

INCIDENCE DE DIVERS FACTEURS PATHOLOGIQUES ET NUTRITIONNELS
SURVENANT PENDANT LA CROISSANCE SUR LE DEVENIR DES REPRODUCTRICES

P. COUDERT (1) et F. LEBAS (2)

Avec la collaboration technique des équipes de pathologie, d'élevage du lapin et d'informatique du Domaine du Magneraud (3) ainsi que celles de l'unité de pathologie du lapin (1) et du Laboratoire de recherches sur l'élevage du lapin (2).

(1) Station de Pathologie Aviaire et de Parasitologie
I.N.R.A. - Centre de Recherches de Tours
Nouzilly - 37380 MONNAIE

(2) Laboratoire de Recherches sur l'Elevage du Lapin
I.N.R.A. - Centre de Recherches de Toulouse
B.P. 12 - 31320 CASTANET-TOLOSAN

(3) I.N.R.A. - Domaine pluridisciplinaire du Magneraud
St Pierre d'Aurilly - 17700 SURGERES

La "fonte du cheptel" et la mortalité des lapereaux pendant l'allaitement sont des phénomènes dont l'importance économique croît au fur et à mesure que l'élevage du lapin se rationalise. Les trois grands chapitres concernant l'origine de ces pertes ont déjà été définis (COUDERT, 1979) :

- la mortalité subite et précoce des jeunes femelles surtout entre la fin de la 1^{ère} gestation et la fin de la 2^e lactation ;
- élimination importante des femelles pour des raisons sanitaires très diverses mais le plus souvent, il semble que ce soit des femelles à haut niveau de production ;
- mortalité des lapereaux pendant la lactation.

Un trouble des métabolismes de la lactation semble être le dénominateur commun de ces différents aspects de la pathologie des femelles, c'est tout au moins l'une des hypothèses qui a été émise par VTARD-DROUET et al. (1980).

Compte-tenu du haut niveau de productivité des femelles et du rythme rapide de reproduction qui leur est imposé dès l'âge de 4 mois, se posait la question de savoir si ces femelles étaient convenablement préparées à leur vie de reproductrices.

La présente étude a pour objet d'évaluer les conséquences à long terme sur la reproduction de quelques facteurs de l'environnement pendant la croissance des futures reproductrices. Dans un premier temps, nous avons choisi d'étudier l'incidence d'une maladie aigüe (coccidiose) et de 3 aliments différents distribués pendant toute la croissance.

L'attaque de coccidiose a été retenue car il est très fréquent que les jeunes lapines destinées à la reproduction soient élevées dans un milieu tel, qu'un développement important des coccidies puisse déclencher une coccidiose plus ou moins passagère (ZUNDEL et al. 1980). Pour les aliments, à côté d'un aliment T type standard correspondant aux recommandations actuelles (LEBAS, 1981) nous avons retenu un aliment P moins riche en protéines qui doit potentiellement réduire la croissance (OUHAYOUN et al. 1979) et donc le poids à la première saillie (120 jours). Nous avons également retenu un aliment

MV, de même formule globale que l'aliment T standard, mais avec des teneurs réduites en calcium, phosphore et vitamine D. En effet LÖLIGER et VOGT (1980) ont démontré qu'une forte incorporation de vitamines D₃ dans l'aliment de jeunes lapins (plus de 200 000 UI/100 kg) entraîne en quelques semaines des dépôts de calcium dans les reins, le coeur ... Considérant que ces dépôts risquent d'être nocifs à la reproduction et compte tenu des fortes teneurs en calcium et en vitamines D₃ des aliments commerciaux français (LEBAS et al. 1981) nous avons voulu connaître l'effet d'apports nettement plus faibles.

I. MATERIEL ET METHODES

1) Généralités

Dès le sevrage, un groupe de jeunes femelles contemporaines fut divisé en 6 lots identiques. Les lots 1 à 3 furent infestés expérimentalement avec un mélange de coccidies. Les lots 4 à 6 servaient de témoins sains.

Les lots 1 et 4, 2 et 5, 3 et 6 reçurent respectivement, dès l'âge de 6 semaines, l'un des 3 aliments expérimentaux.

Les femelles furent réparties en maternité à l'âge de 105 jours et présentées pour la première fois au mâle 15 jours plus tard. A partir de la première saillie, toutes les femelles reçurent le même aliment standard commercial contenant 17 % de protéines et 14 % de cellulose brute.

2) Les animaux

Les 700 jeunes femelles prises au sevrage étaient nées entre le 14 et le 24 juin 1980 dans 2 élevages X et Y. Les femelles provenant de l'élevage X étaient de type génétique A 1067 ; celles de l'élevage Y étaient de type A 1067 x mâle améliorateur.

3) Les traitements

. la moitié des futures reproductrices (lots 1 + 2 + 3) fut répartie à l'âge de 6 semaines dans des cages de 1 m² en flat-deck, à raison de 11 à 13 animaux par cage. Ces animaux furent infestés expérimentalement avec un mélange de coccidies très pathogènes : Eimeria intestinalis et E. flavescens.

. l'autre moitié (lots 4 + 5 + 6) était élevée dans un autre bâtiment à raison de 5 à 6 animaux par cage de 0,40 m² dans des batteries de 3 étages. Pour éviter toute contamination, les aliments étaient supplémentés en anticoccidien (Robenidine).

