

ÉTUDE COMPARÉE DU COMPORTEMENT ALIMENTAIRE ET MÉRYCIQUE DE DEUX PETITS RUMINANTS : LA CHÈVRE ET LE MOUTON

F. GEOFFROY (1)

*Station de Recherches sur l'Élevage des Ruminants,
Centre de Recherches de Clermont Ferrand, I. N. R. A.,
Theix, 63110 Beaumont*

RÉSUMÉ

Nous avons comparé le comportement alimentaire et mérycique de 5 moutons et de 5 chèvres qui ont reçu au cours de 5 périodes successives un foin ou un ensilage offert *ad libitum* et complé-
menté ou non en énergie (mélasse) et (ou) en azote (urée).

La digestibilité et la quantité ingérée n'ont pas été significativement différentes chez la Chèvre et le Mouton quand tous deux ont reçu le même régime durant la même période. La complémen-
tation azotée ou énergétique n'a pratiquement pas modifié la quantité de fourrage ingérée ; celle-ci
a été plus faible pour l'ensilage que pour le foin.

Le comportement alimentaire et mérycique de la Chèvre et du Mouton a été assez semblable.
Il a été profondément modifié chez les 2 espèces par la nature du fourrage (foin ou ensilage) distri-
bué mais non par la complémentation azotée ou énergétique reçue. Le comportement de la chèvre
et du mouton n'a différé que sur les points suivants :

- la Chèvre ingère plus lentement mais effectue un plus grand nombre de repas que le Mou-
ton ;
- la durée moyenne du cycle de rumination est plus élevée chez la Chèvre ;
- la durée de la rumination durant la phase nocturne du nyctémère est nettement plus
élevée chez la Chèvre que chez le Mouton.

INTRODUCTION

Au cours des dernières années, le comportement alimentaire en stabulation des
ruminants a fait l'objet d'assez nombreux travaux. L'attention a particulièrement
été attirée, pour une espèce donnée, sur les variations du comportement alimentaire

(1) Adresse actuelle : Station de Recherches zootechniques, Centre de Recherches agronomiques des
Antilles et de la Guyane, I. N. R. A., 97170 Petit Bourg.

induites essentiellement par les caractéristiques du régime alimentaire (nature, qualité, mode de présentation et distribution) (BALCH, 1958 ; BALCH et CAMPLING, 1962 ; COOMBE, 1959 ; GORDON, 1958 ; BERANGER et JARRIGE, 1962 ; RUCKEBUSCH et MARQUET, 1963 ; DEMARQUILLY et JOURNET, 1967 ; SKOURI, 1966 ; KERBAA, 1969 ; WELCH et SMITH, 1969) et sur la définition et l'expression des différents paramètres de ce comportement (WELCH et SMITH, 1968 ; DULPHY, 1971).

A notre connaissance, l'étude comparative du comportement alimentaire de différentes races ou espèces, recevant le même régime n'a été que très peu abordée (RUCKEBUSCH, 1963 ; WELCH *et al.*, 1970 ; JOURNET et DEMARQUILLY, 1967). C'est pourquoi, dans le cadre d'une étude sur la complémentation des foins pauvres en azote et de la comparaison entre foin et ensilage, nous avons mis l'accent sur les différences pouvant apparaître dans les manifestations du comportement alimentaire et mérycique entre deux petits ruminants : la Chèvre et le Mouton, lesquels recevaient différents régimes à base de foin et d'ensilage complémentés ou non en azote et en énergie.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Animaux

- 5 chèvres taries de race Poitevine, âgées de 5 ans, d'un poids moyen de 45 kg ;
- 5 béliers de race Texel, castrés, âgés de 2 ans, d'un poids moyen de 55 kg.

Quatre animaux de chaque espèce ont été maintenus en cage à métabolisme durant toute l'expérience, le 5^e animal de chaque lot étant placé dans une stalle au sol dans le même local.

