

Variabilité de la consommation quotidienne de fourrage et d'aliments concentrés chez l'agneau de bergerie

J. NORMAND (1), E. POTTIER (2), L. SAGOT (2)

(1) Institut de l'Élevage, Service Viande, Actipole, 5 rue Hermann Frenkel - 69364 Lyon cedex 07

(2) Institut de l'Élevage, Ferme expérimentale du Mourier - 87800 Saint-Priest-Ligoure

RESUME - Le comportement alimentaire d'agneaux de bergerie sevrés de race Mouton Vendéen a été étudié au cours de quatre essais, pour différentes modalités d'apport du concentré. Pour cela, de nombreuses mesures et observations ont été effectuées : quantités totales de foin et de concentré ingérées sur la journée, cinétique d'ingestion du concentré, activité des agneaux (consommation / rumination)... Elles ont permis d'élaborer des profils journaliers de consommation du concentré et d'apprécier la variabilité des consommations de concentré et de foin au cours de la phase de finition. Ainsi, l'agneau qui dispose de concentré à volonté étale de façon importante ses prises alimentaires durant le nyctémère. Ce comportement semble indépendant du mode de logement : lot collectif ou case individuelle. La consommation de foin suit la même logique avec une consommation régulière après un repas plus important lié à la distribution et/ou au brassage du foin. Une forte variabilité des consommations moyennes de concentré et de foin rapportées au poids métabolique a été observée entre agneaux. Par ailleurs, des variations erratiques importantes ont également été constatées sur les consommations de foin et concentré d'un même agneau au cours de la phase de finition. Celles-ci pourraient être à l'origine de l'amélioration assez modeste de la fermeté des gras de couverture lors d'un rationnement par limitation du temps d'accès au concentré.

Variability of the daily intake of forage and concentrate in indoor reared lambs

J. NORMAND (1), E. POTTIER (2), L. SAGOT (2)

(1) Institut de l'Élevage, Service Viande, Actipole, 5 rue Hermann Frenkel - 69364 Lyon cedex 07

SUMMARY - The feeding behaviour of weaned Mouton Vendéen lambs was studied in four trials for different modalities of distribution of concentrate. To that effect, lots of measures and observations were made: daily intake of hay and concentrate, kinetics of concentrate ingestion, activity of lambs (consumption / rumination)... They made it possible to work out daily profiles of concentrate consumption and to estimate the consumption variability of concentrate and hay during the final breeding phase. So, lambs on the ad-lib system naturally spread out the intake of concentrates throughout the day. This behaviour seems to be independent of the housing mode: collective or individual pens. Hay consumption follows the same logic with a regular consumption after a more important meal linked up to the distribution and/or the stirring of the hay. A strong variability of average consumptions of concentrate and hay related to metabolic weight has been observed on lambs. Besides, important erratic variations have also been noticed on hay and concentrate consumptions of the same lamb during the final breeding phase. These could be at the origin of the minor improvement of the firmness of carcass subcutaneous fat observed with a restricting access of concentrate.

INTRODUCTION

Dès les années 1970, de nombreux travaux expérimentaux (Orskov *et al.*, 1975, Thériez *et al.*, 1976, Van Quackebeke *et al.*, 1978) ont montré le rôle de la conduite alimentaire des agneaux en finition sur l'apparition des défauts de tenue ou de couleur du gras de couverture. Les régimes riches en concentré et notamment en céréales, sont ainsi souvent rendus responsables de la production de gras mous, en raison d'une production excessive d'acide propionique au niveau du rumen résultant d'une ingestion massive d'amidon (Duncan *et al.*, 1972 ; Garton *et al.*, 1972). Pour améliorer la qualité des gras de couverture des agneaux, la limitation des consommations en finition par un apport quotidien d'une quantité déterminée de concentré est préconisée, alors même qu'elle devrait générer un pic d'ingestion d'amidon relativement important. L'étude de la variabilité individuelle du comportement alimentaire des agneaux au cours du nyctémère permettra de préciser ces hypothèses comportementales d'ingestion. Tel est l'objet de la présente communication.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. LES DISPOSITIFS EXPERIMENTAUX

