

Essai chez le lapin de complémentation d'un aliment pauvre
en cellulose par un fourrage distribué en
quantité limitée : digestibilité et croissance.

BERCHICHE M.(1), LEBAS F.(2)

(1) Unité de recherche de Biologie et Agronomie de
l'Université de Tizi-Ouzou (Algérie)

(2) Laboratoire de recherches sur l'élevage du lapin. INRA
Centre de Toulouse - B.P. 27 - 31326 Castanet Tolosan (France)

Avec la collaboration technique de :
Mme LAMBOLEY Béatrice, Mlles OUYED G. et OUALITENE D.

RÉSUMÉ

Des lapins croisés commerciaux ont reçu à volonté un aliment granulé commercial algérien ne contenant que 4,8% de cellulose brute. Cet aliment a été distribué soit seul (lot A) soit complétement chaque jour par 10 grammes d'un foin cellulosique (lot B). La croissance et la consommation entre 5 et 11 semaines a été suivies en cages individuelles sur 21 lapins par lot en 1988, 11 par lot en 1989, ainsi que sur 24 lapins par lot engraisés en cages collectives de 4, en 1989. En outre la digestibilité des 2 rations a été mesurée sur 6 lapins par lot en 1988 et en 1989.

La présence de fourrage réduit le CUD de l'énergie de 5,3% (75,5 vs 79,8), mais ne modifie pas de manière significative le CUDa de l'azote (87,8 en moyenne) ou de la cellulose brute (17,8 en moyenne). En cages individuelles, la croissance moyenne n'a pas été modifiée par la complémentation A: 32,8 et B: 32,7 g/j. Il en est de même pour la consommation de granulé A: 84,1 et B: 83,6 g/j. En cages collectives, la croissance est réduite de 18% , mais aucune autre différence significative n'apparaît entre traitements.

INTRODUCTION :

L'aliment granulé pour lapins fabriqué en Algérie par l'Office des Aliments et du Bétail (O.N.A.B.) est caractérisé par une faible teneur en cellulose : 5 à 6 %, alors que de nombreux travaux recommandent une teneur plus élevée : 13 à 14 % (De BLAS et al., 1986; LEBAS, 1988).

La non incorporation de fourrage (absence de luzerne) ou de paille (problème technique) peut expliquer en partie cette carence, sachant que la paille et la luzerne sont les principaux fournisseurs de lest nécessaire à un bon fonctionnement du tube digestif (LEBAS, 1989).

De ce fait, l'utilisation de cet aliment granulé carencé a entraîné souvent des mortalités de jeunes lapins au niveau de plusieurs élevages. Pour atténuer ces pertes d'animaux, une complémentation de l'aliment granulé par un fourrage est actuellement conseillée aux éleveurs.

L'étude du mode d'alimentation ainsi préconisé a motivé notre présent travail. Nous avons tenté d'étudier la réaction des lapins et de connaître également, les performances zootechniques de lapins mis en engraissement dans les conditions algériennes de production (rareté des données actuellement disponibles).

A cet effet, nous avons mis en oeuvre des essais où le mode d'alimentation des lapins consiste à leur distribuer d'une part, de l'aliment granulé seul et d'autre part, le même aliment complétement par une quantité limitée de fourrage.

MATERIEL ET METHODES :

1. Schéma expérimental.

Trois essais d'engraissement sont mis en place à Tizi-Ouzou. L'essai 1 (1988) et l'essai 2 (1989) sont conduits en cages individuelles au niveau de l'élevage de l'université dans des conditions expérimentales proches de celles de l'INRA. Dans chaque essai sont comparés deux lots, le lot A: aliment granulé ONAB distribué seul, et le lot B: aliment granulé ONAB complétement par 10 g de fourrage. En outre, dans ces deux essais, l'étude de la digestibilité des 2 rations est effectuée.

Le troisième essai est conduit en cages collectives (cage de quatre lapins par lot) au sein de l'élevage d'une coopérative, où les conditions d'élevage sont similaires à de celles des éleveurs algériens.

