

# Comportement alimentaire et caecotrophie chez le lapereau avant sevrage

J. ORENKO\*, T. GIDENNE

INRA, Station de Recherches Cunicoles, BP 52627, 31326 Castanet-Tolosan Cedex, France

\*Adresse actuelle: Departamento de Producción Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia, Espagne

**Résumé** - L'étude implique 21 portées de femelles primipares (NZW x Cal), égalisées à 9 lapereaux à la naissance. La portée est logée avec sa mère dans une cage permettant une alimentation séparée. L'ingestion de lait et d'aliment, ainsi que le contenu de l'estomac ont été mesurés à différents âges (17-22-28-35 jours) et en fonction du temps écoulé après allaitement (3-8-23h). Les lapereaux consomment quasi-exclusivement du lait jusqu'à l'âge de 17 jours. Dans l'estomac, 23h après allaitement, on observe une quantité importante de lait (score=2,3 et 0,9 resp. à 17 et 22j). Nous observons dès 17 jours d'âge une présence peu importante d'aliment dans l'estomac (score=1,0), puis celle-ci s'accroît fortement dès 22 jours d'âge. A partir de 17j, le lait coagulé est surtout présent dans le fundus, et en périphérie de l'estomac (proche de la muqueuse), tandis que l'aliment est réparti de manière plus homogène (tant qu'il y a absence de caecotrophes). Dès 22 j, l'ingestion d'aliment granulé atteint 7,2 g/j/lap., puis passe à 31 et 48 g/j respectivement à 28 et 35 jours, mais elle reste très variable d'une portée à l'autre (CV=30% à 35 j). Entre 22 et 35 jours d'âge, l'ingestion d'aliment s'accroît avec le délai post-allaitement, et 73 à 76% de l'ingestion d'aliment est effectuée entre 18:00 et 09:00h, quel que soit l'âge. Ainsi, le comportement alimentaire nocturne s'installe dès que le lapereau débute l'ingestion d'aliment solide. Dès 28 j, des caecotrophes sont trouvés dans le fundus et représentent 25 à 30% du contenu stomacal.

**Abstract - Feeding behaviour and caecotrophy in the young rabbit before weaning.** The aim of this work was to study the intake behaviour of the young before weaning. The study involved 21 litters from primiparous females (NZW x Cal), equalised at 9 kits at birth. Litters were housed with their mother in specific cages allowing a separate feeding. The milk and solid feed intake, and the stomacal content were measured according to age (17-22-28-35d) and to time delay post-milking (3-8-23h). The young rabbit consumed almost only milk until 17d of age, and 23h hours after milking the stomach still contained high milk quantity (score=2.3 and 0.9 resp. at 17 and 22d). Solid feed was found in low quantity (score=1.0) in the stomach at 17d., but increased sharply from 22d of age. The coagulated milk was mainly located close to the stomach wall in the fundus, whereas the feed was more homogeneously spread (unless soft faeces were found). From 22d, pellet intake reached 7.2 g/d/rab., and then raised to 31 and 48 g/d respectively at 28 and 35d, but it remained highly variable among litters (CV=30% at 35d). From 28 to 35 d, the feed intake increased with post-milking time delay, and 73 to 76% of the solid intake was from 18:00 to 9:00h. Thus, the usual nocturnal intake behaviour of the rabbit was installed as soon as the young ate solid feed. Soft faeces were not found until 28 days of age, and were located in the fundus, they represented 25 to 30% of stomacal content.

## Introduction

Le comportement d'ingestion a principalement été étudié chez le lapin après son sevrage, et une synthèse sur ce point est présentée aux 11<sup>ème</sup> Journées de la Recherche Cunicole (Gidenne et Lebas, 2005). En revanche, le comportement d'ingestion du lapereau reste peu étudié, particulièrement entre 3 et 5 semaines d'âge, alors que l'ingestion d'aliment solide se développe rapidement aux dépens de l'ingestion de lait (Maertens et De Groote, 1990), et que la caecotrophie débute. En parallèle, la maturation du système digestif est liée aux nutriments ingérés (Fortun-Lamothe et Gidenne, 2003). Une meilleure connaissance de ce comportement d'ingestion (incluant la caecotrophie) peut donc permettre d'optimiser les stratégies d'alimentation du jeune.

