

# INFLUENCE DE L'INCORPORATION ALIMENTAIRE D'UNE VINASSE A TAUX ÉLEVÉ DE PAROIS CELLULAIRES DE LEVURE SUR LES PERFORMANCES DU LAPIN EN ENGRAISSEMENT

MAERTENS L.\*, DUCATELLE R.\*\*\*, DE GROOTE G.\*

\* Centre de Recherche Agronomique - Gand  
Station de Recherche en Petit Elevage  
Burg. Van Gansberghelaan 92, MERELBEKE - Belgique.

\*\* Faculté Vétérinaire, Université de Gand  
Département de Médecine et de Pathologie de la Volaille et des Animaux à fourrure  
Casinoplein 24, 9000 GAND - Belgique.

---

**RESUME :** Une vinasse à taux élevé de parois cellulaires de levure (EX16) a été incorporée au taux de 0-4 ou 8 % dans un aliment pour des lapins en engraissement en la substituant à la mélasse de canne et à la pulpe de betterave. Au total 135 lapereaux de 5 semaines ont reçu, à volonté ces aliments jusqu'à l'âge de 69 jours. La croissance était élevée dans les 3 lots (lot témoin : 46,9 g/j ; lot 4 % : 47,1 g/j ; lot 8 % : 46,3 g/j). L'indice de consommation moins favorable ( $P < 0.05$ ) pour les aliments contenant l'EX16, peut être imputé à leur contenu énergétique plus faible. Le

rendement à l'abattage était similaire dans les trois lots. Aucun signe de toxicité n'a été constaté, ni sur le plan sanitaire (mortalité, diarrhées) ni au niveau du foie ou des reins. La dureté des granulés était un peu moins élevée avec 4 % d'EX16 ; par contre, à 8 %, le test de durabilité a produit moins de farine en comparaison avec l'aliment témoin. En conclusion, l'incorporation alimentaire de cette vinasse EX16 semble parfaitement possible, au taux de 4 % chez des lapins à l'engraissement.

---

**SUMMARY :** Influence of the dietary inclusion of vinasse, containing a high content of yeast cellwalls, on the performance of growing rabbits. A special type of vinasse (EX16), with a high content of yeast cellwalls, was incorporated in the pelleted diet of fattening rabbits at rates of 0-4 or 8 %, replacing cane molasses or cane molasses and beet pulp. One hundred-thirty-five weaned rabbits, caged per three, were assigned to a complete block design and fed one of the experimental diets *ad libitum* between days 35 and 69 of age. Results showed a high, but comparable daily weight gain : 46.9 g (control group), 47.1 g (4 % vinasse) and

46.3 g (8 % vinasse), respectively. Feed conversion ratio was less favourable ( $P < 0.05$ ) with the vinasse containing diets, due to the decreased energy content. The slaughter yields were nearly equal between treatments. No signs of toxicity were found, either on the animals (mortality, signs of diarrhoea) or at the level of the liver or kidneys. Pellet quality of the 4 % diet was somewhat worse ; on the contrary, the diet with 8 % vinasse delivered less meal during the durability test, compared to the control diet. It was concluded that this special type of vinasse (EX16) can be used without any risk in fattening diets, at least at a rate of 4 %.

---

## INTRODUCTION

Les coûts alimentaires représentent plus de 65 % du prix de revient des lapins. L'utilisation des sous-produits industriels peut aider à diminuer ces coûts. La vinasse est un produit dérivé de la fermentation de la mélasse de betterave et l'utilisation en est classique dans l'alimentation des bovins.

L'intérêt de la vinasse réside non seulement dans sa valeur nutritive mais surtout dans ses propriétés liantes remarquables. De ce fait elle peut être intéressante en tant qu'additif de granulation, surtout

pour les aliments riches en cellulose comme les granulés pour lapins. Cependant chez le lapin, la vinasse non exempte de potasse est considérée comme hautement toxique (MORISSE *et al.*, 1983). Par rapport à la mélasse les troubles digestifs, de type diarrhéique, ont été beaucoup plus fréquents. Même à un taux d'incorporation de 3 % seulement, la mortalité était trois fois plus élevée que dans le lot témoin (MORISSE *et al.*, 1983).

