

J. BOUIX

INRA Station d'Amélioration Génétique des Animaux BP 27 31326 Castanet-Tolosan Cedex

Les qualités d'adaptation des animaux aux conditions de milieu ne sont pas prises en compte actuellement de façon explicite dans les schémas de sélection, ni dans l'organisation du croisement, ni dans la production ovine en général. Ces caractères d'adaptation ou de rusticité sont cependant a priori des facteurs primordiaux de réussite économique de l'élevage en milieu contraignant ou peu maîtrisé. De telles formes d'élevage sont appelées à se développer dans le cadre des grandes orientations européennes de revalorisation de zones marginales et de protection de l'environnement, et il importe d'adapter sinon de redéfinir les programmes génétiques en fonction de ces nouvelles données.

Une approche de ces problèmes (Bibé et Vissac) consiste à faire l'hypothèse que les performances zootechniques sont la résultante, sinon la somme, des expressions globales de "gènes de production" et de "gènes d'adaptation" dans le milieu d'élevage ; une sélection basée sur le contrôle des performances dans les conditions de la production permettrait alors de progresser globalement sans trop d'erreurs, à la fois sur les aptitudes de production et les qualités d'adaptation requises. Cette démarche est cependant imparfaite, particulièrement dans le cas de productions en milieux difficiles, car les contraintes d'environnement y sont par définition mal maîtrisées, et par conséquent les parts respectives des qualités d'adaptation et de production dans l'expression des performances sont fluctuantes. D'un autre point de vue, il est a priori plus efficace de travailler sur les composantes d'un phénomène plutôt que sur leur résultante dans la mesure où elles ne sont pas étroitement corrélées.

Une autre approche consiste donc à étudier les éléments de la rusticité au même titre que les performances zootechniques classiques, pour tenter de valoriser leur éventuelle variabilité génétique intra ou inter races selon les méthodes d'amélioration génétique adéquates. Les actions dans lesquelles la SAGA (Station d'amélioration génétique des animaux - INRA) est impliquée, portant sur les caractères d'adaptation des ovins relèvent de cette double réflexion.

Les objectifs et les critères de sélection

Adaptation des ovins aux conditions de milieu difficiles

1 / Prise en compte globale des caractères d'adaptation

1.1 / Choix des races rustiques en milieux d'élevage difficiles

Les races locales élevées traditionnellement dans des zones dites difficiles ont certainement développé, ainsi que semble le montrer l'expérience des éleveurs, un certain nombre de qualités d'adaptation aux conditions les plus défavorables rencontrées dans ces milieux mal maîtrisés (montagne, parcours...). En l'absence de preuves contraires, la prudence conseille de baser la production des régions concernées sur ces populations, soit en race pure, soit par des stratégies de croisement, d'autant plus que ces races manifestent assez souvent par ailleurs des qualités objectives (désaisonnement, aptitude au gardiennage...) indispensables pour la réussite du système d'élevage local. Ce point de vue est à faire valoir au moment où les pouvoirs publics et certains responsables professionnels agricoles jugent trop important le nombre de races (40) officiellement reconnues ayant un programme de sélection.

1.2 / Sélection dans des milieux le plus proche possible des conditions de production

Classiquement, les différences génétiques s'expriment mieux en milieu maîtrisé, et il serait préférable en ce sens d'estimer la valeur génétique des animaux en station. Cependant de nombreux travaux mentionnent dans ce cas le risque de biais dans les estimations des valeurs génétiques des reproducteurs par rapport à leur utilisation dans le milieu de production. De tels biais, dus à des interactions génotype-milieu, sont souvent interprétés en considérant qu'une performance mesurée dans 2 milieux différents correspond en fait à 2 caractères différents entre lesquels les corrélations génétiques ne sont pas égales à 1. On peut aussi supposer que les différences génétiques pour les qualités d'adaptation s'expriment moins dans les environnements les plus favorables, les animaux ainsi sélectionnés risquant de s'avérer par la suite inadaptés aux conditions réelles de production.

