

Comparaison des performances bouchères entre agneaux d’herbe et agneaux de bergerie issus de pères sélectionnés sur performances en bergerie

CHEYPE A. (1), TORTEREAU F. (2), FRANCOIS D. (2), CHILE K. (3), SAVY E. (3)

(1) Institut de l’Élevage, Boulevard des arcades, 87060 Limoges Cedex 2, France

(2) INRA GenPhySE, INPT, ENVT, Université de Toulouse, 31326-Castanet Tolosan, France

(3) Station Expérimentale Ovine FEDATEST, Paysat Bas, 43300 Mazeyrat d’Allier, France

RESUME

En France, la sélection des aptitudes bouchères est menée exclusivement en bergerie, que la sélection ait lieu sur performances individuelles ou sur descendance. L’utilisation de ce type de conduite en sélection est parfois remise en cause par les producteurs d’agneaux d’herbe doutant de la capacité des béliers sélectionnés en bergerie à être performants pour une production d’agneaux d’herbe. Pour vérifier cela, un essai mené à la ferme expérimentale de FEDATEST a permis de comparer les performances bouchères de deux lots d’agneaux issus de béliers sélectionnés selon le protocole du testage sur descendance: un lot conduit en bergerie et l’autre conduit à l’herbe. Huit béliers de race Rouge de l’Ouest ont été mobilisés pour réaliser deux lots d’IA en 2010 et huit autres mâles ont réalisé deux lots d’IA en 2012. En 2010, 379 inséminations réalisées en octobre – novembre ont permis d’obtenir 314 carcasses exploitables : 205 issues d’agneaux de bergerie et 109 d’agneaux menés à l’herbe. En 2012, 382 IA ont été mises en place, permettant l’exploitation de 175 carcasses d’agneaux de bergerie et 103 d’herbe. Pour atteindre un même poids vif d’abattage, les agneaux d’herbe ont dû être élevés en moyenne 8 jours de plus que les agneaux de bergerie. Sur des critères de conformation, rendement en carcasse et gras de couverture, les performances des agneaux élevés à l’herbe étaient inférieures à celles des agneaux élevés en bergerie. Sur la base des index semi-synthétiques conformation et gras estimés dans le cadre du testage boucher sur descendance, deux groupes de béliers ont été distingués: les « détériorateurs » et les « améliorateurs ». La comparaison des performances corrigées des descendants élevés à l’herbe et en bergerie a permis de démontrer que les meilleurs béliers pour la production d’agneaux de bergerie sont aussi les meilleurs pour la production d’agneaux d’herbe. En effet, les agneaux d’herbe issus de pères « améliorateurs » ont déposé moins de gras que ceux issus de pères « détériorateurs » avec des différences de moyennes statistiquement significatives de 0,3 mm de gras dorsal et 3 g de gras de rognon en moins. De même pour la conformation des agneaux menés à l’herbe, un tiers de classe EUROP sépare les performances des descendants issus de pères « améliorateurs » de ceux issus de pères « détériorateurs ». En conclusion, la production d’agneaux d’herbe, avec un niveau de performances satisfaisant, est possible à partir de béliers sélectionnés classiquement en bergerie sur performances propres et sur descendance.

Comparison of meat performance between “indoor” and “outdoor” lambs born to sires selected on “indoor” performance

CHEYPE A. (1), TORTEREAU F. (2), FRANCOIS D. (2), CHILE K. (3), SAVY E. (3)

