

MENSURATIONS VISCÉRALES CHEZ LE LAPIN

I. — CROISSANCE DU FOIE, DES REINS ET DES DIVERS SEGMENTS INTESTINAUX ENTRE 3 ET 11 SEMAINES D'ÂGE

F. LEBAS et J.-P. LAPLACE

avec la collaboration technique de Marie-Claude COUSIN, C. GERMAIN et J. CHAPEL

*Station de Recherches sur l'Élevage des Porcs,
Centre national de Recherches zootechniques, I. N. R. A.,
78 - Jouy-en-Josas*

RÉSUMÉ

Deux cents lapins *Californien*, des deux sexes, ont été abattus, à raison de 40 tous les 15 jours, entre 3 et 11 semaines. On a pesé le foie, les reins et l'estomac. L'intestin, divisé en 4 segments (intestin grêle, appendice, cæcum, côlon), a été pesé après mesure de longueur. Pour l'ensemble de la période, l'intestin grêle est passé de 145 à 328 cm, tandis que le côlon augmentait de 48 à 126 cm. Dans le même temps, le poids frais a été multiplié par 5 pour l'intestin grêle, 8 pour le cæcum et le côlon, 15 pour l'appendice. Le poids frais de l'estomac a évolué de 4,5 à 19 g. Pour l'ensemble de la masse digestive, la croissance pondérale et linéaire est régulière entre 3 et 9 semaines. Elle semble s'arrêter entre 9 et 11 semaines. La croissance pondérale du foie et des reins est linéaire entre 3 et 11 semaines. Leur rapport (foie/reins) passe de 2,43 à 5,67.

INTRODUCTION

Dans les quelques ouvrages concernant l'anatomie du Lapin, il n'est que rarement fait mention de la croissance respective des divers viscères abdominaux, ou de leur importance relative par rapport au poids corporel. Des données précises font généralement défaut comme élément de référence pour toute étude nutritionnelle chez le Lapin. Indépendamment de la croissance pondérale des animaux, il est fréquemment utile de connaître les effets liés à la quantité d'aliment ingérée, et à la nature des constituants de la ration, vis-à-vis des particularités morphologiques et fonctionnelles du tube digestif. L'importance de tels effets a été largement soulignée

par DOWLING (1967) dans le cas du Rat. Semblable préoccupation a suscité des recherches analogues chez le Porc (AUMAITRE, 1965 ; LAPLACE, 1970 b). C'est dans ce sens qu'a été entreprise cette étude des mensurations des principaux viscères abdominaux que sont le foie, les reins et le tube digestif.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Au total, deux cents lapins, de race *Californien*, des deux sexes, ont été utilisés. Quarante animaux nés le même jour ont été abattus à 3, 5, 7, 9 ou 11 semaines (ce dernier stade correspond à l'âge normal d'abattage du lapin de chair).

Le sevrage a été effectué à 5 semaines. Les lapins sous la mère ont été élevés dans les conditions décrites par LEBAS (1968). Après le sevrage, tous les lapins, logés par portée, ont été alimentés à volonté avec le même aliment standard (1). La répartition des portées pour les différentes classes d'âge est fournie par le tableau 1.

TABLEAU I

Nombre de portées distinctes représentées dans chaque classe d'âge

Classe d'âge	3 sem.	5 sem.	7 sem.	9 sem.	11 sem.
Nombre de portées	7	8	8	6	10
Numéro moyen de portée	2,7	3,2	2,1	4,4	6,1

Au jour d'abattage, les animaux sont pesés, puis insensibilisés par dislocation cervicale dans tous les cas. Les animaux abattus à 3,5 et 7 semaines d'âge ont été sacrifiés par décapitation. Ceux abattus à 9 et 11 semaines ont été saignés par section des vaisseaux du cou. Pour les trois premiers stades, l'éviscération — sans autre intervention préalable — et les mensurations viscérales ont été effectuées immédiatement après la décapitation. Pour les deux derniers stades, les animaux ont été dépouillés au moment du sacrifice. Le prélèvement des viscères a eu lieu, au maximum, dans l'heure qui a suivi l'abattage. Dans cet intervalle, la non-ouverture de la paroi abdominale a évité toute déshydratation des viscères en place.