2. Les aliments expérimentaux.

L'eau est distribuée à volonté (abreuvoirs automatiques). L'aliment granulé expérimenté (Tableau 1), a été fabriqué par l'office des aliments et du bétail (O.N.A.B.); il est composé d'orge, de maïs, de tourteau de soja, d'issues de meunerie et de CMV. Il est distribué à volonté à tous les lapins.

Un fourrage grossier (Tableau 1) est donné à consommer à chaque lapin des lots B en quantité limitée : 10 g par jour dans le but de relever la teneur en cellulose brute de la ration. Il s'agit d'un foin de prairie à base de graminées.

3. Animaux utilisés.

Tous les lapins utilisés en expérience sont nés à Tizi-Ouzou (Algérie), et proviennent d'un même élevage et d'une même souche dont les parents sont importés de France (souche Hyplus, commercialisée par les Ets GRIMAUD, en 1987).

Ces animaux sont installés dans des cages entièrement métallique après leur sevrage à l'âge de 5 semaines. La mise en lot tient compte du poids vif et du lien de parenté des lapins. Le nombre de lapins mis en essai pour l'année 1988 (essai 1) est de 42, répartis en deux lots de 21 lapins. Pour l'essai de l'année 1989 (essai 2) 22 lapins sont répartis en deux lots de 11. Enfin, pour l'essai 3 (1989), 48 lapins sont répartis en deux lots de 24 (4 lapins par cage).

Pour les essais en cages individuelles, six lapins de chaque lot sont également utilisés pour l'étude de la digestibilité. La méthode de détermination de la digestibilité est analogue à celle décrite par COLIN et LEBAS (1976) avec 2 fois 4 jours de collecte des fèces. Au moment de la mesure, les lapins sont âgés de 7 - 8 semaines.

4. Déroulement et observations.

Le contrôle des essais a duré 6 semaines. La période d'expérience se situe entre les mois de mars et mai de chaque année, sans écart notable de température moyenne entre les 2 années. Le gain de poids et ingestion alimentaire sont déterminés toutes les semaines durant la période d'engraissement.

5. Analyses chimiques.

Aliments et échantillons de déjections sont analysés conformément aux prescriptions de la C.E.E. .

6. Traitement statistiques des résultats.

Les données concernant la digestibilité, la croissance, l'ingestion alimentaire et l'indice de consommation sont soumises à une analyse de variance factorielle (SAS Institute Inc., 1987)). Les données sont analysées d'une part année par année et d'autre part pour les deux années confondues (Essais 1 et 2). Pour ces 2 essais, une analyse de covariance à poids vif initial constant, est en outre effectuée pour les données de croissance des deux années confondues.

RESULTATS ET DISCUSSION :

1. Valeur alimentaire et digestibilité des aliments au cours de essais 1 et 2

Comme prévu, l'aliment granulé expérimental, s'avère après analyse chimique, réellement pauvre en cellulose brute (Tableau 1). Son déficit, par rapport à l'aliment mixte recommandé par l'INRA (1989) ou par LEBAS (1989), s'élève à 65 % : 4, 8 % vs 14 % .

Le fourrage utilisé en complémentation est bien riche en cellulose brute : 33,5 % .

Les autres nutriments brutes de l'aliment granulé sont proches des recommandations INRA (1989).

Les résultats de la digestibilité, analysés pour chaque année (Tableau 2) ou pour les deux années confondues, révèlent que la digestibilité de la matière sèche et de l'énergie sont significativement abaissées par la complémentation de 10 g de fourrage (lot B). Par contre, la digestibilité de la cellulose brute et des protéines brutes ne varie pas de manière significative entre les lots A et B. En outre, nous constatons que la teneur en cellulose de la ration globale n'a pas d'effet négatif sur la digestibilité des protéines brutes, observation déjà faite par GIDENNE (1987). Globalement, l'aliment granulé expérimenté possède un bon niveau de digestibilité, notamment pour les protéines brutes provenant effectivement de sources végétales connues pour leur bonne digestibilité (maïs, orge et tourteau de soja).

