

Influence des modalités de présentation de l'aliment sur la vitesse de transit digestif chez le vison

Geneviève CHARLET-LERY, Michèle FISZLEWICZ, Marie-Thérèse MOREL
et J.P. RICHARD *

*I.N.R.A., Laboratoire de Physiologie de la Nutrition,
* I.N.R.A., Laboratoire de Physiologie animale,
Centre de Recherches zootechniques,
F 78350 Jouy-en-Josas*

Résumé

Les vitesses de transit digestif de Visons mâles adultes Dark recevant un même mélange alimentaire présenté soit après réhydratation (aliment pâtée 45 p. 100 M.S.) soit après granulation (aliment granulé 90 p. 100 M.S.) ont été mesurées par la collecte fractionnée des fèces et par l'étude des contenus digestifs après abattage en utilisant comme marqueur des microbilles de verre.

Malgré un nombre journalier statistiquement plus élevé d'émissions fécales en régime granulé qu'en régime pâtée (8,83 et 7,83 ; $p < 0,001$), la durée du transit digestif d'un aliment sec n'est pas modifiée par les modalités de présentation : la première émission marquée apparaît 191 ± 12 mn après l'ingestion du marqueur en régime pâtée et 177 ± 13 mn en régime granulé (moyenne 184 ± 7 mn).

A ce même temps moyen (3 heures) un peu plus de la moitié des microbilles récupérées ont disparu de l'estomac et la stase stomacale varie avec les quantités d'aliments consommés postérieurement à l'ingestion des microbilles. Si cette ingestion est faible ou nulle, 72,3 p. 100 des microbilles sont encore présentes, si elle est notable (entre 9 et 25 g), on n'en retrouve plus que 13,6 p. 100.

Chez ces animaux nourris *ad libitum*, ces variations dans le rythme d'ingestion au cours de la journée expliqueraient que l'on ait pu distinguer 3 types de courbes d'excrétion : rapide, retardée ou moyenne.

1. - Introduction

La possibilité de nourrir les visons avec des aliments secs après réhydratation a été étudiée par TRAVIS & SCHAIBLE dès 1961. Ultérieurement, KUMENO *et al.* (1970) puis ROUGEOT *et al.* (1971) ont montré que ces animaux peuvent recevoir leur aliment sous forme de granulés au cours de la phase de croissance.

Cette seconde possibilité est appelée à être développée car elle allège beaucoup le travail dans la visonnerie. Mais on ignore dans quelle mesure ce mode de présentation peut modifier les modalités de la digestion et plus spécialement la vitesse de transit.

En 1958, NESENI & PIATKOWSKI précisent la vitesse du transit digestif des mélanges à base de produits carnés frais chez les visons. Utilisant comme marqueur des fragments de paille colorés à la fuschine diamant, ils en contrôlent le transit à partir des collectes des émissions fécales et par abattage. Ils observent des variations dans la vitesse de transit selon les matières premières utilisées (viande de cheval, merluche, viscères, déchets de pupes de vers à soie...) : la première émission fécale a lieu au cours des 2^e et 3^e heures post-ingestives, la dernière émission fécale ne se manifeste jamais au-delà de la 7^e heure.

En 1962, SIBBALD *et al.* comparent le transit de mélanges alimentaires incluant des produits carnés frais habituellement utilisés à celui de mélanges incluant les mêmes protéines déshydratées. Ces mélanges sont offerts après réhydratation. Enregistrant seulement l'heure d'émission des premières fèces colorées, ils ne constatent aucune différence induite par le traitement technologique.

Aucune donnée n'existe sur la vitesse de transit des aliments granulés. Dans cette étude, nous comparons donc les vitesses de transit des animaux recevant un même mélange alimentaire, soit après réhydratation (aliment pâtée), soit après granulation (aliment granulé).

2. - Matériel et méthodes

Deux méthodes de mesure sont mises en œuvre sur des visons mâles Dark âgés de plus de 7 mois : la collecte fractionnée des fèces et l'étude des contenus digestifs après abattage.

Les microbilles de verre 50 μm sont utilisées comme traceur (ROUGEOT, CHARLET-LERY & ANDERSEN, 1978) : 0,71 g de microbilles de verre et de la fuschine sont mélangés à 10 g de foie frais broyé. Dans les 2 cas, le mélange placé dans une petite coupelle est offert aux animaux durant 15 minutes. Les refus, s'il y en a, sont pesés et analysés. La récupération des microbilles dans les fèces et les contenus digestifs est effectuée par minéralisation en milieu sulfurique et atteint 99 p. 100.

