

# Influence de l'incorporation d'un concentré fibreux riche en lignine sur la mortalité, la croissance et le rendement à l'abattage du lapin.

M. COLIN<sup>1</sup>, E. BINET<sup>2</sup>, A.Y. PRIGENT<sup>3</sup>

<sup>1</sup> COPRI, Coat Izella, 29830 - Ploudalmézeau (France), e-mail: copri@wanadoo.fr

<sup>2</sup> RETTENMAIER FRANCE, Les Tanneries royales, 20 Rue Schnapper, 78100 - Saint Germain en Laye (France), e-mail: emmanuel.binet@jrsfr.com

<sup>3</sup> EARL 3L, Coat Izella, 29830 - Ploudalmézeau (France)

**Résumé:** Durant 2 essais successifs, 2 330 lapins sevrés à 38 jours ont été répartis entre 4 aliments correspondant à un schéma factoriel 2 X 2 comprenant 2 taux de lignine (5,5 et 6,5 %) et une présence/absence d'un mélange de fibres provenant du bois d'épicéa (Arbocel®). L'augmentation du taux de lignine diminue la mortalité en début d'engraissement de 2 % en moyenne, essentiellement par diminution des diarrhées. Dans le second essai, l'incorporation d'Arbocel® réduit significativement la mortalité par parésie caecale (-2 %). Les performances pondérales sont identiques pour les 4 traitements expérimentaux (2,250 kg à 69 jours); le rendement à l'abattage est significativement amélioré par l'augmentation du taux de lignine (+ 0,8 %) et par l'incorporation d'Arbocel® (+1,1 %). L'utilisation d'Arbocel® apparaît donc comme une bonne solution pour substituer d'autres sources lignifiées.

**Abstract:** Influence of the incorporation of a fibrous concentrate rich in lignin on the mortality, the growth and the slaughtering yield of the rabbits. During 2 successive trials, 2 330 rabbits weaned at 38 days of age were allotted according to a 2 X 2 factorial design with 2 dietary lignin levels (5,5 et 6,5 %) and a presence/absence of a fibre mix extracted from the spruce wood (Arbocel®). The increase of the lignin level decreased of 2 % in average the mortality between weaning and 55 days of age mainly by diarrhoea reduction. The Arbocel® incorporation dropped significantly the mortality by caecal paresis (-2 %) in the second trial. The weights were similar among the 4 treatments (2,250 kg at 69 days); the slaughtering yield was increased simultaneously by the increase of lignin level (+ 0,8 %) and by the Arbocel® incorporation (+1,1 %). Consequently, the utilisation of Arbocel® appears as a good solution to substitute other ingredients with high level of lignin.

## Introduction

L'importance de la lignine dans l'alimentation de Lapin en croissance a souvent été soulignée (Gidenne et Pérez, 1994; Gidenne 2001; Gidenne *et al.*, 2001): selon Gidenne et Garcia (2006), le taux de lignine des aliments lapins doit être supérieur à 5.5 %. Cet apport de lignine est cependant coûteux en raison d'une utilisation croissante des matières premières riches en lests dans d'autres domaines que l'alimentation animale. Dans ce contexte, une société produisant des fibres extraites du bois d'épicéa propose un mélange de fibres, l'Arbocel® dont les caractéristiques analytiques figurent au tableau 1. Ce travail consiste à rechercher les effets d'une élévation du taux de lignine dans l'aliment soit par une formulation à partir de matières premières lignifiées «classiques», soit par incorporation d'Arbocel®.

### 1. Matériel et méthodes

Deux essais successifs sont réalisés du 20/2/2006 au 26/3/2006 et du 10/8/2006 au 13/9/2006 selon un protocole comparable.

#### 1.1. Aliments

Les 4 traitements expérimentaux correspondent à un schéma factoriel 2 x 2.

- 2 taux de lignine: 5,5 et 6,5 %.

- Présence (Code +) ou absence (Code -) d'Arbocel®.

