

Le transit digestif chez le lapin

IX. — Variations peri-partum du comportement alimentaire et de l'excrétion fécale chez la lapine multipare⁽¹⁾

Marie-Agnès OGER, F. LEBAS*, J.-P. LAPLACE

avec la collaboration technique de C. GERMAIN

*Laboratoire de Physiologie de la Nutrition
Centre national de Recherches zootechniques, I.N.R.A.
78350 Jouy-en-Josas (France)*

** Laboratoire de Recherches sur l'Élevage du Lapin,
Centre de Recherches de Toulouse, I.N.R.A.
31320 Castanet-Tolosan (France)*

Résumé

Quinze lapines de race californienne, ayant déjà assuré une gestation au moins et 4,7 en moyenne, ont été utilisées dans ce travail. Après sevrage de la portée précédente, elles ont été installées dans des cages individuelles permettant à la fois la mise-bas et l'allaitement des lapereaux, le contrôle de la prise d'aliment granulé (dispositif photo-électrique), la mesure globale de l'eau bue, et la collecte horaire des fèces dures.

L'ingestion d'aliment granulé décroît immédiatement avant la mise-bas (minimum la veille de celle-ci) puis augmente considérablement dès le début de la lactation. Ces variations sont le fait de changements du nombre et de la durée des repas, en l'absence de toute modification de la vitesse d'ingestion. L'augmentation post-partum de la quantité ingérée et du nombre de repas est détectée en premier lieu durant la période nocturne. La quantité d'eau bue croît fortement après la mise-bas. Le rapport pondéral eau/aliment passe par un maximum la veille de la mise-bas.

La teneur en matière sèche des fèces passe par un minimum à la veille de la mise-bas tandis que la quantité de matière sèche fécale excrétée en 24 heures passe par un minimum le jour même de la parturition. La périodicité des émissions n'est pas significativement modifiée.

L'interprétation de ces divers résultats tend à confirmer le maintien des relations globales entre ingestion et excrétion chez la lapine parturiente. Cependant, leur confrontation détaillée aux éléments recueillis dans d'autres situations expérimentales suggère l'existence de modifications à court terme des mouvements d'eau et de la vitesse de passage des matériaux alimentaires dans le tube digestif.

(1) Ce travail a fait l'objet d'une communication préliminaire aux 2^e Journées de la Recherche Cunicole en France, Toulouse, 4 et 5 avril 1978.

Introduction

L'ensemble des recherches réalisées au cours des dernières années, tant en ce qui concerne le comportement alimentaire que l'excrétion de fèces dures, a conduit à constater les étroites relations temporelle et fonctionnelle entre ces deux aspects de la physiologie du Lapin. Tous ces travaux émanant d'équipes distinctes, ont fait l'objet d'une récente synthèse bibliographique (LAPLACE, 1978). Cependant, l'étude de l'excrétion fécale n'a jusqu'à présent concerné que des lapins en croissance; celle du comportement alimentaire a apporté des informations chez les sujets en croissance ou subadultes. Mais aucune analyse n'a porté sur la lapine en reproduction jusqu'au très récent travail de REYNE *et al.* (1978b).

Il a été antérieurement observé que la restriction alimentaire conduit, chez le lapin de 8 semaines, à des modifications très rapides, quantitatives et chronologiques, de l'excrétion fécale (LEBAS, LAPLACE, 1975). Chez la lapine en reproduction, LEBAS (1971) a constaté l'existence d'une importante réduction spontanée de la prise d'aliment durant les jours précédant la mise-bas, suivie aussitôt après celle-ci d'un accroissement rapide du niveau d'ingestion. Il nous a donc paru intéressant d'étudier l'influence de cette variation, brève mais de grande amplitude, sur l'excrétion fécale de la lapine reproductrice.

Matériel et méthodes

Quinze lapines de race californienne, ayant déjà assuré au moins une gestation, ont été utilisées. Le numéro moyen de gestation de cette population expérimentale est 4,7 (extrêmes : 2^e à 11^e). Elles ont été placées dans les cages d'enregistrement 7 jours avant la date prévue de la mise-bas. A ce stade, toutes avaient sevré la portée précédente depuis 3 jours au moins.

Les cages d'enregistrement sont, comme précédemment (LAPLACE, LEBAS, 1975), des cages individuelles permettant la séparation des fèces et des urines. Trois cages sont utilisées simultanément. Les fèces collectées sous chacune d'entre elles sont dirigées vers un plateau circulaire porteur de 3 couronnes de béciers, par une grille en plan incliné s'incurvant en goulotte à son extrémité. La rotation contrôlée du plateau permet la collecte heure par heure des émissions fécales pendant le nyctémère. Les fèces collectées sont recueillies tous les matins à 9 h 30, puis desséchées à l'étuve à 103 °C durant 24 heures afin de déterminer quantitativement l'excrétion horaire de matière sèche fécale.

Ces cages ont été par ailleurs légèrement modifiées par l'adjonction d'une boîte à nid d'une part, et d'un dispositif permettant le contrôle du comportement alimentaire d'autre part.

La boîte à nid, de dimensions standard, communique avec la cage de la femelle par une trappe qui n'est ouverte que 24 heures avant la date prévue de la mise-bas. Une litière de paille est mise à la disposition de la femelle à l'intérieur de la boîte à nid. Après la mise-bas, l'accès de la femelle au nid, pour l'allaitement des lapereaux, n'est autorisé chaque jour que pendant 30 mn (de 9 h à 9 h 30), puisque l'allaitement spontané n'intervient qu'une fois par 24 heures (LEBAS, 1968).