Au plan méthodologique, il est relativement difficile d'étudier le comportement du lapereau non sevré, étant donné qu'il est élevé dans la même cage que sa mère. Il est donc difficile de distinguer la quantité ingérée par la portée de celle de la mère. Récemment, un modèle de cage avec alimentation différenciée a permis de résoudre ce problème (Fortun-Lamothe *et*

*al.*, 2000). Néanmoins, le comportement alimentaire individuel du lapereau reste à décrire.

L'objectif de cette étude est de préciser le comportement individuel du lapereau, incluant la caecotrophie, en utilisant une technique employée chez l'animal sauvage, qui consiste à observer le contenu de l'estomac après les repas. Il s'agira de fournir des informations entre 2 et 5 semaines d'âge, en fonction du temps écoulé après l'allaitement.

## 1. Matériel et Méthodes

### 1.1. Animaux et aliments

L'étude implique 21 portées de femelles primipares (NZW x Cal), égalisées à 9 lapereaux à la naissance, et sevrée à 35j. Les lapereaux morts entre la naissance et 14j d'âge sont remplacés par des lapereaux de même âge, provenant de portées de remplacement. La portée est logée avec sa mère dans une cage permettant une alimentation séparée (Fortun-Lamothe *et al.*, 2000). Les animaux sont dans une salle close et ventilée (18±2°C), avec 16h d'éclairage (07:00 à 23h00). Entre 14 et 35j, les portées ont accès à un aliment expérimental (Tableau 1) granulé (diam. 3,5mm).

**Tableau 1** : Ingrédients et composition chimique du régime expérimental

Ingrédients)	%
Luzerne déshydratée	14,0
Tourteau de soja	9,5
Tourteau de tournesol	16,5
Blé tendre	12,0
Orge	16,0
Son fin de blé	11,0
Paille de blé	3,50
Pulpe de betterave	12,40
Sucre	1,50
Huile de soja	0,50
Min.+vitam.+ premix	3,10
<i>Analyse chimique (% brut)</i>	
Matière organique	83,3
Amidon	16,7
Protéines brutes (Nx 6,25)	16,1
Matière grasse	2,4
N.D.F.	31,8
A.D.F.	15,9
A.D.L.	3,4

### 1.2. Contrôles zootechniques et observation du contenu stomacal

Le poids vif individuel des lapereaux a été mesuré à 14, 17, 22, 28 et 35j. De plus, nous avons mesuré à chaque âge (excepté 14j), l'ingestion de lait par pesée de chaque lapereau avant et après un allaitement contrôlé fixé entre 9:30 et 10:00, et la consommation d'aliment granulé par portée. Cette dernière a aussi été mesurée à chaque âge pour les intervalles de temps suivant: 10:00-13:00, 13:00-18:00, 18:00-10:00.

Les observations de contenu stomacal ont été réalisées après sacrifice des lapereaux (12 portées sur 21), selon un schéma factoriel 4x3, afin de mesurer l'effet de l'âge (17, 22, 28, 35j) et celui du temps écoulé après allaitement (3, 8 ou 23h, soit à 13:00, 18:00 et 09:00h le jour suivant). A chaque âge, trois portées ont été choisies en fonction de leur poids avant allaitement, et pour chaque "heure" étudiée trois lapereaux de chaque portée ont été sacrifiés.

L'estomac est isolé, pesé plein, observé, vidé puis pesé. Une analyse qualitative du contenu de l'estomac est réalisée par observation directe. L'aspect du contenu est noté pour chacun des 3 types d'aliment (lait, granulé, caecotrophes). La note (ou score) est donnée en fonction d'une échelle qualitative à 4 niveaux: 0="absence"; 1="présence en faible quantité"; 2="présence en quantité significative"; 3="présence en quantité abondante". La teneur en matière sèche, ainsi que le pH (fundus et antrum) du contenu stomacal ont également été mesurés.

