MENSURATIONS VISCÉRALES CHEZ LE VISON SELON LE SEXE ET LE MODE D'ALIMENTATION

J.-P. LAPLACE et J. ROUGEOT*

avec la collaboration technique de C. GERMAIN, D. ALLAIN et M.-C. COUSIN

*Laboratoire de Physiologie de la Nutrition,
* Laboratoire des Pelages, Toisons et Fourrures,
Centre national de Recherches zootechniques, I. N. R. A.,
78350 Jouy en Josas*

RÉSUMÉ

Le poids des viscères suivants : poumons, cœur, rate, foie, reins, mésentère y compris le pancréas, estomac (frais et sec), intestin (frais et sec), a été enregistré ainsi que la longueur intestinale, chez 59 visons « Dark » âgés d'un peu plus de 7 mois. Ces visons appartenaient à 3 groupes : femelles recevant l'aliment complet sous forme de pâtée, mâles alimentés de la même façon, et mâles recevant le même aliment complet sous forme de granulés. Abstraction faite des différences strictement corrélatives du poids vif (environ 850 g pour les femelles et 1 500 g pour les mâles) aucune particularité liée au sexe n'est constatée. Chez les mâles, l'alimentation sous forme de pâtée conduit à un poids de mésentère plus élevé avec un foie plus léger mais fréquemment stéatosé, et à une augmentation du poids de tissu de l'estomac vide.

INTRODUCTION

L'alimentation traditionnelle du vison, à base de produits animaux en l'état, peut être remplacée par l'utilisation d'aliments complets (BLOMMAERT et DEYLGAT, 1975) présentés sous forme de farine. Ceux-ci sont distribués après humidification (pâtée) ou granulation, ce dernier mode offrant des avantages pratiques indéniables (ROUGEOT *et al.*, 1971). L'évolution actuelle de cet élevage appelle une meilleure connaissance de la physiologie digestive de ce petit carnivore, afin qu'elle soit respectée par la transformation des modes d'alimentation ou de la composition des aliments utilisés, motivée par des exigences économiques. Mais avant d'entreprendre de telles études, il nous a paru souhaitable de préciser les caractères élémentaires de la morphologie viscérale du vison, compte tenu du sexe et du mode d'alimentation.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les observations portent sur 59 visons « Dark », nés entre le 25 avril et le 10 mai 1975. Ces animaux se répartissent en 3 groupes selon leur sexe et le mode d'alimentation auquel ils ont été soumis :

- Groupe A = 19 femelles : alimentation en pâtée.
 Groupe B = 20 mâles : alimentation en pâtée.
 Groupe C = 20 mâles : alimentation en granulé.

La farine alimentaire utilisée dans tous les cas est l'aliment commercial pour vison « Pelsi-food » (1). Cette farine est humidifiée dans la proportion eau/farine de 1/1 pour préparation de la pâtée. La granulation de cette même farine est réalisée dans les conditions précédemment décrites (ROUGEOT *et al.*, 1971). Les visons sont tous alimentés *ad libitum* et disposent d'abreuvoirs automatiques. Les valeurs moyennes, pour chacun des groupes, du poids vif à 8 semaines (sevrage) et à 6 mois, ainsi que du gain de poids total durant cet intervalle, sont indiquées dans le tableau 1.

TABLEAU I

Valeurs moyennes, suivies de l'écart-type de la moyenne, de quelques poids ou gain de poids (en g) exprimant le développement corporel des 3 groupes de visons utilisés.

Analyse statistique : valeurs du *t* de Student et signification

Body growth of the three groups of mink according to their sex and to the form of feed : Mean values (g) and standard deviation of the mean.

