

Performances techniques et économiques de 2 troupeaux ovins expérimentaux conduits en Agriculture Biologique (AB).

M. BENOIT (1), H. TOURNADRE (2), G. LAIGNEL (1)

(1) INRA Unité Economie de l'Élevage, Centre de Clermont-Ferrand Theix, 63122 Saint Genès-Champanelle

(2) INRA Unité de Recherche sur les Herbivores, Centre de Clermont-Ferrand Theix, 63122 Saint Genès-Champanelle

RESUME - Deux troupeaux ovins allaitants en AB ont été comparés en ferme expérimentale, menés selon 2 conduites de la reproduction : 3 agnelages en 2 ans (système accéléré) ou une mise bas par an (système herbager). Leurs performances techniques et économiques ont été analysées et comparées à celles d'élevages privés. En système accéléré, la productivité numérique est légèrement supérieure (6 % : 161 vs. 152 en moyenne sur 3 ans) mais, même lorsque l'écart est élevé (en 2002 : 193 vs. 152), la marge par brebis est peu supérieure (90 € vs. 86) du fait de coûts de production élevés. En effet, les concentrés utilisés atteignent 178 kg/brebis (+58 %) avec un prix 60 % plus élevé qu'en conventionnel. Par ailleurs, les résultats de ce système sont irréguliers. Le système herbager, moins intensif pour l'animal, est l'illustration d'un compromis entre niveau des performances zootechniques élevé et maîtrise des charges d'alimentation avec maximisation de l'utilisation des ressources fourragères.

Technical and economic performances of 2 experimental sheep flocks on Organic Farming (OF).

M. BENOIT (1), H. TOURNADRE (2), G. LAIGNEL (1)

(1) INRA Unité Economie de l'Élevage, Centre de Clermont-Ferrand Theix, 63122 Saint Genès-Champanelle

SUMMARY - Two sheep for meat flocks on OF were compared on an experimental farm, carried out according to two contrasted management systems of reproduction: three lambings over two years (accelerated system) or one lambing per year ("grass system"). Their technical and economic performances were analysed and compared to these of private farms. In the accelerated system, the numerical productivity was slightly higher (+6 %: 161 vs. 152 on average over 3 years) but, even when the difference was high (year 2002: 193 vs. 152), the gross margin per ewe was not much higher (90 € vs. 86) because of high production costs: the concentrates achieved 178kg/ewe (+58 %) with a price 60 % higher than on conventional farming. Moreover, the results were irregular in this system. The "grass" system, less intensive for the animal, is the illustration of a compromise between the high level of animal performances and the mastery of feeding costs with the maximisation of fodder resource use.

INTRODUCTION

Après une phase de développement important durant les années 90, l'Agriculture Biologique (AB) française connaît aujourd'hui une phase de stabilisation voire de léger recul, avec, en 2004, une baisse de 3 % de surfaces conduites en AB. Ces surfaces concernent 533 600 ha et 11 042 producteurs et ont été multipliées par 5 depuis 1995. Alors que le Massif Central représente 19 % des surfaces conduites en AB en France, l'élevage allaitant bio y est largement représenté, avec 1/4 de l'effectif bovin national et près du tiers de l'effectif ovin.

Un programme de recherche portant sur la production ovine allaitante biologique a été mis en place en 1999 sur le centre INRA de Clermont-Ferrand Theix. Une approche systémique a été privilégiée (Howard, 2002) ; il s'agit d'optimiser et d'évaluer, en comparaison aux données de fermes privées, les performances techniques et économiques de deux systèmes d'élevage répondant aux contraintes du cahier des charges (CC-REPAB-F) et à la demande de la filière. Ces systèmes ont également servi de cadre à l'étude de questions fréquemment posées en élevage ovin bio : la reproduction en contre saison, l'engraissement des agneaux à l'herbe, la maîtrise du parasitisme, l'autonomie fourragère.

