

Mesure de l'ingestion chez des jeunes béliers en croissance et chez des brebis laitières en lactation : perspectives d'utilisation en sélection ovine

*D. FRANCOIS (1), C. MARIE (1), B. BIBE (1), F. BARILLET (1), J.-L. WEISBECKER (2),
P. GUILLOUET (3), J.-C. BRUNEL (2), M.-R. AUREL (3), E. RICARD (1), J. BOUIX (1),
M. JACQUIN (1), G. PERRET (4), J.-P. POIVEY (1),*

(1) INRA-Station d'Amélioration Génétique des Animaux, BP 27, 31326 Castanet-Tolosan Cedex

(2) INRA-Domaine de la Sapinière, 18390 Osmoy

(3) INRA-Domaine de la Fage, 12250 Roquefort sur Souzou

(4) Institut de l'Elevage, BP 18, 31321 Castanet-Tolosan Cedex

RÉSUMÉ – La mesure de l'ingestion individuelle est expérimentée chez des jeunes béliers en croissance pour l'alimentation concentrée, et chez des brebis laitières en lactation nourries avec une ration complète. Après une phase de mise au point des matériels, distributeurs automatiques de concentrés et auges à portillons électroniques, la capacité d'adaptation des animaux à ces matériels est évaluée par l'impact sur les performances zootechniques.

En brebis laitières, l'objectif est d'étudier la réponse génétique indirecte de la sélection laitière sur les composantes de l'efficacité alimentaire, notamment l'ingestion durant la lactation.

Dans le cadre du Contrôle Individuel des Aptitudes Bouchères des jeunes béliers, le caractère ingestion est analysé en fonction des caractères de croissance et de composition corporelle actuellement sélectionnés. Le concept « d'ingestion résiduelle » est établi et discuté dans le cadre de la sélection.

Recording of individual feed intake of growing rams and dairy ewes : possible use for sheep breeding

*D. FRANCOIS (1), C. MARIE (1), B. BIBE (1), F. BARILLET (1), J.-L. WEISBECKER (2),
P. GUILLOUET (3), J.-C. BRUNEL (2), M.-R. AUREL (3), E. RICARD (1), J. BOUIX (1),
M. JACQUIN (1), G. PERRET (4), J.-P. POIVEY (1),*

(1) INRA-Station d'Amélioration Génétique des Animaux, BP 27, 31326 Castanet-Tolosan Cedex

SUMMARY – Individual feed intake recording of group reared sheep, young rams and dairy ewes, was experimented with respectively concentrated and total mixed rations. In a first step, mono-place feeders for rams and electronic gates for ewes were tested regarding the feeding behaviour evaluated by the repercussion on the production results.

In dairy sheep, the main objective was to study the indirect response of dairy selection criteria on feed efficiency, especially on feed intake.

In the case of Individual Test of rams for Meat Abilities, feed intake and feed conversion were analyzed in function of average daily gain, weight, backfat thickness, muscle depth (longissimus dorsi). The residual feed intake concept is established and discussed for sheep breeding.

INTRODUCTION

L'amélioration génétique des ovins allaitants ou laitiers conduite en France depuis les années 60 a d'abord privilégié l'aspect quantitatif des productions, puis a intégré les aspects qualitatifs.

Dans un contexte général de recherche de la réduction des coûts de production, l'impact de la sélection sur l'efficacité de la transformation des aliments n'était abordé, jusqu'à aujourd'hui, que de façon indirecte, à travers les liaisons génétiques entre caractères de croissance ou de production laitière et cette efficacité. L'approche directe par la mesure des quantités ingérées par l'animal constitue une perspective intéressante, retardée jusque récemment par l'absence d'outils adaptés à l'espèce ovine, espèce dont le comportement grégaire constitue un frein à des mesures individuelles. La mise au point de tels outils a été entreprise à partir de 1991 et a permis de procéder à des essais sur des jeunes béliers en croissance au domaine de la Sapinière, et sur des brebis laitières au domaine de la Fage.

