

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*

J. P. LAPLACE et F. LEBAS*

avec la collaboration technique de G. AUBOURG et C. GERMAIN

Laboratoire de Physiologie de la Nutrition,

** Station de Recherches sur l'Élevage des Porcs,*

*Centre national de Recherches zootechniques, I. N. R. A.,
78350 Jouy en Josas*

RÉSUMÉ

L'excrétion fécale du cérium-141 a été étudiée sur 40 lapins de 8 semaines, non contraints et toujours alimentés *ad libitum*. L'administration du marqueur a été réalisée d'une part soit à 9 h 30, soit à 16 h 30, et d'autre part soit sous forme liquide soit après dépôt sur un granulé d'aliment. Les fèces ont été collectées toutes les heures durant 72 heures après l'administration. Sur chaque collecte ont été déterminées les quantités de matière sèche et de radioactivité excrétées. Au terme des 72 heures, l'abattage des lapins a permis la mesure de la radioactivité viscérale résiduelle et de sa répartition.

Les résultats confirment l'existence d'un rythme de l'excrétion fécale de matière sèche avec un minimum entre 9 h et 16 h et un maximum entre 19 h et 1 h. Ce rythme est superposable à celui de l'ingestion alimentaire spontanée. L'excrétion du ^{141}Ce débute rapidement (5 p. 100 éliminés en 4 à 8 heures), atteint 66 à 79 p. 100 dans les premières 24 heures, et en laisse encore 1,5 à 2,5 p. 100 dans les viscères après 72 heures. Les temps de rétention moyens dans le tube digestif sont de 14 à 21 h. L'ingestion du marqueur le matin augmente sa durée de séjour dans le tube digestif de 3 à 4 heures par rapport à celle qui suit son indigestion l'après-midi. L'administration du ^{141}Ce sous forme liquide conduit à un allongement du temps de rétention de 3 à 4 heures. Les résultats tendent à confirmer l'existence d'une ségrégation physique des particules dans le côlon proximal.

INTRODUCTION

Des travaux antérieurs (LAPLACE, LEBAS, RIOPEREZ, 1974 et 1975) nous avaient montré que la distribution de la radioactivité dans les divers compartiments digestifs du Lapin différait sensiblement selon le mode d'administration du cérium-141 (^{141}Ce) sans qu'il fût possible de choisir l'une ou l'autre des 2 méthodologies. Il nous paraît donc intéressant de savoir dans quelle mesure les différences observées dans le tube

digestif lui-même se répercutent sur l'excrétion fécale du ^{141}Ce . Par ailleurs, nous avons confirmé (LEBAS, LAPLACE, 1974) l'existence d'un rythme nyctéméral de l'excrétion fécale chez le Lapin alimenté *ad libitum*, superposable au rythme spontané d'ingestion d'aliment décrit par ailleurs par PRUD'HON *et al.* (1975). Cette superposition des rythmes laisse présager une relation entre ingestion et excrétion susceptible d'entraîner des différences de temps de passage d'un marqueur dans le tube digestif, en fonction de l'heure d'ingestion de la substance de référence. Une telle influence de l'heure ressort du travail de PIEKARZ (1963) réalisé cependant avec une alimentation mixte distribuée en plusieurs repas. Notre objet dans ce travail est donc d'étudier l'incidence de l'heure d'administration du ^{141}Ce et de son mode de présentation sur l'excrétion fécale de ce marqueur chez des lapins en croissance alimentés *ad libitum*.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. — Dispositif expérimental

Les animaux ont été installés 48 heures au moins avant leur utilisation expérimentale dans 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 rotatif porteur de 3 couronnes de béciers. La libération 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.

Deux séries d'animaux ont été utilisées successivement pour chacun des 2 modes d'administration décrits ci-après. Chacune de ces séries a été réalisée par groupes de 3 animaux dont 2 recevant le marqueur à 9 h 30 et 1 à 16 h 30 ou inversement la semaine suivante. La collecte des fèces est assurée pendant 72 h après l'administration du marqueur.