1. MATERIEL ET METHODES

L'expérimentation a été menée à l'INRA de Clermont-Ferrand Theix, entre 700 et 850 m d'altitude, sur sol granitique séchant, avec une pluviométrie moyenne de 700 mm. Les résultats présentés portent sur deux années de conversion et deux années de conduite en AB (certification acquise début 2002). En 2002 et 2003, la production

fourragère a été très déficitaire, les récoltes de fourrages ne représentant respectivement que 37 % et 15 % des besoins hivernaux des troupeaux.

1.1. LES PROJETS D'ELEVAGE

L'objectif est la production d'agneaux de boucherie selon 2 niveaux de productivité zootechnique en prenant en compte les principes de l'AB et ses contraintes (respect du cahier des charges et coûts de production). Les connaissances biotechniques nécessaires à la définition des projets et à leur pilotage (alimentation, production fourragère, reproduction des animaux) sont en particulier issues d'expérimentations précédentes sur l'extensification en production ovine (Thériez *et al.*, 1997 ; Louault *et al.*, 1998). Le fonctionnement théorique des troupeaux a été construit par simulation (Benoit, 1998).

1.1.1. Projet n°1 : "système herbager" (SH)

Ce système, basé sur 2 périodes de mise bas équilibrées (mars et novembre), propose un compromis entre un niveau de productivité satisfaisant, un étalement des ventes d'agneaux et le respect des principes de l'AB grâce à :

- Une seule mise bas par brebis et par an permettant une conduite satisfaisant facilement la réglementation (proportion de concentrés dans la ration, lien au sol...) par l'utilisation modérée des concentrés (sevrage tardif des agneaux et forte mobilisation des réserves corporelles des brebis possibles) contribuant à limiter les coûts de production (prix élevé des concentrés).

- Deux sessions de mises bas pour optimiser la productivité numérique (recyclage rapide des brebis vides, première mise bas à 18 mois) et vendre des agneaux en hiver, période déficitaire en 2000 en agneaux bio.

1.1.2. Projet n°2 : “système accéléré” (SA)

Ce système est extrapolé de l'élevage conventionnel pour lequel la productivité numérique est un facteur essentiel du résultat économique (Benoit *et al.*, 1999). L'objectif est de viser une productivité élevée fondée sur un rythme de mise bas de 3 agnelages en 2 ans. Les brebis sont réparties en deux lots, avec des mises bas (mars, novembre et juin) tous les 8 mois environ. La vente des agneaux est bien répartie sur l'année. En outre, ce système peut mettre en évidence les facteurs limitants qui pourraient apparaître en AB avec une certaine intensification zootechnique.

1.2. CONDUITE EXPERIMENTALE

1.2.1. Utilisation des surfaces

Pour chaque système, la surface fourragère est composée de prairies fauchables (52 %), pacages (27 %) et parcours (21 %). Le chargement est de 0,8 UGB/ha, avec 118 brebis primées par troupeau. Des cultures ont été implantées (mélanges céréales-pois) à partir de l'année 2000 (1,1 en SH et 1,5 en SA). Il s'agit d'améliorer l'autonomie alimentaire du troupeau en produisant de 30 à 50 % des besoins en concentrés.

1.2.2. Le troupeau : reproduction et alimentation

Les brebis sont de race limousine, les béliers sont de race limousine pour le renouvellement et Ile de France pour la vente d'agneaux.

Les périodes de reproduction commencent début octobre et fin mai pour les deux systèmes. Au printemps, période d'anoestrus saisonnier pour la race limousine, la date d'introduction des béliers a été choisie au vu des résultats d'un essai réalisé en 2000 (Tournadre *et al.*, 2002). En SA, une troisième session de reproduction débute mi-décembre pour les brebis en lactation. Le fonctionnement du troupeau SA est considéré en “croisière” depuis mars 2002.

