctionnements différents : il y a production soit de crottes dures, systématiquement rejetées dans les litières, soit des «crottes molles » normalement ingérées par l'animal. C'est là, la grande originalité du lapin.

Les crottes molles sont difficiles à percevoir car elles sont obligatoirement récupérées directement lors de leur émission à l'anus par l'animal, quand celui-ci est au calme (la présence trop insistante de l'homme amène le lapin à différer momentanément l'ingestion). Les cæcotrophes sont formés d'amas de petites sphères de 4 mm de diamètre, collées entre elles par du mucus, leur surface est brillante.

Pour cette raison, ces cæcotrophes sont appelés «pelotes stomacales» ou crottes pelliculées. Ils ne contiennent que des particules fines et sont riches en matières protéiques, en vitamines et en eau. Leur valeur énergétique est de 10% du métabolisme de base, soit 4,1% Kcal/g de matière sèche. Elle est voisine de celle d'un glucide (SALSE, 1983). Ces éléments nutritifs (vitamines) sont élaborés par les microorganismes du cæcum et du côlon et, de ce fait l'animal en les ingérant prévient les avitaminoses. Leur couleur est verdâtre au moment de leur émission et très rapidement, si on les laisse s'oxyder en présence de l'air, ils deviennent brun foncé. Le lapin est donc, d'un point de vue nutritionnel, assez proche des ruminants, chez lesquels les phénomènes microbiens ont lieu dans le rumen (GALLOUIN, 1983).

L'ingestion des crottes molles est pour le lapin une nécessité physiologique vitale. Elle commence vers l'âge de 4 semaines et a lieu quand l'animal n'est pas

dérangé, en général la nuit. Retenons que la cæcotrophie est un processus digestif très important chez le lapin. Elle permet le recyclage de certains nutriments non dégradés et le réensemencement de l'intestin grêle en bactéries riches en protéines et en vitamines B nécessaires à la digestion enzymatique.

2.5- Granulométrie des aliments composés et fonctionnement du tube digestif

La granulométrie des aliments a des effets spécifiques chez le lapin, liés aux particularités digestives de cette espèce (LEBAS, 2000). Le rôle spécifique des particules d'origine alimentaire dans le fonctionnement digestif des lapins et plus particulièrement dans celui de la cæcotrophie a été démontré pour la première fois par BJORNHAG en 1972. Selon BOUYSSOU *et al.* (1988), lors de la fabrication des crottes dures, les particules fines (1 mm) tendent à être séparées de la masse du contenu digestif dans le côlon proximal et à être refoulées vers le cæcum en même temps qu'une partie des liquides et des fractions solubles. Ce mécanisme est permis par des combinaisons d'ondes de contraction sans déplacement apparent et d'ondes de contractions propulsives péristaltiques et surtout anti-péristaltiques. Ceci a été démontré par ROBISON *et al.* (1986) qui ont montré qu'un accroissement faible non significatif de la digestibilité d'un son de blé après un broyage ne laissant subsister pratiquement aucune particule de plus de 1mm. Ils ont, en effet, étudié le rôle de la granulométrie des aliments sur le fonctionnement digestif en utilisant des aliments non granulés. Ce qui selon CANDAU *et al.* (1986), ne correspond pas aux conditions optimales d'alimentation du lapin et, surtout peut modifier certains paramètres de la physiologie digestive par rapport à une alimentation « classique » en granulé. La taille des particules intervient principalement dans les segments postérieurs du tube digestif (cæcum, côlon) alors que les particules alimentaires facilement dégradables ont presque totalement disparu (LAPLACE *et al.*, 1977). Mais un broyage fin accroît incontestablement le temps de séjour des aliments dans le tube digestif. Or, un ralentissement du transit n'est jamais favorable à la santé des animaux (LEBAS *et al.*, 1998). Le tableau V illustre l'influence du diamètre du granulé chez les lapins céliniens entre 5 et 12 semaines d'âge.

Tableau V : Influence du diamètre du granulé sur la croissance de lapins entre 5 et 12 semaines d'âge

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

Source : LEBAS (1991)

2.6- Présentation des aliments

Les lapins sont alimentés avec des matières premières sèches et broyées permettant leur complémentarité et la constitution d'aliments complets équilibrés. Malheureusement, le lapin supporte très mal les poussières inévitablement présentes dans les farines et il est donc généralement préférable de granuler les mélanges (BLUM, 1984). Les profils granulométriques ont été déterminés par la méthode de LEBAS et LAMBOLEY (1999) en milieu liquide. Le granulé doit avoir une certaine dimension pour limiter le gâchis que peuvent faire les jeunes lapereaux en particulier. Il aura de 2,5 à 5 mm de diamètre et de 5 à 8 mm de longueur. Les jeunes qui prélèvent un granulé plus long, doivent le casser pour le mettre dans la bouche, ils en rejettent une partie. Plus gros, le granulé entraîne une perte pour les mêmes raisons. Selon FORMUNYAM et NDOPING (2000), les lapins nourris avec les granulés longs ou courts (diamètre de 1,1 cm longueur de 2,1 cm ou 6,1 cm ont une consommation et une croissance similaires (GMQ de 29,5 et 27,3 g /j) et significativement meilleures à celles des lapins nourris avec l'aliment présenté en farine (GMQ de 21,9 g/j). La forme de l'aliment n'a pas affecté la mortalité (0 à 1 mort par lot). Cependant, le coût de gaspillage chez les lapins nourris avec des granulés longs ou de la farine a été environ le double de celui concernant les lapins nourris avec des granulés courts réduisant donc la marge bénéficiaire.

Le granulé doit être conservé à l'abri de l'humidité dans un local sec ou dans un silo entretenu (traitement antifongique), une à deux fois par année lors d'une vidange totale (LEBAS, 1991). Le tableau VI montre l'effet de la présentation de l'aliment sur les performances de croissance des lapereaux selon différents auteurs.

Tableau VI : Effet de la présentation de l'aliment sur les performances de croissance des lapereaux, selon différents auteurs.

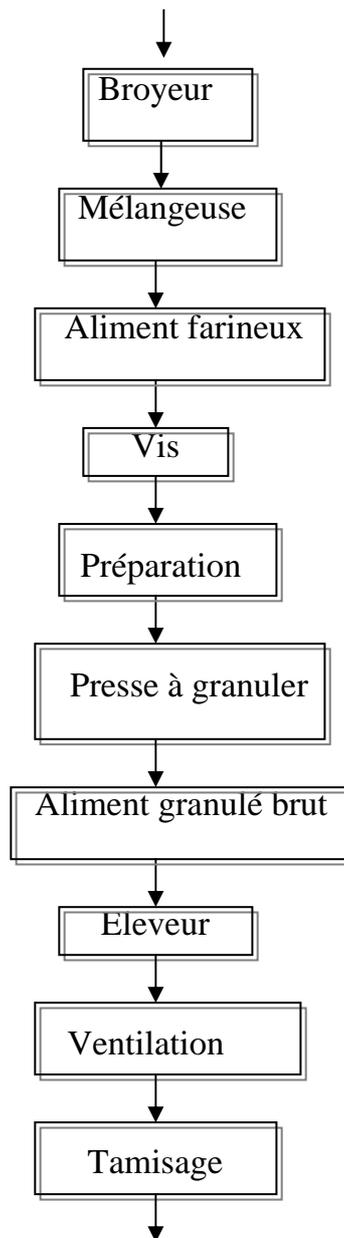
Auteurs	Présentation	Consommation d'aliment (g de MS/jour)	Gain de poids vif (g/jour)	Indice de consommation
LEBAS, 1973	Farine	82	29,7	2,78
	Granulé	94	36,0	2,62
KING <i>et al.</i> , 1980	Farine	79	20,7	3,80
	Granulé	85	22,9	3,70
MACHIN <i>et al.</i> , 1980	Farine	102	26,5	3,80
	Granulé	104	33,1	3,30

Source : LEBAS (1991)

2.7- Fabrication des aliments

Pour obtenir un granulé, la farine est introduite dans une mélangeuse, puis agglomérée à travers les filières d'une presse à granuler (figure 4).

Quantité nécessaire de matières premières



Aliment granulé prêt pour la consommation

Figure 4 : Fabrication de l'aliment granulé pour les lapins

Source : Association Cunicole de Provenderie- La Provenderie (ACP-LP)

2.8- Facteurs influençant l'appétit chez le lapin

2.8.1- Apport en eau

Si l'eau est sale, même s'il a soif, le lapin ne boit pas (DJAGO et KPODEKON, 2000). Il convient de retenir que toute limitation de la quantité d'eau nécessaire par

rapport aux besoins entraîne une réduction de la consommation alimentaire au moins proportionnelle de la matière sèche ingérée et, en conséquence, une altération des performances de croissance des lapins (LEBAS, 2000).

2.8.2- Température ambiante

Les températures supérieures à 24 ou 25°C réduisent la consommation alimentaire des lapins quel que soit l'âge ou la situation physiologique (LEBAS, 2000). Ainsi, différents travaux conduits en laboratoire montrent qu'entre 5 et 30°C, la consommation du lapin en croissance passe par exemple de 180 à 120 g pour l'aliment granulé et de 330 à 390 g par jour pour l'eau (LEBAS *et al.*, 1996).

Selon FIELDING (1993), l'appétit peut diminuer de plus de la moitié à une température avoisinant 30°C.

2.8.3- Santé et état physiologique

Une mauvaise santé entraîne une diminution de l'appétit. En cas de carence d'un nutriment, le lapin montre une dépravation de l'appétit et commence à ronger les parois de son clapier de manière inhabituelle. S'il manque de fibres, il peut s'en prendre à la fourrure de ses congénères. Pendant les derniers jours de la gestation chez la lapine, l'appétit est réduit par le développement des fœtus qui provoque une gêne croissante.

2.8.4- Aliment

Plus la nourriture est diversifiée, plus cela encourage le lapin à une forte consommation alimentaire. Le lapin ne continue à manger que si les aliments déjà ingérés progressent facilement dans le tube digestif. Comme la vitesse du transit dépend de la qualité des aliments, la quantité ingérée augmente avec cette qualité. La nourriture défraîchie diminue l'appétit surtout si elle est souillée par de l'urine ou des excréments. Le lapin ne consommera pas les herbes sales et fanées, même s'il a faim.

2.8.5- Conception et accessibilité à la mangeoire

Le râtelier à fourrage doit être suffisamment accessible pour que le lapin puisse en retirer des touffes d'herbes. La mangeoire pour l'aliment concentré doit être conçue de manière à ce que l'aliment ne puisse être renversé, ni souillé par les déjections du lapin.

2.9- Facteurs influençant la période post sevrage chez le lapin

Le sevrage est une opération qui consiste à la séparation brutale de la mère de ses lapereaux. Cette opération a lieu environ 35 jours après la mise bas lorsque les animaux sont nourris avec un aliment composé.

La période du post sevrage correspond aux trois à quatre semaines après le sevrage. C'est la première période d'engraissement pour les lots d'abattage ; il est donc important de connaître les principaux facteurs qui sont susceptibles d'influencer les performances zootechniques des lapereaux durant cette période.

2.9.1- Age au sevrage

Le sevrage entraîne souvent des pertes de lapereaux s'il intervient très tôt (25 jours d'âge) alors que ce choc est d'autant mieux supporté quand les jeunes sont plus âgés (30 à 35 jours d'âge). Les travaux menés par LEBAS (1993) ont abordé la viabilité des lapereaux selon leur âge au sevrage. Au total, 1403 lapereaux ont été impliqués dans cette expérience. Environ le tiers des portées a été sevré à 25 jours d'âge, l'autre tiers à 30 jours d'âge et le dernier tiers à 35 jours d'âge. Le poids individuel de tous les lapereaux a été contrôlé aux âges de 25, 30, 35, 42 et 70 jours. Après leur sevrage, les lapins ont été engraisés en cage par lot de 6 à 7 animaux. Les mortalités enregistrées sont de 14,07% pour le premier lot, 13,58% pour le second lot et 8,08% pour le troisième lot confirmant la pertinence du sevrage tardif (35 jours).

2.9.2- Densité et aliment

Une densité trop importante conduit à une baisse de l'ingestion, à une baisse de croissance et retarde la période d'abattage (AUBERT et DUPERRAY, 1993).

Ainsi pour une lapine et sa portée jusqu'au sevrage, il faut 0,30 m² au minimum, la boîte à nid exclue. Pour un élevage naisseur-engraisseur, il faut compter 9 à 10 places d'engraissement par cage mère avec une densité ne dépassant pas les 18 animaux au m² de grillage (DJAGO, 1998). Quant à l'aliment, il joue un rôle primordial dans la période post-sevrage. Ainsi un changement brusque de l'aliment et une variation de la composition alimentaire sont des facteurs qui peuvent favoriser une baisse de la consommation et une réduction de la vitesse de croissance.

CHAPITRE III : GENERALITES SUR QUELQUES MATIERES PREMIERES UTILISEES DANS L'ALIMENTATION DU LAPIN

3.1- Maïs (*Zea mays*)

Le maïs contient peu de matières azotées mais présente le grand avantage d'être une céréale régulière, très énergétique, riche en biotine et caroténoïdes (LEBAS *et al.*, 1996). Cependant, il contient quelques fois de façon accidentelle des toxines fongiques telles que la zéaraléone, l'aflatoxine et l'ochratoxine (BLUM, 1989).

Cette céréale constitue dans la plupart des pays, la base de l'alimentation de l'homme et des principales espèces d'animaux.

3.2-Sons

3.2.1- Son de blé

Selon BLUM (1989), on distingue deux catégories de sons de blé en fonction de leur teneur en parois cellulaires : le son fin (5%) et le son gros (7%). Pour 100 kg de blé usiné, on obtient 5% de son gros, 7,5% de son fin et 8% de remoulages, ces derniers étant les produits les plus fins provenant de la partie immédiatement en contact avec du grain devant servir à faire la farine (CHARRAY *et al.*, 1989).

