

SUPPLEMENTATION EN METHIONINE D'UN ALIMENT A BASE DE FEVEROLE :
EFFETS SUR LA CROISSANCE ET LES CARACTERISTIQUES DE LA CARCASSE
DES LAPINS

Berchiche M.⁽¹⁾ et Lebas F.⁽²⁾

- (1) Institut de Biologie, Université de Tizi-Ouzou, Tizi-Ouzou (Algérie)
(2) Laboratoire de Recherches sur l'Élevage du Lapin - I.N.R.A. Centre de Toulouse, B.P. 12, 31320 Castanet-Tolosan (France)

INTRODUCTION

En Algérie, la production de protéines animales est encore modeste (M.A.R.A., 1979). Grâce à ses caractéristiques digestives et à la rapidité de son cycle biologique, le Lapin est susceptible de contribuer à combler le déficit de cette production tout en valorisant la production végétale nationale. Des essais de valorisation de différentes plantes cultivables en Algérie, en particulier la févérole, sont déjà conduits avec plusieurs espèces animales (LARWENCE et CHABI, 1980). En effet, la févérole, connue depuis longtemps en Algérie, est susceptible d'y être cultivée sur de grandes surfaces. Cette graine est riche en protéines totales (25-30 %), et ces dernières sont caractérisées par une forte teneur en lysine et une faible teneur en acides aminés soufrés (AAS) et en tryptophane. La teneur en cellulose brute est également assez importante (7 %), ce qui peut être un obstacle à la valorisation par le Poulet ou par le Porc, mais ne représente pas d'inconvénient pour le Lapin en raison du besoin élevé en cellulose de cette espèce.

Quelques essais d'incorporation de la févérole dans l'alimentation du Lapin ont déjà été conduits en France (COLIN et LEBAS, 1976 ; LEBAS, 1976 ; LEBAS, 1981 ; CAZES et al., 1982 ; I.T.C.F., 1982). Il nous est apparu intéressant de reprendre ce type d'essai où la févérole est incorporée à un taux élevé, pour préciser le niveau réel de la déficience en AAS de cette graine tout en apportant un niveau suffisant de tryptophane (LEBAS, 1983) afin de mieux connaître ses possibilités d'exploitation. En outre, nous avons prévu d'analyser l'incidence des différents taux d'acides aminés sur les caractéristiques de la carcasse, puisque l'objectif final des essais est de produire de la viande de Lapin en quantité et qualité suffisante, et que ce type de mesure est encore rare chez le Lapin en réponse au taux d'AAS (CZAJKOWSKA et al., 1980).

MATERIEL ET METHODES

Animaux et conditions d'élevage : 100 lapins Néo-Zélandais Blanc des 2 sexes, sevrés depuis une semaine, ont été placés à l'âge de 35 jours dans des cages individuelles entièrement métalliques. Les mises en place ont été effectuées en 2 séries. En outre, 5 lapins de même âge et de même race ont été placés dans des cages permettant la collecte totale des fécès. Tous les animaux ont été logés dans une même cellule d'élevage à éclairage et ventilation contrôlés, au Centre I.N.R.A. de Toulouse.

Les aliments expérimentaux : 5 aliments expérimentaux ont été fabriqués. La formule de base se compose de 36 % de fève (variété Ascott), 10 % de luzerne déshydratée, 35 % de blé, 15,7 % d'amidon de maïs, 0,8 % de glutamate de sodium, 0,5 % de chlorure de sodium, 1 % de phosphate mono-bicalcique et 1 % d'un mélange apportant oligo-minéraux et vitamines. L'association de ces matières premières permet d'obtenir un régime de base (aliment 1) pauvre en acides aminés soufrés (0,37 %) et équilibré en tryptophane (0,17) dans lequel la fève apporte 60 % des protéines. Les 4 autres aliments ont été obtenus en remplaçant sur une base pondérale (donc isoazotée) une fraction du glutamate de sodium du régime de base par de la dl-méthionine pure, de manière à obtenir 0,47 % - 0,57 % - 0,62 % ou 0,67 % d'AAS totaux. La composition chimique des 5 aliments est fournie au tableau 1.