De façon générale, et dans l'incapacité de quantifier ces phénomènes dans la pratique, on recommande donc de baser la sélection sur le contrôle de performances en fermes, de manière à limiter les risques de perte des éventuelles aptitudes d'adaptation. Ainsi, en France, la sélection sur les qualités maternelles repose sur le contrôle en ferme de près de 400 000 brebis, et d'environ 1000 brebis seulement dans 2 stations, par ailleurs en cours de réorientation. Inversement, la sélection pour les aptitudes bouchères correspondant en principe à une phase de production en milieu maîtrisé d'engraissement, repose sur des performances de mâles en stations de contrôle individuel (1800 jeunes mâles de 12 races dans 11 stations) ou en stations de testage sur descendance (125 béliers évalués sur environ 5000 descendants dans 3 stations).

1.3 / Choix des objectifs de sélection des races locales

Les caractères de rusticité s'expriment essentiellement chez les animaux adultes, sachant que les mères assurent à la fois la production et la protection des jeunes. Il est donc primordial que les qualités maternelles, globalement évaluées par la croissance des jeunes pendant la phase lactée de leur alimentation, soient un objectif de sélection prioritaire des races locales. Ce choix est effectivement celui de toutes les unités de sélection de ce type de races, mais une tendance actuelle, sous la pression conjuguée de la baisse des cours et de la priorité donnée par la "filrière viande" à la qualité des produits, serait d'introduire également d'autres objectifs d'aptitudes bouchères avec des pondérations trop élevées.

1.4 / Comparaison de types génétiques dans plusieurs milieux d'élevage, interactions génotype-milieu

En l'absence de mesure directe de la rusticité, on peut chercher à évaluer son importance en plaçant des animaux dans des milieux d'élevage à contraintes différentes, nécessitant des qualités d'adaptation plus ou moins importantes. Dans ce sens, 2 expérimentations de longue durée ont été animées par la SAGA dans le sud de la France : la première (1972-1986) sur le causse du Larzac au domaine de La Fage, la seconde (1982-1986) en zone méditerranéenne sur les sites expérimentaux du Merle, de Fréjorgues et de Saint Gély du Fesc ; elles consistent à élever simultanément plusieurs types génétiques d'animaux dans une gamme de systèmes allant schématiquement de l'élevage en bergerie au parcours intégral avec une charge élevée en animaux.

L'interprétation des résultats repose sur l'hypothèse que les "gènes d'adaptation" s'expriment d'autant plus que le milieu est contraignant. On cherche ainsi à mettre en évidence les interactions qui en résultent, entre les types génétiques et les combinaisons système d'élevage - année ; l'année peut constituer en effet un important facteur de variation du milieu intra système.

Dans ces expériences on s'est attaché par ailleurs à utiliser des types génétiques dont les aptitudes de production en bergerie soient très contrastées (prolificité dans le cas présent variant de 110% à 300%), de façon à bien évaluer l'importance relative des aptitudes de production et d'adaptation dans la réalisa-

tion des performances zootechniques. La constitution par croisement de types génétiques intermédiaires était cependant nécessaire pour essayer de faire la part entre les qualités d'adaptation propres aux types génétiques et celles qui sont requises par les niveaux de production. Dans chacune des 2 expériences on disposait donc de brebis de la race prolifique Romanov, de brebis des races locales, respectivement Lacaune et Mérinos d'Arles, et de brebis F1, en majorité Romanov*race locale.

Les résultats peuvent se résumer dans les 2 points suivants:

- la "sensibilité" à l'environnement des performances propres aux jeunes (mortalités post-natales, croissance après 1 mois) dans les systèmes peu maîtrisés, par opposition à la relative "stabilité" de l'expression des aptitudes maternelles (productivité numérique d'agneaux vivants, croissance des jeunes durant le premier mois). Le milieu d'élevage des jeunes doit donc être spécialement protégé et dissocié le plus tôt possible de celui des mères par un sevrage précoce.