Le comportement alimentaire a été contrôlé au plan quantitatif (eau et

aliment(*) et chronologique (aliment). La quantité d'eau bue et celle de granulés ingérés spontanément en situation *ad libitum* ont été mesurées séparément pour les périodes dites « diurne » (9 h 30 à 16 h 30) et « nocturne » (16 h 30 à 9 h 30) par pesée de la mangeoire et du réservoir à basse pression servant l'abreuvoir automatique. Parallèlement, un dispositif photo-électrique émetteur-récepteur, fixé de part et d'autre de la mangeoire, permet par l'intermédiaire d'un relai l'enregistrement 24 heures sur 24 de chaque « prise de granulé ». La position et le centrage du faisceau ne peuvent exclure l'enregistrement d'un top lors d'un simple flairage du granulé (exceptionnel), mais garantissent la distinction de 2 prises consécutives de granulé en raison du retrait systématique de la tête de l'animal après chaque préhension.

Dans la suite du texte, un repas est défini par une succession de prises de granulé durant une minute au moins; deux repas sont considérés comme distincts lorsqu'ils sont séparés par un intervalle d'au moins deux minutes sans prise de granulé. En outre, nous entendons par vitesse d'ingestion au cours d'une période donnée, le rapport de la quantité totale ingérée sur la durée totale des repas pendant cette période.

L'ensemble de ces dispositifs a été installé dans un bâtiment à température contrôlée (20 °C). L'expérience a été réalisée en saison hivernale avec une photo-période claire naturelle de 8 heures à 17 heures.

Compte tenu de la variabilité de la durée de la gestation chez la lapine (31 ± 1 jour), et pour faciliter l'expression des résultats, nous utilisons le jour de la mise-bas comme temps zéro (J_0). Les nycthémères d'enregistrement en phase de gestation sont désignés par l'intervalle négatif les séparant de J_0 ($J - 1, J - 2, \dots$) et à l'inverse, en phase de lactation par l'intervalle positif ($J + 1, J + 2, \dots$).

Les lapines ont été pesées à $J - 6$ ($4\,390 \pm 63$ g), $J - 1$ ($4\,551 \pm 72$ g) J_0 immédiatement après la mise-bas ($3\,994 \pm 79$ g), et $J + 3$ ($4\,118 \pm 84$ g). Le nombre de lapereaux par portée ($8,5 \pm 0,4$ nés vivants), et le poids moyen de portée (498 ± 27 g) ont été enregistrés à J_0 .

Les valeurs moyennes pour les différents paramètres, présentées dans les tableaux, portent sur l'ensemble des données recueillies. Leur nombre est variable selon le nycthémère concerné en raison de défaillances occasionnelles de l'un ou l'autre des systèmes d'enregistrement.

Les comparaisons pour un même critère entre nycthémères ont été testées par la méthode des couples pour les lapines ayant fourni des données complètes pour la comparaison concernée. Ce type d'analyse résout la difficulté due aux données manquantes, tout en prenant en compte chaque évolution individuelle, chaque lapine étant son propre témoin.

Résultats

1. — Ingestion d'aliment granulé et de boisson en 24 heures (Tabl. 1)

La quantité totale d'aliment ingéré en 24 heures décroît très significativement jusqu'à un minimum atteint à $J - 1$. Cette décroissance est particulièrement abrupte entre $J - 2$ et $J - 1$ ($P < 0,01$). La reprise de consommation d'aliment granulé qui débute à J_0 n'est significative qu'à partir de $J + 1$ ($P < 0,01$). Le

(*) Aliment granulé standard dont la composition a été décrite antérieurement (LAPLACE, LEBAS RIOPEREZ, 1974).

TABLEAU I

Valeurs moyennes (avec écart-type de la moyenne et nombre de lapines concernées) des paramètres descriptifs du comportement alimentaire des lapines au cours de chacun des nycthémes encadrant la mise-bas
 Mean values (with standard deviation of mean and number of does studied) of the parameters describing the 24 h food and water intake of doe rabbits from the 4th day before to the 3rd day after parturition