. les lots 1 et 4, 2 et 5, 3 et 6 reçurent respectivement dès la mise en cage les aliments T, MV et P ad libitum. L'aliment T est un aliment standard, l'aliment MV est le même aliment apauvri en vitamine D₃ (30 UI/kg contre 100 UI/KG pour T), en Ca et en P (teneurs divisées par 2). L'aliment P correspond à un aliment isoénergétique avec l'aliment T mais ne contenant que 14 p. 100 de protéines brutes contre 17,5 pour le témoin (tableau 1).

. à l'âge de 70 jours, les femelles non infestées furent réparties à raison de 2 ou 3 animaux par cage pour éviter une surcharge des cages

Compte tenu de la mortalité qui a sévi dans le groupe de femelles infestées, ce détassement ne fut pas nécessaire dans ce groupe. En revanche, à l'âge de 70 jours, ce groupe reçut des aliments supplémentés en Robenidine afin que lors de l'entrée en maternité, le niveau de contamination par les coccidies soit tolérable.

.../...

TABLEAU 1 : COMPOSITION DES 3 ALIMENTS EXPERIMENTAUX

ALIMENTS COMPOSANTS	T	MV	P
- Avoine	15	15	15
- Blé	24	24	26
- Son de blé	5	5	15
- Tourteau de Soja 50	11	11	3
- Tourteau de Tournesol 34	7	7	3
- Luzerne déshydratée	31	31	29
- Paille de blé	4	4	6
- Complément minéral et vitaminique A	3	-	3
- Complément minéral et vitaminique B	-	3	-
<u>Composition calculée</u>			
- Protéines brutes	17,6	17,6	14,0
- Cellulose brute	14,5	14,5	14,6
- Lysine	0,79	0,79	0,55
- A.A. soufrés	0,59	0,59	0,47
- Calcium	1,08	0,57	1,04
- Phosphore	0,80	0,41	0,83
- Potassium	1,20	1,20	1,10

Les compléments minéraux A et B ont en commun (% du CM) : chlorure de sodium 17,7, sulfate de cuivre 0,035, sulfate de zinc 0,100, sulfate de cobalt 0,065, sulfate de manganèse 0,060, sulfate de fer 0,535, carbonate de magnésium 13,8, iodure de potassium 0,005 ; en plus le CM "A" comprend (% du CM) carbonate de calcium 7,7, phosphate bicalcique 60,0 ; le complément à 100 % du CM "B" est assuré par 67,7 % d'amidon.

Les 2 compléments vitaminiques représentent chacun des apports (pour 100 kg d'aliment) de 1 500 000 UI vit. A, 5 g vit. E, 0,2 g vit. K, 0,4 g riboflavine, 2,0 g de niacine, 0,001 g de vit. B12, panthoténate de Ca 1,0g et choline 10 g. Le complément vitaminique A comprend en outre 100 000 UI de vit. D₃ et le complément vitaminique B comprend seulement 30 000 UI de vit. D₃, pour 100 kg d'aliment.

Remarque

Dans le groupe des animaux infestés par des coccidies, la mortalité a été beaucoup plus importante parmi les femelles issues de l'élevage Y que parmi celles issues de l'élevage X (80 % contre 30 %). Nous avions prévu une mortalité de 20 à 40 %. Ce comportement très différent entre des femelles pourtant proches sur le plan génétique, nous a incité à tenir compte pendant tout le reste de l'expérimentation de l'origine des femelles et à considérer que nous n'avions plus 6 traitements comme prévu mais 12 (Tableau 2).

TABLEAU 2 : Tableau récapitulatif des traitements et des effectifs présents (n) au moment de la 1ère présentation au mâle (120 j.).

Facteur pathologie		GROUPE INFESTE (COCCIDIOSE +)			GROUPE PROTEGE (COCCIDIOSE -)		
Facteur aliment		T	MV	P	T	MV	P
Dénomination du traitement	O + X	10 n = 18	20 n = 40	30 n = 28	40 n = 30	50 n = 30	60 n = 29
	O + Y	11 n = 16	21 n = 22	31 n = 26	41 n = 39	51 n = 39	61 n = 40
Effectif total		34 ⁰ ₊	62 ⁰ ₊	54 ⁰ ₊	69 ⁰ ₊	69 ⁰ ₊	69 ⁰ ₊

4) La mise en place des femelles en maternité

Elle a lieu à l'âge de 105 jours dans trois cellules semblables de 138 cages en batterie de 3 étages. Dès leur mise en place, les femelles recevaient ad libitum un aliment standard non supplémenté en anticoccidien. La durée d'éclairement était fixée à 8 heures jusqu'au 5^e jour qui précédait la saillie, ensuite elle était de 16 h/24 h. Toutes les femelles ont été présentées au mâle à partir de l'âge de 120 jours. Sur le tableau 2, figurent les effectifs (n) de femelles mises en place pour chaque traitement. On notera qu'il n'a pas été possible de constituer des groupes d'effectifs identiques pour les traitements "coccidiose +".

5) Plan de prophylaxie médicale

Les jeunes lapines ont reçu 2 traitements systématiques contre la gale des oreilles à réception des animaux (sevrage), puis 1 vaccination contre la myxomatose pendant la croissance et 1 rappel à l'entrée en maternité.

6) Gestion de l'élevage

La gestion du cheptel (saillie, palpation, mise-bas, sevrage) et de tous les critères mesurés est entièrement informatisée.