Régimes étudiés

Les fourrages utilisés dans cette expérience avaient été volontairement récoltés à un stade tardif (15 jours après la floraison). Il s'agissait d'un foin et d'un ensilage de ray-grass anglais (variété *Melle pâture*). L'ensilage a été préparé à partir du même fourrage sur pied que le foin avec adjonction au moment de la mise en silo de 5 kg d'urée (à 47 p. 100 d'azote) et de 10 kg de mélasse par tonne de produit vert récolté avec une machine à fléaux. La composition de ces fourrages est présentée au tableau 1.

TABLEAU I

Composition chimique des constituants de la ration

Constituants de la ration	Composition chimique en p. 100 de la MS		
	Cendres	MA totales (N × 6,25)	Cellulose brute Weende
Foin de Ray-grass	9,2	7,3	34,6
Mélasse	10,1	8,1	—
Ensilage de Ray-grass (mélasse-urée)	13,8	13,5	—

Le foin a été offert aux animaux sous forme hachée, d'abord seul, puis avec 3 compléments différents : soit 150 g de mélasse, soit 12 g d'urée, soit 150 g de mélasse + 12 g d'urée par animal et par jour.

L'ensilage a été offert sans complémentation. L'ordre dans lequel les différents régimes ont été étudiés et la durée d'étude de chacun de ces régimes sont présentés dans le tableau 2. La succession de ces régimes n'a pas été identique pour les chèvres et les moutons, ces derniers n'étant pas disponibles au début de l'expérience.

TABLEAU 2
*Composition des rations
et séquences alimentaires suivies par les animaux*

Composition des rations					
Éléments de la ration	I	II	III	IV	V
Foin de ray-grass haché	<i>ad lib.</i>	<i>ad lib.</i>	<i>ad lib.</i>	<i>ad lib.</i>	0
Urée (g)	0	0	12	12	0
Mélasse (g)	0	150	0	150	0
Ensilage de ray-grass	0	0	0	0	<i>ad lib.</i>

Séquences alimentaires et durée

Séquences alimentaires ⁽¹⁾	Espèces									
	C	M	C	M	C	M	C	M	C	M
	I	IV	II	V	III	I	IV	II	V	III
Durée des séquences (sem.) :										
période préexpérimentale	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4
période expérimentale	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

(¹) Les chiffres romains indiquent le numéro d'ordre du régime considéré dans la séquence alimentaire suivie.

Tous les fourrages ont été offerts à volonté (10 à 15 p. 100 de refus) en deux repas par jour : à 8 h 30 et à 17 h 30, les refus de la journée étant enlevés avant la distribution du repas de 8 h 30. L'urée, la mélasse ou le mélange mélasse-urée ont été présentés en deux fois avant la distribution du fourrage. L'urée, sans support glucidique, a été distribuée au pistolet doseur en solution aqueuse. Un apport vitaminique a été effectué par l'injection sous-cutanée d'une solution huileuse de vitamines A, D et B tous les deux mois. Les animaux ont eu en permanence des blocs de sel à leur disposition.

Mesures

Les mesures qui ont été effectuées pour chaque animal, au cours de chaque période d'alimentation, sont les suivantes :

- poids d'aliment offert et refusé : chaque jour, sauf le dimanche ;
- teneur en matière sèche des aliments offerts et refusés et des fèces : chaque jour, sauf le dimanche ;

- poids des fèces et de l'urine excrétées : chaque jour durant la période de mesure ;
- poids vif : chaque semaine, le samedi matin.

Nous avons enregistré les mouvements de la mâchoire selon la méthode de RUCKEBUSCH (1963) durant 4 jours consécutifs pour chaque période après une période préexpérimentale de 3 à 4 semaines (tabl. 2). A partir de ces enregistrements, nous avons mesuré et calculé les différents paramètres du comportement alimentaire.

— Pour l'ingestion : le nombre et la durée des repas, la durée au cours du nyctémère, la durée unitaire d'ingestion (mn/g de MS ing./kg P^{0,75}) et la répartition au cours du nyctémère.