### 2.3. Analyses statistiques

Les variables continues (ingestion, poids...) ont fait l'objet d'une analyse de variance bifactorielle (effet âge, heure et interaction), selon la procédure GLM de SAS, en incluant un effet portée intra-âge. Les variables discrètes (notes d'observation de l'estomac)

ont été analysées selon la procédure CATMOD de SAS, en prenant en compte les mêmes effets.

## 2. Résultats et discussion

### 2.1. Croissance, ingestion de lait et d'aliment granulé.

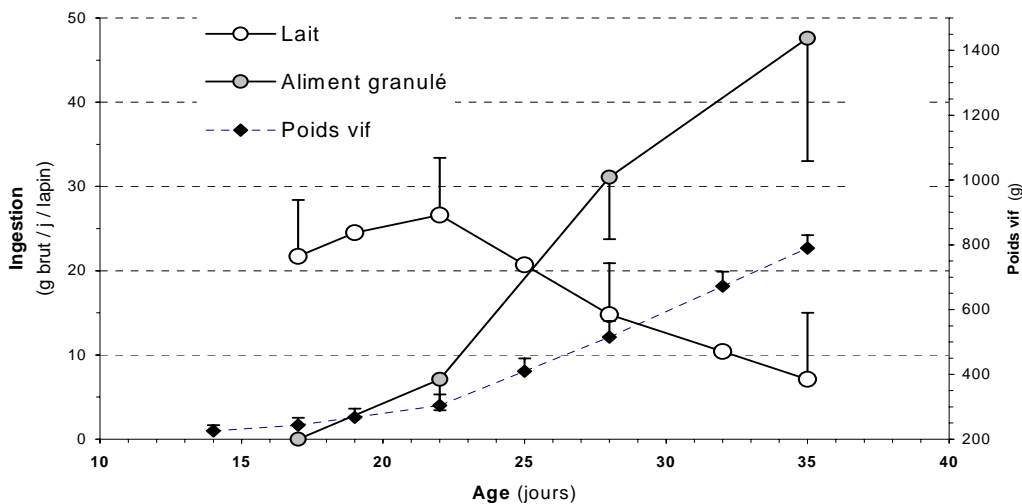
De 14 à 35 jours d'âge, la croissance des portées est en moyenne de 26,5 g/j (poids vif  $226 \pm 17g$  à 14j contre  $790 \pm 40g$  au sevrage). Aucun problème sanitaire n'a été enregistré (taux de mortalité <2% entre 14 et 35j). La courbe de lactation est conforme aux données de la littérature, avec un pic de production 22 jours après mise-bas (figure 1). Les lapereaux présentent une consommation quasi-exclusive de lait jusqu'à l'âge de 17 jours. Dès 22 jours d'âge, l'ingestion individuelle de granulé atteint  $7,2 \pm 3,7$  g/j, puis passe à 31 et 48 g/j respectivement à 28 et 35 jours. Ainsi, la consommation moyenne d'aliment est de  $2,0 \pm 0,9$  g/j/lapin pour la période 17-22j, puis passe à  $16,1 \pm 4,2$  entre 22 et 28j, et  $40,9 \pm 6,9$  g/j/lap entre 28 et 35 jours d'âge. Signalons qu'au sevrage la consommation d'aliment est très variable d'une portée à l'autre (CV=30%), et est inversement liée à la production en lait de la mère, elle-même très variable à 35j ( $7.1 \pm 7.9$  g/lap., 12 lapereaux/27 avaient bu moins de 5 g de lait), en accord avec Fortun-Lamothe et Gidenne (2000).

### 3.2. Evolution avec l'âge du comportement nyctéméral d'ingestion d'aliment granulé.

L'enregistrement de la consommation d'eau et d'aliment granulé a été réalisé seulement chez le lapin sevré (entre 6 et 18 sem. d'âge, Prud'hon *et al.*, 1975). Ainsi, l'ingestion d'aliment et d'eau s'effectue majoritairement en fin de journée et la nuit.