Les saillies ont lieu à jour fixe le vendredi et éventuellement le jeudi si le rythme d'utilisation des mâles le rend nécessaire.

Les femelles sont représentées au mâle 10 jours après la mise bas (M.B.). Celles qui refusent le mâle sont représentées la semaine suivante. Il n'y a pas d'équilibrage des portées à la M.B.. Si la M.B. n'a pas eu lieu à J33 (J0 = jour de la saillie), elle est provoquée par injection d'ocytocine.

Les femelles non allaitantes sont rationnées à 170 g par jour. Le sevrage a lieu à jour fixe (le mercredi), donc à 30, 29 (ou 28) jours.

Il n'y a aucune intervention thérapeutique durant la période de reproduction. Les femelles sont éliminées après 3 saillies négatives (2 refus = 1 saillie négative) ou si elles présentent l'un des symptômes suivants : début de mammite ou de torticolis, coryza purulent, abcès plantaire suppurant, abcès cutané, très mauvais état général.

Si la femelle est gestante ou allaitante au moment de ce diagnostic, son élimination a lieu dès le sevrage de la portée en gestation ou allaitée.

Il n'y a pas eu de renouvellement du cheptel jusqu'au 6e mois qui a suivi la première présentation au mâle. Ensuite, un certain nombre de femelles (issues des reproductrices en place) ont été introduites pour que la charge de chaque cellule d'élevage soit maintenue constante pendant toute la durée de l'expérimentation. Ces femelles de renouvellement n'entrent pas dans l'analyse.

7) Critères enregistrés

Les paramètres suivants ont été relevés :

- . poids des femelles à 77, 100, 120 jours puis à chaque palpation. En outre, les femelles ont été pesées 7 jours avant et 7 jours après chacune des 3 premières mises-bas ;
- . poids des portées à la mise-bas, au sevrage ;
- . taille des portées à la mise-bas, au sevrage ;
- . mortalité quotidienne des lapereaux, des femelles ;
- . état sanitaire des femelles à chaque manipulation obligatoire (saillie, palpation) ;
- . autopsie de tous les animaux morts.

En outre, pour chaque femelle a été calculé le nombre de jours où la cage a été occupée (JCO) entre la première présentation au mâle (120 jours) et la réforme ou la fin des contrôles si elle est encore vivante.

8) Durée de l'expérimentation

24 juillet 1980 au 24 octobre 1980 (3 mois) : préparation des reproductrices.

24 octobre 1980 au 24 juin 1982 (20 mois) : étude de la reproduction.

9) Calculs statistiques

Suivant les types de résultats l'analyse statistique des performances

a été effectuée par des tests de χ^2 (pour les proportions) ou des analyses de variance à 1 facteur contrôlé ou 4 facteurs contrôlés avec interactions (suivant les cas : coccidiose - aliment - origine et numéro de portée ou coccidiose - aliment - origine et type d'élimination (ou survie) de la femelle).

II. RESULTATS

A ce jour, une partie seulement des résultats est disponible et/ou a été analysée. Nous rapporterons ici essentiellement les bilans que l'on peut faire après les 16 premiers mois d'exploitation du cheptel.

Compte-tenu du fait que les effectifs de femelles au départ étaient inégaux, pour faciliter la lecture des résultats, les bilans globaux qui figurent dans le tableau 3 sont exprimés pour 100 femelles départ dans chacun des 12 traitements ; les données réelles sont facilement calculables à partir des effectifs figurant au tableau 2.

1) Bilan global d'exploitation

15,5 mois (481 jours) après la première saillie, on peut, tous traitements confondus, faire le bilan suivant :

- Nombre de $\overset{0}{+}$ mises en place	: 357
- Nombre de $\overset{0}{+}$ mortes	: 100 = 28 %
- Nombre de $\overset{0}{+}$ éliminées	: 178 = 50 %
- Nombre de $\overset{0}{+}$ vivantes	: 79 = 22 %
- Taux moyen de gestation	: 65,51 %
- Nombre de mises-bas	: 1 571
- Intervalle moyen entre mise-bas	: 49,9 jours
- Nombre de nés totaux	: 15 654 soit 9,96/M.B.
- Nombre de nés vivants	: 14 525 soit 9,25/M.B.
- Nombre de sevrés	: 11 574 soit 7,37/M.B.
- Mortalité naissance-sevrage	: 20,3 %
- Taux d'occupation des cages par le cheptel expérimental	: 0,523
- Nombre de jours-cage-occupée ou de présence d'une femelle dans une cage	: 89 837

Donc, par jour de présence, une femelle a produit :

$$\frac{11\ 574\ \text{sevrés}}{89\ 837} = 0,1288 \text{ petits sevrés, soit encore 47 lapereaux sevrés par femelle et par an.}$$

Ces données n'ont d'autre intérêt que de fixer le niveau de productivité général des souches utilisées d'une part et de l'élevage d'autre part. Avec pratiquement 10 petits nés, en moyenne, par portée, nous avons donc affaire à des souches à très forte production, ce qui ne peut pas être

sans incidence sur l'ensemble de nos observations.

Une mortalité de 20 % entre la naissance et le sevrage est légèrement supérieure à nos précédentes observations, mais nous verrons que c'est essentiellement le fait d'un des traitements. Enfin, la production d'environ 47 lapereaux sevrés par cage-mère et par an synthétise le fait que l'ensemble des facteurs de la production se situe à un bon niveau pour la méthode d'élevage employée.