— Pour la rumination : le nombre et la durée des périodes de rumination et leur répartition au cours du nyctémère, la durée unitaire de rumination (mn/g de MS ing./kg P^{0,75}), le nombre, la durée et les variations du cycle de rumination au cours du nyctémère.

On a dosé les teneurs en cendre, azote et cellulose brute (Weende) des échantillons moyens du fourrage offert et refusé, des fèces et de l'urine constitués au cours de chacune des périodes expérimentales.

RÉSULTATS

Quantités ingérées et digestibilité

Les quantités de matière sèche ingérées par les chèvres et les moutons (tabl. 3) ne sont pas significativement différentes pour les régimes qui ont été offerts aux animaux en même temps (régimes III, IV et V). Par contre, une différence significative existe pour les deux premiers régimes : foin de ray-grass et foin de ray-grass + mélasse qui ont été proposés aux chèvres et aux moutons à des époques différentes ; les moutons ingèrent plus de foin (environ 20 p. 100) que les chèvres. Les mêmes remarques s'appliquent au coefficient d'utilisation digestive de la matière organique qui est significativement plus faible (d'environ 10 p. 100) chez le Mouton que chez la Chèvre, pour les deux régimes considérés.

TABLEAU 3

Influence du régime sur les quantités ingérées

	Nombre d'animaux		MS ingérée en g/kg P ^{0,75}		Digestibilité de MO en %		MO digestible ingérée en g/kg P ^{0,75}		signification de la différence
	chèvre	mouton	chèvre	mouton	chèvre	mouton	chèvre	mouton	
Foin de ray-grass haché.	5	5	56,8	65,8	61,3	56,3	30,6	34,2	NS
Foin de ray-grass haché + mélasse	5	4	54,0	69,8	64,3	57,4	31,4	36,9	NS
Foin de ray-grass haché + urée	5	5	59,1	54,1	61,5	60,7	33,5	30,3	NS
Foin de ray-grass haché + mélasse + urée ...	5	5	62,3	59,1	64,6	62,8	35,0	34,1	NS
Ensilage de ray-grass (mélasse-urée)	5	5	48,4	52,3	64,7	65,6	24,6	27,6	NS
P.p.d.s. (1) entre régimes..	—	—	—	—	2,24	2,63	5,9	5,3	

(1) P.p.d.s. = plus petite différence significative.

Quel que soit le régime il n'apparaît pas de différence significative dans les quantités de matière organique digestible ingérées (MOD ingérée = MS ingérés \times CUD MO) entre les chèvres et les moutons. La complémentation énergétique et (ou) azotée ne modifie pratiquement pas les quantités ingérées. Par contre, lorsque les animaux reçoivent l'ensilage, les quantités ingérées sont significativement plus faibles ($P < 0,05$) chez les deux espèces (de 24,5 p. 100 pour les chèvres et 18,6 pour les moutons) que dans le cas des régimes à base de foin.

Ingestion (tabl. 4)

Les chèvres et les moutons consacrent en moyenne 21,5 p. 100 du temps total à ingérer (soit 310 mn) avec les régimes à base de foin haché et seulement 14 p. 100 (202 mn) avec le régime ensilage. Dans tous les cas, il semble que les chèvres consacrent plus de temps à ingérer que les moutons, environ 2 à 3 p. 100 du temps total journalier en plus (soit 29 à 40 mn) ; mais la différence n'est pas significative.