Le comportement alimentaire d'agneaux de race Mouton Vendéen, sevrés à l'âge moyen de 70 jours pour un poids vif moyen de 21,3 kg, a été étudié au cours de 4 hivers dans le cadre de dispositifs expérimentaux de type factoriels 2x2 (tableau 1). Ces dispositifs avaient tous pour thème principal le mode d'apport du concentré. Ainsi, dans l'essai 1, ce sont deux modalités de distribution quotidienne du concentré qui ont été comparées, 1 vs. 3 distributions, pour une alimentation à volonté. Dans les autres essais, c'est le temps d'accès au concentré qui a été étudié, en comparant un accès continu (CONT) à un accès limité (LIM) à 10 heures consécutives dans l'essai 2, puis 7 heures dans l'essai 3, pour atteindre seulement 3 heures dans l'essai 4. Ces stratégies ont été mises en œuvre sur des agneaux conduits en lot ou en case individuelle afin d'appréhender la variabilité des comportements et des consommations de foin et de concentré. Par ailleurs, dans les essais 3 et 4, la longueur d'auge a été volontairement limitée (1 place pour 3 agneaux alors que pour du rationnement il est recommandé d'avoir une place par agneau) afin de mesurer l'impact des deux modes de conduite, CONT et LIM, dans une situation

proche de celle souvent rencontrée en élevage. Enfin, dans les essais 2 et 4, l'incidence de la densité énergétique du concentré a également été étudiée en comparant des concentrés classiques riches en énergie (HE) et des concentrés "basse énergie" (BE). Dans les essais 1, 3 et 4, les aliments concentrés distribués étaient des granulés de type broyé aggloméré contenant une proportion plus ou moins importante de céréale, de 81 % dans l'essai 1, à 20 % pour l'aliment basse énergie de l'essai 4. Dans l'essai 2, il a été décidé de recourir à des aliments complets présentés sous forme de bouchon incorporant de la paille à hauteur de 23,7 % pour l'aliment BE et 7,7% pour l'aliment HE. Les fourrages utilisés dans les essais 1, 3 et 4 étaient des foin de fétuque et de *ray-grass* anglais trèfle blanc de bonne qualité (11 à 16 % de matières azotées totales, 26 à 32 % de cellulose brute). Dans tous ces essais, afin de limiter le biais lié à la consommation de litière, les agneaux étaient maintenus sur une litière de copeaux de bois. Par ailleurs, les agneaux n'étaient pas vaccinés contre l'entérototoxicité.

Tableau 1 : caractéristiques des dispositifs expérimentaux

Essai	1	2	3	4
Effectif par lot	15 ♂	20 ♂	20 ♂	20 ♂ 19 ♀
Effets étudiés				
• Mode de logement	lot / case	case	lot / case	lot
• Nombre de distribution (j)	1 / 3	1	1	1
• Temps d'accès à l'auge (h)	24	24 / 10	24 / 7	24 / 3
• Nature du concentré (UFV/kg MS)	HE	HE / BE *	HE	HE / BE
	1,08	1,03 / 0,89	1,02	1,07 / 0,97
Longueur d'auge (m)	4	-	1,2	1,2

HE : haute énergie – BE : basse énergie. * aliment complet.

1.2. LES MESURES REALISEES

1.2.1. Suivi comportemental

Un suivi du comportement des agneaux a été mis en œuvre au cours des trois premiers essais (tableau 2). Pour cela, un observateur notait l'activité de chaque agneau (consommation de foin, consommation de concentré, rumination, autre activité) selon un pas de temps de 5 minutes entre 8h00 et 18h30 (période diurne). Toutes les modalités expérimentales ont fait l'objet de ce suivi ; les agneaux conduits en lot étaient identifiables individuellement. Pour le premier essai, ces suivis ont été réalisés au cours de deux séances d'observation de deux jours consécutifs chacune, soit au total 4 jours d'observation. Pour les essais 2 et 3, seules 3 et 2 journées d'observation ont été réalisées. Par ailleurs, lors du premier essai, des agneaux conduits en lot de façon classique (une distribution par jour, alimentation à volonté) dans un bâtiment de production d'agneaux ont également été observés pour apprécier un éventuel biais entre le bâtiment expérimental et une bergerie classique.

1.2.2. Suivi des consommations

Le suivi des consommations a été réalisé à partir de mesures portant d'une part sur les quantités totales ingérées quotidiennement et d'autre part sur la cinétique d'ingestion au cours de la journée (tableau 2). Ainsi, les consommations de concentré et de foin ont été mesurées quotidiennement sur l'ensemble de la durée des essais, de façon individuelle pour les agneaux conduits en case et de façon collective pour ceux conduits en lot.