Ces essais sont décrits et analysés sous les angles successifs de l'adaptation du comportement alimentaire des animaux aux matériels individualisés par comparaison avec des animaux témoins alimentés en lot, puis de l'évaluation de l'ingestion et de ses relations avec les caractères sélectionnés. La discussion sera de 2 ordres : pour les brebis laitières, vérifier que les objectifs de sélection actuellement poursuivis sont favorables à une amélioration de l'efficacité alimentaire ; pour les ovins viande, étudier les perspectives d'utilisation en sélection du caractère « ingestion » en station de contrôle individuel.

1. MISES AU POINT DE MATÉRIELS DE CONTRÔLE DE L'INGESTION

En l'absence de matériels spécifiques des ovins, nous avons été conduits à tester deux dispositifs, d'une part, l'adaptation d'un matériel porcin pour la distribution et la pesée automatiques des aliments concentrés sur des ovins en croissance, d'autre part, à mettre au point un matériel de contrôle de l'ingestion de l'alimentation totale (fourrages et concentrés) pour les brebis. Dans les deux cas, les mises au point ont inclus l'identification électronique des animaux par des boucles auriculaires allégées afin d'être compatible avec les caractéristiques de l'espèce ovine (Barillet et al., 1996).

1.1. DISTRIBUTEUR AUTOMATIQUE DE CONCENTRÉS (DAC)

Les quantités ingérées d'aliment concentré ont été mesurées avec un DAC utilisé pour les verrats (Labroue, 1996), dont l'accès, l'auge et le niveau sonore ont été adaptés pour les ovins. Au cours d'essais préalables, l'effectif optimal de béliers par DAC a été fixé à 20 animaux.

1.2. PORTILLONS ÉLECTRONIQUES

Le dispositif de 48 portillons a été conçu et mis au point en 1992 au Domaine INRA de La Fage. Il permet de mesurer l'ingestion individuelle d'une ration complète comportant 2 repas journaliers pour 48 brebis élevées en lot.

2. PROTOCOLES DES ESSAIS

2.1. CONTRÔLE INDIVIDUEL DE JEUNES BÉLIERS

Lorsque le matériel a été jugé opérationnel pour les ovins, nous avons établi un protocole destiné à comparer les performances d'animaux alimentés *ad libitum* en auge collective (témoin) à celles d'animaux alimentés en DAC.

L'essai s'est déroulé de février à mai 1996 à la Station de Contrôle Individuel (SCI) du Domaine de la Sapinière. Il a été conduit de façon concomitante à la bande 96-01 de Contrôle Individuel de la race Inra-401 (Ricordeau et al., 1992). Ce lot témoin comportait 101 jeunes béliers alimentés à volonté en auge collective avec un aliment à 0,92 UFV. L'expérimentation a porté sur 80 jeunes béliers de mêmes origines paternelles et de mêmes niveaux de croissance entre 0 et 70 jours que cette bande 96-01.

Les 80 béliers ont été répartis en 3 lots : 2 x 20 avec chacun 1 DAC et 1 x 40 avec 2 DAC pour évaluer l'effet de la taille du lot. Le lot de 40 comporte toute la gamme de poids (de 26 à 45 kg, moyenne : 32, écart-type 3,6), les lots de 20 sont composés l'un par la moitié inférieure, l'autre par la moitié supérieure de cette gamme. L'âge moyen est de 80 jours (écart-type 3,9), le sevrage étant intervenu à 70 jours.

2.1.1. Phase d'adaptation

Le protocole de Contrôle Individuel des Aptitudes Bouchères des jeunes béliers en station prévoit une période d'adaptation de 2 semaines des animaux issus de différents élevages (Perret et al., 1994). C'est au cours de cette période que les jeunes béliers doivent apprendre à s'alimenter au DAC. Pour ce faire, nous avons, au cours des différents essais préliminaires, mis au point l'apprentissage suivant en utilisant trois modalités de fonctionnement du DAC :

- identification, sans pesée de l'auge (1),
- identification, ouverture-fermeture de la porte, sans pesée de l'auge (2),
- identification, ouverture-fermeture de la porte, pesée de l'auge (3).