La masse viscérale est séparée de la carcasse avec son mésentère, après section de l'œsophage au ras du cardia, et du rectum à l'aplomb du pubis. Le foie et les reins sont alors prélevés. La pesée des reins est effectuée après décapsulation. Le foie est pesé avec sa vésicule biliaire. La masse gastro-intestinale est séparée du mésentère par section de celui-ci au ras des viscères. L'estomac est isolé par section au niveau du pylore. Il est aussitôt vidé après incision, lavé, essoré par application sur un linge propre, puis pesé. La masse intestinale est séparée en 4 segments : intestin grêle (*sacculus rotundus* compris), cæcum, appendice et côlon. Le site précis des sections délimitant appendice, cæcum et côlon est défini dans la figure 1.

Après séparation, chacun des segments est étalé parallèlement à une règle sur la table de dissection humide, et mesuré. Le lavage est ensuite effectué par circulation d'eau dans le cas de l'intestin grêle et du côlon, les crottes dures ayant été expulsées manuellement pour ce dernier. Le cæcum est également lavé par circulation d'eau dans le sens aboral. L'appendice, préalablement ouvert, est traité de façon analogue à l'estomac. L'essorage des segments non ouverts (intestin grêle, cæcum, côlon) est effectué par expulsion manuelle de l'eau restée dans la lumière, puis pression légère dans un linge propre.

(1) « Lapin fermier » : Société Sanders (16 p. 100 de protéines minimum et 16,5 p. 100 de cellulose maximum).

Tous les poids frais sont alors enregistrés. Le poids sec de ces viscères (à l'exclusion du foie et des reins) a été obtenu après dessiccation durant 24 heures à 103°C, de la totalité de chaque segment en l'état défini ci-dessus. Les mesures de longueur sont réalisées avec une précision du demi-centimètre dans le cas de l'appendice, du centimètre pour les autres segments. Les poids sont lus au centigramme près.

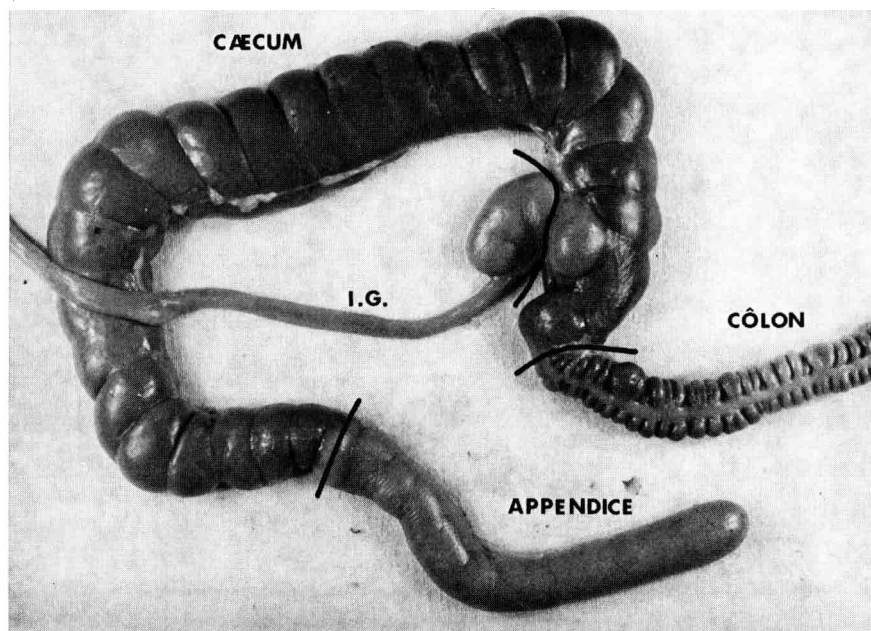


FIG. 1. — *Jonction iléo-caco-côlique chez le Lapin*
Les traits figurent les sections délimitant les différents segments
(I. G. = intestin grêle)

RÉSULTATS

1. — *Caractéristiques pondérales des animaux*

Malgré un léger choc au sevrage, la succession des poids moyens de chaque population simule une croissance pondérale pratiquement linéaire entre 3 et 11 semaines (fig. 2). L'étendue de variation interne, propre à chaque classe d'âge, figure, ainsi que la moyenne et l'écart-type dans le tableau 2.

