

LE TRANSIT DIGESTIF CHEZ LE LAPIN

V. — ÉVOLUTION DE L'EXCRÉTION FÉCALE
EN FONCTION DE L'HEURE DE DISTRIBUTION DE L'ALIMENT
ET DU NIVEAU DE RATIONNEMENT DURANT LES 5 JOURS
QUI SUIVENT L'APPLICATION DE CE DERNIER

F. LEBAS et J. P. LAPLACE*

avec la collaboration technique de C. GERMAIN

Station de Recherches sur l'Élevage des Porcs,

** Laboratoire de Physiologie de la Nutrition,*

Centre national de Recherches zootechniques, I. N. R. A.,

78350 Jouy en Josas

RÉSUMÉ

L'excrétion fécale de crottes dures (exprimée en matière sèche) a été étudiée chez 60 lapins âgés de 8 semaines, recevant 70 ou 100 g d'aliment granulé par jour, soit à 9 h 30, soit à 16 h 30, ou recevant 100 g par jour en 2 distributions égales aux horaires précédents. Les fèces ont été collectées toutes les heures durant les 5 nycthémères qui suivent l'application de la restriction alimentaire. Les lapins ont été pesés quotidiennement. L'excrétion fécale a été étudiée numériquement à travers 3 paramètres principaux : la quantité de matière sèche et le nombre d'heures d'émission par 24 h, ainsi que l'heure moyenne pondérée d'excrétion fécale. Ce dernier critère, proposé par les auteurs, est défini dans ce travail.

Le niveau de rationnement et l'heure de distribution de l'aliment exercent des effets indépendants sur l'excrétion fécale de crottes dures. Celle-ci ne se stabilise, quelle que soit la situation expérimentale, qu'à partir du 4^e jour d'application du rationnement. La distribution quotidienne unique d'aliment entraîne moins de perturbations de la croissance et de l'excrétion fécale que la double distribution. En distribution unique, les lapins s'adaptent mieux à la distribution à 16 h 30 qu'à une distribution à 9 h 30 qui entraîne un moindre gain de poids, un décalage très important de la période spontanée d'excrétion fécale et un allongement de la période quotidienne d'excrétion. Schématiquement à la suite de l'application d'une restriction alimentaire, l'excrétion fécale se stabilise d'abord au plan quantitatif (2^e jour) puis dans sa durée (environ 3^e jour) et enfin dans sa localisation moyenne par rapport au cycle de 24 h (4^e jour).

INTRODUCTION

Dans un précédent travail (LAPLACE, LEBAS, 1975) nous avons constaté une liaison entre l'heure d'administration d'un marqueur radioactif au Lapin alimenté *ad libitum* et son temps moyen de rétention dans le tube digestif. Ce fait laisse supposer l'existence d'une relation entre le rythme d'excrétion fécale des fractions non digérées d'un aliment et l'heure d'ingestion de celui-ci. Nous avons effectivement enregistré un parallélisme étroit entre rythme d'excrétion fécale et rythme de consommation alimentaire. Les observations concernant l'un et/ou l'autre de ces phénomènes sont en accord avec une telle description (LEBAS, LAPLACE, 1974 ; JILGE, 1974 ; LAPLACE, LEBAS, 1975 ; PRUD'HON *et al.*, 1975). Il paraît plausible que le rythme de l'excrétion fécale soit largement conditionné par celui de l'ingestion alimentaire.

Le présent travail a pour objet de vérifier cette hypothèse, en utilisant le rationnement comme inducteur d'un rythme alimentaire déterminé par l'expérimentateur. Compte tenu de la rapidité d'adaptation du Lapin à une modification imposée des paramètres de son comportement alimentaire (LEBAS, DELAVEAU, 1975), nous avons limité la présente étude à la période qui suit le passage de l'alimentation à volonté à l'alimentation contrôlée.

MATÉRIEL, ET MÉTHODES

1. — Schéma expérimental

Soixante lapins *Californiens* des 2 sexes, âgés de 8 semaines ont été utilisés d'août à novembre 1974 à raison de 12 par groupe expérimental. Quatre de ces groupes correspondent à la combinaison factorielle de 2 niveaux de rationnement (70 ou 100 g d'aliment par jour) et de 2 horaires de distribution (9 h 30 ou 16 h 30). Le cinquième groupe a reçu 100 g d'aliment par jour en 2 distributions égales de 50 g à 9 h 30 et 16 h 30. L'aliment utilisé est dans tous les cas celui dont la composition a été précédemment décrite (LAPLACE, LEBAS, RIOPEREZ, 1974). Les conditions d'hébergement des animaux, et de collecte des fèces sont semblables à celles déjà utilisées (LAPLACE, LEBAS, 1975), le dispositif ayant été doublé pour permettre l'enregistrement simultané de 6 lapins. La mesure de l'excrétion fécale de la matière sèche a été effectuée après dessiccation durant 24 h à l'étuve (103°C), pour chacune des collectes horaires obtenues pendant 5 nycthémers consécutifs à l'application du plan de rationnement. Le poids vif des lapins a été contrôlé quotidiennement à 9 h 30. La consommation d'aliment au cours des 5 nycthémers d'enregistrement a été mesurée séparément pour les intervalles horaires 9 h 30-16 h 30 et 16 h 30-9 h 30. Le rationnement ne concerne que la quantité distribuée, mais pas le temps d'accès à la mangeoire.