Les issues de blé sont bien appréciées par tous les animaux d'élevage et sont donc à préconiser chaque fois que cela est possible et plus particulièrement pour les animaux à l'engraissement (RIVIERE, 1978).

3.2.2- Son de riz (*Oryza sativa*)

Le son de riz est un sous-produit de valeur alimentaire médiocre, riche en cellulose (11,6%) et en silice, car le tamisage, dernière étape de sa fabrication laisse passer les petits fragments de balle (PAGOT *et al.*, 1991). En ce qui concerne les analyses effectuées par le CE.CU.R.I. à l'I.N.R.A. de Toulouse en 2001, les sons de riz obtenus localement ont une teneur élevée en cellulose (33,6% de la matière sèche).

3.3- Tourteaux

La définition donnée dans la réglementation du marché des tourteaux à la bourse de commerce de Paris, homologuée par arrêté ministériel du 13 février 1975 est la suivante : «on dénomme tourteau, un produit simple provenant uniquement de tout ou partie de graines ou fruits oléagineux d'une espèce donnée résultant de la trituration

normale de l'huilerie par pression diffusion ». Ils se caractérisent par une valeur azotée généralement élevée (PAGOT *et al.*, 1991).

3.3.1- Tourteau de coton (*Gossypium sp.*)

Selon BLUM (1989), ce sont les tourteaux décortiqués dont la moyenne en cellulose se situe autour de 13% qui sont généralement utilisés pour les lapins et la valeur énergétique de ces tourteaux est de l'ordre de 2700 kcal.

Au Bénin, d'après les analyses chimiques effectuées par le CE.CU.R.I à l'I.N.R.A. de Toulouse en 2001, les tourteaux de coton utilisés ont une teneur en cellulose de 6,2%. La teneur en matières azotées totales des tourteaux décortiqués est comprise entre 40 et 50%, la composition en acides aminés de ces protéines est assez bien équilibrée, mais légèrement déficitaire en méthionine et lysine (PAGOT *et al.*, 1991). La teneur en matières azotées totales des tourteaux de coton produits au Bénin est de 46% d'après les analyses effectuées par le CE.CU.R.I à l'I.N.R.A. en 2001. Le tourteau de coton est susceptible de contenir une substance toxique, le gossypol, logé dans de minuscules glandes localisées dans l'amande de la graine de coton, mais des taux de sulfate ferreux compris entre 0,08 et 0,6% sont utilisés avec succès pour neutraliser le gossypol (PAGOT *et al.*, 1991).

3.3.2- Tourteau de soja

Au Bénin, la production de soja est estimée à 1995 tonnes par an sur environ 2800 hectares. L'essentiel de cette production est réservée à la consommation. Le tourteau de soja est produit par la société Fludor (industrie de fabrication d'huile). Il constitue une source de protéines particulièrement bien adaptée à l'alimentation des espèces animales monogastriques. A l'état cru, le tourteau de soja contient des facteurs antinutritionnels nombreux et très nocifs qui doivent être éliminés par une cuisson. Une surcuisson peut rendre indisponible une partie des acides aminés. Le tourteau de soja est relativement pauvre en acides aminés soufrés et en zinc disponible (BLUM, 1984). Ce tourteau a une teneur en protéines de l'ordre de 46% de la matière sèche d'après les analyses chimiques effectuées par le CE.CU.R.I à l'I.N.R.A. en 2001.

3.3.3- Tourteau de palmiste

Ce tourteau provient de l'amande de la graine du palmier à huile. Selon JARRIGE (1986), il est relativement pauvre en protéines par rapport à d'autres tourteaux (24% de la matière sèche) et riche en parois cellulaires (55% de la matière sèche). La teneur en protéines du tourteau de palmiste obtenu au Bénin est encore plus faible (16,1% de la matière sèche).

3.3.4- Tourteau de tournesol

Le tournesol est une espèce bien adaptée aux zones sèches, ce qui a fait l'objet récemment d'un certain nombre de travaux permettant la diffusion de variété hybride

Le tourteau de tournesol a une valeur énergétique médiocre ; il possède par contre des protéines très digestibles mais déficientes en lysine. Le principal défaut de cette matière première réside dans son hétérogénéité due aux conditions de récolte et de trituration en huilerie. Lorsque sont comblés ses déficits en énergie et en lysine, le tournesol est une excellente matière première. La teneur en protéines du tourteau de tournesol est de 29,5% (BLUM, 1984). Le tourteau de tournesol, par ses caractéristiques nutritionnelles est bien adapté à l'utilisation chez les ruminants et les lapins. Les ruminants utilisent la cellulose par l'intermédiaire des microorganismes du rumen. Cependant, sa valeur énergétique est plus faible que celle du tourteau de soja. Le taux moyen d'incorporation se situe entre 10 et 20% pour les ruminants et entre 10 à 12% chez les lapins essentiellement pour des raisons de lest et de transit (Tableau VII).

Tableau VII : Taux d'incorporation des tourteaux de tournesol dans l'aliment

Espèces	Taux moyen (%)	Taux maximum constaté (%)
Ruminants	10-20	30
Volailles	0-5	20
Lapins	10-20	–
Porcs	–	20

Source : Valoriscop 2001

http://www.cetiom.fr/fileadmin/cetiom/kiosque/PDF_fiches_TK/to_tourteaux.pdf

Il existe plusieurs types de tourteaux de tournesol (Tableau VIII). A partir de la trituration de la graine entière de tournesol, on obtient ce que l'on appelle du tourteau « pailleux ». L'amande de la graine de tournesol est en effet protégée par deux demi enveloppes très cellulosiques. La suppression partielle de ces enveloppes par décorticage permet d'obtenir un tourteau moins cellulosique et plus riche en protéines. Actuellement, seule l'argentine exporte vers l'Europe un tourteau de ce type et un autre tourteau appelé « hipro », un peu plus riche en protéine.

Tableau VIII : Différents types de tourteaux de tournesol et leur composition

% du produit brut	Tourteau pailleux	Tourteau semi décortiqué « argentin »	Hipro « argentin »
Matière sèche	89	90	90
Protéines brutes	29	32	34
Cellulose brute	24	22	19
Lignine	9,7	8,6	-
Matières minérales	6,3	6,9	7,6
Matières grasses	1,9	1,6	1,9

Source : INRA, banque de données I₀₇

<http://www.cestiom.fr/fieladmin/cestiom/kiosque/PDF-fiches-TK/to-tournesol.pdf>

D'après les travaux de LEBAS *et al.*, 1984, l'incorporation du tourteau de chènevis en remplacement du tourteau de tournesol, se traduit par une réduction très hautement significative des coefficients d'utilisation digestive de la matière sèche, de la matière organique et de l'énergie. Ils ont réalisé un tableau montrant la composition analytique des tourteaux de chènevis et de tournesol dans les essais (Tableau IX).

Tableau IX : Composition analytique des tourteaux de chènevis et de tournesol employés dans les essais

Teneur en pourcentage	Tourteau de chènevis	Tourteau de tournesol
% Matière sèche (MS)	92,46	90,46
Matière organique (% MS)	91,03	93,12
Minéraux totaux (% MS)	8,97	6,88
Protéines brutes (% MS)	28,63	30,93
Cellulose brute (% MS)	31,49	25,05
Energie (kcal/kg MS)	4875	4747

Source : LEBAS *et al.* (1984)

3.3.5- Sciure de bois

La sciure de bois est très peu connue dans l'alimentation des lapins. Cependant, elle constitue l'une des matières essentiellement riches en cellulose. Elle est très pauvre en protéines brutes et en matière grasse.

DEUXIEME PARTIE : ETUDE

EXPERIMENTALE

Cette partie comprend deux chapitres :

Chapitre I : Matériel et méthodes

Chapitre II : Résultats et discussion

CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODES

1.1- Matériel d'étude

1.1.1- Cadre d'étude

Les expérimentations se sont déroulées au Centre Cunicole de Recherche et d'Information (CE.CU.R.I) sis à Abomey-Calavi, dans l'enceinte de l'Université d'Abomey-Calavi, à une vingtaine de kilomètres au nord de Cotonou, du 26 septembre au 19 décembre 2005.

Le Centre Cunicole de Recherche et d'Information (CE.CU.R.I) a été créé en 1988 sur l'initiative des enseignants-chercheurs de l'Institut National de la Recherche Agronomique de Tours (I.N.R.A.-Tours). Le CE.CU.R.I dispose de deux bâtiments d'élevage qui sont à double toiture, avec un muret de parpaing plein à la base (type plein air). L'un des bâtiments sert à la reproduction et comporte 160 cages dont 133 cages pour les mères et 27 cages pour les mâles. L'autre bâtiment sert à l'engraissement et renferme 132 cages, les lapereaux sont regroupés par sexe.

1.1.2- Bâtiment d'élevage

Les expérimentations ont eu lieu dans le bâtiment d'engraissement d'environ 210 m². Les murs latéraux ont une hauteur de 3,5 m et sont surmontés de claustras doublés de grillage sur 1 m puis complétés jusqu'au linteau par des briques pleines. La double toiture faite avec des tôles ondulées a une ouverture en longueur au sommet permettant ainsi la ventilation. Ce bâtiment est équipé de 132 cages métalliques galvanisées de 75 cm de longueur, 46 cm de largeur et 30 cm de hauteur. Ces cages sont montées en série, c'est-à-dire en flat-deck et sont munies chacune d'une mangeoire et d'un abreuvoir automatique.

1.1.3- Animaux et aliments d'expérimentation

Au total, 96 lapereaux âgés de 30 à 35 jours ont été utilisés pour les deux expérimentations dont 48 lapereaux par expérimentation.

Les aliments granulés, farineux et l'eau ont été distribués *ad libitum*. Tous ces aliments ont la même composition centésimale et ont été fabriqués à base de matières premières disponibles localement dans la Provenderie de l'Association Cunicole de Provenderie-La Provenderie (ACP-LP).

Tableau X : Composition chimique des aliments utilisés (1^{ère} expérimentation)

	Lot témoin	Lot expérimental
Aliments		
Composition chimique	Aliment farineux	Aliment granulé
Matières sèches (%)	85,90	89,58
Matières azotées totales (%)	18,64	19,61
Minéraux totaux (%)	7,90	7,41
Fibres (cellulose) (%)	13,92	14,43
Energie digestible (kcal/kg)	2495,25	2523,1

Source : Direction de l'Alimentation et de la Nutrition Appliquée (DANA)

Tableau XI : Composition chimique des aliments utilisés (2^{ème} expérimentation)

	Lot témoin	Lot expérimental
Aliments		
Composition chimique	Aliment farineux à base du tourteau de tournesol	Aliment granulé à base du tourteau de tournesol
Matières sèches (%)	88,84	89,89
Matières azotées totales (%)	18,63	18,58
Minéraux totaux (%)	7,59	7,07
Fibres (cellulose) (%)	16,22	15,22
Energie digestible (kcal/kg)	2523,1	2523,1

Source : DANA (Direction de l'Alimentation et de la Nutrition Appliquée)

1.1.4- Balance et instruments de marquage

Les pesées sont réalisées avec une balance électronique de marque TERRAILLON d'une portée de 10 kg, d'une sensibilité de 2 g (entre 0 à 1 kg), de 5 g (entre 1 à 4 kg) et de 10 g (entre 4 à 10 kg). Pour permettre l'identification des lapereaux lors des expérimentations de pesées, des boucles d'oreilles en plastique numérotées ont servi au marquage des lapereaux au démarrage des expérimentations.

1.1.5- Produits vétérinaires

La TRYSULMYCINE[®] (sulfadiazine 66,7 g et triméthoprim 13,3 g) à la dose de 2 mg/kg de poids vif pendant trois jours chez les lapereaux de la première expérimentation et la SULFA 33 (sulfadimérazine) à la dose de 5 ml par litre d'eau pendant cinq jours chez les lapereaux de la deuxième expérimentation, ont été administrées aux lapins pour la prévention contre la coccidiose.

Le CRESYL (crésosol sodique) a été employé pour la désinfection des locaux et la préparation du pédiluve. Le sulfate de magnésium a été utilisé dans le traitement des crottes recueillies lors des analyses coprologiques. L'OXYTETRACYCLINE[®] 50% (oxytétracycline) a été administrée aux lapins pour la prévention contre les infections.

1.1.6- Matériel de laboratoire

Un lot de matériel a été utilisé dans le cadre de la réalisation de l'examen coprologique. Il est constitué de verreries (éprouvettes, bécher), d'un microscope, d'un densimètre, de cellules de Mac Master modifiées, de pissettes, de pipettes, d'assiettes et de verres plastiques.

1.2- Méthodes d'étude

1.2.1- Constitution des lots

Pour chaque expérimentation, les lapereaux ont été répartis en deux lots de 24 animaux chacun, à raison de 3 lapereaux par cage. Ces cages ont été munies d'un système de récupération disposé en dessous de chaque cage permettant de recueillir les aliments gaspillés et d'éviter qu'ils ne se mélangent aux crottes et à l'urine.

La répartition des cages a été faite de façon symétrique pour permettre à tous les animaux d'être dans les mêmes conditions microclimatiques. Les cages ont été numérotées. L'aliment a été servi tous les deux ou trois jours.

1.2.2- Transition alimentaire et durée des expérimentations

Pour les deux expérimentations, une transition de quatre jours a été réalisée pour permettre aux animaux de s'adapter à la ration à tester.

La durée de chacune des deux expérimentations a été de huit (8) semaines, c'est-à-dire 56 jours d'engraissement. Tous les animaux ont été pesés individuellement à J0, et à un rythme hebdomadaire à l'aide de la même balance.

1.2.3- Mesure et calcul de la consommation

Une quantité d'aliment a été distribuée toutes les semaines. Chaque cage dispose d'un sac contenant la quantité d'aliment par semaine. L'aliment a été distribué au besoin au cours de la semaine. La quantité consommée a été régulièrement calculée sur la base de la quantité rejetée et de la quantité restante dans la mangeoire que l'on soustrait de la quantité d'aliment distribuée.

