

## **Influence de trois niveaux d'alimentation de lapines futures reproductrices sur l'ardeur sexuelle et la fertilité à 4 mois**

Lea VAN DEN BROECK et Ph. LAMPO

avec la collaboration technique de H. DENOO

*Chaire de Génétique animale et d'Élevage,  
Faculté de Médecine vétérinaire. Rijksuniversiteit, Gent  
Heidestraat, 19. B. 9220 Merelbeke, Belgique*

---

### **Résumé**

Trois niveaux d'alimentation pour futures reproductrices ont été étudiés sur trois groupes de 25 lapines. Le premier accouplement fut essayé à l'âge de 4 mois. Le rationnement sévère (150 g/j) est rejeté, le rationnement combiné avec une période d'alimentation libre avant le premier accouplement semble économique, mais les meilleurs résultats ont été obtenus avec les lapines nourries à volonté en permanence.

---

### **Introduction**

Quelque temps après la mise en place d'un contrôle de gestation par palpation dans un cheptel existant, par lequel nous espérons accélérer la reproduction et économiser de l'aliment, nous avons éprouvé de grandes difficultés à mettre en reproduction les lapines nullipares. Les lapines pluripares par contre, accouplées aux mêmes mâles, et élevées dans les mêmes conditions ne présentaient aucune difficulté. Nous avons constaté que les jeunes lapines étaient très agitées et affamées. Il nous a semblé possible que la restriction alimentaire à 150 g par jour, soit trop sévère pour les futures reproductrices. En effet, avant la mise en place du contrôle de gestation, ce rationnement était interrompu par six ou sept jours d'alimentation libre au moment où la mise-bas devait avoir lieu. Cette période pourrait être suffisante pour que les lapines puissent se « rattraper ». Ces jeunes lapines « infertiles », qui, en outre n'acceptaient pas les saillies, furent alors alimentées à volonté pendant 4 jours; après cette période, elles s'accouplèrent sans

difficulté, et beaucoup d'entre elles furent gestantes. Ces observations nous ont donné l'impression que la reproduction de nos lapines pouvait être entravée par une alimentation insuffisante, et que les jeunes lapines pouvaient se « rattraper » par un « flushing » de quelques jours. Nous nous sommes donc proposés d'étudier l'effet d'un flushing sur des lapines rationnées depuis l'âge de 70-77 jours, en comparaison avec un rationnement continu d'une part, et avec une alimentation à volonté d'autre part.

### Bibliographie

Il n'y a pas encore d'unanimité à propos des besoins nutritifs de futurs reproducteurs. LEROY (1949) propose un besoin énergétique pour l'entretien de 74 à 96 g TDN par jour pour des lapines de 3 à 4 kg. De plus, pour un gain de poids de 1 g à l'âge de 90 à 150 jours, ils auraient besoin de 1,5 g TDN. Ces futurs reproducteurs de 3 à 4 kg avec un gain moyen de 33,3 g par jour auraient donc besoin d'environ 135 g de TDN, soit de 225 g d'un aliment commercial contenant à peu près 60 p. cent de TDN. AXELSON et ERIKSON (1953) estiment les besoins énergétiques d'entretien d'un lapin de 3 kg à 200 Kcal d'énergie métabolisable; soit 74 g d'un aliment titrant 2 700 Kcal E.M. /kg. Il faut y ajouter l'énergie nécessaire pour un gain de poids d'environ 33 g par jour.

Le N.R.C. (1966) situe les besoins nutritifs d'un futur reproducteur encore en croissance à 5,8 p. cent de son poids vif en matière sèche, à condition que la teneur en TDN atteigne 60 p. cent, et celle des protéines digestibles 11 p. cent. Cela nous conduit de nouveau à 195 à 260 g de granulés par jour, pour des animaux de 3 à 4 kg.