Nycthémes 24 h-cycle	Quantité d'aliment consommée (g) <i>Feed intake</i>	Nombre de repas <i>Number of meals</i>	Temps total de prise de nourriture (mn) <i>Total duration of feed intake</i>	Durée moyenne d'un repas (mn) <i>Mean duration of a meal</i>	Quantité moyenne ingérée par repas (g) <i>Mean feed intake per meal</i>	Vitesse d'ingestion (g/mn) <i>Intake rate</i>	Quantité d'eau bue (g) <i>Water intake</i>	Rapport Eau/aliment <i>Ratio water/feed</i>
J-4	209 ± 18 n = 14	38 ± 3 n = 13	132 ± 10 n = 13	3,88 ± 0,38 n = 13	5,67 ± 0,64 n = 13	1,53 ± 0,10 n = 13	377 ± 48 n = 14	1,78 ± 0,10 n = 14
J-3	206 ± 18 n = 15	37 ± 3 n = 14	136 ± 10 n = 14	3,77 ± 0,26 n = 14	5,83 ± 0,55 n = 14	1,52 ± 0,07 n = 14	341 ± 33 n = 15	1,64 ± 0,05 n = 15
J-2	190 ± 17 n = 15	33 ± 3 n = 8	112 ± 13 n = 8	3,65 ± 0,35 n = 8	5,68 ± 0,89 n = 8	1,52 ± 0,13 n = 8	341 ± 28 n = 15	1,89 ± 0,10 n = 15
J-1	139 ± 20 n = 15	28 ± 3 n = 14	84 ± 10 n = 14	2,98 ± 0,23 n = 14	4,40 ± 0,59 n = 14	1,40 ± 0,12 n = 14	321 ± 35 n = 15	3,98 ± 1,16 n = 15
Jo (parturition)	174 ± 20 n = 15	40 ± 4 n = 15	111 ± 11 n = 15	2,75 ± 0,17 n = 15	4,45 ± 0,43 n = 15	1,63 ± 0,17 n = 15	395 ± 35 n = 15	2,47 ± 0,21 n = 15
J + 1	238 ± 22 n = 15	49 ± 3 n = 15	146 ± 11 n = 15	3,04 ± 0,24 n = 15	4,94 ± 0,47 n = 15	1,61 ± 0,11 n = 15	410 ± 37 n = 15	1,78 ± 0,10 n = 15
J + 2	285 ± 16 n = 14	45 ± 3 n = 12	175 ± 10 n = 12	3,85 ± 0,26 n = 12	6,50 ± 0,58 n = 12	1,67 ± 0,10 n = 12	516 ± 29 n = 14	1,85 ± 0,11 n = 14
J + 3	288 ± 23 n = 5	40 ± 4 n = 4	182 ± 16 n = 4	4,50 ± 0,41 n = 4	7,47 ± 1,23 n = 4	1,63 ± 0,17 n = 4	500 ± 49 n = 5	1,72 ± 0,04 n = 5

niveau d'ingestion atteint dès $J + 2$ est déjà très largement supérieur ($P < 0,01$) au niveau enregistré en fin de gestation ($J - 3$). Ces variations résultent de modifications du nombre et de la durée des repas en l'absence de toute variation significative de la vitesse d'ingestion. Le nombre de repas décroît progressivement ($P < 0,01$ entre $J - 3$ et $J - 1$) jusqu'à la veille de la mise-bas. Ce nombre s'accroît très significativement ($P < 0,01$) le jour même de la parturition. Cet accroissement se poursuit le lendemain ($P < 0,05$ de J_0 à $J + 1$). La durée moyenne de chaque repas décroît ($P < 0,05$) régulièrement jusqu'à J_0 . Cette durée n'est significativement ($P < 0,05$) augmentée qu'au 2^e jour après la mise-bas en raison d'une réponse individuelle irrégulière. Il résulte de ces divers phénomènes une réduction significative du temps total consacré à la prise de granulé entre $J - 3$ et $J - 1$ ($P < 0,01$) suivie d'une augmentation dès le jour de mise-bas ($P < 0,05$). Cet accroissement se poursuit de façon significative au cours des 48 heures consécutives au part ($P < 0,01$). La quantité d'aliment granulé ingéré en moyenne par repas évolue de façon parallèle à la durée moyenne des repas, ces critères ayant été calculés (tabl. 1) sur la base des valeurs individuelles pour chaque lapine et chaque nycthémère.

La quantité d'eau bue avant la mise-bas est stable. Elle augmente dès le jour du part ($P < 0,05$). Cet accroissement se poursuit de façon significative ($P < 0,01$ de J_0 à $J + 2$). Le rapport pondéral eau bue /aliment ingéré passe par un maximum transitoire à $J - 1$. Ses valeurs jusqu'à $J - 2$ et à partir de $J + 1$ sont analogues.

2. — *Alternance lumière-obscurité et évolution de la prise de nourriture et de boisson* (Tabl. 2)

La quantité d'aliment ingéré en 1 heure par les lapines durant la période « nocturne » est très significativement ($P < 0,01$) supérieure à celle ingérée en période « diurne » (en moyenne 9,9 g/h contre 2,8 g/h sur la période $J - 3$ à $J + 3$ inclus). Cette forte consommation « nocturne », coïncidant avec un temps effectif consacré à la prise de nourriture de 6,2 mn/h contre 4,4 en période « diurne », résulte principalement d'un nombre de repas significativement ($P < 0,01$) plus élevé en période « nocturne », (1,8 par heure) qu'en période « diurne » (1,3 par heure), à l'exclusion de toute variation importante de la durée des repas, de la quantité ingérée par repas et de la vitesse d'ingestion. La quantité d'eau bue est également plus élevée en période « nocturne » qu'en période « diurne » (18,2 contre 13,4 g/h, $P < 0,05$).

Par ailleurs, le rapport nuit/jour, calculé pour les paramètres faisant l'objet d'une différence systématique entre les 2 périodes du nycthémère, passe par un maximum à J_0 .

Si l'on examine non plus globalement les différences entre périodes « diurne » et « nocturne », mais l'évolution de la quantité d'aliment ingérée, au long des quelques jours encadrant la mise-bas et pour chaque période du nycthémère considérée séparément, on observe : une réduction significative, de jour comme de nuit, avec un minimum atteint à $J - 1$; puis une augmentation significative ($P < 0,01$) dès J_0 pour la seule période « nocturne », une augmentation analogue n'intervenant en période « diurne » qu'à $J + 1$. De même, le nombre de repas par heure décroît significativement ($P < 0,01$) avec un minimum de jour comme de nuit à $J - 1$; il réaugmente ensuite dès J_0 pour la période « nocturne » ($P < 0,01$) et à $J + 1$ pour la période « diurne » ($P < 0,01$). En ce qui concerne la quantité d'eau bue, une réduction significative intervient entre $J - 3$ et $J - 1$ pour la seule