TABLEAU 4

Variation des paramètres de l'ingestion en fonction du régime alimentaire et de l'espèce (moyenne des lots)

Régimes	Paramètres de l'ingestion							
	Nombre de repas		Durée des repas		Durée unitaire d'ingestion en mn/g de MS ing./kg P ^{0,75}		Durée nycthémerale de l'ingestion en p. 100	
	chèvre	mouton	chèvre	mouton	chèvre	mouton	chèvre	mouton
Foin de ray-grass haché	9,2	5,4	39,0	67,8	6,0	4,49	22,6	20,7
Foin de ray-grass haché + mélasse (150 g)	7,0	4,5	41,4	65,5	5,18	4,06	18,8	19,9
Foin de ray-grass haché + urée (12 g)	7,3	5,8	41,7	47,5	5,26	4,83	21,4	18,2
Foin de ray-grass haché + mélasse + urée	7,1	5,4	52,8	50,8	6,21	4,25	25,5	17,3
Ensilage de ray-grass	9,6	9,0	21,8	26,5	4,41	4,03	13,2	14,9

Le nombre de repas est significativement plus élevé ($P < 0,05$) chez la Chèvre (8,1 repas/jour) que chez le mouton (6 repas/jour). Le passage du régime à base de foin haché au régime ensilage entraîne une augmentation significative ($P < 0,05$) du nombre de repas chez le Mouton.

La répartition de ces repas au cours du nycthémer (diagramme de répartition horaire) présente une particularité chez la Chèvre. On observe, en effet, chez cet animal une reprise parfois importante de l'ingestion, entre les deux repas principaux distribués à 9 h d'intervalle, au cours des 4, 5, 6 et 7^e heures après le repas du matin. Chez la Chèvre, ce « repas intercalaire » qui peut représenter 25 p. 100 et plus du temps total d'ingestion, est réparti en 3 périodes d'une durée moyenne de 66 mn ; ce compor-

TABLEAU 5
Variation des paramètres de la rumination en fonction du régime alimentaire et de l'espèce
 (moyenne des lots)

Régimes	Paramètre de la rumination											
	Nombre de périodes de rumination par 2 $\frac{1}{4}$ heures		Durée des périodes en minutes		Durée unitaire de rumination en mn/kg de P ^{0,75}		Durée de la rumination au cours du nyctémère en p. 100		Durée moyenne du cycle de rumination (en s)		Nombre de cycles de rumination par g de MS ing./kg P ^{0,75}	
	chèvre	mouton	chèvre	mouton	chèvre	mouton	chèvre	mouton	chèvre	mouton	chèvre	mouton
Foin de ray-grass haché	16,8	16,1	30,0	37,4	9,08	8,90	34,2	41,3	66	53	7,9	8,7
Foin de ray-grass haché + mélasse (150 g)	15,7	16,4	30,0	39,1	9,03	8,83	32,6	43,4	67	53	7,8	10,1
Foin de ray-grass haché + urée (12 g)	15,7	16,9	34,4	31,5	9,16	9,90	36,8	37,0	62	52	8,7	11,4
Foin de ray-grass haché + + mélasse + urée	15,4	16,0	31,9	31,8	7,51	7,85	30,9	32,3	61	53	7,1	9,0
Ensilage de ray-grass	19,0	16,0	25,1	33,5	10,05	9,54	29,5	39,8	58	49	9,2	11,6