Les animaux nourris à volonté (disponibilité de l'aliment 24 h sur 24) sont adaptés à leur régime depuis au moins 2 mois.

Le mélange alimentaire utilisé est l'aliment Pelsifood (1). La composition, quelles que soient les fabrications, est très voisine de 38 p. 100 pour les protéines, de 22 p. 100 pour les matières grasses. La teneur en matière sèche de l'aliment granulé est de 90 p. 100, celle de l'aliment pâtée après réhydratation est de 45 p. 100.

1. - Collecte fractionnée des fèces

Des mâles adultes sont logés dans 4 cages disposées au-dessus d'une bande transporteuse horizontale dont le déplacement régulier (36 cm/h) est provoqué par un rouleau moteur (fig. 1). Une feuille dont la teinte sombre ne perturbe pas l'ani-

(1) Fabriqué par Trouw France, 02140 Vervins.

mal recouvre le collecteur. Chaque émission fécale est ramassée, séchée et analysée. La non connaissance de la place de l'animal dans sa cage lors des défécations laisse un doute de 18 min sur l'appréciation de l'heure d'émission.

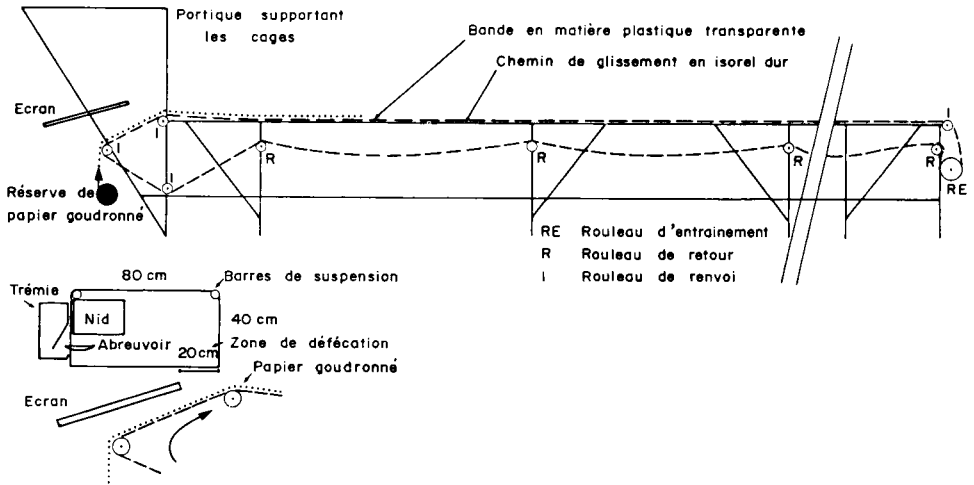


FIG. 1

Schéma du collecteur de fèces
Faeces collector plan

Portique supportant les cages :
Frame bearing the cages.

Bande en matière plastique transparente :
Transparent plastic band.

Chemin de glissement en isorel dur :
Hardboard conveyor.

Ecran : Screen.

Réserve de papier goudronné : Tar paper stock.

Trémie : Feeding box.

Nid : Nest.

Abreuvoir : Drinking bowl.

Barres de suspension : Suspension bars.

Zone de défécation : Defecation area.

Papier goudronné : Tar paper.

RE Rouleau d'entraînement : Dragging roller.

R Rouleau de retour : Return roller.

I Rouleau de renvoi : Reversing roller.

Durant chaque jour de mesure, il est contrôlé simultanément 2 animaux au régime pâtée et 2 animaux au régime granulé. Dix animaux au total, 5 par lot, ont été contrôlés. Le mélange foie + microbilles est offert à 17 h 30. Les quantités d'aliments ingérées avant et après n'ont pas été contrôlées.

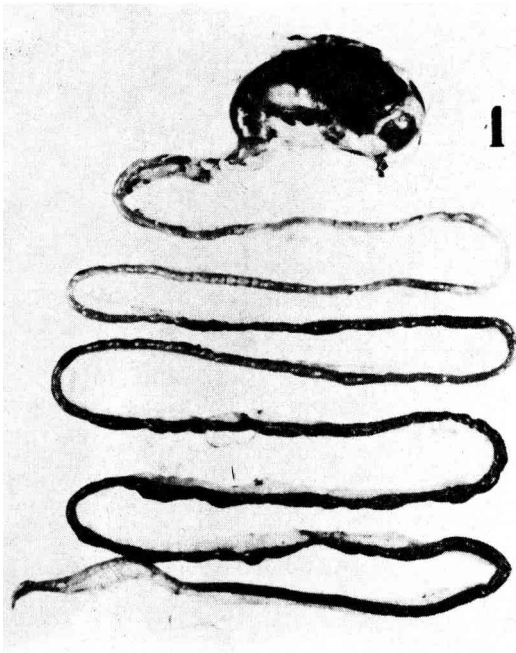
Pour chacune des journées de mesure, le nombre total de microbilles excrétées durant les 24 h qui suivent l'ingestion est admis égal à 100 et l'on calcule l'évolution du pourcentage de microbilles excrétées en fonction du temps.