Dans le premier essai, l'élévation du taux de lignine est obtenue soit par incorporation de cosses de

sarrasin soit par élévation du niveau d'Arbocel® de 2 à 5 % (Tableau 2). Dans le second essai, le niveau d'incorporation d'Arbocel® est maintenu à 2 %, l'élévation du taux de lignine étant obtenue par augmentation des taux de matières premières lignifiées.

**Tableau 1.** Caractéristiques analytiques de l'Arbocel® (en %)

Protéines %	0.80
Matières grasses %	0.10
Cellulose brute calculée %	67.60
Matières minérales %	0.30
Amidon %	0.00
NDF %	84.80
ADF %	70.80
ADL %	23.90

Les différents aliments expérimentaux sont granulés et formulés afin que le taux d'ADF des régimes à 6.5 % de lignine n'excède pas de plus de 1,8 % celui des régimes à 5.5 % de lignine.

#### 1.2. Animaux

1 345 et 985 lapereaux Hyplus sont successivement répartis entre 4 traitements expérimentaux. Ils sont sevrés à 38 jours et restent en expérimentation jusqu'à 69 jours. Ils sont logés en cages collectives de 5 à 6 lapins.

#### 1.3. Critères mesurés

Les animaux sont pesés collectivement par cage le

**Tableau 2:** Caractéristiques des régimes des essais 1 et 2

Essai	1				2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Régimes								
Arbocel®	-	+	-	+	-	+	-	+
Taux de lignine %	5.5	5.5	6.5	6.5	5.5	5.5	6.5	6.5
<i>Ingrédients</i>								
Tourteau de tournesol	26.70	27.00	29.10	30.50	29.35	31.20	26.70	25.35
Pulpes de betterave	21.15	23.55	24.75	21.45	25.00	28.15	24.00	20.00
Avoine	13.50	15.00	10.50	12.20	15.00	13.00	9.30	15.00
Féverole	12.00	12.00	9.70	10.10	9.00	8.00	9.30	13.00
Omégalest (1)	9.00	6.50	8.30	9.00	9.00	4.00	9.00	4.00
Pailles	10.50	7.00	3.50	4.80	6.00	6.00	7.15	4.50
Cosses de sarrasin	0.00	0.00	7.00	0.00				
Arbocel®	0.00	2.00	0.00	5.00	0.00	2.00	0.00	2.00
Tourteau de palmiste					0.00	0.00	2.50	3.00
Pulpes de raisin					0.00	0.00	2.50	3.00
Concentré cellulosique (2)					0.00	0.00	2.50	3.00
Concentré protéique, vitaminique et minéral (3)	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50
Olifat (4)	1.50	1.30	1.50	1.30	1.00	2.00	1.50	1.50
Coprifit (5)	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Total	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>Caractéristiques nutritionnelles calculées</i>								
Protéines calculées %	15.70	15.70	15.70	15.70	15.70	15.60	15.60	15.70
Matières grasses %	4.70	4.20	4.40	4.60	4.50	4.20	4.90	4.30
Cellulose brute calculée %	19.80	19.70	20.20	20.60	18.80	19.00	20.00	19.10
Matières minérales %	8.40	8.20	8.70	8.10	8.10	8.10	8.50	8.10
Lysine %	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Méthionine + cystine %	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
Energie digestible Kcal/kg	2 350	2 350	2 350	2 350	2 350	2 350	2 350	2 350
Amidon %	9.80	10.00	6.80	8.60	9.20	8.20	9.40	10.60
NDF %	37.50	37.00	37.50	38.30	36.80	37.80	39.00	37.20
ADF %	23.60	23.20	24.00	25.00	22.80	23.60	24.90	23.80
Lignine %	5.5	5.5	6.5	6.5	5.5	5.5	6.5	6.5
<i>Analyse chimique</i>								
Protéines analysées %	15.80	15.70	16.20	15.90	15.70	15.90	15.80	15.90
Cellulose brute analysée %	19.00	20.00	20.20	20.20	17.00	17.00	18.80	17.20

(1) Mélange de graines de lin extrudées (Tradi-lin ®), de paille de lin et de caroube

(2) Mélange de Pulpe de betteraves, sous produit de raisin, cosses de cacao et marc de pomme