En SH, la durée d'allaitement des agneaux est prolongée au maximum alors qu'en SA le sevrage a lieu vers 70 jours pour éviter une mobilisation des réserves corporelles trop importante et favoriser la reprise d'activité sexuelle. Au pâturage, les agneaux du SH ne sont complémentés que lorsque les disponibilités en herbe sont insuffisantes tandis qu'ils le sont dès la naissance en SA. Le concentré est limité à 600 g/agneau/j afin de se rapprocher de la base réglementaire (40 % maximum de concentré dans la ration).

1.2.3. Prévention sanitaire

Une seule vaccination a été maintenue sur les troupeaux (entérotaxémie). Hormis la première année, les brebis ont été traitées annuellement contre les strongyloses digestives avant la mise à l'herbe pour limiter la contamination des pâtures. Les agneaux l'ont été selon les résultats d'analyses fécales. Un vide sanitaire de 3 mois était respecté pour la bergerie, après nettoyage à l'eau chaude des surfaces.

2. RESULTATS

2.1. RESULTATS TECHNIQUES

2.1.1. Résultats de reproduction (figure 1)

Sur 4 années, la fertilité est meilleure en SH : 89,8 % vs. 70,7 % (P<0,0001) en raison, en SA, des faibles résultats lors des agnelages de juin (71,4 %) et surtout de novembre (56,6 % contre 84,6 % en SH) du fait d'intervalles courts entre la mise bas et la mise en reproduction.

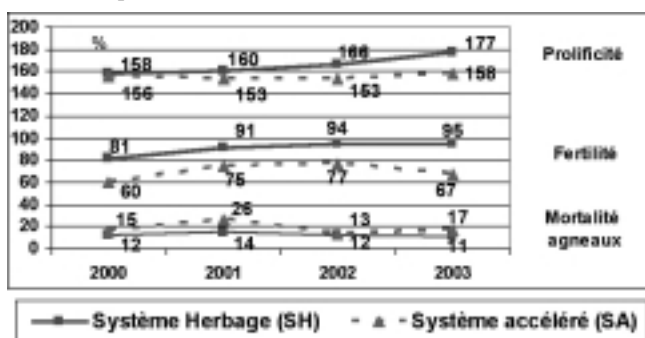
La moindre fertilité des agnelles en SA (59,0 % vs. 80,9 % en SH, P<0,001) peut en partie s'expliquer par le poids à la mise en lutte. Celui-ci, qui devrait être compris entre 44 et 46 kg (2/3 du poids adulte), était de 42,3 kg en SA, soit 2,6 kg de moins qu'en SH.

La prolificité en SA est en moyenne inférieure à celle du SH (154 % vs. 165 %, P<0,05). Ce sont les performances des mises bas de novembre (134 % en SA et 157 % en SH) et juin (SA : 151 %) qui expliquent cet écart. La prolificité s'accroît régulièrement en SH (177 % en 2003).

2.1.2. Mortalité des agneaux

Sur 4 ans, la mortalité globale est plus élevée en SA (17,9 % vs. 12,9 % en SH, P<0,01) en raison d'une mortalité plus importante dans les 10 jours suivants la naissance : 13,6 % en SA et 9,8 % en SH (P<0,05). Cette différence est liée à une proportion d'agneaux mort-nés plus importante en SA qu'en SH (4,7 % vs. 2,7 %, P<0,05), la plupart faisant suite à des avortements en mars 2001 (20 en SA contre 4 en SH).

Figure 1 : prolificité, fertilité et mortalité : évolution



2.1.3. Croissance des agneaux et résultats d'abattage

En SA, 72 % des agneaux sont élevés à l'herbe (nés en mars et mai) contre 53 % en SH (nés en mars). Au cours de la période d'allaitement (gmq 10-30 et 30-70 jours) les différences entre systèmes sont limitées (tableau 1). Cependant, les agneaux nés en juin (SA) ont les croissances les plus faibles.