2. — Animaux

Quarante lapins *Californiens* des 2 sexes âgés de 8 semaines ont été utilisés, de mai à juillet 1974, à raison de 10 par mode et heure d'administration du ^{141}Ce . Le poids vif moyen des 4 groupes d'animaux apparaît dans le tableau 1.

TABLEAU I

Performances zootechniques des 4 groupes d'animaux

Valeurs moyennes ($\pm s_{\bar{x}}$) du poids vif des lapins à 9 h 30 le jour de l'administration du ^{141}Ce , de leur gain de poids vif total jusqu'à l'abattage (après 72 ou 79 heures, selon le cas), et de leur consommation totale d'aliment granulé au cours des 72 heures qui séparent l'abattage de l'administration.

Forme d'administration		Solution radio-active		Granulé contaminé	
Heure d'administration		à 9 h 30	à 16 h 30	à 9 h 30	à 16 h 30
Poids vif initial (g)	\bar{x}	1 532	1 606	1 596	1 565
	$\pm s_{\bar{x}}$	43	36	28	24
Gain de poids vif (g)	\bar{x}	120	134	127	114
	$\pm s_{\bar{x}}$	15	17	15	16
Consommation totale d'aliment	\bar{x}	378	385	420	380
	$\pm s_{\bar{x}}$	14	14	12	11

Tous les lapins ont disposé en permanence d'aliment granulé standard dont la composition a été décrite antérieurement (LAPLACE, LEBAS, RIOPEREZ, 1974). La consommation spontanée de granulés au cours des 3 nycthémères d'enregistrement a été mesurée séparément pour les périodes dites « diurne » (9 h 30 à 16 h 30) et « nocturne » (16 h 30 à 9 h 30).

3. — Cérium-141 : administration et détection

Le chlorure de ^{141}Ce utilisé comme marqueur, a été administré aux lapins soit sous forme liquide (LAPLACE, LEBAS, RIOPEREZ, 1974) soit déposé sur un granulé d'aliment (LAPLACE, LEBAS, RIOPEREZ, 1975). Pour ces deux modes d'administration, dits « liquide » et « solide », la quantité de radioactivité ingérée par chaque lapin est de l'ordre de 2 à 3 microcuries. Comme indiqué précédemment, l'administration a été réalisée pour chaque mode soit à 9 h 30, soit à 16 h 30 précises.

Les fèces recueillies tous les jours à 9 h 30 sont aussitôt desséchées à l'étuve à 103°C durant 24 h, afin de déterminer quantitativement l'excrétion horaire de matière sèche fécale. Ces fèces sèches sont alors placées dans des flacons standards de 50 ml, en vue des comptages de radioactivité dans une installation standard Renatran (SCHLUMBERGER) selon le processus antérieurement décrit (LAPLACE, LEBAS, RIOPEREZ, 1974).

Au terme des 72 heures, les lapins sont sacrifiés et les viscères digestifs font l'objet d'un comptage de radioactivité dans les conditions dites de comptage par compartiments (LAPLACE, LEBAS, RIOPEREZ, 1974) pour les 4 territoires ci-après : estomac, intestin grêle, cæcum et appendice, côlon.

Les comptages réalisés sur les fèces et les viscères font l'objet de correction en fonction de la géométrie de comptage (type de flacon et degré de remplissage) et de la durée écoulée entre administration et comptage (décroissance de la radioactivité). Ces résultats sont ensuite exprimés en pourcentage de la radioactivité totale retrouvée pour le Lapin considéré. L'équivalence de cette quantité retrouvée et de la quantité administrée a été vérifiée (LAPLACE, LEBAS, RIOPEREZ 1974).

4. — Exploitation des résultats

L'analyse statistique des résultats expérimentaux a été réalisée selon un schéma factoriel 2×2 . Le temps de rétention du marqueur dans le tube digestif a été exprimé par les temps d'excrétion de 5 et 95 p. 100 d'une part, et par le coefficient de rétention « R » d'autre part calculé selon la méthode proposée par CASTLE et CASTLE (1956) (moyenne arithmétique des temps nécessaires à l'excrétion de 5,15... 85 et 95 p. 100 de la totalité d'un marqueur ingéré).