- les qualités d'adaptation des mères, telles qu'apportées par les gènes Romanov associés aux effets d'hétérosis, sont la condition nécessaire à l'expression d'aptitudes zootechniques élevées dans des milieux difficiles. Ceci confirme d'une part le bien-fondé du choix des aptitudes maternelles comme objectif de sélection en races rustiques, mais souligne d'autre part l'intérêt du croisement, et spécialement des brebis croisées, pour la production en milieu contraignant.

Sur ces bases, un nouveau protocole est conduit depuis 1986 sur les parcours du domaine de La Fage, opérant une nette distinction entre les milieux d'élevage des adultes et des jeunes, dans le but d'évaluer avec un dispositif approprié les paramètres génétiques des écarts entre races Lacaune et Romanov, et plus particulièrement les effets d'hétérosis directs et maternels. Ce protocole met en jeu 4 types génétiques pour étudier les aptitudes maternelles et 8 types pour les aptitudes des agneaux ; il est conçu de façon à apporter par ailleurs des informations zootechniques utiles au choix d'une politique de croisement pour la valorisation de zones difficiles comme les parcours du Larzac par les ovins à viande. Les premiers résultats obtenus en 1990 dans le cadre de ce nouveau protocole (tableau 1) semblent bien confirmer les informations des essais précédents.

La possibilité de valoriser des milieux difficiles par des brebis croisées d'un type génétique convenablement choisi, combinant les effets des gènes de production et d'adaptation des races de départ avec des effets d'hétérosis, constitue une alternative à la politique habituelle du choix de la race locale, schématiquement rustique mais faiblement productive, les races les plus productives étant réservées aux systèmes favorables.

2 / Essais de mesures des caractères d'adaptation

2.1 / Adaptation aux stress climatiques

L'adaptation à des environnements climatiques défavorables est nécessaire de façon générale dans les

Tableau 1. Expérimentation sur les parcours de La Fage. Résultats de l'agnelage de 1990.

Type génétique	Productivité numérique						
	Lacaune	Romanov	L x R	R x L			
Mise bas	61	39	16	19			
Prolificité (%)	175	321	219	216			
Mortalité 0 - 48 h (%)	8,4	25,6	0	2,4			
Mortalité/mode naissance (nbre de morts/nbre de nés)							
1	0/18	-	0/2	0/2			
2	6/80	1/8	0/18	0/24			
3	3/9	14/75	0/15	1/15			
4	-	9/32	-	-			
5	-	8/10	-	-			
Viables par portée	1,61	2,38	2,19	2,10			
Croissance sous la mère (écart aux types F2 en g/j)							
L n = 23 -17 ^a	R n = 14 -60 ^a	L x R n = 21 -56 ^a	R x L n = 34 -5 ^b	BC x L n = 31 -3 ^b	BC x R n = 17 -49 ^a	BC x RL n = 28 0 ^b	BC x LR n = 25 0 ^b

(L : Lacaune, R : Romanov, L x R : F1 de père Lacaune et de mère Romanov, R x L : F1 de père Romanov et de mère Lacaune, BC : Berrichon du Cher, BC x RL : F2 de père Berrichon du Cher et de mère F1 de type RL).

systèmes d'élevage caractérisés par des phases de plein-air, et plus particulièrement sur les parcours ou en alpages. Une série d'expériences a été ainsi mise en place en 1985 et 1986 pour tenter de mesurer l'adaptation à la transhumance estivale des brebis de race Mérinos d'Arles. Les mesures sur pâturage apparaissant irréalisables, on a choisi de comparer des brebis de plusieurs types génétiques sur la base de leur thermogénèse dans des chambres respiratoires en réponse à diverses séquences climatiques simulant des périodes de mauvais temps.