Nos résultats montrent que chez le lapereau non sevré, un comportement similaire s'installe entre 28 et 35 jours d'âge (figures 2a et 2b). On constate un accroissement de l'ingestion d'aliment avec le délai post-allaitement, exprimée en g/lapin ou en gramme par heure (figure 2b). C'est ainsi que 73 à 76% de l'ingestion d'aliment est effectuée entre 18:00 et 09:00h, quelque soit l'âge. Ces pourcentages correspondent aux valeurs absolues suivantes:  $5,4 \pm 0,4$  g/j/lap. -  $23,5 \pm 1,6$  et  $34,6 \pm 2,3$  respectivement à 22, 28, et 35j. Avec l'âge le rythme d'ingestion devient plus prononcé, de  $0,3 \pm 0,2$  g/h/lap. à 22j jusqu'à  $2,0 \pm 0,6$  g/h/lap. à 35j (à cet âge, l'importante variabilité mentionnée sur la figure provient du fait que nous avons un faible nombre de mesures, en raison des sacrifices successifs de portées). Ainsi, le comportement alimentaire nocturne s'installe dès que le lapereau débute l'ingestion d'aliment solide. Néanmoins, il est possible que nous ayons restreint la gamme de variation du comportement d'ingestion, sachant que l'on avait standardisé l'heure de l'ingestion de lait (allaitement contrôlé). De plus, ces résultats peuvent varier selon la production laitière de la mère. Ainsi, cette production s'accroît avec la parité, or notre étude a été réalisée avec des femelles primipares.

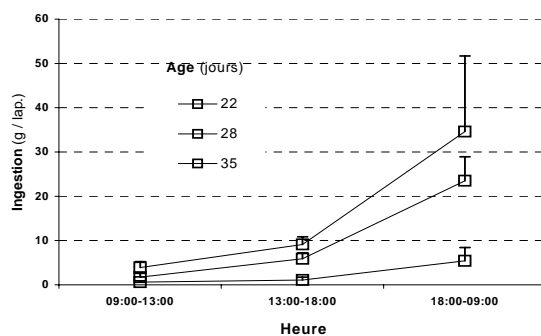
**Figure 1.** Croissance, ingestion de lait et d'aliment chez le lapereau, entre 14 et 35 jours d'âge (sevrage).



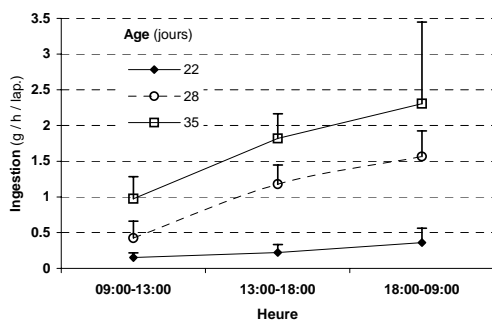
- A chaque âge, ingestion individuelle de lait et ingestion d'aliment (mesurée pour la portée et calculé par lapereau).