Les teneurs en énergie digestible et en protéine digestible obtenues pour l'aliment granulé (12,06 MJ et 14,1 % en 1988 ; 13,07 MJ et 16,0% en 1989) sont supérieures aux valeurs recommandées par LEBAS (1989). L'excès relatif s'élève à 14 % en moyenne pour l'aliment de 1988 et à 20 % (protéines) et 25 % (énergie) pour l'aliment de 1989.

De ce fait, la proportion de protéines digestibles par unité d'énergie digestible, au niveau des différents lots (Tableau 2), est supérieure à celle rencontrée dans les travaux de BERCHICHE (1985): 10,3 -10,8 g/MJ ou de LEBAS (1989) et de PARIGI-BINI (1988): 10,8 g/MJ.

Toutefois, quelques chercheurs (MAERTENS et al., 1989) ont utilisé pour l'engraissement des aliments ayant des rapports PD/ED aussi élevés que ceux que nous avons détecté ici.

Ce rapport PD/ED au dessus du besoin, donc sans possibilité physiologique de valorisation de l'apport supplémentaire d'azote par une production, peut entraîner des troubles digestifs (De BLAS et al., 1981).

2. Croissance et consommation alimentaire.

- Essais en cages individuelles

Sur l'ensemble de 2 années, aucune perte de lapereaux n'a été constatée pour les lapins élevés en cages individuelles.

Les performances de croissance analysées (GMQ, consommation alimentaire et IC) pour chaque année ne présentent pas entre les lots de différence significative (Tableau 3). Néanmoins, pour l'essai de 1988, les valeurs absolues des GMQ et de la consommation alimentaire, obtenues pour les lapins recevant seulement l'aliment granulé (lot A) sont légèrement supérieures aux résultats enregistrés par les lapins consommant en plus du fourrage (lot B). Pour l'année 1989, la situation est inversée. L'analyse des données des deux années simultanément, en considérant un poids vif moyen initial de 760 g comme covariable, fait disparaître toute différence entre lot : 32,8 vs 32,7 g/j pour les GMQ et 84,1 vs 83,6 g/j pour la consommation, pour les aliments A et B respectivement.

Le niveau des performances réalisées peut être considéré comme modeste (Tableau 3). Ainsi, la vitesse de croissance moyenne (32,6 g/j) pour les deux essais est inférieure à celle obtenue par les lapins de la même souche en France, en cage collective : 34,6 g/j (BAUMIER et al., 1987). Cette valeur moyenne correspond aux résultats enregistrés par COLIN (1978) ou par BERCHICHE (1985) avec des aliments carencés en acides aminés essentiels.

L'ingestion moyenne de l'aliment granulé est également inférieure aux résultats indiqués par BAUMIER et al. en 1987 : 82,8 vs 117 g/j.

En conséquence, l'indice de consommation moyen est d'une valeur faible: 2,57,

meilleur que le résultat obtenus pour la même souche en France: 3,38 (BAUMIER et al., 1987).

Comment les lapins de nos essais ont-ils ingéré l'énergie de la ration ?

Cet aspect, nous l'avons analysé après calcul de l'ingestion en énergie digestible exprimée en kJ par kg de poids métabolique (PM = poids vif élevé à la puissance 0,75) et par jour (Tableau 4). Les résultats obtenus nous montrent une légère sous-consommation d'énergie digestible des lapins recevant l'aliment granulé seul, notamment pour les lapins de l'essai de 1988. Par rapport à la capacité d'ingestion indiquée par LEBAS en 1988 : 920 à 1000 kJ ED/kg PM, les lapins de nos deux essais ont consommé moins : 775 à 907 kJ ED/kg PM et /jour. Cette sous-consommation déjà signalée pour l'aliment brut, peut être attribuée à une carence au niveau de l'aliment : la teneur en acides aminés essentiels par exemple, mais pas nécessairement. Ainsi, cette sous-consommation n'a pas permis d'atteindre une croissance maximale. Certes, en dépit de cette insuffisance, les lapins ont transformé avec efficacité leur aliment : l'efficacité protidique (E.P.) ou l'efficacité énergétique (E.E.) sont d'un bon niveau, notamment pour l'essai de 1988 (Tableau 4). Cette différence d'efficacité entre les deux essais successifs peut être attribuée aux teneurs de protéines brutes et d'énergie supérieures dans l'aliment granulé et du fourrage de l'essai de 1989.