Les animaux sont conduits pendant les 4 premiers jours en modalité (1), puis les 4 jours suivants en alternant les modalités (2) et (1) par périodes de 24 heures. Pendant les 8 derniers jours de cette phase, ils sont conduits en modalité (3), qui est le mode de fonctionnement de la période de contrôle. Des bilans sont réalisés à J4, J8 et J11 et les animaux ne s'alimentant pas ou peu sont entraînés par une intervention humaine.

2.1.2. Phase de contrôle

La phase de contrôle (8 semaines) a été identique à celle de la bande 96-01, à savoir doubles pesées à J1 et J2, simple pesée et échographie dorsale à J28, doubles pesées, échographie dorsale et pointage à J56 et J57.

2.2. CONTRÔLE DE BREBIS EN LACTATION

De 1993 à 1996, nous avons étudié un échantillon de 166 brebis primipares Lacaune appartenant à deux lignées Haute et Basse de sélection divergente pour la production laitière réalisée à la Fage (Marie et al., 1996). Les 83 brebis de la Lignée Basse sont issues de 41 pères d'IA (index laitier moyen de -3 litres) testés en ferme sur 46 filles en moyenne. Les 51 pères des 83 primipares Hautes sont des béliers élites (index moyen de +59 litres) connus en moyenne sur 467 filles.

2.2.1. Phase d'adaptation

La phase d'adaptation des animaux au dispositif dure 5 semaines, afin que chacune des 48 brebis reconnaisse son propre portillon. Les brebis sont intégrées progressivement dans des lots de 6, à raison d'un animal supplémentaire par lot tous les 2 ou 3 jours. Les lots sont ensuite regroupés 2 à 2, pour composer 4 groupes de 12 brebis durant une semaine, puis 2 groupes de 24 brebis, et enfin un seul lot de 48.

2.2.2. Phase de contrôle

Chaque année, l'essai débute 10 à 12 jours après le sevrage des agneaux et se déroule durant les 2 premiers mois de traite exclusive, à un moment du cycle de production où les animaux n'utilisent que des aliments conservés. La ration complète distribuée (fourrages : 52 à 66 %, déshydratés : 19 à 32 %, concentrés : 6 à 16 %) présente des valeurs alimentaires de l'ordre de 0,84 UFL/kg MS et 95 g de PDI/kg MS selon les années. La consommation est mesurée individuellement 4 jours par semaine pour les 2 repas journaliers, par écart entre distribué *ad libitum* et refusé, avec comme objectif 15 % de refus par brebis.

Un contrôle laitier, le poids vif et la note d'état corporel sont enregistrés chaque semaine. La composition corporelle est estimée chaque mois par le dosage de l'eau deutériée (Bocquier et al., 1996) et des mensurations baryométriques.

3. RÉSULTATS

3.1. JEUNES BÉLIERS

3.1.1. Adaptation

Dans le lot de 40, 23 béliers se sont alimentés spontanément quelle que soit la modalité du DAC. Au premier jour de la modalité (2), 12 ne se sont pas alimentés, mais ils l'ont fait spontanément les jours suivants. Sur l'ensemble, 7 béliers sur 80 ont nécessité une intervention humaine, ce qui confirme les expérimentations préliminaires : pour des béliers de cette race, il faut tabler sur 5 à 10% d'animaux récalcitrants. Nous n'avons pas observé de différences de mortalité entre lots sur toute la durée du test. Le GMQ s'est élevé à 249g (± 88) pour l'ensemble des lots DAC contre 395 g (± 75) pour le lot témoin, alors que le GMQ depuis la naissance jusqu'à l'entrée était de 339 g (respectivement ± 39 et ± 30) pour chacun de ces 2 groupes.