Tableau 2 : les mesures réalisées

Essai	1	2	3	4
Comportement des agneaux				
• Nombre d'agneaux suivis	75*	80	80	/
• Nombre de jours de suivi	4	3	2	/
Cinétique d'ingestion				
• Durée des mesures (h)	10	24	24	24
• Nb d'agneaux suivis (/lot)	15	10	10	20
• Nb de profils par agneau				
Mini – Maxi	2 – 4	2 – 7	2 – 4	2 – 6
Moyenne	3,2	4,1	3,0	4,1
• Nb de suivis de lots (j)	/	/	32	12

* 1 lot de 15 agn "hors essai" observé en bâtiment de production.

S'agissant des suivis des cinétiques de consommation de concentré au cours de la journée, la méthodologie de mesure a évolué d'un essai à l'autre. Lors du premier essai, la consommation de la totalité des agneaux conduits en case individuelle a été suivie sur la phase diurne par une pesée manuelle des auges de concentré à intervalle régulier d'une demi-heure ou une heure. Ceci a été réalisé 3 fois au cours de la phase de finition. Pour les autres essais, 4 systèmes de pesée électronique (1 par lot expérimental) à déclenchement manuel ou automatique selon un pas de temps fixé à une demi-heure ont été utilisés. Ils ont permis de s'affranchir des manipulations susceptibles de générer des perturbations dans la consommation et d'étendre les suivis à 24 heures. Dans le cas des conduites en case individuelle, la cinétique de consommation en concentré d'un seul agneau par traitement a donc été enregistrée quotidiennement. Afin de pouvoir disposer d'au minimum 3 jours d'enregistrements par agneau, seuls 10 agneaux par traitement, soit un animal sur deux, ont été suivis. Chaque profil de consommation a fait l'objet d'une régression polynomiale d'ordre 2 au delà de la consommation initiale qui suit la distribution. Ce sont ces équations qui ont été utilisées pour tracer les courbes moyennes et analyser les effets des différents facteurs.

2. RESULTATS

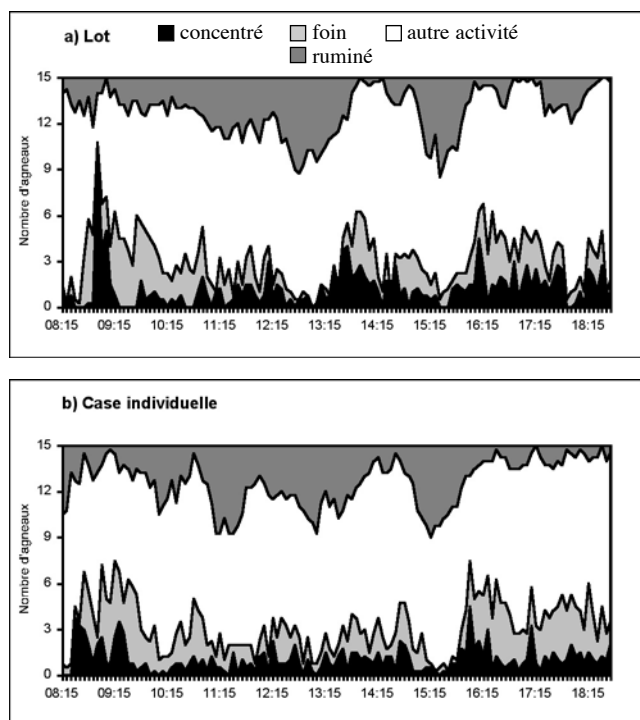
Les résultats portant spécifiquement sur les comparaisons entre lots CONT et LIM ont déjà été publiés par Pottier *et al.* (2002) et ne seront donc que partiellement repris ici.

2.1. ACTIVITES ET CONSOMMATIONS AU COURS DE LA JOURNEE

2.1.1. Consommation d'aliments concentrés

Les agneaux sevrés qui disposaient d'un accès libre au concentré ont eu des consommations relativement régulières et étalées sur la journée. Par ailleurs, au regard des activités observées dans l'essai 1, le comportement des agneaux conduits en lot dans le bâtiment expérimental a été tout à fait comparable à celui des agneaux conduits de la même façon dans le bâtiment de production. De même, aussi bien dans l'essai 1 que dans l'essai 3, le comportement des agneaux conduits en lot et ayant un libre accès au concentré toute la journée a été peu différent de celui des agneaux conduits en case individuelle (figure 1a et 1b). Dans le cas de la conduite en lot, un pic plus important de présence simultanée d'agneaux à la trémie a été observé dans la demi-heure qui suivait la distribution. Cependant, malgré une longueur d'auge disponible suffisante pour le lot (27 cm par agneau), ce ne sont en moyenne qu'un maximum de 11 agneaux sur les 15 qui consommaient simultanément.