Statistical significance : Student *t* test

Groupe (Group)	Aliment (Feed)	Sexe des visons (Sex of the mink)	Poids vif 8 sem. (Live weight 8 weeks)	Poids vif 6 mois (Live weight 6 months)	Gain de poids 8 s-6 m (Weight gain 8 w-6 m)	Poids d'abattage (Weight at death)	Poids carcasse (Carcass weight)
A	Pâtée (Mash)	Femelles (Female)	337,1 18,0	856,3 11,2	519,2 14,4	847,9 14,2	568,7 10,5
B	Pâtée (Mash)	Mâles (Male)	375,5 22,6	1 476,5 41,4	1 101,0 36,0	1 492,3 29,3	971,0 21,4
C	Granulé (Pellets)	Mâles (Male)	458,0 8,4	1 591,5 54,9	1 133,5 50,9	1 516,5 41,2	1 019,3 32,0
Analyse statistique (Statistical significance)		B/C	3,369**	1,601 NS	0,545 NS	0,550 NS	1,290 NS
		A/B	1,317 NS	14,126***	14,700***	19,461***	16,562***

p* < 0,10 ; *p* < 0,05 ; ****p* < 0,01.

Ces animaux ont été sacrifiés à un peu plus de 7 mois d'âge (8-9 et 10 décembre 1975) par dislocation cervicale. Après enregistrement du poids à l'abattage, puis dépouille, on pèse la carcasse pleine. Les principaux viscères sont prélevés après ouverture de la paroi thoraco-abdominale, selon un protocole analogue à celui utilisé chez le Lapin (LEBAS et LAPLACE, 1972).

(1) Fabriqué par Trouw France, 02 Vervins.

La masse viscérale abdominale complète (estomac, intestin, mésentère et rate) est séparée de la carcasse, après section de l'œsophage au ras du cardia, de l'intestin à l'aplomb du pubis, et du mésentère au long de la voûte rachidienne, puis pesée en l'état. On prélève alors le foie et les reins. La pesée des reins est effectuée après décapsulation. Le foie est pesé avec sa vésicule biliaire. La rate est isolée de la masse viscérale et pesée. Le tractus gastro-intestinal est séparé du mésentère par section de celui-ci au ras des viscères. Le mésentère est pesé avec le pancréas qu'il inclut, ce dernier n'ayant pas fait l'objet d'une séparation. L'estomac, isolé par section de la jonction gastro-intestinale est vidé et lavé, essoré par pression légère dans un linge propre, puis son poids frais est enregistré. L'intestin entier est étalé parallèlement à une règle sur la table de dissection humide, et mesuré. Il est ensuite lavé par circulation d'eau. L'essorage est assuré par expulsion manuelle de l'eau et du mucus restés dans la lumière, puis pression dans un linge propre. Le poids frais de l'intestin est alors enregistré. Le cœur est prélevé après incision du péricarde et section des troncs vasculaires ; le sang est chassé des cavités cardiaques par simple pression manuelle, avant pesée de cet organe. Enfin les poumons sont isolés par section de la trachée au-dessus de la bifurcation bronchique, débarrassés du conjonctif médiastinal, et pesés.

Le poids sec de l'estomac et de l'intestin est obtenu après dessiccation durant 24 heures à 103°C de la totalité du viscère préparé comme il est indiqué ci-dessus. La mesure de la longueur de l'intestin est réalisée avec une précision du demi-centimètre. Les poids sont lus au centigramme près.

Compte tenu de la répartition des visons utilisés, 2 comparaisons statistiques (*t* de Student) sont mises en œuvre : l'une concerne l'effet du mode d'alimentation (pâtée ou granulé) par comparaison des 2 groupes de visons mâles ; l'autre concerne l'effet du sexe par comparaison des résultats des groupes de mâles et de femelles recevant leur aliment sous forme de pâtée. En outre les résultats recueillis font l'objet d'une analyse en covariance, tenant compte des poids vifs respectifs des animaux des divers groupes.