TABLEAU 2

Valuers moyennes (avec écart-type de la moyenne) des paramètres descriptifs du comportement alimentaire des lapines, respectivement au cours des périodes diurne (9 h 30-16 h 30) et nocturne (16 h 30-9 h 30) de chacun des nycthémers encadrant la mise-bas
 Mean values (with standard deviation of the mean) of the parameters describing food and water intake in doe-rabbits, during daylight (9.30 a.m.-4.30 p.m.) and dark (4.30 p.m.-9.30 a.m.) periods respectively for each of the three 24 h cycles before and after parturition

Nycthémère 24 h cycle	Quantité d'aliment consommée (g/h) Feed intake		Nombre de repas par heure Number of meals per hour		Durée moyenne d'un repas (mn) Mean duration of a meal		Quantité d'aliment ingérée par repas (g) Mean feed intake per meal		Vitesse d'ingestion (g/mn) Rate of intake		Temps total de prise de nourriture (mn/h) Total duration of feed intake		Quantité d'eau bue (g/h) Water intake	
	Diurne Light	Noc- turne Dark	Diurne Light	Noc- turne Dark	Diurne Light	Noc- turne Dark	Diurne Light	Noc- turne Dark	Diurne Light	Noc- turne Dark	Diurne Light	Noc- turne Dark	Diurne Light	Noc- turne Dark
J-3	2,97 ± 0,35	9,12 ± 0,81	1,20 ± 0,08	1,63 ± 0,16	4,11 ± 0,45	3,67 ± 0,25	6,20 ± 0,77	5,74 ± 0,53	1,48 ± 0,07	1,54 ± 0,07	4,84 ± 1,30	6,01 ± 0,46	15,5 ± 2,0	13,7 ± 1,5
J-2	2,86 ± 0,35	8,28 ± 0,86	1,20 ± 0,14	1,51 ± 0,14	3,80 ± 0,37	3,76 ± 0,29	6,08 ± 0,82	5,66 ± 0,72	1,70 ± 0,24	1,45 ± 0,10	4,47 ± 0,65	5,56 ± 0,51	12,6 ± 1,5	14,9 ± 1,5
J-1	1,89 ± 0,32	6,31 ± 0,92	0,94 ± 0,16	1,27 ± 0,15	2,98 ± 0,32	3,01 ± 0,22	4,39 ± 0,72	4,41 ± 0,59	1,40 ± 0,17	1,41 ± 0,13	2,75 ± 0,40	3,81 ± 0,47	10,3 ± 2,2	14,6 ± 1,6
Jo (parturition)	1,96 ± 0,39	8,29 ± 0,88	1,13 ± 0,19	1,93 ± 0,18	2,69 ± 0,26	2,86 ± 0,18	4,42 ± 0,66	4,49 ± 0,41	1,70 ± 0,26	1,63 ± 0,16	2,98 ± 0,47	5,31 ± 0,53	11,7 ± 2,2	18,7 ± 1,6
J + 1	2,79 ± 0,38	10,83 ± 1,08	1,71 ± 0,20	2,16 ± 0,15	3,26 ± 0,27	3,14 ± 0,30	4,14 ± 0,43	5,20 ± 0,54	1,36 ± 0,12	1,77 ± 0,25	5,00 ± 0,47	6,51 ± 0,64	11,6 ± 2,2	18,8 ± 1,7
J + 2	4,09 ± 0,42	12,65 ± 0,77	1,70 ± 0,17	2,02 ± 0,10	3,78 ± 0,34	3,88 ± 0,26	6,19 ± 0,67	6,51 ± 0,58	1,61 ± 0,09	1,68 ± 0,10	6,10 ± 0,51	7,72 ± 0,49	19,5 ± 2,1	22,3 ± 1,4
J + 3	3,21 ± 0,28	13,75 ± 1,34	1,20 ± 0,13	1,89 ± 0,05	3,98 ± 0,43	4,62 ± 0,49	6,86 ± 1,01	7,70 ± 1,21	1,85 ± 0,37	1,64 ± 0,14	4,80 ± 1,06	8,69 ± 0,86	12,8 ± 1,5	24,1 ± 2,7

période « diurne » ($P < 0,01$). Par la suite, cette consommation « diurne » d'eau ne varie pas significativement, tandis que la quantité d'eau bue durant la nuit croît très significativement dès J_0 ($P < 0,01$).

3. — Évolution horaire et fractionnement de la prise d'aliment

La variation au long du nyctémère du temps consacré effectivement à la prise de granulé durant chaque heure subit une légère modification dans la période péri-partum (fig. 1). Ce temps est maximum alentour de 21 heures pour les jours