RÉSULTATS

I. — Croissance et consommation alimentaire

Les poids vifs moyens des 4 groupes de lapins au début de l'expérience sont comparables. Leurs gains de poids vif moyens ne diffèrent pas statistiquement malgré un temps de référence de 72 heures pour les uns (groupes 9 h 30) et 79 heures pour les autres (groupes 16 h 30). Enfin la consommation moyenne d'aliment granulé durant les 72 heures écoulées entre l'administration du ^{141}Ce et l'abattage, ne diffère pas d'un groupe à l'autre. Ces diverses valeurs décrivant les caractéristiques zootechniques des lapins utilisés sont présentées dans le tableau I.

La consommation horaire d'aliment est systématiquement plus faible (2 à 3 g par heure) entre 9 h 30 et 16 h 30 que celle enregistrée (6 à 7 g par heure) entre 16 h 30 et 9 h 30 (tabl. 2). L'évolution de ces consommations au cours des 3 nycthémères d'enregistrement est semblable pour les 4 groupes de lapins. Seule est significative, entre les 2 groupes recevant le ^{141}Ce à 16 h 30, la différence des consommations observées de 9 h 30 à 16 h 30 le 3^e jour.

TABLEAU 2

Consommation alimentaire spontanée des lapins

Quantités d'aliment ingérées (moyennes en grammes par heure $\pm s_{\bar{x}}$)
durant les 72 heures suivant l'administration du ^{141}Ce ,
respectivement au cours des périodes dites diurnes et nocturnes

Administration du ^{141}Ce			Tranches horaires						
Heure	Forme		9 h 30	16 h 30	9 h 30	16 h 30	9 h 30	16 h 30	9 h 30
			16 h 30	9 h 30	16 h 30	9 h 30	16 h 30	9 h 30	16 h 30
9 h 30	solution radioactive	\bar{x} $\pm s_{\bar{x}}$	2,35 0,40	6,02 0,31	3,01 0,38	6,34 0,19	2,46 0,34	6,75 0,22	
	granulé contaminé	\bar{x} $\pm s_{\bar{x}}$	2,57 0,22	6,64 0,38	2,69 0,27	6,95 0,43	2,71 0,23	7,41 0,43	
16 h 30	solution radioactive	\bar{x} $\pm s_{\bar{x}}$		6,14 0,28	2,96 0,36	6,35 0,24	2,81 0,38	6,47 0,14	3,20 0,34
	granulé contaminé	\bar{x} $\pm s_{\bar{x}}$		6,18 0,37	2,86 0,38	6,35 0,20	2,40 0,20	6,72 0,27	2,19* 0,31

2. — *Excrétion fécale de matière sèche*

La comparaison des quantités moyennes de matière sèche excrétées en 24 heures (tabl. 3) révèle une grande homogénéité de l'ensemble des résultats. On note cependant une tendance à une excrétion plus faible durant le premier jour après une adminis-

TABLEAU 3

Excrétion de fèces dures

Quantité totale de matière sèche excrétée par jour, en grammes ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$)

Administration du ^{141}Ce			1 ^{er} nyct.	2 ^e nyct.	3 ^e nyct.
9 h 30	solution radioactive	\bar{x} $\pm s_{\bar{x}}$	38,08 3,09	44,71 2,03	44,64 1,61
	granulé contaminé	\bar{x} $\pm s_{\bar{x}}$	45,51 2,75	44,53 2,19	44,87 1,59
16 h 30	solution radioactive	\bar{x} $\pm s_{\bar{x}}$	41,09 2,44	42,38 2,11	44,87 1,93
	granulé contaminé	\bar{x} $\pm s_{\bar{x}}$	43,37 2,76	42,65 1,69	44,34 1,77
Signification statistique	heure forme interaction		NS P < 0,10 NS	NS NS NS	NS NS NS

tration de ^{141}Ce sous forme liquide. Compte tenu de la relative homogénéité précitée, il est possible d'estimer avec une bonne approximation la fréquence minimum des émissions fécales à partir du nombre de collectes horaires positives. La distribution de cette fréquence pour la population de 40 lapins (soit 120 nycthémères) montre un maximum pour une fréquence de 12 émissions au moins par jour et une dispersion entre 8 et 17 (fig. 1).