D'autre part, plus récemment, des expérimentateurs ont noté la consommation spontanée de lapins sélectionnés pour l'élevage rationnel : PRUD'HON *et al.* (1975) ont enregistré des consommations de 194 à 160 g par jour à cet âge. Ces consommations sont confirmées par d'autres auteurs comme LEBAS (1975c) et LAPLACE et LEBAS (1975) avec un aliment titrant environ 2 700 Kcal de E.M. Les conseils pratiques tiennent compte du risque d'engraissement des lapines nullipares, qui influencerait négativement les résultats de reproduction. La plupart des auteurs conseillent un rationnement des lapines dès l'âge de 10 à 12 semaines. La ration ne devrait pas dépasser 150 g par jour, lorsque le niveau énergétique de l'aliment fourni atteint 2 700 Kcal E.M. /kg (LEBAS, 1975a; OKERMAN, 1975). Ces plans de rationnement sont appliqués dans des élevages rationnels ainsi que dans les laboratoires de recherche. Nulle part on ne trouve mention de phénomène de sous-alimentation. Cependant, nous n'avons pas pu retrouver des résultats concernant la première portée des lapines. Pour des études de production laitière, de fertilité, et de niveau d'alimentation durant la gestation, on préfère se servir de lapines ayant prouvé leur aptitude pour la reproduction (LEBAS et LAPLACE, 1974, LEBAS, 1975b). Pourtant, pour d'autres espèces d'animaux, on a démontré l'influence nocive d'une sous-alimentation durant la croissance sur les performances de reproduction. Le problème est très bien connu chez la truie nullipare (CASIDA, 1963; ÉTIENNE et HENRY, 1973; ÉTIENNE et DUÉE, 1973; GOODE, WARNICK et WALLACE, 1965; LODGE et Mc PHERSON, 1961), chez la brebis (CASIDA, 1963), chez le « cotton-tail Rabbit » (KIRCKPATRICK et KIBBE, 1971) ainsi que chez le rat et la souris (LEATHEM, 1966; SHORT, PETERS et CASIDA, 1968).

## Matériel et méthodes

### a) Bâtiment

Dans un bâtiment composé de panneaux sandwich industriels, au toit isolé en laine de verre, et au sol bétonné, se trouvent les batteries à trois étages, pourvues d'abreuvoirs automatiques à clapet (LUBING) alimentés en eau potable. La ventilation se fait par dépression, l'air étant évacué par le toit. L'éclairage est assuré 17 h /24 h à l'aide de lampes TL. Un chauffage au gaz à air pulsé maintient la température au-dessus de 18 °C.

### b) Animaux et élevage

Vingt-cinq trios de sœurs ont été sélectionnés à l'âge de 70-77 jours, à un poids minimum de 2,50 kg; 11 trios appartiennent à la race Blanc de Termonde, les lapines de huit trios sont des Néo-Zélandaises blanches, et celles des six derniers proviennent de croisements entre ces deux races. L'indice de consommation durant la période d'engraissement variait de 2,4 à 4,8; en moyenne il était de 3,5. Les laperaux, sevrés à 31-36 jours, ont été alimentés à volonté durant l'engraissement. Lorsque trois sœurs d'une même portée atteignent le poids minimum à l'âge prévu elles sont utilisées pour l'expérimentation. Elles sont installées dans des cages individuelles, dans le même bâtiment que les reproductrices. Les femelles sont présentées au mâle dès l'âge de 4 mois, deux fois par semaine : le lundi et le vendredi, jusqu'à leur saillie. Une lapine refusant un mâle pendant plus de cinq minutes, est présentée immédiatement à un autre mâle et observée pendant au moins dix minutes. Nous avons une quinzaine de mâles adultes pour servir un cheptel de cent-vingt femelles, y compris les futures reproductrices. Le contrôle de gestation est effectué le lundi matin, 14 à 17 jours après la saillie, par un vétérinaire expérimenté. Une lapine est éliminée après cinq essais négatifs ou après deux saillies infécondes.

