

## **Effets de la ligature du canal pancréatique chez des lapins soumis à un régime alimentaire traditionnel**

par Jacqueline CATALA

*Institut de Physiologie, Laboratoire de Physiologie de la Digestion et de la Nutrition,  
2, rue François-Magendie, 31400 Toulouse.*

---

**Summary.** *Effects of pancreatic duct ligation in rabbits fed a traditional diet.*

The effect of pancreatic duct ligation was studied in rabbit fed a traditional diet containing oats and alfalfa.

Feed intake was the same in sham-operated (T) and pancreatic duct-ligated animals (P) ; no significant variation in growth was observed in either group of animals. Five weeks after ligation of the duct, nitrogen digestibility values in T and P rabbits showed no significant difference (68.2 p. 100 and 63.2 p. 100, respectively).

However, caecal bacteria density was 34 p. 100 higher in P subjects ; in T rabbits it was 20 p. 100 higher than in animals fed a dry standard diet.

---

### **Introduction.**

Les effets de la ligature du canal de Wirsung dans les processus digestifs ont été étudiés chez un certain nombre d'espèces telles que le Rat : Clowes et Mc Pherson (1951), Murray et Stein (1967), le Poulet : Lepkovsky, Nalbandov et Dimick (1964), le Chien : Knoebel et Ryan (1965), le Porc : Anderson et Ash (1971) et le Mouton : Jarrett et Filsell (1972), mais peu d'auteurs semblent s'être intéressés au Lapin. A notre connaissance, seuls Baques, Demigne et Vaiton (1970), Corring et Lebas (1976) et Perret (1976) ont fait des travaux dans ce sens.

Dans l'optique de notre travail, concernant l'importance et le rôle de la fonction pancréatique chez le Lapin, nous avons été conduits à pratiquer des ligatures du canal de Wirsung (Catala, 1972). Les résultats obtenus concernant la prise alimentaire, la croissance, la digestibilité et la microflore, nous ont amené à constater que le Lapin se comportait d'une façon particulière : ralentissement de la croissance jusqu'à la 5<sup>e</sup> semaine, diminution de 30 p. 100 de la digestibilité de l'azote et augmentation de 30 p. 100 de la microflore (Catala, 1976). Les animaux ayant été nourris aux aliments secs du commerce, l'objet de ce présent travail est donc de vérifier si nous retrouvons ces mêmes variations de comportement et de digestion, chez des animaux recevant une alimentation de type traditionnel avoine plus luzerne.

### Protocole expérimental.

Cette étude a été conduite en automne sur 16 lapins mâles, de race commune, âgés de 14 à 15 semaines, d'un poids moyen de 2,5 kg. Les animaux sont divisés en 2 lots : 1 lot de 8 animaux témoins (T) sur lesquels nous pratiquons une opération à blanc ; 1 lot de 8 animaux P dont nous ligaturons le canal de Wirsung (Catala, 1972). La nourriture distribuée *ad libitum*, est composée d'avoine et de foin de luzerne. Pendant 4 semaines, nous avons mesuré quotidiennement l'avoine ingérée alors que les pesées des animaux n'ont été effectuées qu'une fois par semaine mais durant 10 semaines.

L'étude du coefficient d'utilisation digestive apparente azoté (CUD<sub>a</sub>) a été réalisé la 5<sup>e</sup> semaine post-opératoire pour une période de 5 jours. La ration est composée d'avoine et de feuilles de luzerne qui sont pesées tous les matins, la récolte des fèces se faisant au même moment. Les dosages d'azote sont faits par la méthode de Kjeldahl.

Les numérations microbiennes sont faites par comptage direct à partir de 100 mg de matériel frais provenant des fèces molles et fèces dures de tous les animaux.

### Résultats et discussion.

#### *Prise de nourriture.*

Les résultats concernant la consommation hebdomadaire de nos animaux T et P ne sont pas significativement différents (tabl. 1). Sur les 4 premières semaines expéri-

TABLEAU 1

*Consommation hebdomadaire d'avoine des lapins T et P au cours de 4 semaines d'expérience*

		Nombre de semaines d'expérience			
		1	2	3	4
T	m .....	601	747	712	835
	±				
	sm .....	61	67	30	57
P	m .....	550	733	752	782
	±				
	sm .....	93	56	24	47
Signification t = .....		0,45 NS	0,15 NS	1,03 NS	0,67 NS

mentales, les animaux P consomment la même quantité d'avoine que les T. Le contrôle de l'ingestion de luzerne qui n'a été réalisé, il est vrai, qu'au cours de l'expérimentation sur le CUD<sub>a</sub> a montré que l'ingestion de cet aliment est également identique

chez les 2 types d'animaux ; elle est évaluée à 26 g/jour, valeur proche de celle donnée par Le Bars pour des animaux adultes (1976).

Ces résultats sont en contradiction avec ceux que nous avons pu observer chez nos lapins nourris aux aliments secs du commerce où nous avons constaté que les animaux P consommaient moins de nourriture que les T durant les 6 premières semaines post-opératoires (Catala, 1976).