TABLEAU 1 : Analyse chimique des aliments (% de l'aliment tel quel).

	Régime 1	Régime 2	Régime 3	Régime 4	Régime 5
<u>Composition analytique</u>					
- Matière sèche	89,1	89,1	89,3	90,5	89,1
- Matière azotée totale	17,1	16,9	16,8	17,1	16,4
- Matières minérales	6,9	6,6	6,6	7,1	6,7
- Cellulose brute	11,8	12,3	12,0	12,4	12,1
- AAS totaux	0,37	0,47	0,57	0,62	0,67

Contrôles expérimentaux : Le poids et la consommation alimentaire des lapins ont été suivis au cours des 6 semaines expérimentales. Après abattage de l'ensemble des lapins à l'âge de 11 semaines et mesure du poids des carcasses, un échantillon représentatif de 10 carcasses par lot a fait l'objet de mesures supplémentaires.

Les coefficients d'utilisation digestive (CUD) de la matière organique (MO), de l'azote (N) et de la cellulose brute ont été déterminés après collecte des fèces des 5 lapins placés dans les cages adaptées. Ces animaux n'ont reçu que l'aliment théoriquement équilibré (0,62 % d'AAS) ; en effet, COLIN (1978) a démontré que les CUDa d'un aliment de base ne sont pas modifiés par l'addition de dl méthionine en remplacement de glutamate de sodium. Les mesures de CUD ont été faites entre les âges de 7 et 9 semaines.

Analyses mathématique des résultats : Les différentes mesures relevées durant la croissance et après abattage ont fait l'objet d'une analyse de variance factorielle intégrant, outre l'effet des 5 aliments expérimentaux, celui des séries de mise en place.

RESULTATS ET DISCUSSION

Digestibilité de l'aliment : Le calcul du coefficient d'utilisation digestive des composants alimentaires (CUD MO = 70,4 ± 0,6 ; CUD azoté = 70,4 ± 1,4 ; CUD cellulose brute = 18,3 ± 1,6) nous permet d'observer une valeur modeste pour la digestibilité de l'azote en comparaison avec les résultats obtenus au laboratoire sur des aliments à base de soja : 79,2 % par exemple

selon COLIN (1978), 78,4 % selon CHERIET (1983) et 82,5 % selon RIVERY (1983).

La présence de facteurs antitrypsiques déjà signalés pour la févérole (WILSON et al., 1972 ; PICARD, 1979) comme pour le soja, mais détruits par le traitement thermique du tourteau de soja, pourrait être responsable de cette mauvaise digestibilité de la fraction azotée ; mais la preuve ne pourra être apportée que par une expérimentation directe ultérieure

Performances de croissance : L'analyse des performances de croissance ne porte que sur les 79 lapins vivants en fin d'essai. Les pertes importantes observées (21 %) ont été enregistrées presque uniquement durant la première semaine expérimentale sans relation avec le taux d'AAS ; elles sont probablement imputables à un défaut individuel d'adaptation aux conditions d'expérimentation sans interaction avec les traitements étudiés.

L'évolution de la consommation et de la croissance en fonction du temps (figures 1 et 2) indiquent d'une part que la croissance et la consommation dans le lot 1 sont les plus faibles et d'autre part les lapins du lot 4 enregistrent la plus forte croissance et la plus forte consommation. L'analyse des courbes de croissance montre que la croissance hebdomadaire dans le lot 1 est la plus faible ($P < 0,05$) durant les 3 premières semaines de l'essai ; mais pour les 3 semaines expérimentales suivantes, la vitesse de croissance est identique à celle des autres lots. Celle enregistrée avec l'aliment 4 contenant 0,62 % d'AAS est toujours la plus élevée.

Au niveau des résultats moyens pour l'ensemble de l'essai (tableau 2), nous n'observons pas de différence significative entre les valeurs moyennes de l'indice de consommation des différents lots. Par contre, la croissance et la consommation des lapins du lot 1 sont significativement inférieurs à celles des lapins des autres régimes, non différents significativement entre eux. Par ailleurs, nous remarquons que les valeurs moyennes de la consommation et de la croissance évoluent de manière parallèle en fonction du taux d'AAS de l'aliment.