(3) protéines, vitamines, minéraux et acides aminés (4) Huile d'olive saponifiée (5) Pré mélange d'huiles essentielles

38<sup>ème</sup> et le 69<sup>ème</sup> jour. Les mortalités sont relevées quotidiennement et une autopsie réalisée sur plus de 80 % des lapins morts. Les mortalités sont ainsi réparties entre 5 grandes catégories: diarrhées, parésie caecale, entérocolite, problèmes respiratoires, autres. Par extrapolation à l'ensemble des lapins morts, on étudie ainsi le pourcentage de mortalité pour chaque catégorie. Les consommations moyennes d'aliment par lot sont évaluées globalement pour toute la période expérimentale (Pesée des quantités distribuées et restantes) afin de calculer l'indice de consommation économique et l'indice de consommation technique. Pour ce dernier, la consommation des lapins morts est estimée en fonction de la date de leur mort et des valeurs

théoriques du plan de rationnement. Un rendement à l'abattage moyen est réalisé à l'abattage des lapins pour chacun des 2 essais.

#### 1.4. Méthodes statistiques

Les différents critères sont étudiés par analyse de variance: effets essai, traitement, lignine, Arbocel®, interaction (Dagnelie 1970). Pour réaliser ces analyses, les mortalités sont traitées en variable 0 (Lapin vivant en fin d'essai) et 1 (Lapin mort).

## 2. Résultats

### 2.1. Mortalité. Aspects quantitatifs

La mortalité sevrage – 55 jours est hautement plus élevée dans le premier essai que dans le second (Tableau 3), un phénomène inverse s'observant pour

**Tableau 3:** Résultats de mortalité

Traitement		1	2	3	4	Total		Essai	Régimes	Lignine	Arbocel®	Interaction
Arbocel®	Essai	-	+	-	+							Lignine- Arbocel®
Lignine (%)		5.5	5.5	6.5	6.5							
Nombre de lapins au sevrage	1	336	336	336	336	1 345						
	2	244	240	238	261	985						
	Total	580	576	574	597	2 327						
Mortalité sevrage - 55 jours %	1	8.9	11.3	10.7	6.8	9.5		NS	NS	NS		P<0,05
	2	11.1	6.3	6.7	3.1	6.9	P<0,01	P<0,001	P<0,001	P<0,001		NS
	Total	9.8	9.2	9.1	5.2	8.3		P<0,01	P<0,05	P<0,1		P<0,1
Mortalité 55 - 70 jours %	1	5.6	8.1	6.7	7.0	6.9		NS	NS	NS		NS
	2	9.2	8.4	7.2	9.5	8.8	P<0,01	NS	NS	NS		P<0,1
	Total	7.1	8.2	6.9	8.1	7.6		NS	NS	NS		P<0,05
Mortalité sevrage - 70 jours %	1	14.0	18.5	16.7	13.4	15.7		NS	NS	NS		P<0,05
	2	19.3	14.2	13.4	12.3	14.9	NS	NS	NS	NS		NS
	Total	16.2	16.7	15.3	12.9	15.3		NS	NS	NS		NS
Mortalité par diarrhées % lapins sevrés	1	7.0	11.9	10.2	7.0	8.9		P<0,05	NS	NS		P<0,001
	2	9.7	7.6	6.5	4.2	7.0	P<0,1	NS	P<0,1	NS		NS
	Total	8.1	10.1	8.6	5.8	8.1		P<0,05	NS	NS		NS
Mortalité par parésies caecales % lapins sevrés	1	4.9	5.7	5.3	2.9	4.7		NS	NS	NS		NS
	2	3.2	1.5	4.3	2.1	2.8	P<0,01	NS	NS	P<0,05		NS
	Total	4.2	4.0	4.9	2.5	3.9		NS	NS	P<0,1		NS
Mortalité par entérocolite % lapins sevrés	1	0.6	0.0	0.8	0.3	0.5		NS	NS	NS		NS
	2	1.8	2.5	0.9	1.7	1.7	NS	NS	NS	NS		NS
	Total	1.1	1.1	0.8	0.9	1.0		NS	NS	NS		NS
Mortalité par maladies respiratoires % lapins sevrés	1	1.5	0.9	0.4	2.9	1.6		P<0,05	NS	NS		P<0,025
	2	4.6	2.5	1.7	4.2	3.3	P<0,05	NS	NS	NS		P<0,1
	Total	2.8	1.6	1.0	3.5	2.3		NS	NS	NS		NS
Autres mortalités % lapins sevrés	1	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1		NS	NS	NS		NS
	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	NS	NS	NS	NS		NS
	Total	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1		NS	NS	NS		NS