Tableau 1 : croissances, âge et poids d'abattage par mode d'élevage et système (P<0,0001)

	Bergerie (nov)		Herbe (mars)		Herbe (juin)
	SA	SH	SA	SH	SA
Gmq 10-30 j	274 a	279 a	248 b	259 b	233 c
Gmq 30-70 j	286 a	303 b	243 c	253 c	218 d
Gmq 70j-abatt.	219 a	238 b	200 c	172 d	165 d
Age abattage	122 a	118 a	153 b	156 b	152 b
Poids abattage	34,7a	34,9 a	36,3 b	35,1 a	32,6 c

La différence d'âge au sevrage (68 ± 12 jours en SA vs. 86 ± 19 jours en SH) n'a pas eu d'effet sur les croissances ultérieures en raison de consommations de concentrés supérieures pour les agneaux d'herbe en SA (42,3kg vs. 18,6 kg en SH). Ainsi, entre 70 jours et l'abattage, pour les agneaux nés en mars, les croissances sont supérieures en SA (+28 g/j, P<0,0001). Malgré ces apports, les croissances des agneaux nés en mai restent médiocres.

L'âge moyen à l'abattage est de 144 jours en SA (+6 jours, P=0,015) en raison d'une proportion d'agneaux d'herbe plus importante, pour un poids de 34,5 kg (-0,5 kg, ns).

En moyenne, la consommation de concentrés par agneau est supérieure de 33 % en SA (46 kg vs. 31 kg en SH)

2.1.4. Santé des animaux

Le parasitisme des agneaux a été facilement maîtrisé : sur 2002 et 2003, 59 % des agneaux d'herbe du SA et 64 % du SH n'ont pas reçu de traitement anthelminthique. Au final, seulement 1,1 % (SA) et 0,7 % (SH) des agneaux n'ont pu être certifiés AB (excès de traitements). Les arthrites, entérotaxémies et pneumonies sont les principales causes de mortalité chez les agneaux. Peu de problèmes sanitaires ont concerné les brebis dont le taux de mortalité atteint 3 % (SH) et 3,6 % (SA) en moyenne 2002-2003.

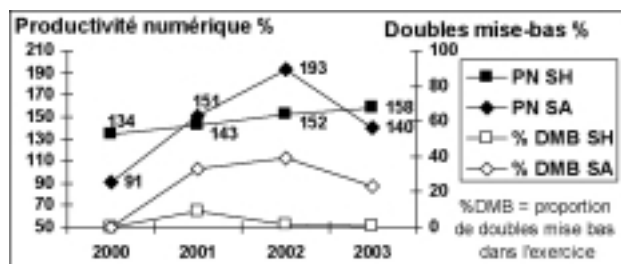
2.2. RESULTATS TECHNICO-ECONOMIQUES

2.2.1. Eléments du produit ovin

Il est essentiellement constitué des primes ovines et du produit des ventes, lui-même fonction de la valorisation des agneaux et du nombre produit par brebis.

Si fertilité, prolificité et mortalité des agneaux sont plus favorables en SH, la **productivité numérique (PN)** y est inférieure de 6 % (152 vs. 161) du fait du rythme de mises bas plus élevé en SA (figure 2). En SA, la PN atteint son niveau le plus élevé, 193 %, en 2002, année retenue comme "référence" en terme de niveau potentiel maximal de productivité numérique. En SH, la PN croît régulièrement de 2000 à 2003.

Figure 2 : productivité numérique (PN) et proportion de brebis mettant bas 2 fois (DMB)

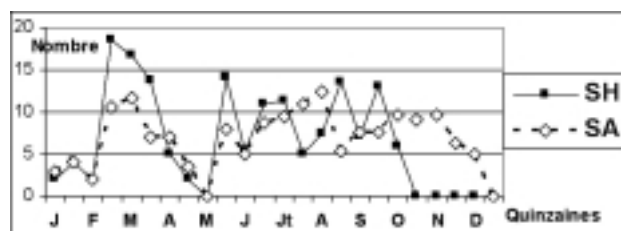


Ces PN sont supérieures à celles observées par Laignel *et al.* (2004) dans des exploitations de montagne que ce soit en élevages AB (Eab, n=10) qui atteignent 135 %, ou conventionnels (Ec, n=16) 149 %. Six troupeaux conduits en 3 agnelages en 2 ans, atteignent 163 % (moyenne 6 années).