2) Evolution dans le temps

L'âge moyen de la première saillie a été en moyenne rigoureusement le même, 123 jours, quelque soit le traitement considéré. Par contre, le poids moyen des femelles (figure 1) ayant subi dans leur jeunesse l'attaque de coccidiose (lots coccidiose +) est significativement réduit par rapport aux lots protégés (lots coccidiose -). Parallèlement, les femelles alimentées durant leur croissance soit avec l'aliment MV, soit avec l'aliment P ont, à 123 jours, un poids significativement inférieur à celui des femelles des lots T (figure 1b) ; par contre ce poids à la première saillie est très comparable pour les femelles X et Y: 3,358 et 3,391 kg respectivement.

Si l'écart de poids initial observé entre les lots coccidiose + et coccidiose -, tend à se maintenir durant toute la durée de l'expérience, les femelles antérieurement nourries avec l'aliment pauvre en protéines (lots P) les plus légères à la première saillie, ont un poids moyen qui dépasse celui des femelles T à partir de la 4e portée (figure 1b).

L'étude des différents facteurs contrôlés (coccidiose, aliment de croissance, origine) ne montre aucune interaction avec le numéro de portée à l'exception de l'effet sur le poids vif des femelles déjà mentionné ; aussi, pour faciliter la présentation des résultats, nous n'indiquerons ci-après que les performances correspondant aux effets totaux ou moyens observés sur l'ensemble de la période.

3) Analyse globale des traitements (Tableau 3)

a) Productivité

L'approche la plus synthétique de la production de chaque traitement que nous utiliserons dans ce chapitre est le nombre de lapereaux sevrés par jour et par cage occupée. Cet "index de production" intègre tous les facteurs de la production hormis la fonte du cheptel mais ne permet pas de déceler l'origine des différences ou des non-différences entre les traitements. Son écart relatif à la valeur obtenue pour le lot 40 (femelles X de souche commerciale, sans attaque de coccidiose, nourries avec un aliment standard) sert à mieux visualiser les écarts entre lots. Le tableau 3 reprend l'ensemble des critères de production pour chaque traitement. L'examen de "l'index de production" des femelles "présentes" (ligne 9 et 10) donne une première indication qui se vérifiera par la suite sur l'ensemble des critères, à savoir la plus grosse différence qui existe, est observée entre les femelles issues des élevages X et Y. C'est le groupe des femelles Y qui s'était révélé le plus sensible à la coccidiose (mortalité 80 p. 100), qui a eu par la suite les plus mauvaises performances, que ces femelles aient ou non été infestées. En effet, l'écart de l'index de production (ligne 10 du tableau 3) des femelles Y est systématiquement négatif alors qu'il est tantôt positif tantôt négatif pour les femelles X en fonction des autres traitements. D'autre part, les femelles issues du lot qui a mieux résisté à la coccidiose et qui ont été infestées, ont eu la meilleure production par la suite. L'écart (significatif $P < 0,05$) avec les femelles non infestées représente un avantage de 11 p. 100. En revanche, pour les femelles Y, sensibles à la coccidiose, il n'y a pas de différence

Figure 1 : Evolution du poids des lapines relevé à la 1ère saillie puis à la palpation correspondant à chaque mise-bas, en fonction du numéro de portée.

- a) femelles infestées ou non par des coccidies dans leur jeune âge ;
 b) femelles ayant reçu durant leur croissance les aliments T, MV ou P.