la période 55-70 jours. Les pourcentages de mortalité totale sont proches. Dans les 2 essais, la mortalité sevrage – 55 jours est hautement significativement plus basse avec les régimes à 6,6 % de lignine apportée en partie par l'Arbocel®. Les différences sont faibles pour la période 55-70 jours et non significatives pour la mortalité totale.

Dans le second essai, l'augmentation du taux de lignine améliore très hautement significativement la mortalité sevrage – 55 jours. Les différences sont faibles pour la période 55-70 jours et non significatives pour la mortalité totale. Dans le second essai, l'incorporation de 2 % d'Arbocel® améliore très hautement significativement la mortalité sevrage – 55 jours. Les différences sont faibles pour la période 55-70 jours et non significatives pour la mortalité totale. Une légère interaction négative entre taux de lignine et présence d' Arbocel® est observée pour la période de finition.

## 2.2. Mortalité. Aspects qualitatifs

Les diarrhées représentent 50 à 56 % de la mortalité,

les 2 autres pathologies importantes étant les parésies caecales (30 % dans le premier essai; 19 % dans le second) et les maladies respiratoires (10 % dans le premier essai; 24 % dans le second) Les mortalités par entérocolite ne dépassent pas 10 %. Les autres mortalités sont négligeables. Les mortalités par diarrhée et compaction caecales sont significativement plus élevées dans le premier essai que dans le second, la situation étant inverse pour les maladies respiratoires (Tableau 3).

Les mortalité par diarrhée sont significativement plus basses avec les régimes à 6,6 % de lignine apportée en partie par l'Arbocel®. L'augmentation du taux de lignine tend à réduire la mortalité par diarrhée dans le second essai (P<0.1). L'incorporation d'Arbocel® réduit significativement la mortalité par compaction caecale dans le second essai.

## 2.3. Croissance et efficacité alimentaire

Aucune différence significative n'est observée pour les poids à 69 jours et les vitesses de croissance (Tableau 4). Les indices de consommation

**Tableau 4:** Résultats de croissance, d'efficacité alimentaire et de rendement à l'abattage

Traitement	1	2	3	4	Ecart-type résiduel	Signification statistique
Arbocel®	-	+	-	+		
Lignine (%)	5.5	5.5	6.5	6.5		
Poids au sevrage (g)	0.964	1.008	0.930	1.015	0.085	NS
Poids à 69 jours (g)	2.254	2.257	2.225	2.269	0.158	NS
GMQ (G/J)	41.6	41.0	40.7	41.4	4.478	NS
Indice de consommation économique	4.10	4.12	4.22	3.71		
Indice de consommation technique	3.80	4.02	4.04	3.68		
Essai 1	54.9	55.3	55.4	57.1		Lignine: P<0,1
Rendement à l'abattage (%) Essai 2	54.7	56.3	55.4	56.3		Arbocel: P<0,05
Moyenne	54.8	55.8	55.4	56.7		Interaction: NS

économiques et techniques sont les plus faibles pour le régime avec Arbocel® et 6.5 % de lignine, conséquence probable d'une mortalité et d'une morbidité plus basse.

#### 2.4. Rendement à l'abattage

Les rendements abattage moyens sont améliorés de 0.8 point par augmentation du taux de lignine (P<0.1) et de 1.1 point par incorporation d'Arbocel® (P<0.05) (Tableau 4).