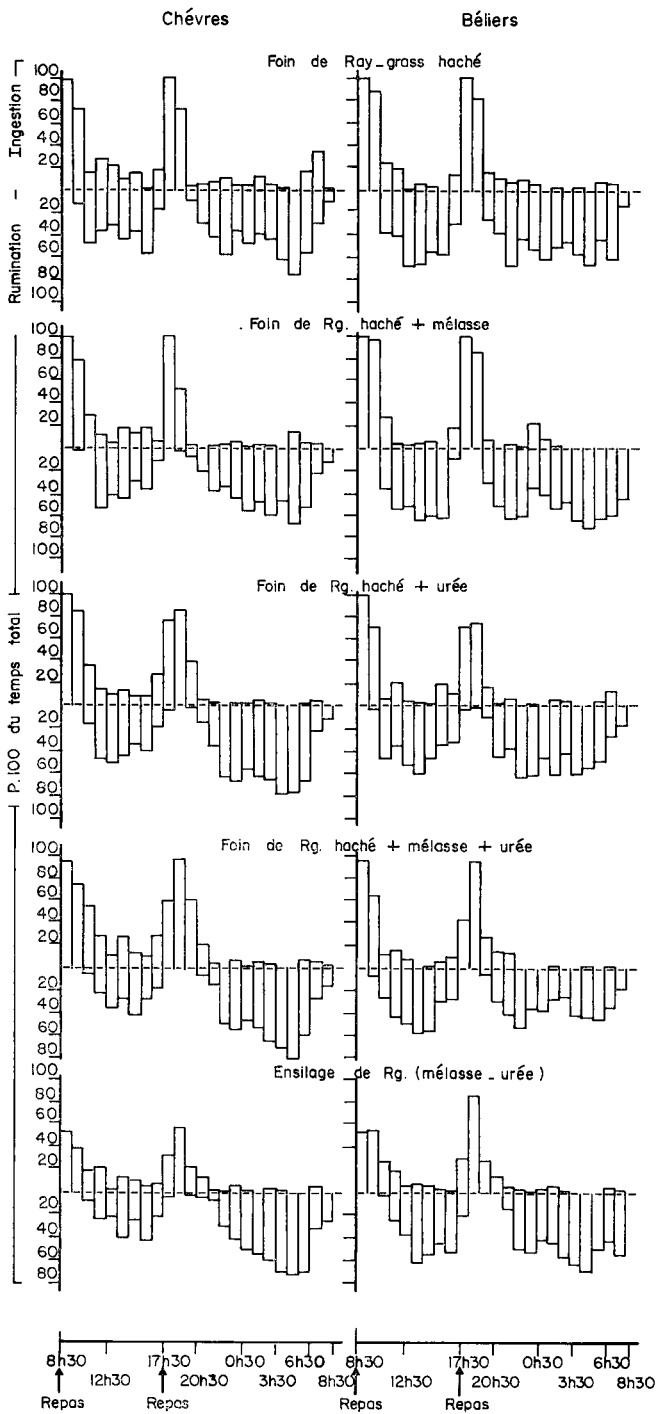


FIG. 1. — Histogramme de répartition horaire de l'ingestion et de la rumination

tement est significativement ($P < 0,01$) différent de celui du mouton qui dans le même temps n'effectue qu'un seul petit repas de 30 mn en moyenne.

La durée moyenne des repas n'est pas significativement différente entre les deux espèces pour les régimes qui ont été offerts aux animaux en même temps. Par contre, une différence significative ($P < 0,05$) existe pour les autres régimes. Avec les régimes à base de foin, la durée moyenne des repas principaux est de l'ordre de 109 mn (91 à 120 mn) et la même chez les deux espèces ; elle diminue de 50 p. 100 environ lorsque les animaux reçoivent de l'ensilage. Quel que soit le régime, la durée des deux repas principaux (matin et soir) est sensiblement la même.

La durée unitaire d'ingestion, exprimée en mn/g de matière sèche ingérée par kg de poids métabolique, est significativement plus faible ($P < 0,01$) chez le Mouton que chez la Chèvre. En outre, elle diminue significativement ($P < 0,01$) chez les deux espèces lorsque l'on substitue au régime à base de foin un régime à base d'ensilage.

Rumination (tabl. 5)

La durée circadienne de rumination est significativement plus élevée ($P < 0,01$) chez le Mouton (38 p. 100 du temps total) que chez la Chèvre (33 p. 100 du temps total). Elle n'est pas significativement modifiée par la nature de la ration de base (foin ou ensilage).

Le nombre de périodes de rumination, bien que légèrement plus élevé chez le Mouton que chez la Chèvre, n'est pas significativement différent d'une espèce à l'autre. Il en est de même pour la durée de ces périodes.

La durée du cycle de rumination est significativement plus élevée ($P < 0,01$) chez la Chèvre (62,4 secondes en moyenne) que chez le Mouton (51,6) et augmente au cours de la rumination nocturne de 0,015 et 0,040 mn chez la Chèvre et le Mouton (l'estimation a été faite sur la valeur moyenne observée aux 5^e, 6^e, 19^e et 20^e heures après le repas du matin). Elle est en outre significativement plus faible ($P < 0,05$) chez les deux espèces avec le régime à base d'ensilage qu'avec les régimes à base de foin.