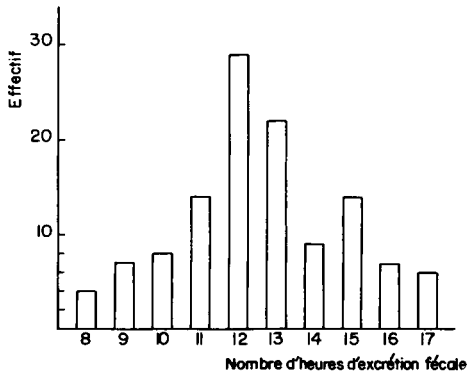


FIG. 1. — Distribution du nombre d'heures du nycthémère au cours desquelles sont émises des crottes dures, pour l'ensemble de la population de 40 lapins

De la même façon l'examen de la répartition des quantités de fèces émises dans les 120 nycthémères (fig. 2) montre l'existence pour tous les groupes d'un même rythme. Les émissions sont en moyenne peu abondantes et peu fréquentes entre 9 heures et 16 heures, période principalement consacrée à la cécotrophie ; elles sont importantes entre 19 heures et 1 heure d'une part et entre 4 heures et 8 heures d'autre part, avec une légère réduction en moyenne entre 1 heure et 4 heures.

3. — Excrétion fécale du ^{141}Ce

Les quantités de radioactivité excrétées au cours de chacun des 3 nycthémères consécutifs à l'administration, ainsi que celle retrouvée dans les viscères au terme de ce délai, apparaissent dans le tableau 4. Chez les lapins recevant le ^{141}Ce à 9 h 30, la quantité de radioactivité excrétée au cours des premières 24 heures est supérieure à celle enregistrée dans le cas d'administration à 16 h 30. Elle tend à l'inverse à devenir plus faible que cette dernière, durant les 2^e et 3^e nycthémères. Les quantités retrouvées dans les viscères sont équivalentes. L'administration sous forme liquide entraîne une réduction de l'excrétion de radioactivité durant les premières 24 heures et ensuite (2^e et 3^e nycthémères) une augmentation par rapport aux valeurs observées après une administration solide. Enfin, la quantité résiduelle dans le tube digestif est, après 72 heures, plus importante dans le cas d'une administration liquide (+ 49 p. 100). Aucune interaction n'est observée entre la forme et l'heure d'administration.

La répartition dans les divers compartiments digestifs de la radioactivité viscérale résiduelle (tabl. 5) diffère également selon les traitements. Les quantités de radioactivité retrouvées dans le cæcum tendent à être plus grandes dans le cas d'admi-