### c) Alimentation

L'aliment distribué avait la composition suivante (d'après trois analyses en laboratoire) : matière sèche : 91 p. cent, matière azotée : 18,5 p. cent; matières grasses : 4,16 p. cent; extractif non azoté 46,95 p. cent, et cellulose brute : 11,53. En fonction des coefficients de digestibilité, et de la teneur en énergie de différents composants d'une ration (SCHIEMAN *et al.*, 1971) l'énergie métabolisable serait de 2 733 Kcal/kg. Une ration de 150 g représente alors 410 Kcal d'E.M. Le groupe de lapines rationnées « R », reçoit 150 g de granulés par jour jusqu'à la mise-bas. Cette quantité est distribuée l'après-midi. Toutefois le vendredi elles reçoivent 3 rations pour le week-end.

Les lapines du groupe Flushing, « F », reçoivent la même ration, excepté pendant les 4 jours précédant le premier accouplement et jusqu'au jour de 1<sup>re</sup> saillie effective où elles sont nourries à volonté. En cas de palpation négative, le « flushing » est renouvelé jusqu'à une deuxième saillie. Enfin les lapines du groupe « A » reçoivent chaque jour une quantité d'aliment supérieure à celle qu'elles peuvent consommer.

d) *Statistique*

Pour les calculs statistiques nous avons utilisé l'analyse de variance, le test Duncan-Kramer et le test chi-carré. Les observations ont eu lieu de septembre 1974 à juillet 1976.

**Résultats**1. — *Consommation d'aliment*

La consommation spontanée des lapines « A » pendant les trente jours qui précèdent le premier accouplement, est en moyenne de 300 g par jour. Elle se limite à 255 g par jour durant la gestation de ces mêmes lapines. Il n'y a pas de gaspillage important, grâce entre autre à une distribution quotidienne du granulé. Pendant les 4 premiers jours du flushing, les lapines « F » ingèrent 345 g par jour. Cinq lapines « F » non saillies le jour de la première présentation, ne consommaient plus ensuite que 285 g par jour jusqu'à leur saillie.

2. — *Poids des femelles*

Les différences de consommation se reflètent en premier lieu sur le poids des lapines à 4 mois, c'est-à-dire, le jour de la première présentation (tabl. 1). Les poids des trois groupes diffèrent significativement. Au moment de la première saillie fécondante, le poids des lapines « R » ne diffère plus du poids des lapines « F », ce qui laisse supposer que seules les lapines « R » les plus lourdes peuvent concevoir. Il est intéressant de remarquer que pendant la période d'engraissement ces lapines

TABLEAU I

*Poids vif des lapines à 4 mois et au moment de la 1<sup>re</sup> saillie fécondante (en g)*  
*Weight of the does at an age of 4 months and at the moment of the first fertile mating (g)*

Régime ( <i>feeding level</i> ) . . .	4 mois (4 months)			1 <sup>re</sup> saillie fécondante (first fertile mating)		
	n	X	s <sub>x</sub>	n	X	s <sub>x</sub>
Rationnement ( <i>restricted feeding</i> ) . . . . .	25	3 610 <sup>a</sup>	250	9	3 856 <sup>a, d</sup>	272
Flushing ( <i>Flushing</i> ) . . . . .	25	3 910 <sup>b</sup>	260	19	3 969 <sup>b, d</sup>	164
<i>Ad libitum</i> . . . . .	25	4 230 <sup>c</sup>	322	24	4 276 <sup>c, e</sup>	366

Il n'y a pas de différence statistique entre les chiffres affectés de la même lettre. *There is no significant difference between figures dotted with the same letter.*

TABLEAU 2

*Moments et résultats des 1<sup>res</sup> saillies  
Time and results of the first matings*