Le nombre unitaire de cycles de rumination, exprimé par le nombre de cycles par gramme de matière sèche ingéré par kg de poids métabolique, est significativement plus élevé ($P < 0,01$) chez le Mouton (10,2 en moyenne) que chez la Chèvre (8,1 en moyenne). Il est peu ou pas affecté par la nature du fourrage, foin ou ensilage.

Quel que soit le régime, la répartition nyctémérale de la rumination (histogramme de répartition horaire) met en évidence une activité mérycique nocturne préférentielle chez la Chèvre. Ce comportement est significativement différent ($P < 0,01$) de celui du mouton.

La durée unitaire de rumination, exprimée en minute par gramme de matière sèche ingéré par kg de poids métabolique, est sensiblement la même chez les deux espèces et n'est pas ou peu affectée par la nature du fourrage.

DISCUSSION

Le foin de ray-grass que nous avons utilisé, bien que récolté tardivement dans des conditions atmosphériques défavorables (pluie au cours du fanage) a conservé un taux d'azote de 7,3 p. 100 qui ne permet pas de le classer dans la catégorie des four-

rages pauvres ($N \times 6,25 < 6$ p. 100). Une complémentation énergétique et (ou) azotée appliquée à un tel fourrage ne modifie pratiquement pas les quantités ingérées et la digestibilité (tabl. 3), confirmant ainsi les résultats obtenus notamment par HODEN, JOURNET et CROSSET-PERROTIN (1973). L'incidence sur le comportement alimentaire et mérycique est elle-même négligeable comme le démontrent les résultats présentés dans les tableaux 4 et 5.

Quantités ingérées et digestibilité

Les différences qui apparaissent entre les deux espèces intéressent particulièrement deux régimes : foin de ray-grass et foin de ray-grass + mélasse ; elles trouvent vraisemblablement leur explication dans les antécédents alimentaires très différents des animaux : foin pour les chèvres, ensilage pour les moutons. La période durant laquelle les animaux ont reçu l'ensilage correspond à une période de disette pour les deux espèces qui ont maigri sévèrement, particulièrement les moutons (— 6,0 kg). Si l'on considère les processus de régulation de l'ingestion, les phénomènes associés aux informations métaboliques (pléthore ou déficit énergétique et (ou) azoté), on remarque que si le monogastrique règle en général son niveau d'ingestion en fonction de ses dépenses énergétiques sur un laps de temps très court, le ruminant en est incapable. Il semble cependant qu'il existe un phénomène d'ajustement à long terme des dépenses énergétiques aux besoins, comme JOURNET l'a montré sur vaches laitières : « l'augmentation des quantités ingérées après vêlage est d'autant plus longue et plus grande que le déficit énergétique est plus grand et de plus longue durée ». Il n'est donc pas impossible que l'augmentation des quantités ingérées observée sur les moutons avec les régimes foin de ray-grass et foin de ray-grass + mélasse, soit une manifestation de ce phénomène.

Comportement alimentaire et mérycique

Quelle que soit l'espèce, la substitution d'un régime à base de foin par un régime ensilage entraîne de profondes modifications dans le comportement alimentaire des animaux tant au niveau de l'ingestion (repas plus nombreux et plus courts) qu'au niveau de la rumination (nombre de périodes plus élevé, cycle plus court) confirmant les résultats sur moutons de DULPHY et DEMARQUILLY (1972).

Les chèvres et les moutons ont un comportement alimentaire et mérycique qui, bien que voisin, diffère sur certains points. La Chèvre effectue un plus grand nombre de repas que le Mouton (repas « intercalaire »), notamment au cours de la période diurne et montre une nette préférence pour la rumination nocturne.