La consommation hebdomadaire est déterminée par la formule suivante :

$$QC = QD - (QR + Qr m)$$

QC : Quantité d'aliment consommée, QD : Quantité d'aliment distribuée
 QR : Quantité d'aliment rejetée, Qr m : Quantité restante dans la mangeoire

1.2.4- Calcul du gain moyen quotidien

Le gain moyen quotidien a été obtenu en effectuant la division du gain moyen hebdomadaire (G M H) par le nombre de jours de la semaine (7) rapporté à un individu

$$GMQ = \frac{PMj - PMi}{j - i}$$

PMi : Poids Moyen Initial par individu par cage
 PMj : Poids Moyen par individu par cage à J jours d'engraissement
 PMj - PMi : Gain de poids pour la période (j-i)
 j - i : Nombre de jours avec $1 < i < 56$ et $1 < j < 56$; $i < j$

1.2.5- Indice de consommation

C'est la quantité d'aliment consommé par un animal pour gagner un kilogramme de poids vif. Il est calculé régulièrement toutes les semaines.

$$IC = \frac{Q}{GMQ}$$

Q : Quantité d'aliment consommée par lapin par jour
GMQ : Gain Moyen Quotidien

1.2.6- Mortalité

Au cours de l'essai, les animaux morts ont été enregistrés et aussitôt retirés des cages et autopsiés. Le taux de mortalité a été calculé en faisant le rapport entre le nombre de lapins morts et l'effectif total. Le taux de mortalité a été déterminé par la formule :

$$TM = \frac{\text{Nombre de lapins morts} \times 100}{\text{Effectif total de lapins}}$$

1.2. 7- Analyse de laboratoire

L'analyse de laboratoire a permis de vérifier la présence des coccidies dans l'élevage. Les prélèvements de crottes ont été réalisés deux fois durant chaque expérience ; juste après le sevrage et trois jours après le traitement contre la coccidiose. Les crottes récoltées ont été traitées puis observées au microscope.

1.2.7.1- Prélèvements et traitement des crottes

Les prélèvements ont été effectués 24 heures avant le traitement avec la TRYSULMYCINE[®] forte pour la première expérimentation et la SULFADIMÉRAZINE[®] 33 pour la deuxième expérimentation (car nous avons constaté que la TRISULMYCINE[®] forte n'a pas été efficace) ; puis après le traitement, une autre série de prélèvements a été réalisée. Des grillages anti-moustiques ont été placés sous les cages 24 h avant la récolte des crottes ; les crottes ont été recueillies dans des sachets plastiques et conservées au réfrigérateur.

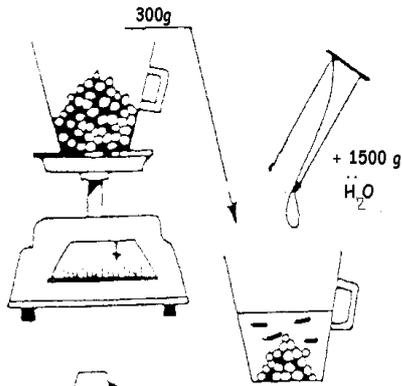
La méthode utilisée pour le traitement des crottes et la numération des oocystes sont décrites par COUDERT (2003).

En ce qui concerne le traitement des crottes pour les études quantitatives, l'échantillon recueilli a été pesé à l'aide de la balance électronique ci-dessus décrite; ensuite une quantité donnée qui varie selon la quantité de crottes recueillies est prélevée de façon à réserver un peu de crottes afin de pouvoir confirmer au besoin les résultats. A

chaque échantillon prélevé, est ajouté un volume d'eau qui correspond à cinq fois le poids des crottes prélevées. La suspension ainsi obtenue est laissée une heure de temps de façon à libérer les oocystes des débris alimentaires et végétaux, puis homogénéisée à l'aide d'un mélangeur électrique ou manuellement à l'aide d'une cuillère. Une seconde homogénéisation a été réalisée à l'aide d'une louchette avant le prélèvement de 40 g de cette suspension dans un verre d'eau plastique. Ce prélèvement a été ensuite tamisé et recueilli dans une éprouvette de 100 ml.

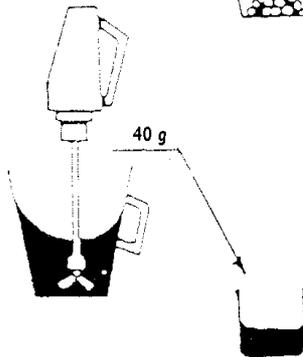
Les crottes qui n'ont pas traversé les mailles du tamis ont été rincées plusieurs fois au dessus de l'éprouvette à l'aide d'une solution aqueuse de Sulfate de Magnésium ($MgSO_4$) de densité égale à 1,2. Le volume du filtrat a été complété jusqu'à 100 ml avec le sulfate de magnésium. Le volume ainsi obtenu est transvasé dans un verre plastique propre.

La suspension est prête à l'observation. Les différentes opérations à réaliser pour la préparation des excréta sont résumées dans la figure 5.



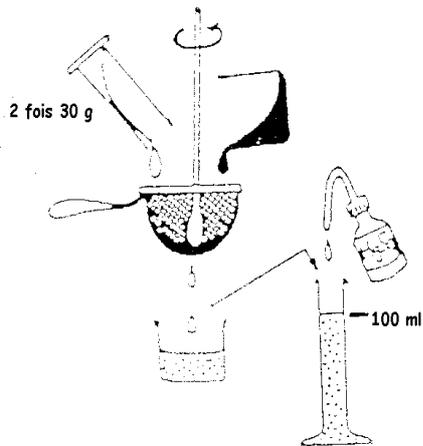
1-Pesée des excreta recueillis (= P)
et brassage de ceux-ci (en agitant le
recipient qui les contient)

2-Prélèvement d' un échantillon aliquote A
(300g) auquel on ajoute 5 fois le poids en
eau (soit 1500g)
(1 heure)



3-Homogénéisation au mixeur
(1 heure)

4-Prélèvement d'un échantillon
B de 40 g



5-Tamisage puis rinçage avec
environ 30g d'une solution
saturée de MgSO₄ (d= 1,20)

6-On ajuste à 100ml la
quantité de filtrat obtenu avec
du MgSO₄ (d= 1,20)

NB-les opérations 2,4 et 6 aboutissent à ce que
les 100ml obtenus contiennent les oocystes se
trouvant dans les 6,66g des excreta initialement
récoltés

Les opérations 1 et 3 aboutissent à ce que ces
6,66g soient représentatifs que possible de
l'ensemble des excreta

Figure 5 : Différentes opérations pour la préparation des excréta

Source : COUDERT (2003)

1.2.7.2- Observation microscopique et comptage des oocystes de coccidies

L'observation microscopique a été faite essentiellement pour le comptage des oocystes. Le comptage des oocystes a été fait sur des cellules de Mac Master modifiées comportant 20 colonnes au lieu de 6 colonnes (figure 6).

Les deux traits verticaux délimitant une colonne restent dans le champ du microscope pour permettre une meilleure précision du comptage. Pour permettre aux oocystes ayant tendance à remonter en surface d'être pris en compte, la suspension a été homogénéisée par agitation puis très rapidement à l'aide d'une pipette Pasteur, une petite quantité a été prélevée et introduite dans les deux chambres de comptage de la cellule (figure 7). L'objectif utilisé est le « 16 ». L'optimum d'exactitude du comptage est atteint lorsque environ six (6) oocystes sont observés par champ de microscope, soit 600 oocystes par cellule de Mac Master. Lorsqu'il y a plus de 10 oocystes par champ, une dilution des 100 ml est réalisée au $1/10^{\text{ème}}$ avec la solution de sulfate de magnésium. Le nombre de colonnes sur lesquelles sont effectués les comptages varie selon la concentration en oocystes sur la cellule de Mac Master (tableau XII). Du fait de leur densité, les oocystes remontent en surface. Chaque chambre de cellules a une superficie de 1 cm^2 correspondant à un volume de $0,15 \text{ cm}^3$ de suspension.

La fiabilité du comptage dépend de deux seuils :

- ⊗ seuil supérieur : s'il y a plus de 6 à 10 oocystes par champ, cela montre qu'il y a eu des erreurs qui sont dues à l'oubli ou au double comptage d'un certain nombre d'oocystes. Il faut alors dans ce cas réaliser une dilution de l'échantillon de 100 ml avec du sulfate de sodium ($D = 1,2$) au $1/10^{\text{ème}}$, $1/100^{\text{ème}}$, $1/1000^{\text{ème}}$ en fonction de la quantité d'oocystes présents dans l'échantillon. Cela favorise une meilleure précision et permet également de ne pas perdre du temps.
- ⊗ seuil inférieur : quand il y a moins de 5 à 10 oocystes par cellule de Mac Master, il faut théoriquement faire le comptage sur plusieurs cellules de Mac Master.

Le calcul du nombre d'oocystes par gramme de crottes s'effectue de la manière suivante :

$$\mathbf{n = N \times D \times 100 \text{ oocystes/gramme}}$$

n= Nombre d'oocystes dans les 100 ml

N = Nombre d'oocystes présents dans une chambre de cellule de Mac Master (6 à 20 colonnes).

D = Facteur de dilution éventuellement fait pour le comptage.

100 = Facteur de dilution fait lors de la préparation des crottes. Le nombre d'ocystes excrétés par un animal pendant un temps déterminé.

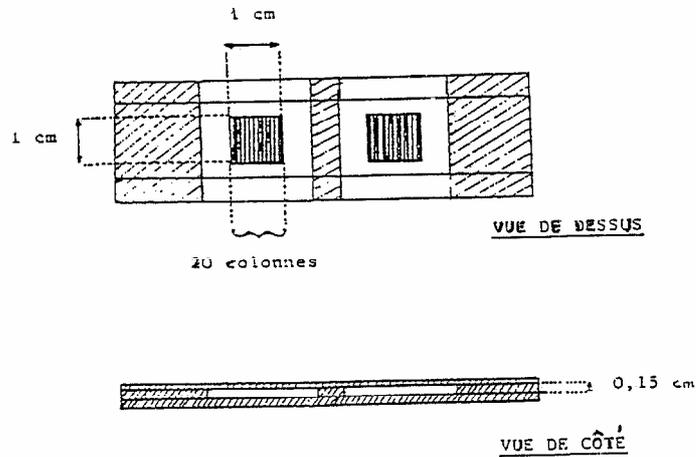


Figure 6 : Cellule de Mac Master modifiée

Source : COUDERT *et al.*, 1983

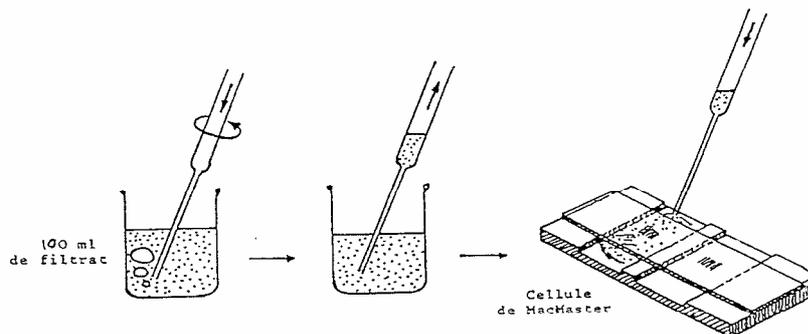


Figure 7 : Prélèvement de l'échantillon et installation dans une chambre

Source : COUDERT *et al.*, 1983

Tableau XII : Le nombre de colonnes de comptage selon la concentration en oocystes sur la cellule de Mac Master

Nombre d'oocystes par colonne de la cellule de Mac Master modifiée (20 colonnes)	Dilution (D) éventuelle des 100 ml de filtrat (au MgSO ₄ en solution aqueuse de densité d =1,2)	Nombre de colonnes à compter (cellule de Mac Master modifiée)
Moins de 10	Non	20
De 10 à 20	Non	10
De 20 à 50	Non ou dilué au ½	5
Plus de 50	Diluer pour amener à environ 600 le nombre d'oocystes par cellules de Mac Master	5

Source : COUDERT *et al.*, 1983

1.3- Traitements statistiques des résultats

Les analyses statistiques ont été réalisées pour chaque expérimentation. Les poids ont été pris toutes les semaines et les gains moyens quotidiens ont été calculés par période. L'aliment a été le seul effet considéré comme source de variation. Les quantités d'aliment consommées, rejetées et l'indice de consommation ont été calculés par aliment et par semaine. La procédure des modèles linéaire du SAS (Statistical Analysis System, 1989) a été utilisée pour l'analyse de variance. Les moyennes ont été ensuite calculées et comparées par le test de t.

CHAPITRE II : RESULTATS ET DISCUSION

2.1- Résultats

2.1.1- Effets des aliments farineux (standard du CE.CU.R.I) et granulé à base du tourteau de tournesol sur le poids et la croissance (1^{ère} expérimentation)

Les poids et les gains moyens quotidiens des lapereaux nourris à l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) et granulé à base du tourteau de tournesol sont indiqués dans le tableau XIII.

A la fin de l'expérimentation, les lapereaux nourris à l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) ont un poids de 1535 g tandis que ceux nourris avec l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol pesaient 1728 g, soit une différence pondérale de 193 g. Par rapport au poids initial, le gain total de poids pendant la période d'engraissement a été de 1091,53 g pour l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) et de 1305,66 g pour l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol. La différence de gain de poids entre les deux aliments est de 214,13 g en faveur de l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol soit un gain de poids de 10 jours d'engraissement.

La courbe de l'évolution des poids des lapereaux nourris à l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) et celle des lapereaux qui ont reçu l'aliment granulé à base de tourteau de tournesol illustrent bien ces résultats (figure 8).