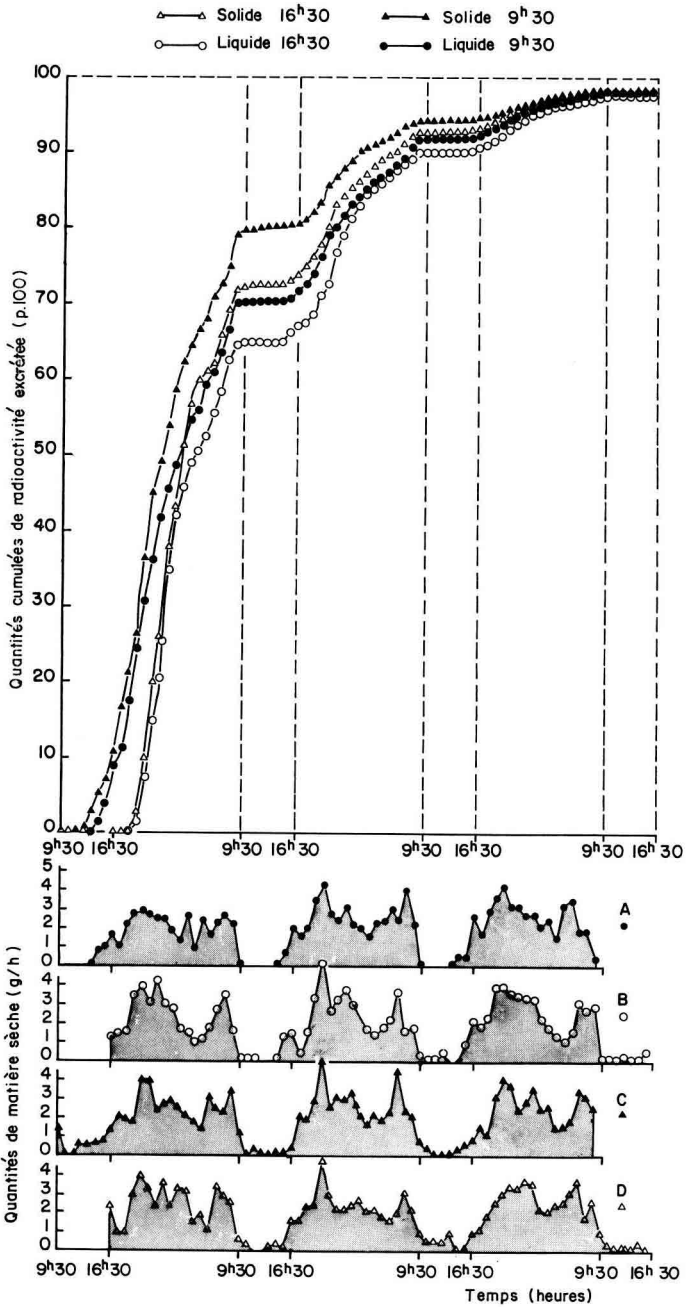


FIG. 2. — Quantités de matière sèche excrétée en moyenne par heure pour les 4 groupes de lapins et quantités moyennes de radioactivité excrétée, cumulées d'heure en heure, en p. 100 de la radioactivité totale

Administration de ¹⁴¹Ce :

● A : Liquide à 9 h 30
 ▲ C : Solide à 9 h 30

○ B : Liquide à 16 h 30
 △ D : Solide à 16 h 30

TABLEAU 4

Récupération de la radioactivité

Quantités de radioactivité excrétée par 24 heures et radioactivité viscérale résiduelle exprimées en p. 100 de la radioactivité totale (ingérée)

Administration du ^{141}Ce			1 ^{er} nycth.	2 ^e nycth.	3 ^e nycth.	Viscères
9 h 30	solution radioactive	\bar{x} $\pm s_{\bar{x}}$	70,29 3,27	21,65 2,87	5,97 0,75	2,07 0,34
	granulé contaminé	\bar{x} $\pm s_{\bar{x}}$	79,21 2,16	15,00 1,49	4,35 0,58	1,44 0,26
16 h 30	solution radioactive	\bar{x} $\pm s_{\bar{x}}$	66,00 1,97	24,21 1,30	7,36 0,80	2,41 0,36
	granulé contaminé	\bar{x} $\pm s_{\bar{x}}$	73,11 2,79	19,74 1,97	5,59 0,90	1,57 0,22
Signification statistique	heure forme interaction		P < 0,01 P < 0,05 NS	P < 0,10 P < 0,05 NS	P < 0,10 P < 0,05 NS	NS P < 0,05 NS

TABLEAU 5

Radioactivité viscérale résiduelle

Répartition de la radioactivité résiduelle dans les compartiments digestifs (en p. 100 de la radioactivité viscérale résiduelle totale)