**Figure 2.** Ingestion d'aliment granulé en fonction de l'âge et de l'heure.

a. en g/jour/lapin



b. en g/heure/lapin



### 2.3. Analyse visuelle de contenu stomacal (ou composants stomacaux).

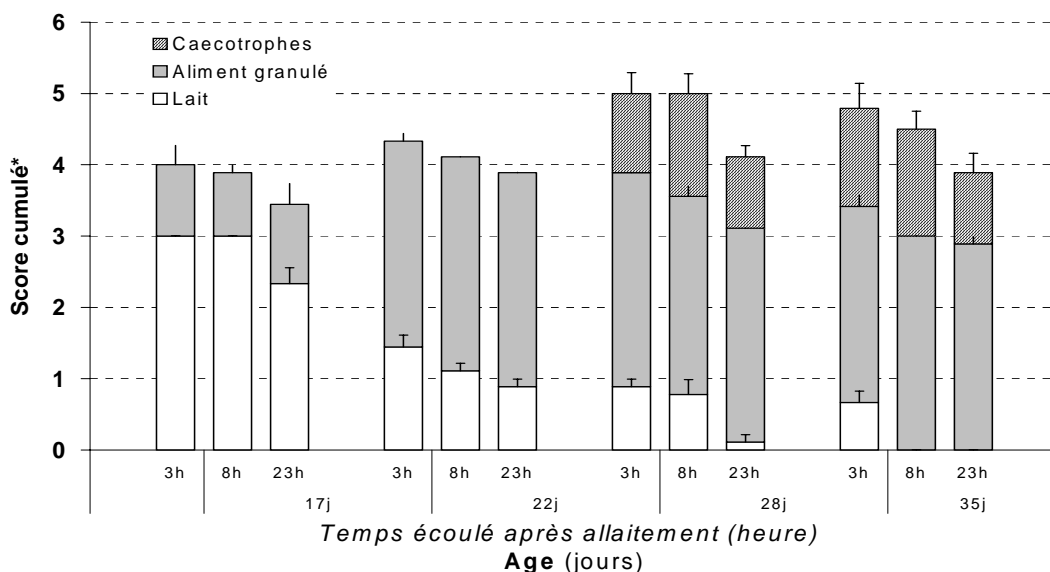
Afin de préciser à quel âge débute la caecotrophie, et comment l'animal gère les 3 types d'aliment (lait vs granulé vs caecotrophes) dans la journée, nous avons observé l'évolution du contenu de l'estomac (figure 3). Avec l'âge, le profil du contenu stomacal en lait montre un score qui baisse logiquement de  $2,8 \pm 0,1$  à  $0,2 \pm 0,1$  entre 17 et 35j. De plus à 17 et 22j, 23h après allaitement nous observons encore d'importante

quantité de lait dans l'estomac. Pour l'aliment, nous observons dans l'estomac dès 17 jours d'âge une présence de matières, provenant vraisemblablement de l'ingestion de granulé (origine végétale, teinte verte), mais en quantité modérée (score=  $1,0 \pm 0,1$ ). On ne peut cependant exclure que ce matériel puisse provenir de l'ingestion de crottes (de la mère ou des congénères) ou de copeaux de la boîte à nid. De 22 à 35 j, le score atteint une valeur proche du maximum (env. 3) et sans écart significatif en fonction du temps écoulé après allaitement.

A partir de 22j, le profil de répartition des 3 types d'aliments dans l'estomac est particulier: le lait coagulé est principalement situé dans le fundus (alors qu'auparavant il est réparti dans tout l'estomac), en périphérie, proche de la muqueuse; l'aliment "solide" est par contre réparti de manière homogène dans tout l'estomac, tant que l'on ne trouve pas de caecotrophes. Les caecotrophes sont trouvés dans l'estomac à l'âge de 28 jours et représentent 25 à 30% du contenu. Ils sont localisés seulement dans le fundus, et ils ne sont pas mélangés au lait (localisé en périphérie près de la muqueuse) ni à l'aliment "solide" présent dans l'antrum, comme chez le lapin sevré (Carabaño et Piquer, 1998). Ainsi la caecotrophie débute après 22j et semble bien installée à 28 jours d'âge. Un délai de quelques jours semble donc nécessaire entre le début de l'ingestion de granulé et la mise en place de la caecotrophie, sans doute lié à la maturation de la digestion microbienne caecale.

Le poids de l'estomac triple entre 17 et 35 j, (tableau 2), et exprimé par rapport au poids vif, cette évolution est curvilinéaire. L'interaction observée pour le poids relatif de l'estomac provient de valeurs légèrement plus élevée mesurée 23h après allaitement à 22 et 28j. Le contenu frais de l'estomac double entre 17 et 35j, en relation avec la hausse d'ingestion d'aliment solide. A l'inverse, la teneur en matière sèche diminue (-40%

**Figure 3.** Evolution du contenu stomacal, en fonction de l'âge, et du temps écoulé après allaitement.



\*Pour chacun des 3 types d'aliment (lait, granulé, caecotrophes), le score correspond à une note obtenue après un examen visuel du contenu de l'estomac, et en utilisant une échelle qualitative à 4 niveaux: 0="absence"; 1="présence en faible quantité"; 2="présence en quantité significative"; 3="présence en quantité abondante". Chaque barre correspond donc au score moyen obtenu pour chacun des aliments présents dans l'estomac.

