

# Impact d'une substitution d'amidon par des lipides sur l'indice de consommation du lapin en fin d'engraissement.

E. CORRENT, C. LAUNAY, G. TROISLOUCHES, F. VIARD, C. DAVOUST, C. LEROUX

INZO°, BP 19 Chierry, 02402 Château Thierry, France

**Résumé.** L'objectif de cet essai est d'appréhender l'incidence d'une distribution d'aliments, dont une part de l'amidon a été substituée par des lipides (huile de soja) afin d'accroître la teneur en énergie digestible (estimée à 2450, 2550 ou 2650 kcal/kg resp. pour les aliments I, II, III), à des lapins pendant la phase de 48 à 70 jours d'engraissement. Le ratio protéines et acide aminés sur énergie est estimé similaire entre les 3 aliments. Lors de la hausse du taux de matières grasses (+1,5 pts) des aliments (et donc de la concentration énergétique), les animaux n'ont pas réduit leur consommation (166,9 g/j en moyenne), en fonction de leur ingéré d'énergie digestible. Il en a résulté une amélioration de la vitesse de croissance (+ 6 %, p=0,06) et de l'indice de consommation (-7 %, p<0,01). Les aliments avaient les mêmes taux d'ADF, ce qui plaide en faveur d'une régulation de l'ingestion en fonction de l'ingéré de fibre, et non de l'ingéré d'énergie digestible.

**Abstract. Impact of starch substitution by lipid during the late period of growing on feed conversion rate of rabbit.** The trial aimed to investigate the effects on rabbit growth and intake (48 to 70 days of age) of feeds where starch was partly substituted by lipids (from soya oil) to increase the digestible energy "DE" concentration (2450, 2550 and 2650 kcal DE /kg for I, II, III feeds resp.). Protein and amino acids on energy ratios were formulated as constant among the three feeds. 90 rabbits of 48 days of age were blocked in 30 replicates according to their weight and litter origin. Where the lipid level increased, the intake of rabbits was not reduced (mean value 166,9 g/j) according to the increase in DE intake. This resulted in a better daily weight gain (+6 %, p=0,06) and a lower feed conversion ratio (-7 %, p<0,01). Since feeds had a similar ADF level, this support that intake is regulated on fibre intake more than on DE intake.

## Introduction

Des températures supérieures à 24-25°C réduisent la consommation alimentaire des lapins (Lebas, 2004). Les périodes estivales en élevage sont donc souvent synonymes d'une baisse des performances ou de l'allongement de la durée d'engraissement pour atteindre le poids désiré. L'indice de consommation (IC) peut néanmoins être amélioré par une hausse de la concentration en énergie et protéines des aliments. En effet, l'un des principaux composants de la régulation de la prise d'aliment est l'énergie digestible (ED) (Gidenne et Lebas, 2005). Nous souhaitons dans cet essai évaluer l'incidence sur les performances de lapins et plus particulièrement sur l'IC d'une distribution d'aliments entre 48 et 70 jours d'âge, variant sur la teneur en énergie digestible, à ratios protéines et acides aminés / énergie constants. L'accroissement de la teneur en ED est principalement obtenu par addition de lipides d'origine végétale, en substitution de sources d'amidon.

### 1. Matériel et méthodes

L'essai a eu lieu du 10 août 2005 au 31 août 2005 dans le Centre de Recherches Zootechniques Appliquées (CRZA) d'INZO°.

#### 1.1. Animaux et logement

160 lapereaux de souche Vitaline, issus de l'élevage du CRZA, ont été sevrés à 33 jours d'âge et élevés jusqu'à 48 jours avec le même aliment de type perisevrage (2250 kcal/kg ED ; 15,5 % protéines, 20 % cellulose brute, 3 % matière grasse, 8 % amidon) sans antibiotique. A 48 jours d'âge, 90 lapins non

sexés et pesant en moyenne 1630 g +/- 150 g ont été mis en lot en cages individuelles et répartis en fonction de la portée d'origine et du poids.