2. — Exploitation des résultats

Les résultats concernant les 4 premiers groupes d'animaux, correspondant à la combinaison factorielle des 2 niveaux de rationnement et des 2 horaires de distribution, ont fait l'objet d'une analyse de variance selon le schéma factoriel 2×2 (analyse statistique de type A). Par ailleurs, les résultats des 3 groupes correspondant à 3 modes de distribution d'une même ration quotidienne de 100 g d'aliment ont fait l'objet d'une analyse de variance distincte (type B). Enfin, une dernière série d'analyses a permis de tester l'évolution des quantités mesurées d'un nycthémère à l'autre au sein de chaque groupe expérimental. Pour tous les graphiques représentant la périodicité de l'excrétion fécale dans le nycthémère, les quantités horaires de matière sèche fécale excrétée ont été exprimées en pourcentages de la quantité totale quotidienne calculée

pour chaque lapin. La valeur de l'heure moyenne d'excrétion fécale, pondérée en fonction des quantités émises, a été calculée selon la formule suivante :

$$HM = 9 + \frac{Q_1 + 2 Q_2 + 3 Q_3 + \dots + 24 Q_{24}}{Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_{24}}$$

en considérant :

HM : heure moyenne pondérée,

Q_1, Q_2, \dots : quantités de matière sèche excrétée au cours de la 1^{re}, 2^e heure du nyctémère.

La première heure du nyctémère d'enregistrement est située entre 9 h 30 et 10 h 30 du matin. La conversion en heures réelles (décimalisées) est apportée dans la formule précédente par le facteur constant 9.

RÉSULTATS

I. — Consommation alimentaire

Les quantités d'aliment allouées aux animaux pour chaque période de 24 h ont été effectivement consommées par tous les lapins dans cet espace de temps. Cependant, on constate dans le tableau 1 que les lapins recevant la totalité de leur ration à 16 h 30 consomment cette quantité dans la période nocturne consécutive. Par contre, les lapins recevant 70 ou 100 g d'aliment à 9 h 30 n'en consomment qu'une fraction au cours des 7 heures consécutives. Toutefois, cette fraction augmente du 1^{er} au 5^e jour de contrôle sans dépasser en 7 h, 82 à 87 p. 100 de la quantité distribuée pour 24 h. Enfin, lors de distribution de 100 g par jour en 2 apports de 50 g, la fraction distribuée à 9 h 30 n'est consommée en totalité avant 16 h 30 qu'à partir du 4^e jour.

TABLEAU I

Évolution au cours des 5 nyctémères des quantités d'aliment effectivement consommées (en g) au cours des intervalles horaires 9 h 30 à 16 h 30 (J) et 16 h 30 à 9 h 30 (N)

Chaque moyenne est suivie de son écart-type

Niveau	70 g				100 g				100 g (50 + 50)		
	9 h 30		16 h 30		9 h 30		16 h 30		J	N	
	J	N	J	N	J	N	J	N			
Nyctémères consécutifs	1	29 5	41 5	0	70 —	27 3	73 3	0	100 —	30 2	70 2
	2	44 6	26 6	0	70 —	47 4	53 4	0	100 —	42 3	58 3
	3	55 5	15 5	0	70 —	62 5	38 5	0	100 —	47 2	53 2
	4	61 4	9 4	0	70 —	71 5	29 5	0	100 —	50 —	50 —
	5	61 4	9 4	0	70 —	82 4	18 4	0	100 —	50 —	50 —

2. — Variations de poids vif des lapins

L'examen des variations d'un jour à l'autre du poids vif moyen des divers groupes (tabl. 2) montre une perte de poids systématique le premier jour de rationnement. Les lapins regagnent ensuite du poids, mais avec d'assez fortes fluctuations d'un jour à l'autre. Toutefois, la reprise de poids est sensiblement plus faible chez les animaux ne recevant que 70 g par jour.

TABLEAU 2

Variations d'un jour à l'autre du poids vif moyen (en g)
de chacun des groupes de lapins

Chaque moyenne est suivie de son écart-type

Niveau	70 g		100 g		100 g (50 + 50)	Signification statistique (1)				
	Heure	9 h 30	16 h 30	9 h 30		16 h 30	type A (2)			type B (2)
		9 h 30	16 h 30	9 h 30	16 h 30	niveau	heure	inter-action		
Nycthé- mères consécutifs	1	- 47,08 12,42	- 52,91 5,38	- 35,58 7,10	- 14,25 8,41	- 40,00 9,62	8,26 **	NS	NS	NS
	2	- 7,50 11,17	+ 0,41 5,20	+ 6,00 4,65	+ 20,58 6,49	+ 15,41 7,70	5,25 *	NS	NS	NS
	3	+ 2,50 5,91	+ 11,66 5,94	+ 17,00 5,92	+ 16,91 4,48	+ 16,83 6,03	NS	NS	NS	NS
	4	+ 10,83 5,56	+ 7,08 5,41	+ 22,08 6,14	+ 23,50 6,51	+ 1,16 5,74	5,44 *	NS	NS	4,14 *
	5	+ 3,33 4,40	+ 11,66 6,97	+ 7,66 8,59	+ 30,91 5,06	+ 12,08 8,80	NS	5,95 *	NS	NS
Effet nycthé- mère (1)		6,95 ***	21,81 ***	10,37 ***	6,67 ***	4,55 **				
Effet lapin (1)		NS	NS	NS	NS	NS				

(1) Valeur du F de Fisher-Snedecor ; NS : non significatif ;

* P < 0,05 ; ** P < 0,01 ; *** P < 0,001.