L'évolution de la vitesse de croissance a été différente pour les deux lots de lapereaux (figure 9). Chez les lapereaux qui ont reçu l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I), le Gain Moyen Quotidien (GMQ) croît de la première semaine à la deuxième semaine où il atteint 23,09 g/j, puis décroît jusqu'à la quatrième semaine, puis croît la cinquième semaine où il atteint son pic (23,23 g/j) pour ensuite décroître de la sixième semaine jusqu'à la huitième semaine pour atteindre son niveau le plus bas qui est 13,09 g/j. Par contre, les lapereaux nourris avec l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol ont un GMQ qui croît de la première semaine à la troisième semaine où il atteint son maximum (32,8 g/j). Puis, il évolue en dents de scie jusqu'à la huitième semaine. Pour toute la durée d'engraissement, les lapereaux nourris avec l'aliment granulé à base de tourteau de tournesol ont un GMQ de 23,3 g/j tandis que ceux ayant reçu l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) ont un GMQ de 19,5 g/j.

Tableau XIII : Poids et gains moyens quotidiens des lapereaux engraisés par l'aliment standard du CE.CU.R.I et l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol (1^{ère} expérimentation)

Variable	Aliment farineux			Aliment TG			Signification
	Effectif	Moyenne (g)	E S	Effectif	Moyenne (g)	ES	
P0	23	443,47	17,2	23	422,34	17,2	NS
P7	23	559,39	28,91	23	622,69	28,91	NS
P14	23	711,52	33,58	23	841,69	33,58	**
P21	23	870,73	36,93	23	1071,26	36,93	***
P28	23	1025	40,8	23	1215,56	40,8	**
P35	23	1187,6	41,36	23	1398,91	41,36	***
P42	23	1333,78	43,52	23	1557,17	43,52	***
P49	23	1443,78	41,39	23	1646,95	41,39	**
P56	23	1535	38,47	23	1728	38,47	***
GMQ1	22	17,52	2,53	23	28,62	2,47	**
GMQ2	22	23,09	1,82	23	31,29	1,78	**
GMQ3	23	22,74	1,36	23	32,8	1,36	***
GMQ4	23	22,04	1,23	23	20,61	1,23	NS
GMQ5	23	23,23	1,38	23	26,19	1,38	NS
GMQ6	23	20,88	1,08	23	22,61	1,08	NS
GMQ7	23	15,71	1,52	23	12,83	1,52	NS
GMQ8	23	13,09	1,16	23	11,66	1,16	NS
GMQ4-0	23	20,77	1,15	23	28,33	1,15	***
GMQ8-4	23	18,23	0,74	23	18,32	0,74	NS
GMQ8-0	23	19,5	0,6	23	23,33	0,6	***

NS : différence non significative ($P > 0,05$), ** différence significative au seuil de 1% ; *** différence significative au seuil de 1‰ ; ES : Erreur Standard ; Pi : poids au i^{ème} jour ; GMQj : gain moyen quotidien de la j^{ème} semaine ; GMQi-j : gain moyen quotidien entre la i^{ème} et la j^{ème} semaine. Aliment TG : aliment granulé à base du tourteau de tournesol.

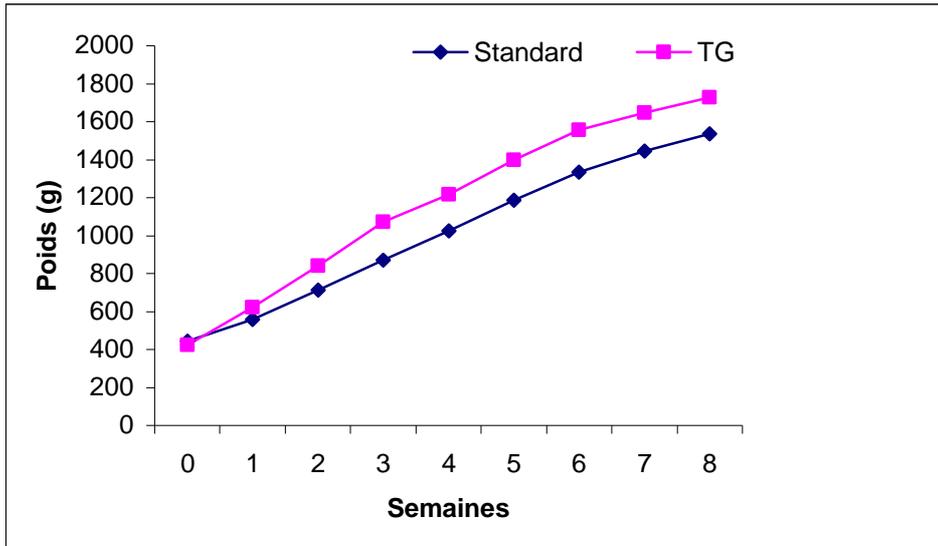


Figure 8 : Poids des lapereaux engraisés par l'aliment standard du CE.CU.R.I et l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol
 Standard : Poids des lapereaux nourris avec l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) TG : Poids des lapereaux nourris avec l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol

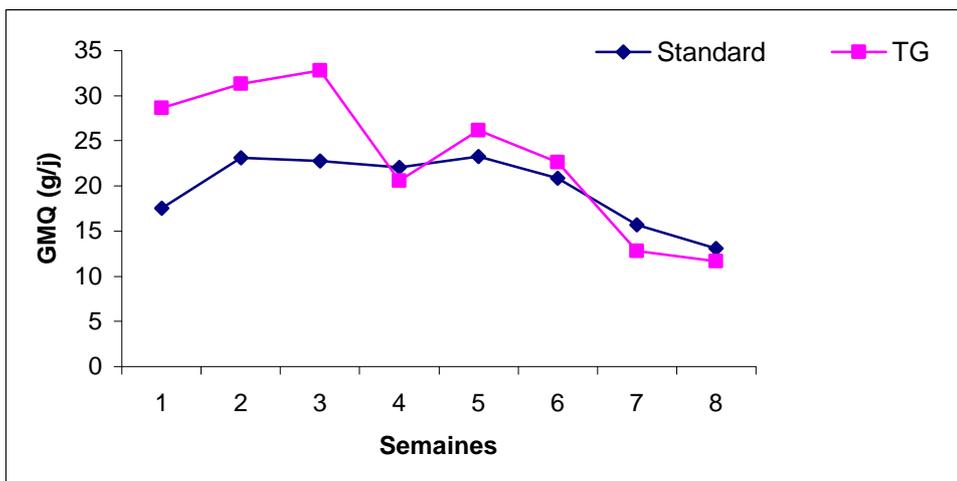


Figure 9 : Gains Moyens Quotidiens des lapereaux engraisés par l'aliment standard du CE.CU.R.I et l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol
 Standard : Gain Moyen Quotidien des lapereaux nourris avec l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) ; TG : Gain Moyen Quotidien des lapereaux nourris avec l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol

2.1.2- Effets de l'aliment farineux à base du tourteau de tournesol et de l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol sur le poids et la croissance (2^{ème} expérimentation)

Les poids et les GMQ des lapereaux engraisés par les aliments farineux et granulé à base du tourteau de tournesol sont indiqués dans le tableau XIV. A la fin de l'expérimentation, les lapereaux nourris à l'aliment farineux à base de tourteau de tournesol ont un poids de 1427,72 g tandis que ceux qui ont reçu l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol ont un poids de 1608,68 g, soit une différence pondérale de 180,96 g. Par rapport au poids initial, le gain total de poids pendant la période d'engraissement est de 1005,39 g pour l'aliment farineux à base de tourteau de tournesol et de 1184,93 g pour l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol. La différence de gain de poids entre les deux aliments est de 179,54 g en faveur de l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol, soit un gain de poids de 9 jours d'engraissement. Ces résultats sont indiqués sur les courbes de l'évolution de poids des lapereaux nourris avec l'aliment farineux à base du tourteau de tournesol et de ceux nourris avec l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol (figure10).

L'évolution de la vitesse de croissance est identique pour les deux lots de lapereaux (figure 11). Le GMQ croît de la première semaine à la deuxième semaine où il atteint son optimum qui est de 22,8 g/j chez les lapereaux qui ont reçu l'aliment farineux à base du tourteau de tournesol, alors qu'elle est de 30,03 g/j pour l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol, puis il décroît de la troisième semaine jusqu'à la fin de l'expérimentation pour atteindre sa valeur la plus basse qui est de 14,54 g/j pour l'aliment farineux à base du tourteau de tournesol et de 13,15 g/j pour l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol. Pour toute la durée d'engraissement, les lapereaux nourris avec l'aliment granulé à base de tourteau de tournesol ont un GMQ de 21,17 g/j tandis que ceux ayant reçu l'aliment farineux à base du tourteau de tournesol ont un GMQ de 17,95 g/j.

Tableau XIV : Poids et gains moyens quotidiens des lapereaux engraisés par des aliments farineux et granulé à base du tourteau de tournesol (2^{ème} expérimentation)

Variable	Aliment TF			Aliment TG			Signification
	Effectif	Moyenne (g)	E S	Effectif	Moyenne (g)	ES	
P0	24	422,33	15,14	24	423,75	15,14	NS
P7	24	557,25	24,46	23	596,96	24,99	NS
P14	23	713,43	30	22	813,45	30,68	*
P21	23	850,13	34,29	20	1028,4	36,77	**
P28	23	966	34,14	20	1169,5	36,61	***
P35	23	1090,57	37,4	20	1281,75	40,11	**
P42	23	1211,39	39,38	20	1421,75	42,23	***
P49	23	1310,17	39,61	19	1531,31	43,58	***
P56	22	1427,72	37,67	19	1608,68	40,54	**
GMQ1	24	19,27	1,81	22	26,39	1,9	**
GMQ2	23	22,78	1,53	22	30,03	1,56	**
GMQ3	23	19,53	1,54	20	29,36	1,65	***
GMQ4	23	16,55	1,53	20	20,16	1,64	NS
GMQ5	22	18,64	1,3	18	18,69	1,44	NS
GMQ6	22	18,11	1,59	18	23,01	1,76	*
GMQ7	22	14,88	1,41	18	15,87	1,56	NS
GMQ8	20	14,54	1,88	17	13,15	2,04	NS
GMQ4-0	23	19,53	0,91	20	26,63	0,98	***
GMQ8-4	22	15,93	0,88	19	15,58	0,95	NS
GMQ8-0	22	17,95	0,59	19	21,17	0,63	***

NS : différence non significative ($P > 0,05$) ; * différence significative au seuil de 5% ; ** différence significative au seuil de 1% ; *** différence significative au seuil de 1% ; ES : Erreur Standard ; Pi : poids i^{ème} jour ; GMQi-j : gain moyen quotidien entre la i^{ème} et la j^{ème} semaine ; Aliment TF : aliment farineux à base du tourteau de tournesol

Aliment TG : aliment granulé à base du tourteau de tournesol.

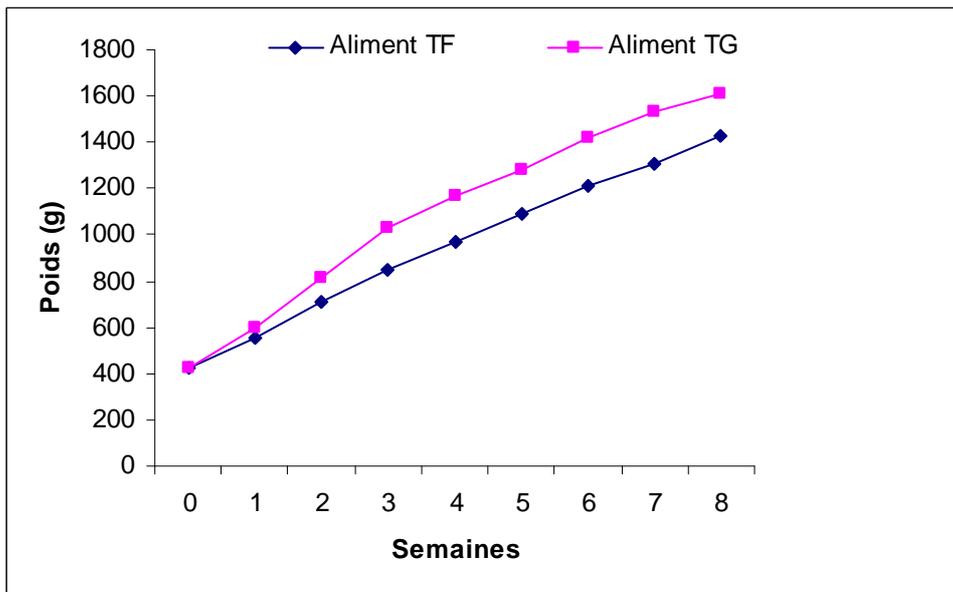


Figure 10: Poids des lapereaux engraisés par des aliments farineux et granulé à base du tourteau de tournesol

Aliment TF : poids des lapereaux engraisés avec l'aliment farineux à base du tourteau de tournesol. Aliment TG : poids des lapereaux nourris avec l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol.

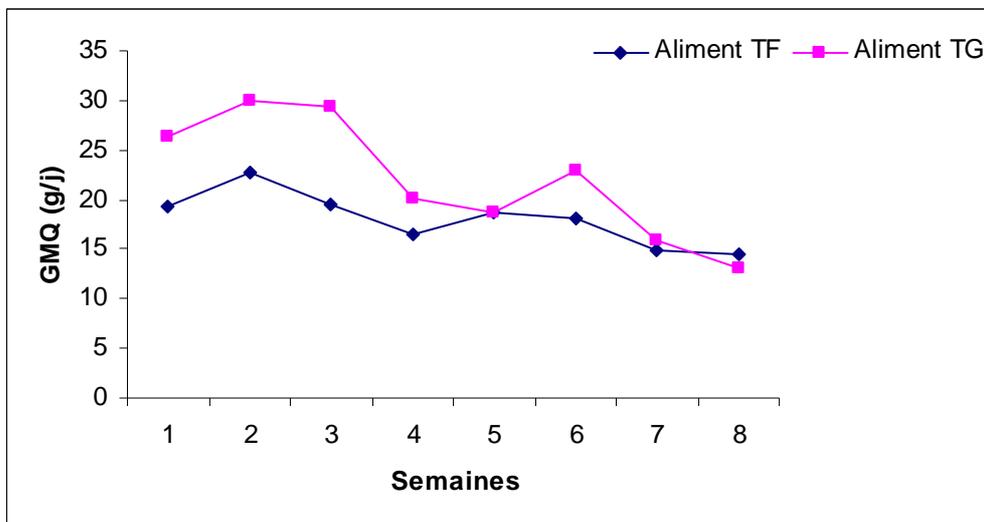


Figure 11 : Gains moyens quotidiens des lapereaux engraisés par des aliments farineux et granulé à base du tourteau de tournesol.