Les résultats (tableau 2) ont fait apparaître des écarts importants entre types génétiques, notamment lors de séquences climatiques avec pluie et vent associés ; ces données ont déjà été valorisées dans les tables d'alimentation de l'INRA. Les écarts constatés sont par ailleurs largement expliqués par la constitution de la toison, démontrant l'adaptation des brebis à toison de type mérinos, notamment de la race locale Mérinos d'Arles, au système traditionnel d'élevage transhumant du sud-est.

Cette expérience a par ailleurs attiré l'attention des éleveurs et techniciens des races françaises à toi-

sons mérinos sur la nécessité de prendre en considération de façon rationnelle l'aptitude des animaux pour la qualité des toisons. Ce caractère, largement délaissé en Europe occidentale en raison du prix de la laine, doit en effet être considéré à la fois comme un produit commercial susceptible de nombreuses améliorations, et un élément d'adaptation de l'animal à son système d'élevage. Enfin, d'autres essais non encore valorisés ont fait intervenir des conditions climatiques très difficiles, en essayant d'apprécier des différences individuelles.

2.2 / Résistance aux parasitismes internes

Certaines parasitoses internes, telles que les strongyloses en élevage de plein-air et les coccidioses en bergerie, constituent des éléments du système d'élevage dans la mesure où leur éradication à partir de molécules à la fois coûteuses et polluantes pour l'environnement, n'est pas réellement envisageable. Dans ce sens, la lutte contre ces parasitoses diffère de celle contre les maladies infectieuses au sujet desquelles la législation européenne prévoit justement une éradication totale incluant éventuellement l'abat-

Tableau 2. Expérimentation sur l'adaptation aux agressions climatiques. Production de chaleur (kcal/kg P^{0.75}) de lots de 4 brebis soumis à différentes conditions climatiques.

Climat (15°C)	Air calme		Pluie + Vent		Vent Seul	
	Types génétiques		Types génétiques		Types génétiques	
	semaines après la tonte		semaines après la tonte		semaines après la tonte	
	9	14	9	14	9	14
Mérinos d'Arles	3.69	3.23	4.50	4.34	4.00	-
Est à laine Mérinos	3.40	3.38	4.50	4.10	3.57	-
Ile-de-France	4.07	3.36	-	4.91	4.22	3.40
F1 Romanov* M. Arles	4.00	3.31	7.11	4.49	4.12	3.69
Mourerous	3.52	3.42	7.53	7.64	3.76	4.05
Commune des Alpes	3.78	3.90	6.67	6.47	4.25	-
Préalpes du Sud	3.97	2.73	7.98	-	4.54	2.89

tage des animaux atteints ou porteurs. On ne traitera donc pas ici des travaux en cours ou en préparation sur les abcès caséux et la salmonellose.

Dans le cas des parasitoses internes l'objectif est la recherche d'un équilibre entre le parasite et son hôte, qui soit acceptable pour la production zootechnique de ce dernier. Puisque l'animal d'élevage représente l'un des hôtes du cycle des parasites, l'obtention de sujets résistants peut correspondre soit à une résistance à l'implantation et au développement des parasites, soit à une réduction de la contamination du milieu par les excréments d'œufs.

Cependant l'équilibre hôte-parasite est a priori instable dans la mesure où le parasite est lui-même susceptible d'évolution par sélection naturelle dans le cas où le "milieu" constitué par l'hôte évolue. De tels phénomènes se produisent déjà avec une adaptation aux produits anthelminthiques, et il semble actuellement de plus en plus difficile d'obtenir des traitements chimiothérapeutiques efficaces et à des coûts raisonnables sans danger pour l'environnement. On s'accorde donc à considérer que 2 voies d'approche sont actuellement possibles : la vaccination et la sélection d'animaux résistants ou/et faiblement disséminateurs. Les travaux entrepris par la SAGA se situent dans cette seconde hypothèse ; leur objectif est l'évaluation de la variabilité génétique de prédicteurs ad hoc, puis l'intégration des protocoles de mesure correspondants dans les outils des schémas de sélection déjà existants.