TABLEAU 2 : Performances de croissance moyenne des 5 régimes

Aliment % AAS	1 0,37 %	2 0,47 %	3 0,57 %	4 0,62 %	5 0,67 %	CV % (1)	Signif. stat.
Gain moyen quotidien (g)	33,7	37,2	36,9	40,8	37,2	11,2	* *
Cons. moyenne quotidienne (g)	118,1	126,9	126,7	133,4	129,4	9,8	* *
Indice de con- sommation moyen	3,51	3,42	3,44	3,33	3,49	7,0	NS

(1) CV % = écart type résiduel intra-lot divisé par la moyenne générale

En valeur absolue, les lapins du régime 4 obtiennent les meilleures performances ; la variation relative entre les 4 lots supplémentés indique un écart de 8 à 9 % pour le GMQ et 5 % pour la consommation. Le niveau atteint pour la vitesse de croissance peut être jugé très satisfaisant pour cette souche, comparativement à celle obtenue avec des aliments à base de tourteau de soja (OUHAYOUN et DELMAS, 1980).

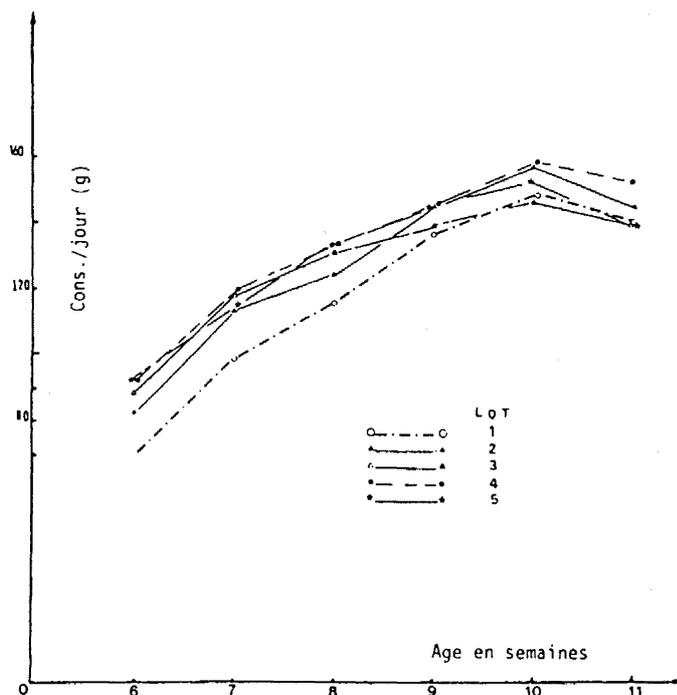


FIGURE 1 : Evolution de la consommation quotidienne en fonction de l'âge.