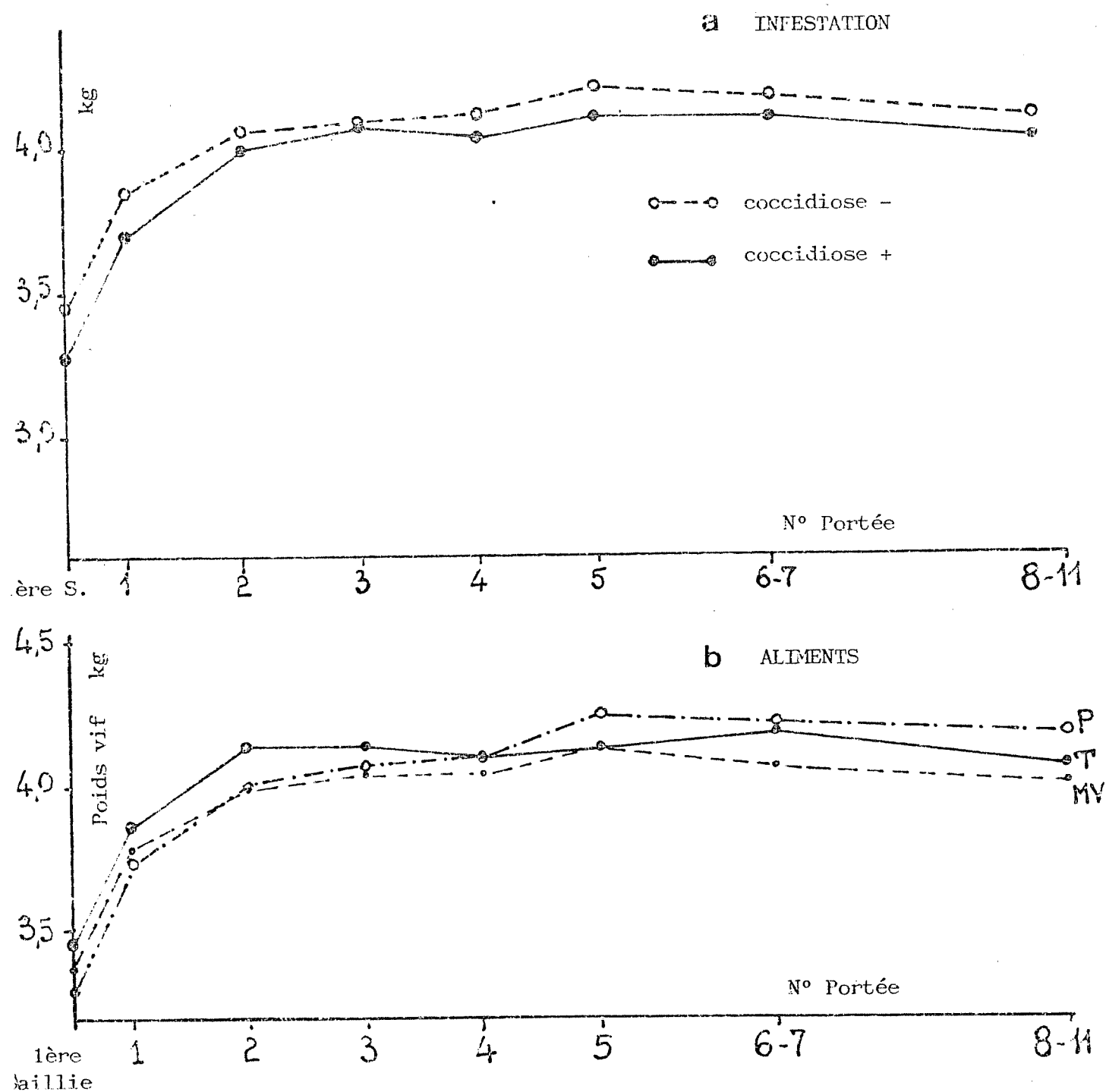


TABLEAU 3 : Comparaison globale de la production des femelles dans les 12 traitements. Valeurs ramenées par calcul à 100 femelles par traitement.

Aliments de croissance		COCCIDIOSE + à 6 semaines						COCCIDIOSE -					
		T		MV		P		T		MV		P	
Origine		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
Li- gnes	TRAITEMENTS	10	11	20	21	30	31	40	41	50	51	60	61
1	Nombre de MB	506	375	518	435	517	407	490	423	473	392	379	362
2	Nés vivants	4800	3681	4828	3900	5007	3496	4407	3977	4100	3669	3652	3475
3	Vivants/MB	9.49	9.82	9.33	8.97	9.67	8.58	8.99	9.40	8.86	9.35	9.63	9.59
4	% de morts-nés	6.29	5.90	6.5	5.7	6.7	6.0	9.4	8.4	8.5	7.6	6.9	6.7
5	Intervalle MB	48.2	52.9	49.4	51.1	48.0	49.4	47.7	51.0	48.5	52.3	49.5	52.6
6	Sevrés	4061	2538	4020	2987	4393	2726	3563	2913	3467	2800	2917	2550
7	% morts MB → Sev.	15.5	31	16.5	23.5	12.5	22	19	27	15.5	24	20	26.5
8	Jour-cage-occupée (JCO)	27545	22500	28823	25048	27882	23719	26377	24666	26309	24202	21945	22047
9	Nb. Sev./JCO	0,1474	0,1128	0,1395	0,1193	0,1576	0,1149	0,1350	0,1181	0,1318	0,1157	0,1329	0,1157
10	Ecart index % avec trait. 40	+ 9,2	-16,4	+ 3,3	-11,6	+ 16,7	-14,9	0	-12,5	-2,4	-14,3	-1,6	-14,3
11	0 mortes %	22	25	32	26	29	31	33	21	33	21	28	33
12	0 éliminées %	50	56	33	44	39	50	40	53	47	66	62	55
13	0 mortes + éliminées %	72	82	65	70	68	81	73	74	80	87	90	88

dans la valeur moyenne de l'index de production en fonction du fait qu'elles ont ou non subi une attaque de coccidiose.

Les différents régimes alimentaires qu'ont reçus les femelles pendant leur croissance ne se traduisent par aucune variation significative au niveau de cet index .

b) Fonte du cheptel

En ce qui concerne la fonte du cheptel qui n'est pas prise en compte dans l'index précédent, on retrouve les mêmes résultats globaux (tableau 3, ligne 13). Les résultats marqués (S) sont significatifs ($P < 5\%$; test χ^2 sur les nombres réels). La fonte en 15,5 mois est plus importante ($P < 13\%$) pour les femelles Y sensibles à la coccidiose que pour les femelles X : 81 p. 100 contre 74 p. 100.

Les lapines X, infestées pendant leur croissance par la coccidiose (lots 10,20,30) ont une fonte (67 p. 100) plus faible (S) que celle des femelles non infestées de même origine (81 p. 100). Par contre, cette différence entre femelles infestées et non infestées n'est plus retrouvée pour l'origine Y. Néanmoins dans l'ensemble, la fonte des femelles infestées durant leur croissance est significativement plus faible (lot 10 à 31 : 71,5 p. 100) que celle des femelles qui ne l'ont pas été (lots 40 à 61 : 82,0 p. 100).