3.1.2. Période de contrôle

La croissance des béliers au DAC a été quasiment égale à celle des béliers témoins sur les 2 mois (358 \pm 54 g/j contre 371 \pm 52 g/j) devenant même supérieure en fin d'expérimentation (tableau 1). Le lot des

20 « lourds » a crû de près de 30 g/j de plus que le lot de « légers », ce qui montre que les animaux à meilleure croissance avant contrôle (âges identiques) sont globalement restés les meilleurs pour la croissance pendant le contrôle.

Tableau 1
Ecart de croissances (g/j) entre les lots selon la période de contrôle

	Contrôle (2 mois)		1er mois		2ème mois	
bande DAC (n=78) - bande témoin SCI (n=94)	-13	NS	-35	**	+10	NS
bande DAC :						
lot 40 béliers - moy. des 2 lots 20 béliers (n=38)	-31	*	-40	*	-22	NS
lot 20 béliers «lourds» - lot 20 béliers «légers»	+29	NS	+23	NS	+36	*

NS: non significatif au seuil de 5%; significatif : * au seuil de 5%, ** au seuil de 1%

Le lot de 40 a crû de 20 à 40 g/j moins vite que les 2 lots de 20 montrant ainsi probablement quelques effets de compétition entre animaux. Une analyse plus fine de ce lot de 40 en séparant les 20 plus lourds des 20 plus légers le confirme : les 20 légers accusent la plus grande différence, surtout pendant le 1^{er} mois de test par comparaison au lot de 20 légers équivalent : - 55 (320 / 375) contre -24 (374 / 398) pour les lots de lourds.

Il faut noter que nous avons éliminé seulement un animal dans la bande DAC pour croissance trop faible.

La consommation moyenne journalière a été de 1,75 kg (tableau 2) évoluant de 1,51 kg pendant la 1ère quinzaine de jours jusqu'à 1,94 kg pendant la 4^e et dernière quinzaine. L'indice de consommation a atteint en moyenne 4,8 kg d'aliment consommé par kg de croissance pondérale. Les valeurs pour le lot témoin ont été estimées globalement.

Tableau 2
Consommations en matière brute (kg/j) et indices

	Consommation	Indice de consommation
bande DAC	1,75 ± 0,28	4,83 ± 0,52
lot DAC 40 béliers	1,70 ± 0,29	4,89 ± 0,48
lot DAC béliers « lourds » (n=19)	1,91 ± 0,29	4,83 ± 0,53
lot DAC béliers « légers » (n=19)	1,70 ± 0,21	4,70 ± 0,59
bande témoin SCI 96-01	1,95	5,3

Pour la composition corporelle (estimée par échographie) les différences apparues par rapport à la bande témoin (tableau 3), après ajustement pour l'écart de poids à mi-contrôle de 3,7 kg généré par la période d'adaptation, sont non significatives pour l'épaisseur de muscle (noix de côtelette) mais sont légèrement significatives pour l'épaisseur de gras externe.

Tableau 3
Résultats des échographies (moyennes ajustées pour le poids)

	bande DAC	bande témoin	test
épaisseur muscle mi-contrôle(mm)	26,1	26,3	NS
épaisseur muscle fin contrôle (mm)	27,3	27,7	NS
épaisseur gras mi contrôle (mm)	7,2	7,8	**
épaisseur gras fin contrôle (mm)	8,5	8,9	*

3.1.3. Consommation et caractères sélectionnés

La variabilité de la quantité d'aliment ingérée quotidiennement, ainsi que celle de l'indice de consommation, a été analysée en fonction du GMQ, de l'épaisseur du gras dorsal à mi et à fin contrôle, de l'épaisseur de muscle à mi et à fin contrôle, et du poids à mi-contrôle.

L'analyse de variance de la consommation (Tableau 4) montre qu'elle est fortement expliquée ($R^2 = 0,83$) par le modèle de régression multiple retenu et notamment par le GMQ, le poids et également le gras dorsal.