Poids et prix des agneaux : les premiers agneaux produits en AB ont été commercialisés en 2002. En moyenne (2000 à 2003), le poids de carcasse moyen obtenu en SH est de 15,6 kg, soit 0,3 de plus qu'en SA.

En 2002, les agneaux des Eab ont un poids et un prix supérieurs : 16,2 kg contre 15,4 en SH et 15,2 en SA, et 5,72 €/kg contre 5,30. Les agneaux des Ec ont un poids de 16,9 kg de carcasse mais un prix de 4,90 €/kg. Enfin, notons que le SA assure une bonne couverture saisonnière du marché grâce à des ventes au quatrième trimestre, période souvent déficitaire en agneaux (figure 3).

Figure 3 : calendrier des ventes d'agneaux



En 2002, année prise comme référence, le **produit par brebis** en SA est supérieur de 24 € à celui du SH.

2.2.2. Les charges proportionnelles ovines par brebis

Sur les trois dernières années, elles sont supérieures de 15 €/br en SA (81 vs. 66 en SH), soit +22 %. En 2002, l'écart avec le SH atteint 20 €/br (+34 %), le poste concentrés étant supérieur de 21 €/br en SA (+58 %), en lien avec le rythme de mise bas et le nombre d'agneaux produits. Au total, la consommation de concentrés atteint 178 kg/br en SA (dont 89 kg pour les brebis seules), contre 113 kg en SH (65 kg pour les brebis). Par comparaison, elle est de 133 kg/br pour les Eab, et de 154 pour les Ec. En SH, elle est modérée

compte tenu du niveau de PN. En SA, son niveau élevé a un fort impact économique, le prix moyen des concentrés étant de 0,32 €/kg contre 0,20 €/kg pour les Ec, soit +60 %.

Les achats de fourrages ont représenté, en 2002, 7 €/brebis (soit 46 kg) en SH et 4 € en SA (28 kg) (et en 2003, 20 €/br en SH et 27 € en SA, soit 50 et 60 % des besoins hivernaux). En 2002, les **autres charges** sont identiques dans les deux systèmes et comparables à celles des groupes en référence. Cependant, sur la période de conversion 2000 et 2001, les frais vétérinaires (honoraires et produits) sont très supérieurs à ceux de l'année 2002 (7 à 12 €/brebis contre 3 €) et les compléments alimentaires de 2 à 3 fois plus élevés en 2001 par rapport à 2002. Les diagnostics physiologiques des animaux (profils métaboliques) réalisés en début de conversion ont conduit à des apports de minéraux (Zinc).

2.2.3. Marge brute ovine

En SA, malgré l'excellente PN de 2002 (+27 % par rapport au SH), les charges de concentrés sont telles que la marge par brebis n'est pas significativement différente de celle du SH, à 90 € vs. 86 €. En 2003, les achats de fourrages pénalisent les deux systèmes, mais le SA subit une baisse de fertilité sur l'agnelage de novembre. La marge par brebis chute alors à 31 € en SA contre 49 € en SH.

En 2002, les marges par brebis des deux systèmes sont proches de celles des Ec (85 €/br) et supérieures à celles des Eab (65 €/br) pour lesquelles la consommation de concentrés est élevée au regard du niveau de PN.

3. DISCUSSION

3.1 DES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES DE BON NIVEAU

Les PN obtenues dans les 2 systèmes sont supérieures à celles des élevages conventionnels de la zone. La comparaison avec les résultats de ce même troupeau dans une phase expérimentale précédente, en conventionnel, (Dedieu, 2002) montre que la PN atteignait 156 contre 152 en SH et les croissances 288g/j (10-30 jours) et 277g/j (30-70 jours) contre respectivement 268g/j et 276g/j. Une expérimentation menée au Royaume-Uni montre également des performances proches entre AB et conventionnel (Frost *et al.* 2002).

