

R. Holzer²
 G. A. Mensah¹
 R. Baptist²

Aspects pratiques en élevage d'aulacodes (*Thryonomys swinderianus*)

III. Comportement de coprophagie

Six aulacodes recyclent 9,5 p. 100 de leurs fèces (erreur type de la moyenne : $\pm 3,0$ p. 100). Entre minuit et 6 heures du matin a lieu 62,5 p. 100 de l'ingestion circadienne des crottes, et ceci en 3,6 séries ($\pm 1,0$), dont chacune dure 5,4 min ($\pm 0,3$) et comprend 8,4 crottes ingérées ($\pm 0,7$), chaque crotte étant mastiquée pendant 42,0 s ($\pm 3,2$). Le temps consacré à la coprophagie est de 36,1 min ($\pm 3,0$) par cycle circadien et par animal, alors que l'ingestion d'aliments proprement dits dure 190,7 min ($\pm 41,2$). La détermination des teneurs en protéines brutes, fibres et de la digestibilité n'a pas révélé l'existence de deux types de crottes, et l'aulacode ne serait pas *cæcotrophe*. Des implications en élevage d'aulacodes ne sont pas, pour le moment, manifestes.
 Mots clés : Aulacode - *Thryonomys swinderianus* - Elevage - Comportement - Coprophagie - Bénin.

INTRODUCTION

Les premières communications de l'actuelle série ont porté sur quelques aspects de la gestion de la reproduction en « aulacodiculture » (9, 10). Ici, les résultats des premières observations systématiques sur la coprophagie chez l'aulacode sont exposés. Ces observations ont été effectuées pour connaître les éventuelles conséquences de cette particularité sur les modes d'élevage de ce gibier ouest-africain, dont on étudie actuellement, au Bénin, l'exploitation en captivité étroite.

Les lagomorphes (lièvres, lapins) et beaucoup d'espèces de rongeur recyclent une part importante des fèces (cf. Tabl. I). Certaines de ces espèces ingèrent des crottes « riches » qui sont appelées *cæcotrophes*. D'autres n'ont pas la capacité de former deux sortes de crottes et la coprophagie comprend l'ingestion de crottes ordinaires. Dans les deux cas le recyclage des fèces n'est pas une anomalie causée par des carences mais une stratégie alimentaire complexe (1 à 8, 11, 12), dont on connaît mieux les mécanismes que les objectifs.

1. Projet bénino-allemand d'aulacodiculture, ministère du Développement rural et de l'Action coopérative, B.P. 03-2900 Cotonou, République populaire du Bénin.

2. Institut de production animale des pays tropicaux et subtropicaux, université de Hohenheim (480), 7000 Stuttgart 70, République fédérale d'Allemagne.

TABLEAU I *Cæcotrophie et taux de recyclage chez quelques espèces animales coprophages.*

Espèce	Cæcotrophie	Taux de recyclage (p. 100)*	Auteurs
Cobaye	oui	42-56	HÖRNICKE et BJÖRNHAG (1980)
Chinchilla	oui	48-54	BJÖRNHAG et SJÖBLOM (1977)
<i>Lemmus l.</i>	oui	30	BJÖRNHAG et SJÖBLOM (1977)
Lapin	oui	39	HÖRNICKE et BJÖRNHAG (1980)
Rat	non	35-50	BARNES (1962)
Myocastor	non	15-28	HÖRNICKE <i>et al.</i> (1985)
Aulacode	non	10	présente étude

(*) Poids des fèces ingérées en p. 100 du poids des fèces excrétées.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Dans une première période A, les observations avaient pour but de connaître les rythmes journaliers des comportements tels que la coprophagie, l'ingestion d'aliment et d'eau ou l'élimination de fèces et d'urine. Quatre aulacodes adultes de sexe différent ont été observés pendant un total de 96 heures. Le cycle de 24 heures a été découpé en 4 séances de 6 heures chacune, réparties sur 4 jours de la semaine, et l'expérience a duré 4 semaines. Toutes les 30 secondes le comportement de chacun des 4 animaux a été enregistré.

En période B, qui suit la détermination de l'éthogramme de l'aulacode en captivité, 6 animaux castrés ont été observés pendant 5 nuits décalées durant les heures de coprophagie intense. L'aulacode prélève, mastique et avale ses crottes en série. Pour caractériser ces séries, l'heure au début et à la fin d'une série a été notée ainsi que le nombre de crottes constituant une série.