Figure 1 : observation de l'activité (■ ingestion de concentré, □ ingestion de foin, □ autre activité, ■ rumination) des agneaux conduits en lot (a) ou en case individuelle (b) (moyenne des 4 jours d'observation – 15 agneaux par mode de logement – essai 1)



Dans l'essai 3, les résultats ont été identiques avec un maximum de 8 agneaux présents à l'auge pendant 5 mn en début de journée. Dans les essais 1 et 3 où les agneaux disposaient de foin à volonté, le nombre moyen de repas de concentré observé de la distribution à la tombée de la nuit a été de respectivement 9 et 6. Dans l'essai 2, avec un aliment complet, le nombre moyen de repas a été équivalent (9), mais d'une durée moyenne supérieure. Dans tous les cas, ces repas excédaient rarement plus de 5 mn (tableau 3). On a toutefois observé une forte variabilité individuelle et ceci quel que soit le mode de conduite. Ainsi au cours des séances d'observation, certains jours, des agneaux n'ont pas été enregistrés plus de 2 fois consommant du concentré alors que d'autres ont été vus 14 fois à l'auge et jusqu'à 15 fois dans l'essai 2 avec l'aliment BE. Globalement, dans le cas d'une conduite classique associant un foin au concentré, dans près de 80 % des observations, les agneaux ont réalisé de 5 à 11 repas de concentré entre 8h00 et 18h30.

Les profils de consommation du concentré établis à partir des enregistrements automatiques réalisés dans les essais 2, 3 et 4 ont confirmé ces observations à l'échelle du nyctémère. Le concentré ingéré a augmenté de façon relativement régulière tout au long de la journée et les profils des courbes individuelles de consommation ont été relativement proches. La consommation initiale de concentré mesurée 30 à 45 minutes après la distribution représente en moyenne 9 à 18 % de la consommation totale suivant l'année et le traitement, soit 5 à 21 g de MS/kg PV^{0.75}. Une forte variabilité de cette consommation initiale a été observée intra lot, l'écart moyen fluctuant entre 7 et 33 g de MS/kg PV^{0.75} suivant les lots (tableau 4). Par ailleurs, environ 60 % de la ration totale de concentré est consommé sur la période diurne soit sur environ 10 heures. Cette proportion est plus importante avec l'aliment BE, 68 %.

Tableau 3 : nombre de repas de concentré observé pour une distribution à volonté

Essai	1		2*		3	
	Lot	Case	Case	Lot	Case	
Mode de logement						
Nombre de repas quotidiens	9	8	9	6	5	
Mini	3	2	4	3	1	
Maxi	14	13	15	10	10	
% de repas d'une durée						
Inférieure à 5 mn	78	88	70	80	91	
Entre 5 et 10 mn	22	12	19	14	7	

* aliment complet.

Tableau 4 : variabilité de l'écart entre les valeurs extrêmes d'ingestion initiale d'un agneau (calculée 30 mn après la distribution en g MS/kg PV^{0.75})

Essai	2*				3			
	Case		Lot		Case		Lot	
Mode de logement	HE		BE		HE		HE	
Nature du concentré								
Temps d'accès (h)	24	10	24	10	24	7	24	7
Nb de régressions	31	38	37	42	26	32	28	32
par agneau	3,1	4,5	3,9	5,5	/	/	2,9	3,1
Ecart moyen	13	18	20	15	7	33	10	13
Ecart-type	9	8	13	7	6	19	8	8
Ecart minimum	0	9	8	6	2	8	2	1
Ecart maximum	31	34	49	26	22	44	24	45

HE : haute énergie – BE : basse énergie. * aliment complet.

2.1.2. Consommation de foin

Comme pour le concentré, les agneaux ont étalé leur consommation de foin sur l'ensemble de la journée (figure 1a et 1b). Cependant, le repas initial de foin a semblé plus important que celui de concentré, avec une importante proportion d'agneaux observée au râtelier entre 9 et 10h00. L'apport et le brassage quotidien du foin à ce moment là étaient sans doute à l'origine de ce phénomène.