A la demande de la firme FOULD-SPRINGER, nous avons testé les réactions du lapin, à une vinasse particulière : EX16. Il s'agit d'un produit à taux élevé de parois cellulaires de levure et à faible teneur en

potassium. L'influence de l'incorporation alimentaire de l'EX16 a été étudié à dose normale d'utilisation (4 %) et à dose extrême (8 %) chez des lapins en engraissement.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### Animaux :

Au total 135 lapereaux, produits finaux de notre propre sélection (MAERTENS, 1992a) ont été retenus pour cet essai. Sevrés à 28 jours, ils sont restés groupés par portée dans la cage de la mère, jusqu'à l'âge de 35 jours, puis ont été transférés dans une salle, équipée de cage type flat-deck (60 x 45 cm), préalablement soumise à un vide sanitaire. Seuls 3 à 6 lapereaux par portées ont été retenus, en fonction de leur poids (de 700 à 1000 g), et repartis en 3 lots expérimentaux selon un schéma en blocs. Ils ont été logés en cage par trois, constituant 15 blocs au total.

### Aliments

Le produit testé a été incorporé aux taux de 4 et 8 % (% brut) dans un aliment d'engraissement. Les recommandations les plus récentes ont été respectées pour l'aliment témoin (MAERTENS, 1992b). Le EX16 a été substitué à la mélasse de canne dans le lot 4 % et à la mélasse de canne et à la pulpe de betterave dans le lot 8 %. Les aliments ont été fabriqués à notre Station de Recherches, sous forme de granulés de 3,2 mm de diamètre, avec un presse de type Simon Heesen (granulation à sec). La composition de l'EX16 est décrite au Tableau 1 et celle des aliments au Tableau 2. Les analyses chimiques ont été effectuées conformément aux prescriptions de l'AOAC (1990).

**Tableau 1 : Composition chimique de l'EX16.**

| Composition moyenne | % du produit brut |         |
|---------------------|-------------------|---------|
|                     | Fabricant*        | Analyse |
| Matière sèche       | 56,0              | 56,6    |
| Matière organique   | 42,7              | 43,3    |
| Matière azotée      | 17                | 20,2    |
| Lysine              | 0,2               |         |
| Thréonine           | 0,24              |         |
| Tryptophane         | 0,02              |         |
| Méthionine          | 0,16              |         |
| P                   | 0,14              |         |
| Ca                  | 0,03              |         |
| K <sub>2</sub> O    | 4,5               | 3,1     |
| Matières grasses    | 2,8               | 0,7     |

\* calculés à partir des données du fabricant

**Tableau 2 : Composition des régimes expérimentaux.**

| Régimes                              | Témoin   | EX16<br>4 % | EX16<br>8 % |
|--------------------------------------|----------|-------------|-------------|
| <i>Composition centésimale:</i>      |          |             |             |
| Luzerne 17                           | 31,0     | 31,0        | 31,0        |
| Blé                                  | 13,4     | 13,4        | 13,4        |
| Remoulage de blé                     | 27,3     | 27,3        | 27,3        |
| Tourteau de tournesol 35             | 5,0      | 5,0         | 5,0         |
| Graines de soja entières             | 7,1      | 7,1         | 7,1         |
| Balles de lin                        | 5,7      | 5,7         | 5,7         |
| Mélasse de canne                     | 4        | 0           | 0           |
| Pulpe de betterave                   | 4        | 4           | 0           |
| <b>EX16</b>                          | <b>0</b> | <b>4</b>    | <b>8</b>    |
| Chlorure de Sodium                   | 0,05     | 0,05        | 0,05        |
| L-lysine HCL                         | 0,05     | 0,05        | 0,05        |
| DL-Méthionine                        | 0,05     | 0,05        | 0,05        |
| Coccidiostatique                     | 0,1      | 0,1         | 0,1         |
| Compl. Vit. + Min.                   | 2,25     | 2,25        | 2,25        |
| <i>Composition chimique (% brut)</i> |          |             |             |
| Matière sèche                        | 90,5     | 89,6        | 88,2        |
| Protéines brutes                     | 16,9     | 17,3        | 17,9        |
| Matières grasses                     | 4,4      | 4,5         | 4,5         |
| Fibres brutes                        | 15,7     | 15,4        | 14,7        |
| ED* (MJ/kg)                          | 10,20    | 10,05       | 9,80        |
| Cendres                              | 7,7      | 7,7         | 7,9         |
| Ca                                   | 1,0      | 1,0         | 1,1         |
| P                                    | 0,63     | 0,57        | 0,58        |
| Mg                                   | 0,33     | 0,27        | 0,28        |
| K                                    | 1,62     | 1,65        | 1,70        |

\* calculée (MAERTENS *et al.*, 1990), valeur estimée pour EX16 : 6 MJ/kg.

Les mesures de durabilité des granulés ont été réalisées à l'aide d'un appareil d'usure selon la méthode décrite par PFOST (1963). Un échantillon tamisé de 500g de granulés, a subi un brassage de 10 minutes à une vitesse de rotation de 60 tours/minute. Il a ensuite été tamisé sur un tamis dont les trous ont 80 % du diamètre du granulé, pour séparer la farine et obtenir le pourcentage d'usure.