3.2 UN PREALABLE : REDUIRE LES INTRANTS ET STABILISER LES PERFORMANCES.

En SA, les performances zootechniques élevées ont engendré de fortes charges d'alimentation, la marge par brebis ne se démarquant pas de celle du SH. Par ailleurs, le rythme de reproduction, complexe à maîtriser, est peu régulier dans le temps, avec des résultats fluctuants. Seul demeure le léger avantage en terme de répartition saisonnière des ventes.

La marge du SH est comparable à celles d'élevages conventionnels. La PN, facteur déterminant de la marge, est par ailleurs très régulière.

L'analyse des résultats des 2 systèmes montre l'intérêt d'une étude pluriannuelle. En effet il s'agit bien d'obtenir des performances de bon niveau stables dans le temps. Pour cela, il est nécessaire de disposer d'une marge de sécurité importante, en terme de chargement en particulier. Des conditions climatiques difficiles par exemple, peuvent avoir des conséquences techniques et/ou économiques plus fortes qu'en élevage conventionnel du fait de la réglementation et du prix des intrants.

L'objectif de réduction de l'utilisation des concentrés tend à rallonger la phase de lactation et à mobiliser plus fortement les réserves corporelles des femelles. Ces éléments, combinés à l'objectif de limiter les stress physiologiques potentiels, conduisent à privilégier en AB des systèmes de reproduction peu intensifiés et des sessions de mise bas correspondant au mieux aux disponibilités fourragères à pâturer.

3.3. UN CHARGEMENT AJUSTE

Après 2 ans de conduite, un déficit de production fourragère a été constaté, pour partie du aux conditions climatiques difficiles.

Des éléments relatifs au mode d'engraissement des agneaux sont à souligner : en bergerie, avec un rationnement du concentré à 600 g/j, l'ingestion de foin a été multipliée par 3,4 (27kg vs. 8). Au pâturage, la consommation d'herbe par les agneaux est conséquente avec des durées d'élevage longues (155 jours). La consommation de fourrages par les agneaux est élevée, évaluée à 9 % de l'ensemble des besoins du troupeau contre 2 % en système conventionnel avec engraissement des agneaux en bergerie sans rationnement du concentré.

Afin d'ajuster les ressources fourragères aux besoins du troupeau, le chargement a donc été abaissé de 15 % au cours de l'année 2002 (0,75UGB/ha). Cependant, cette baisse est peut-être aussi associée à la phase de conversion. Compte tenu d'autres observations (Weller, 2001), la production fourragère pourra être améliorée avec la mise en production des prairies en rotation avec les cultures et une meilleure productivité des prairies permanentes ; mais ces adaptations ont une certaine inertie.

3.4. L'AUTONOMIE ALIMENTAIRE ET L'AZOTE

La principale source d'azote est liée à la présence des légumineuses. Leur présence a un impact direct sur les résultats économiques des exploitations (Doyle 2002). Dans notre contexte, la contribution du trèfle blanc, légumineuse de base, a été très faible. Nous avons cherché à diversifier les sources d'azote en introduisant un protéagineux dans les cultures de céréales. La proportion de pois dans la récolte n'a été significatif que la première année (22 %), le gel ayant été fatal aux pois 3 années sur 4. Aussi, d'autres voies sont aujourd'hui privilégiées pour la fourniture d'azote au système avec l'implantation de prairies artificielles à base de luzerne ou de trèfles. Sur la base d'une comparaison théorique d'un mélange céréales-pois (20 % pois) à 30 quintaux par ha et d'une prairie temporaire (40 % de légumineuses) à 7 TMS/ha/an, la production de MAT par ha varie de 1 à 2,7 (400 kg contre 1100).