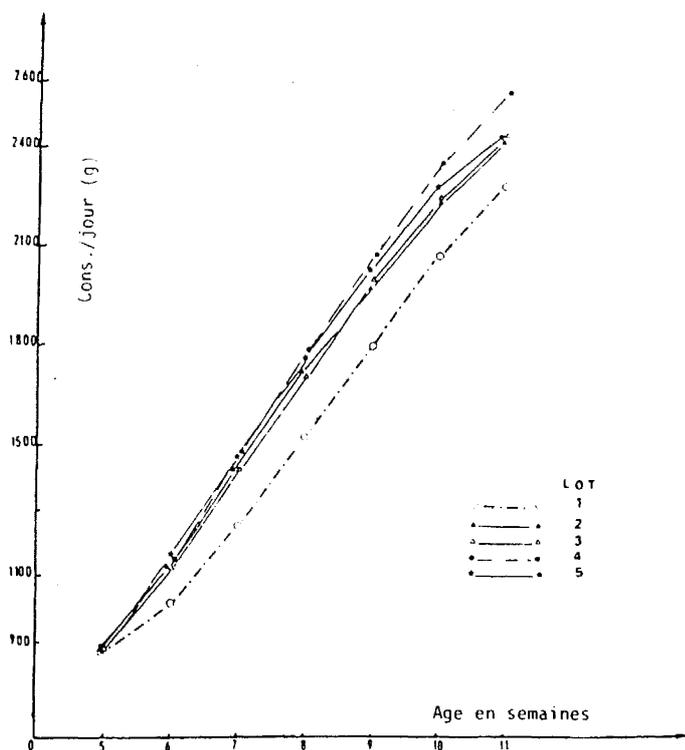


FIGURE 2 : Evolution du poids vif en fonction de l'âge

Performances à l'abattage : Le poids de la carcasse augmente en fonction du taux d'acides aminés soufrés de manière plus que proportionnelle au poids vif, en raison d'une amélioration significative du rendement à l'abattage avec le taux d'AAS, chaque lot se distinguant des 4 autres (tableau 3).

TABLEAU 3 : Résultats moyens après abattage

Aliment % AAS	LOT 1 0,37	LOT 2 0,47	LOT 3 0,57	LOT 4 0,62	LOT 5 0,67	CV % (1)	Signif. stat.
<u>Mesures</u>							
<u>SUR TOUS LES LAPINS</u>							
Poids vif abattage (g)	2295	2417	2412	2549	2447	7,1	* *
Poids carcasse commerciale (g)	1326	1420	1405	1506	1473	8,2	* *
Rendement à l'abattage	57,7	58,7	58,2	59,0	60,2	3,0	* *
<u>SUR 10 LAPINS/LOT</u>							
Poids cuisse % carcasse	13,46	13,39	13,31	13,32	13,44	3,0	NS
Poids du foie % carcasse	7,50	7,21	7,21	7,83	7,73	16,5	NS
Poids gras périrénal % carcasse	1,88	2,35	2,32	2,41	2,10	22,6	NS
Perte ressuyage % carcasse	1,54	1,42	1,47	1,42	1,55	20,2	NS
Poids manchons % carcasse	3,17	3,05	3,06	2,87	2,90	8,1	NS
Rapport muscle/os	6,25	6,20	6,29	6,47	6,26	9,5	NS

(1) CV % = écart type résiduel intra-lot divisé par la moyenne générale

Pour les résultats correspondant à la répartition anatomique des différents éléments de la carcasse, l'apport de dl méthionine n'entraîne aucun effet. Ceci confirme les résultats antérieurs de CZAJKOWSKA et al. (1980). Ainsi, la modification de poids vif à l'abattage et du poids de carcasse n'a pas entraîné de modification de l'harmonie anatomique contrairement aux lois de l'allométrie du lapin en croissance (CANTIER et al., 1969). L'insuffisance des écarts de poids de carcasse entre les animaux des différents lots est probablement à l'origine de cette situation comme l'ont déjà signalé OUHAYOUN et DELMAS (1980) pour différents apports de protéines brutes dans l'aliment.

DISCUSSION GENERALE ET CONCLUSION

La supplémentation en méthionine pour obtenir 0,62 % d'AAS avec notre aliment à base de févérole a autorisé des vitesses de croissance qui, en valeur absolue, sont au niveau des résultats enregistrés antérieurement avec des taux d'incorporation proches (28 à 32,5 % de févérole) par LEBAS (1981), CAZES et al. (1982) ou l'I.T.C.F. (1982). Il faut également noter

que même avec la ration de base non supplémentée, la vitesse de croissance a atteint un niveau acceptable (33 g/j) comparativement aux performances publiées par COLIN (1978) ou CHERIET (1983) avec des rations à base de soja.

Ces performances globalement satisfaisantes ont été obtenues malgré le "mauvais" CUD de l'azote (70,4), grâce à un apport généreux de protéines totales par rapport aux besoins (LEBAS, 1983). Un taux de protéines plus bas aurait probablement réduit sensiblement les performances, tout au moins avec des graines de fèves non traitées. En effet, dans nos conditions de travail, l'apport de protéines digestibles a été de 11,9 % dans l'aliment. Si un traitement adapté permettait de faire passer le CUD de l'azote de 70 à 75 voire 80, les mêmes performances pourraient être obtenues avec des taux azotés plus bas - 16 voire 15 % de protéines - qu'avec le taux de 17 % que nous avons expérimenté. Ceci améliorerait sensiblement le rendement de transformation des protéines de fève en protéines animales.