N'ayant eu à notre disposition ni lampes infrarouges ni caméra correspondante, les observations ont dû être faites sous illumination par des lampes ordinaires.

Etant donné qu'il existe une différence évidente entre les animaux à l'égard de leur degré individuel d'appropriation, il reste à savoir dans quelle mesure cette technique d'observation influe sur le comportement de coprophagie de certains animaux. Toutefois, la plupart des animaux semblent être très peu dérangés, la coprophagie s'observant facilement, même en pleine journée et à une distance de quelques décimètres seulement.

En période C, les 4 animaux les plus coprophages parmi les 6 observés ont été sacrifiés au début d'une phase nocturne de coprophagie et au moment où ils se mettaient à recycler leur première série de crottes. Les deux autres, qui pratiquaient la coprophagie très rarement, ont été sacrifiés le jour pour servir de contrôle.

Le contenu du tractus digestif a été prélevé en 3 fractions, à savoir celle

- du caecum,
- du côlon proximal (féces non encore formées en crottes) et
- du côlon distal et du rectum (crottes formées), fraction qui sera appelée celle du côlon distal.

Les féces tombées ont été collectionnées pendant les 24 heures qui précédaient le sacrifice (le terme de féces tombées sera utilisé pour distinguer cette fraction des féces excrétées qui tombe à travers les mailles du plancher grillagé, de celle prélevée par l'animal à l'anus pour être ingérée). Tous les échantillons ont été séchés à l'étuve (80 °C, 48 heures) aussitôt après le sacrifice. Des analyses de laboratoire ont été effectuées à Hohenheim et ont porté sur :

- la détermination de la teneur en azote selon KJELDAL ;
- l'analyse aux détergents selon VAN SOEST ;
- la digestibilité selon le « Hohenheimer Futterwerttest » (caecum et crottes seulement, pour raisons de quantités exigées).

La quantité de féces ingérées a été estimée sur la base du nombre de crottes prélevées par l'animal et de leur poids moyen évalué sur des crottes fraîches tombées. Le taux de recyclage a été exprimé par le rapport du poids ingéré à la somme des fractions ingérée et tombée.

RÉSULTATS

Les aulacodes observés en période A pratiquaient la coprophagie pendant 36,1 min par cycle de 24 heures (erreur type de la moyenne : $\pm 3,0$). Le temps consacré

à l'ingestion d'aliments proprement dits s'élevait à 190,7 min ($\pm 41,2$). Des 1 155 observations du comportement de coprophagie 62,5 p. 100 ont eu lieu entre minuit et 6 heures du matin, les animaux étant alimentés à 8 heures du matin. Des observations non formalisées portant sur des animaux non encore apprivoisés et non habitués au régime alimentaire en station font penser que, pour l'aulacode sauvage, ce rythme serait différent dans le sens que la coprophagie est pratiquée plutôt pendant les heures de la journée qui correspondent pour l'animal en brousse à la période de repos et d'inaccessibilité des aliments.

Des observations plus détaillées ont été effectuées en période B. L'aulacode étant en position assise se courbe vers l'arrière et prélève une crotte directement à l'anus, mettant la tête soit entre les pattes postérieures soit du côté latéral d'une cuisse. Puis il se redresse, reste assis et se met à mastiquer la crotte pendant 42,0 s (erreur type de la moyenne : $\pm 3,2$ s) avant de l'avalier. Ce comportement se répète plusieurs fois. Les animaux prélèvent 8,4 crottes ($\pm 0,7$) l'une après l'autre par série de coprophagie. Après une série, l'animal reprend la position couchée de repos jusqu'à la prochaine série. Entre minuit et 6 heures du matin, 3,6 séries ($\pm 1,0$) ont été enregistrées et une série dure 5,4 min ($\pm 0,3$).

Les différences individuelles sont très marquées ; elles sont montrées à titre d'exemple à la figure 1 : pour un animal aux habitudes de coprophagie et, par contraste, pour un animal qui les montre très rarement. Deux animaux sur les 6 observés étaient peu coprophages. Il est possible que ces animaux pratiquent la coprophagie pendant la journée ou dans la soirée plutôt qu'après minuit.