Les cages individuelles sont de style « californien », d'une surface de 0.153 m<sup>2</sup>, équipées chacune d'une mangeoire frontale d'une capacité de 1.5 kg et d'un abreuvoir stilligoutte. Le programme lumineux est de 16 heures continues, l'éclairage étant obtenu par des lampes à incandescence, aucun flash n'est opéré durant la phase d'obscurité. La température de la salle est de 21 °C ±3.

#### 1.2. Alimentation

L'eau et l'aliment sont apportés à volonté. Les lapins sont répartis selon 3 traitements correspondant à 3 aliments de type finition dont les rapports protéines et acides aminés principaux (lysine, méthionine et thréonine) sur énergie sont constants. Ils diffèrent par le niveau d'huile de soja ajoutée pour leur conférer des niveaux en énergie digestible (Sauvant *et al.*, 2002) estimée à 2450, 2550 et 2650 kcal/kg (tableau 1). Les aliments ont été analysés chimiquement, les résultats sont présentés dans le tableau 2.

#### 1.3. Données enregistrées

La consommation d'aliment et le poids des lapins sont enregistrés à 48 et 70 jours d'âge. La mortalité est relevée quotidiennement avec enregistrement de la cause apparente. Le Gain de poids Moyen Quotidien (GMQ), la consommation moyenne quotidienne, l'Indice de Consommation (IC), l'efficacité alimentaire (EA) et la mortalité sont calculés pour la période 48-70 jours.

**Tableau 1** : Ingrédients (%) et caractéristiques nutritionnelles théoriques des aliments

Aliment (lot)	I	II	III
Avoine	8,0	4,0	2,0
Blé	5,0	5,0	5,0
Orge	8,5	10,5	11,5
Tourteau de colza déshuilé	4,0	4,0	4,0
Tourteau de soja 48	5,0	6,5	8,5
Tourteau de tournesol 28	10,0	13,5	15,0
Son de blé	19,8	15,0	10,0
Luzerne 17 LP	15,0	15,0	17,0
Pulpes de betteraves	14,2	17,8	17,9
Tourteau de pépins de raisin	5,0	3,0	2,1
Huile de soja	0,7	1,3	2,5
Mélasse de betteraves	3,4	3,0	3,0
Carbonate de chaux farine	0,05	0,02	0,01
Phosphate bicalcique	0,22	0,25	0,35
Lysine de synthèse	0,04	0,01	-
Méthionine de synthèse	0,09	0,12	0,14
Prémélange oligo/vitamines	1,0	1,0	1,0
TOTAL	100	100	100
Humidité (%)	11,7	11,6	11,4
Energie digestible calculée (kcal/kg) INRA 2002	2448	2552	2650
Energie digestible calculée (MJ/kg)	10,2	10,7	11,1
Protéines (%)	16,2	16,9	17,6
Matière grasse (%)	2,5	3,0	4,0
Cellulose Weende (%)	15,5	15,4	15,5
Lysine (%)	0,72	0,75	0,79
Méthionine + Cystine (%)	0,61	0,64	0,66
Thréonine (%)	0,59	0,62	0,65
Amidon (%)	14,9	13,9	12,9
NDF (%)	34,1	32,8	31,4
ADF (%)	19,0	18,4	18,1
ADL (%)	5,9	5,3	5,0
Ratio protéines (%) /énergie (MJ/kg)	1,6	1,6	1,6

**Tableau 2** : analyses chimiques des aliments (en %)

Aliment (lot)	I	II	III
Humidité	11,8	11,5	11,2
Protéines	15,6	16,1	17,3
Cellulose Weende	17,0	17,1	16,3
Matières grasses	2,45	3,44	3,95

#### 1.4. Analyse statistique

L'analyse statistique des résultats a été effectuée à l'aide du logiciel SAS 6.12 via la procédure GLM, selon un modèle d'analyse de variance monofactoriel (effet aliment). Les moyennes ont ensuite été comparées par un test de Tukey. Un test de linéarité de la réponse de l'EA à l'ED a été réalisé (méthode

des contrastes) ainsi qu'une régression linéaire entre ces deux termes par la procédure REG de SAS.