(2) Type A : analyse statistique du schéma factoriel ; type B : comparaison des 3 distributions de 100 g/24 heures.

Malgré la rapidité de cette reprise de poids, le bilan pondéral par rapport au poids vif initial (tabl. 3), reste négatif au terme des 5 jours pour les lapins rationnés à 70 g. Parmi les lapins rationnés à 100 g par jour, le bilan pondéral redevient positif dès le deuxième jour lors de distribution unique à 16 h 30, au quatrième jour lors de

distribution unique à 9 h 30 et au cinquième jour seulement lors de double distribution. Quel que soit le niveau de rationnement, la distribution unique à 9 h 30 conduit à une reprise de poids moins rapide que la distribution unique à 16 h 30.

TABLEAU 3

Poids vif initial moyen de chacun des groupes de lapins et variations moyennes au cours des nycthémères successifs par rapport au poids initial (en g)

Chaque moyenne est suivie de son écart-type

Niveau	70 g		100 g		100 g (50 + 50)	Signification statistique (1)				
	Heure	9 h 30	16 h 30	9 h 30		16 h 30	type A (2)			type B (2)
niveau					heure		inter-action			
Poids initial		1 571 39	1 530 27	1 686 44	1 612 43	1 787 40	6,46 *	NS	NS	4,36 *
Variations du poids vif	1 (3)	- 47 13	- 53 6	- 36 7	- 14 9	- 40 10	8,26 **	NS	NS	NS
	2	- 55 13	- 53 10	- 30 7	+ 6 8	- 24 10	19,11 ***	3,92	NS	5,43 **
	3	- 52 17	- 41 8	- 13 9	+ 23 7	- 7 10	22,60 ***	4,67 *	NS	4,87 *
	4	- 41 15	- 34 9	+ 10 9	+ 47 8	- 6 12	38,00 ***	4,41 *	NS	7,89 **
	5	- 38 17	- 22 12	+ 17 10	+ 74 11	+ 4 15	33,86 ***	7,81 **	NS	9,19 ***
Effet nycthémère (1)	NS	6,79 ***	24,87 ***	34,84 ***	7,07 ***					
Effet lapin (1)	19,33 ***	12,50 ***	12,76 ***	7,19 ***	11,61 ***					

(1) (2) Voir notes 1 et 2 du tableau 2.

(3) Numéro d'ordre du nycthémère étudié.

3. — Excrétion fécale

a) Teneur en matière sèche des fèces dures.

Une augmentation progressive de la teneur en matière sèche des fèces dures (tabl. 4) est observée exclusivement chez les lapins recevant tout ou partie de leur ration journalière à 9 h 30. On peut également remarquer dans tous les groupes de lapins l'existence d'une variabilité individuelle de cette teneur en matière sèche.

TABLEAU 4

Teneur moyenne en matière sèche des fèces récoltées
au cours des 5 nycthémères consécutifs

(moyenne suivie de l'écart-type de la moyenne)

Niveau		70 g		100 g		100 g (50 + 50)	Signification statistique (1)			
		9 h 30	16 h 30	9 h 30	16 h 30		type A (2)			type B (2)
Heure	niveau					heure	inter- action			
Nycthémères consécutifs	1	47,9 1,4	53,1 1,6	51,2 1,3	54,6 1,1	51,8 0,9	NS	10,01 **	NS	NS
	2	52,9 2,0	52,5 1,0	52,0 0,9	53,3 0,5	53,6 1,0	NS	NS	NS	NS
	3	54,6 1,5	53,7 0,9	54,3 1,1	53,1 0,7	58,1 0,6	NS	NS	NS	9,66 ***
	4	57,5 1,8	54,2 1,8	55,4 1,2	54,0 0,8	56,4 0,7	NS	3,92	19,64 ***	NS
	5	56,5 1,9	56,2 1,5	55,6 1,0	53,8 0,6	56,2 0,8	NS	NS	NS	NS
Effet nycthémère (1)		6,90 ***	NS	7,49 ***	NS	12,85 ***				
Effet lapin (1)		3,11 **	5,40 ***	7,43 ***	2,16 *	2,01 *				

(1) (2) Voir notes 1 et 2 du tableau 2.

b) Quantité de matière sèche excrétée.