2.2. EVOLUTION DES CONSOMMATIONS AU COURS DE LA PHASE DE FINITION

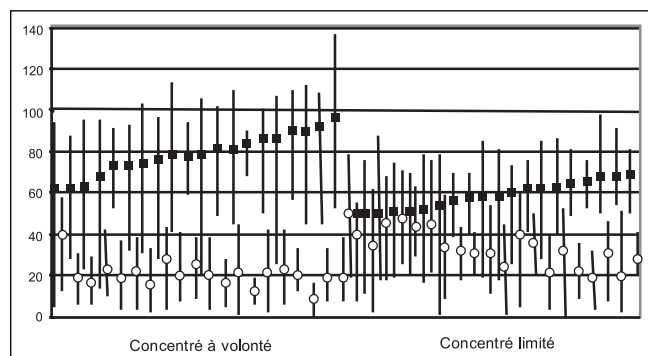
2.2.1. Consommation de concentré

Quel que soit le mode d'accès, les consommations journalières moyennes de concentré ont fortement varié entre agneaux (figure 2). Dans l'essai 3, pour les agneaux ayant un accès continu, elle a fluctué entre 62 g de MS/kg PV^{0.75} au minimum et 98 g au maximum. Cette variabilité a également été observée dans le cas d'un accès limité au concentré. Par ailleurs, pour un même agneau, la consommation de concentré a pu varier de façon importante d'un jour à l'autre pendant la phase de finition (figure 3). Par exemple, dans l'essai 3, l'écart type moyen de la consommation de concentré des agneaux ayant un accès continu au concentré a été de 19 g de MS/kg de poids métabolique pour une moyenne de 79 g, avec des valeurs de minimum et de maximum moyens de respectivement 39 et 102 g MS/kg PV^{0.75} (figure 2). La variabilité a été du même ordre de grandeur avec un accès au concentré limité.

2.2.2. Consommation de foin

En valeurs relatives, les consommations journalières moyennes de foin ont été encore plus variables que celles de concentré (entre 9 g de MS/kg PV^{0.75} au minimum et 40 g au maximum). Dans les lots CONT, on n'a pas observé de relation entre les consommations moyennes journalières de foin et de concentré ($R^2 = 0,17$), ce qui n'était pas le cas pour les lots LIM (figure 2).

Figure 2 : bilan des consommations individuelles journalières de foin ○ et de concentré ■ sur l'ensemble de la période de finition (moyenne par agneau ± mini/maxi en g MS/j/kg PV^{0,75} – essai 3)



Pour ces derniers, plus la consommation de concentré était faible, plus celle de foin augmentait ($R^2 = 0,54$). Dans tous les cas, le ratio fourrage/concentré sur la période de finition a fortement varié entre agneaux, avec des coefficients de variation de 41 % et 34 % respectivement pour les lots CONT et LIM.