(1) Institut de l’Élevage, Boulevard des arcades, 87060 Limoges Cedex 2, France

SUMMARY

Selection for growth and carcass traits on individual performances and on progeny in France is exclusively led in sheepfold. This selection under intensive conditions is sometimes questioned by lamb producers who work under more extensive systems with grass-fed lambs. To verify if rams selected under intensive conditions can be successfully used in extensive breeding systems based on pasture, an experiment was conducted at the experimental farm FEDATEST. Rams from the Rouge de l’Ouest breed had progeny separated into two groups. Lambs from the first group were reared indoor under intensive conditions (the usual conditions of the progeny test protocol) whereas lambs from the second group were reared outdoor under grazing conditions. Performances of these lambs were compared. In 2010, 379 inseminations were realized from which we obtained 314 carcasses: 205 carcasses from “indoor” lambs and 109 from “outdoor” lambs. In 2012, 382 AI were done from which we obtained 175 carcasses from “indoor” lambs and 103 from “outdoor” lambs. To reach the same slaughter weight, “outdoor” lambs had to be reared 8 days more than “indoor” lambs. Traits related to carcass conformation, carcass yield and backfat were on average lower in the “outdoor” lambs than in the “indoor” lambs. Two groups of rams were distinguished based on their conformation and fatness breeding values estimated under the classical protocol of progeny test (ie. “indoor” breeding system) : “worsener” rams and “improver” rams. By comparing the performances of their progeny reared indoor for a part and outdoor for the others we highlighted that the best rams for the production of “indoor” lambs are also the best ones for the production of grazing lambs. Outdoor lambs from “improver” rams deposited less fat than those from “worsener” sires. As a conclusion, it is possible to produce lambs under grazing systems by using sires selected under intensive conditions based on their own- or progeny – performances.

INTRODUCTION

L’organisation de la sélection chez les ovins allaitants est telle que le progrès génétique sur les aptitudes bouchères est

essentiellement réalisé par la voie mâle. En effet, les meilleurs béliers sont sélectionnés sur leurs performances propres en Station de Contrôle Individuel (SCI) puis à la suite en testage sur descendance pour les schémas français les

plus élaborés (Perret *et al.*, 1994). Les caractères ciblés par ces deux étapes de sélection sont la vitesse de croissance, la conformation et l'état d'engraissement.

Afin d'estimer au mieux les valeurs génétiques des béliers, ces derniers (ou leurs descendants dans le cadre du testage boucher) sont élevés dans des conditions de milieu homogènes afin de s'affranchir le plus possible des effets liés aux élevages d'origine des animaux. Les protocoles de contrôle individuel et de testage sur descendance sont basés sur une conduite en bergerie avec un aliment complet fourni en quantité élevée, limitée ou non, en SCI et *ad libitum* en testage sur descendance des aptitudes bouchères.

En condition de production d'agneaux d'herbe, une partie des agneaux est finie à l'herbe sans concentré ou avec une faible complémentation et une autre partie des agneaux est finie en bergerie avec une ration composée principalement d'aliments concentrés.

Dans un contexte de recherche de réduction des charges alimentaires liée à la forte augmentation du prix des aliments, les éleveurs souhaitent maximiser la part des agneaux se finissant quasi exclusivement au pâturage. Cependant cela suppose une vitesse de croissance élevée à l'herbe et une aptitude à se finir sur l'état d'engraissement assez précocement de manière à fournir des carcasses d'un poids et d'un âge correspondant aux attentes des filières françaises de viande d'agneau.

Il est donc nécessaire de vérifier s'il est possible de produire des agneaux d'herbe suffisamment performants, à partir de béliers sélectionnés en bergerie.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. PROTOCOLE EXPERIMENTAL

En 2010, huit béliers de race Rouge de l'Ouest, de millésime 2010, ont été utilisés pour réaliser 379 inséminations en paternité sur la station expérimentale de FEDATEST. Les doses d'IA par bélier ont été réparties également entre brebis et agnelles. Parmi les femelles inséminées, 157 l'ont été lors de trois journées d'octobre 2010 dans le but de conduire leurs agneaux à l'herbe le printemps suivant. Les 222 autres femelles ont reçu leurs IA sur deux journées de novembre 2010 pour produire les agneaux à élever en bergerie. La réalisation des IA en deux périodes (octobre 2010 puis novembre 2010) s'explique par le rythme imposé par le calendrier de testage de la ferme expérimentale. La station FEDATEST située en Haute-Loire est le maître d'œuvre du testage boucher pour les races Berrichon du Cher, Ile de France, Blanche du Massif Central, Rouge de l'Ouest et Suffolk. Son troupeau, essentiellement composé de femelles de races Blanche du Massif Central et Lacaune Viande, est le support habituel des IA de testage de béliers bouchers.

Sur le même principe, huit béliers Rouge de l'Ouest de millésime 2011 ont servi à procréer des agneaux à élever dans chacun des deux types de systèmes d'élevage.