RÉSULTATS

1. — *Développement corporel des animaux*

Bien que les poids vifs à 8 semaines des 2 groupes de mâles utilisés aient été sensiblement différents, des croissances comparables conduisent à des poids vifs à 6 mois, comme à l'abattage, non significativement différents. Par contre les femelles, qui présentaient encore à 8 semaines un poids vif comparable à celui des mâles, ont par la suite une croissance très significativement inférieure à celle des mâles d'où résulte l'infériorité très nette de leur poids vif à 6 mois ou à l'abattage. Cet effet d'ordre sexuel se retrouve également pour les poids de carcasse, malgré l'irrégularité de la quantité de graisse sous-cutanée laissée sur celle-ci par la dépouille (coefficients de variation du poids vif : 7,3 à 12,2 p. 100, du poids de carcasse : 8,1 à 14,1 p. 100 selon les groupes). Ces diverses données sont présentées dans le tableau 1.

2. — *Rappel de quelques particularités anatomiques*

Les figures 1 et 2 illustrent l'aspect des viscères thoraco-abdominaux. Parmi les caractères remarquables enregistrés par l'anatomie descriptive, on note pour la cavité thoracique la dissymétrie pulmonaire (2 lobes gauches et 4 lobes droits) et l'importance du volume occupé par la masse cardiaque. Dans la cavité abdominale, le foie plurilobé occupe une large part du volume rétrodiaphragmatique. L'estomac cylindroïde s'avère particulièrement dilatable. Enfin l'intestin, dépourvu de cæcum, ne peut être subdivisé en intestin grêle et gros intestin. Il se présente, de la jonction gastro-intestinale à l'anus, comme un tube de calibre à peu près uniforme. On retrouve toutefois l'équivalent du ligament reliant la courbure duodéno-jéjunale au méso-

FIG. 1. — *Vue ventrale des viscères thoraco-abdominaux chez un vison femelle après étalement de la masse intestinale* : C : cœur ; Po : poumon (droit) ; Foie ; Pa : pancréas ; IP : intestin proximal ; ID : intestin distal ; Ut : utérus ; V : vessie ; Est : estomac.

Ventral view of viscera from a female mink after spreading of the intestinal mass : C : heart ; Po : right lung ; Foie : liver ; Pa : pancreas ; IP : proximal bowel ; ID : distal bowel ; Ut : uterus ; V : bladder ; Est : stomach.

Fig. 2. -- Vue ventrale des viscères thoraco-abdominaux chez un vison femelle. Le cœur est récliné à droite pour démasquer les gros troncs vasculaires. La masse intestinale est réclinée à gauche : C : cœur ; Po : poumon (gauche) ; Foie : foie ; vp : veine porte ; VCP : veine cave postérieure ; R : rein (droit) ; 1 et 2 : veines rénales droite et gauche ; IP : anse intestinale proximale ; Pa : pancréas ; ID : intestin distal ; Ut : utérus ; V : vessie ; L : ligament homologue de l'attache duodéno-colique chez d'autres monogastriques.

Ventral view of thoraco-abdominal viscera from a female mink. The heart is recliné to the right to reveal the main blood vessel stems. The intestinal mass is recliné to the left : C : heart ; Po : left lung ; Foie : liver ; vp : portal vein ; VCP : posterior vena cava ; R : right kidney ; 1 et 2 : renal veins (right and left) ; IP : proximal bowel ; Pa : pancreas ; ID : distal bowel ; Ut : uterus ; V : bladder ; L : ligament homologous of the duodeno-colic ligament in other monogastric animals.

côlon chez d'autres espèces de monogastriques. La confirmation de l'authenticité d'une telle analogie pourrait autoriser la description d'un duodénum, dont le méso inclut le pancréas, et d'un segment colique. Mais toute délimitation intermédiaire reste exclue.

3. — *Mensurations viscérales : valeurs absolues*

L'ensemble des résultats des mesures est présenté dans les tableaux 2 et 3. La différence importante de poids vif entre mâles et femelles, à âge égal, a pour conséquence une infériorité systématique très significative (comparaisons A/B) de toutes les mesures de longueur ou de poids enregistrées pour les femelles.