L'influence du niveau d'alimentation sur la quantité de matière sèche excrétée en 24 h (tabl. 5) est très hautement significative dès le premier jour. Par contre, l'heure de distribution est sans influence sur la quantité excrétée sauf le 1^{er} jour pendant lequel les animaux recevant leur aliment à 9 h 30 excrètent une quantité de matière sèche plus importante. La réduction de l'excrétion, en relation avec le rationnement, est établie à un niveau à peu près stable à partir du deuxième jour.

c) Rythme d'excrétion fécale.

L'évolution au cours des 5 nycthémères consécutifs de la distribution dans la période de 24 h des quantités moyennes de matière sèche fécale émise par heure est représentée dans les figures 1, 2 et 3. Quelques phénomènes sont à remarquer : une réduction de la durée de la période d'excrétion fécale chez les lapins rationnés

à 70 g par jour, un déplacement de cette période chez tous les lapins recevant tout ou partie de leur ration journalière à 9 h 30. Pour les lapins recevant leur ration en 2 distributions, les courbes moyennes d'excrétion semblent indiquer au quatrième nyctémère une excrétion de type biphasique qui n'est pas confirmée au cinquième nyctémère. Enfin, chez les lapins rationnés à 70 g, il n'existe un pic d'excrétion très net que lors de distribution à 16 h 30.

TABLEAU 5

*Quantité quotidienne moyenne de fèces excrétées
au cours des 5 nyctémères successifs*

(exprimée en grammes de matière sèche ;
moyenne suivie de l'écart-type de la moyenne)

Niveau	70 g		100 g		100 g (50 + 50)	Signification statistique (1)				
	9 h 30	16 h 30	9 h 30	16 h 30		type A (2)			type B (2)	
Heure						niveau	heure	inter- action		
Nyctémères consécutifs	1	28,6 2,2	25,8 0,6	39,0 2,4	35,3 1,2	41,0 2,1	52,76 ***	5,62 *	NS	NS
	2	21,5 1,2	21,5 1,0	33,3 1,3	33,4 1,1	33,7 1,4	106,44 ***	NS	NS	NS
	3	20,8 0,6	19,3 0,6	31,9 1,3	31,6 0,9	31,9 0,9	159,51 ***	NS	NS	NS
	4	21,3 0,7	20,6 0,8	32,7 1,3	33,3 1,3	34,1 2,0	126,26 ***	NS	NS	NS
	5	21,3 0,9	21,5 0,3	31,7 1,2	30,4 1,3	33,6 1,4	76,07 ***	NS	NS	NS
Effet nycthé- mère (1)	5,99 ***	9,24 ***	3,94 **	2,48 *	4,28 **					
Effet lapin (1)	NS	NS	NS	NS	NS					

(1) (2) Voir notes 1 et 2 du tableau 2.

Ces divers phénomènes peuvent être quantifiés par le calcul du nombre moyen d'heures d'excrétion par nyctémère (durée) et de l'heure moyenne pondérée d'excrétion fécale (rythme). Le nombre d'heures d'excrétion fécale (tabl. 6) est analogue pour tous les groupes durant le premier jour. On observe ensuite une réduction de cette valeur liée d'une part au niveau d'ingestion et d'autre part à l'heure de distribution avec interaction significative entre ces 2 facteurs. Cette réduction atteint chez les lapins rationnés à 70 g par jour 2,2 et 3,3 heures respectivement lors de