Compte tenu des performances de croissance observées, nous pouvons proposer une teneur de 0,47 % d'AAS comme un taux minimum pour un aliment de croissance, conformément aux premières recommandations de CHEEKE (1971). Par contre, un taux de 0,62 % d'AAS semble optimum et correspond aux valeurs optimales déjà proposées par COLIN en 1978 (0,63 %) ou par SPREADBURY également en 1978 (0,62 %). Compte tenu de ces deux valeurs, on peut estimer que les protéines de la fève sont, au maximum, capables d'apporter 55 à 72 % des besoins d'AAS du Lapin en croissance.

Enfin, il nous paraît important de rappeler que si l'hypothèse d'une réduction significative du besoin en AAS au cours de la croissance s'avérait exacte, hypothèse déjà formulée par PRUD'HON et al. (1977), une économie de supplémentation pourrait être faite, en limitant l'emploi d'aliments riches en AAS aux jeunes lapins durant les 2 ou 3 semaines suivant le sevrage.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CAZES J.P., LEUILLET M., SEROUX M., 1982. Du lupin pour les animaux. Perspectives Agricoles, n° 57, 52-57.
- CANTIER J., VEZINHET A., ROUVIER R., DAUZIER L., 1969. Allométrie de croissance chez le Lapin. I/ Principaux organes et tissus. Ann. Biol. anim. Biochim. Biophys., 9, 5-39.
- CHEEKE P.R., 1971. Arginine, lysine and methionine needs of the growing rabbit. Nutr. Repts. Intern., 3, 123-128.
- CHERIET S., 1983. Etude comparative de lapins d'une souche sélectionnée sur la vitesse de croissance et de lapins provenant d'élevages traditionnels. Thèse Docteur-Ingénieur, Univ. Toulouse.
- COLIN M., 1978. Contribution à l'étude des besoins en AAE du Lapin en croissance. Thèse Docteur-Ingénieur, Univ. Montpellier.
- COLIN M., LEBAS F., 1976. Emploi du tourteau de colza, de la fève et du pois dans les aliments pour lapins en croissance. 1er Congrès International Cunicole, Dijon 1976, communication n° 24.