Tableau 4
Analyse des variables de consommation

variables analysées	consommation	indice de consommation
part de variation expliquée par le modèle	$R^2 = 0,83$	$R^2 = 0,57$
variables explicatives		
poids mi-contrôle	** (R^2 partiel = 0,72)	**
GMQ	** (R^2 partiel = 0,06)	**
gras fin contrôle	* (R^2 partiel = 0,04)	*
gras mi-contrôle	NS	NS
muscle fin contrôle	NS	NS
muscle mi-contrôle	NS	NS
écart-type résiduel	123 g	0,4

Les coefficients de la régression multiple indiquent un accroissement de 22 g de consommation par kg de poids vif supplémentaire, 1,7 g par g de GMQ supplémentaire, et 22g par mm de gras dorsal. La consommation résiduelle, écart entre la consommation individuelle réelle et celle estimée par le modèle prenant en compte le poids, la croissance et l'état d'engraissement, apparaît, après étude, indépendante de chacune de ces variables. Il existe donc des animaux économes ou gaspilleurs à la fois chez les lourds, les légers, les gras ou les maigres. Les effectifs actuellement contrôlés ne permettent pas une évaluation précise des paramètres génétiques. La structure des données (78 béliers, 25 pères, de 1 à 7 descendants par père), n'est pas favorable et cela se traduit par des intervalles de confiance élevés. Ces premiers résultats (tableau 5) doivent donc être considérés comme préliminaires. L'héritabilité du GMQ en station est dans la gamme des valeurs classiquement obtenues.

Tableau 5
Héritabilités

méthode	GMQ	consommation	indice de consommation
REML modèle père	0,26 ± 0,44	0,69 ± 0,50	0,39 ± 0,54
Henderson III	0,14 ± 0,51	0,53 ± 0,54	0,47 ± 0,53

3.2. BREBIS LAITIÈRES

3.2.1. Variables laitières

La quantité de lait total produite avec les deux modes d'alimentation (en lots, avec ou sans portillons) est comparable intra-lignée, avec un écart attendu entre lignées de l'ordre de 45 litres (tableau 6). Les durées de traite sont légèrement supérieures pour les brebis en portillon, mais identiques selon la lignée.

Tableau 6
Caractéristiques laitières des brebis selon la lignée et le mode d'alimentation

	Basse		Haute		Différence(H-B)		Test	
	Hors p.	Portillon	Hors p.	Portillon	Hors p.	Portillon	Lign	Port
n	69	82	162	84				
Lait Total (l)	192	191	240	232	48	41	***	NS
Durée traite (j)	151	154	151	155	0	1	NS	*
PMJ (l/j)	1,26	1,24	1,59	1,49	0,33	0,25	***	NS
Index Lait (l)	-5,5	-3,7	+40,8	+38,6	46,3	42,3	***	NS
TB annuel (g/l)	66,3	66,5	66,8	68,0	0,5	1,5	NS	NS
TP annuel (g/l)	50,3	50,5	49,6	50,3	-0,7	-0,2	NS	NS

La production moyenne journalière (PMJ) est plus élevée en moyenne de 0,30 l/j (soit 22 %) chez les brebis appartenant à la lignée Haute par rapport à celles de la lignée Basse, conformément aux index. Les brebis des 2 lignées ne présentent pas de différence de format. Les agnelles mises en portillons se comportent donc de façon identique aux autres primipares du troupeau.

3.2.2. Ingestion

Les animaux, pesant en moyenne 64,8 kg, ont ingéré 4,46 kg/j de ration complète (soit 2,10 kg/j de MS). L'écart d'ingestion entre lignées est de 7%, sans écart de poids vif significatif. L'Efficacité Alimentaire Brute (EAB), rapport entre l'énergie nette du lait et l'énergie métabolisable ingérée (c'est-à-dire l'inverse d'un indice de consommation) est significativement supérieure pour les brebis de la lignée Haute (0,35 contre 0,30). En terme biologique, l'énergie résiduelle ingérée (ERI), écart

entre l'énergie ingérée par l'animal et celle prédite en prenant en compte tous les postes de dépense énergétique, est en tendance toujours favorable pour les brebis de la lignée Haute (Marie et al., 1996). Les données ont été analysées selon un modèle mixte (méthode III de Henderson) incluant la régression génétique du caractère d'intérêt sur la valeur génétique laitière sur ascendance estimée par les index en ferme des pères et GPM d'IA (Colleau et al., 1996). Les répétabilités des variables laitières étudiées sont conformes à la bibliographie (tableau 7).