2. — *Croissance pondérale du foie et des reins*

L'examen des poids moyens successifs pour le foie et les reins (tabl. 3) semble indiquer une croissance moins rapide du foie au-delà de 7 semaines. Par contre, celle des reins semble linéaire (fig. 2). La croissance du foie est nettement plus rapide que celle des reins. En effet, le rapport poids du foie/poids des reins passe de 2,43 (3 sem.) à 5,67 (11 sem.).

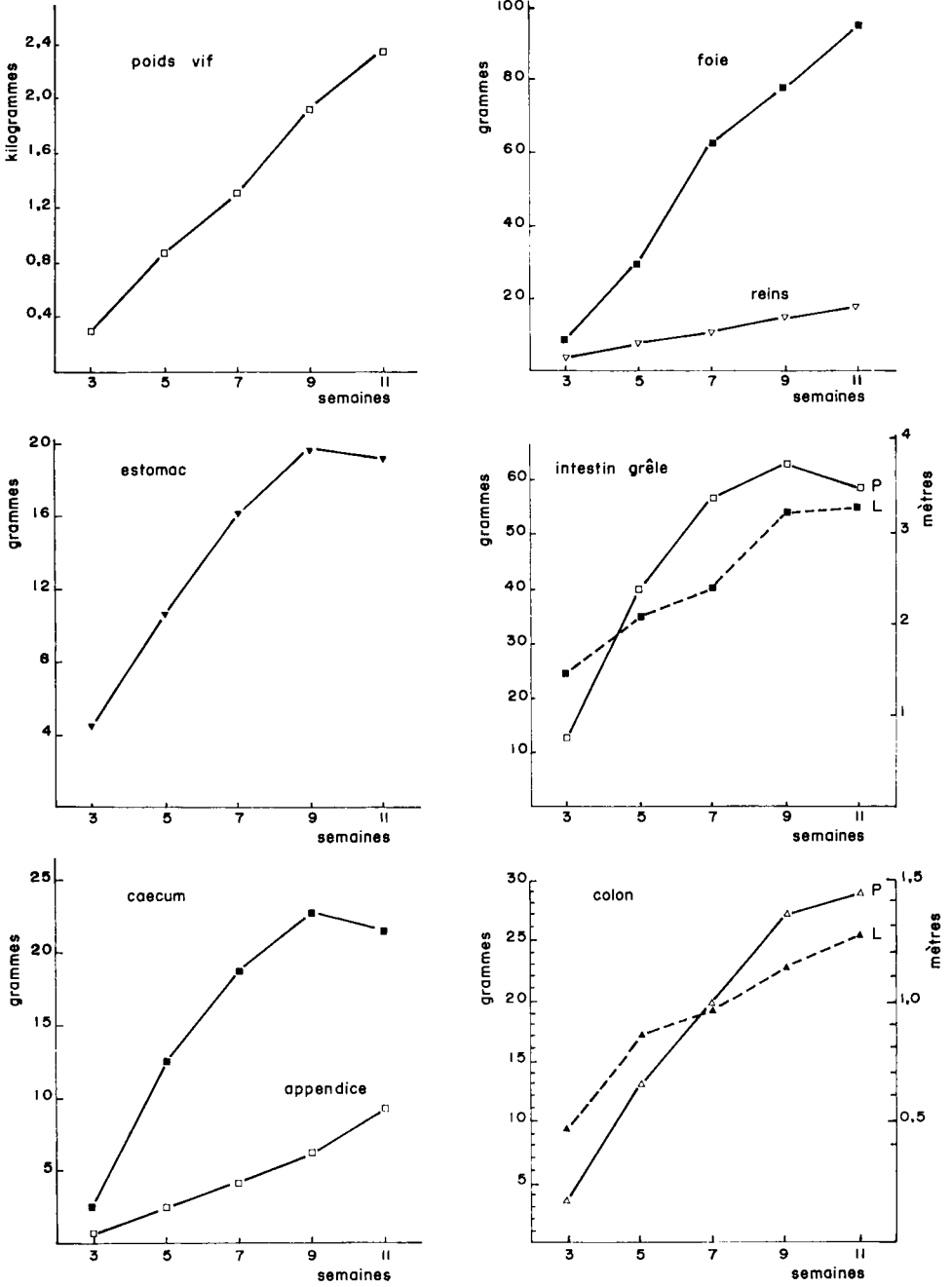


FIG. 2. — Évolution moyenne du poids vif, des poids frais (P) et éventuellement des longueurs (L) des viscères abdominaux en fonction de l'âge