Administration du ^{141}Ce			Estomac	Intestin grêle	Cæcum + appendice	Côlon
9 h 30	solution radioactive	\bar{x} $\pm s_{\bar{x}}$	28,25 3,06	4,52 0,51	49,50 2,23	17,69 1,35
	granulé contaminé	\bar{x} $\pm s_{\bar{x}}$	23,63 3,52	7,46 1,22	49,24 3,19	19,59 1,30
16 h 30	solution radioactive	\bar{x} $\pm s_{\bar{x}}$	23,36 1,77	4,91 0,31	43,34 2,56	28,34 2,85
	granulé contaminé	\bar{x} $\pm s_{\bar{x}}$	26,35 1,75	6,72 0,87	46,05 1,07	20,86 2,28
Signification statistique	heure forme interaction		NS NS NS	NS P < 0,01 NS	P < 0,10 NS NS	P < 0,01 NS P < 0,05

nistration du ^{141}Ce à 9 h 30, tandis que celles retrouvées dans le côlon sont plus faibles. Le seul effet du mode d'administration est une plus grande accumulation de radioactivité dans l'intestin grêle pour la forme solide. Il est à noter une interaction significative entre heure et forme d'administration en ce qui concerne la radioactivité colique.

Les courbes représentatives des quantités moyennes de radioactivité excrétée, cumulées d'heure en heure (fig. 2) se présentent pour les 3 nycthémères considérés sous la forme de 3 sigmoïdes consécutives, séparées par des paliers correspondant aux arrêts d'excrétion fécale en milieu de journée (9 h à 16 h). Les courbes obtenues pour les animaux recevant le ^{141}Ce à 9 h 30 divergent environ 10 heures après l'administration, l'excrétion dans le cas d'administration solide demeurant alors nettement supérieure à ce qu'elle est pour la forme liquide. Un phénomène semblable est observé mais après 8 heures seulement lors d'administration à 16 h 30, l'excrétion la plus forte étant encore enregistrée pour la forme solide. Les valeurs moyennes des paramètres usuels caractéristiques du transit d'une substance de référence sont apportées dans le tableau 6.

TABLEAU 6

Rétention de la radioactivité

Valeurs moyennes représentatives du temps de rétention du ^{141}Ce dans le tube digestif des lapins

Administration du ^{141}Ce			Temps excrétion		Coefficient R
			5 %	95 %	
9 h 30	solution radioactive	\bar{x} $\pm s\bar{x}$	8 h 31 mn 0 h 41 mn	58 h 36 mn 3 h 01 mn	21 h 26 mn 1 h 29 mn
	granulé contaminé	\bar{x} $\pm s\bar{x}$	7 h 41 mn 0 h 42 mn	56 h 42 mn 3 h 36 mn	17 h 56 mn 1 h 09 mn
16 h 30	solution radioactive	\bar{x} $\pm s\bar{x}$	4 h 58 mn 0 h 22 mn	55 h 56 mn 1 h 54 mn	17 h 32 mn 0 h 56 mn
	granulé contaminé	\bar{x} $\pm s\bar{x}$	4 h 54 mn 0 h 22 mn	48 h 54 mn 2 h 37 mn	14 h 44 mn 1 h 08 mn
Signification statistique	heure forme interaction		P < 0,001 NS NS	P < 0,05 P < 0,10 NS	P < 0,01 P < 0,05 NS

Le temps nécessaire à l'excrétion de 5 p. 100 de ^{141}Ce est, pour l'administration à 9 h 30, significativement supérieur (environ 3 h) à ce qu'il est pour celle pratiquée à 16 h 30. Par contre les 2 modes d'administration (liquide ou solide) conduisent à des valeurs analogues pour un même horaire. Il n'en va plus de même pour le temps nécessaire à l'excrétion de 95 p. 100 du ^{141}Ce . Les temps les plus longs sont obtenus lors d'administration liquide. Le temps nécessaire à l'excrétion de 95 p. 100 du ^{141}Ce

est significativement plus court lorsque celui-ci est administré à 16 h 30. Les temps de rétention moyens du ^{141}Ce (coefficient R) sont significativement réduits pour la forme solide par rapport à la forme liquide, et pour l'administration à 16 h 30 par rapport à l'administration à 9 h 30.