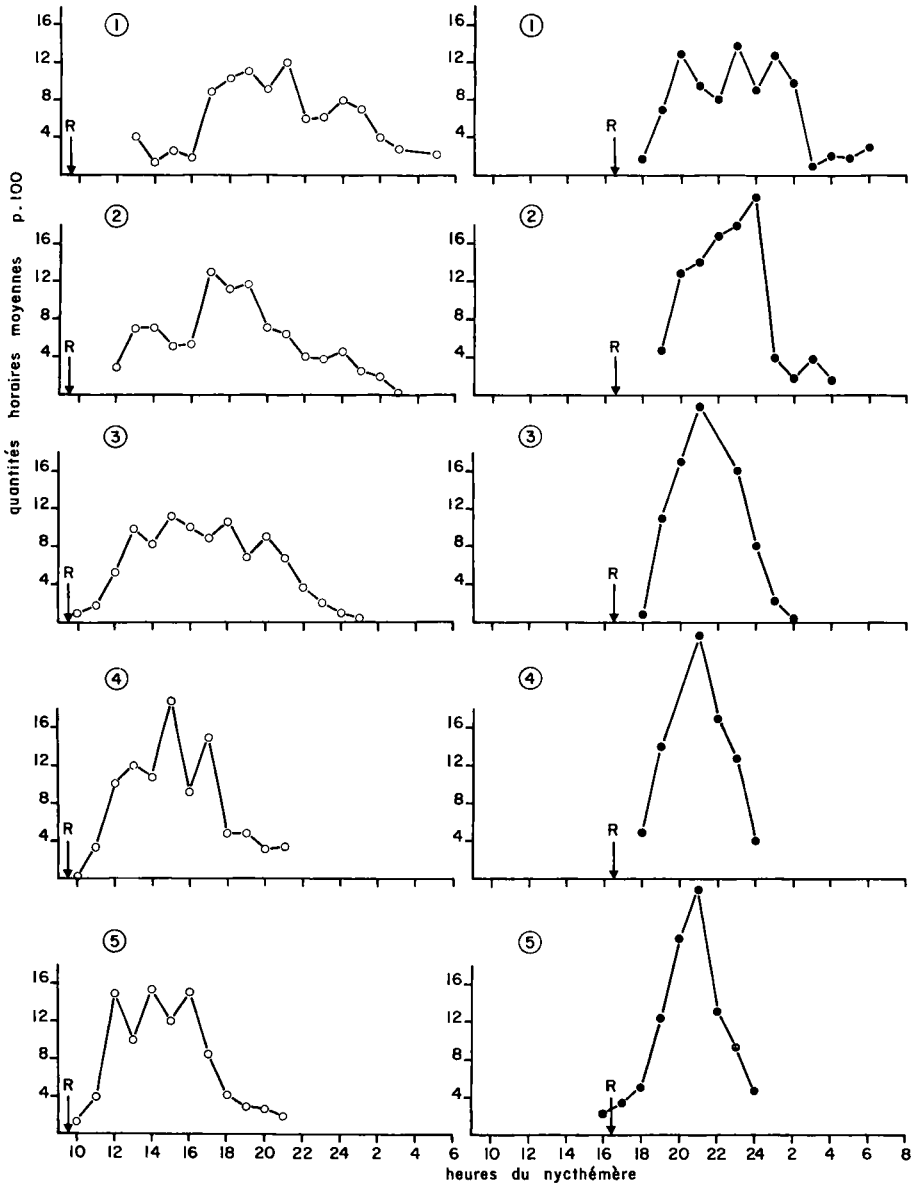


FIG. 1. — Distribution, au cours des 5 nyctémères consécutifs de collecte, de la quantité moyenne de matière sèche fécale émise par heure par les lapins rationnés à 70 g d'aliment par jour. Cette quantité est exprimée en pourcentage de la quantité totale émise en 24 h. A gauche, distribution d'aliment à 9 h 30, à droite distribution à 16 h 30.

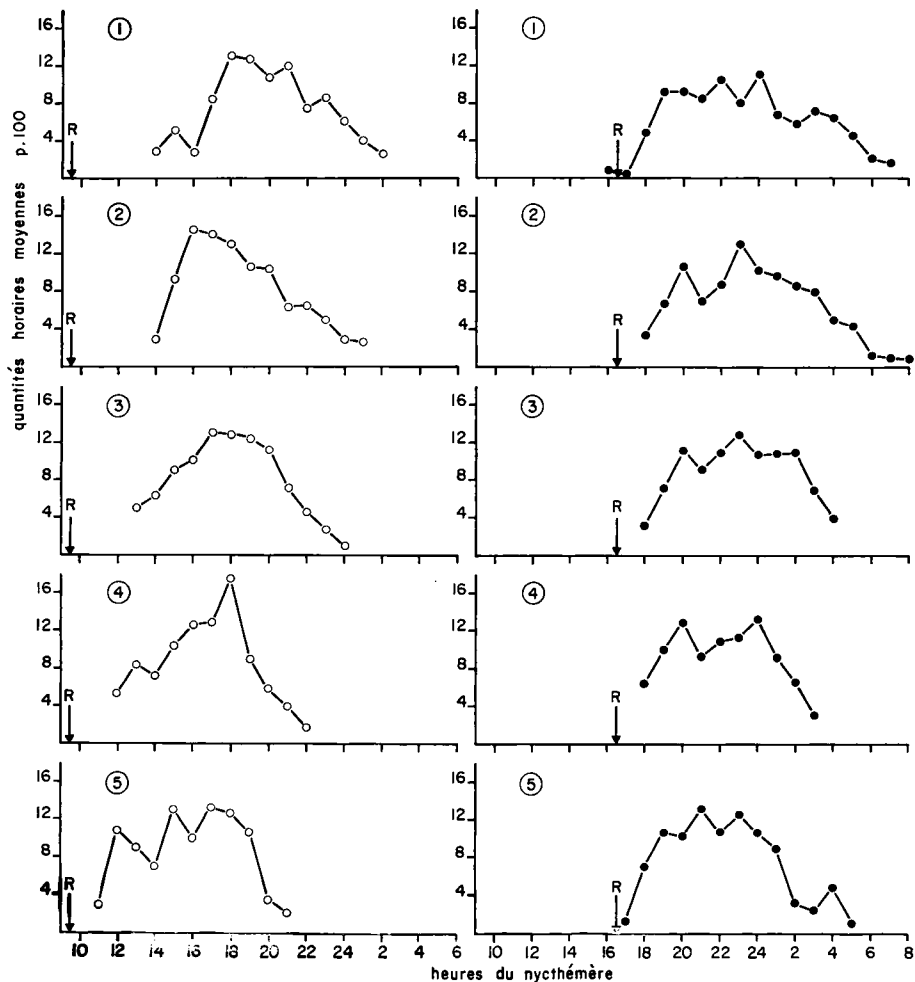


FIG. 2. — Distribution, au cours des 5 nyctémères consécutifs de collecte, de la quantité moyenne de matière sèche fécale émise par heure par les lapins rationnés à 100 g d'aliment par jour. Cette quantité est exprimée en pourcentage de la quantité totale émise en 24 heures. A gauche, distribution d'aliment à 9 h 30, à droite distribution à 16 h 30.