La figure 2 couple les résultats des périodes A et B et montre les moyennes des quantités de féces ingérées et tombées au cours du cycle circadien. L'excrétion semble avoir été stimulée par l'alimentation qui avait lieu à 8 heures du matin. Elle diminuait jusqu'à la prochaine alimentation le lendemain. La fraction tombée des féces excrétées diminuait très fortement, alors que celle ingérée augmentait plutôt. Pour les 6 animaux, la fraction ingérée s'élevait à 9,5 p. 100 des crottes excrétées (erreur type de la moyenne : $\pm 3,0$ p. 100).

Les résultats des analyses de laboratoire des échantillons de la période C sont résumés à la figure 3. Les teneurs en cellulose, hémicellulose, lignine, protéine brute ainsi que la digestibilité à des niveaux différents du tractus digestif et dans les crottes tombées sont présentées pour les animaux coprophages ou non. Pour ce qui est des premiers, la fraction du côlon distal est équivalente à celle des crottes prélevées et ingérées par l'animal. Cette fraction ne se distingue pas entre

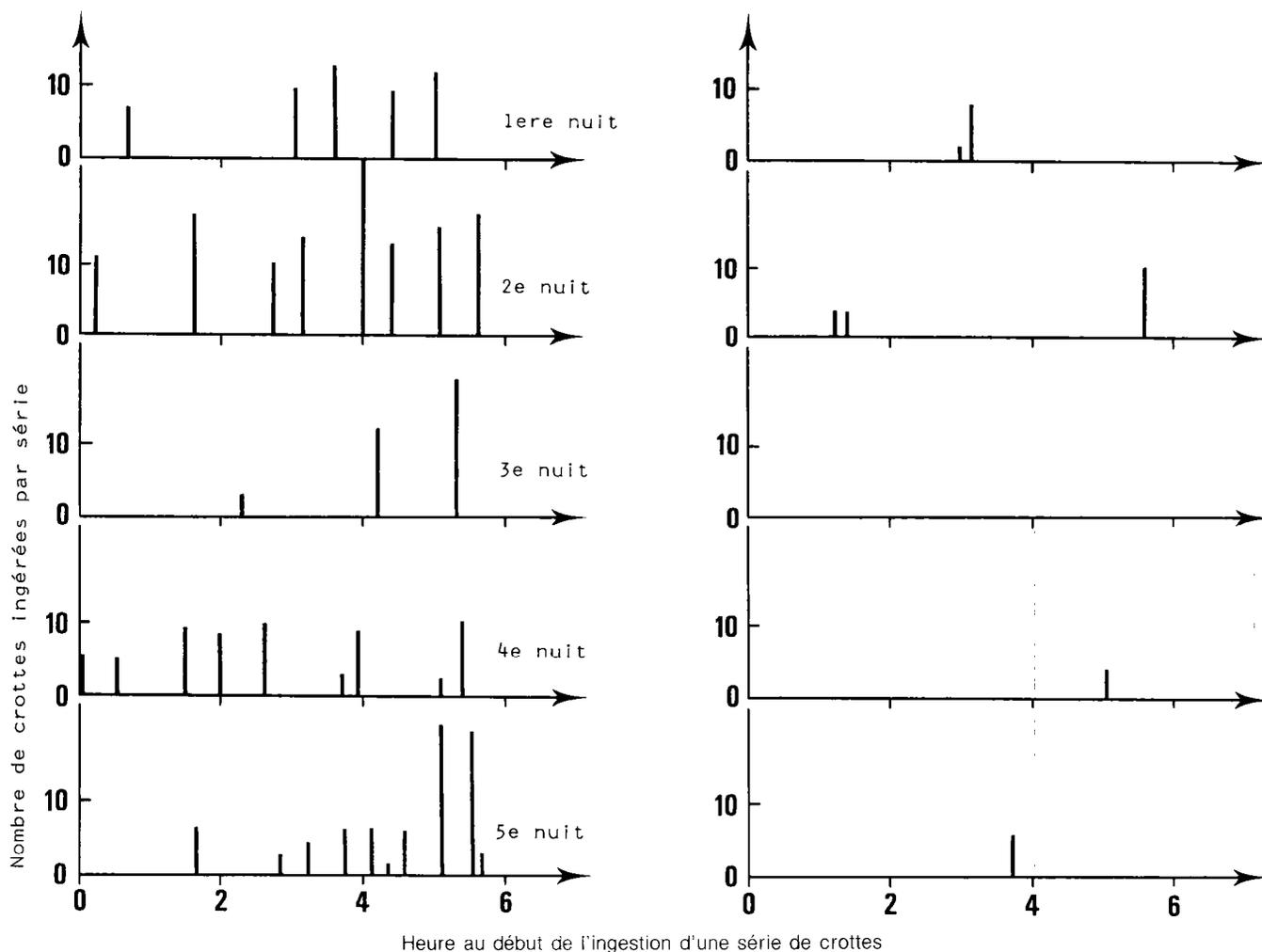


Fig. 1 : Deux comportements individuels de coprophagie.

les deux types d'animaux. Chez l'un comme chez l'autre, la valeur nutritive, aussi bien à l'égard de la teneur en protéines brutes et fibres qu'en matières digestibles, diminue depuis le caecum sur toute la longueur du tractus digestif. Une petite différence se maintient entre les crottes de la fraction désignée « colon distal » (crottes à être ingérées) et les crottes tombées.

La signification statistique du changement de la composition de son contenu à travers le tractus digestif a été testée par une analyse de variance à deux voies de classification (fractions et types d'animaux selon la figure 3). L'effet du type d'animal n'était significatif dans aucun cas, celui de la fraction était toujours hautement significatif et l'interaction était significative trois fois sur cinq.

DISCUSSION

La résorption de substances nutritives dans le côlon se limite à celle des acides gras volatiles. La réduction nette de la teneur en protéines depuis le caecum serait certainement due à la capacité du système digestif de l'aulacode à séparer le contenu dans le but de retenir la fraction soluble et se composant de particules fines, pour excréter la fraction comportant surtout des particules grossières ; ce mécanisme est essentiel pour les espèces à décomposition microbienne dans le caecum, stratégie alimentaire typique pour beaucoup d'espèces herbivores (11, 12).