#### 2. Résultats

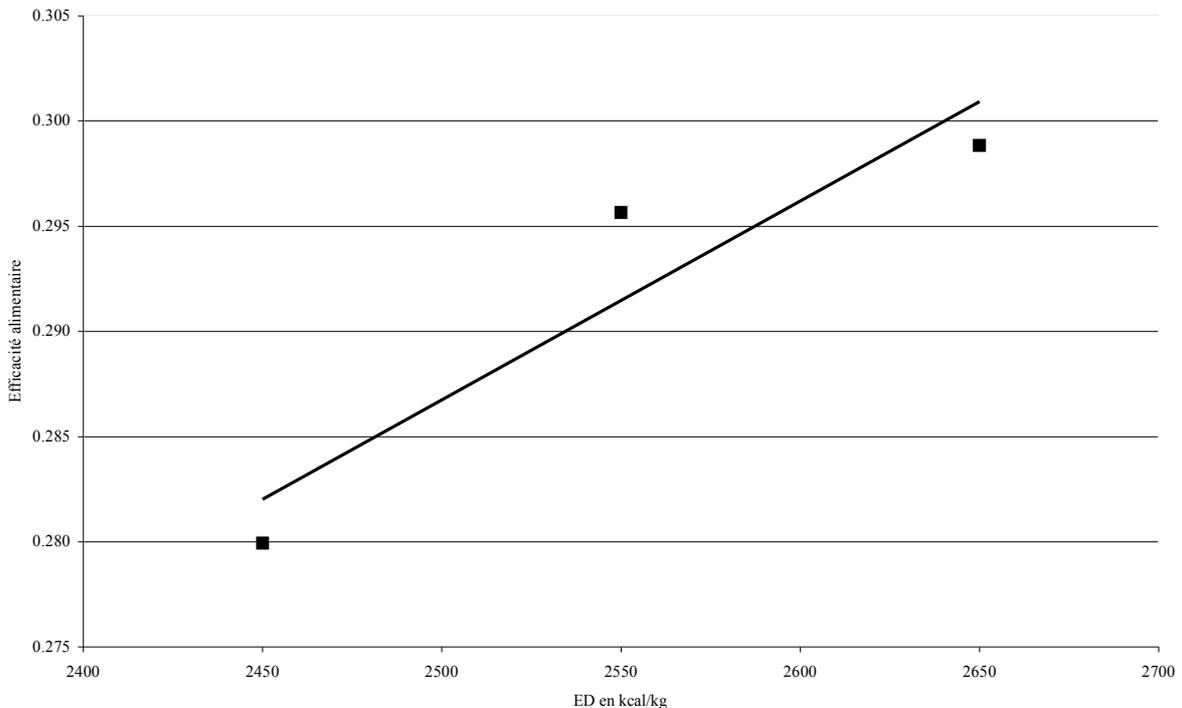
Sur la période 48-70 jours, la consommation des trois lots est similaire (166,9 g/j en moyenne), la quantité estimée de nutriments ingérée par les animaux du lot III a été supérieure (446 vs 414 kcal/j/lapin et 29,1 vs

**Tableau 3** : Résultats zootechniques

	ALIMENTS			effet Aliment	Coefficient de variation résiduelle %
	I 2450 kcal/kg	II 2550 kcal/kg	III 2650 kcal/kg		
Poids vif J48 (kg)	1,632	1,628	1,632	NS	9,5
Poids vif J70 (kg)	2,622	2,640	2,687	NS	7,9
GMQ j48-j70 (g/j)	47,2	48,2	50,3	p=0,06	10,4
Consommation j48-j70 (g/j)	168,8	163,5	168,4	NS	9,7
Indice de consommation j48-j70	3,60 a	3,40 b	3,36 b	p<0,01	7,4
Efficacité alimentaire j48-j70	0.280 a	0.296 b	0.299 b	p<0.01	7.6
	Contraste linéaire			p<0.01	-

Pour une même variable, les valeurs affectées d'une lettre différente sont significativement différentes à 5%. L'effet aliment est non significatif (NS) quand  $p > 5\%$

**Figure 1** : .efficacité alimentaire en fonction de l'énergie digestible estimée de l'aliment.



**Tableau 4** : estimation des ingérés énergétique et protéique par lapin et par jour, entre 48 et 70 jours.

Aliment	I	II	III
Energie ingérée kcal/j	414 a	417 a	446 b
Protéines ingérées en g/j	26.3 a	26.3 a	29.1 b