TABLEAU 2

Poids moyens (en g), avec écart-type de la moyenne, de la masse viscérale totale (mésentère avec pancréas, rate et tube digestif plein) et de quelques viscères individualisés.

Analyse statistique : valeurs du *t* de Student et signification

Mean weights (g), with standard deviation of the mean, of the whole visceral mass, and of some isolated viscera.

Statistical significance : Student *t* test

Groupe (Group)	Aliment (Feed)	Sexe des visons (Sex of the mink)	Masse viscérale (Visceral mass)	Foie (Liver)	Rate (Spleen)	Reins (Kidneys)	Cœur (Heart)	Poumons (Lungs)
A	Pâtée (Mash)	Femelles (Female)	84,76 2,39	29,30 1,04	2,24 0,12	5,39 0,17	5,20 0,13	11,49 0,59
B	Pâtée (Mash)	Mâles (Male)	137,37 3,98	43,30 1,89	2,97 0,14	7,61 0,23	8,68 0,22	15,19 1,02
C	Granulé (Pellets)	Mâles (Male)	134,91 6,92	48,60 2,29	3,11 0,17	8,12 0,29	9,16 0,28	15,51 0,98
Analyse statistique (Statistical significance)		B/C	0,362 NS	1,836*	0,578 NS	1,338 NS	1,238 NS	0,248 NS
		A/B	11,183***	6,360***	3,790***	7,641***	10,450***	3,089**

p* < 0,10 ; *p* < 0,05 ; ****p* < 0,01.

Aucune différence des poids de masse viscérale totale n'est constatée entre les 2 groupes de mâles, malgré les différences des poids d'une partie des éléments qui la composent. Mais à ce stade les viscères sont pleins. Aussi les variations quantitatives des contenus digestifs peuvent perturber les relations observées.

On note schématiquement que les mâles alimentés avec des granulés ont un poids de mésentère moins élevé, et des poids d'estomac et d'intestin supérieurs par rapport à ceux enregistrés pour les mâles recevant de la pâtée, en dépit d'une

quasi identité de longueur intestinale. Ces dernières particularités sont surtout évidentes sur la base des poids secs de tissu gastro-intestinal. Mais il existe pour tous les groupes, tant pour l'estomac que pour l'intestin, une relation extrêmement étroite (coefficients de corrélation hautement significatifs) ($p. < 0,01$) entre les mesures de poids frais et de poids sec. Le mode de distribution de l'aliment n'a aucune conséquence sur les poids de la rate, des reins, du cœur ou des poumons.

TABLEAU 3

*Valeurs moyennes, avec écart-type de la moyenne,
des poids (g) du mésentère, de l'estomac et de l'intestin (poids frais et sec),
et de la longueur intestinale (cm).*

Analyse statistique : valeurs du t de Student et signification

*Mean weights (g) of the mesentery, of the stomach, and of the bowel,
and mean length of the bowel (all with standard deviation of the mean).*

Statistical significance : Student t test

Groupe (Group)	Aliment (Feed)	Sexe des visons (Sex of the mink)	Mésentère avec pancréas (Mesentery with pancreas)	Estomac (Stomach)		Intestin vide (Emptied bowel)		
				Poids frais (Wet weight)	Poids sec (Dry weight)	Longueur (Length)	Poids frais (Wet weight)	Poids sec (Dry weight)
A	Pâtée (Mash)	Femelles (Female)	44,58	5,04	1,12	140,5	21,57	5,34
			2,63	0,12	0,03	1,5	0,46	0,20
B	Pâtée (Mash)	Mâles (Male)	91,73	6,55	1,61	179,8	27,76	6,58
			3,65	0,22	0,06	5,5	0,75	0,20
C	Granulé (Pellets)	Mâles (Male)	77,54	7,10	1,87	176,3	29,14	7,05
			5,62	0,17	0,07	2,5	0,62	0,18
Analyse statistique (Statistical significance)		B/C	2,553**	2,197**	2,725***	0,973 NS	1,597 NS	1,796*
		A/B	10,381***	5,830***	6,185***	13,190***	6,911***	4,223***

* $p < 0,10$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$.