En novembre 2011, les 160 femelles disponibles de la ferme expérimentale ont été inséminées pour procréer le lot d'agneaux à conduire à l'herbe. 222 autres IA ont été mises en place en mai 2012 pour à produire les agneaux à conduire en bergerie. L'ensemble des résultats liés aux IA pratiquées

Tableau 1 : Lots d'IA et effectif de carcasses

	Première année d'essai		Seconde année d'essai	
	Lot bergerie	Lot herbe	Lot bergerie	Lot herbe
Période d'insémination	11 au 15/10/2010	04 et 05/11/2010	09 et 10/05/2012	04 et 07/11/2011
Nb inséminations	222	157	222	160
Période d'agnelages	02 au 15/03/2011	28/03/2011 au 05/04/2011	28/09/2012 au 08/10/2012	28/03/2012 au 07/04/2012
Effectif de carcasses	205	109	175	103

Pour les agneaux d'herbe, la décision d'abattage était prise à gras optimal évalué par palpation dorsale. L'objectif était de se rapprocher le plus possible des pratiques habituelles de ce type de conduite. Les agneaux désignés comme prêts à

être présentés dans le tableau 1. Toutes les mises-bas se sont déroulées en bergerie, puis une partie des agneaux a été mise à l'herbe dès 10 jours d'âge.

Lors des agnelages, l'identification individuelle est un enjeu primordial. A FEDATEST, l'enregistrement de la filiation mère-agneau est effectué avec un carnet d'agnelage informatisé. Le lien père-mère est lui déduit des informations d'insémination enregistrées dans la base de données du système national d'information génétique dédié aux ovins allaitants OVALL.

Une première pesée à environ 30 jours est effectuée pour l'ensemble des agneaux afin de permettre l'estimation d'un poids à âge type 30 jours (PAT30) et de calculer différentes variables de gain de croît moyen quotidien (GMQ). Une deuxième pesée effectuée en moyenne à 70 jours a concerné l'ensemble des agneaux. Le jour de cette deuxième pesée, les agneaux à conduire en bergerie ont été sevrés puis placés dans un bâtiment spécialisé pour l'engraissement d'agneaux. Jusqu'au sevrage, ces agneaux restent sous leurs mères. A leur entrée dans le centre d'engraissement, les agneaux ont été répartis en différents lots en fonction de leur sexe et de leur poids. Les résultats des agneaux élevés en bergerie étant utilisés pour réaliser l'évaluation officielle sur descendance des béliers Rouge de l'Ouest, le protocole officiel de testage leur a été appliqué (Bibé *et al.*, 2002). Les agneaux conduits en bergerie ont été nourris *ad libitum* avec une ration riche en énergie basée sur un aliment complet accompagné de paille.

Les agneaux d'herbe ont été élevés sous leurs mères au pâturage sur prairie naturelle dès 10 jours d'âge et sont restés également à l'extérieur pendant les nuits. Les pesées à 30 jours et à 70 jours ont également été réalisées sur ces lots d'extérieur. Le sevrage de ces couples mères-jeunes a eu lieu autour de 90 jours. Du fait d'un manque de disponibilité en herbe pour les agneaux en conduite au pâturage, un apport complémentaire moyen de 27kg de concentré par agneau a été réalisé l'été 2011 dans des nourrisseurs à agneaux. L'apport en concentré aura été de 22kg par agneau élevé à l'extérieur l'été 2012. Ces quantités de concentré sont des quantités consommées constatées. La bibliographie estime la quantité de concentré consommée en bergerie post-sevrage à 53kg par agneau (CIIRPO, 2011). Le concentré apporté aux agneaux est le même dans les deux types de conduite. Côté suivi sanitaire, les agneaux d'herbe ont subi deux traitements antiparasitaires chacun : l'un début mai et l'autre mi-août pour lutter contre strongles et ténia.

Chaque semaine, les deux types d'agneaux ont été pesés. Les agneaux de bergerie ont été réallotés après chaque pesée afin d'éviter les concurrences pour l'accès aux auges. La décision d'abattage était prise à partir d'un poids seuil fixe pour les agneaux de bergerie : minimum 38 kg de poids vif pour les mâles et 32 kg pour les femelles. Ainsi, lors de la pesée, les agneaux dépassant ces poids seuils étaient identifiés et allotés en attendant de quitter le centre d'engraissement trois jours plus tard pour être abattus à l'abattoir de Gramat le jour suivant.

abattre ont été pesés afin de capter un poids vif avant abattage et ils ont été identifiés pour quitter la station dans les mêmes délais que les agneaux menés en bâtiment.