TABLEAU 2

Caractéristiques pondérales des animaux de chaque classe d'âge

Classe d'âge	3 sem.	5 sem.	7 sem.	9 sem.	11 sem.
Poids maximum (g)	427	1 126	1 589	2 370	2 804
Poids minimum (g)	158	403	878	1 501	1 704
Poids moyen (g) $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	289 ± 11	874 ± 24	1 305 ± 27	1 929 ± 32	2 356 ± 39

TABLEAU 3

Évolution en fonction de l'âge, du poids frais du foie, des reins et de l'estomac

Viscère	Classe d'âge	3 sem.	5 sem.	7 sem.	9 sem.	11 sem.
Foie	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	8,9 \pm 0,4	30,4 \pm 1,1	62,7 \pm 1,7	78,0 \pm 2,3	94,7 \pm 2,7
	Coeff. de variation %	30,9	23,7	17,5	18,7	18,1
2 reins	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	3,7 \pm 0,2	7,6 \pm 0,2	10,5 \pm 0,2	14,3 \pm 0,3	16,7 \pm 0,4
	Coeff. de variation %	30,4	15,7	14,7	13,4	16,9
Estomac	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	4,5 \pm 0,1	10,6 \pm 0,2	16,2 \pm 0,3	19,8 \pm 0,4	19,1 \pm 0,4
	Coeff. de variation %	19,2	13,4	10,7	13,1	13,0

3. — *Évolution du poids de l'estomac*

La croissance pondérale de l'estomac (tabl. 3), rapide jusqu'à 9 semaines, semble s'arrêter à partir de ce stade. Les poids frais enregistrés à 9 et 11 semaines sont en effet comparables (fig. 2). La valeur légèrement inférieure observée à 11 semaines ne correspond vraisemblablement qu'à un échantillonnage différent de la population.

4. — *Développement pondéral et linéaire de l'intestin*a) *Intestin grêle.*

L'observation des valeurs moyennes (tabl. 4) permet de constater un développement général de l'intestin grêle, rapide jusqu'à 9 semaines. Il est apparemment stabilisé entre 9 et 11 semaines, simultanément pour la longueur et le poids. Entre 3 et 9 semaines, la longueur est approximativement doublée, tandis que le poids est multiplié par 5. A noter, cependant, que la stabilisation apparente de la longueur entre 9 et 11 semaines pourrait être considérée comme une variation aléatoire dans le cadre d'une croissance linéaire entre 3 et 11 semaines (fig. 2).

b) *Cæcum et appendice.*

Comme l'intestin grêle, le cæcum a une croissance pondérale et linéaire qui se stabilise après 9 semaines. Par contre, l'appendice continue à croître régulièrement (fig. 2). Cette simple constatation apporte *a posteriori* une justification supplémentaire de la séparation de ces deux territoires. On peut remarquer que l'accroissement en longueur de ces deux segments est du même ordre de grandeur que celui de l'intestin grêle (cæcum $\times 2,7$, appendice $\times 3$). Par contre, l'accroissement pondéral est nettement plus élevé puisque le poids du cæcum est multiplié par 8, celui de l'appendice par 15 entre 3 et 11 semaines (tabl. 5).

TABLEAU 4

*Évolution en fonction de l'âge, de la longueur
et du poids frais de l'intestin grêle*

Intestin grêle	Classe d'âge	3 sem.	5 sem.	7 sem.	9 sem.	11 sem.
Longueur	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (cm)	145 \pm 3	209 \pm 3	240 \pm 3	322 \pm 4	328 \pm 5
	Coeff. de variation %	11,0	10,2	8,9	7,1	8,9
Poids	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	13,1 \pm 0,4	39,3 \pm 1,2	56,8 \pm 1,1	62,8 \pm 1,7	58,1 \pm 1,6
	Coeff. de variation %	16,9	19,6	12,7	17,0	17,1