En ce qui concerne les 3 types d'aliment nous devons signaler la tendance des femelles P à avoir une fonte (82 p. 100) légèrement plus élevée que les femelles T (75 p. 100) ou MV (76 p. 100), mais les écarts ne sont pas significatifs. Toutefois chez les lapines coccidiose -, l'aliment P accroît significativement le taux de fonte (88 p. 100) par rapport à l'aliment témoin (74 p. 100). Enfin, les femelles coccidiose + qui ont reçu l'aliment MV ou l'aliment P ont un taux de fonte (68 et 74 p. 100 respectivement) significativement plus réduit que celui des femelles coccidiose - recevant les mêmes aliments (84 et 88 p. 100 respectivement).

La fonte du cheptel est la résultante de deux phénomènes : mortalité des femelles et élimination.

En ce qui concerne la mortalité, aucune différence entre traitements n'apparaît significative. Ce sont donc les femelles éliminées qui sont la cause essentielle des différences entre traitements, observées précédemment à propos de la fonte du cheptel, à savoir, une élimination plus importante (S) des femelles Y (55 p. 100) que celles des femelles X (44 p. 100) et une élimination plus faible (S) dans le groupe des femelles infestées par la coccidiose durant leur croissance (lots 10 à 31 : 43 p. 100) comparativement au groupe de femelles non infestées (lots 40 à 61 : 55 p. 100). Aucune différence significative n'est observée pour l'effet de régimes alimentaires.

4) Effets sur les facteurs de productivité (tableau 3, lignes 1 à 7, et tableau 4)

a) Nombre de mises-bas et intervalles entre mises-bas

Les différences entre traitements sont homogènes avec ce qui vient d'être vu précédemment. Les meilleurs index s'expliquent donc en partie par un nombre de mises-bas supérieur. Ce nombre de mises-bas est lui-même fonction de la fonte du cheptel d'une part et des intervalles entre mises-bas, d'autre part. Ces derniers (tableau 3, ligne 5) sont identiques pour les femelles de

même origine (X ou Y) mais très différents entre les femelles d'origines différentes. En outre, l'interaction observée (tableau 4) entre les effets "coccidiose" et "aliment" traduit le fait que l'intervalle entre deux mises-bas est significativement plus élevé pour les femelles P n'ayant pas été infestées par la coccidiose (traitements 60 et 61) que pour celles ayant été infestées par la coccidiose (30 et 31) : 51,2 jours contre 48,4 jours, alors que cet écart n'est pas retrouvé pour les 2 autres aliments.

b) Nombre de lapereaux à la naissance

Il n'y a aucun effet simple des 3 facteurs étudiés sur le nombre de lapereaux nés vivants. Toutefois, l'interaction entre les facteurs "coccidiose" et "aliment" (tableau 4) souligne qu'avec l'aliment T les femelles coccidiose + tendent à donner plus de lapereaux à la naissance que les femelles coccidiose - (9,87 vs 9,25) alors que le phénomène inverse est observé pour l'aliment P (9,26 vs 9,90). Aucune différence réelle n'est observée pour l'aliment MV. Par ailleurs, l'interaction entre les facteurs "coccidiose" et "origine" traduit l'effet positif du traitement coccidiose + chez les femelles X (peu sensibles à la coccidiose) : 9,70 nés vivants contre 9,25 pour le traitement coccidiose -, alors que l'effet inverse est observé pour les femelles Y : 9,20 contre 9,60 nés vivants.

En ce qui concerne les morts-nés, nous devons retenir la plus forte mortalité des femelles coccidiose - comparée aux femelles coccidiose + (9,2 p. 100 contre 6,3 p. 100). En outre, si l'effet des régimes alimentaires n'est pas significatif quant on considère le nombre de lapereaux morts-nés par portée (tableau 4), il s'avère significatif quand le calcul est réalisé en pourcentage des nés totaux : aliment T : 7,9 p. 100, aliment MV : 7,1 p. 100 et aliment P : 6,6 p. 100. Enfin, signalons qu'il n'y a aucune interaction entre facteurs sur le nombre de morts-nés par portée.

c) Lapereaux présents au sevrage

Ni l'infestation par la coccidiose, ni l'alimentation de la période de croissance n'exercent d'effet principal réellement significatif sur le nombre de lapereaux sevrés par portée ou le nombre de lapereaux morts entre 0 et 28 jours (tableau 4). Par contre, les femelles Y sèvrèrent significativement moins de lapereaux que les femelles X en raison d'une plus forte mortalité des lapereaux entre 0 et 28 jours. D'autre part, en calculant les mortalités relatives des lapereaux par rapport aux nés vivants, on constate que la mortalité est plus faible (S) dans les lots coccidiose + que dans les lots coccidiose - et que par contre elle est plus forte (S) pour l'aliment T que pour les 2 autres aliments. Enfin signalons que la mortalité sous la mère est la plus forte (1,93 lapereaux) pour les femelles infestées par la coccidiose et ayant reçu l'aliment T et la plus faible (1,09 lapereaux) pour les femelles également infestées mais recevant l'aliment P. Cette observation explique sur ce sont ces dernières lapines qui sèvrèrent le plus grand nombre de lapins par portée : 8,18.

d) Poids moyen des lapines

Le poids moyen des lapines coccidiose + est significativement plus faible que celui des lapines des lots coccidiose - ; il est également plus faible pour les femelles antérieurement alimentées avec l'aliment MV que pour les 2 autres aliments ; enfin il est aussi plus faible pour les femelles X que pour les femelles Y. Les différentes interactions observées (tableau 4)