La durée unitaire d'ingestion est plus élevée chez la Chèvre que chez le Mouton ce qui se traduit au moment des repas principaux, dont la durée est la même chez les deux espèces, par une quantité de matière sèche ingérée plus faible chez la Chèvre que chez le Mouton. Le niveau d'ingestion (MS/kg $P^{0,75}$) étant le même, la Chèvre compense donc son manque d'efficacité, peut-être lié au caractère de cet animal plus sensible à l'environnement que le Mouton, en effectuant un plus grand nombre de repas ce qui confirme les résultats de RUCKEBUSCH et BOST (1963) qui observent que l'ingestion est plus régulière, plus méthodique et plus rapide chez la Brebis que chez la Chèvre. Ces repas supplémentaires (repas intercalaires) se répartissent au cours de

la phase diurne du nycthémère sur une période de 4 heures environ. La prise de nourriture correspond pour l'animal à une période d'activité intense à laquelle il ne peut se consacrer que dans la position debout, ce qui est en accord avec les observations de RUCKBUSCH et BOST (1963) qui notent que, chez la Chèvre, la durée et le nombre des périodes de décubitus sont beaucoup plus faibles durant la phase diurne du nycthémère que chez la Brebis. On comprend mieux ainsi pourquoi, comme l'ont montré BELL et LAWN (1958), la Chèvre présente une rumination nocturne préférentielle.

La Chèvre se singularise également par un cycle de rumination plus long (62,4 s) que celui du Mouton (51,6 s) ; néanmoins, l'efficacité de la mastication mérycique (dont l'expression chiffrée est la durée unitaire de rumination) est la même chez les deux espèces. Ces résultats sont en parfait accord avec ceux de RUCKBUSCH et BOST (1963). Ces auteurs, dans leur étude comparée de la motricité réticulaire observent en effet que la fréquence des contractions réticulaires au cours des périodes de repos et de rumination est significativement plus élevée chez la Brebis ($10,2 \pm 0,79$) que chez la Chèvre ($9,4 \pm 0,54$), or nous savons par ailleurs qu'à chaque cycle de rumination correspond un cycle moteur du réseau, le cycle du réseau étant plus long chez la Chèvre que chez le Mouton, le cycle de rumination est donc lui-même plus long.

La durée moyenne du cycle de rumination au cours du nycthémère semble donc un caractère génétique propre à chaque espèce.

Reçu pour publication en août 1973.

SUMMARY

COMPARATIVE STUDY OF FEEDING BEHAVIOR AND RUMINATION IN GOATS AND SHEEP

1. Feeding behaviour and rumination were compared in two small ruminants (goat and sheep) fed either hay or silage supplemented or not with protein or/and energy.

2. The experiment was made on 10 animals (5 goats and 5 sheep) which received different diets containing hay or silage of late harvested rye-grass. The diets were supplemented or not with urea (12 g/animal/day) and (or) molasses (150 g/animal/day). The feeding sequences were not the same for the two species (table 2).

3. When the goats and sheep were fed the same diets during the same period, the dry matter intake and the organic matter digestibility were not significantly different (table 3), whereas such differences ($P < 0.01$) existed for the other diets. This might probably be explained by the very different previous feeding of the animals, *i. e.* hay for the goats and silages for the sheep. The hypothesis is discussed.

4. Whatever the species, the substitution of hay by silage modified the feeding and rumination behaviour of the animals (higher number of shorter meals, higher number of rumination periods and shorter rumination cycle).

5. The number of meals of the goat was greater than that of the sheep (8.1 per day *versus* 6 per day). The distribution of these meals over the circadian period (diagram of time distribution) was particular for the goat (« intercalary » meals during the diurnal phase). The rate of eating (expressed in minutes/g ingested/kg $P^{0.75}$) was lower in the sheep than in the goat (table 4).

6. As regards rumination characteristics (table 5), the goat showed preference for night rumination and a longer rumination cycle than the sheep (62.4 sec. *versus* 51.6 sec.).