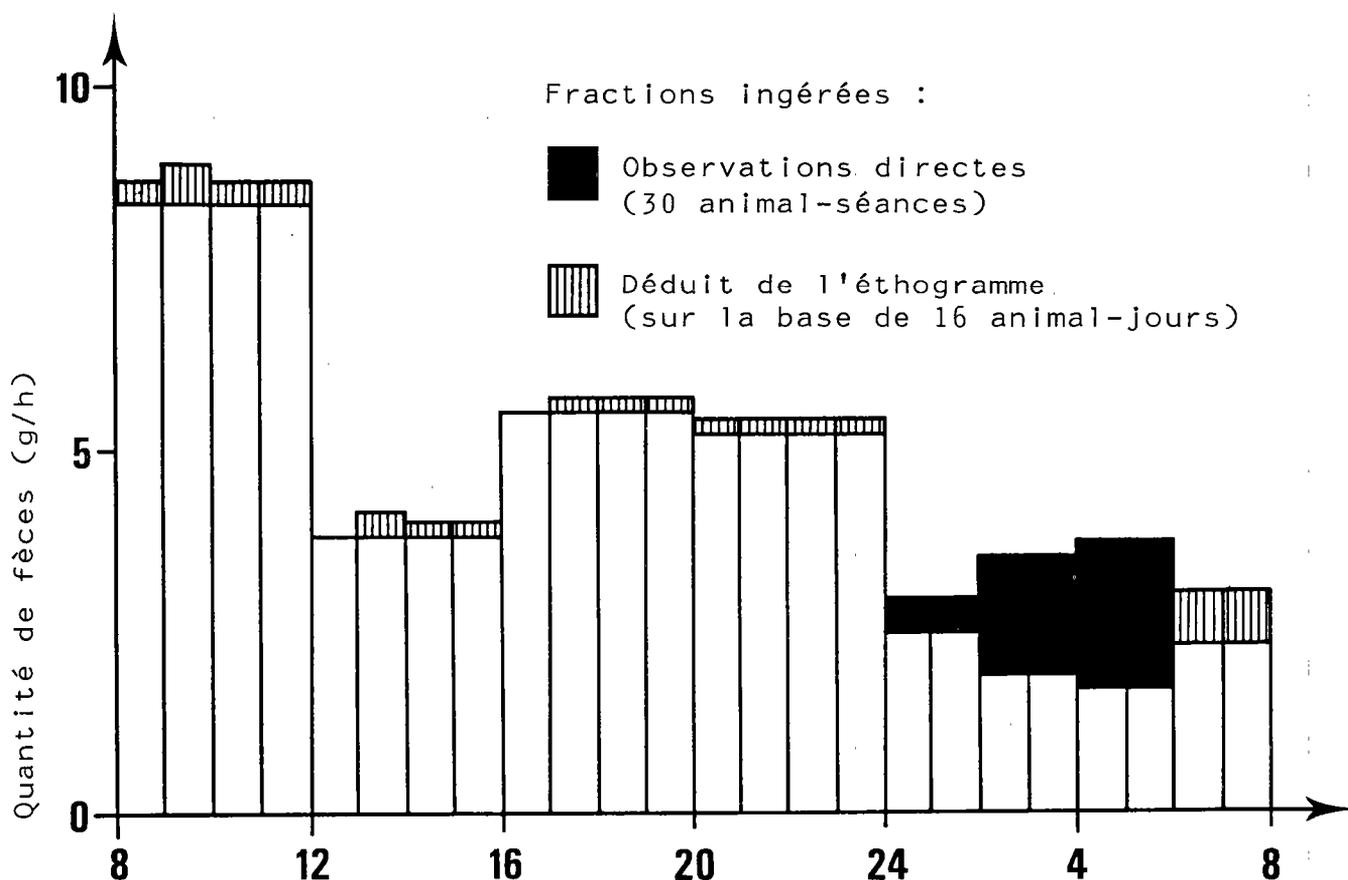


Fig. 2 : Rythme circadien des quantités de fèces ingérées et tombées.

De toute évidence, l'aulacode est un animal coprophage. Si le taux observé de recyclage de fèces est moindre que ceux typiques des autres espèces coprophages, la technique d'observation sous illumination peut en être responsable.

L'aulacode est-il cæcotrophe ? Les crottes prélevées dans le côlon distal et le rectum des animaux, en train d'entamer une série de coprophagie, ne se distinguent pas visiblement des crottes correspondantes des animaux sacrifiés en dehors des phases de coprophagie. On parle de cæcotrophie non seulement si les crottes ingérées se distinguent visiblement des crottes ordinaires, mais également s'il y a une différence de composition (5, 8). Pour nos animaux, la composition du contenu du tractus digestif était la même chez ceux sacrifiés en début d'une phase de coprophagie et chez les individus non coprophages. Avec seulement 6 animaux sacrifiés, l'absence de signification statistique ne soutient pas l'hypothèse d'un recyclage sélectif de crottes « riches », mais l'existence d'un tel mécanisme n'est pas à exclure. Toutefois, la plus grande « richesse » des crottes ingérées serait si peu marquée qu'il faudrait

beaucoup d'observations pour pouvoir la déceler avec certitude.

CONCLUSION

La légère différence entre les fractions tombées et ingérées (côlon distal) des individus coprophages peut s'expliquer par le fait que les crottes tombées sont collectionnées durant plusieurs heures avant d'être séchées, ce qui ne permet pas d'exclure une action enzymatique prolongée et l'évaporation partielle de NH_3 . Il semblerait donc que l'aulacode n'est pas cæcotrophe. Toutefois, le comportement de coprophagie fait partie intégrante de sa stratégie alimentaire. Pour ce qui est des implications pratiques en élevage d'aulacode, elles ne sont pas manifestes. Cette interprétation de nos observations trop limitées en nombre ne peut être définitive. Elle devrait plutôt inciter à reprendre les études en tenant compte de plusieurs facteurs. L'observa-