Présentations au mâle	Rationnement <i>Restricted feeding</i>			Flushing <i>Flushing</i>			<i>Ad libitum</i>		
	<i>n</i>	♀ Saillies <i>Matings</i>	♀ Gestantes <i>Gestations</i>	<i>n</i>	♀ Saillies <i>Matings</i>	♀ Gestantes <i>Gestations</i>	<i>n</i>	♀ Saillies <i>Matings</i>	♀ Gestantes <i>Gestations</i>
	1 . . . . .	25	7	2	25	20	13	25	20
2 . . . . .	18	9	1	5	2	1	5	3	3
3 . . . . .	9	2	1	3	2	0	2	1	0
4 . . . . .	7	1	1	—	—	—	1	1	1
5 . . . . .	6	1	0	—	—	—	—	—	—
Total . . . . .	65	20	5 <sup>a</sup>	33	24	14 <sup>b</sup>	33	25	20 <sup>b</sup>
Non saillies - <i>Not mated</i> . . . . .	5			1			0		

Il n'y aura pas de différence statistique entre les chiffres affectés de la même lettre. *There is no significant difference between figures dotted with the same letter.*

« R » fécondes avaient eu un indice de consommation identique à celui obtenu en moyenne par les lapines « R » à savoir 3,5. La différence de poids entre les lapines « F » et les « A » reste significativement au moment de la première fécondation.

### 3. — *Acceptation du mâle et taux de gestation*

Le tableau 2 nous indique le nombre de présentations au mâle nécessaire pour obtenir une première saillie ainsi que le résultat de cette dernière. Il faut plus de présentations par lapine pour les femelles « R », et après cinq tentatives, il en reste encore 5 non saillies. Le taux de gestation (proportion gestation /saillie) est le même pour les lapines « F » et « A », tandis qu'il est nettement plus bas pour les « R ». Lorsqu'on cumule les deux premières saillies, la deuxième n'étant effectuée que si la première avait été inefficace, on constate de nouveau (tabl. 3), que le taux de gestation est nettement plus faible pour les lapines rationnées, et ne diffère pas pour les 2 autres groupes. Ainsi par groupe de 25 femelles, on obtient plus de femelles gestantes pour renouveler le cheptel lorsqu'on les a nourries à volonté

TABLEAU 3

*Comportement et poids vif des lapines*  
*Behaviour and weight of the does*

	« R »	« F »	« A »
Nombre de lapines présentées - <i>Number of coupled does</i>	25	25	25
Nombre de lapines saillies - <i>Number of mated does</i> . . .	20	24	25
Nombre de gestations - <i>Number of pregnancies</i> . . . .	9 <sup>a</sup>	19 <sup>b</sup>	24 <sup>c</sup>
Nombre total de présentations au mâle - <i>Number of trials</i>	87	49	40
Refus <i>Refusals</i> { — nombre de fois ( <i>times</i> ) . . . .	59	15	10
{ — nombre de lapines ( <i>does</i> ) . . . .	19	6	7
{ — poids moyen ( <i>mean weight</i> ) . . . .	3 626 <sup>gd</sup>	4 006 <sup>ge</sup>	4 256 <sup>gf</sup>
	± 269	± 285	± 397
Saillies inféconde <i>Ineffective mating</i> { — nombre de fois ( <i>times</i> ) . . . .	19	15	6
{ — nombre de lapines ( <i>does</i> ) . . . .	15	10	5
{ — poids moyen ( <i>mean weight</i> ) . . . .	3 632 <sup>gd</sup>	4 019 <sup>ge, h</sup>	4 228 <sup>gf<sup>9h</sup></sup>
	± 269	± 345	± 365
Saillie fécondante <i>Fertile mating</i> { — nombre de fois ( <i>times</i> ) . . . .	9	19	24
{ — nombre de lapines ( <i>does</i> ) . . . .	9	19	24
{ — poids moyen ( <i>mean weight</i> ) . . . .	3 856 <sup>gd, g</sup>	3 970 <sup>ge, g</sup>	4 255 <sup>gf</sup>
	± 272	± 164	± 366
Gestations ( <i>Pregnancies</i> ) . . . . .	9 <sup>i</sup>	19 <sup>j</sup>	24 <sup>j</sup>
Saillies ( <i>Matings</i> ) . . . . .	28	34	30

Les chiffres affectés de la même lettre ne diffèrent pas significativement. *There is no significant difference between figures dotted with the same letter.*

jusqu'à leur saillie que si on les a rationnées. Mais après un flushing de quelques jours, on peut aussi faire féconder un nombre satisfaisant de lapines. Le rationnement par contre peut empêcher les femelles d'entrer en reproduction.