Au cours de 2 des journées de mesure (1 dans chaque lot), l'observation d'un arrêt prolongé (8 à 10 h) de la sortie des microbilles dans les émissions fécales et

celle du comportement alimentaire des visons qui parfois emportent de l'aliment dans leur nid et le mangent plus tard, nous ont conduit à penser que le foie avait pu être ingéré en deux moments différents et seule a été considérée la première et la plus importante (93 à 95 p. 100) série de fèces marquées dont le total a été pris comme référence 100.

2. - *Etude des contenus digestifs*

Cette étude a été effectuée au moment de la période normale d'abattage (début décembre) et en janvier.



Longueur de l'intestin : 197 cm.
Intestinal length : 197 cm.

Contenu stomacal frais :
85,20 g ; sec : 25,30 g.

Fresh gastric contents :
85.20 g ; dry : 25.30 g.

FIG. 2

Tube digestif du vison montrant l'homogénéité de la réplétion de chaque segment
Gastrointestinal tract of mink showing the steady repletion of each segment

L'abattage a lieu par électrocution. Après dépouillement, l'intestin est soigneusement dégagé et étalé avant d'être mesuré et séparé en 3 parties en fonction de l'état de réplétion, aisément visible, et homogène sur de grandes longueurs comme le montre la figure 2.

Avec le régime pâtée, la distribution du foie et des microbilles a été faite en fin d'après-midi comme pour les collectes des fèces. L'abattage a eu lieu 60 à 90 mn après enlèvement des coupelles.

Avec le régime granulé, la distribution est effectuée le matin afin de prolonger plus aisément la période de contrôle : 60, 120, 180 et 300 mn. Les quantités consommées au cours des heures précédant la distribution du marqueur ou consécutives à celle-ci sont contrôlées.

3. - Résultats

1. - *Mesure par collecte fractionnée des fèces*

Douze journées « pâtée » et 12 journées « granulés » ont été contrôlées. Cinq visons par lot ont été utilisés.

Le nombre des émissions fécales journalières varie de 5 à 11 (tableau 1). Avec le régime pâtée, la moyenne est de $7,83 \pm 0,41$, elle atteint $8,83 \pm 0,47$ avec le régime granulé. La présentation en granulé augmenterait donc significativement ($p < 0,001$) le nombre journalier des émissions fécales. Ces émissions ont lieu tout au cours du nyctémère mais leur rythme semble plus ralenti entre 14 h 30 et 20 h, plus fréquent entre 20 h et 14 h 30, respectivement 0,17 et 0,39 émissions par animal et par heure pour chacune des deux périodes.

Les quantités émises à chaque fois sont très variables : de 0,17 à 4,20 g de matière sèche, ce qui explique les valeurs élevées des erreurs standard (tableau 1) ; 60 p. 100 des collectes ont un poids sec compris entre 1,5 et 3 g.

Sur 200 émissions enregistrées, 70 contenaient des microbilles en quantité dosable : 36,1 p. 100 des émissions totales en régime pâtée, 34 p. 100 en régime granulé, et étaient simultanément colorées. Dans 34 autres, il a été détecté visuellement, mais non pesé, de 1 à 5 billes, mais la teinte fuschine n'a été observée que dans 20 d'entre elles ; le poids de ces billes étant inférieur à 0,001 g, ces émissions n'ont pas été prises en considération dans les calculs.

Les fèces dans lesquelles on relève la présence de quelques billes en l'absence de colorant se produisent préalablement ou plus souvent postérieurement aux émissions importantes. Il a été noté 2 fois des émissions colorées sans présence de billes.

La durée requise pour qu'apparaissent les premières fèces marquées varie de 90 à 270 mn, la moyenne étant de 177 ± 13 mn pour l'aliment en granulé, de 191 ± 12 mn pour l'aliment en pâtée (différence non significative).

Les courbes moyennes d'excrétion selon que les animaux recevaient l'aliment sous forme de pâtée ou de granulé ne présentent aucune différence (fig. 3).