Les mesures ont été réalisées dans le même abattoir pour les deux types d'agneaux, sur carcasses froides, 24h après l'abattage. Le tableau 2 reprend les enregistrements et les mesures effectués depuis l'IA jusqu'à la phase d'abattage des agneaux. Ce protocole est identique à celui pratiqué dans le cadre du programme de testage sur descendance aptitudes bouchères officiel. Seules les carcasses saines, c'est à dire non saisies à l'abattoir, ont fait l'objet de mesures.

Tableau 2 : Mesures et enregistrements sur les agneaux

A la station FEDATEST	A l'abattoir de Gramat
Enregistrement de la lutte (père, mère, date)	Poids de carcasse froide (en kg)
Identification officielle de l'agneau avec date de naissance, sexe et numéro des ascendants	Conformation bouchère (classement selon la grille EUROP en tiers de classe)
Enregistrement des informations de l'agneau avec le contrôle de performances : mode de naissance, mode d'élevage et mode d'allaitement de l'agneau	Etat d'engraissement externe (classement en ½ classe entre 0 et 5)
Date et cause de mortalité (si nécessaire)	Etat d'engraissement interne (classement en ½ classe entre 0 et 5)
Poids à 30 jours (en kg)	Estimation du poids de gras de rognon (en hg)
Poids à 70 jours (en kg)	Epaisseur de gras dorsal (en mm)
Dates et poids (en kg) des pesées hebdomadaires entre 70 jours et le départ abattoir	Largeur aux épaules (en mm)
Date et cause de pertes d'agneaux (si nécessaire)	Largeur de culotte (en mm)
	Longueur de carcasse (en mm)

1.2. TRAITEMENT DES DONNEES

L'essai réalisé à FEDATEST a duré trois ans. Deux lots d'inséminations ont été réalisés en 2010 puis deux autres lots d'IA en 2012. Chaque année, un lot qui a constitué le groupe d'agneaux conduits en bergerie et l'autre le groupe d'agneaux élevés à l'herbe (Tableau 1). Les résultats ont été traités au cours de la troisième année d'essai.

Les analyses suivantes visaient à vérifier si les performances des agneaux élevés à l'herbe permettaient un classement des béliers identique à celui obtenu à partir de leurs agneaux élevés en bergerie. Pour cela, nous avons réalisé des évaluations des béliers à partir des performances de leurs agneaux élevés en bergerie (ce qui revient à faire l'évaluation officielle), puis à partir des performances des agneaux élevés à l'herbe.

Avant de procéder aux évaluations génétiques, des analyses de variance ont permis de tester les effets de variables explicatives. Dans notre cas, les variables explicatives testées sont : le sexe de l'agneau, son mode d'élevage (né simple, double, ...), l'âge de la mère, la race de la mère et le père. Ces analyses de variances sont réalisées sur l'ensemble des caractères mesurés (Tableau 2). Dans un second temps, une analyse de variance complémentaire a été réalisée en ajoutant dans le modèle un effet du type d'élevage intra-père: élevage à l'herbe ou en bergerie.

Après ces premières analyses de variance, le calcul des valeurs génétiques de chaque bélier a été effectué avec le logiciel PEST (Groeneveld *et al.*, 1990). Le modèle utilisé est un modèle père. Les effets fixes utilisés sont les mêmes que ceux testés préalablement en analyse de variance. Chaque caractère est indexé, puis des indices semi-synthétiques sont

calculés pour le gras (incluant l'épaisseur de gras dorsal et la note de gras de rognon) et la conformation (incluant les largeurs de carcasse mesurées à la culotte et aux épaules ainsi que la note de conformation). Enfin, un indice de synthèse (IS) est calculé à partir de ces indices semi-synthétiques et de l'indice de croissance. Suite à cette évaluation des béliers, différents groupes de pères ont été identifiés selon leur niveau d'indice de synthèse, puis selon leur indice de gras et leur indice de conformation.

Le nombre d'agneaux élevés à l'herbe par bélier étant très inférieur au nombre d'agneaux élevés en bergerie, il n'a pas été possible de calculer les valeurs génétiques des béliers à partir des performances des agneaux conduits à l'extérieur. Les valeurs génétiques auraient été trop imprécises.