### 3. Discussion et conclusions

#### 3.1. Augmentation du taux de lignine

Ces résultats sont cohérents avec les nombreuses expérimentations rapportant une diminution de mortalité par augmentation du taux de lignine de l'aliment (Gidenne et Pérez 1994; Gidenne 2001). Cette amélioration reste d'ampleur limitée ce que peut expliquer le fait que dans ces essais, la quantité moyenne de lignine ingérée par jour est d'environ 7.5 grammes/jour pour les aliments à 5.5 % de lignine et de 9 grammes/jour pour les aliments à 6.5 % de lignine; valeurs supérieures à celles préconisées par Gidenne et Garcia (2006). Cet effet positif de la lignine concerne essentiellement la mortalité par diarrhée en première partie d'engraissement, confirmant l'intérêt de formuler les aliments sevrage avec plus de lignine que les aliments finition (Gidenne et Garcia 2006). L'élévation du taux de lignine n'a pas d'effet sur les mortalités liées aux pathologies de transit, en accord avec les résultats de Rémois et al (2000). Elle ne modifie pas la croissance mais améliore le rendement à l'abattage.

#### 3.2. Incorporation d'Arbocel®

L'incorporation d'Arbocel® dans l'aliment permet l'obtention de performances pondérales et de viabilités identiques ou légèrement supérieures à celles enregistrées avec les aliments où la lignine provient de matières premières « classiques ». En outre, on observe une réduction des parésies caecales probablement due à la haute capacité de rétention en eau de ce produit, comme l'ont observé Griess et al (1990) lors d'une incorporation de lignine extraite du bois dans l'aliment lapin. L'incorporation d'Arbocel® améliore le rendement à l'abattage.

### Conclusion

Cet essai démontre qu'une partie de la lignine de l'aliment peut être apportée par un mélange de fibres tel que l'Arbocel® sans aucun inconvénient sur les performances. Il établit également que l'apport de lignine doit être raisonné à la fois quantitativement et qualitativement, rejoignant les observations de Griess et al (1990). L'augmentation du taux de lignine entraîne une réduction des mortalités liées à des symptômes de diarrhées tandis que l'incorporation de l'Arbocel® diminue celles liées aux compactations caecales. L'incorporation d'Arbocel® dans les aliments lapin est donc envisageable soit pour substituer d'autres sources lignifiées en cas de difficultés d'approvisionnement soit lorsque l'on est confronté à une situation associant des mortalités par diarrhée (Augmentation du taux de lignine) et par parésies caecales (Incorporation d'Arbocel®).

### Remerciements

Les auteurs remercient Monsieur Philippe Rigaudy de la société Lœul Pirirot pour la détermination des rendements à l'abattage.

### Références

- DAGNELIE P., 1970. Théorie et méthode statistiques, Volume 2, Ed Duculot S.A, Gembloux (451 pages).
- GIDENNE T., PEREZ J.M., 1994. Apports de lignines et alimentation du lapin en croissance. 1. Conséquences sur la digestion et le transit. *Ann Zootech*, 43, 313-322.
- GIDENNE T., 2001. Besoins en fibres et sécurité digestive du lapin en croissance. *Cuniculture*, 157, 7-10.
- GIDENNE T, ARVEUX P, MADEC O., 2001. The effect of the quality of dietary lignocellulose on digestion, zootechnical performances and health of the growing rabbit. *Anim. Sci.*, 73, 97-104.
- GIDENNE T, GARCIA J., 2006. Nutritional strategies improving the digestive health of the weaned rabbit. *Recent advances in rabbit sciences*. In ILVO ed, 9090 Melle (Belgique), 229-238.
- GRIESS D., REKHIS J., ENJALBERT F., CONDORCET D., 1990. Effets de l'addition d'une lignine modifiée sur l'utilisation digestive de la ration chez le Lapin. *5<sup>èmes</sup> Journ. Rech. Cunicole Fr, Paris*, 12-13 /12/1990, 55.
- REMOIS G., ABIVEN N., LAFARGUE-HAURET P., BOURDILLON A., 2000. Effect of dietary fibre and energy content on mortality and growth performances of rabbits in case of epizootic rabbit enterocolitis. In: *Proc 7<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Valence* (Espagne), 399-403.