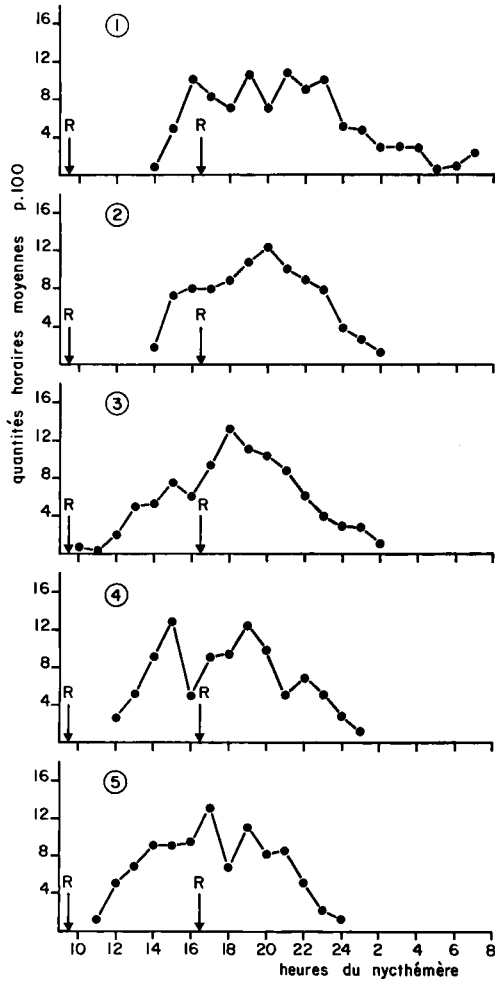


FIG. 3. — Distribution, au cours des 5 nyctémères consécutifs de collecte, de la quantité moyenne de matière sèche fécale émise par heure par les lapins recevant leur ration d'aliment (100 g/j) en deux distributions de 50 g à 9 h 30 et 16 h 30. La quantité horaire est exprimée en pourcentage de la quantité totale émise en 24 heures.

distribution à 9 h 30 et à 16 h 30 ; elle est nulle pour les lapins recevant 100 g à 9 h 30, et représente 2,3 heures pour une même distribution à 16 h 30. Le fractionnement d'une ration de 100 g en 2 distributions ne réduit que d'une unité le nombre d'heures d'excrétion fécale.

TABLEAU 6

Nombres moyens d'heures d'excrétion par nycthémère
(moyennes suivies de l'écart-type de la moyenne)

Niveau	70 g		100 g		100 g (50 + 50)	Signification statistique (1)				
	Heure	9 h 30	16 h 30	9 h 30		16 h 30	type A (2)			type B (2)
						niveau	heure	inter-action		
Nycthé- mères consécutifs	1	9,67 0,96	9,08 0,77	9,33 0,66	11,00 0,42	10,58 0,51	NS	NS	NS	NS
	2	8,83 1,02	6,25 0,39	8,50 0,57	9,58 0,37	9,50 0,39	5,41 *	NS	8,08 *	NS
	3	8,58 0,81	5,67 0,37	9,16 0,42	9,33 0,39	8,91 0,43	15,93 ***	6,67 *	8,38 **	NS
	4	7,42 0,75	5,83 0,38	8,42 0,31	9,08 0,49	8,91 0,35	16,98 ***	NS	4,91 *	NS
	5	7,50 0,87	5,83 0,32	9,25 0,35	8,67 0,35	9,58 0,33	18,81 ***	4,53 *	NS	NS
Effet nycthé- mère (1)	2,40 *	11,13 ***	NS	7,09 ***	4,08 **					
Effet lapin (1)	6,63 ***	2,14 *	2,67 **	3,73 ***	3,59 ***					

(1) (2) Voir notes 1 et 2 du tableau 2.

Le déplacement dans le nycthémère de l'heure moyenne pondérée d'excrétion fécale (tabl. 7) apparaît dès le lendemain de l'application du rationnement et semble stabilisé au quatrième nycthémère. L'influence de l'heure de distribution est d'emblée très importante, l'heure moyenne d'excrétion se rapprochant dans tous les cas de l'heure de distribution mais en particulier lorsque celle-ci a lieu à 9 h 30. L'effet du niveau d'alimentation ne se manifeste qu'à partir du troisième nycthémère et se traduit par un écart d'environ 1 h entre les groupes rationnés à 100 g et à 70 g par jour, ces derniers excréant plus précocement après la distribution.