D'après cet ensemble de résultats, il paraîtrait donc que la nature du régime a une influence sur le comportement alimentaire du lapin lorsque celui-ci présente une déficience pancréatique.

#### *Croissance des animaux.*

D'après les résultats obtenus à partir des poids hebdomadaires chez tous nos animaux (tabl. 2), nous pouvons dire que la ligature du canal pancréatique n'entraîne pas de modification de croissance de nos lapins lorsque ces derniers sont alimentés à l'avoine et à la luzerne. Paradoxalement, il semblerait même qu'à partir de la 5<sup>e</sup> semaine, et durant les 5 semaines expérimentales suivantes, les poids moyens de ces animaux se situeraient au-dessus de ceux des T, sans être toutefois significativement différents.

TABLEAU 2

*Poids hebdomadaires des animaux T et P durant 10 semaines d'expérience*

		Nombre de semaines d'expérience									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
T	m .....	2,441	2,635	2,785	2,919	3,012	3,140	3,200	3,263	3,277	3,343
	±										
	sm .....	0,048	0,067	0,077	0,091	0,108	0,119	0,114	0,119	0,109	0,107
P	m .....	2,491	2,583	2,782	2,921	3,083	3,195	3,335	3,340	3,416	3,486
	±										
	sm .....	0,088	0,046	0,046	0,049	0,045	0,062	0,053	0,072	0,081	0,074
Signification t = .....		0,48 NS	0,62 NS	0,02 NS	0,02 NS	0,60 NS	0,40 NS	1,06 NS	0,55 NS	1,11 NS	1,35 NS

Nous avons relevé des résultats différents chez des animaux P, mais recevant une nourriture à base de granulés secs du commerce. En effet, la croissance ralentissait jusqu'à la 5<sup>e</sup> semaine post-opératoire, pour reprendre ensuite parallèlement à celle des T (Catala, 1976). Ces mêmes variations pondérales ont été observées par Corring et Lebas (1976).

Il nous semble intéressant de retenir de l'ensemble de ces résultats, d'une part l'influence du régime sur la croissance du lapin privé de digestion pancréatique, d'autre part cette fois indépendamment du régime, une même modification de la croissance de tous les animaux porteurs d'une ligature après la 5<sup>e</sup> semaine post-opératoire.

*Coefficient d'utilisation digestive des substances azotées.*

L'étude du CUD<sub>a</sub> des T et P pendant la 5<sup>e</sup> semaine post-opératoire (tabl. 3) ne montre pas de différence significative :  $68,21 \pm 1,17$  et  $65,20 \pm 1,49$  ( $t = 1,91$ ).

TABLEAU 3

*CUD<sub>a</sub> des animaux T et P, la 5<sup>e</sup> semaine post-opératoire*

	Nombre d'animaux								m ± sm	Signification
	1	2	3	4	5	6	7	8		
T	68,9	67,0	69,1	67,9	65,9	70,5	62,3	74,1	$68,21 \pm 1,17$	t = 1,91
P	70,5	62,5	63,6	65,1	60,9	69,0	59,8	70,2		

Ici encore, ces résultats sont différents de ceux que nous avons pu observer chez ce même type d'animaux P, mais recevant des aliments secs du commerce, où l'on avait enregistré un abaissement du CUD<sub>a</sub> d'environ 30 p. 100.

Ceci nous amène à penser qu'il existe bien chez le Lapin un processus de digestion capable de remplacer l'absence de suc pancréatique, mais dans le 1<sup>er</sup> cas, où les animaux sont nourris à l'avoine et à la luzerne, la compensation est totale alors qu'elle n'est que partielle chez les seconds.

Certains auteurs notent qu'effectivement la nature protéique du régime peut modifier largement les valeurs du CUD<sub>a</sub> de leurs animaux porteurs d'une ligature : Uram, Friedman et Kline (1960) et Pekas, Hays et Thompson (1964).

*La microflore.*

Les seuls résultats positifs que nous avons observés chez nos lapins P nourris à l'avoine et à la luzerne se situent au niveau des microorganismes.

En effet, les chiffres du tableau 4 montrent une différence hautement significative

TABLEAU 4

*Nombre de bactéries (en 10<sup>9</sup> g/poids sec) dans les fèces molles et les fèces dures des animaux T et P*

	Nombre d'animaux								m ± sm	Signification	
	1	2	3	4	5	6	7	8			
T	cæcotrophes	826	834	788	852	597	881	604	734	$764 \pm 38$	t = 4,95 ***
	fèces dures	97	135	193	206	190	140	145	172		
P	cæcotrophes	1 047	1 018	1 114	934	942	1 170	965	1 015	$1 025 \pm 32$	
	fèces dures	217	109	202	114	188	224	188	164		

( $t = 4,95$  H.S.) entre le nombre de microorganismes des T :  $764 \pm 38$  et des P :  $1\ 025 \pm 32$  dénombrés au niveau des fèces molles tandis que les fèces dures présentent un nombre sensiblement identique, qui est respectivement de  $159 \pm 13$  et  $175 \pm 15$  ( $t = 0,79$  NS).