TABLEAU 5

*Évolution en fonction de l'âge, de la longueur
et du poids frais du cæcum et de l'appendice*

Viscère	Critère	Classe d'âge	3 sem.	5 sem.	7 sem.	8 sem.	11 sem.
Cæcum	Longueur	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (cm)	13,6 \pm 0,3	25,4 \pm 0,3	28,7 \pm 0,4	37,4 \pm 0,4	37,0 \pm 0,6
		Coeff. de variation %	13,2	8,3	7,8	7,2	10,6
	Poids	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	2,7 \pm 0,1	12,6 \pm 0,4	18,8 \pm 0,4	22,8 \pm 0,5	21,6 \pm 0,5
		Coeff. de variation %	19,3	20,3	13,5	13,0	15,8
Appendice	Longueur	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (cm)	4,6 \pm 0,1	7,8 \pm 0,1	9,2 \pm 0,1	11,6 \pm 0,2	12,9 \pm 0,2
		Coeff. de variation %	15,4	11,5	8,4	9,7	7,8
	Poids	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	0,63 \pm 0,03	2,57 \pm 0,09	4,15 \pm 0,12	6,26 \pm 0,20	9,31 \pm 0,27
		Coeff. de variation %	51,0	23,3	18,9	20,0	18,3

c) *Côlon.*

L'observation de la figure 2 montre que près de la moitié de la croissance linéaire totale (entre 3 et 11 semaines) est réalisée entre 3 et 5 semaines. Là encore, la longueur est multipliée par 2,5 entre 3 et 11 semaines, alors que le poids est, à l'instar du cæcum, multiplié par 8 (tabl. 6).

TABLEAU 6

Évolution en fonction de l'âge, de la longueur et du poids frais du côlon

Critère	Classe d'âge	3 sem.	5 sem.	7 sem.	9 sem.	11 sem.
Longueur	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (cm)	$\pm 47,8$ $\pm 0,7$	$\pm 81,7$ $\pm 1,4$	$\pm 97,4$ $\pm 1,4$	$112,5$ $\pm 1,4$	$125,5$ $\pm 2,0$
	Coeff. de variation %	10,0	11,1	9,1	7,9	10,0
Poids	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ (g)	3,6 $\pm 0,1$	12,9 $\pm 0,3$	19,6 $\pm 0,4$	26,9 $\pm 0,6$	28,7 $\pm 0,7$
	Coeff. de variation %	20,8	16,2	11,4	13,7	15,4

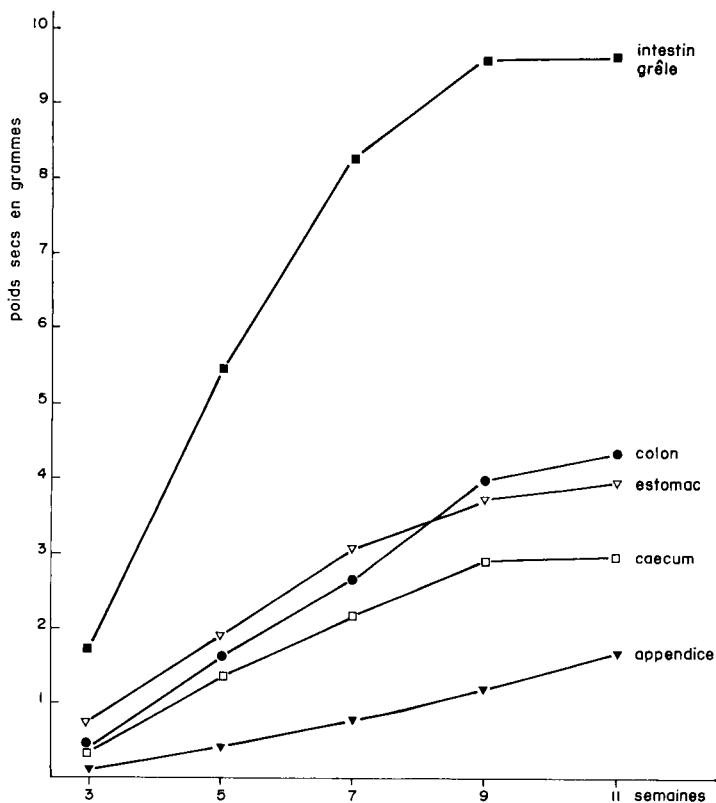


FIG. 3. — Évolution moyenne des poids secs des divers segments intestinaux en fonction de l'âge