Aliment TF : gain moyen quotidien des lapereaux nourris avec l'aliment farineux à base du tourteau de tournesol ; Aliment TG : gain moyen quotidien des lapereaux nourris avec l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol

2.1.3- Consommation d'aliment (1^{ère} expérimentation)

Les quantités hebdomadaires des aliments farineux (standard du CE.CU.R.I) et granulé à base du tourteau de tournesol consommées sont consignées dans le tableau XV. La différence de consommation d'aliment est significative à différents seuils pendant les sept premières semaines en faveur de l'aliment granulé. La quantité d'aliment consommée par les lapins par semaine est en moyenne de 1176,47 g et 1473,98 g respectivement pour l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) et l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol. L'écart entre les quantités consommées des aliments farineux (standard du CE.CU.R.I) et granulé à base du tourteau de tournesol est de 297,51 g en faveur de l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol. L'observation de la courbe d'évolution de la consommation hebdomadaire d'aliment (figure 12) montre que durant toute l'expérimentation, l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol est mieux consommée que l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I).

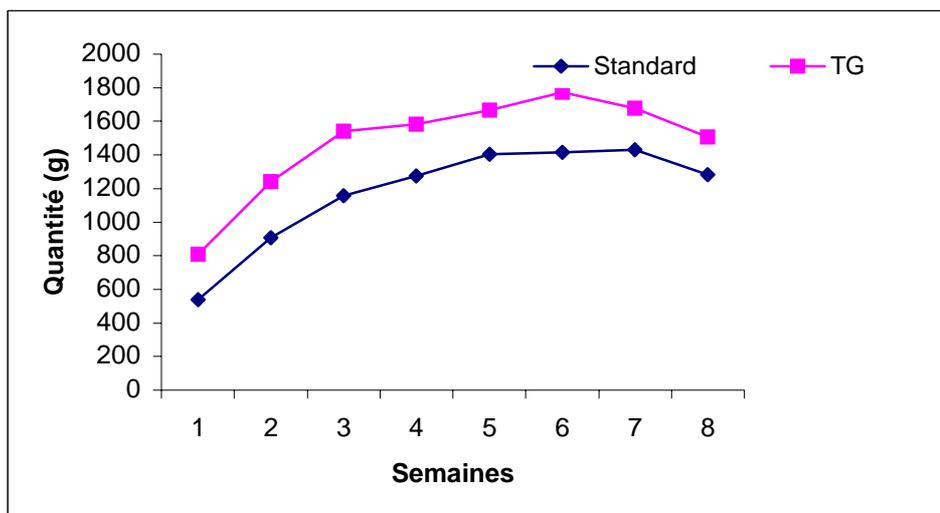


Figure 12 : Quantités d'aliments farineux (standard du CE.CU.R.I) et granulé à base du tourteau de tournesol consommées par les lapereaux en engraissement

Standard : quantité d'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) consommée par les lapereaux engraisés ; TG : quantité d'aliment granulé à base du tourteau de tournesol consommée par les lapereaux engraisés

Tableau XV : Quantités des aliments farineux (standard du CE.CU.R.I) et granulé à base du tourteau de tournesol consommées par les lapereaux en engraissement (1^{ère} expérimentation)

Semaines	Aliment farineux		Tournesol granulé		Signification
	Moyenne par cage (g)	ES	Moyenne par cage (g)	ES	
1	538,25	79,09	809	79,09	*
2	907	79,09	1241,12	79,09	**
3	1159,25	79,09	1539,12	79,09	***
4	1274,87	79,09	1582,75	79,09	**
5	1403	79,09	1664,5	79,09	*
6	1415,5	79,09	1770,86	79,09	**
7	1432	79,09	1676,5	79,09	*
8	1281,87	79,09	1508	84,55	NS
Moyenne	1176,47	27,96	1473,98	28,21	***

NS : différence non significative ($P>0,05$) ; * différence significative au seuil de 5% ; ** différence significative au seuil de 1% ; *** différence significative au seuil de 1‰ ; ES: Erreur Standard. Chaque cage contient trois lapereaux

Aliment farineux : aliment farineux à base du tourteau de tournesol
Tournesol granulé : aliment granulé à base du tourteau de tournesol

2.1.4- Consommation d'aliment (2^{ème} expérimentation)

Les quantités hebdomadaires d'aliment granulé et farineux à base du tourteau de tournesol consommées par les lapereaux pendant la deuxième expérimentation sont indiquées dans le tableau XVI. Les quantités d'aliment consommées par semaine sont plus élevées pour l'aliment granulé à base de tourteau de tournesol que pour l'aliment farineux à base du tourteau de tournesol mais cette différence est non significative ($P<0,001$) durant l'expérimentation. La quantité hebdomadaire d'aliment est en moyenne 1292,25 g pour l'aliment farineux à base du tourteau de tournesol et 1319,72 g pour l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol. L'écart entre les quantités

hebdomadaires des deux aliments est de 27,47 g en faveur de l'aliment granulé à base de tourteau de tournesol. Toutefois, cette différence n'est pas significative au seuil 5%.

Tableau XVI : Quantités des aliments farineux et granulé à base du tourteau de tournesol consommées par les lapereaux en engraissement (2^{ème} expérimentation)

Semaines	Aliment TF		Aliment TG		Signification
	Moyenne par cage (g)	ES	Moyenne par cage (g)	ES	
1	746,86	74,67	748,20	88,35	NS
2	1092,75	69,85	1176,00	74,67	NS
3	1198,37	69,85	1458,00	74,67	*
4	1261,00	69,85	1379,71	74,67	NS
5	1437,12	69,85	1434,86	74,67	NS
6	1605,00	69,85	1593,71	74,67	NS
7	1475,75	69,85	1398,86	74,67	NS
8	1521,12	69,85	1368,43	74,67	NS
Moyenne	1292,25	24,91	1319,72	27,05	NS

NS : différence non significative ($P > 0,05$) ; * différence significative au seuil de 5% ; ** différence significative au seuil de 1% ; ES : Déviation Standard ; chaque cage contient trois lapereaux

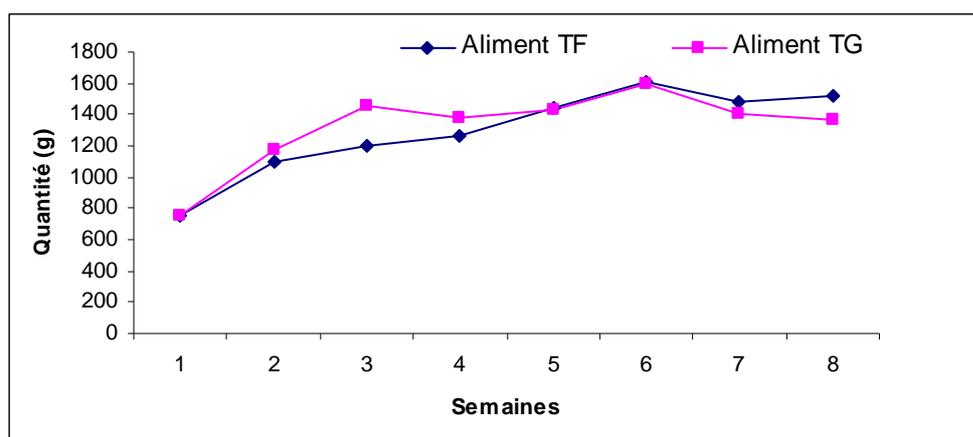


Figure 13 : Quantités des aliments farineux et granulé à base du tourteau de tournesol consommées par les lapereaux en engraissement

2.1.5- Gaspillage d'aliment (1^{ère} expérimentation)

Les quantités hebdomadaires des aliments farineux (standard du CE.CU.R.I) et granulé à base du tourteau de tournesol gaspillées pendant la première expérimentation sont consignées dans le tableau XVII. La quantité d'aliment rejetée par semaine est en moyenne de 42,33 g pour l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) et de 5,55 g pour l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol. La différence entre les quantités hebdomadaires des aliments farineux (standard du CE.CU.R.I) et granulé à base du tourteau de tournesol gaspillées est en moyenne de 36,78 g. La différence de gaspillage entre l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) et l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol est significative ($P < 0,001$). La figure 14 montre que l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) est plus gaspillé que l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol.

Tableau XVII : Quantités des aliments farineux (standard du CE.CU.R.I) et granulé à base du tourteau de tournesol rejetées par les lapereaux en engraissement (1^{ère} expérimentation)

Semaines	Aliment farineux		Tournesol granulé		Signification
	Moyenne par cage (g)	ES	Moyenne par cage (g)	ES	
1	78,87	3,96	12,25	3,96	***
2	64,87	3,96	7,12	3,96	***
3	40,5	3,96	5,37	3,96	***
4	40,62	3,96	3,75	3,96	***
5	35,62	3,96	4,00	3,96	***
6	26,75	3,96	3,62	3,96	***
7	26,62	3,96	5,25	3,96	***
8	24,75	3,96	3,00	4,23	***
Moyenne	42,33	1,40	5,55	1,41	***

*** différence significative au seuil de 1% ; ES : Erreur Standard ; chaque cage est composée de trois lapereaux ;

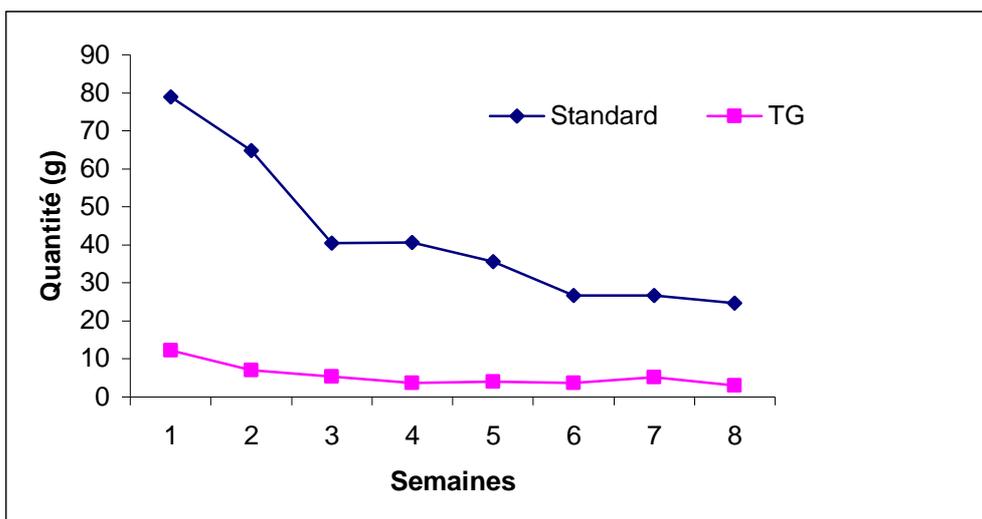


Figure 14 : Quantités des aliments farineux (standard du CE.CU.R.I) et granulé à base de tourteau de tournesol rejetées par les lapereaux en engraissement

2.1. 6- Gaspillage d'aliment (2^{ème} expérimentation)

Les quantités hebdomadaires des aliments farineux et granulé à base de tourteau de tournesol gaspillées sont indiquées dans le tableau XVIII. La quantité d'aliment rejetée par semaine est en moyenne 51,58 g et 5,37 g respectivement pour l'aliment farineux à base du tourteau de tournesol et granulé à base du tourteau de tournesol. L'écart entre les quantités hebdomadaires d'aliment rejetées par les deux lots de lapins est en moyenne de 44,84 g. La différence de gaspillage entre l'aliment farineux et granulé à base du tourteau de tournesol est significative ($P < 0,001$). La figure 15 montre l'évolution hebdomadaire du gaspillage en fonction des deux types d'aliment.

Tableau XVIII: Quantités des aliments farineux et granulé à base du tourteau de tournesol rejetées par les lapereaux en engraissement (2^{ème} expérimentation)

Semaines	Aliment TF		Aliment TG		Signification
	Moyenne par cage (g)	ES	Moyenne par cage (g)	ES	
1	99,14	20,13	7,80	23,82	**
2	41,87	18,83	6,57	20,13	NS
3	55,12	18,83	6,57	20,13	NS
4	37,00	18,83	4,00	20,13	NS
5	22,37	18,83	4,00	20,13	NS
6	25,75	18,83	4,28	20,13	NS
7	73,12	18,83	4,71	20,13	*
8	58,12	18,83	5,00	20,13	NS
Moyenne	51,56	6,72	5,37	7,29	***

NS : différence non significative ($P > 0,05$) ; * différence significative au seuil de 5% ; ** différence significative au seuil de 1% ; *** différence significative au seuil de 1‰ ; ES : Erreur Standard ; chaque cage est constituée de trois lapereaux

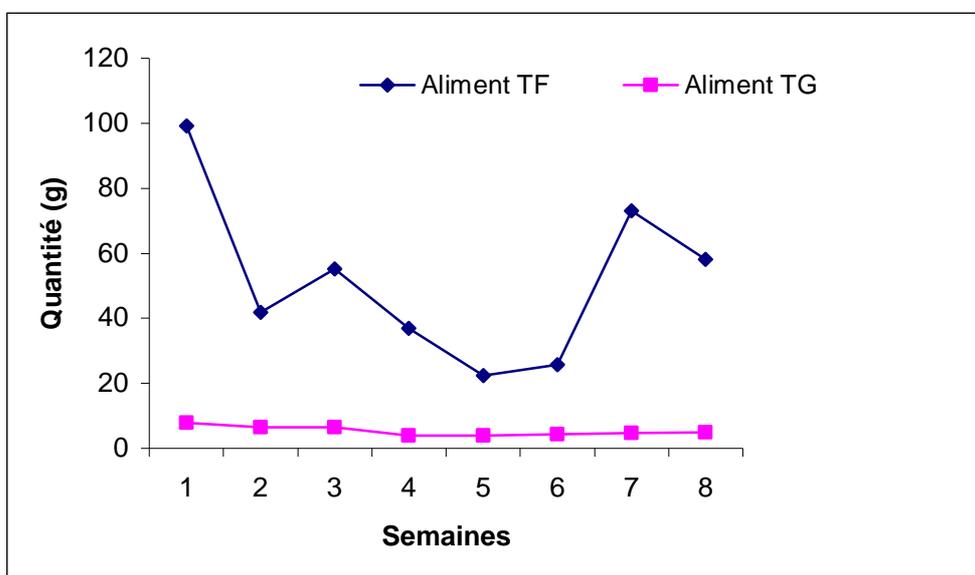


Figure 15 : Quantités des aliments farineux et granulé à base du tourteau de tournesol rejetées par les lapereaux en engraissement.