TABLEAU I

Poids sec moyen et nombre d'émissions fécales survenant en 24 heures selon les régimes

Average dry weight and number of daily defecations according to diets

g ± Sm

Régime pâtée (<i>Wet form</i>)				
Animal 1	Animal 2	Animal 3	Animal 4	Animal 5
2,31 ± 0,57 (9)	2,56 ± 0,33 (5)	2,30 ± 0,64 (9)	2,58 ± 0,50 (8)	2,14 ± 0,64 (8)
2,38 ± 0,58 (9)	2,63 ± 0,94 (6)	1,49 ± 0,68 (10)	2,36 ± 0,81 (7)	—
1,49 ± 1,15 (10)	2,70 ± 0,65 (7)	—	2,99 ± 0,50 (6)	—
Régime granulé (<i>Pellet diet</i>)				
Animal 6	Animal 7	Animal 8	Animal 9	Animal 10
1,48 ± 0,69 (10)	2,32 ± 1,37 (7)	1,84 ± 0,60 (8)	2,19 ± 0,91 (11)	2,22 ± 0,97 (8)
1,50 ± 1,00 (11)	2,94 ± 0,64 (7)	2,29 ± 0,51 (9)	—	3,00 ± 0,80 (8)
2,15 ± 2,42 (8)	2,82 ± 0,71 (9)	—	—	2,28 ± 0,63 (10)
		Régime pâtée <i>Wet form</i>	Régime granulé <i>Pellets</i>	
Nombre moyen d'émissions		7,83 ± 0,41	8,83 ± 0,47	
<i>Average number of defecations</i>				
Emissions avec billes (% émissions totales) ..		36,1	34,00	
<i>Defecations with beads (% total defecations)</i>				

() Nombre d'émissions fécales. *Number of defecations.*

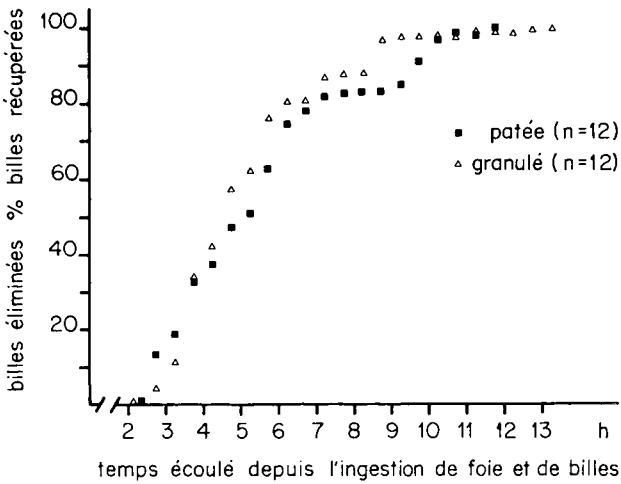


FIG. 3

Courbes d'excrétion des microbilles depuis leur ingestion en fonction du régime (pâtée ou granulé) p. 100 billes récupérées

Excretion curves of glass beads according to the diet (wet form or pellet) p. 100 recovered beads

Billes éliminées p. 100 billes récupérées.
 Excreted glass beads p. 100 recovered glass beads.
 Temps écoulé depuis l'ingestion de foie et de billes.
 Time elapsed since intake of liver + glass beads.

Pâtée : wet diet.
 Granulé : pellets.

On peut considérer l'ensemble des 24 courbes individuelles d'excrétion en fonction du temps, ce qui permet de distinguer 3 types d'évolution (fig. 4) et ce, quelle que soit la présentation de l'aliment :

- rapide (8 journées : 5 « granulés », 3 « pâtées »). Quatre heures après l'ingestion, 70 p. 100 de l'excrétion a déjà eu lieu ; celle-ci est pratiquement terminée dans les 2 heures suivantes.
- retardée (2 journées : 1 « granulé », 1 « pâtée »). Huit heures après l'ingestion l'excrétion n'est que 20 p. 100 ; elle est totale 2 heures plus tard.
- moyenne (14 journées : 6 « granulés », 8 « pâtées »). Les excrétions se produisent plus régulièrement sur une plus longue période débutant avant et se terminant après celles des cas précédents.

La différence entre les courbes rapide et retardée est hautement significative. La courbe moyenne n'est significativement différente de la courbe rapide qu'après le seuil 15 p. 100 et de la courbe lente qu'avant le seuil 90 p. 100.