### Mode de conduite :

L'eau et les aliments étaient disponibles à volonté pendant toute la période expérimentale (35 à 69 jours) La température ambiante variait de 17 à 20°C. La ventilation était de type dépression-surpression et la durée d'éclairage de 10h/24h.

Le gain de poids (GMO) a été suivi individuellement alors que l'ingéré alimentaire a été

**Tableau 3 : Performances moyennes de croissance des 3 lots expérimentaux (moyenne ± écart type de la moyenne).**

| Aliment                              | Témoin     | EX16<br>4 % | EX16<br>8 % | Signification<br>statistique |
|--------------------------------------|------------|-------------|-------------|------------------------------|
| <i>Poids vif (g) :</i> initial       | 851 ± 48   | 847 ± 62    | 849 ± 55    | NS                           |
| final                                | 2446 ± 99  | 2451 ± 103  | 2423 ± 119  | NS                           |
| <i>Gain de poids vif moyen (g/j)</i> |            |             |             |                              |
| période : 35–42 jours                | 50,3 ± 5,4 | 49,6 ± 5,4  | 47,4 ± 6,1  | NS                           |
| période : 42–56 jours                | 51,8 ± 3,7 | 50,4 ± 4,1  | 50,1 ± 4,6  | NS                           |
| période : 56–69 jours                | 40,1 ± 2,8 | 41,5 ± 2,6  | 41,0 ± 3,9  | NS                           |
| période globale : 35–69 jours        | 46,9 ± 2,9 | 47,1 ± 2,7  | 46,3 ± 2,5  | NS                           |
| <i>Mortalité (nombre de lapins)</i>  | 1/45       | 2/45        | 2/45        | NS                           |

déterminé à la cage. Les pesées ont été réalisées après une, trois et cinq semaines d'engraissement. Les gains de poids, indices de consommation et ingérés alimentaires, ne concernent que les animaux présents à la fin de chaque période. La mortalité a été enregistrée quotidiennement et les consommations ont été ajustées au nombre réel de lapins chaque jour. Nous avons considéré que les deux derniers jours avant la mort, la quantité ingérée était nulle.

Deux fois par semaine tous les lapereaux étaient soumis à un contrôle des symptômes de diarrhée. Les lapereaux morts étaient autopsiés au Laboratoire pour

le Dépistage des Maladies du Bétail, Province de Flandre Orientale à Drongen.

A l'âge de 70 jours, 10 lapins de chaque lot ont été abattus, pour déterminer le rendement à l'abattage conformément aux recommandations de BLASCO *et al.* (1992). Les reins ont été prélevés pour une étude histologique (Faculté Vétérinaire de l'Université de Gand). Après fixation dans le formaldéhyde, les coupes paraffinées ont été préparées et colorées à l'hématoxyline et à l'éosine.

**Tableau 4 : Résultats moyens de la consommation d'aliment et de l'indice de consommation.**

| Aliment   | Témoin        | EX16<br>4 %    | EX16<br>8 %   | Signification<br>statistique |
|---|---------------|----------------|---------------|------------------------------|
| <i>Quantité d'aliment ingéré (g/lapin/jour)</i> |               |                |               |                              |
| 35–42 jours                                     | 102 ± 8       | 104 ± 8        | 103 ± 6       | NS                           |
| 42–56 jours                                     | 138 ± 9       | 138 ± 10       | 140 ± 9       | NS                           |
| 56–69 jours                                     | 150 ± 10      | 154 ± 8        | 155 ± 11      | NS                           |
| période globale                                 | 136 ± 7       | 137 ± 6        | 138 ± 8       | NS                           |
| <i>Ingéré en M.S. (35–69 jours)</i>             | 123 ± 6       | 123 ± 6        | 122 ± 7       | NS                           |
| <i>Indice de consommation</i>                   |               |                |               |                              |
| 35–42 jours                                     | 2,04 ± 0,37   | 2,10 ± 0,19    | 2,18 ± 0,15   | NS                           |
| 42–56 jours                                     | 2,68 ± 0,08a  | 2,74 ± 0,08ab  | 2,80 ± 0,17b  | *                            |
| 56–69 jours                                     | 3,76 ± 0,15   | 3,72 ± 0,13    | 3,80 ± 0,27   | NS                           |
| période globale                                 | 2,89 ± 0,07Aa | 2,93 ± 0,08ABb | 2,99 ± 0,08Bc | **                           |
| <i>Ingéré en M.S./GMQ (35–69 j)</i>             | 2,62 ± 0,07   | 2,61 ± 0,07    | 2,63 ± 0,07   | NS                           |