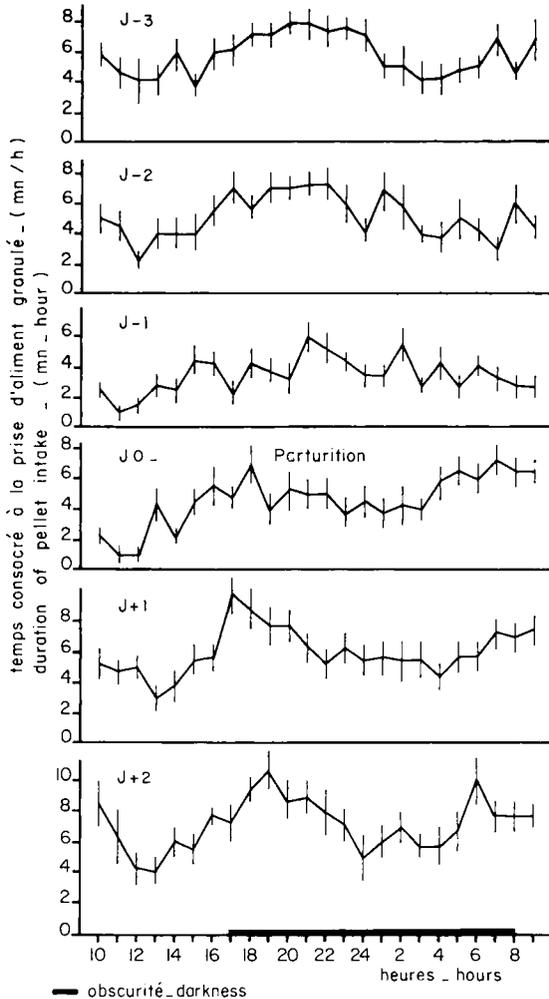


FIG. 1. — Évolution, chez la lapine en période péri-partum, de la variation au long du nyctémère du temps consacré à l'ingestion d'aliment granulé

Evolution, in the doe-rabbit just before and after parturition, of the variation along the 24 hours cycle, of the duration of pellet intake

J - 3, J - 2 et J - 1; ce maximum apparaît plus tôt dans le nyctémère (alentour de 18 heures) pour les jours J₀, J + 1 et J + 2.

La répartition des repas enregistrés pour chaque nyctémère en classes de durée croissante de 2 à 10 mn par pas de 2, (fig. 2) permet de constater entre J - 2 et J + 2 une forte augmentation de la fréquence des repas brefs (1 à 2 mn), et une réduction concomitante de celle des repas longs (4 à 10 mn), tandis que les repas d'une durée comprise entre 2 et 4 mn restent sensiblement aussi fréquents. Ces modifications de la durée des repas sont retrouvées de façon analogue pour les périodes diurne et nocturne considérées séparément.

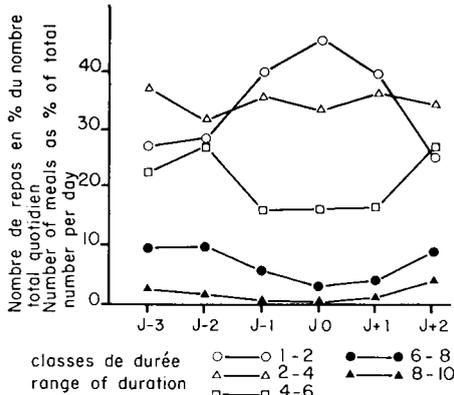


FIG. 2. — Évolution, chez la lapine en période péri-partum, de la répartition des repas quotidiens en classes de durée, exprimée en pourcentage du nombre de repas par jour

Evolution, in the doe-rabbit just before and after parturition, of the classification of the daily meals according to their duration, as a percent of total number of meals per day

La distribution de fréquence de la durée des intervalles entre repas subit une modification concomitante particulièrement nette à partir de J - 1. Il y a augmentation du pourcentage d'intervalles courts dans les 3 classes de durée 2 à 10, 10 à 20 et 20 à 30 mn, et réduction de celui des intervalles longs (classes 30 à 40, 40 à 50, 50 à 60, plus de 60 mn). Ainsi, chacune des 7 classes définies ci-dessus, regroupe à J - 3, 8 à 20 p. 100 du total des intervalles; à J₀, les 3 classes d'intervalles brefs en regroupent 20 à 30 p. 100 chacune (73,4 p. 100 à elles trois) contre 2 à 11 p. 100 seulement pour chacune des 4 classes d'intervalles longs.

4. — Excrétion fécale de matière sèche (Tabl. 3)

La quantité totale de matière sèche excrétée en 24 heures sous forme de crottes dures passe par un minimum à J₀, significativement inférieur ($P < 0,01$) aux valeurs obtenues tant à J - 1 qu'à J + 1. Par contre, c'est à J - 1 que la teneur en matière sèche des fèces dures passe par un minimum ($P < 0,01$) inférieur de 12 p. 100 aux valeurs enregistrées à J - 2 ou J₀.

La réduction de la quantité de matière sèche fécale à J₀ est significative ($P < 0,05$) aussi bien pour la période diurne que pour la période nocturne. Par contre la réaugmentation de cette excrétion dès J + 1 n'est significative ($P < 0,01$) que pour l'émission nocturne.

TABLEAU 3

Valeurs moyennes (avec écart-type de la moyenne et nombre de lapines concernées) des principaux paramètres décrivant l'excrétion fécale (crottes dures) chez des lapines en période péri-partum

Mean values (with standard deviation of mean and number of does studied) of the main descriptive parameters of the fecal excretion (hard feces) around parturition in doe-rabbits