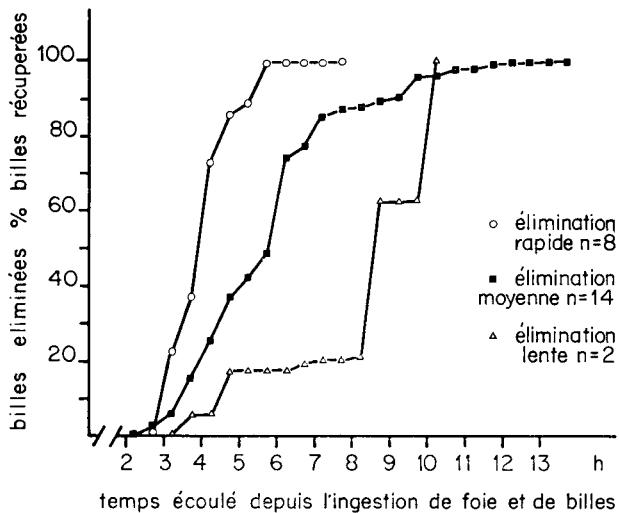


FIG. 4

Différentes courbes d'excrétion des microbilles depuis leur ingestion
Different excretion curves of glass beads

△—△ lente : *slow*.

■—■ moyenne : *medium*.

○—○ rapide : *fast*.

Elimination rapide : *Fast excretion*.

Elimination moyenne : *Moderate excretion*.

Elimination lente : *Slow excretion*.

Billes éliminées p. 100 billes récupérées.

Excreted glass beads p. 100 recovered glass beads.

Temps écoulé depuis l'ingestion de foie et de billes.

Time elapsed since intake of liver + glass beads.

Les 3/4 des animaux présentent au moins 2 de ces 3 types d'évolution.

Du fait de la répartition des données, la courbe moyenne des 24 données et la courbe caractéristique des 14 visons dont le transit est dit « moyen » ne se différencient que durant les 6 premières heures.

La durée moyenne de rétention est de 5 heures. Les durées correspondant à des éliminations de 5 et 95 p. 100 sont de 2 h 30 et de 9 h 30.

2. - *Etude des contenus digestifs*

2.1. *Mensurations du tube digestif*

La longueur des intestins mesurée sur les 73 visons mâles abattus est très proche de 180 cm. Elle n'est pas influencée par le mode de présentation de la ration : comme le montre le tableau 2, la différence entre les 2 lots étant inférieure à 1 cm.

TABLEAU 2

Longueur de l'intestin (Vison mâle Pastel)
Length of intestinal tract (Pastel male mink)
cm ± Sm

Présentation <i>Type of diet</i>	Pâtée <i>Wet form</i>	Granulé <i>Pellets</i>	Ensemble des données <i>Total</i>
	(48)	(25)	(73)
Longueur <i>Length</i>	179,8 ± 17,6	180,6 ± 11,2	180,1 ± 15,6

() Nombre d'animaux. *Number of minks.*

TABLEAU 3

Récupération des microbilles de verre dans la totalité du tube digestif
selon la durée écoulée depuis l'enlèvement des coupelles
p. 100 microbilles ingérées + Sm

Glass beads recovered in the gastrointestinal tract according to the length of time from removal
of the bowls.
p. 100 glass beads ingested

	1 h	1 h 30	2 h	3 h
Pâtée <i>Wet form</i>	88,0 ± 4,1 (8)	87,9 ± 2,0 (15)	—	—
Granulé <i>Pellet</i>	91,2 ± 1,6 (4)	—	81,2 ± 4,1 (10)	75,0 ± 6,6 (9)

Granulé ingéré après le marqueur durant 3 h. Pellets ingested during 3 h after glass bead supply

0-6 g MS (DM)	80,8 ± 4,0 (5)
9-25 g MS (DM)	67,7 ± 14,1 (4)

() Nombre d'animaux. *Number of minks.*

2.2. Cinétique du transit des microbilles

Malgré l'adaptation de plusieurs jours, certains visons ont refusé de manger foie et microbilles le jour prévu d'abattage. Ces refus ont donc limité le nombre d'observations à 46 au lieu de 75 et expliquent le déséquilibre de nos données entre les différentes heures et les régimes (tableau 3).

La quantité de microbilles récupérées dans l'ensemble du tube digestif diminue en fonction de la durée écoulée depuis l'ingestion du marqueur (tableau 3). Une heure après l'ingestion, le taux de récupération atteint $88,0 \pm 4,1$ avec le régime pâtée, $91,2 \pm 1,6$ avec le régime granulé. Chez les animaux au régime pâtée abattus après 1 h 30, ces données sont peu modifiées : $87,9 \pm 2,0$. Avec les animaux du lot granulé, les récupérations mesurées aux 2^e et 3^e heures post-ingestives sont nettement plus faibles : $81,2 \pm 4,1$ et $75,0 \pm 6,6$ respectivement.