2. RESULTATS

2.1. RESULTATS BRUTS

Les agneaux d'herbe issus des IA réalisées au cours de la première année d'essai ont tous été intégralement élevés à l'extérieur contre seulement 76% des agneaux la deuxième année. Les 24% restant la seconde année ont été rentrés en bergerie pour leur finition, rappelant au passage la difficulté d'engraisser complètement à l'herbe des lots entiers d'agneaux, ils ont été exclus de l'étude. Ces 24% d'agneaux étaient issus des différents pères. Il est à noter que les agneaux ayant été finis à l'herbe ont consommé 27 kg d'aliment en 2010 et 22 kg en 2012 en moyenne, de leur naissance à leur abattage.

Tableau 3 : Résultats bruts moyens des lots par type de conduite sur les deux années d'essai

	lots bergerie : moyenne (écart type)	lots à l'herbe : moyenne (écart type)	Effet type d'élevage ANOVA
Effectifs	380	225	
Croissance Naissance-Abattage	287g/j (43)	269g/j (63)	NS
Croissance post-sevrage	320g/j (56)	252g/j (87)	**
Age à l'abattage	115j (17)	123j (31)	NS
Poids vif avant abattage	Mâles: 39kg Femelles: 33kg	Mâles: 38kg Femelles: 34kg	
Poids de carcasse	17,8kg (1,5)	16,5kg (1,8)	**
Conformation	R+	R=	**
Epaisseur gras dorsal	2,8mm (0,6)	1,9mm (0,8)	**
Note gras externe	31 (5)	26 (5)	**
Poids de gras de rognon	28g (4,8)	21g (8,6)	**
Rendement carcasse	48,9% (2,3)	46,1% (3,1)	**

** Différence statistiquement significative au seuil de 1%
NS Différence non significative au seuil de 10%

En termes de résultats bruts, les agneaux d'herbe ont eu une croissance inférieure à celle des agneaux de bergerie.

En effet, ceux de bergerie sont parvenus à croître en moyenne de 18g/j de plus que leurs homologues conduits à l'extérieur (Tableau 3). De ce fait, les agneaux de bergerie ont été abattus en moyenne 8 jours plus tôt que les seconds. Les agneaux de bergerie ont déposé en moyenne un millimètre de gras dorsal de plus que les agneaux d'herbe. Ils ont par ailleurs gagné un tiers de classe de conformation : R+, contre R= chez les agneaux conduits à l'herbe.

Enfin, les agneaux produits en bergerie ont eu un rendement en carcasse supérieur de 2.8 % par rapport à celui des agneaux élevés à l'herbe (Tableau 3).

2.2. ANALYSE GENETIQUE

Parmi les 16 béliers Rouge de l'Ouest testés, trois d'entre eux n'ont pas pu être évalués (indexés) car ils n'avaient pas suffisamment de descendants élevés en bergerie avec des performances de carcasse (seuil de 18 carcasses).

L'évaluation génétique des 13 autres béliers à partir des performances de leurs descendants élevés en bergerie (en effectifs équilibrés) a permis d'identifier cinq béliers avec un indice de synthèse (IS) positif (béliers « améliorateurs »), cinq béliers avec un IS négatif (béliers « détériorateurs ») et trois béliers avec un IS médian. De même, pour les indices semi-synthétiques de gras et de conformation classiquement calculés pour l'évaluation génétique officielle, nous avons séparé les « améliorateurs » et les « détériorateurs » pour chacun des deux groupes de caractères.

Quand les béliers sont triés selon leur indice de synthèse global, on observe bien des différences significatives au niveau des performances de conformation et d'engraissement chez les agneaux de bergerie. En revanche, on ne distingue de différences significatives qu'au niveau de la note de conformation de leurs agneaux d'herbe : les agneaux d'herbe issus « d'améliorateurs » triés sur IS global ont une note de conformation moyenne de 7,80 contre 7,27 pour les agneaux d'herbe issus de pères « détériorateurs » sur IS global.

Pour le gras, les agneaux d'herbe issus « de détériorateurs gras » triés sur indice semi-synthèse « gras » ont une épaisseur de gras dorsal de 2,5 mm et une note de gras de rognon de 2,6 en moyenne contre 2,2 mm et 2,3 chez les descendants « d'améliorateurs gras », (Tableau 4), ces différences étant statistiquement significatives.