TF : quantité d'aliment farineux à base du tourteau de tournesol gaspillée par les lapereaux ; Aliment TG : quantité d'aliment granulé à base du tourteau de tournesol gaspillée par les lapereaux

2.1.7- Indices de consommation (1^{ère} expérimentation)

Le tableau XIX montre l'évolution hebdomadaire des indices de consommation enregistrés au cours de l'expérimentation. Les indices de consommation sont en moyenne de 3,2 pour l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) et 3,71 pour l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol ($P>0,05$). La figure 16 montre l'évolution hebdomadaire de l'indice de consommation en fonction des deux types d'aliment.

Tableau XIX : Indices de consommation de l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) et de l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol des lapereaux en engraissement (1^{ère} expérimentation)

Semaines	Aliment standard		Tournesol granulé		Signification
	IC	ES	IC	ES	
1	1,57	5,33	1,52	5,33	NS
2	2,01	5,33	1,95	5,33	NS
3	2,6	5,33	2,32	5,33	NS
4	3,1	5,33	3,89	5,33	NS
5	3,04	5,33	3,19	5,33	NS
6	3,46	5,33	3,89	5,33	NS
7	4,69	5,33	6,37	5,33	***
8	5,15	5,33	6,86	5,70	***
Moyenne	3,2	1,88	3,71	1,90	NS

NS : différence non significative ($P>0,05$), *** différence significative au seuil de 1% ; ES : Erreur Standard

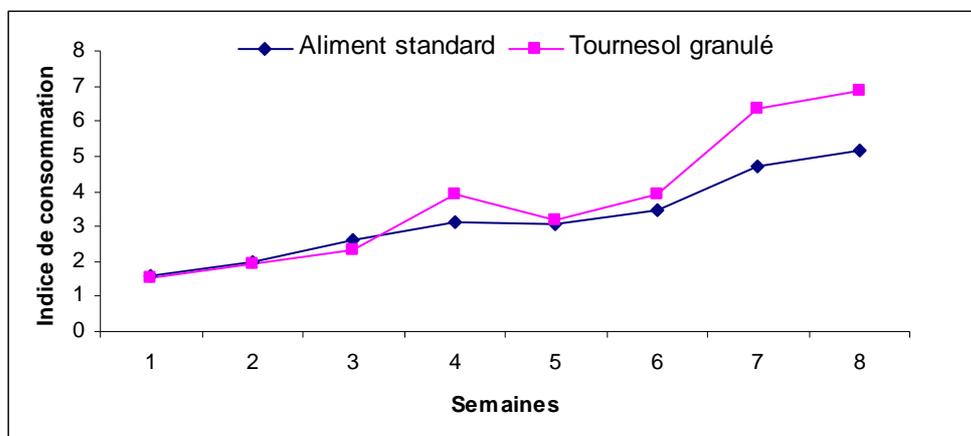


Figure 16 : Indices de consommation de l'aliment (standard du CE.CU.R.I) et de l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol des lapereaux en engraissement (1^{ère} expérimentation)

2.1.8- Indices de consommation (2^{ème} expérimentation)

Le tableau XX et la figure 17 présentent les indices de consommation et leur évolution hebdomadaire. Les indices de consommation sont en moyenne de 3,82 et 3,31 respectivement pour l'aliment farineux à base du tourteau de tournesol et l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol. Cette différence n'est pas significative.

Tableau XX : Indices de consommation des aliments farineux et granulé à base du tourteau de tournesol des lapereaux en engraissement (2^{ème} expérimentation)

Semaines	Aliment TF		Tournesol granulé		Signification
	IC	ES	IC	ES	
1	1,99	3,98	1,36	5,04	NS
2	2,41	3,98	1,93	4,26	NS
3	3,19	3,98	2,57	4,26	NS
4	3,99	3,98	3,76	4,26	NS
5	3,95	3,98	3,97	4,26	NS
6	4,75	3,98	3,64	4,26	NS
7	5,10	3,98	4,68	4,26	NS
8	5,36	3,98	5,16	4,26	NS
Moyenne	3,82	1,42	3,31	1,54	NS

NS : différence non significative ($P > 0,05$), ES : Erreur Standard

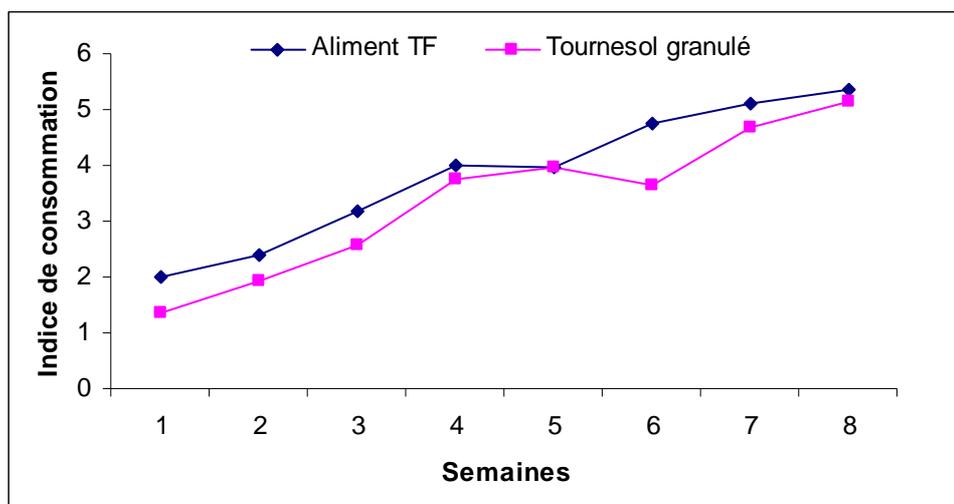


Figure 17 : Indices de consommation des aliments farineux et granulé à base du tourteau de tournesol des lapereaux en engraissement

2.1.9- Mortalité

Les taux de mortalité des deux expérimentations figurent dans les tableaux XXI et XXII. Pendant la première expérimentation, le taux de mortalité est de 4,16% pour l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) et 4,16% pour l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol. Durant la 2^{ème} expérimentation, le taux de mortalité est de 8,33% pour l'aliment farineux à base du tourteau de tournesol et de 8,33% pour l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol. Il n'existe pas une différence entre les taux de mortalité des deux lots.

Tableau XXI : Mortalité par lot (1ère expérimentation)

Lot	Effectif	Nombre de morts	Mortalité (%)
Lot standard	24	1	4,16
Lot TG	24	1	4,16

Lot standard : Les animaux nourris avec l'aliment farineux standard du CE.CU.R.

Lot TG : Les animaux nourris avec l'aliment granulé à base du tournesol

Tableau XXII : La mortalité par lot (2^{ème} expérimentation)

Lot	Effectif	Nombre de morts	Taux de mortalité (%)
Lot TF	24	2	8,33
Lot TG	24	2	8,33

Lot TF : Les animaux nourris avec l'aliment farineux à base du tourteau de tournesol

Lot TG : Les animaux nourris avec l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol

2.1.10- Examens coprologiques

Deux contrôles de coccidies ont été effectués au début de l'expérimentation, et après le traitement des lapereaux. Pour la première expérimentations, c'est la TRISULMYCINE[®] Forte (sulfadiazine 66,7 g et triméthoprime 13,3 g) qui a été employée, tandis que lors de la deuxième expérimentation, c'est la Sulfa[®] 33 (sulfadimérazine) qui a été administrée. Les résultats obtenus après le traitement des

crottes au cours des deux expérimentations sont consignés dans les tableaux XXIII et XIV. Le traitement anticoccidien n'a pas permis une baisse du nombre d'oocystes après le traitement lors des deux expérimentations ; c'est d'ailleurs pour cette raison que nous avons changé de produits lors de la 2^{ème} expérimentation. Après les analyses, nous avons constaté que les deux produits ne sont pas efficaces car les doses utilisées sont insuffisantes et ne sont pas adaptées au lapin. C'était la sulfadiméthoxine qui était le principe actif de la TRISULMYCINE[®] Forte mais elle a été remplacée par la sulfadiazine (66,7 g) et la triméthoprime (13,3 g).

Tableau XXIII : Nombre d'oocystes par gramme de fèces (1^{ère} expérimentation)

Lots	Contrôle 1	Contrôle 2
Aliment farineux (standard du CE.CU.R.I)	0,23.10 ⁴	0,54.10 ⁴
Aliment granulé à base du tourteau de tournesol	0,38.10 ⁴	3,09.10 ⁴

Tableau XXIV : Nombre d'oocystes par gramme de fèces (2^{ème} expérimentation)

Lots	Contrôle 1	Contrôle 2
Aliment farineux à base du tourteau de tournesol	0,42.10 ⁴	3,61.10 ⁴
Aliment granulé à base du tourteau de tournesol	0,045.10 ⁴	1,95.10 ⁴

2.1.11- Aspects économiques

Tableau XXV : Coûts et bénéfices bruts à la fin de l’engraissement (1^{ère} expérimentation)

	Aliments utilisés	Résultats
Prix du kg d’aliment (FCFA.)	Farine	110
	Granulé	150
Quantité globale d’aliment utilisé par les animaux (kg)	Farine	73,95
	Granulé	85,40
Prix de la quantité d’aliment utilisé par les animaux (FCFA.)	Farine	8134,72
	Granulé	12810
Gain pondéral (kg)	Farine	25,10
	Granulé	32,03
Prix de vente par rapport au gain pondéral vif	Farine	25100
	Granulé	32030
Bénéfice réalisé par rapport à un lapin	Farine	737,62
	Granulé	835,65

NB : Le prix de vente du kg de poids vif corporel de lapin est de 1000 FCFA.

Les coûts et les bénéfices sont évalués par rapport à l’aliment

Tableau XXVI : Coûts et bénéfices bruts à la fin de l’engraissement (2^{ème} expérimentation)

	Aliments utilisés	Résultats
Prix du kg d’aliment (FCFA.)	Farine	110
	Granulé	150
Quantité globale d’aliment utilisé par les animaux (kg)	Farine	75,81
	Granulé	66,86
Prix de la quantité d’aliment utilisé par les animaux (FCFA.)	Farine	8339,32
	Granulé	10029,87
Gain pondéral (kg)	Farine	22,12
	Granulé	22,52
Prix de vente par rapport au gain pondéral vif	Farine	22120
	Granulé	22520
Bénéfice réalisé par rapport à un lapin	Farine	626,39
	Granulé	657,34

NB : Le prix de vente du kg de poids vif corporel de lapin est de 1000 FCFA. Les coûts et les bénéfices sont évalués par rapport à l’aliment

2.2- Discussion

2.2.1- Effets des aliments farineux et granulé sur le poids et la vitesse de croissance

Pour la première expérimentation, étant donné que les deux aliments n'ont pas la même composition, il serait difficile de déduire les raisons exactes des résultats obtenus ; tout ce qu'on peut dire c'est l'aliment granulé qui a induit une meilleure performance de croissance par rapport à l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I). Avec la deuxième expérimentation, comme les deux aliments granulé et farineux ont la même composition chimique, l'aliment granulé a induit une meilleure performance. Cette meilleure performance serait due à l'effet granulation. Les mêmes constats avaient été faits par HOUEDETE (2003), BABA (2004), DJOGBENOU (2004) et DESSOU (2005).

La légère différence entre les gains moyens quotidiens induit par l'aliment granulé durant les deux expérimentations serait liée d'une part à la période de déroulement des deux expérimentations (période froide pour la première expérimentation et période chaude pour la deuxième expérimentation) et d'autre part au fait que les matières premières utilisées dans la fabrication des aliments durant les deux expérimentations ne proviennent pas d'une même source d'approvisionnement. Cela pourrait être également dû au fait que les animaux proviennent de parents de race commune, et ne peuvent donc présenter les mêmes potentiels génétiques. HENAFF et JOUVE (1988) ont remarqué le même phénomène au sein d'une même race. Des observations similaires ont été faites par GOHO (1990) au sein des lapereaux issus de parents métissés (race locale X souche française).

Les faibles performances enregistrées chez les lapins nourris avec l'aliment farineux seraient dues à la présentation farineuse qui favorise le tri des différentes particules alimentaires par les lapins ; ce qui confirme les hypothèses de AMIDA (2005) selon lesquelles l'analyse bromatologique de la quantité d'aliment restante dans la mangeoire effectuée dans le laboratoire de la DANA (Direction de l'Alimentation et de la Nutrition Appliquée) au Bénin a présenté un taux de fibre élevé (19,86%) et de BABA (2004) selon laquelle les lapereaux nourris à la farine ont trié et rejeté la sciure de bois très riche en fibres. La même observation avait été faite par FORMUNYAM *et al.* (2000) qui avait conclu que les lapins nourris avec les granulés longs ou courts (diamètre de 1,1 cm et longueur de 2,1 cm ou 6,1 cm) ont une consommation et une croissance similaires (GMQ de 29,5 et 27,3 g/j) et significativement meilleure que ceux nourris avec l'aliment

présenté en farine (GMQ de 21,9 g/j). Cette forte réduction de la quantité de fibres ingérées par les lapins a entraîné des baisses de vitesse de croissance souvent associées à Des troubles de l'ingestion ou de la digestion et des mortalités par diarrhée ; ce qui va également dans le même sens que les observations de GIDENNE (2001) qui a effectué des travaux sur les besoins en fibres et sécurité digestive du lapin en croissance. Cette remarque avait été faite par LEBAS (1991). KANHONNOU (1997) a enregistré de mauvaises performances de croissance chez les lapereaux engraisés avec un aliment farineux contenant 15% de copeaux de bois.