3.5. TIRER PARTIE DU CONTEXTE

L'expérimentation a été menée dans une zone de demi montagne hétérogène à potentiel de production fourragère modéré. Certains avantages sont certainement liés à cette situation, par exemple au niveau sanitaire, grâce au faible niveau chargement, aux ressources végétales très diversifiées et à la présence de plantes à tanins pouvant avoir un impact favorable sur la maîtrise du parasitisme (Paolini *et al.*, 2003).

CONCLUSION

Cette expérimentation menée durant 5 ans montre que des résultats zootechniques élevés peuvent être obtenus en AB. Alors que la maîtrise sanitaire, question récurrente en AB pour les petits ruminants, n'a pas posé de problème particulier, la maîtrise de la disponibilité quantitative et qualitative des ressources alimentaires a bien été la question centrale et reste un champ d'étude important.

La traduction des principes de l'AB en options stratégiques nécessite une approche technique très fine à l'échelle du système. L'objectif est d'atteindre une cohérence entre potentialités du milieu, production et utilisation des ressources végétales, santé des animaux, pour des performances technique et économique de bon niveau. Le SH est une illustration de cette démarche qui nécessite encore des ajustements mais surtout une validation sur le long terme et dans d'autres contextes.

Dans la mesure où les moyens exogènes de maîtrise du système d'élevage sont limités (par les principes de l'AB, sa réglementation, le coût de certains intrants), il s'agit de définir des objectifs de production compatibles avec une prise de risque minimum : peu de stress physiologiques pour les animaux, présence de phases de récupération, niveau de chargement plutôt inférieur au potentiel théorique du milieu. Plus encore qu'en élevage conventionnel, il est nécessaire d'ajuster les objectifs (niveaux de production, types de produits, saisonnalité de la reproduction) aux ressources disponibles dans un milieu dont la connaissance fine des caractéristiques et potentialités est déterminante.

Ce travail a été réalisé dans le cadre des travaux du Pôle Scientifique Agriculture Biologique Massif Central, avec le soutien financier du FEOGA obj 5b Massif Central et du CIAB-INRA que nous tenons à remercier. Nos remerciements vont également au personnel INRA du domaine de Redon où s'est déroulée cette expérimentation.

Benoit M., 1998. INRA Prod. Anim, 11(3), 199-209.

Benoit M., Laignel G., Liénard G., 1999. Renc. Rech. Ruminants, 6, 19-22.

Dedieu B., 2002. Renc. Rech Ruminants, 9, 391-394.

Doyle C.J., Topp C.F.E. 2004. *Renewable Agriculture and Food Systems*, vol. 19, no. 1, pp. 15-22 (8).

Frost D., McLean B., Eifion Evans D., 2002. In Powells *et al.* (eds),UK *Organic Research 2002: Proceedings of the COR conference*, 26-28th March 2002, Aberystwyth, 259-262.

Howard L., 2002. In Powells *et al.* (eds),UK *Organic Research 2002: Proceedings of the COR conference*, 26-28th March 2002, Aberystwyth, 281-284.

Paolini V. et al., 2003. *Vet. Res.* 34, 331-339.

Laignel G., Benoit M., 2004. Prod. Anim., 17(2) 133-143.

Louault F., De Montard F.X., Thériez M., Pailleux J.Y., Benoit M., Liénard G. 1998. Extensification en élevage ovin par agrandissement des surfaces. Adaptation de la gestion des prairies. Fourrages, 154, 217-237.

Thériez M., Brelurut A., Pailleux J.Y., Benoit M., Liénard G., Louault F., De Montard F.X., 1997. Extensification en élevage ovin viande par agrandissement des surfaces fourragères. Résultats zootechniques et économiques de 5 ans d'expérience dans le Massif Central Nord. INRA Prod. Anim., 10, 141-152.

Tournadre H., Bocquier F., Petit M., Thimonier J., Benoit M., 2002. Renc. Rech Ruminants, 9, 143-146.

Weller RF., 2001. *Organic meat and milk from ruminants. Proceedings Athens, Greece 4-6 October 2001*, 111-116.