TABLEAU 7

Valeurs moyennes de l'heure moyenne d'excrétion fécale de matière sèche, pondérée en fonction des quantités émises

Moyennes exprimées en heures décimalisées, suivies de l'écart-type de la moyenne

Niveau		70 g		100 g		100 g (50 + 50)	Signification statistique (1)			
		9 h 30	16 h 30	9 h 30	16 h 30		type A (2)			type B (2)
Heure								niveau	heure	
Nychthémères consécutifs	1	20,6 0,8	23,1 0,4	20,0 0,3	23,4 0,2	20,6 0,6	NS	37,1 ***	NS	18,7 ***
	2	18,4 0,9	22,6 0,3	18,5 0,4	23,7 0,4	19,8 0,6	NS	64,0 ***	NS	31,6 ***
	3	17,1 0,7	21,4 0,2	17,8 0,4	23,2 0,3	18,4 0,6	8,2 **	123,8 ***	NS	40,3 ***
	4	15,5 0,6	20,7 0,3	16,4 0,4	22,2 0,3	17,9 0,5	8,7 **	193,4 ***	NS	54,4 ***
	5	15,6 0,7	20,7 0,3	15,9 0,3	22,3 0,4	17,3 0,4	4,5 *	161,8 ***	NS	77,2 ***
Effet nychthémère (1)		13,9 ***	36,9 ***	37,0 ***	6,8 ***	16,0 ***				
Effet lapin (1)		4,4 ***	10,6 ***	5,9 ***	4,9 ***	8,8 ***				

(1) Voir notes 1 et 2 du tableau 2.

DISCUSSION

Par rapport au rythme alimentaire précédemment observé (LAPLACE, LEBAS, 1975) on peut remarquer que la vitesse d'ingestion en période diurne pour les lapins alimentés à 9 h 30 reste au premier jour du rationnement de l'ordre de 4 g par heure. Dès le second nychthémère, ces mêmes lapins atteignent une vitesse d'ingestion d'environ 6,5 g par heure, soit approximativement celle observée en période nocturne chez les animaux alimentés *ad libitum*. Ils dépassent ensuite ces valeurs pour ingérer au 5^e jour 82 à 87 p. 100 de la ration quotidienne en l'espace de 7 heures, quel que soit le niveau de rationnement. Il en résulte une vitesse d'ingestion plus rapide (11,7 g/h) chez les lapins rationnés à 100 g/jour que chez ceux rationnés à 70 g/jour (8,7 g/h).

L'évolution du poids vif des lapins montre l'importance des effets du rationnement à 77 p. 100 (100 g/jour) ou 54 p. 100 (70 g/jour) de l'ingestion *ad libitum* d'aliment granulé chez des animaux de même âge (environ 130 g/jour ; LAPLACE, LEBAS, 1975). Il est remarquable que la restriction du temps d'accès à la boisson (LEBAS, DELAVEAU, 1975) réduisant durant les 4 premiers jours l'ingestion d'aliment granulé à 50-55 p. 100 de la valeur *ad libitum*, permette un *gain de poids* de l'ordre de 20 g/jour pendant ces 4 jours. Dans nos conditions, une restriction équivalente conduit à une *perte de poids* d'autant plus importante que l'aliment est distribué à 9 h 30. Il paraît donc très vraisemblable que la réduction de l'apport nutritif du fait du rationnement n'est pas la seule cause de la contre-performance des lapins, mais que l'altération du rythme de l'ingestion alimentaire spontanée est un facteur de perturbation dont l'importance ne peut être négligée.

L'augmentation au fil des 5 nycthémères de la teneur en matière sèche des fèces émises, ne peut être expliquée par la seule dessiccation naturelle des crottes dures dans les béciers de collecte (augmentation de la teneur en MS de 0,62 p. 100 par heure). En effet, le décalage de l'heure moyenne d'excrétion conduit au plus à une augmentation théorique de 3 p. 100 (5 h de décalage) de cette teneur alors que la variation effectivement observée atteint 8,6 p. 100. Cependant, il est difficile de faire un choix parmi les hypothèses qui pourraient expliquer cet accroissement de la teneur en matière sèche (réduction éventuelle d'ingestion spontanée d'eau, modification de la résorption colique, ... etc).

Pour ce qui concerne la quantité totale de matière sèche excrétée par 24 h, il a été souligné la stabilité du niveau d'excrétion à partir du deuxième jour de rationnement. L'apparente sur-excrétion enregistrée le premier jour correspond en fait à l'élimination résiduelle de l'alimentation *ad libitum* préalable à l'expérience. De même, l'effet de l'heure de distribution constaté pour le seul premier nycthémère peut être attribué à l'effet excito-moteur de la première distribution d'aliment à 9 h 30, immédiatement consécutive à l'ingestion *ad libitum* pratiquée jusque-là. Cependant, l'examen du nombre d'heures au cours desquelles sont excrétées des fèces dures montre qu'il y a au premier nycthémère expérimental réduction par rapport à l'*ad libitum* (LAPLACE, LEBAS, 1975), mais que cette diminution tend à se poursuivre, surtout chez les lapins rationnés à 70 g, alors que la quantité de matière sèche excrétée par jour est stabilisée. L'heure moyenne d'excrétion fécale, qui caractérise la localisation de la période d'excrétion dans les 24 h, n'est quant à elle stabilisée qu'à partir du quatrième jour, de manière indépendante de la quantité d'aliment consommée. En somme, à la suite de l'application d'une restriction alimentaire, l'excrétion fécale se stabilise d'abord au plan quantitatif (2^e jour) puis dans sa durée (environ 3^e jour) et enfin dans sa localisation moyenne par rapport au cycle de 24 h (4^e jour).