Selon KPODEKON *et al.* (1998), la faible croissance pondérale des lapereaux nourris à l'aliment farineux est essentiellement due à une sous consommation alimentaire.

Par ailleurs, pour les deux expérimentations, pendant les quatre premières semaines, le gain moyen quotidien observé est plus élevé que celui observé durant les quatre dernières semaines. Or d'après HENAFF et JOUVE (1988), il y a dégradation des performances de lapin en croissance lors de l'abaissement du taux de protéines ou de certains acides aminés indispensables en dessous des valeurs recommandées. Ce facteur ne semble pas intervenir car les analyses des aliments utilisés effectuées à la D.A.N.A montrent que le taux de protéines est de 19% environ pour les deux aliments. Ce taux n'est pas inférieur aux valeurs recommandées (16 à 17%) pour les lapereaux à l'engrais (BLUM, 1989). Ceci laisse entrevoir la présence d'une substance antinutritionnelle (gossypol). Ces observations confirment celles de AMIDA (2005) dont les travaux portaient sur les performances de croissance des lapins nourris avec un aliment granulé. Il a déduit que l'aliment granulé contenant le plus fort taux de tourteau de coton (16%) a engendré une baisse de la vitesse de croissance des lapereaux. Si avec l'aliment farineux du CE.CU.R.I, on conçoit que la baisse de la vitesse de croissance pendant les quatre dernières semaines est due à l'effet de gossypol, on ne comprend pas pourquoi avec la formule à base de tourteau de tournesol, le même effet s'observe après quatre semaines avec les deux aliments granulé et farineux à base du tourteau de tournesol lors de la deuxième expérimentation. La raison supplémentaire qu'on pourrait évoquer en plus de l'effet gossypol, est que la diminution de la vitesse de croissance au-delà de la quatrième semaine serait physiologique.

En effet, il a été démontré que la vitesse de croissance diminue avec l'âge, car plus l'âge avance, plus les lapins déposent de graisse et gagnent moins de protéines ; les protéines étant indispensables pour la croissance (LEBAS, communication personnelle).

2.2.2- Indices de consommation

Durant les deux expérimentations, les indices de consommation augmentent avec le temps pour les aliments granulés et farineux ; cela s'explique par le fait que les animaux ont mangé sans toutefois augmenter de poids. La même observation avait été faite par DJOSSA (1995). Selon LEBAS (communication personnelle), l'indice de consommation s'accroît normalement avec l'âge parce que la fraction de l'alimentation utilisée pour l'entretien de l'organisme augmente proportionnellement au poids vif. Plus l'âge avance, plus les lapins déposent de graisse et gagnent moins de protéines, car la fixation de graisse est plus coûteuse en énergie alimentaire que celle des protéines.

RECOMMANDATIONS

A l'issue de nos travaux, nous à l'A.Be.C (Association Béninoise des Cuniculteurs) :

- d'encourager la culture du tournesol au Bénin afin de rendre la tâche plus facile aux cuniculteurs et de rendre la cuniculture béninoise plus productive. De plus, l'huile de tournesol a des propriétés nutritives énormes; elle est une source importante d'acide linoléique qui intervient dans la reproduction la croissance et le développement. Elle est également riche en vitamine E ; elle entretient la peau et les cheveux. L'huile de tournesol est appréciée dans l'industrie agroalimentaire pour ses qualités nutritives et technologiques.
- de proposer à certains éleveurs qui le désirent, surtout dans le nord où cette culture se fait déjà d'associer élevage et culture de tournesol.

Nous suggérons au CE.CU.R.I (Centre Cunicole de Recherche et d'Information) :

- d'essayer une nouvelle formule d'aliment à base du tourteau de tournesol en procédant à l'augmentation du taux d'incorporation du tourteau de tournesol tout en respectant les besoins en protéines et en cellulose recommandés chez le lapin, afin d'accroître les performances de croissance des lapins.
- d'importer d'autres animaux ayant des meilleurs potentiels génétiques pouvant accroître les performances de croissance des lapins car nous avons eu un GMQ de 19,5 g/j avec le même aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) qui donnait il a dix ans environ un GMQ de 23,4 g/j.

Nous encourageons également la sélection génétique qui est déjà en cours au CE.CU.R.I afin de sélectionner les meilleures reproductrices.

CONCLUSION GENERALE

L'élevage des animaux à cycle court comme le lapin est une opportunité pour contribuer à la réduction de la pauvreté dans les pays en voie de développement. La cuniculture béninoise, en plein essor est confrontée à divers problèmes dont l'alimentation qui constitue un frein à son développement.

Dans le but de trouver une formule alimentaire adéquate qui améliorerait les performances de croissance des lapins, et réduirait la pénibilité du travail des éleveurs afin de rendre la cuniculture béninoise plus productive, le Centre Cunicole de Recherches et d'Information (CE.CU.R.I) a initié un programme de recherches visant à établir une formule alimentaire adéquate.

Les travaux effectués au Centre Cunicole de Recherche et d'Information (CE.CU.R.I) du Bénin ont porté sur deux expérimentations :

- La première expérimentation a porté sur 48 lapins répartis en deux lots : l'un nourri avec l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) et l'autre, nourri avec l'aliment granulé à base de tourteau de tournesol.
- La deuxième expérimentation a également porté sur 48 lapins répartis en deux lots : le 1^{er} lot a reçu l'aliment farineux à base de tourteau de tournesol et le 2^{ème} lot nourri à l'aide de l'aliment granulé à base de tourteau de tournesol. Durant chaque expérimentation, des pesées hebdomadaires des lapins ont été réalisées. Le GMQ, la quantité d'aliment consommée, la quantité d'aliment rejetée, l'indice de consommation et la mortalité ont été calculés. Une comparaison des performances de croissance des deux lots de lapins de chaque expérimentation a été ensuite effectuée.

Cette étude nous a permis d'obtenir les résultats suivants :

✚ Dans la première expérimentation, l'aliment granulé à base de tourteau de tournesol a engendré une meilleure performance de croissance (GMQ de 23,3 g/j) par rapport à l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) qui a donné un GMQ de 19,5 g/j avec un poids moyen final de 1535 g et de 1728 g respectivement pour l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) et l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol.

✚ L'aliment granulé à base de tourteau de tournesol est plus consommé que l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) car la quantité d'aliment consommée

par trois lapins par semaine est en moyenne de 1176,47 g et de 1473,98 g, respectivement, pour l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) et l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol.

✘ Le gaspillage d'aliment par les animaux est plus élevé avec l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) qu'avec l'aliment granulé. La quantité moyenne d'aliment gaspillée par trois lapins par semaine est de 42,33 g et de 5,55 g, respectivement, pour l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) et l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol.

✘ L'indice de consommation est en moyenne de 3,2 et 3,71 respectivement pour l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) et l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol.

✚ La deuxième expérimentation a abouti à une meilleure performance de croissance des lapins ayant reçu l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol (GMQ de 21,17 g/j) par rapport aux lapins nourris avec le même aliment sous forme farineuse (GMQ de 17,95 g/j) et à un poids moyen final de 1427,72 g et de 1608,68 g, respectivement, pour l'aliment farineux à base du tourteau de tournesol et l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol.

✘ La quantité d'aliment consommée par trois lapins par semaine est en moyenne de 1292,25 g et 1319 g respectivement pour l'aliment farineux à base du tourteau de tournesol et l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol.

✘ La quantité d'aliment gaspillée par trois lapins par semaine est de 51,56 g et 5,37g, respectivement, pour l'aliment farineux à base du tourteau de tournesol et l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol.

✘ L'indice de consommation est en moyenne de 3,82 et 3,31 respectivement pour l'aliment farineux à base du tourteau de tournesol et l'aliment granulé à base du tourteau de tournesol.

✘ L'aliment granulé à base du tourteau de tournesol a permis de réaliser un bénéfice de 100 FCFA /lapin par rapport à l'aliment farineux (standard du CECURI) et un bénéfice de 30F/lapin par rapport à l'aliment farineux à base du tourteau de tournesol sans compter le coût de l'apport de fourrage engendré par l'aliment farineux à base du tourteau de palmiste (standard du CE.CU.R.I).

✘ L'aliment à base de tourteau de tournesol n'a pas d'influence sur la mortalité

Nous pouvons alors déduire que l'effet granulation est à l'origine de l'amélioration des performances de croissance des lapins. L'effet granulation a également une influence sur la consommation d'aliment. Le gaspillage d'aliment par les animaux est plus élevé avec les aliments farineux qu'avec l'aliment granulé. Les aliments farineux et granulé à base de tourteau de tournesol sont mieux consommés que l'aliment farineux à base de tourteau de palmiste (standard du CE.CU.R.I).

Le tourteau de tournesol est une matière première non seulement riche en protéines mais contient un taux de cellulose satisfaisant. L'aliment à base de tourteau de tournesol peut remplacer valablement l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) à base de tourteau de palmiste qui lui a un déficit en cellulose et nécessite une complémentation de la ration par du fourrage. Ainsi, l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) rend le travail des cuniculteurs plus pénible dans la mesure où la quantité de fourrage à manipuler devient importante avec la taille de plus en plus grande des élevages et augmentent les coûts de production. La quantité de fourrage consommée par lapin par jour est en moyenne de 43,4 g (DJOSSA, 1995).

Au terme de notre étude, nous encourageons la culture du tournesol au Bénin afin de fournir aux cuniculteurs béninois un aliment performant qui pourra leur faciliter la tâche et rendre la cuniculture béninoise plus productive. De plus, l'huile de tournesol produite par la société Fludor du Bénin possède d'énormes vertus, des qualités nutritives et technologiques.

Nous conseillons aux responsables du CE.CU.R.I (Centre Cunicole de Recherche et d'Information) d'essayer une nouvelle formule d'aliment à base du tourteau de tournesol en procédant à l'augmentation du taux d'incorporation du tourteau de tournesol tout en respectant les besoins en protéines et en cellulose recommandés chez le lapin, afin d'accroître les performances de croissance des lapins.

Nous encourageons également la sélection génétique qui est déjà en cours au CE.CU.R.I afin de mettre à la disposition des éleveurs de meilleures reproductrices.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1-AGNIWO B., 2005. Contribution à la détermination de quelques valeurs sériques des substances minérales et organiques chez les lapins (*Oryctolagus cuniculus*) élevés au Bénin. Mémoire : Diplôme d'Ingénieurs des Travaux : EPAC/ UAC (Bénin).

2- AMIDA E. , 2005. Performances de croissance des lapins nourris à l'engraissement avec deux types d'aliments granulés : l'un contenant 4% de tourteau de coton et l'autre 8% de tourteau de coton. Mémoire : Diplôme d'Ingénieurs des Travaux : EPAC/ UAC (Bénin).

3- AUBERT J.M. et DUPERRAY J., 1993. Effet d'une trop forte densité dans les élevages d'engraissement. *Cuniculture*, **109-20** (1) : 3-6.

4- BABA L., 2004. Comparaison des performances de croissance de deux lots de lapins : l'un nourri avec un aliment farineux et l'autre nourri à base du même aliment sous forme granulé. Mémoire : Diplôme d'Ingénieurs des Travaux : EPAC/ UAC (Bénin)

5- BLUM J. C., 1984. L'alimentation des animaux monogastriques, porc, lapin, volaille. Paris : INRA. -282 p.

6- BLUM J.C., 1989. L'alimentation des animaux monogastriques, porc, lapin, volaille. 2^e éd - Paris: INRA. - 282 p.

7- BJORNHAG G., 1972. Separation and delay of contents in the rabbit colôn. Swedish. *J. Agric. Res.*, **2** : 125-136.

8- BOUCHER S. et NOUAÏLLE L., 1996. Manuel pratique : Maladies des lapins. Paris : Editions France Agricoles. - 225 p.

9- BOUYSSOU T. ; CANDAU M. et RUCHEBUSCHY., 1998. Réponses motrices du côlon aux constituants pariétaux et à la finesse de mouture des aliments chez le lapin. *Reprod. Nutr.Dev.*, **28** : 181-182.

10- CANDAU M. ; AUVERGNE A. ; COMES F. et BOUILLER OUDOT 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*, **35** : 373-386.

11- COLIN F. et LEBAS F., 1995. Le lapin dans le monde. Paris : Edition Association Française de Cuniculture. - 330 p.

12- COUDERT P. et LEBAS F., 1982. Incidence de divers facteurs pathologiques et nutritionnels survenant pendant la croissance sur le devenir des reproductrices. 33^{ème} communication lors des 3^{ème} Journées de Recherche Cunicole en France Tome 2.

13- COUDERT P. ; LICOIS D. et DROUET-VIARD F., 1995. Eimeria species and strains of rabbits (52-59) In: BIOTECHNOLOGY. Guidelines on techniques in

coccidiosis research. - Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

14- COUDERT P., 2003. Méthode de traitement des excréta pour une numération de coccidies.- Paris : INRA. Laboratoire de Pathologie du Lapin. - 6p.

15- DESSOU J., 2005. Comparaison des performances de croissance de deux lots de lapins : l'un nourri avec un aliment farineux et l'autre avec un aliment granulé. Mémoire : Diplôme d'Ingénieurs de Travaux : EPAC/ UAC (Bénin).