Tableau 7
Répétabilités (8 semaines de mesures hebdomadaires)

	Répétabilité	Références
Production laitière (l/j)	0,78 ± 0,02	0,71 à 0,76 (Barillet et al., 1987), 0,85 (De la Fuente et al., 1997) 0,72 à 0,77 (Boulloc et al., 1991)
Taux butyreux (g/l)	0,34 ± 0,03	0,36 à 0,55 (différents auteurs)
Taux protéique (g/l)	0,69 ± 0,03	0,60 à 0,72 (différents auteurs)
Poids vif (kg)	0,97 ± 0,00	
Note d'état (point)	0,72 ± 0,03	
Consommation (kg)	0,67 ± 0,70	(variations selon la journée)
% refus	0,07 ± 0,13	(")

Les répétabilités de l'ingestion et de la note d'état corporel des animaux sont élevées, respectivement 0,69 et 0,72, et comparables à celles de la production laitière. La répétabilité de l'ingestion est plus élevée aux repas du matin (0,67) qu'à ceux du soir (0,59).

Le pourcentage de refus, en moyenne de 17 %, est très proche de notre objectif de 15% et n'est pas répétable (0,07 à 0,13) : notre dispositif a permis d'éviter qu'un animal faible mangeur voie ses possibilités de tri de la ration accrues par un taux de refus supérieur.

L'analyse de variance (tableau 8) montre que la consommation est bien expliquée (R^2 de 0,51) par les variables explicatives du modèle. Il faut noter que la régression génétique sur l'index (lait) ascendance est significative pour l'ingestion et la note d'état, alors qu'elle ne l'est pas pour le poids vif et le pourcentage de refus. Le coefficient de régression de la quantité de matière sèche ingérée sur l'index ascendance laitier est positif (+0,0066), alors qu'il est négatif pour la note d'état (-0,036).

Tableau 8
Analyse de variance

variables explicatives		Index ascendance	Année x semaine	Stade lactation	Nb agneaux	Poids
variables analysées	$R^2=$					
Poids vif (kg)	0,22	NS	***	NS	**	X
Note d'état (point)	0,33	***	***	NS	***	X
Consommation (kg)	0,51	***	***	NS	***	***
% refus à la journée	0,27	NS	***	NS	*	***
EAB	0,33	***	NS	NS	***	***
ERI*	0,28	NS	***	NS	***	X

* par période X : non testé dans le modèle

Traduit en termes d'écart génétique moyen entre lignées, les brebis de la lignée Haute devraient consommer 0,260 g de ration complète de plus que celles de la lignée Basse.

Pour l'EAB, la régression sur l'index ascendance laitier est significative et égale à + 0,0013. Pour l'ERI la régression génétique sur l'ascendance laitière est en tendance négative (donc favorable) bien que non significative.

4. DISCUSSION

Ces expériences montrent qu'il est techniquement possible dans un lot d'ovins de mesurer l'ingestion individuelle d'aliment concentré ou de ration complète, sans perturber les résultats zootechniques (les croisances après la nécessaire phase d'adaptation ou la production laitière). Une interrogation réside toutefois au niveau de la modification de milieu induite par l'introduction de DAC dans le système d'alimentation d'une Station de Contrôle Individuel et de son éventuelle interaction avec les caractères actuellement mesurés. Une expérience destinée à éclairer ce point est en cours avec la comparaison dans les deux modes d'alimentation, de la descendance mâle de béliers à fort et à faible index croissance en SCI.