#### 4. — Performances des premières portées

Ces données sont fournies à titre indicatif au tableau 4. Les résultats sont médiocres pour les trois groupes. Cette première portée nous pose encore beaucoup de problèmes pour toutes nos jeunes lapines.

TABLEAU 4  
*Performances des 1<sup>res</sup> portées*  
*Results of the first litters*

	Rationnement <i>Restricted feeding</i>	Flushing <i>Flushing</i>	<i>Ad libitum</i>
Nombre de gestations - <i>Number of pregnancies</i> . . . . .	9	19	24
Nombre de mises-bas - <i>Number of litters</i> . . . . .	9	19	23 (*)
Portées mort-nées - <i>Litters still-born.</i> . . . . .	2	4	5
Portées mortes pendant la lactation - <i>Litters dead before weaning</i> . . . . .	5	8	6
Portées sevrées - <i>Litters weaned</i> . . . . .	2	7	10
	(22 p. cent)	(37 p. cent)	(44 p. cent)
Effectif moyen à la naissance - <i>Mean number of young at birth</i> . . . . .	7,44 ± 2,60	8,55 ± 2,77	9,24 ± 3,85
Effectif moyen au sevrage (les portées sevrées) - <i>Mean number of young at weaning</i> . . . . .	5,5	5,1	5,9
Lapereaux sevrés par gestation - <i>Mean number of young   pregnancy</i> . . . . .	1,22 ± 2,44	1,89 ± 2,85	2,42 ± 3,37

\* Une lapine mourait pendant la gestation, deux lapines sont mortes pendant la lactation. *One doe died before, and two others after parturition.*

#### 5. — Épreuve de fertilité des lapines « R » éliminées

Les lapines « R » éliminées après deux saillies infécondes, ou après cinq refus d'accouplement, sont traitées comme les lapines « F ». Elles ont à ce moment 18 à 35 jours de plus qu'au début de l'épreuve. Au total pour les 15 lapines éliminées, en 21 présentations, 16 saillies sont obtenues. Onze lapines sont fécondées, dont 9 par la « première » saillie. Le poids corporel a augmenté et est devenu comparable à celui des femelles « A » à 4 mois. Le poids n'a aucune influence sur le comportement auprès du mâle. De nouveau, les résultats des premières portées sont mauvais. Ces performances sont résumées au tableau 5.

TABLEAU 5

*Performances des lapines R « infertiles » après un flushing*  
*Results of flushing in "infertile" does*

Lapines (Does) . . . . .	15
Présentations au mâle (Trials) . . . . .	21
Lapines gestantes (Pregnant does) . . . . .	11
Gestations après 1 <sup>re</sup> saillie (Pregnant after first mating) . . . . .	9/14
Nombre de refus (Number of refusals) . . . . .	5
Poids moyen (Mean weight), g . . . . .	4.284 ± 340
Saillies infécondes (Ineffective matings) . . . . .	5
Poids moyen (Mean weight), g . . . . .	4.146 ± 190
Fécondations (Gestations) . . . . .	11
Poids moyen (Mean weight), g . . . . .	4.363 ± 277
Mises-bas (Litters) . . . . .	11
Portées mort-nées (Litters still-born) . . . . .	2
Portées mortes avant sevrage (Litters dead before weaning) . . . . .	3
Effectif moyen à la naissance (Mean number at birth) . . . . .	9,36
Lapereaux sevrés par mise-bas (Weaned youngs [litter born) . . . . .	2,91

## Discussion

Il faut tout d'abord insister sur le fait que dans cette expérimentation, les lapines alimentées à volonté ont consommé une quantité d'aliment beaucoup plus grande que celle attendue. La cause de cette « hyperphagie » n'est pas déterminée. La croissance rapide poursuivie jusqu'à 4,200 kg à 4 mois, ne peut expliquer qu'une partie des besoins plus grands. La teneur en énergie de l'aliment, les performances de croissance des lapines utilisées, et la température dans l'élevage suivent les normes recommandées. Un gaspillage d'aliment n'a pas été remarqué lors du contrôle quotidien.