Nyctémère <i>Day</i>	Quantité de matière sèche fécale (g/24 h) <i>Quantity of faecal dry matter</i>	Teneur en matière sèche des fèces (p. 100) <i>Dry matter content of feces</i>	Heure moyenne pondérée d'excrétion fécale <i>Average excretion hour</i>	Émission fécale diurne (g/h) <i>Fecal excretion at day light</i>	Émission fécale nocturne (g/h) <i>Fecal excretion at night time</i>
J-3	77 ± 8 n = 15	50,2 ± 1,2 n = 15	23 h 42 mn ± 24 mn n = 12	1,83 ± 0,30 n = 12	3,64 ± 0,46 n = 12
J-2	72 ± 7 n = 15	49,2 ± 1,4 n = 14	24 h 00 mn ± 48 mn n = 12	1,23 ± 0,27 n = 12	3,46 ± 0,46 n = 12
J-1	59 ± 8 n = 15	43,7 ± 1,15 n = 14	23 h 18 mn ± 54 mn n = 12	1,36 ± 0,29 n = 12	2,47 ± 0,45 n = 12
Jo (parturition)	40 ± 6 n = 15	49,5 ± 1,7 n = 14	0 h 12 mn ± 72 mn n = 12	0,74 ± 0,24 n = 12	1,77 ± 0,35 n = 12
J + 1	71 ± 10 n = 15	51,1 ± 1,4 n = 15	23 h 42 mn ± 24 mn n = 12	1,05 ± 0,31 n = 12	3,77 ± 0,48 n = 15
J + 2	96 ± 7 n = 14	52,0 ± 1,5 n = 14	0 h 36 mn ± 18 mn n = 8	1,50 ± 0,31 n = 14	5,01 ± 0,36 n = 14
J + 3	100 ± 11 n = 5	54,3 ± 2,3 n = 5	0 h 06 mn ± 54 mn n = 5	1,40 ± 0,61 n = 5	5,32 ± 0,50 n = 5

L'heure moyenne pondérée d'excrétion fécale (*) ne varie à aucun moment de manière significative entre J - 3 et J + 3. L'examen comparatif des courbes journalières d'excrétion (fig. 3) montre en effet que la période diurne de faible excrétion reste toujours présente et localisée dans les mêmes heures du nyctémère; l'essentiel de l'émission de fèces dures survient au cours des heures de nuit. Toutefois, cette émission, qui est manifestement biphasique pour la population concernée à J - 3 et J - 2, s'effectue ensuite selon un mode relativement continu (J - 1, Jo) pour évoluer vers un aspect globalement monophasique à J + 1 et J + 2).

(*) Critère défini antérieurement (LEBAS et LAPLACE, 1975).

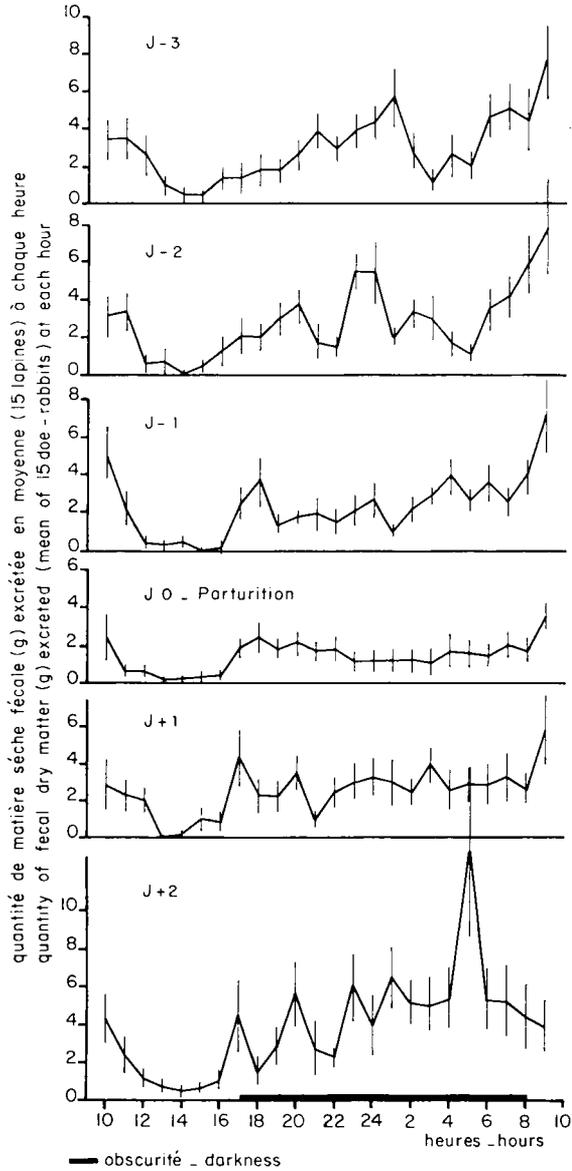


FIG. 3. — *Courbes journalières de l'excrétion fécale de matière sèche chez des lapines en période péri-partum*
Daily curves of fecal excretion of dry matter by doe rabbits just before and after parturition

Discussion

Les informations descriptives du comportement alimentaire recueillies dans ce travail peuvent être, pour tout ou partie, comparées à celles disponibles dans la littérature pour des lapins de divers âges ou des lapines reproductrices (tabl. 4).

TABLEAU 4

Caractéristiques du comportement alimentaire en fonction de l'âge et de la production chez le lapin, selon différents auteurs
 Characteristics of food and water intake according to age and production in the rabbit: bibliographical data