Dans le cas du foie, un poids significativement plus élevé est enregistré pour les mâles recevant l'aliment granulé. Mais cet organe fait l'objet d'une particularité anatomo-pathologique. Alors que l'on constate chez les femelles, ou chez les mâles nourris au granulé seulement, 3 cas de stéatose hépatique sur 19 ou 20 cas selon le groupe, la proportion de foies stéatosés s'élève à 12 sur 20 chez les mâles recevant de la pâtée. Or le poids moyen des 12 foies stéatosés ($39,3 \pm 2,3$ g) est significativement ($p. < 0,05$) plus faible que celui des 8 foies normaux ($49,3 \pm 1,7$ g) alors que les poids vifs moyens de ces 2 sous-groupes de visons ne diffèrent pas significativement (1 462 et 1 538 g respectivement).

4. — *Ajustement des mensurations viscérales en fonction du poids vif*

La comparaison des résultats obtenus pour les visons mâles et femelles recevant leur alimentation sous forme de pâtée, dans le cadre d'une analyse de covariance (covariable poids vif) montre l'absence de toute différence liée au sexe entre les valeurs moyennes ajustées pour l'ensemble des critères considérés. Les différences des mensurations viscérales des mâles et des femelles ne sont donc que la conséquence exclusive de la différence globale de croissance somatique.

TABLEAU 4

*Comparaisons à poids vif égal chez les visons mâles
selon le mode de distribution de l'aliment (pâtée ou granulés). Poids en g*
*Multiple covariance analysis (covariable live weight)
on some data concerning the male mink eating either mash or pelleted food*

	Covariance à poids vif égal (Covariable live weight)	Poids du foie (Weight of the liver)	Poids du mésentère (Weight of the mesentery)	Poids frais de l'estomac (Wet weight of the stomach)	Poids sec de l'estomac (Dry weight of the stomach)
Analyse statistique (Statistical analysis)	Valeur de F (F value)	2,850	6,167	3,547	6,628
	Seuil de signification (Significance level)	0,096	0,017	0,064	0,014
Valeurs moyennes ajustées (g) (Mean adjusted values (g))	Pâtée (Mash)	43,59	92,40	6,58	1,63
	Granulés (Pellets)	48,31	76,87	7,08	1,86

Le même type de comparaison, réalisé pour les 2 groupes de visons mâles recevant leur aliment sous une forme différente (pâtée ou granulé) montre l'existence d'une authentique différence pour 3 des mensurations contrôlées (tabl. 4). Les visons nourris avec des granulés ont un poids d'estomac (frais et sec) plus élevé, un foie plus lourd et un mésentère plus léger que les visons recevant de la pâtée.

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

L'anatomie descriptive du vison, partiellement envisagée par DENICOURT (1964) et dont les particularités les plus originales ont été rappelées plus haut, suggère sur ce petit carnivore d'intéressantes études de physiologie comparée. Il s'agit en effet d'un type carnivore extrême puisqu'il présente, selon TRAVIS (1966) le tube digestif le plus court par rapport à la longueur corporelle « de toutes les espèces

domestiques », soit 4 fois la longueur du corps (chat : 5 fois, chien : 6 fois). De surcroît l'absence totale de distinction macroscopique entre un intestin grêle et un gros intestin, et la structure histologiquement simple de ce tube (WYRZYKOWSKA et KOSKO, 1964) appellent des particularités fonctionnelles. Celles-ci sont d'autant plus intéressantes à explorer qu'il apparaît ici qu'une simple modification du mode de présentation d'un même aliment a des conséquences non négligeables : l'alimentation sous forme de pâtée conduit à un poids de mésentère plus élevé c'est-à-dire surtout à une accumulation de graisses dans celui-ci. Cette particularité, éventuellement intéressante, a une contrepartie hépatique puisque dans ce cas le foie, de taille plus faible, est très fréquemment stéatosé.