- CZAJKOWSKA J., JEDRYKA J., KAWINSKA J., NIEDZWIADK S., RYBA Z., 1980. Réduction de la teneur en protéines de l'alimentation des lapins par la supplémentation d'acides aminés de synthèse (Polonais). *Rocz. Nauk. Zoot.*, 7, 289-298.
- I.T.C.F., 1982. Lupin, févérole, pépins de raisin pour lapins à l'engraissement, *Cuniculture*, 9, 284-287.
- LARWENCE A., CHABI N., 1980. Incorporation de la févérole dans la ration du poulet de chair. I.N.A. d'Alger, communication personnelle.
- LEBAS F., 1981. Valorisation par le lapin en croissance de différentes matières premières cultivables en France. *Cuniculture*, 8, 290-292.
- LEBAS F., 1983. Bases physiologiques du besoin protéique des lapins ; analyse critique des recommandations. *Cuni-Sciences*, 1, 16-27.
- M.A.R.A., 1979 (Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire). Rapport sur la situation alimentaire en Algérie, 1979.
- OUHAYOUN J., DELMAS D., 1980. Influence du niveau protéique du régime sur le développement corporel de lapins néozélandais. *Mémoire IIe Congrès Mondial de Cuniculture, Barcelone, Avril 1980, Vol. II*, 93-100.
- PICARD J., 1979. Les protéagineux. In : matières premières et alimentation des volailles. I.N.R.A. éd., oct. 1979, 109-124.
- PRUD'HON M., COLIN M., LEBAS F., 1977. Effet de l'addition de méthionine au régime sur les caractéristiques du comportement alimentaire du lapin en croissance. *Ann. Zootech.*, 26, 421-428.
- RIVERY J.P., 1983. Croissance du Lapin : évolution entre 21 et 140 jours du profil en acides gras des lipides périrénaux. *Mémoire d'Ingénieur, E.N.S.A. de Nancy*.
- SPREADBURY D., 1978. A study of the protein and amino acid requirements of the growing New Zealand White rabbit with emphasis on lysine and sulfur-containing amino acids. *Br. J. Nutr.*, 39, 601-613.
- WILSON B.J., Mc NAB J.M., BENTLEY H., 1972. Trypsin inhibitor activity in the field bean (*Vicia faba* L.). *J. Sci. Fd. Agric.*, 23, 679-687.
- RESUME : 100 lapins Néo-Zélandais Blanc répartis en 5 lots ont reçu entre 5 et 11 semaines d'âge l'un des 5 aliments contenant 36 % de févérole (variété Ascott), supplémentés ou non avec de la dl méthionine, de manière à contenir 0,37 % - 0,47 % - 0,57 % - 0,62 % ou 0,67 % d'acides aminés soufrés (AAS). Les aliments contenaient en moyenne 16,9 % de protéines et 12,1 % de cellulose brute. Les CUD estimés pour l'aliment contenant 0,62 % d'AAS sont de 70,4 pour l'azote et la matière organique et de 18,3 pour la cellulose brute. Une teneur de 0,37 % d'AAS ralentit significativement la vitesse de croissance. Mais durant les 3 dernières semaines de l'essai, les vitesses de croissances des 5 lots ne se distinguent plus. Les meilleures performances de croissance (40,8 g/jour) sont obtenues avec 0,62 % d'AAS, mais les différences entre les lots contenant 0,47 et 0,67 % d'AAS ne sont pas significatives. L'efficacité alimentaire n'est pas modifiée par l'incorporation de méthionine. Le rendement à l'abattage (carcasses

froides sans manchons) est accru proportionnellement au taux d'AAS, il varie de 57,7 à 60,2 %. En pourcentage de la carcasse, le poids du foie, d'une cuisse et du gras périrénal ne sont pas modifiés par l'addition de méthionine. De même, le rapport muscle sur os de la cuisse ne varie pas de manière significative entre lots (variation de 6,20 à 6,47). Un taux de 0,47 % d'AAS semble être le minimum acceptable tandis que 0,62 % semble être l'optimum pour le taux azoté expérimenté.

SUMMARY : Effect of methionine supplementation of a horse-bean based diet on growth and carcass characteristics of broiler rabbits.

5 groups of 20 New-Zealand rabbit were fed individually from 5 to 11 weeks of age one of 5 pelleted diets containing 36 % of horse beans (variety : Ascott) supplemented with 0 to 0,30 % of dl methionine to obtain 0,37 - 0,47 - 0,57 - 0,62 or 0,67 % of sulfur amino acids (SAA) in the diet (as fed). The mean composition of diets was : 18,8 % crude proteins and 13,6 % crude fiber on dry air basis. The digestibility coefficients for the 0,62 % SAA diet are 70,4 for crude protein and organic matter, and 18,3 for crude fiber. The mean daily growth was significantly improved by the addition dl methionine : i.e. 37.2 and 33.7 g/d for the 0,47 % and 0,37 % SAA diets respectively. But, during the last 3 weeks of the experiment, the daily growth rate was the same for 0,37 % SAA and for the other 4 levels. The better growth was observed with 0,62 % SAA (40,8 g/day), but there is no statistical difference between the 4 diets supplemented with methionine. The feed conversion rate was not modified according to the supplementation, but the slaughter rate increases with the addition of methionine, from 57.7 % with 0,37 % SAA to 60.2 % with 0,67 % SAA (French presentation of carcasses with head, liver, ..., without the extremity of legs, after 24 h at 4°C). As proportion of the carcass, hindlegs, liver and kidney's fat weights were not modified. The muscles to bones ratio of the hindlegs also remains constant (6.20 to 6.47) with the different levels of SAA. The 0.47 % SAA level seems to be the minimum acceptable level and 0.62 % the optimum.