Les lapines sont mises en reproduction dès l'âge de 4 mois. Ce système est employé dans notre cheptel depuis cinq ans au moins. On pourrait dire que les lapines sont trop jeunes à ce moment, bien que les groupes « F » et « A » prouvent leur fertilité à cet âge. La capacité d'allaiter est peut-être plus affectée par cette mise en reproduction hâtive, mais les lapines « R » éliminées, qui sont saillies 3 à 4 semaines plus tard, ne font guère mieux.

Il serait intéressant de suivre ces lapines pendant toute leur vie et de comparer leurs productions totales. Ensuite on pourrait comparer les productions totales de lapines mises en reproduction à différents âges.

Il n'en reste pas moins vrai, que dans notre cheptel expérimental les lapines nullipares ont beaucoup de difficultés à entrer en reproduction lorsqu'elles sont rationnées à 150 g par jour d'un aliment commercial. Elles le font correctement



lorsqu'elles sont alimentées *ad libitum* pendant une période de 4 jours au moins avant le premier accouplement, ou lorsqu'elles sont nourries à volonté toute leur vie.

Cette constatation peut être un avertissement pour les éleveurs qui n'emploient pas des races ou des souches sélectionnées, ou qui ont déjà des difficultés avec de jeunes reproductrices.

Un résultat positif de cet essai est le fait que les lapines peuvent être fécondées à 4 mois, et que la période d'alimentation à volonté peut être réduite à 4 jours seulement.

*Accepté pour publication en septembre 1977.*

## Summary

### *The influence of three feeding levels of young does on their sexual behaviour and fertility at the age of 4 months*

After difficulties with respect to the sex drive and the fertility of young does of the breeds "Witte van Dendermonde" and White New Zealand, with continuous feed restriction for non-pregnant rabbits, the hypothesis of insufficient feeding was put forward. Young females weighing about 2.500 g were selected at the age of 11 weeks. Out of a group of three sisters the first, "A", was fed without restriction. The second, "R", received only 150 g of feed a day, and the third, "F", was also restricted but flushed during the week before first mating at 4 months till copulation took place. We had 25 groups. Daily feed-intake of the "A" does was about 300 g during the raising period and 250 g during pregnancy.

The results, given by 5 tables, can be summarized as follows. There was a significant difference between the weight of all three groups at 4 months, but at the first fertile mating, weight of restricted and flushed does did not differ any more. The first mating took place earlier in the A does, with 20 pregnancies from 25 matings in 33 trials. Flushed does were mated easily with 14 pregnancies from 24 matings in 33 trials. In restricted does only 5 pregnancies were recorded (20 matings in 65 trials). After 5 trials or 2 matings, for one doe, we got the following results. Group R refused the male 59 times in 87 trials, 19 matings were ineffective and only 9 does became pregnant. Group F refused 15 times in 49 trials with 19 ineffective matings and 19 gestations. The A does refused only 10 times on 40 trials, only 6 matings were resultless and 24 does became pregnant.

Weaning results of all three groups were bad. All "infertile" R does were flushed, and then their sex-drive and fertility were comparable with the F group. As a final conclusion of this experiment it seems that severe restriction is not advisable, while restriction followed by flushing might be profit earning. The best results were obtained by does fed *ad libitum*.