Une interprétation de cette particularité peut être recherchée dans une éventuelle différence de comportement alimentaire. La distribution de pâtée pourrait favoriser un phénomène de « meal feeding » par opposition à un éventuel « nibbling » lors d'alimentation sous forme de granulés. Dans cette hypothèse de repas peu fréquents (pâtée) ceux-ci pourraient être responsables d'une activation massive de la lipogénèse tant au niveau du foie qu'au niveau du tissu adipeux. Bien que l'on s'explique mal pourquoi de tels phénomènes ne se manifesteraient que chez les mâles (3 cas seulement de stéatose hépatique chez les femelles recevant de la pâtée), il paraît nécessaire à l'avenir de disposer d'une description du comportement alimentaire de ces animaux, et d'une quantification de leur niveau d'ingestion spontanée pour éclaircir les conséquences nutritionnelles et physiopathologiques d'un changement du mode de présentation de l'aliment.

On note par ailleurs l'absence d'effet du mode de présentation vis-à-vis du poids de tissu intestinal. Par contre le poids de tissu gastrique est plus faible lors d'ingestion de pâtée. Cette particularité peut être attribuée à un éventuel travail mécanique et sécrétoire de l'estomac plus intense lors d'ingestion de granulés. Mais elle pourrait être aussi reliée à un temps de séjour gastrique abrégé (pâtée), éventuellement responsable d'une moins bonne digestion et secondairement de la surcharge graisseuse hépatique. La digestion gastrique aurait-elle une importance relative accrue dans cette espèce dont l'intestin est si peu différencié ? Telles sont les questions suggérées par ce premier travail. Les diverses mensurations n'appellent pas de commentaires en elles-mêmes, en l'absence d'effet sexuel autre que celui strictement corrélatif de la différence globale de croissance somatique des mâles et des femelles.

Reçu pour publication en mars 1976.

SUMMARY

VISCERAL MEASUREMENTS IN THE MINK ACCORDING TO SEX AND FEEDING METHOD

The following viscera were weighed : lungs, heart, spleen, liver, kidneys, mesentery including pancreas, stomach and intestine (wet and dry weights) and the length of the intestine was measured in 59 Dark mink, about 7 months old. The mink belonged to 3 groups : females (A) and males (B) fed with a commercial standard feed in form of mash, and males (C) fed with the same feed in pellet form. Aside the differences correlated with live weight (about 850 g in females and 1 500 g in males), there was no significant difference in viscera weight between males (B) and females (A). Higher mesentery weight and lower liver weight were noted in male mink fed mash (B/C), but liver steatosis often occurred. An increase in tissue weight of the emptied stomach was observed in the mink fed pellets (C).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BLOMMAERT M., DEYLGAT A., 1975. General review of mink nutrition with some considerations on nutritional disorders (en Neerl.). *Vlaams Diergeneesk. Tijdschr.*, **44**, 258-279.
- DENICOURT M., 1964. *Contribution à la splanchnologie du Vison : appareil digestif et appareil respiratoire*. Thèse Doct. Vét., Lyon.
- LEBAS F., LAPLACE J.-P., 1972. Mensurations viscérales chez le Lapin. I. Croissance du foie, des reins et des divers segments intestinaux entre 3 et 11 semaines d'âge. *Ann. Zootech.*, **21**, 37-47.
- ROUGEOT J., MELCION J.-P., CHARLET-LÉRY G., DELORT-LAVAL J., 1971. Note : Élevage du Vison avec un aliment complet aggloméré. *Ann. Zootech.*, **20**, 259-262.
- TRAVIS H. F., 1966. A review of mink nutrition. *Proc. Cornell Nutr. Conf. Feed. Manufacturers*, p. 118-122.
- WYRZYKOWSKA K., KOSKO I., 1964. Observations on some segments of the alimentary tract in mink (*Mustela vison* Schreb.) (en polonais). *Roczn. Nauk. Roln.*, **84** B, 165-176.