a / Etude des facteurs de variation génétiques et non génétiques de la résistance aux coccidioses

La résistance aux coccidioses des agneaux de bergerie a été étudiée en 1987 dans le cadre de la 13^{ème} série de testage sur descendance de la station Berrytest. Cette étude a permis d'infirmer de nombreuses hypothèses tendant à mettre en relation une contamination importante des jeunes avec des conditions de démarrage difficiles ou stressantes : portées multiples, faible poids à la naissance, allaitement double. De même on n'a pas constaté non plus de composante "mère" de la variance des variables d'excrétion d'oocystes, laissant imaginer des mères particulièrement contaminantes ou bien à comportement maternel préjudiciable à leur portée. Inversement, on a pu mettre en évidence un effet du lot physique d'élevage des agneaux sous la mère, non explicable par la date de mise bas ni la localisation dans les bergeries.

Du point de vue des variabilités individuelle et génétique, les valeurs des coefficients de répétabilité et d'héritabilité du nombre d'oocystes mesuré par coproscopie se sont révélées soit non significativement différentes de 0, soit très faibles. De même, les écarts entre races paternelles qui ont pu être testés sont apparus non significatifs. Cependant des coefficients d'héritabilité significatifs, variant de 0,05 à 0,20 selon les espèces de coccidies, ont pu être estimés à partir des moyennes des résultats des 2 ou 3 coproscopies réalisées par agneau. On n'a pas constaté néanmoins de relations entre la charge parasitaire et la croissance des agneaux que ce soit avant ou après sevrage.

Les résultats obtenus à partir de plusieurs mesures semblent montrer qu'il existerait une varia-

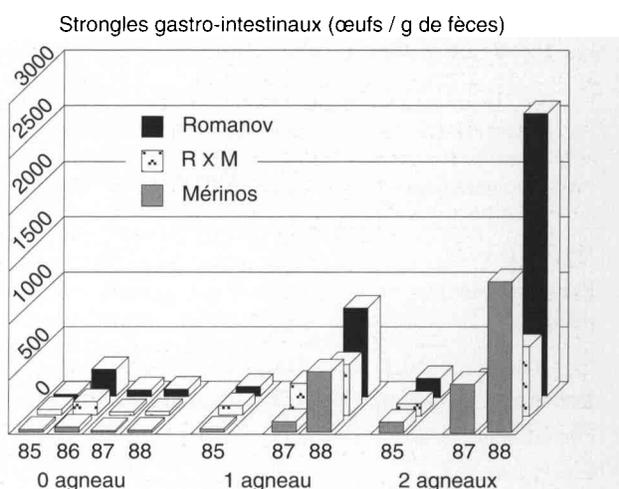
bilité génétique intra-race dont la mise en évidence impliquerait par ailleurs un protocole de prélèvements sans doute différent de celui utilisé. En fait, cette maladie s'exprime à l'occasion d'erreurs dans la conduite des élevages et en particulier dans le rationnement, et il semble que de ce point de vue la station Berrytest ait constitué un milieu "défavorable". En guise de conclusion provisoire, on peut penser qu'en l'état actuel des connaissances l'obtention d'animaux résistants aux coccidioses n'est pas pour l'instant un objectif prioritaire en situation d'élevage de bergerie bien maîtrisé.

b / Evaluation de la variabilité entre types génétiques de la résistance au parasitisme