- Essai en cages collectives

Les résultats de croissance obtenus dans l'essai en cage collectives vont dans le même sens que ceux décrits pour les essais en cages individuelles. Néanmoins, les valeurs des performances réalisées sont inférieures (Tableau 5) notamment pour la vitesse de croissance : 18 % d'écart. Cette situation est conforme à la différence de performances entre ces deux types d'élevages: l'un dans des cages individuelles placées dans l'Université, l'autre dans des cages collectives placées dans un élevage de terrain.

Comparativement à celui constaté en France avec des animaux de même souche (BAUMIER et al., 1987), le niveau des performances réalisé ici est nettement plus modeste : 26,5 vs 34,6 g/j pour le GMQ et 79 vs 117 g/j pour la consommation d'aliment. Notons également, la mortalité un peu plus élevée des lapins dans le lot ne recevant pas de fourrage (4 lapins sur 24 morts à la fin de l'essai) que dans le lot recevant du fourrage en complément (2 lapins sur 24 morts en milieu de l'essai).

DISCUSSION GENERALE ET CONCLUSION :

Les résultats de nos essais montrent clairement que l'aliment granulé fabriqué par l'ONAB est réellement carencé en cellulose brute. Cet aliment est également sous-consommé, situation provoquée habituellement par un déficit des protéines de la ration en acides aminés essentiels (lysine ou acides aminés soufrés par exemple). Cet aliment n'a permis qu'une vitesse de croissance modeste. La complémentarité de cet aliment avec 10 g de fourrage n'a un effet significatif que sur la digestibilité de la matière sèche et de l'énergie. Les coefficients d'utilisation digestif sont réduits chez les lapins recevant l'aliment plus le fourrage.

Ainsi, l'aliment granulé complété avec le fourrage apporte un peu plus de cellulose brute que l'aliment granulé seul; mais l'apport de cellulose brute ne représente que 7,9% du mélange, valeur qui reste encore insuffisante par rapport aux 13 à 14 % jugés satisfaisants en alimentation pratique des lapins (LEBAS, 1988). Le minimum souhaitable pour assurer un fonctionnement digestif normal sans perturbation de la flore, est de 10 à 11 % selon De BLAS et al. (1986), une valeur située encore bien au dessus de celle obtenue avec la ration du lot B.

La bonne digestibilité des nutriments et la bonne efficacité alimentaire sont les aspects favorables de l'emploi des rations expérimentées : les lapins ont bien transformés leur aliment.

Quelles sont les conclusions pratiques à tirer pour de l'emploi de ce type de ration ?

Jugé sur trois plans : croissance, physiologie digestive et économique, l'emploi de ce type de ration est défavorable et entraîne les remarques suivantes :

- les lapins n'ont pas consommé au mieux de leurs capacités d'ingestion et n'ont donc pas développé une croissance maximale.
- la ration employée, présente un taux de constituants membranaires faible et un rapport PD/ED élevé. Ces caractéristiques de la ration, selon CARABAÑO et al. (1988), De BLAS et al. (1981) et HAFFAR et al. (1988) peuvent entraîner des troubles digestifs, en modifiant le contenu caecal où vit la flore bactérienne.

Globalement, sur un plan économique, un élevage utilisant cet aliment aura une mauvaise rentabilité : gaspillage de protéines, pertes d'animaux et croissance modeste.

A la lumière de toutes ces réserves, que faire ?