TABLEAU 4 : Analyse de variance des principaux facteurs de productivité (1). Effets principaux et interaction
 (Pour chaque effet sont indiqués les moyennes ajustées et les valeurs de F avec leur signification
 NS : non significatif, * $P < 0,05$, ** $P < 0,01$)

	EFFETS PRINCIPAUX						INTERACTIONS		
	Coccidiose 1		Aliment 2		Origine 3		1-2	1-3	2-3
	\bar{x}	F	\bar{x}	F	\bar{x}	F	F	F	F
Intervalle 2 MB (jours)	C + : 49,7	< 1	T 49,8	< 1	X 48,5	23,3	3,0	< 1	< 1
	C - : 50,2	NS	MV 50,1	NS	Y 51,7	**	*	NS	NS
Nés vivants/MB	C + : 9,47	< 1	T 9,53	< 1	X 9,45	< 1	4,8	8,4	< 1
	C - : 9,41	NS	MV 9,22	NS	Y 9,42	NS	**	**	NS
Morts nés/MB	C + : 0,56	5,0	T 0,76	< 1	X 0,66	< 1	< 1	< 1	< 1
	C - : 0,75	*	MV 0,63	NS	Y 0,66	NS	NS	NS	NS
Sevrés/MB	C + : 7,91	1,0	T 7,77	2,6	X 8,23	25,6	< 1	7,4	< 1
	C - : 7,79	NS	MV 7,68	$P < 0,10$	Y 7,40	**	NS	**	NS
Morts 0-28j/MB	C + : 1,55	< 1	T 1,76	1,5	X 1,21	43,8	6,8	< 1	3,1
	C - : 1,62	NS	MV 1,54	NS	Y 2,02	**	**	NS	*
Poids moyen de la femelle (g)	C + : 3987	7,0	T 4048	3,3	X 3956	46,5	4,5	1,25	3,1
	C - : 4054	**	MV 3994	*	Y 4102	**	*	NS	*

(1) portées mortes en raison de la mort de la femelle exclues.

montrent que ce sont systématiquement les groupes de femelles ayant les meilleurs index de production (tableau 3, lignes 9 et 10) qui sont les plus légères.

III. DISCUSSION ET CONCLUSION

De cet ensemble de résultats il nous semble important de retenir l'écart important de productivité, retrouvé à tous les niveaux, entre les femelles provenant de l'élevage X et celles provenant de l'élevage Y. Sans chercher à déterminer l'origine de cet écart (méthodes d'élevage, origine génétique ... ?) il nous semble utile de remarquer que ce sont les femelles X qui ont le mieux "résisté" à l'infestation précoce effectuée avec des coccidies durant leur croissance (30 % de mortalité contre 80 % pour les femelles Y) et qui se sont avérées les plus productives.

En second lieu, il faut insister sur le fait que les femelles qui ont été infestées par les coccidies donnent ensuite les meilleurs résultats de fonte du cheptel, de mortalité, de viabilité sous la mère, tout en ayant le poids moyen le plus faible.

On observe de façon quasi-constante également qu'entre les lots infestés et non-infestés, les différences, nettes pour les femelles X, ont tendance à s'estomper entre les différents groupes de femelles Y qui s'étaient révélées sensibles à la coccidiose. En effet, les différences entre les traitements 10 + 20 + 30 et 40 + 50 + 60 sont plus importantes qu'entre les traitement 11 + 21 + 31 et 41 + 51 + 61. Ce type de phénomène s'observe souvent, lorsqu'il y a un facteur défavorable (maladie, mauvaise ambiance, mauvaise souche, mauvais aliment ...) dans un système ; il masque les effets positifs d'un autre (anticoccidien, vaccination, souche performante, aliment adéquat ...).

A partir des deux premiers points, on peut faire une hypothèse globale conforme à l'idée maintes fois exposée par AYCARDI et COUDERT : les phénomènes morbides observés lors de coccidioses sont pour l'essentiel la conséquence d'une agression non spécifique. Compte-tenu de l'âge auquel ont été infestés les animaux, il est exclu d'expliquer la résistance du groupe de femelles X par des phénomènes immunitaires. Ces femelles possédaient donc une résistance non-spécifique plus grande qui s'est traduite aussi bien lors de l'infestation parasitaire que lors de l'ensemble de leur vie de reproductrices. De plus, l'infestation coccidienne a pu effectuer une sélection qui a éliminé de ce groupe les moins résistantes.

Pour l'effet des aliments, nous avons été étonnés de voir la réduction systématique du poids des lapines qui avaient reçu l'aliment appauvri en vitamine D, en calcium et en phosphore. Les apports de cet aliment étaient donc insuffisants et malgré la distribution d'un aliment équilibré dès la première saillie, la productivité ultérieure du groupe de lapines MV a été réduite : nombre plus faible de lapereaux sevrés par portée ($P < 0,10$). Nous ne devons donc pas considérer les apports de l'aliment standard (100 UI de vitamine D, 1,08 p. 100 de calcium et 0,80 p. 100 de phosphore) comme excessifs pour l'alimentation des femelles en croissance destinée à la production.

...