Cette différence peut être évaluée à 34 p. 100 en faveur des P, augmentation comparable à celle que nous avons trouvée chez nos animaux P nourris aux aliments secs du commerce (Catala et Bonnafous, 1974).

Cette prolifération de microorganismes semble donc en relation avec l'absence de digestion pancréatique et indépendante du régime alimentaire. Pour expliquer ce phénomène, nous avons 3 hypothèses : — la suppression d'une activité lysante du suc pancréatique sur les bactéries, en fait action très limitée *in vivo* (Coudert, 1967 et Catala et Bonnafous, 1974) ; — une richesse du digesta plus importante au niveau cæcal ; — une pratique plus intense de la cæcotrophie (ces deux dernières hypothèses étant en cours de vérification).

## Conclusion.

Il semblerait que le régime avoine plus luzerne soit mieux adapté que les granulés secs du commerce (16 p. 100 de matière protéique brute), puisqu'il permet une croissance normale chez des lapins présentant une déficience pancréatique totale.

Nous pensons que cet effet est davantage lié à la qualité de l'azote qu'à la quantité et que les microorganismes jouent un rôle prépondérant dans ces processus de compensation digestive.

Commission CNERNA Digestion-Absorption,  
Tours, 13 novembre 1976.

## Références

- ANDERSON D. M., ASH R. W., 1971. The effect of ligating the pancreatic duct on digestion in the pig. *Proc. Nutr. Soc.*, **30**, 34 A.
- BACQUES C., DEMIGNE C., VAITON C., 1970. Influence de la ligature du canal pancréatique et de la cæcectomie sur l'excrétion fécale des lipides chez le lapin. *C. R. Soc. Biol., Fr.*, **164**, 1500-1504.
- CATALA J., 1972. Quelques modifications nutritionnelles et digestives consécutives à la suppression de la sécrétion pancréatique exocrine chez le lapin. *Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Université Paul Sabatier, Toulouse.*
- CATALA J., 1976. Variations du comportement alimentaire, de la croissance, et de la digestibilité chez des lapins à canal pancréatique ligaturé. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **16**, 687-697.
- CATALA J., BONNAFOUS R., 1974. Variations quantitatives de la microflore intestinale du lapin, après ligature du canal pancréatique. *C. R. Acad. Sc., Paris, Série D*, **278**, 3351-3353.
- CLOWES G. H. A. Jr., Mc PHERSON L. B., 1951. Production of fatty livers by ligature of the pancreatic duct in rats. *Amer. J. Physiol.*, **165**, 628-638.
- CORRING T., LEBAS F., 1976. Effet à court et moyen terme de la ligature du canal pancréatique sur la digestibilité d'un aliment chez le lapin en alimentation restreinte : résultats préliminaires. *1<sup>er</sup> Congr. Inter. Cunicole, Dijon, n° 57.*
- COUDERT F., 1967. Recherche sur l'activité du suc gastrique sur la microflore de l'estomac et de l'intestin du lapin. *Doctorat de spécialité, Toulouse.*

- JARRETT I. G., FILSELL O. H., 1972. Pancreatic exocrine secretion and digestion in the sheep. *Aust. J. Biol. Sci.*, **25**, 405-409.
- KNOEBEL L. K., RYAN J. M., 1965. Effect of exclusion of pancreatic juice on digestion and mucosal absorption of fat in dogs. *Proc. Soc. exp. Biol. Med., U.S.A.*, **118**, 161-167.
- LE BARS H., 1976. Participation des phénomènes microbiens de la digestion à la régulation du comportement alimentaire chez le lapin. 1<sup>er</sup> Congr. Inter. Cunicole, Dijon.
- LEPKOVSKY S., NALBANDOV A. V., DIMICK M. K., 1964. Growth and reproduction of depancrea-  
tized chickens. *Endocrinology*, **74**, 207-221.
- MURRAY M. J., STEIN N., 1967. Effect of ligation of the pancreatic duct on the absorption of radio-  
iron by rats. *Gastroenterology*, **53**, 38-41.
- PEKAS J. C., HAYS V. W., THOMPSON A. M., 1964. Exclusion of the exocrine pancreatic secretion :  
effect of digestibility of soyabean and milk protein by baby pigs at various ages. *J. Nutr.*,  
*U.S.A.*, **82**, 277-286.
- PERRET J. P., 1976. Etude *in vitro* de la biotransformation de l'acide oléique ( $1-^{14}C$ ) dans le contenu  
cæcal du lapin. Rôle de la microflore et de la sécrétion pancréatique exocrine. *Ann. Biol.*  
*anim. Bioch. Biophys.*, **16**, 71-85.
- URAM J. A., FRIEDMAN L., KLINE O. L., 1960. Relation of pancreatic exocrine to nutrition of the  
rat. *Amer. J. Physiol.*, **199**, 387-394.
-