Les valeurs d'indice de consommation de nos essais concordent avec les rares données publiées. Ainsi des jeunes agneaux (entre 10 et 30 kg) de type croisés terminaux, conduits en alimentation mixte fourrage et concentrés ont présenté des indices de consommation de $5,5 \pm 0,4$ à $6,1 \pm 0,4$ (Barros et al., 1994). Des agneaux de race Awassi ont présenté entre 80 et 120 jours un indice moyen de 5,48 pour un GMQ de 160 g, puis entre 120 et 160 jours un indice moyen de 8,83 pour un GMQ de 145 g (Aziz et al., 1995).

L'analyse statistique de notre premier essai montre que les caractères actuellement sélectionnés expliquent une part importante de la variabilité de l'ingestion d'aliment concentré chez de jeunes béliers en croissance. Toutefois l'analyse de la consommation montre qu'il reste une variabilité résiduelle (123 g d'écart-type résiduel) et qu'elle n'est pas influencée par les caractères actuellement sélectionnés. L'impact d'une sélection éventuelle sur cette consommation résiduelle nécessite de mieux connaître les paramètres génétiques de cette variable. C'est le but de l'expérience de sélection divergente actuellement en préparation à la Sapinière.

Les estimations de paramètres génétiques, dans d'autres espèces telles que les bovins viande (Renand, 1991 et 1992), les porcins (Labroue, 1996), montrent que les caractères d'ingestion sont héréditaires (0,30 à 0,50) et que les corrélations génétiques sont favorables avec la croissance (bovin, porc) et défavorables avec la composition corporelle (pourcentage de muscle chez le porc).

Sur les brebis laitières traitées, les résultats montrent que la supériorité laitière des brebis de la lignée Haute s'accompagne, à même format, d'une augmentation génétique de la capacité d'ingérer des fourrages et donc de l'EAB. Cette réponse génétique indirecte de la sélection laitière est d'autant plus intéressante que l'aptitude des animaux à mobiliser leurs réserves corporelles est également améliorée (régression négative sur la note d'état) sans modification de la composition corporelle. Globalement ces résultats sont satisfaisants, dans la mesure où la sélection de femelles en lactation sur leur ingestion serait difficilement envisageable en ferme.

Ces résultats confirment ceux de Persaud (1991) sur vaches laitières, qui estime l'hérédité de l'EAB à 0,3 et montre que la sélection sur la production laitière a un effet indirect sur l'efficacité alimentaire brute (47 à 75 % de celui qui serait obtenu par sélection directe de l'EAB). L'hérédité de l'ERI en vaches laitières varie de 0 à 0,3 selon les études et simulations effectuées (Ngwerune, 1992 ; Van Arendonk, 1991 ; Veerkamp, 1995). La bibliographie ne permet pas de conclure nettement sur la variation génétique de l'Energie Résiduelle Ingérée, mais en tendance des différences apparaissent entre lignées dans le sens attendu (Marie et al., 1996). Ainsi, en volaille, une expérience de sélection divergente sur la consommation résiduelle de poules Rhode-Island Red (Bordas et al., 1992) a produit une réponse corrélée significative sur l'efficacité alimentaire, avec des différences de production d'extra-chaaleur entre les 2 lignées.

CONCLUSION

Les essais présentés illustrent l'importance des automatismes pour permettre l'acquisition de nouvelles variables en élevage, variables qui contribuent à l'efficacité économique des productions (Bibé et al., 1997).

La mesure de la consommation des fourrages restera sans doute longtemps un outil expérimental en raison de la lourdeur des charges en main d'œuvre. En revanche, l'utilisation des DAC est une piste prometteuse en particulier pour les stations de Contrôle Individuel. Il faut cependant vérifier que l'investissement supplémentaire se justifie par le gain procuré par la prise en compte de la consommation résiduelle dans le critère global de sélection.

Bibliographie disponible auprès des auteurs.

Remerciements:

La réalisation de ces études a été rendue possible grâce aux soutiens financiers du Ministère de l'Agriculture, de l'OFIVAL, de la Région CENTRE (Contrat de Plan Etat-Région), et de l'Union Européenne (Contrat CAMAR 8001-CT9160113) (Contrats CAMAR et FEDER, objectif 2 B).