D'autre part, l'aliment P ne contenant que 14 p. 100 de protéines a, comme prévu, réduit le poids des lapines à la fin de la période d'engraissement. Par contre lorsque ces femelles ont disposé d'un aliment plus riche (standard commercial) elles ont plus que compensé leur déficit pondéral puisqu'elles ont un poids supérieur à celui des femelles recevant l'aliment T à partir de la 4e portée. Toutefois, si nous observons un nombre plus élevé de lapereaux sevrés par mise-bas, le taux de fonte de ce groupe de femelles est plus élevé que celui des femelles témoins. L'effet de la réduction de poids initial par réduction de l'apport protéique entraîne donc des effets opposés sur la production ultérieure suivant le caractère pris en considération. Enfin, il nous paraît très important de souligner les nombreuses interactions existant entre le facteur aliment d'une part et le facteur infestation coccidienne ou origine des femelles d'autre part. Cela signifie que le même aliment de croissance est susceptible d'induire pour la période de reproduction des effets positifs ou négatifs en fonction d'autres éléments comme l'origine des animaux ou leur passé pathologique. Ceci revient à envisager pour l'élevage l'emploi d'aliments adaptés aux différents milieux d'élevage mais à condition que ces milieux d'élevage soient parfaitement définis (connus, paramétrés) et surtout stables dans le temps.

RESUME

700 jeunes lapines provenant de 2 élevages ont été alimentées de l'âge de 6 semaines à l'entrée en reproduction (120 jours) soit avec un aliment répondant aux recommandations alimentaires pour la croissance, soit avec un aliment de même formule globale mais appauvri en vitamine D (30 UI/kg vs 100), calcium (0,5 vs 1,0 p.100), et phosphore (0,4 vs 0,8 p.100) soit avec un aliment ne contenant que 14 % de protéines contre 17,5 pour le témoin. En outre la moitié de chaque groupe de lapines (origine + aliment), a été infestée artificiellement par 2 souches de coccidies pathogènes tandis que l'autre moitié était protégée contre les coccidies par l'incorporation de robenidine dans les aliments expérimentaux. Les 12 groupes de lapines ainsi définis correspondant à une factorielle 2 x 3 x 2 ont été présentés au mâle à l'âge de 120 jours pour la première fois. Compte tenu des pertes produites par l'infestation par des coccidies (30 % pour l'élevage X et 80 % pour l'élevage Y) et en fonction de la taille du bâtiment d'élevage, 357 jeunes femelles réparties entre les 12 traitements ont été mises en reproduction à partir de l'âge de 4 mois selon une technique unique d'élevage. Les performances ont été suivies durant 16 mois.

Les femelles provenant de l'élevage Y, qui s'étaient avérées sensibles à l'infestation de coccidiose, ont eu une longévité et une productivité nettement inférieure à celles obtenues pour les femelles issues de l'élevage X, qu'elles aient ou non été infestées par les coccidies pathogènes durant leur croissance.

Dans l'ensemble les femelles qui ont été infestées par les coccidies donnent de meilleures performances que celles qui ne l'ont pas été : fonte du cheptel 72 vs 82 p. 100, mortinatalité 6,3 vs 9,2 p. 100, mortalité sous la mère 16 vs 17 p. 100, tout en ayant un poids moyen légèrement inférieur : 3,99 kg vs 4,05 kg. L'aliment appauvri en minéraux et vitamine D a entraîné des performances inférieures à celles observées pour le témoin, démontrant ainsi que contrairement à l'hypothèse initiale des auteurs les

recommandations actuelles ne sont pas excessives pour des futures reproductrices. L'aliment contenant 14 p. 100 de protéines a réduit le poids à 4 mois mais pas le poids adulte. Il a entraîné sur la reproduction des effets aux conséquences parfois opposées sur la productivité : réduction de la longévité et accroissement de la taille de portée au sevrage. Enfin de nombreuses interactions des autres facteurs avec le facteur alimentation de croissance montrent qu'il est difficile de concevoir un aliment unique pour les futures reproductrices, valable en toutes circonstances.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- . COUDERT P., 1979. Pathologie et reproduction.
Informations scientifiques et techniques sur l'Elevage du lapin, le point en 1978, publié par commission spécialisée lapin de l'INRA, édité par ASFC Paris, 48-52.
- . LEBAS F., 1981. Bien nourrir les lapins.
Bulletin Technique d'Information, 358-359, 215-222.
- . LEBAS F., TINEL B., LOUPIAC B., 1981. Enquête sur les aliments commerciaux pour lapins 2/ Relations entre constituants.
Cuniculture, 8, 240-244.
- . LOLIGER H.C., VOGT H., 1980. Calcinosi of kidneys and vessels in rabbits.
Mémoire 2e Congrès Mondial de Cuniculture, Barcelone Avril 1980, Volume II, 283-284.
- . OUHAYOUN J., DELMAS D., LEBAS F., 1979. Influence du taux protéique de la ration sur la composition corporelle du lapin.
Ann. Zootech., 28, 453-458.
- . VIARD-DROUET F., COUDERT P., DURAND P., PROVOST F., 1980. Evolution physiologique ou pathologique de quelques paramètres plasmatiques chez des lapines reproductrices primipares.
Mémoire 2e Congrès Mondial de Cuniculture, Barcelone Avril 1980, Volume II, 118-131.
- . ZUNDEL E., RENAULT L., COUDERT P., 1980. Coccidioses intestinales du lapin. Sondage épidémiologique.
Mémoire 2e Congrès Mondial de Cuniculture, Barcelone Avril 1980, Volume II, 308-314.