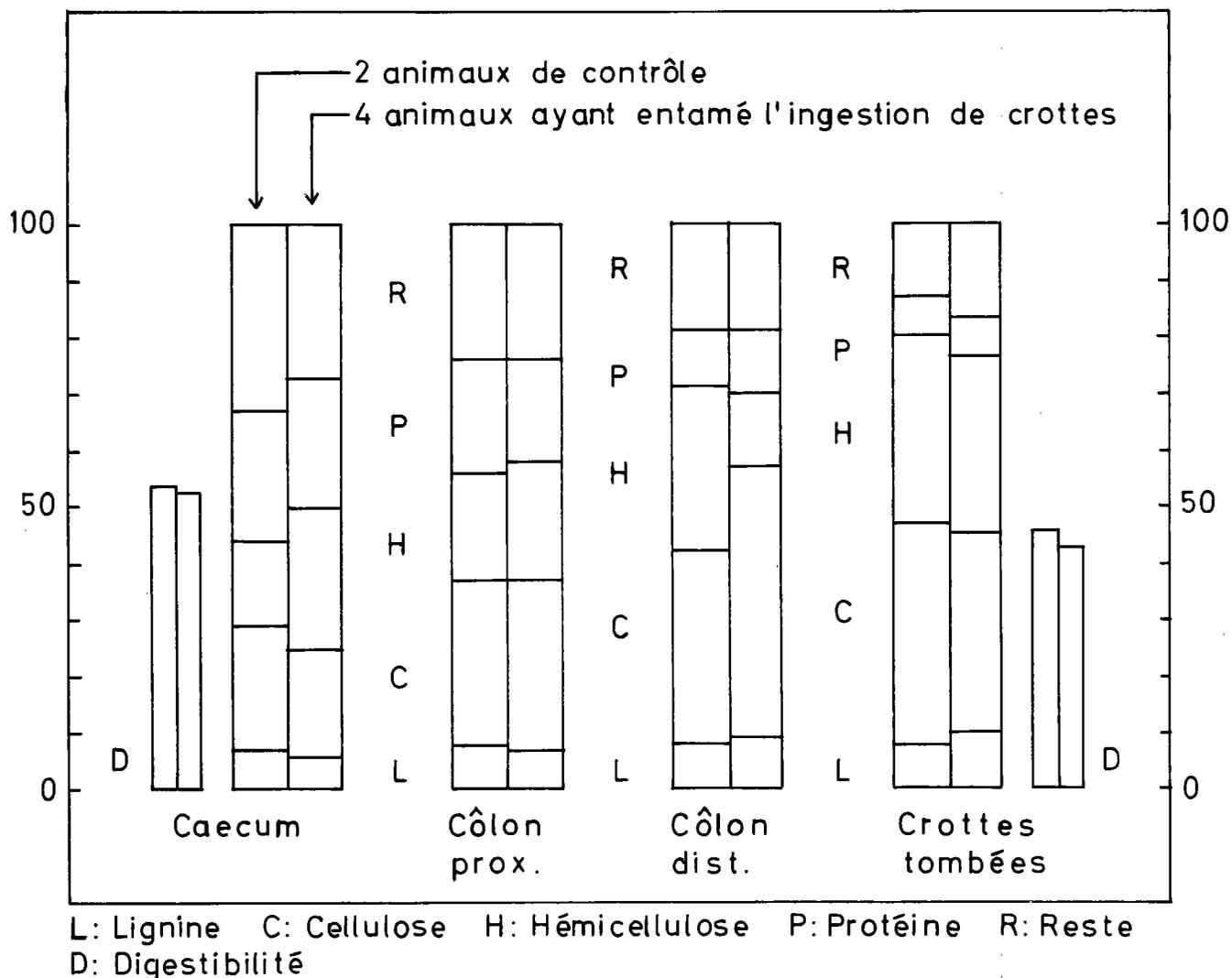


Fig. 3 : Composition et digestibilité du contenu du tractus digestif et des crottes.

tion des animaux devra se faire sans que l'illumination ou la présence de l'observateur ne puisse les gêner. Les rythmes circadiens individuels seraient à prendre en compte, et les rations alimentaires seraient à varier.

Ce genre d'étude comporte certainement un grand intérêt scientifique, bien que sa signification pratique pour l'aulacodiculture ne soit pas, pour le moment, évidente. ■

HOLZER (R.), MENSAH (G. A.), BAPTIST (R.). Practical aspects of grass-cutter (*Thryonomys swinderianus*) breeding. III. Particulars of coprophagy. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1986, 39 (2) : 247-252.

Six grass-cutters recycled an average of 9.5 per 100 of their faeces (standard error of the mean : 3.0 p. 100). The faecal pellets ingested between 24 h and 6 h amounted to 62.5 p. 100 of the pellets recycled in a 24 hour period. Intake of pellets during the 6-hour observation period occurred in 3.6 ± 1.0 series, every one of which lasted 5.4 ± 0.3 minutes and in the course of which 8.4 ± 0.7 pellets were ingested one after another. Every single pellet was masticated as long as 42.0 ± 3.2 seconds. Total time

HOLZER (R.), MENSAH (G. A.), BAPTIST (R.). Aspectos prácticos en la cría de *Thryonomys swinderianus*. III. El comportamiento de coprofagia. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1986, 39 (2) : 247-252.