CONCLUSIONS

L'influence de l'heure de distribution de l'aliment et du niveau de rationnement chez le Lapin en croissance, durant les 5 jours suivant l'application du rationnement, peut être schématisée ainsi :

— Pour les 5 situations étudiées, le rythme d'excrétion fécale est pratiquement

stabilisé à compter du 4^e jour suivant l'application du rationnement. Les effets du niveau de rationnement et de l'heure de distribution sont pratiquement indépendants.

— Par rapport aux lapins recevant leur aliment le soir, ceux qui sont alimentés le matin (distribution unique) ne finissent pas leur ration dans les 7 h consécutives quoiqu'ils en aient la capacité ; ils présentent la plus mauvaise croissance pondérale ; ils excrètent la même quantité de crottes dures en 24 h mais en un temps plus long ; l'heure moyenne d'excrétion des crottes dures est plus fortement avancée dans le cycle de 24 h, mais cependant moins rapprochée de l'heure de distribution du repas.

— La plus faible allocation d'aliment conduit comme attendu à une réduction du gain de poids vif et de la quantité de crottes dures émises par 24 h ; elle entraîne aussi une réduction de la durée de la période d'excrétion et une plus grande précocité de l'heure moyenne d'excrétion.

— Le fractionnement de la même quantité (100 g) en deux distributions conduit par rapport à la distribution unique à une réduction du gain de poids, à une légère augmentation de la quantité de fèces émises par 24 h, à un nombre d'heures d'excrétion comparable à celui obtenu pour la distribution matinale unique, et à une heure moyenne d'excrétion intermédiaire entre celles obtenues pour les distributions uniques matinale et vespérale.

En pratique, si l'on doit distribuer des quantités limitées d'aliment à des lapins, il est préférable, pour l'adaptation des animaux, d'apporter la totalité de la ration quotidienne en une seule fois en fin d'après-midi.

Reçu pour publication en juin 1975.

SUMMARY

THE DIGESTIVE TRANSIT IN THE RABBIT.

V. — VARIATION IN FAECAL EXCRETION ACCORDING TO FEEDING HOUR AND FEED RESTRICTION LEVEL DURING 5 CONSECUTIVE DAYS

Faecal excretion of hard faeces (expressed in dry matter) was studied in 60 8-weeks-old rabbits, receiving 70 or 100 g of pellets per day either at 9.30 a.m. or at 4.30 p.m., or receiving 100 g of pellets per day offered in two equal meals at the same hours as previously mentioned. Faeces were collected every hour during 5 consecutive circadian cycles from the beginning of the feed restriction period. The rabbits were weighed every day. Three main parameters were used to study the faecal excretion : the amount of dry matter, the number of hours of emission per 24 h and the weighted average hour for faecal excretion. The latter criterion, suggested by the authors, is defined in this paper.

Effects of feed restriction level and feeding hour on the faecal excretion of hard faeces were independent the one from the other. Whatever the experimental situation, this excretion only became stabilized from day 4 of the treatment.

— As compared to the rabbits receiving their food in the evening, those fed in the morning (single feeding) did not finish their ration although they could have done it. These animals exhibited the lowest weight gains ; the amounts of hard faeces excreted per 24 h were the same as those of the rabbits fed in the evening, but the excretion lasted longer (+ 1 h). The average hour for excretion of hard faeces was located 6 hours earlier within the circadian cycle, but was not as close to the feeding hour as in the former case.

— As expected, the lowest food allowance led to reduction of the weight gain and of the amount of hard faeces excreted per 24 h ; it also resulted in a shorter excretion period (6.7 *versus* 9.0 h) and in an earlier average hour for faecal excretion.

As compared to single feeding, fractioning of the same quantity of food (100 g) into two meals led to reduction of the weight gain, a slight increase in the amount of faeces excreted per 24 h, a number of excretion hours comparable to that obtained after one only morning meal and an average excretion hour located between those following single morning and evening feedings.

In practice, if the rabbits are subjected to limited feeding, the best method, for the adaptation of the animals, is to supply the whole ration once per day, late in the afternoon.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- JILGE G., 1974. Soft faeces excretion and passage time in the laboratory rabbit. *Lab. Anim.*, **8**, 337-346.
- LAPLACE J. P., LEBAS F., 1975. Le transit digestif chez le 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**, 255-265.
- LAPLACE J. P., LEBAS F., RIOPEREZ J., 1974. Le transit digestif chez le Lapin. I. Utilisation du cérium-141 : Étude méthodologique et descriptive. *Ann. Zootech.*, **23**, 555-576.
- LEBAS F., DELAVEAU A., 1975. Note : Influence de la restriction du temps d'accès à la boisson sur la consommation alimentaire et la croissance du Lapin. *Ann. Zootech.*, **24**, 311-313.
- LEBAS F., LAPLACE J. P., 1974. Note sur l'excrétion fécale chez le Lapin. *Ann. Zootech.*, **23**, 577-581.
- 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.