7. The differences in feeding behaviour and rumination between goats and sheep are discussed.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BALCH C. C., 1958. The observations of the act of eating in cattle. *Brit. J. Nutr.*, **12**, 3330-3345.
- BALCH C. C., CAMPLING R. C., 1962. Regulation of voluntary food intake in ruminants. *Nutr. Abst. Rev.*, **32**, 669-686.
- BELL F. R., LAWN A. M., 1958. The rumination pattern of housed goats. *Brit. J. Anim. Behav.*, **5**, 85-89.
- BERANGER C., JARRIGE R., 1962. Utilisation des aliments broyés et agglomérés par les bovins. I. Comparaison du foin de luzerne normal et du foin de luzerne broyé dans l'alimentation du bœuf à l'engrais. *Ann. Zootech.*, **11**, 273-294.
- COOMBE J. B., 1959. The effect of supplementation with urea and molasses on the live weight, appetite and wool growth of sheep. *J. Aust. Inst. Agric. Sci.*, **25**, 299-301.
- DEMARQUILLY C., JOURNET M., 1967. Valeur alimentaire des foins condensés. I. Influence de la nature du foin et de la finesse de broyage sur la digestibilité et les quantités ingérées. *Ann. Zootech.*, **16**, 123-150.
- DULPHY J. P., 1971. Influence du poids vif et du niveau d'ingestion sur le comportement alimentaire et mérycique du mouton. *Ann. Zootech.*, **20**, 477-486.
- DULPHY J. P., DEMARQUILLY C., 1972. Influence de la finesse de hachage des ensilages de graminées sur le comportement alimentaire des moutons. *Ann. Zootech.*, **21**, 443-449.
- GORDON J. G., 1958. The act of rumination. *J. Agric. Sci.*, **50**, 34-42.
- GORDON J. G., 1958. The relationship between fineness of grinding of food and rumination. *J. Agric. Sci.*, **51**, 78-80.
- GORDON J. G., 1958. The effect of time of feeding upon rumination. *J. Agric. Sci.*, **51**, 81-83.
- HODEN A., JOURNET M., CROSSET-PERROTIN M., 1973. Essai d'apport en libre service d'un mélange urée-minéraux-maïs grain à des génisses d'élevage d'un an en complément d'une ration de foin de graminées. *Bull. Tech. C. R. Z. V. Theix*, **11**, 35-39, S. E. I. éd.
- JOURNET M., DEMARQUILLY C., 1967. Valeur alimentaire des foins condensés. II. Influence du broyage et de la mise en agglomérés sur la digestion dans le rumen des foins de luzerne. *Ann. Zootech.*, **16**, 307-327.
- KERBA A., 1969. *Etude de quelques facteurs de variation du comportement alimentaire et mérycique des ruminants*. Thèse Doc. Univ. Fac. Sc. Clermont-Ferrand.
- RUCKEBUSCH Y., 1963. *Recherches sur la régulation centrale du comportement alimentaire chez les ruminants*. Thèse Doct. Sci. Lyon.
- RUCKEBUSCH Y., BOST J., 1963. Étude comparée de la motricité du reticulum et du comportement alimentaire chez les ovins et caprins en stabulation. *Rev. Méd. Vét.*, **114**, 184-196.
- RUCKEBUSCH Y., MARQUET J.-P., 1963. Recherches sur le comportement alimentaire chez les ruminants. *Rev. Méd. Vét.*, **114**, 833-856.
- SKOURI M., 1966. *Valeur nutritive de la ration et comportement alimentaire du ruminant*. Thèse ing. Doc. Fac. Sci. Paris.
- WELCH J. G., SMITH A. M., 1968. Influence of fasting on rumination activity in sheep. *J. Anim. Sci.*, **27**, 1734-1737.
- WELCH J. C., SMITH A. M., 1969. Influence of forage quality on rumination time in sheep. *J. Anim. Sci.*, **28**, 813-818.
- WELCH J. C., SMITH A. M., GIBSON K. S., 1970. Rumination time in four breeds of dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, **53**, 89-91.