5. — *Relation entre le poids frais et le poids sec des différents segments du tube digestif*

Pour l'ensemble de la population, il existe une relation extrêmement étroite entre le poids frais et le poids sec des divers segments du tube digestif. Toutefois, nous avons enregistré des liaisons plus faibles pour l'estomac à 9 semaines, et le cæcum à 7 semaines (tabl. 7). Ceci ne semble pas, à notre sens, avoir modifié l'estimation de la moyenne du poids frais comme du poids sec. Par ailleurs, la comparaison des courbes de croissance pondérale des différents segments, exprimées en poids secs

TABLEAU 7

Coefficients de corrélation entre le poids frais et le poids sec des segments du tube digestif

Population	Nombre	Estomac	Intestin grêle	Cæcum	Côlon	Appendice
3 sem.	40	0,95	0,74	0,80	0,91	0,93
5 sem.	40	0,86	0,94	0,81	0,89	0,89
7 sem.	40	0,79	0,76	0,39	0,78	0,94
9 sem.	40	0,50	0,88	0,76	0,69	0,89
11 sem.	40	0,94	0,88	0,78	0,80	0,83
Ensemble	200	0,97	0,97	0,95	0,98	0,98

(fig. 3), par rapport aux courbes exprimées en poids frais (fig. 2), permet de constater, pour la période 9 à 11 semaines, des comportements différents en fonction du critère considéré, pour l'estomac, l'intestin grêle et le cæcum. Dans le cas de l'estomac, on assiste à une augmentation du poids sec de l'organe, alors que le poids frais tend à diminuer. Les poids secs de l'intestin grêle et du cæcum se stabilisent alors que le poids frais de ces deux segments tend à diminuer. Signalons enfin que le côlon et l'appendice présentent, à cette période, des évolutions semblables de leurs poids frais et sec.

DISCUSSION

I. — *Aspects méthodologiques*

La technique de mesure des longueurs intestinales reste évidemment soumise à la critique. Selon HIRSCH *et al.* (1956), les mesures *post mortem* n'auraient aucun sens vis-à-vis de la longueur réelle *in vivo*, du fait de deux modifications successives après la mort (raccourcissement initial puis relaxation et allongement lorsque débute l'autolyse). La technique de perfusion de l'intestin grêle de porc immergé dans une solu-

tion de ClNa à 9 p. 1.000, et sa mensuration dans des conditions d'équilibre des pressions (VODOVAR *et al.*, 1964) ou la technique de fixation de l'intestin grêle de rat *in situ* (HROMADKOVA et SKALA, 1968) apportent une nette amélioration de la validité des valeurs absolues recueillies. Cependant, leur difficulté de mise en œuvre pour des nombres importants d'animaux, la reproductibilité des mesures dans le cas d'utilisation d'une technique simplifiée (LAPLACE, 1970 *a*), et la relative constance des modifications *post mortem* pour un même mode d'abattage (LAPLACE, 1970 *b*), justifient l'adoption d'un procédé analogue pour ce travail. Nous ne nous intéressons, en effet, qu'aux variations relatives des mesures à différents stades, et non à leurs valeurs absolues.

Certes, deux modes d'abattage légèrement différents ont été étudiés à 3, 5 et 7 semaines d'une part, à 9 et 11 semaines d'autre part. L'absence de tout accident pour l'ensemble des critères mesurés entre les classes 7 et 9 semaines permet d'exclure *a posteriori* un effet appréciable de cette différence méthodologique.

La mesure des poids secs n'a été effectuée initialement que dans l'intention de contrôler d'éventuelles variations de la quantité d'eau résiduelle après lavage et essorage des viscères. En l'occurrence, aucune correction des poids frais n'est apparue nécessaire lors de la comparaison des poids frais et secs. Ce contrôle nous a cependant permis d'observer une augmentation significative de la teneur en matières sèches de certains segments.

En dernier lieu, l'absence de mesures à 13 semaines ou plus, peut paraître gênante pour confirmer l'existence d'un arrêt de la croissance viscérale. Aussi envisageons-nous une comparaison ultérieure de ces résultats et des données recueillies au laboratoire sur des animaux reproducteurs.