Auteurs (Authors) Stades	Femelles reproductrices Breeding does		Croissance et entretien Growth and maintenance					
	Présent travail J-3/J+3	REYNE <i>et al.</i> (1978b) J 7/J-1 J+1/J+7	PRUD'HON <i>et al.</i> (1975) 6 semaines 6 weeks	PRUD'HON <i>et al.</i> (1975) 18 semaines 18 weeks	FIORAMONTI <i>et al.</i> (1978) 12/13 sem. 12/13 weeks	REYNE <i>et al.</i> (1978a) 14 semaines 14 weeks	PRUD'HON <i>et al.</i> (1972) 28/34 sem. 28/34 weeks	HORNICKE <i>et al.</i> (1976) 3-4 kg
Nombre de repas/24 h Number of meals/24 h	J-1 : 28 J+1 : 49	45	40	34	32	35	27	25
Durée d'un repas (mn) Duration of a meal (min.)	J-1 : 3,0 J+2 : 3,9	—	—	—	4,4	—	4,0	5,7
Qté aliment/repas (g) Feed intake per meal	J-1 : 4,4 J+2 : 6,5	4,0	2,6	5,0	5,2	5,3	7,1	6,2
Temps total prise nourriture (mn/24 h)	J-1 : 84 J+2 : 175	—	—	—	139	—	107	142
Total duration of feed intake	J-1 : 139 J+2 : 285	88	100	160	167	176	190	—
Qté aliment/24 h (g) Feed intake per 24 h	J-1 : 321 J+2 : 516	205	150	300	—	390	233	—
Eau consommée/24 h (g) Water intake per 24 h		384						

Il apparaît que nos lapines en reproduction ont effectué par 24 heures un nombre de repas plus élevé que celui des lapines étudiées par REYNE *et al.* (1978b). Ces repas sont aussi un peu plus importants, conduisant à une ingestion quotidienne d'aliment granulé sensiblement plus élevée; parallèlement, la consommation d'eau est aussi plus forte. Cependant, le calcul du rapport eau /aliment pour les deux populations de données (REYNE *et al.*, 1978b et présent travail), effectué à partir des moyennes, fournit une valeur identique à $J - 1$ chez nos lapines (2,31) et pour la période $J - 7$ à $J - 1$ (2,33) chez celles de REYNE *et al.* (1978b). Par contre, dans notre cas, le calcul effectué selon le même mode pour les 5 jours précédant la mise-bas conduit à un rapport de 1,82, ce qui correspond à une moindre consommation relative d'eau que celle des lapines de REYNE *et al.* (1978b). Pour la période qui suit la mise-bas, les valeurs sont analogues dans les deux cas et voisines de 1,8.

Par ailleurs, la comparaison des données recueillies chez les lapines reproductrices à celles qui sont disponibles pour des lapins d'âge compris entre 12 et 34 semaines, montre que la reproduction n'induit pas de différence fondamentale des principaux paramètres décrivant le comportement alimentaire. Seul le nombre de repas par 24 heures augmente après la mise-bas, parallèlement à l'accroissement de la consommation alimentaire totale.

La consommation « nocturne » d'aliment granulé est, chez nos lapines, nettement supérieure à leur consommation en période « diurne ». Cette différence est connue également chez le lapin en croissance (PRUD'HON *et al.*, 1972-1975). Le rapport pondéral nuit /jour de l'aliment ingéré par heure est pour nos lapines de 3,34 à $J - 1$ et de 3,08 à $J + 2$. Ce même rapport calculé d'après les données de PRUD'HON *et al.* (1975) est de 1,24 à 6 semaines, 2,19 à 12 semaines et 2,20 à 18 semaines. Il faut toutefois souligner que ces résultats ont été obtenus avec des lapins soumis à un rythme d'éclairage artificiel (14 heures sur 24) différent du rythme naturel (9 heures sur 24) qu'ont subi nos lapines. Néanmoins, l'ingestion alimentaire semblerait de plus en plus nocturne lorsqu'augmente l'âge de l'animal, sans que puisse être isolée l'influence éventuelle de la reproduction.

Les variations de la quantité d'aliment ingéré induisent globalement une variation associée de même sens de la quantité de matière sèche excrétée sous forme de fèces dures (LEBAS et LAPLACE, 1975). Une même relation peut être observée chez nos lapines entre le niveau d'ingestion d'aliment durant chaque nyctémère de contrôle et la quantité de fèces collectées le lendemain. On peut noter l'analogie des quantités de fèces émises à niveau d'ingestion égal par des lapins de 8 semaines (LEBAS et LAPLACE, 1974) et par nos lapines à $J - 1$ / J_0 pour un même aliment standard. Par ailleurs, on enregistre pour ces deux populations d'animaux une teneur analogue en matière sèche des fèces dures, à l'exception de celle des fèces émises par les lapines à $J - 1$, c'est-à-dire à la fois le jour et la plus faible consommation d'eau et le jour où le rapport pondéral eau /aliment ingéré est le plus élevé.

En somme, à la veille de la mise-bas ($J - 1$) les lapines boivent le moins, mangent le moins, mais cependant boivent beaucoup relativement à leur ingestion de granulé. A ces faits se superpose une hydratation plus grande des fèces dures. Deux hypothèses de relation entre ces faits peuvent être envisagées : 1) un effet direct de l'abreuvement relatif sur la teneur en eau des fèces; 2) un accroissement relatif de l'abreuvement, consécutif à un défaut partiel de résorption colique de l'eau. Il n'est pas possible de choisir entre ces hypothèses sur la base des données recueillies. Mais on peut remarquer que l'application à des lapins de 8 semaines d'un rationnement (LEBAS et LAPLACE, 1975) équivalant au rationnement des

lapines à J — I conduit à une augmentation progressive de la teneur en matière sèche des fèces dures et non pas à une réduction comme c'est le cas chez nos lapines. Ce rapprochement d'informations tendrait à accréditer plutôt la seconde des hypothèses envisagées.