16- DJAGO Y., 1998. Zootechnie et exploitation cunicole. . Cotonou: F.A.O. - 20p.

17- DJAGO Y. et KPODEKON M., 2000. Le guide pratique de l'éleveur de lapins en Afrique de l'Ouest.- Cotonou. Impression 2000 Bénin. -126p.

18- DJOGBENOU I., 2003. Performances de croissance des lapereaux nourris avec un aliment granulé à l'engraissement. Mémoire : Diplôme des Ingénieurs de Travaux : EPAC/ UAC (Bénin)

19- DJOSSA A. B., 1995. La croissance de lapin en climat tropical : comparaison d'un aliment composé local et d'un aliment commercial importé sur des lapins locaux et des lapins néo-zélandais importés. Mémoire : Diplôme d'Ingénieurs des Travaux : EPAC/ UAC (Bénin)

20- EBERHART S., 1980. The influence of environmental temperature on rabbits meat of different breeds. Mémoire II, congrès mondial de cuniculture, Barcelone, Espagne, Avril 1980, Vol II. 339-409.

21- FIELDING D., 1993. Le lapin. -Paris : Edition Maisonneuve et Larose. -143p.

22- FORMUNYAM R.T. et NDOPING B.N., 2000. Utilisation d'un aliment granulé et non granulé par des lapins en croissance dans les conditions tropicales. *World Rabbit Science*, **8** (2) : 61-62.

23- GALLOUIN F., 1983. Le comportement de la cæcotrophie chez le lapin. *Cuni-Science*. **1** (2): 1-30.

24- GIDENNE T., 2000. Recent advances in rabbit nutrition -emphasis of fibre requirements. *World Rabbit Science*, **8** : 23-32.

25- GIDENNE T., 2001. Besoins en fibres et sécurité digestive du lapin en croissance. *Cuniculture*, **157-28** (1) : 7-9.

26- GOBY P. et ROCHON J., 1990. Utilisation d'un aliment farineux chez le lapin à l'engraissement : digestibilité et impact du tri alimentaire. 5^{ème} Journée de recherche cunicole. 12-13 décembre. Paris. Communication n°62.

- 27- GOHO P., 1990.** Engraissement de trois lots de lapereaux à partir de trois rations alimentaires contenant 3%, 4%, 5% de farine de poisson : comparaison des performances. Mémoire : Diplôme d'Ingénieurs des Travaux : C.P.U. / U.N.B (Bénin).
- 28- GRASSE P., 1949.** Traité de zoologie Anatomie, Systématique, Biologie. Paris : Ed Masson et Cie. - 979 p.
- 29- GRASSE P., 2000.** Zoologie : Vertébrés 3^e éd.- Paris : DUNOD.- 198p.
- 30- HALVER J.E. et HARDY R.W., 2002.** Fish nutrition. Academic Press. San Diogo. California. 3^{ème} éd. - 824 p.
- 31- HENAFF R. et JOUVE D., 1988.** Mémento de l'éleveur de lapins. - 7^{ème} éd. - Lempdes : Association Française de cuniculture. - 448p.
- 32- HOUEDETE I., 2003.** Performances de croissance des lapereaux nourris à l'engraissement avec un aliment granulé. Mémoire : Diplôme d'Ingénieurs des Travaux : EPAC/ UAC (Bénin).
- 33- HULET S., 2003.** Point sur la filière cunicole au Bénin, perspectives d'avenir. Travail de fin d'étude 3^e année de graduat en agronomie : option agronomie des régions chaudes (Bénin).
- 34- JARRIGE R., 1986.** Alimentation des bovins, ovins et caprins. -Paris : INRA. - 247p.
- 35- KANHONNOU I., 1997.** Etude comparative des performances de croissance de lapins nourris avec quatre types d'aliments composés complets. Mémoire : Diplôme d'Ingénieurs de Travaux : C.P.U. / U.N.B (Bénin).
- 36-KENOUKON C., 2005.** Répertoire actualisé des éleveurs A.Be.C., Octobre 2005.
- 37- KPODEKON M., 1988 (a).** Hygiène et pathologie dans les élevages cunicoles du Bénin. In: Proceedings of the 4th Congress of the *World Rabbit Science* Association. Budapest, Hungary, October 10-14, (3) : 498-511.
- 38- KPODEKON M., 1988 (b).** Le point sur l'élevage du lapin en République Populaire du Bénin .Perspectives d'avenir. *Cuni- Science* 4 (2) : 15-26.
- 39- KPODEKON M. et TOMAGNIMENA, 1992**
Acceptabilité de la viande de lapin en République du Bénin. Bulletin d'information n° 1 du réseau de recherche et de développement cunicole en Afrique, (1) : 15-21
- 40- KPODEKON M. et COUDERT P., 1993.** Impact d'un Centre Cunicole de Recherche et d'Information sur la Recherche et le développement de la Cuniculture au Bénin. *World Rabbit Science*, 1 (1): 25-30.

- 41- KPODEKON M. et LEBAS F., DJAGO Y., COUDERT P., 1998.** Relative efficiency of local meal concentrate pelleted feed for fattening rabbit in tropical conditions. Interaction with rabbit origin/ *World Rabbit Science*, (6): 291-297.
- 42- KPODEKON M.; DJAGO Y.; LEBAS F. et COUDERT P., 1998.** Growth performance until weaning of young rabbits. *World Rabbit Science* (6): 285-289.
- 43- LEBAS F., 1975.** Influence de la teneur en énergie de l'aliment sur les performances de croissance chez le lapin. *Ann. Zootech.*, **24** : 281-288.
- 44- LEBAS F., 1983.** Bases physiologiques du besoin protéique des lapins. Analyses critique des recommandations. *Cuni-Science*, **5** (2) : 16-27.
- 45- LEBAS F., OUHAYOUN J., 1984.** Valeur d'usage du tourteau de chènevis dans l'alimentation du lapin en engraissement. <en ligne>. Accès Internet : <http://www.chanvre-info.ch>
- 46-LEBAS F., 1989.** Besoins nutritionnels des lapins. *Cuni-Science*, **5** (2) : 1-24.
- 47- LEBAS F., 1991.** Alimentation pratique des lapins en engraissement. *Cuniculture*, **102-18** (6) : 273-281.
- 48- LEBAS F., 1993.** Amélioration de la viabilité des lapereaux en engraissement par un sevrage tardif. *Cuniculture*, **110-20** (2) : 73-75.
- 49- LEBAS F. ; COUDERT P. ; de ROCHAMBEAU H. et THEBAULT R.G., 1996**
Le lapin : Elevage et pathologie. - Rome: F.A.O. 227p.
- 50-LEBAS F.; GIDENNE T. ; PEREZ J.M. et LICOIS D., 1998.** Chapitre 11: Nutrition and pathology (197-213) In: C. de Blas § J. Wisermann (eds), *The Nutrition of the Rabbit*. - Oxon: CABI Publishing.
- 51- LEBAS F. et LAMBOLEY B., 1999.** Méthode de détermination par tamisage en phase liquide de la taille des particules contenues dans un aliment granulé pour lapins. *World Rabbit Science*, **7** : 229-235.
- 52- LEBAS F., 2000.** Granulométrie des aliments composés et fonctionnement digestif du lapin I.N.R.A..*Prod. Anim*, **13** : 109-116.
- 53- LAPLACE J. P. et LEBAS F., 1977.** Le transit digestif chez le lapin.VII. Influence de la finesse du broyage des constituants d'un aliment granulé. *Ann. Zootech.*, **26** : 413-420.
- 54- LEBAS F. et DJAGO Y., 2001.** Valorisation alimentaire de la paille par le lapin en croissance. 9^{ème} journée de la Recherche Cunicole en France. 77-80.
- 55- OUHAYOUN J., 1983.** La croissance et le développement du lapin de chair. *Cuni-Science* **1** (1) : 1-15.

56- PAGOT J. ; BRES P. et LECLERQ P., 1991. Manuel d'aviculture en zone tropicale. – 2è éd. – Paris : Ministère de la coopération et du développement. France.

57- PAIRET M. ; BOUYSSOU T. ; AUVERGNE A. ; CANDAU M. et RUCKEBUSCH Y., 1986. Stimulation physico-chimique d'origine alimentaire et motricité digestive chez le lapin. *Reprod. Nutr. Dev.* , **26**: 85-95.

58- PARIGI-BINI et XICCATO., 1986

Utilizzazione dell'energia e' della proteina digeribile nel coniglio in accrescim ento *coniglicoltura*, **23** (4): 54-56.

59- RIVIERE R., 1978. Manuel d'alimentation des ruminants domestiques en milieu tropical. – 2è ed. – Paris : Ministère de la coopération et du développement. -257p et annexes.

60- ROBINSON K. L.; CHEEKE P. R.; KELLY J. D. et PATTON N. M., 1986

Effect of fine grinding and Supplementation with hay on the digestibility of wheat bran by rabbits. *J. Appl. Rabbit Res.*, **9** : 166-167.

61- ROSSILET A., 2004. *Cuniculture* : Conseils pratiques pour mieux maîtriser la conduite du troupeau en maternité. -Afrique Agriculture, (327) : 38-47.

62- SALSE A., 1983. Particularités digestives du lapin conséquence sur la nutrition. *Cuni Science*, **1**(1): 28-45

63- XICCATO G.; COSSUME E.; TROCINO A.; QUEAQUE P. et 1998. Influence du rapport amidon/fibre et de l'addition de graisse en post sevrage sur la digestion, les performances zootechniques et la qualité bouchère du lapin. 7^{ème} Journée de la Recherche Cunicole en France.

64- XICCATO G., 1989. Quale sistema energetico per il coniglio. *Professioneelevatore*, **16** (2) : 1- 8.

65- Aspects morphologiques du lapin

[en ligne] accès Internet [http/ : www.cuniculture.info/Docs/Biologie](http://www.cuniculture.info/Docs/Biologie)

66- Différents types de tourteaux de tournesol et leur composition

[en ligne] accès Internet <http://www.cestiom.fr/fieladmin/cestiom/kiosque/PDF-fiches-TK/to-tournesol.pdf>.

SERMENT DES VETERINAIRES DIPLOMES DE DAKAR

« Fidèlement attaché aux directives de **Claude BOURGELAT**, fondateur de l'Enseignement Vétérinaire dans le monde, je promets et je jure devant mes Maîtres et mes Aînés :

- ☞ d'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire ;
- ☞ d'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code de déontologie de mon pays ;
- ☞ de prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire ;
- ☞ de ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.

Que toute confiance me soit retirée s'il advient que je me parjure. »

ETUDE DE L'EFFET DE L'INCORPORATION DU TOURTEAU DE TOURNESOL DANS L'ALIMENTATION SUR LES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES DU LAPIN AU BENIN

Résumé

La cuniculture, autrefois mal connue des béninois est en plein essor avec le programme de développement et de recherches initié par le CE.CUR.I. (Centre Cunicole de Recherche et d'Information). Dans tout élevage, l'alimentation joue un rôle prépondérant et sa maîtrise doit passer par une parfaite connaissance des matières premières. Au Bénin, il se pose le problème de formulation d'un aliment granulé performant et adéquat pouvant rendre la cuniculture béninoise plus productive et réduire la pénibilité du travail des cuniculteurs que leur imposait l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) utilisé actuellement.

La présente étude est constituée de deux expérimentations : 48 lapereaux répartis en deux lots ont été utilisés par expérimentation. Pour la 1^{ère} expérimentation, un lot a été nourri avec l'aliment farineux sans tourteau de tournesol et le 2^e lot a reçu l'aliment granulé à base de tourteau de tournesol tandis que pour la 2^{ème} expérimentation, l'aliment farineux à base de tourteau de tournesol et l'aliment granulé à base de tourteau de tournesol ont été servis aux lapins. Ces animaux ont été pesés toutes les semaines pendant huit semaines. Le GMQ, la quantité d'aliment consommée et rejetée, l'indice de consommation ainsi que la mortalité ont été calculés.

Au cours des deux expérimentations, nous avons remarqué que le tourteau de tournesol peut remplacer valablement le tourteau de palmiste qui était utilisé dans l'aliment des lapins au Bénin parce qu'il est non seulement riche en protéines mais contient un taux de cellulose satisfaisant et réduit la pénibilité du travail des cuniculteurs. L'aliment granulé à base du tourteau de tournesol a amélioré les performances de croissance des lapins avec un GMQ de 23,3 g/j par rapport à l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) qui a entraîné un GMQ de 19,5 g/j. L'aliment granulé à base du tourteau de tournesol a donné un meilleur GMQ (21,17 g/j) par rapport à l'aliment farineux à base du tourteau de tournesol qui a engendré un GMQ de 17,95 g/j. Les lapins ayant reçu l'aliment granulé à base de tourteau de tournesol ont atteint un poids de 1728 g tandis que ceux ayant reçu l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) ont eu un poids de 1535 g en fin d'engraissement lors de la première expérimentation. Les lapins qui ont été nourri avec l'aliment granulé à base de tourteau de tournesol ont un poids de 1608,68 g et ceux ayant consommé l'aliment farineux à base du tourteau de tournesol ont un poids de 1427,27 g durant la deuxième expérimentation. L'aliment granulé à base du tourteau de tournesol est mieux consommé que l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) et l'aliment farineux à base de tourteau de tournesol. L'aliment granulé est moins gaspillé que les aliments farineux (standard du CE.CU.R.I). Les indices de consommation sont semblables pour les trois aliments utilisés.

L'aliment granulé à base de tourteau de tournesol a permis de réaliser un bénéfice de 100 FCFA/ lapin par rapport à l'aliment farineux (standard du CE.CU.R.I) et de 30 FCFA par rapport à l'aliment farineux à base du tourteau de tournesol.

Mots-clés : Tourteau de tournesol- Granulé- Cuniculteurs- CE.CU.R.I- Bénin

Adresse de l'auteur : FAGBOHOUN A. S. Abèkè 03 BP355 Jéricho Cotonou (BENIN)
Email : falabekus@hotmail.com Tél : 0022995564763