2. — Développement morphologique

Nous ne tenterons pas ici de comparer l'ensemble de nos résultats à ceux de CANTIER *et al.* (1969) puisque, pour ces auteurs, le terme tube digestif inclut dans leurs mesures l'œsophage et les mésos digestifs que nous avons exclus de nos mensurations. Cependant, pour le foie et les reins, la comparaison est possible. Ainsi, nous retrouvons un ralentissement de la croissance du foie, observé par CANTIER *et al.* (1969) chez des animaux de 1,5 à 1,6 kg (race commune) et par nous à 7 semaines (1,3 kg, race *Californien*). Par contre, à la différence de ces auteurs, nous observons une croissance continue des reins entre 3 et 11 semaines.

La relative importance du poids de l'estomac par rapport au reste du tube digestif (1/5 à 1/7 durant toute la période étudiée), nous semble liée à deux phénomènes différents au cours du temps. A trois semaines, le poids élevé est associé à la très grande capacité d'ingestion du lapereau allaité (LEBAS, 1969). Il convient ultérieurement de le rattacher à l'état de réplétion quasi permanent chez l'animal nourri à volonté (BEAUVILLE et RAYNAUD, 1968).

Dans le même ordre d'idées, on constate un déplacement de l'importance relative de l'intestin grêle et du gros intestin. En effet, le rapport des poids frais gros intestin/intestin grêle est de 0,53 à 3 semaines, et atteint 1,03 à 11 semaines. Les compartiments postérieurs du tube digestif prennent donc une importance croissante dans les processus digestifs.

Compte tenu de nos observations sur les animaux, il semble que dans le cas de

l'intestin grêle, du cæcum et du côlon, l'accroissement pondéral de chacun d'entre eux correspond approximativement autant à l'allongement qu'à l'augmentation du diamètre du viscère. L'épaisseur des parois ne semble participer que légèrement à cette augmentation de poids. A noter également un ralentissement de la croissance en longueur de ces trois mêmes segments entre 5 et 7 semaines, période qui suit immédiatement le sevrage. Dans le cas de l'appendice, par contre, un épaississement manifeste de sa paroi contribue largement à sa croissance pondérale. Pour nos lapins comme pour les porcelets décrits par LAPLACE (1970 *b*), le ralentissement de la croissance viscérale semble survenir lorsque les animaux ont approximativement doublé leur poids au sevrage. Cette remarque n'est pas nécessairement généralisable, compte tenu de la diversité des modes de sevrage utilisés dans les deux espèces.

3. — *Corrélations fonctionnelles*

Envisagée sous l'angle du développement fonctionnel, l'importance croissante des compartiments postérieurs du tube digestif, précédemment soulignée, peut être mise en parallèle avec le développement de la flore digestive et de la coprophagie. En effet, SMITH (1965) a montré que la flore digestive définitive ne s'implante chez le Lapin qu'à partir de 3 semaines. D'autre part, MYERS (1955) observe également à partir de 3 semaines le début de la coprophagie. D'une façon générale, on peut constater que c'est au-delà de 3 semaines que se développent les capacités fonctionnelles définitives du tube digestif ; outre les critères précités, on assiste en effet au début de la consommation d'aliment sec (LEBAS, 1970) à une très forte augmentation de l'amylase pancréatique (LEBAS *et al.*, 1971). La mise en place des aptitudes digestives caractéristiques de l'adulte concerne, semble-t-il, la totalité du tube digestif. Cependant, le rapport des masses d'intestin grêle et de gros intestin, incite à accorder une importance sans cesse accrue aux phénomènes de digestion bactérienne survenant dans le territoire cæco-côlique. Il est intéressant, à ce propos, de souligner l'importance du développement pondéral concomitant de l'appendice, amas lymphoïde typique.

CONCLUSIONS

De l'ensemble de nos observations, il paraît important de retenir :

- le développement relativement régulier de l'ensemble du tube digestif du lapin entre 3 et 9 semaines ;
- la poursuite apparemment exclusive du développement de l'appendice et du côlon au-delà de cette période ;
- la croissance régulière du foie et des reins ;
- l'augmentation de l'importance relative du gros intestin par rapport à l'intestin grêle.