**Tableau 2.** Développement de l'estomac, en fonction de l'âge, et du temps écoulé après l'allaitement

Estomac	Age (jours)				ETM	Temps écoulé après allaitement (heure)			ETM	Pr > F		
	17	22	28	35		3	8	23		Age	Temps	A x T
Poids vide, g frais	3,6 <sup>a</sup>	5,1 <sup>b</sup>	8,4 <sup>c</sup>	10,4 <sup>d</sup>	0,3	6,7	6,8	7,1	0,2	<,001	0,23	0,33
Poids vide, %poids vif	1,40 <sup>b</sup>	1,65 <sup>a</sup>	1,59 <sup>ab</sup>	1,38 <sup>b</sup>	0,05	1,50	1,50	1,53	0,03	<,01	0,58	0,02
Contenu frais, g	19,7 <sup>a</sup>	21,3 <sup>a</sup>	36,0 <sup>b</sup>	40,1 <sup>b</sup>	2,6	37,7 <sup>a</sup>	30,3 <sup>b</sup>	19,8 <sup>c</sup>	1,7	0,001	<,001	0,27
Matière sèche, %	31,1 <sup>a</sup>	27,9 <sup>a</sup>	23,6 <sup>b</sup>	19,1 <sup>c</sup>	0,8	26,8 <sup>a</sup>	27,9 <sup>a</sup>	21,5 <sup>b</sup>	0,7	<,001	<,001	0,07

ETM : écart type de la moyenne; <sup>a, b, c, d</sup> les moyennes n'ayant pas de lettre en commun diffèrent au seuil P<0,05.

de 17 à 35j), probablement en liaison avec l'accroissement de l'ingestion d'eau de l'animal, sans toutefois exclure l'effet des sécrétions gastriques.

### Conclusions

Entre 22 et 35 jours d'âge, la consommation d'aliment granulé se développe très rapidement, mais elle présente une variabilité importante entre les portées. Le comportement nocturne d'ingestion semble installé dès que le lapereau débute l'ingestion d'aliment solide. La caecotrophie débute entre 22 et 28j, ce qui suggère qu'une consommation minimum d'aliment solide est nécessaire à son déclenchement, probablement via un développement de l'activité microbienne caecale. En perspective, il conviendrait de préciser l'âge et les facteurs déclenchant la caecotrophie.

### Remerciements

Les auteurs remercient l'équipe technique de la SRC (P. Aymard, C. Bannelier, J & J De Dapper, A. Lapanouse, M. Ségura, V. Tartié). Cette étude a été réalisée dans le cadre du stage post-doctoral de J. Orengo, financé par l'INRA (départ. PHASE).

### Références

- CARABAÑO R., PIQUER J., 1998. The digestive system of the rabbit. in: *The nutrition of the rabbit*. De Blas C. & Wiseman Eds. Wallingford, UK, Ch. 1, p1-16.
- FORTUN-LAMOTHE L., GIDENNE T., 2000. The effect of size of suckled litter on intake behaviour, performance and health status of young and reproducing rabbits. *Ann. Zootech.* 49, 517-529.
- FORTUN-LAMOTHE L., GIDENNE T., LAPANOUSE A., DE DAPPER J., 2000. Technical note : An original system to separately control litter and female feed intake without modification of the mother - young relations. *World Rabbit Sci.*, 8, 177-180.
- FORTUN-LAMOTHE L., GIDENNE T., 2003. Besoins nutritionnels du lapereau et stratégies d'alimentation autour du sevrage. *INRA Prod. Anim.*, 16, 39-47.
- Gidenne T., Lebas, 2005. Le comportement alimentaire du lapin. In: *11èmes J. Rech. Cunicole*, Bolet G. (Ed), 29-30 nov. Paris. ITAVI publ., PP.183-196
- MAERTENS L., DE GROOTE G., 1990. Feed intake of rabbit kits before weaning and attempts to increase it. *J. Appl. Rabbit Res.*, 13, 151-158.
- PRUD'HON M., CHERUBIN M., GOUSSOPOULOS J., CARLES Y., 1975. Evolution au cours de la croissance des caractéristiques de la consommation d'aliments solides et liquides du lapin domestique nourri ad libitum. *Ann. Zootech.*, 24, 289-298.