Pour réussir son élevage de lapins, dans les conditions algériennes, il est nécessaire de procéder à des correctifs sur le plan de l'alimentation pratique :

- rechercher les moyens d'augmenter le taux de constituants membranaires dans l'aliment granulé et respecter les normes pour les autres nutriments (incorporation d'autres sources riches en protéines et en cellulose brute : issues de meunerie et graines de protéagineux, par exemple).
- augmenter la quantité de fourrage (20 à 30 g/j), en cas de complémentation de l'aliment granulé carencé en cellulose brute, mais corrigé pour les teneurs en protéines.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- BAUMIER L.M., RETAILLEAU B., 1987. Croissance, consommation alimentaire et rendement à l'abattage des lapins d'une souche à aptitude bouchère. *Cuniculture*, 14, 275-277.
- BERCHICHE M., 1985. Valorisation des protéines de la féverole par le lapin en croissance. Thèse de doctorat I.N.P. Toulouse.
- CARABAÑO R., FRAGA M.J., SANTOMA G., DE BLAS J.C., 1988. Effect of diet on composition of cecal contents and on excretion and composition of soft and hard feces of rabbits. *J. anim. Sci.*, 66, 901-910.
- COLIN M., LEBAS F., 1976. Méthodes d'étude de la digestibilité chez le lapin. 2. Périodicité des récoltes. *Sci. Tech. Anim. Lab.*, 1, 129-133
- COLIN M., 1978. Contribution à l'étude des besoins en acides aminés essentiels du lapin en croissance. Thèse de doctorat de l'Université de Montpellier.
- DE BLAS J.C., PEREZ E., FRAGA M.J., RODRIGUEZ J.M., GALVEZ J.F., 1981. Effect of diet on feed intake and growth of rabbits from weaning to slaughter at different ages and

weights. J. anim. Sci., 52, 1225-1232.

DE BLAS J.C., SANTORO G., CARABANO R., FRAGA M.J., 1986. Fibre and starch level in fattening rabbits. J. anim. Sci., 63, 1897-1904.

HAFFAR A., LAVAL A., GUILLOU J.P., 1988. Enterotoxémie à *Clostridium spiroforme* chez le lapins adultes. Le point Vétérinaire, 20, 647-650.

GIDENNE T., 1987. Utilisation digestive des constituants pariétaux chez le lapin. Méthodes d'étude du transit et flux des différents segments. Thèse de doctorat INP Toulouse.

I.N.R.A., 1989. Alimentation des monogastriques: porc, lapin, volailles. 2ème édition, I.N.R.A. édit., Paris.

MAERTENS L., BERNAERTS D., DECUYPERE E., 1989. L'énergie et l'aliment en engraissement. Effet de la teneur en énergie et du rapport protéines/énergie de l'aliment sur les performances. Cuniculture, 16, 189-194.

LEBAS F., 1988. Livestock feed resources or feed evaluation in europe : III/ 3.2. Rabbits. Livest. Prod. Sci., 19, 289-298.

LEBAS F., 1989. Besoins nutritionnels des lapins. Revue bibliographique et perspectives. Cuni-sciences, 5, 1-27.

PARIGI-BINI R., 1988. Fabbisogni di energia e proteina. Professione allevatore, 15 (14), 35-36.

SAS Intitute Inc., 1987. SAS/STAT Guide for Personnal Computers, Version 6. Cary, NC: Sas Institute Inc., 1028 pp.

SUMMARY

COMPLEMENTATION OF A LOW FIBER RABBIT'S DIET WITH A LIMITED QUANTITY OF FORAGE : GROWTH AND DIGESTIBILITY

Crossbred rabbits received ad libitum a low fiber algerian commercial diet (4,8% crude fiber). This pelleted diet was distributed alone (group A) or together with 10 g daily of a fibrous meadow hay (group B). The growth performances were controlled between 5 and 11 weeks of age, on individually caged rabbits: 21 per group in 1988 and 11 per group in 1989, and also during the year 1989 on 24 rabbits reared in collective cages (4/cage). In addition, the whole ration's digestibility was measured the 2 years on 6 per group of the individually caged rabbits. In presence of forage, the digestibility of energy was decreased by 5.3% (75.7 vs 79.8). But digestibility was not different between groups for nitrogen (87.8 on average) and for crude fiber (17.8 on average). In individual cages, the growth rate was not different between groups - A: 32.8 and B: 32.7 g/day. The same is observed for the pellets daily intake - A: 84.1 and B: 83.6 g. In collective cages the daily weight gain was reduced by 18%, but as for individually caged rabbits, no further difference was observed between groups.