Tableau 4 : Performances moyennes des agneaux d'herbe en fonction de la qualification (« améliorateur » ou « détériorateur ») de leur père

	issus de père « améliorateur »	issus de père « détériorateur »
Classe de conformation	R=	R-
Compacité de la carcasse (% I/L)	31,4	31,9
Epaisseur de gras dorsal (mm)	2,2	2,5
Note de gras de rognon	2,3	2,6

Enfin, quand les béliers sont triés sur la note de conformation, on observe des différences significatives pour la compacité de la carcasse et la note de conformation chez les agneaux élevés à l'herbe (Tableau 4). Les agneaux issus de béliers « améliorateurs » sur ce critère ont une compacité de carcasse (largeur/longueur en %) moyenne de 31,4 et une note de conformation de 7,18 (assimilable à une note de R=), contre 31,9 et 7,8 (assimilable à une note de R-) pour les agneaux issus de béliers « détériorateurs ».

Globalement les agneaux d'herbe issus de pères « améliorateurs gras » ont déposé moins de gras que ceux issus de pères « détériorateurs gras » et un tiers de classe de conformation sépare les performances des descendants issus de pères « améliorateurs Conformation » de ceux issus de pères « détériorateurs ».

3. DISCUSSION

Une estimation des valeurs génétiques et des corrélations entre caractères des agneaux d'herbe et agneaux de bergerie était prévue pour cet essai. Ceci aurait permis de

vérifier si la réponse à la sélection obtenue avec des agneaux de bergerie conduits de façon intensive est semblable à celle observable en conditions de production d'agneaux à l'herbe. Toutefois, cette analyse n'a finalement pas été faisable en raison des effectifs du protocole qui étaient insuffisants pour une étude génétique statistiquement significative. Le faible nombre d'agneaux par père n'a pas permis d'avoir une estimation suffisamment précise des caractères. A titre d'exemple, la corrélation phénotypique du caractère compacité de carcasse entre les deux groupes d'agneaux était de 0,0085 +/- 0,66. Il n'y avait pas assez de données à disposition pour calculer des index avec suffisamment de précision.

L'information véhiculée par chaque index n'était donc pas assez fiable, ce qui s'est traduit par des Coefficients de Détermination (CD) faibles (de 0.30 à 0.40 selon les caractères). La comparaison des performances corrigées des descendants élevés à l'herbe et en bergerie a permis de montrer que les meilleurs béliers pour la production d'agneaux de bergerie sont aussi meilleurs pour la production d'agneaux d'herbe. Il n'existe pas à notre connaissance d'autres études similaires publiées avec d'autres races ou systèmes d'élevage.

CONCLUSION

L'essai a permis de vérifier que les béliers Rouge de l'Ouest sélectionnés en SCI puis sur testage des aptitudes bouchères sont utilisables pour produire des agneaux d'herbe. Une étude similaire avait été menée en race Charollaise avec des effectifs moindres et les résultats confirmaient dans cette seconde race la tendance d'une supériorité à l'herbe des béliers qualifiés d'améliorateurs à l'issue du testage en bergerie.

En pratique, du fait d'une moindre croissance à l'herbe des agneaux, il convient de conseiller l'utilisation des béliers apportant vitesse de croissance et conformation, ces deux caractères étant inclus avec les caractères de gras dans l'IS.

Les auteurs remercient la direction de la station expérimentale de FEDATEST pour avoir mis à disposition une partie de son troupeau ovin. Ils remercient également le personnel de la station pour avoir contribué à la mise en œuvre de cet essai. Cette expérimentation a été financée par France Génétique Elevage.

Bibé B., Brunel J. C., Bourdillon Y., Loradoux D., Gordy M. H., Weisbecker J. L., Bouix J., 2002. 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Montpellier, Communication n°11-06.

CIIRPO, 2011. Fiches techniques du CIIRPO. Rationner les agneaux de bergerie : intérêts et méthodes.

Groeneveld E., Kovac M., Wang T., 1990. 4th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Edimbourg, 488-491.

Perret G., Bouix J., Poivey J.P., Bonnet J.N., Bibé B., 1994. Renc. Rech. Ruminants 1 : 187-192.