DISCUSSION

D'une manière générale, il faut souligner que les résultats obtenus l'ont été chez des lapins dont le niveau d'ingestion (120-140 g/jour) et les performances de croissance (40 à 45 g/jour) sont entièrement satisfaisants. Nous retrouvons chez ces animaux le rythme de l'ingestion alimentaire précédemment décrit (LEBAS et LAPLACE, 1974 ; PRUD'HON *et al.*, 1975). Ces éléments nous permettent d'affirmer que l'intervention marquant le début de l'expérience n'a pas perturbé les animaux dont on peut, en conséquence, attendre des résultats non entachés d'artéfacts expérimentaux. De la même façon, nous retrouvons ici avec l'enregistrement de 120 nycthémers, le rythme d'excrétion fécale de matière sèche récemment décrit (LEBAS et LAPLACE, 1974) et confirmons la superposition de ce rythme et de celui de l'ingestion alimentaire. On peut noter la parfaite stabilité du rythme observé en dépit de l'écart de dates ; mars 1974 pour les premières observations (LEBAS et LAPLACE, 1974) et mai à juillet 1974 pour les présents résultats.

Dans le précédent travail (LAPLACE, LEBAS et RIOPEREZ, 1975) nous avons émis l'hypothèse que l'administration liquide du ^{141}Ce conduisait à marquer une proportion plus importante de fines particules alimentaires que lors d'administration d'un granulé marqué. Selon l'hypothèse de BJÖRNHAG (1972) les fines particules feraient l'objet, lors d'élaboration de crottes dures, d'un transit différé avec reflux et accumulation dans le cæcum. Elles entreraient par contre préférentiellement dans la constitution des cæcotrophes. De ce fait elles seraient réingérées en proportion plus importante. Si ces particules fines supportent une part plus grande de la radioactivité administrée, cette dernière devrait être récupérée plus tardivement dans les crottes dures. Les résultats obtenus confirment ces déductions : la quantité de radioactivité excrétée dans les premières 24 heures est plus faible après administration liquide ; 72 heures après une telle administration il en reste 49 p. 100 de plus dans les viscères ; le temps de rétention moyen du ^{141}Ce dans le tube digestif est significativement plus long (de 3 à 4 h) pour cette même forme d'administration liquide. Enfin, les lapins sacrifiés à 9 h 30, donc à la fin d'une période d'intense production de crottes dures, ont une quantité de radioactivité plus élevée dans le cæcum que ceux abattus à 16 h 30 après une période de cæcotrophie. On peut aussi remarquer qu'après administration liquide, on retrouve lors de l'abattage une quantité de radioactivité plus faible dans l'intestin grêle, ce qui peut refléter un transit plus rapide de fines particules dans ce segment digestif.

On peut tenter une comparaison de paramètres exprimant la rétention du marqueur, avec les données de PIEKARZ (1963) obtenues avec de la balle de blé et de l'avoine colorées, malgré le faible nombre de lapins utilisés (6) par cet auteur, leur âge plus avancé (5 mois) et leur alimentation très différente (avoine, verdure et foin). En accord avec lui, nous observons un début d'excrétion plus précoce lors d'adminis-

tration l'après-midi. Dans les 2 expériences est observée une grande rapidité de transit du front du marqueur, ce qui confirme nos observations antérieures sur les mouvements des contenus digestifs (LAPLACE, LEBAS et RIOPEREZ, 1974 et 1975). Par contre, en ce qui concerne les valeurs de R obtenues pour l'administration de granulé marqué (forme la plus comparable au marquage de PIEKARZ, 1963), nous observons un temps de rétention moyen plus important pour l'administration du matin, alors que cet auteur l'obtient pour celle de l'après-midi. Cette inversion est à rapprocher de celle du rythme d'excrétion fécale puisque cet auteur collecte des crottes dures essentiellement pendant les heures de jour et nous pendant la période nocturne. Une telle inversion est à rattacher pour le travail de PIEKARZ (1963) à des horaires de repas imposés aux lapins en période diurne, alors que spontanément nos animaux consomment la plus grande partie de leur aliment durant la nuit. Dans ces conditions, on constate une même valeur de R (17 h 30 mn - 17 h 56 mn) pour le marqueur ingéré juste avant la période de production de cæcotrophes. Mais on remarque aussi une importante différence de la valeur de R pour le marqueur ingéré avant la période d'émissions de crottes dures : 9 h 17 mn pour PIEKARZ (1963), 14 h 44 mn dans le présent travail. Cette observation est peut-être à rattacher à un effet du rationnement relatif résultant d'horaires imposés aux lapins pour des repas quantitativement limités.