26,3 g/j/lapin de protéines), cela s'est traduit par une amélioration ( $P=0,06$ ) du GMQ de 6 % (+3g pour +200 kcal/kg) et de l'indice de consommation ( $P<0,01$ ) de -0.25 points pour 200 kcal/kg d'aliment. L'efficacité alimentaire est également améliorée de 0.02 points pour 200 kcal/kg d'ED ( $p<0,01$ ), le test des contrastes indiquant une linéarité de la réponse à l'ED estimée de l'aliment. Une régression linéaire

entre l'EA (y) et l'ED (x) donne comme équation :  $y = 9E-05x + 0.0504$  ( $r^2=0.11$ ).

### 3. Discussion

D'après Gidenne et Lebas (2005), le lapin peut réguler son ingéré d'énergie lorsque la concentration en ED est située entre 9 et 12 MJ/kg soit 2150 à 2850 kcal/kg ou quand le taux d'ADF est situé entre 10 et 25 %. En appliquant les équations citées dans cette publication à nos écarts théoriques maximum entre nos aliments, nous aurions du observer une baisse de consommation de 5,8 g/j/lapin pour 200 kcal et de 1,5 g/j/lapin pour un écart de 0,9 point d'ADF. Dans notre essai, les animaux n'ont pas régulé leur consommation sur la concentration théorique en ED

de l'aliment. La hausse de la concentration en ED de l'aliment a donc permis d'augmenter la quantité d'énergie digestible ingérée, notamment pour le lot III avec +32 kcal/j/lapin par rapport au lot I (tableau 4). Nos résultats peuvent s'expliquer par le fait que l'augmentation de l'énergie a été apportée par de la matière grasse et ne s'est pas accompagnée d'une baisse importante de la teneur en fibres. En effet, le niveau d'ingestion serait mieux corrélé avec la concentration en fibres de l'aliment qu'avec la concentration en ED (Gidenne et Lebas, 2005 ; Verdelhan, 2006). Par ailleurs, ceci recoupe une observation rapportée par Lebas (1992) faisant état d'une mauvaise régulation de l'ingestion alimentaire en présence d'un apport de lipides. Le lapin ingère alors plus d'énergie, ce qui peut améliorer les performances. Nous avons en effet observé une amélioration de l'IC et de l'EA. Les ratios protéines et acides aminés sur énergie ayant été maintenus constants, il en résulte que pour des consommations identiques, l'efficacité alimentaire est améliorée. La relation de linéarité entre l'EA et l'ED reste difficile à estimer puisque dans cet essai nous ne disposons que de trois niveaux d'énergie. Une relation quadratique pourrait exister, néanmoins nous ne pouvons tester cette hypothèse vu le nombre de régimes.

---

### Conclusion

---

Quand on accroît la concentration en lipides d'un aliment, sans modifier celle des fibres, les animaux ne réduisent pas leur consommation volontaire. Par conséquent l'ingéré d'énergie digestible est supérieure, et conduit à une amélioration de la vitesse de croissance et de l'efficacité alimentaire. En fin de croissance, le lapin régulerait donc son ingéré volontaire d'aliment plus sur la concentration en fibre alimentaire que sur la concentration en énergie digestible.

---

### Références

---

- GIDENNE T., LEBAS F., 2005. Le comportement alimentaire du lapin. *11èmes Journées de la Recherche Cunicole*. Paris, 29-30/11/2005, 183 - 196. ITAVI Ed., Paris.
- LEBAS F., 2004. L'élevage du lapin en zone tropicale. *Cuniculture magazine*, Vol 31, 3 – 10.
- SAUVANT D., PEREZ J-M., TRAN G., 2002. Tables de composition et de valeur nutritive des matières premières destinées aux animaux d'élevage. INRA Editions, Paris.
- VERDELHAN S., 2006. Quel apport d'énergie pour améliorer les poids de vente ? *Journée nationale sur l'élevage du lapin de chair*, Pacé, 28/11/2006, 60 – 65. ITAVI Ed., Paris.