Seis *Thryonomys swinderianus* reciclan 9,5 p. 100 de sus heces (error-tipo del termino medio : 3,0 p. 100). Se hace 62,5 p. 100 de la ingestión de las heces entre media noche y 6 horas de la madrugada durante un periodo de 24 horas ; lo que ocurre $3,6 \pm 1,0$ veces, cada una durante $5,4 \times 0,3$ min y comprende $8,4 \pm 0,7$ heces, cada una masticada durante $42,0 \pm 3,2$ s. Es de $36,1 \pm 3,0$ min la duración de la coprofagia por animal y a las 24 horas, mientras que la ingestión de alimentos propiamente

spent on coprophagy was 36.1 ± 3.0 minutes per 24-hour cycle while the animals spent 190.7 ± 41.2 on proper feeding. Pellets taken from the digestive tract of sacrificed animals were analysed with respect to crude protein, fibre content and digestibility. It was found that the animals did not form caecotrophic pellets. There were no evident practical implications of coprophagy behaviour for grass-cutter breeding. *Key words* : *Thryonomys swinderianus* - Breeding - Behaviour - Coprophagy - Benin.

dichos dura $190,7 \pm 41,2$ min. La determinación de las tasas de proteína bruta, fibra y de la digestibilidad no mostró la existencia de dos tipos de heces y dicho animal no sería cecotrofe. No existen actualmente implicaciones prácticas de este comportamiento para la cría. *Palabras claves* : *Thryonomys swinderianus* - Cría - Comportamiento - Coprofagia - Benin.

BIBLIOGRAPHIE

1. BARNES (R. H.). Nutrition implications of coprophagy. *Nutr. Rev.*, 1962, **20** : 289-291.
2. BJÖRNHAG (G.), SJÖBLOM (L.). Demonstration of coprophagy in some rodents. *Swed. J. agric. Res.*, 1977, **7** : 105-113.
3. GALLOUIN (F.). Le comportement de caecotrophie chez le lapin. Rapport du III^e Congrès mondial de cuniculture, vol. II. Rome, World Rabbit Science Ass., 1984. pp. 363-406.
4. GIOVANNETTI (P. M.). Effect of nutrition. *Nutr. Res.*, 1982, **2** : 335-349.
5. HÖRNICKE (H.), BJÖRNHAG (G.). Coprophagy and related strategies for digesta utilization. In : RUCKEBUSCH (Y.), THIVEND (P.) eds, Digestive physiology and metabolism in ruminants. London, MTP Press Ltd, 1980. pp. 707-730.
6. HÖRNICKE (H.), SCHÜRG (A.), KRATTENMACHER (R.). Kotfressen (Koprophagie) beim Sumpfbiber (Nutria). *Die Pelztierzüchter*, 1985, **10** : 161-162.
7. KENAGY (G. J.), HOYT (D. F.). Reingestion of feces in rodents and its daily rhythmicity. *Oecologia*, 1980, **44** : 403-409.
8. LUTTON (C.), CHEVALLIER (F.). Coprophagie chez le rat blanc. *J. Physiol.*, 1973, **66** : 219-228.
9. MENSAH (G. A.), BAPTIST (R.). Aspects pratiques en élevage d'aulacodes. I. Modes d'accouplement et durée de la gestation. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1986, **39** (2) : 239-242.
10. MENSAH (G. A.), HOLZER (R.), SCHRÖDER (W.), BAPTIST (R.). Aspects pratiques en élevage d'aulacodes. II. Détection des chaleurs. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1986, **39** (2) : 243-246.
11. SPERBER (I.). Physiological mechanisms in herbivores for retention and utilization of nitrogenous compounds. In : Isotope studies on the nitrogen chain. Wien, International Atomic Energy Agency, 1968. pp. 209-219.
12. SPERBER (I.). Colonic separation mechanisms (CSM). A review. *Acta physiol. scand.*, 1985, **124** : 87, supplementum 542.