La stagnation des billes dans l'estomac suit un schéma comparable (tableau 4). Au temps une heure, les billes ne sembleraient pas quitter l'estomac plus vite avec le régime pâtée qu'avec le régime granulé, les taux de récupération, respectivement de $79,7 \pm 11,5$ et $94,2 \pm 3,7$, n'étant pas significativement différents. Au temps 1 h 30, il n'y a aucune évolution pour le régime pâtée ($79,8 \pm 6,4$). Aux temps 2 et 3 h et en régime granulé, les microbilles dans l'estomac ne représentent plus respectivement que 59,2 et 46,2 p. 100 de la quantité totale récupérée.

TABLEAU 4

*Microbilles présentes dans l'estomac selon la durée écoulée depuis l'enlèvement des coupelles (h).
p. 100 microbilles récupérées \pm Sm*

*Glass beads in the stomach according to the length of time from removal of the bowls (h).
p. 100 recovered glass beads \pm Sm*

	1 h	1 h 30	2 h	3 h
Pâtée	$79,7 \pm 11,5$	$79,8 \pm 6,4$	—	—
<i>Wet form</i>	(8)	(15)	$59,2 \pm 11,9$	$46,2 \pm 15,6$
Granulé	$94,2 \pm 3,7$	—	(10)	(9)
<i>Pellet</i>	(4)			

Granulé ingéré après le marqueur durant 3 h. *Pellets ingested after glass beads during 3 h*

0-6 g MS (DM)	$72,3 \pm 16,2$
	(5)
9-25 g MS (DM)	$15,6 \pm 5,9$
	(4)

() Nombre d'animaux. *Number of minks.*

Pour la durée 3 h, il est possible de séparer les animaux en deux groupes distincts selon les quantités d'aliments ingérés postérieurement aux billes. Cinq d'entre eux n'ont pas ou ont peu mangé (moins de 6,3 g) ; quatre ont mangé 27,6 g ± 3,2. Les taux de récupération totale et dans l'estomac sont nettement plus élevés chez les premiers (80,8 ± 4,0 et 72,3 ± 16,2 respectivement) que chez les seconds : 67,7 ± 14,1 et 13,6 ± 5,9 (tableaux 3 et 4).

Sur l'ensemble des animaux abattus, les contenus stomacaux sont toujours quantitativement faibles (tableau 5). Les quantités moyennes de matières sèches présentes dans l'estomac ne sont pas influencées par le type de régime : 5,67 ± 1,09 et 5,6 ± 0,98 respectivement pour les régimes granulé et pâtée ; la suppression dans ces moyennes des animaux dont l'estomac était vide (2 en régime granulé, 5 en régime pâtée) ne modifie que très peu ces valeurs : 6,16 ± 1,13 et 6,61 ± 0,98. Un autre groupe de 20 visons soumis au régime pâtée, dont aucun estomac n'était vide, donne une valeur non statistiquement différente 7,74 ± 1,25 comparée à 6,61 ± 1,05. Lorsque les animaux sont à jeun depuis 5 h ou plus, l'estomac est toujours vide.

TABLEAU 5

Importance de contenus stomacaux

Gastric contents
 $\bar{x} \pm Sm$

	Granulé <i>Pellets</i>		Pâtée <i>Wet form</i>	
	n = 23	n = 25 (1)	n = 28	n = 33 (2)
Matière fraîche <i>Fresh matter</i>	20,79 ± 2,65	19,13 ± 2,69	30,13 ± 3,94	25,56 ± 3,84
Matière sèche (g) <i>Dry matter</i>	6,16 ± 1,13	5,67 ± 1,09	6,61 ± 1,05	5,61 ± 0,98
% MS <i>DM %</i>	25,00 ± 2,00		20,89 ± 0,92	

(1) - (2) Présence respective de 2 ou 5 visons ayant l'estomac vide.
2 or 5 minks with an empty stomach were present.

Par contre, la teneur en matière sèche des contenus stomacaux est influencée par la présentation des aliments, plus élevée en régime granulé (25,00 p. 100 ± 1,98) qu'en régime pâtée (20,89 ± 0,92) (p < 0,01) ce qui conduit à des quantités de matières fraîches significativement plus élevées en régime pâtée (30,13 ± 3,94) qu'en régime granulé (20,79 ± 2,65) (p < 0,01).