Dans le cadre de l'expérience de comparaison de types génétiques dans divers systèmes d'élevage, on avait pu constater la très mauvaise adaptation des brebis Romanov dans les essais du domaine du Merle, spécialement dans les conditions intensives de pâturage de prairies irriguées. Parallèlement, ces brebis Romanov se distinguaient par un niveau d'infestation parasitaire élevé en strongles gastro-intestinaux, spécialement pour l'espèce pathogène *Teladorsagia circumcincta*. A partir de cette observation, un protocole expérimental a été mis en place au domaine du Merle pour tenter de dissocier l'effet du type génétique proprement dit d'une part, et du niveau de prolificité avec ses conséquences sur la gestation et l'allaitement de jumeaux, d'autre part. Les résultats ont permis de vérifier l'absence d'effet de la gestation et au contraire l'augmentation du nombre d'œufs excrétés durant la lactation, ainsi que cela est relaté par plusieurs auteurs.

L'excrétion d'œufs de strongles gastro-intestinaux apparaît négligeable chez les brebis sèches, à la suite ou non d'une gestation, et augmente avec le nombre d'agneaux pour devenir importante chez les mères allaitant des jumeaux (figure 1). Si l'on tient compte de ce facteur les effets du type génétique sont totalement modifiés ; la sensibilité des brebis serait alors liée à un stress d'inadaptation à l'allaitement double avec une perte d'immunité face au parasite : brebis de race Mérinos peu prolifique et primipares de race Romanov en 1988. Ces différents effets sont moins

Figure 1. Expérimentation sur les prairies irriguées du Merle. Résultats des coproscopies en fin de saison de pâturage (*Teladorsagia circumcincta*, œufs/g de fèces) d'après Gruner et al 1992.



marqués pour les autres espèces d'helminthes, avec une absence d'effet de la gestation et de l'allaitement, mais avec cependant une sensibilité légèrement supérieure des brebis Romanov. Ces brebis apparaissent cependant plus résistantes à la Grande Douve. D'un point de vue pratique on tend donc à conclure que l'inadaptation du type Romanov dans ce milieu très infesté constitué par les prairies irriguées par submersion en zone méditerranéenne, serait davantage la conséquence d'une augmentation du potentiel de production de l'animal, que d'une sensibilité particulière au parasitisme.

Enfin, le dispositif expérimental ayant permis d'observer les mêmes animaux durant 4 années à la fin de la période de pâturage en décembre, on a pu estimer des coefficients de répétabilité de l'excrétion d'oeufs. Les valeurs sont significativement différentes de 0 ; elles varient de 0,16 à 0,24 pour les helminthes, laissant supposer l'existence d'une variabilité génétique intra-race de la résistance en situation de parasitisme naturel par plusieurs espèces.

c / *Evaluation de la variabilité génétique intra-race de la résistance aux strongylozes gastro-intestinales*

Les travaux ont commencé en 1982 par l'étude de la résistance de brebis à *Haemonchus contortuus*, l'une des 2 espèces pathogènes les plus fréquentes en France avec *Teladorsagia circumcincta* ; l'objectif était de tester l'influence du type d'hémoglobine sur la résistance aux parasites. Cette hypothèse, assez couramment admise à l'époque, a été infirmée par cette expérimentation entre autres, mais il a été possible à cette occasion de faire des évaluations de répétabilité de l'excrétion d'oeufs dans les fèces, soit entre différentes coproscopies successives à une infestation artificielle, soit entre infestations différentes. Les valeurs obtenues sont égales à 0,62 pour la répétabilité entre coproscopies successives réalisées après une infestation artificielle, et de 0,25 entre infestations différentes. Ces résultats sont compatibles à la fois avec la fluctuation des données bibliographiques de répétabilité selon le protocole, et les valeurs d'héritabilité de l'ordre 0,25 à 0,30 ; ils donnent des indications à la fois sur les possibilités d'amélioration par sélection, et les dispositifs possibles de qualification des individus sur leur résistance.