\* : P<0,05 ; \*\* : P<0,01 ; a,b : P<0,05 ; A,B : P<0,01

**Tableau 5 : Résumé des résultats d'abattage des lapins des 3 lots expérimentaux.**

|                                       | Témoin     | EX16 : 4 % | EX16 : 8 % |
|---------------------------------------|------------|------------|------------|
| Effectif                              | 10         | 10         | 10         |
| Poids vif (g)                         | 2603 ± 114 | 2592 ± 85  | 2617 ± 74  |
| Poids carcasse commerciale chaude (g) | 1593 ± 57  | 1583 ± 60  | 1611 ± 59  |
| Rendement (chaude) %                  | 61,2 ± 9,0 | 61,1 ± 0,8 | 61,6 ± 1,1 |
| Poids carcasse nette froide (g)       | 1229 ± 39  | 1229 ± 52  | 1236 ± 49  |
| Rendement net %                       | 47,3 ± 1,0 | 47,3 ± 0,8 | 47,2 ± 1,0 |
| Foie (g)                              | 100 ± 21   | 94 ± 7     | 107 ± 11   |
| Graisse de dépôt (g)                  | 53 ± 9     | 52 ± 9     | 55 ± 12    |

**Traitement statistique :**

Les résultats concernant la croissance, la consommation alimentaire, l'indice de consommation, ont été soumis à une analyse de variance (avec études des effets lots et blocs) en utilisant le logiciel STATGRAPHICS (1991). Le test LSD a été utilisé pour comparer les moyennes.

**RÉSULTATS**

La vitesse de croissance (Tableau 3) diffère peu entre les lots et était très élevée (46,3–46,9 g/jour). Au cours de la première semaine, les lapins du lot 8 % ont eu une croissance légèrement inférieure, mais sans que la différence soit significative. A 69 jours les lapins avaient déjà atteint un poids de 2446 g (lot témoin), 2451 g (lot 4 %), et 2423 g (lot 8 %). La mortalité a été faible, respectivement 1, 2 et 2 lapins et l'autopsie n'a révélé aucune lésion attribuable aux aliments. Les symptômes de diarrhée étaient très rares dans tous les lots.

La consommation alimentaire et l'indice de croissance sont consignés au Tableau 4. Les lapereaux ont bien accepté les aliments avec EX16 ; les quantités ingérées étaient quasi similaires entre les lots, mais tendaient à être légèrement plus élevées pour les aliments contenant l'EX16. L'indice de consommation était significativement plus élevé pour les lots 4 % ( $P < 0.05$ ) et 8 % ( $P < 0.01$ ) d'EX16 en comparaison au lot témoin. Cette différence était prononcée seulement dans la période 42–56 jours.

Le rendement à l'abattage est donné au Tableau 5. Ni le rendement, ni le poids du foie ou des graisses de dépôt ne diffèrent significativement entre les lots. La couleur du foie était semblable pour les trois lots.

L'examen histologique des reins des lapins des trois lots n'a révélé aucun signe de néphrite ou de

néphrose. Un seul animal, du lot 8 %, a montré des changements dégénératifs (calcification dystrophique) au niveau des *tubulli colligentes*.

Le test de dureté des granulés a montré une plus grande friabilité pour les granulés de l'aliment à 4 % d'EX16. Par contre l'aliment à 8 % a produit moins de farine que l'aliment témoin (Tableau 6).

**Tableau 6 : Test de durabilité des aliments.**

| Aliment       | Témoin     | EX16<br>4 % | EX16<br>8 % |
|---------------|------------|-------------|-------------|
| Test d'usure* |            |             |             |
| % granulé     | 97,0 ± 0,5 | 96,5 ± 0,6  | 97,8 ± 0,6  |
| % farine      | 3,0 ± 0,5  | 3,5 ± 0,6   | 2,2 ± 0,5   |

\* Moyenne de 3 déterminations

**DISCUSSION**

Contrairement aux résultats obtenus par MORISSE *et al.* (1983) avec un vinasse non exempt de potasse, nous n'avons pas constaté de troubles digestifs de type diarrhéique ni de mortalité élevée chez les lapins recevant un aliment contenant l'EX16.

Une explication de cette différence doit être recherchée dans la différence de composition des deux produits. L'EX16 contient seulement 3,1 % de  $K_2O$ , soit 2,57 % de K, et l'augmentation de potassium dans l'aliment reste très faible (1,7 % de K dans l'aliment 8 % vs 1,65 % dans le lot témoin). Un vinasse ordinaire contient environ 4,58 % de K.