Les quantités de matière sèche présentes dans l'intestin atteignent $3,50 \pm 0,37$ g en régime granulé, $5,50 \pm 0,36$ g en régime pâtée, différence statistiquement différente ($p < 0,01$).

4. - Discussion

Au point de vue méthodologique, le fait que postérieurement aux émissions fécales comportant des quantités mesurables de microbilles, il ait été observé visuellement la présence de quelques microbilles dans les fèces durant plusieurs heures pourrait être interprété comme une rétention des microbilles au niveau des villosités intestinales. Mais cette rétention, si elle existait, ne représenterait que de très faibles quantités inférieures à 0,001 g (1 à 2 p. 100 de l'ingéré). Pour cette espèce animale, cette méthode est donc intéressante, la récupération des microbilles après minéralisation des milieux ne posant aucun problème.

Malgré un nombre statistiquement plus élevé d'émissions fécales en régime granulé qu'en régime pâtée (8,83 et 7,83), le transit fécal d'un aliment sec n'est pas modifié par les modalités de présentation : granulation ou réhydratation, la première apparition du marqueur dans les fèces ayant lieu en moyenne 184 mn après l'ingestion de celui-ci. Ceci est en accord avec les résultats de SIBBALD *et al.* (1962), bien que la durée moyenne qu'ils mesurent (142 mn) soit inférieure à la nôtre. On peut peut-être attribuer ces différences entre durées de transit aux diverses matières premières utilisées, influence mise en évidence par NESANI & PIATKOWSKI (1958) pour les produits carnés frais.

La courbe moyenne d'élimination n'est pas modifiée par la présentation du régime : pâtée ou granulé (fig. 2). Cette courbe est comparable dans sa forme à celle décrite par CASTLE & CASTLE (1956) pour le porc en dépit de la régularité des ingestions à laquelle est soumis ce dernier animal, comparée à l'irrégularité du vison nourri en conditions *ad libitum*.

Par rapport aux vitesses de transit mesurées par CLEMENS & STEVENS (1980) chez plus de 10 espèces, le vison serait le mammifère dont le transit est le plus rapide. Cette rapidité est en liaison avec l'absence chez cette espèce comme chez le furet d'un segment colique anatomiquement défini et séparé de l'intestin grêle par une zone sphinctérienne (MITCHELL, 1905). Toutefois malgré cette distinction anatomique, il existe une motricité spécialisée du type colique pour la partie terminale de l'intestin qui assure le frein pelvien et réduit le nombre des défécations (BJENO, FIORAMONTI & MORE, 1981).

Il est intéressant de noter que le ralentissement des émissions fécales entre 14 h 30 et 20 h correspond à la longue phase de repos et d'inactivité située entre 10 h et 16 h que nous avons observée chez cet animal au cours de mesures de production de chaleur (données non publiées).

Cette observation conduit à critiquer le changement d'horaire que des raisons matérielles nous ont conduit à adopter au cours de l'étude des contenus digestifs. On aurait pu penser que les animaux au régime granulé recevant les billes à 9 h n'auraient pas mangé dans les heures suivantes. Nos mesures suppriment partielle-

ment cette critique puisque (tableau 4) dans les 3 h qui ont suivi l'ingestion des billes on compte presque autant d'animaux qui ont mangé (4) que d'animaux qui n'ont pas mangé (5). Il en est de même pour le temps 2 h où 5 animaux ont peu ou pas mangé (moins de 4,5 g) contre 5 qui ont mangé de 9 à 15,3 g de matière sèche.

L'abattage des animaux met en évidence une évolution progressive de la vidange stomacale. A la 3^e heure, 53,8 p. 100 du marqueur a quitté l'estomac lorsque commencent les sorties fécales.

Mais la rapidité de la vidange stomacale est fortement influencée par les quantités ultérieurement consommées. Comme le montre le tableau 4, l'absence de consommation provoque une stase stomacale des microbilles alors qu'une consommation importante entraîne leur évacuation : dans le premier cas, 72,3 p. 100 sont encore présents dans l'estomac, 3 h après leur ingestion ; dans le second cas, il en reste seulement 13,1 p. 100. Ce phénomène est classiquement observé chez d'autres espèces.

L'irrégularité de la consommation tant dans son rythme que dans sa quantité journalière pourrait expliquer les différences individuelles observées dans les transits aussi bien par la méthode des abattages que par celle des collectes fécales. En effet, avec cette dernière, 75 p. 100 des animaux ont présenté 2 ou même les 3 types de courbe. Malheureusement, les contrôles des quantités ingérées que nous avons effectués ont porté sur des durées trop longues face à la rapidité du transit de cet animal pour que les valeurs obtenues puissent apporter une explication. L'enregistrement systématique du comportement alimentaire de cet animal devrait expliquer l'importance des différences journalières et individuelles du transit.