Au terme de cette étude descriptive, nous poursuivons l'analyse de ces données dans le but de définir l'importance respective de facteurs tels que le poids vif, le sexe, la portée, etc. Ces travaux feront l'objet d'une publication ultérieure.

Reçu pour publication en octobre 1971.

SUMMARY

VISCERAL MEASUREMENTS IN THE RABBIT.

I. — GROWTH OF THE LIVER, KIDNEYS AND OF THE VARIOUS INTESTINAL SEGMENTS BETWEEN 3 AND 11 WEEKS OF AGE

Two hundred Californian rabbits of both sexes were slaughtered between 3 and 11 weeks of age, at a rate of 40 every fortnight. The liver, kidneys and stomach were weighed. The intestine, divided into 4 segments (small intestine, cecal appendix, cecum, colon), was weighed after having its lengths measured. For the whole considered period, the length of the small intestine increased from 145 to 328 cm whereas that of the colon increased from 48 to 126 cm. At the same time, the wet weight was multiplied by 5 for the small intestine, by 8 for the cecum and the colon, by 15 for the cecal appendix. The wet weight of the stomach increased from 4.5 to 19 g. Taken as a whole, the ponderal and linear intestinal growth was regular between 3 and 9 weeks, and then seemed to stop between 9 and 11 weeks. The weight gain of the liver and the kidneys was linear between 3 and 11 weeks. The liver-kidneys ratio increased from 2.43 to 5.67.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AUMAITRE A., 1965. Bases physiologiques du sevrage du Porcelet. *Bull. Soc. Sci. Hyg. Aliment.*, **53**, 160-177.
- BEAUVILLE M., RAYNAUD P., 1968. Recherches sur la sécrétion gastrique continue du Lapin. Effet de l'évacuation du matériel gastrique. *J. Physiol.*, Paris, **60**, 137-141.
- CANTIER J., VÉZINHET A., ROUVIER R., DAUZIER L., 1969. Allométrie de croissance chez le Lapin (*Oryctolagus cuniculus*). I. Principaux organes et tissus. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **9**, 5-39.
- DOWLING R. H., 1967. Compensatory changes in intestinal absorption. *Br. Med. Bull.*, **23**, 275-278.
- HIRSCH J., AHRENS E. H., BLANKENHORN D. H., 1956. Measurement of the human intestinal length *in vivo* and some causes of variation. *Gastroent. Ecology*, **31**, 274-284.
- HROMADKOVA V., SKALA I., 1968. Factors influencing the assessment of size of the mucosal surface and length of the small intestine in rats. *Digestion*, **1**, 149-158.
- LAPLACE J.-P., 1970 a. Résection intestinale chez le Porc. I. Observations préliminaires. *Ann. Zootech.*, **19**, 287-302.
- LAPLACE J.-P., 1970 b. Mensurations, *in vivo* et *post mortem*, et croissance de l'intestin grêle chez le Porc. *Ann. Zootech.*, **19**, 465-469.
- LEBAS F., 1968. Mesure quantitative de la production laitière chez la Lapine. *Ann. Zootech.*, **17**, 169-182.
- LEBAS F., 1969. Alimentation lactée et croissance pondérale du Lapin avant le sevrage. *Ann. Zootech.*, **18**, 197-208.
- LEBAS F., 1970. Alimentation et croissance du Lapereau sous la mère. *Rec. Méd. vétér.*, **146**, 1065-1070.
- LEBAS F., CORRING T., COURTOT D., 1971. Équipement enzymatique du pancréas exocrine chez le Lapin. Mise en place et évolution de la naissance au sevrage. Relation avec la composition du régime alimentaire. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **11**, 399-413.
- MYERS K., 1955. Coprophagy in the european rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) in Australia. *J. Austr. Zool.*, **3**, 336-345.
- SMITH H. W., 1965. The development of the flora of the alimentary tract in young animals. *J. Pathol. Bacteriol.*, **90**, 495-513.
- VODOVAR N., FLANZY J., FRANÇOIS A. C., 1964. Intestin grêle du Porc. I. Dimensions en fonction de l'âge et du poids, étude de la jonction du canal cholédoque et du canal pancréatique à celui-ci. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **4**, 27-34.