Le moins bon indice de consommation obtenu avec les aliments contenant l'EX16 peut être expliqué par la valeur énergétique des aliments. Il est bien

connu que le lapin sait ajuster sa consommation en fonction de la concentration énergétique de l'aliment (LEBAS, 1975). Plus l'aliment contient d'EX16 plus son taux de matières sèches diminue puisque l'on ajoute un élément liquide (EX16 = 56 % de M.S). L'énergie digestible diminue de 0,15 MJ (lot 4 %) à 0,4 MJ (lot 8 %), soit 1,5 à 4 % respectivement, compte tenu d'une énergie digestible estimée de l'EX16 à 6 MJ/kg. La détérioration de l'indice de consommation est de même grandeur (Tableau 4). Pour cette raison nous avons calculé l'indice de consommation en utilisant l'ingéré exprimé en matière sèche (Tableau 4). Les différences entre les lots n'étaient plus significatives. Aussi l'influence de l'incorporation de l'EX16 sur l'ingestion alimentaire peut raisonnablement s'expliquer, pour la majeure partie, par la diminution de l'ED.

Beaucoup moins claire est l'effet de l'EX16 sur la durabilité des granulés. Malgré un taux de matières sèches plus faible, avec l'incorporation de 8 % de vinasse, la résistance à l'usure des granulés était meilleure par rapport à l'aliment témoin. Cet effet est d'autant plus significatif que la pulpe de betterave est réputée comme composant favorable à la qualité des granulés. Cet effet n'est pas constaté avec un taux d'incorporation de 4 % d'EX16. Des tests supplémentaires seraient nécessaires pour mieux cerner l'influence du taux d'incorporation de l'EX16 sur la dureté des granulés.

## CONCLUSION

En conclusion de cet essai, on peut noter le bon niveau général des performances. L'incorporation d'EX16 a conservé les performances zootechniques, n'a pas modifié l'état sanitaire ni celui du foie ou des reins. L'incorporation alimentaire de cette vinasse à taux élevés de parois cellulaires de levures semble parfaitement possible, au moins au taux de 4 % dans des aliments pour lapins à l'engraissement. Pour obtenir les mêmes performances (croissance, indice de consommation) il faut tenir compte de la composition et du taux d'ED de cette vinasse.

**REMERCIEMENTS** : L'auteur tient à remercier Monsieur A. Vermeulen pour sa précieuse assistance technique et Monsieur R. Lemmens pour les soins donnés aux animaux expérimentaux. La Station de Recherche remercie FOULD SPRINGER pour la fourniture d'EX16 et le support financier pour cet essai.

Reçu le : 12 Décembre 1993

Accepté le : 5 Mai 1994

## BIBLIOGRAPHY

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 1990. Official methods of analysis (15th ed.). *A.O.A.C., Washington DC, vol. 1, 1230 p.*
- BLASCO A., OUHAYOUN J., MASORERO G., 1992. Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research. *World Rabbit Sci., 1, 3-10.*
- I.N.R.A. 1989. L'alimentation des animaux monogastriques : porc, lapin, volailles. *INRA ed., Paris, 2ème rev., 283 p.*
- LEBAS F., 1975. Influence de la teneur en énergie de l'aliment sur les performances de croissance chez le lapin. *Ann. Zootech., 22, 281-288.*
- MAERTENS L., JANSSEN W.M.M.A., STEENLAND E.M., WOLTERS D.F., BRANJE H.E.B., JAGER F., 1990. Tables de composition, de digestibilité et de valeur énergétique des matières premières pour le lapin. *5èmes Journées de la Recherche Cunicole, Paris, 12-13 Décembre 1990. ITAVI ed., communication 57.*
- MAERTENS L., 1992a. Selection scheme, performance level and comparative test of two lines of meat rabbits. *J. Appl. Rabbit Res., 15, 206-212.*
- MAERTENS L., 1992b. Rabbit nutrition and feeding : a review of some recent developments. *J. Appl. Rabbit Res., 15, 889-913.*
- MORISSE J.P., ANDRIEUX J., BOILLETOT E., MAURICE R., 1983. Toxicité pour le lapin d'un produit issu de la fermentation de la mélasse de betterave. *Revue de l'Alimentation Animale, 367, 18-19.*
- PFOST B., 1963. Testing the durability of pelleted feed. *Feedstuffs, 35 (13), 66-68.*
- STATGRAPHICS®, 1991. Reference manual, version 5. Statistical graphics corporation, Rockville, MD, USA.