Si l'on procède à de semblables comparaisons pour ce qui concerne la réduction de la quantité de matière sèche émise à J₀ par nos lapines, consécutive à leur faible ingestion d'aliment à J — I, ce décalage de 24 heures peut être rapproché des valeurs du temps moyen de rétention obtenues chez des lapins de 8 semaines : 14 heures 44 mn à 21 h 26 mn selon l'heure et la forme d'administration du marqueur (LAPLACE et LEBAS, 1975) ou 23 à 30 heures selon l'aliment et sa forme de présentation dans une autre série expérimentale (LEBAS et LAPLACE, 1977). Pourtant, la réduction spontanée de 33 p. 100 de l'ingestion alimentaire des lapines peut être comparée à une situation expérimentale de rationnement alimentaire à un niveau équivalent à 77 p. 100 de l'ingestion *ad libitum* (LEBAS et LAPLACE, 1975). Or dans ce cas, l'influence à court terme de la restriction alimentaire sur la quantité de matière sèche excrétée est très hautement significative dès le 1^{er} jour d'application du rationnement. Ceci signifie qu'une moindre ingestion d'aliment granulé implique le jour même une réduction de la quantité de matière sèche fécale émise. On peut donc supposer que le décalage constant de 24 heures entre variation du niveau d'ingestion et variation du niveau d'excrétion chez nos lapines, correspond en fait à un ralentissement des fonctions motrices du tube digestif dans les jours qui encadrent la mise-bas.

En conclusion

Le comportement alimentaire de la lapine en période péri-partum fait l'objet principalement de variations des quantités totales ingérées ou bues. Ces variations sont, en ce qui concerne l'aliment, le fait de modifications du nombre des repas et non de la vitesse d'ingestion.

L'excrétion fécale présente également des variations de même sens. Cependant, le décalage entre les divers phénomènes observés conduit à s'interroger sur une éventuelle perturbation des relations ingestion-excrétion. Deux types de modifications sont envisagées, concernant les mouvements d'eau dans le tube digestif et la vitesse de passage des matériaux alimentaires, qui appellent une étude expérimentale directe.

Accepté pour publication en juin 1978.

Summary

The digestive transit in the rabbit — IX Peri-partum variations of feeding behaviour and faecal excretion in the multiparous doe-rabbit

Fifteen Californian multiparous rabbits (4.7 gestations on an average) were used in this study. After weaning of the previous litter the doe-rabbits were placed in individual cages where they could both litter and suckle their young. A control of the overall pellet intake (photo-electrical system), measurement of the water intake and collecting of the hard faeces every hour were realized.

The pellet intake decreased immediately before parturition (at least the day before) then considerably increased from the beginning of lactation. These variations were due to modific-

ations in the number and length of the meals, as the intake rate never changed. The post-partum increase in the intake level and number of meals were especially recorded during the night. The water intake level highly increased after parturition. The water/food weight ratio reached a maximum value the day before littering.

The dry matter level in the faeces fell to a minimum the day before littering whereas the total amount of faecal dry matter excreted within 24 heures fell to a minimum on the day of parturition. The periodicity of the excretions was not significantly changed.

According to these results it appears that the overall relationships between food intake and faecal excretion are maintained in the doe-rabbit before and after parturition.

However, a comparison of the results with those obtained in other experimental situations suggests the existence of short-term changes in the net water absorption and the passage rate of nutrients in the digestive tract.

Références bibliographiques

- FIORAMONTI J., BUENO L., CANDAU M., 1978. Motricité digestive et glucides membranaires chez le lapin, n° 2 in 2^{es} Journées Rech. Cunicole en France, 4-5 avril, Toulouse, 4 pp.
- HÖRNICKE H., DIETZEL F., AIGNER E., SCHULTE R., 1976. Das Nahrungsaufnahmeverhalten der Kaninchens unter verschiedenen Einflüssen, n° 13 in 1^{er} Congr. Int. Cunicole, Dijon.
- LAPLACE J. P., 1978. Revue : le transit digestif chez les monogastriques : III. Comportement (prise de nourriture — caecotrophie), motricité et transit digestifs et pathogénie des diarrhées chez le lapin. *Ann. Zootech.*, **27**, 225-265.
- 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., 1968. Mesure quantitative de la production laitière chez la lapine. *Ann. Zootech.*, **17**, 169-182.
- LEBAS F., 1971. Le lapin de chair. Ses besoins nutritionnels et son alimentation pratique. *Supplément aux Nouvelles de l'Aviculture*, n° 153, 35 pp. I.T.A.V.I. ed., Paris.
- LEBAS F., LAPLACE J. P., 1974. Sur l'excrétion fécale chez le lapin. *Ann. Zootech.*, **23**, 577-581.
- LEBAS F., LAPLACE J. P., 1975. 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. *Ann. Zootech.*, **24**, 613-627.
- LEBAS F., LAPLACE J. P., 1977. Le transit digestif chez le lapin. VI. Influence de la granulation des aliments. *Ann. Zootech.*, **26**, 83-91.
- PRUD'HON M., CARLES Y., GOUSSOPOULOS J., KOEHL P. F., 1972. Enregistrement graphique des consommations d'aliments solide et liquide du lapin domestique nourri *ad libitum*. *Ann. Zootech.*, **21**, 451-460.
- 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.
- REYNE Y., PRUD'HON M., ANGEVAIN J., 1978a. Influence d'une réduction de la durée d'éclairément sur le comportement alimentaire du lapin en engraissement n° 7 in 2^{es} Journées Rech. Cunicole en France, 4-5 avril, Toulouse, 3 pp.
- REYNE Y., PRUD'HON M., DEBICKI A. M., GOUSSOPOULOS J., 1978b. Caractéristiques des consommations d'aliments solide et liquide chez la lapine gestante puis allaitante nourrie *ad libitum*. *Ann. Zootech.*, **27**, 211-223.