En conclusion : de cette étude de l'excrétion fécale chez le Lapin en croissance alimenté *ad libitum*, nous pouvons retenir :

- que le temps de transit minimum est faible puisque 5 p. 100 du marqueur sont excrétés 4 à 8 heures après son ingestion ;
- que 3 jours après ingestion, il reste encore de 1,5 à 2,5 p. 100 du marqueur dans le tube digestif ;
- que le temps moyen de rétention de l'aliment est de 14 à 21 heures ;
- qu'un aliment ingéré le matin séjourne 3 à 4 heures de plus dans le tube digestif que celui ingéré l'après-midi ;
- que les particules alimentaires de petite dimension sont retenues 3 à 4 heures de plus que des particules grossières ;
- que le rythme de l'excrétion fécale dans le nyctémère est superposable au rythme d'ingestion spontanée d'aliment granulé.

Reçu pour publication en décembre 1974.

SUMMARY

THE DIGESTIVE TRANSIT IN THE RABBIT.

III. — INFLUENCE OF THE HOUR AND MODE OF ADMINISTRATION ON THE FAECAL EXCRETION OF CERIUM-141 IN *AD LIBITUM* FED RABBITS

The faecal excretion of cerium-141 was studied in 40 rabbits, 8 weeks-old, non constrained and always fed *ad libitum*. The administration of the marker, either in liquid form or deposited on feed pellets, was made either at 9.30 a.m. or at 4.30 p.m. Faeces were collected every hour for 72 hours after the administration. The amounts of dry matter and radioactivity excreted were determined in each sample of faeces collected. After 72 hours, the rabbits were slaughtered and the residual visceral radioactivity as well as its distribution were measured.

The results confirm the existence of a rhythm of faecal dry matter excretion with a minimum between 9.00 a.m. and 4.00 p.m. and a maximum between 7.00 p.m. and 1.00 a.m. This rhythm

can be compared with that of the voluntary feed intake. The excretion of Ce^{141} started at a rapid rate (5 p. 100 eliminated within 4-8 hours), reached 66 to 79 p. 100 within the first 24 hours, and was not entirely finished after 72 hours (1.5 to 2.5 p. 100 still present in the viscera). The mean retention times in the digestive tract ranged between 14 and 21 hours. Intake of the marker in the morning increased the time of retention in the digestive tract by 3 to 4 hours as compared with the time noticed after the afternoon intake. The administration of Ce^{141} in liquid form led to a lengthening of the retention time by 3 to 4 hours. The results seem to confirm the existence of a physical segregation of the particles in the proximal colon.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BJÖRNHAG G., 1972. Separation and delay of contents in the rabbit colon. *Swedish J. Agric. Res.*, **2**, 125-136.
- CASTLE E. J., CASTLE M. E., 1956. The rate of passage of food through the alimentary tract of pigs. *J. Agric. Sci.*, **47**, 196-203.
- 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.
- LAPLACE J. P., LEBAS F., RIOPEREZ J., 1975. Le transit digestif chez le Lapin. II. Répartition de la radioactivité après ingestion d'aliment marqué au cérium-141. *Ann. Zootech.*, **24**, 59-68.
- LEBAS F., LAPLACE J. P., 1974. Note : sur l'excrétion fécale chez le Lapin. *Ann. Zootech.*, **23**, 577-581.
- PIEKARZ R., 1963. Effet de la coprophagie sur le temps de transit chez le Lapin domestique (en polonais). *Acta Physiol. Polon.*, **14**, 359-370.
- 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.