L'absence d'influence du mode de rationnement (pâtée ou granulé) sur la longueur de l'intestin que nous avons observée, ne fait que confirmer les mesures effectuées par LAPLACE & ROUGEOT (1976) sur des animaux provenant également de l'élevage de l'I.N.R.A. et nourris avec un aliment de même composition : 179,8 ± 5,5 cm avec l'aliment pâtée, 176,3 ± 2,5 cm avec l'aliment granulé.

Pratiquement, cet ensemble de résultats montre qu'il est possible de distribuer au vison sa ration alimentaire sous forme de granulés sans perturbation digestive, ce qui confirme la possibilité de ce mode de présentation dans les élevages, du moins chez les visons après sevrage et adultes.

Accepté pour publication en juin 1981.

Summary

Rate of passage of feed through the digestive tract of mink according to the type of diet (wet form or pellets)

The rate of passage of food through the digestive tract of Dark male minks was studied by means of two methods using glass beads as markers : 1. collection of faeces with a special apparatus (fig. 1), the absolute error of the moment of defecation was 18 min. 2. Removal of contents from the stomach and from three intestinal segments. The food transit rate was measured in animals fed the same diet either wet (45 p. 100 DM) or as pellets (90 p. 100 DM).

The daily number of defecations was significantly higher with the pellets than with the wet diet (8.83 and 7.83, $p < 0.001$) but the transit rate was not modified by the physical form of the feed, the first defecation containing the marker appearing 191 ± 12 min after the test meal for the wet diet and 177 ± 13 min for the pellets (average time 184 ± 7 min). The excretion curves are not different (fig. 2).

After this average time of 3 hours, 54 p. 100 of recovered beads had already left the stomach (table 4) and the stay of the glass beads in this organ varied according to the amount of food ingested after intake of this material : if the amount was small or naught, 72.3 p. 100 of them still remained in the stomach, if the amount was large (between 9 and 25 g in 3 hours), we only found 13.6 p. 100.

In these *ad libitum* fed animals, the variations in the level and in the moment of feed intake during the day could explain that it was possible to characterize 3 different excretion curves : fast, medium and low (fig. 3).

Références bibliographiques

- BUENO L., FIORAMONTI J., MORE J., 1981. Is there a functional large intestine in the ferret. *Experientia* (in press).
- CASTLE E.J., CASTLE M.E., 1956. The rate of passage of food through the alimentary tract of pigs. *J. agric. Sci.*, **47**, 196-204.
- CLEMENS E.T., STEVENS C.E., 1980. A comparison of gastrointestinal transit time in ten species of mammals. *J. agric. Sci. Camb.*, **94**, 735-737.
- KUMENO F., ITOYAMA K., HASEGAWA J., AOKI S., 1970. Effect of protein and fat levels in complete pelleted diets on the growth of mink kits. *J. anim. Sci.*, **31**, 894-899.
- LAPLACE J.P., ROUGEOT J., 1976. Mesures viscérales chez le Vison selon le sexe et le mode d'alimentation. *Ann. Zootech.*, **25**, 387-396.
- MITCHELL P.C., 1905. On the intestinal tract of mammals. *Trans. Zool. Soc. Lond.*, **17**, 437-536.
- NESENI R., PIATKOWSKI B., 1958. Durchgangszeiten des Futters beim Nerz. *Arch. Tierernähr.*, **8**, 296-307.
- ROUGEOT J., MELCION J.P., CHARLET-LERY G., DELORT-LAVAL J., 1971. Elevage du Vison avec un aliment complet aggloméré. *Ann. Zootech.*, **20**, 259-262.
- ROUGEOT J., CHARLET-LERY G., ANDERSEN A., 1978. Intérêt des microbilles de verre comme marqueur de transit digestif chez le Vison. *Ann. Zootech.*, **27**, 439-441.
- SIBBALD I.R., SINCLAIR D.G., EVANS E.V., SMITH D.L.T., 1962. The rate of passage of feed through the digestive tract of the mink. *Can. J. Biochem. Physiol.*, **40**, 1391-1394.
- TRAVIS H.F., SCHAIBLE P.J., 1961. Studies of dry rations for growth and furring of mink. *Quat. Bull. Mich. Agr. Exp. St.*, **44**, 32-44.