## Références bibliographiques

- AXELSON J. et ERIKSON S., 1953. Energy requirement for maintenance of domestic animals. *Kungl. Lantbrukshögskolans Annaler*, **20**, 51-70 (cité par Lebas, 1969).
- CASIDA I. E., 1964. The level of fertility in the female as influenced by feed level and energy intake. *Proc. 6th Intern. Congr. Nutrition, Edingburgh, Aug. 1963*, p. 366-375.
- ÉTIENNE M., DUÉE P. H., 1973. Effets respectifs des niveaux d'alimentation pendant la croissance et le premier mois de gestation sur les performances de reproduction chez la truie nullipare. Résultats préliminaires. *Ann. Zootech.*, **22**, 453.
- ÉTIENNE M., HENRY Y., 1973. Influence de l'apport énergétique sur l'utilisation digestive et métabolique des nutriments et les performances chez la truie gestante nullipare. *Ann. Zootech.*, **22**, 311.
- KIRKPATRICK R. L., KIBBE D. J., 1971. Restriction and Reproductive Characteristics of captive Cottontail Rabbits. *J. Wildlife Manag.*, **35**, **2**, 332-338.

- GOODE L., WARNICK A. C., WALLACE H. P., 1965. Effect of dietary energy levels upon reproduction and the relation of endometrial phosphatase activity to embryo survival in gilts. *J. Anim. Sci.*, **24**, 959-963.
- LAPLACE J. P., LEBAS F., 1975. Le transit digestif du lapin III. Influence de l'heure et du mode d'administration sur l'excrétion fécale du Cérium  $^{141}$  chez le lapin alimenté *ad libitum*. *Ann. Zootech.*, **24**, 255-266.
- LEATHEM J. H., 1966. Nutritional Effects on Hormone Production. *J. Anim. Sci.*, supplément, 68-78.
- LEBAS F., 1969. L'alimentation du lapin. *Extrait du Bulletin de la soc. scientif. d'hyg. alim.*, **57** (10-12), 245-268.
- LEBAS F., 1975a. Besoins nutritifs et Recommandations alimentaires pour le lapin. *Conférence à Heverlée, Belgique, pour le « Koninklijke Vlaamse Ingenieurs Vereniging »*, 31-01-75, 25 pp.
- LEBAS F., 1975b. Étude chez la lapine de l'influence du niveau d'alimentation durant la gestation. Sur les performances de reproduction. *Ann. Zootech.*, **24**, 267-279.
- LEBAS F., 1975c. Influence de la teneur en énergie de l'aliment sur les performances de croissance chez le lapin. *Ann. Zootech.*, **24**, 281-288.
- LEBAS F., LAPLACE J. P., 1974. Mensurations viscérales chez le lapin. III Variations chez la femelle au cours d'un cycle de reproduction en fonction du niveau d'alimentation durant la gestation. *Ann. Zootech.*, **23**, 267-292.
- LEROY A. M., 1949. Normes pour l'alimentation énergétique. *Rapports généraux*, 7-80. 5<sup>e</sup> Congrès de Zootechnie, Paris, 3-10 nov. 1949. Impr. ROYER, Paris.
- LODGE G. A., Mc. PHERSON R. M., 1961. Level of feeding during early life and the subsequent reproductive performance of sows. *Anim. Prod.*, **3**, 19-28.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1966. Nutrient Requirements of Rabbits. 1<sup>st</sup> revised edition. *National Research Council*, Washington D.C.
- OKERMAN F., 1975. Reproduction, Gestion et Techniques d'élevage du Lapin. *Conférence à Heverlee*, 31-05-75 (Néerl.) 16 pp.
- PRUD'HON M., CHERUBIN M., GOUSSOPOULOS J., CARLES Y., 1975. Évolution au cours de la croissance des caractéristiques de la consommation d'aliments solide et liquide du lapin domestique nourri *ad libitum*. *Ann. Zootech.*, **24**, 289-298.
- SCHIEFMAN R., NEHRING K., HOFFMAN L., JENTSCH W., CHUDY A., 1971. Energetische Futterbewertung und Energienormen. Oskar-Kellner-Institut. *V E B Deutscher Landwirtschaftsverlag* Berlin. 344 pp.
- SHORT R. E., PETERS J. B., CASIDA L. E., 1968. Effect of two levels of feeding on ovarian activity, embryo survival and ovarian compensatory hypertrophy in the Rabbit. *J. Anim. Sci.* **27**, 701-704.