TABLEAU 1 : Composition chimique des rations
expérimentales (% de l'aliment brut)

Analyse (%)	Année 1988		Année 1989	
	Aliment granulé O.N.A.B.	Fourrage grossier	Aliment granulé O.N.A.B.	Fourrage grossier
Matière sèche	87,0	88,0	87,5	89,5
Matière minérale	5,7	6,4	6,3	7,2
Matière azotée totales	16,2	4,9	17,7	9,3
Cellulose brute	4,7	33,3	4,9	33,7
Energie brute (MJ)	15,62	17,11	15,86	16,44

TABLEAU 2 : Coefficients d'utilisation digestif moyens
des rations expérimentales.

C.U.D. (%)	ANNÉE 1988			ANNÉE 1989		
	LOT A	LOT B	Signif. Stat.	LOT A	LOT B	Signif. Stat.
Matière sèche	76,0 ± 3,0	71,7 ± 2,0	***	82,0 ± 1,8	77,9 ± 1,8	***
Cellulose brute	7,8 ± 8,7	15,7 ± 9,1	NS	26,0 ± 5,2	21,6 ± 7,9	NS
Matières azotées totales	86,9 ± 3,7	86,0 ± 1,3	NS	90,4 ± 2,0	88,3 ± 2,7	NS
Energie	77,1 ± 2,7	73,0 ± 1,9	***	82,4 ± 1,7	78,0 ± 1,8	***
Rapport calculé Pr.dig./En.dig.(1)	11,7	11,0	-	12,2	12,1	-

(1) grammes de protéines digestibles/Méga-Joule d'énergie digestible

TABLEAU 3 : Consommation et croissance moyenne entre
5 et 11 semaines d'âge (cage individuelle)

	Poids vif (g)		G.M.Q.	Consom.	I.C.
	initial	final	(g/j.)	alim.(g)	(3)
A N N É E 1 9 8 8					
LOT A (1)	829	2227	33,3	88,4	2,71
LOT B (2)	815	2107	30,8	82,5	2,77
C.V.résid.	16,7%	10,7%	17,0%	12,7%	15,3%
Signif. Stat.	NS	NS	NS	NS	NS
A N N É E 1 9 8 9					
LOT A (1)	651	2004	32,1	77,6	2,41
LOT B (2)	630	2088	34,2	82,5	2,40
C.V.résid.	18,2%	10,2%	9,5%	17,1%	11,0%
Signif. Stat.	NS	NS	NS (P=0,15)	NS	NS

- (1) : Aliment granulé
 (2) : Aliment granulé plus 10 g de Fourrage
 (3) : Uniquement sur Aliment granulé
 NS : Non Significatif

TABLEAU 4 : Calcul des ingérés et de l'efficacité alimentaire sur la base des éléments digestibles (période de digestibilité).

(1)	Année 1988		Année 1989	
	LOT A	LOT B	LOT A	LOT B
E.D. MJ/jour	1,11	1,02	1,25	1,45
P.D. g/jour	13,0	11,2	15,3	17,5
P.D./ GMQ (E.P. g/g)	0,39	0,36	0,48	0,51
E.D./ GMQ (E.E kJ/g)	33,5	33,1	38,9	42,2
E.D. kJ/kg PM &/j	775	853	828	906

(1) E.D. = énergie digestible; P.D.= protéines digestibles
 E.E. = efficacité énergétique ; E.P. = efficacité protidique
 PM = poids métabolique ; GMQ = Gain de poids Moyen Quotidien

TABLEAU 5 : Consommation et croissance moyenne entre 5 et 11 semaine d'âge (cage collective)

	LOT A	LOT B	C.V. résid.	Signif. statis.
Poids vif à la 5ème semaine (g) (1)	521	506	17,6%	NS
Poids vif à la 11ème semaine (g) (1)	1585	1680	13,9%	NS P= 0,180
Gain Moyen Quotidien (g) (1)	25,35	27,95	16,7%	NS P= 0,063
Consommation moyenne quotidienne (g) (2)	75,40	82,48 +10 g	20,8%	NS
I.C. (aliment granulé)(2)	2,97	2,95	35,4%	NS

(1) Poids vif individuel

(2) Consommation collective