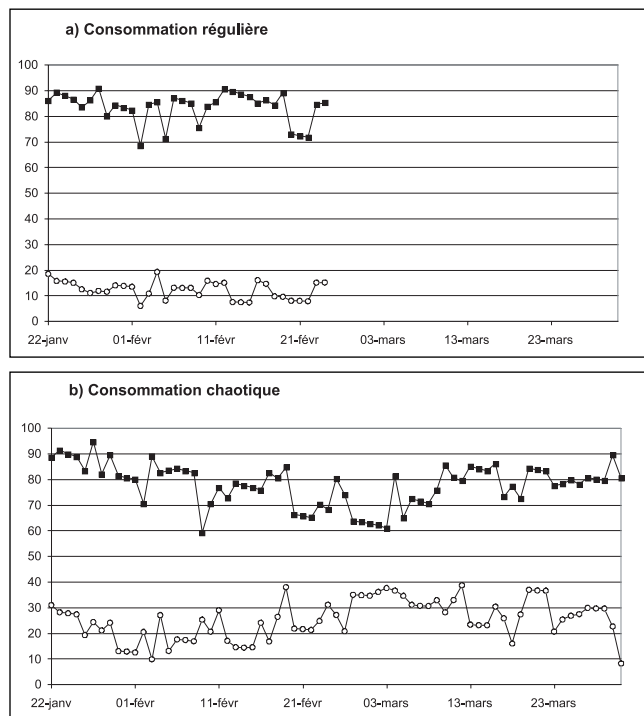
3. DISCUSSION

Contrairement à ce qui a pu être observé chez les bovins et les ovins adultes (Dulphy *et al.*, 1990), le comportement alimentaire de l'agneau sevré se caractérise par une consommation de concentré très étalée tout au long de la journée, sans véritable repas principal. Ce phénomène a également été observé par Berthelot *et al.* (2001). Ceci est sans doute lié au fait qu'après sevrage, le rumen des agneaux est peu développé et qu'ils consomment des aliments très digestibles. La consommation de foin est également très étalée et suit généralement les multiples repas de concentré. Ce comportement ne semble pas modifié par le mode de logement : aucun effet de groupe n'a été mis en évidence dans ces essais. Par ailleurs, une très forte variabilité est observée intra lot, tant sur le plan des quantités totales ingérées quotidiennement que sur la cinétique d'ingestion. Un jour donné, certains agneaux ingèrent peu de concentré sans que ceci ne se reproduise dans le temps et sans que ceci ne semble avoir au final de répercussion sur leur performance de croissance. La consommation de foin semble également très variable d'un animal à l'autre mais aussi d'un jour à l'autre pour un même animal. La variabilité du ratio fourrage/concentré pourrait expliquer que l'incidence des conditions d'alimentation sur la qualité des carcasses ne soit pas homogène au sein d'un lot d'élevage.

CONCLUSION

Ces différents essais ont permis d'acquérir des références précises sur le comportement alimentaire des agneaux. Tout d'abord, celui-ci semble très voisin quel que soit le mode de logement des agneaux, case individuelle ou lot. Ceci valide l'utilisation des cases individuelles pour prendre en compte la variabilité du comportement alimentaire des agneaux et ses répercussions sur leurs performances, notamment lorsque l'on s'intéresse à certaines pratiques alimentaires (Normand *et al.*, 2003). Ces essais mettent en évidence une très forte variabilité individuelle mais surtout une variabilité quotidienne des comportements alimentaires des agneaux, pour la consommation de concentré comme pour celle de foin.

Figure 3 : exemple d'évolution des consommations de foin ○ et de concentré ■ sur l'ensemble de la période de finition pour deux agneaux ayant un accès continu au concentré : a) consommation régulière, b) consommation plus chaotique (moyenne en g MS/j/kg PV^{0,75} – essai 3)



Celle-ci pourrait en partie expliquer la réduction assez modeste des défauts de fermeté des gras de couverture observée avec une limitation du temps d'accès à l'auge (Pottier *et al.*, 2002). Ces résultats devraient également conduire à revoir les préconisations actuelles concernant les longueurs d'auge à mettre à la disposition des agneaux. Dans le cas d'une conduite classique avec apport de fourrage, comme ils passent moins d'une heure par jour à consommer du concentré, qu'il n'y a pas de comportement de groupe marqué, excepté lors de la distribution, une disponibilité de 1 m d'auge pour 20 à 25 agneaux pourrait être suffisante. Ceci représente deux fois moins que ce qui est aujourd'hui conseillé et mériterait d'être testé dans un contexte d'agrandissement des troupeaux. Du fait de l'absence de phénomène de groupe, il pourrait également être envisagé de conduire des lots de plus grande taille et présentant une certaine hétérogénéité.

- Berthelot V., Poissonnet P., Bas P., Schmidely P., 2001. Renc. Rech. Rum., 8, 115
- Dulphy J.P., Carle B., Demarquilly C., 1990. Ann. Zootech., 39, 95-111
- Duncan W.R.H., Orskov E.R., Garton G.A., 1972. Proc. Nutr. Soc, 31, 19A-20A
- Garton G.A., Hovell F. D. DeB., Duncan W.R.H., 1972. Br. J. Nutr., 28, 409-416.
- Normand J., Pottier E., Sagot L., Le Pichon D., Dobbels M., 2003. Renc. Rech. Ruminants, 10, 373-376
- Orskov E.R., Duncan W.R.H., Carnie C.A., 1975. Anim. Prod., 21, 51-58.
- Pottier E., Normand J., Sagot L., Le Pichon D., Dobbels M., 2002. Renc. Rech. Ruminants, 9, 287-290
- Theriez M., Van Quackebeke E., Cazes, J.P., 1976. 2^{èmes} Journées de la Recherche Ovine et Caprine, 79-109
- Van Quackebeke E., Cazes J.P., Vallade C., 1978. 4^{èmes} Journées de la Recherche Ovine et Caprine, 295-311