Une autre série de travaux porte sur la résistance à *Teladorsagia circumcincta*, selon un protocole élaboré pour mesurer l'héritabilité de la résistance au parasite, évaluée à partir de l'émission d'oeufs dans les fèces. Le protocole d'évaluation repose sur la sélection divergente en 1990 d'une génération de béliers, la procréation en 1991 et l'examen en 1992 des descendants des 2 groupes de mâles jugés les plus sensibles et les plus résistants, de façon à mesurer la part des différences parentales de résistance transmise aux descendants. L'expérimentation en cours a également pour objectif de tester la validité de la méthode d'infestation artificielle, caractérisée par l'absorption en une seule fois d'une grande quantité de larves, par rapport à l'infestation naturelle caractérisée par l'absorption en continu d'un petit nombre de larves. Pour cela, on a réalisé une sélection sur 2 lignées identiques de 100 béliers, subsistant une infestation naturelle ou artificielle, les descendants des 20 béliers extrêmes (5 sensibles et 5 résistants par lignée) étant répartis aléatoirement dans les 2

milieux. A partir des résultats, l'estimation de l'héritabilité des 2 caractères, ainsi que de leur corrélation génétique, devra permettre à la fois d'évaluer les possibilités de sélection et de raisonner les modalités de mise à l'épreuve de jeunes béliers dans les stations de contrôle individuel des schémas de sélection actuels.

Par ailleurs, dans le cadre de la coopération franco-polonaise, un protocole expérimental préliminaire est actuellement conduit par l'Institut de Zootechnie de Cracovie pour évaluer la variabilité génétique intra-race de la résistance au parasitisme dans des conditions de moyenne montagne humide. Les premières valeurs de répétabilité sur adultes, de régression mère-descendants intra-père, et de composantes "père" de la variance des jeunes de 7-8 mois, devraient être obtenus à partir des données de la saison de pâturage 1991.

2.3 / Caractères de comportement

L'élevage extensif requiert de la part des animaux un certain nombre de qualités de comportement pour s'adapter aux particularités des systèmes d'élevage. Ces qualités peuvent constituer une condition nécessaire à la réalisation d'une production économiquement viable.

On distingue habituellement 2 grands groupes de qualités :

- le comportement maternel, ou plus généralement de l'ensemble mère-jeunes, qui assure la survie des jeunes et leur démarrage dans un milieu en principe hostile, avec une naissance en plein-air ou en milieu peu protégé, et des ressources alimentaires accessibles aux seuls ruminants.

- le comportement face à l'homme qui peut être primordial soit dans des systèmes avec gardiennage, soit inversement dans des systèmes à présence humaine limitée à quelques interventions dans l'année (identification, sevrage, traitement, voire départ en boucherie...). Ces opérations peuvent être rendues très difficiles avec des animaux craignant exagérément l'homme.

Une expérimentation sur ces 2 types de caractères se déroule depuis 2 ans sur le domaine de La Fage dans le cadre du protocole d'élevage sur parcours. Son objectif est l'évaluation des paramètres génétiques des races Romanov et Lacaune et de leurs croisements : les variables qualifiant le comportement sont incluses dans le protocole de mesure, au même titre que les paramètres zootechniques. Les mesures ont lieu au moment de la naissance et durant les quelques jours suivants pour le comportement de l'ensemble mère-jeunes. Elles concernent le lieu d'agnelage (extérieur ou abri), le comportement d'adoption, et l'attachement de la mère à ses agneaux lorsque ceux-ci sont rentrés sous l'abri par le berger. Les mesures de comportement face à l'homme ont lieu une dizaine de jours après le sevrage, soit à l'âge de 2 mois environ. Les tests portent sur la sociabilité de l'animal vis-à-vis de ses congénères, son comportement de fuite pour retrouver le groupe, l'intérêt porté à l'alimentation dans diverses circonstances, la distance par rapport à l'homme immobile ou marchant dans sa direction.

Les premiers résultats sont en cours d'analyse.

Conclusion

L'étude des qualités d'adaptation est à situer dans la démarche générale des stations de génétique quantitative dont les étapes sont : la connaissance des caractères, la définition de prédicteurs quantifiables et mesurables, l'évaluation de leurs facteurs de variation, la mesure de leur variabilité génétique inter et intra-race, puis la recherche de stratégies possibles d'amélioration génétique.

Dans cette démarche qui tend à appréhender les performances d'adaptation d'une façon analogue aux performances zootechniques classiquement prises en compte, on aura pu noter des degrés divers d'avancement des travaux selon le type de caractères. De nombreux autres caractères d'adaptation tels que la mobilisation/régénération des réserves corporelles, l'accoutumance aux restrictions alimentaires de moyenne à longue durée, l'aptitude à la marche... ne sont par ailleurs pas du tout abordés pour l'instant sous l'aspect génétique. Ces études sont encore à des stades préliminaires dans la perspective d'une utilisation par le développement. On peut entrevoir cependant le démarrage dans l'immédiat d'une sélection dans le cadre des organisations actuelles, sur la

qualité des toisons, et dans un avenir assez proche sur la résistance au parasitisme en fonction des résultats des protocoles en cours.

Une autre voie d'action génétique pour l'obtention d'animaux plus résistants est le développement de stratégies de croisement rigoureusement maîtrisées se traduisant par une maximisation des taux d'hétérozygotie. De telles organisations font encore défaut en France dans l'espèce ovine, même si des changements semblent apparaître de ce point de vue dans la grande région de production du Centre-Ouest.

Il existe donc déjà par le biais du croisement, ainsi que l'on s'attache à le mesurer dans les essais sur les parcours de La Fage, une possibilité d'action immédiate pour l'obtention d'animaux plus rustiques, et donc susceptibles de mieux valoriser des milieux imparfaitement maîtrisés. Cette stratégie n'est cependant pas exclusive du travail que l'on souhaite voir commencer dans le cadre de la sélection des races, elle en est au contraire complémentaire : dans ce domaine des qualités d'adaptation comme dans celui des aptitudes zootechniques, le progrès génétique maximum peut être obtenu en mobilisant à la fois la variabilité intra et entre les races, ainsi que leurs combinaisons.

Références bibliographiques

- Bibé B., Vissac B., 1979. Amélioration génétique et utilisation du Territoire. *In* : Utilisation par les ruminants des pâturages d'altitude et parcours méditerranéens, 481-491. INRA Editions, Paris.
- Bouix J., Prudhon M., Molénat G., Bibé B., Flamant J.C., Maquere M., Jacquin M., 1985. Potentiel de prolificité des brebis et systèmes de production utilisateurs de parcours. Résultats expérimentaux. Journée Rech. Ovine et Caprine, ITOVIC-SPEOC Paris, pp 252-291.
- Bouix J., Gruner L., Vu Tien Khang J., Luffau G., Yvore P., 1992. Recherches sur la résistance des ovins au parasitisme interne : mise en évidence d'une composante génétique. Rencontres GTV-INRA Tours 14-15 mai 1992. Bulletin des GTV (à paraître).
- Gruner L., Bouix J., Cabaret J., Boulard C., Cortet J., Sauve C., Molénat G., Calamel M., 1992. Effect of genetic type, lactation and management on helminth infection of ewes in an intensive grazing system on irrigated pasture. *Bul. J. Parasitol.* (à paraître).
- Hocquette J.F., Vermorel M., Bouix J., 1992. Influence du froid, du vent et de la pluie sur les dépenses énergétiques et la thermorégulation de sept types génétiques de brebis. *Genet. Sel. Evol.* 24 (2), 147-169.
- Perret G., Jullien E., Bouix J., Poivey J.P., Cournot J., 1990. Recherche de cohérences pour la bonne estimation de la valeur génétique des reproducteurs ovins. 41ème réunion annuelle de la FEZ, Toulouse, 9-12 juillet 1990.