

Phénotypage de la résistance au parasitisme gastro-intestinal en infestation naturelle : l'exemple de la race ovine Roussin de la Hague

GRELOT A. (1), DESNE F. (1), POUILLE T. (2), FRANCOIS D. (3)

(1) OSCAR Organisme de Sélection Cotentin-Avranchin-Roussin, Chambre d'Agriculture de la Manche, Avenue de Paris, F-50009-Saint Lô

(2) Chambre d'Agriculture de la Manche, Avenue de Paris, F- 50009-Saint Lô

(3) INRA, UMR 1388 GenPhySE, CS 52627, F- 31326 Castanet-Tolosan cedex

RESUME

La race ovine Roussin de la Hague sélectionne ses béliers dans un centre d'Élevage entre mai et juillet de chaque année sur des index sur ascendance de prolificité et de valeur laitière. Depuis 2010, l'Organisme de Sélection Cotentin-Avranchin-Roussin (OSCAR) a initié une action de phénotypage de la résistance au parasitisme gastro-intestinal en infestation naturelle à l'aide d'une pâture attenante au Centre d'Élevage.

De 2010 à 2012, les coproscopies réalisées à l'entrée (fin mai), à 1 mois (fin juin) et à 2 mois (fin juillet) ont montré des infestations notables mais insuffisantes pour pratiquer une sélection sur la résistance des béliers. A partir de 2013, la prairie a été au préalable pâturée par des brebis d'herbage et ainsi rendue contaminante. En 2013 les résultats ont été semblables à 2012. En 2014 le pouvoir contaminateur des brebis a été contrôlé par des coproscopies individuelles. La coproscopie de fin juin a permis un classement des béliers. En 2015, la coproscopie de fin juin était peu discriminante mais celle de fin juillet l'était beaucoup plus et a permis un classement des béliers.

Phenotyping resistance versus gastro-intestinal parasitism in natural infectious conditions : the case of the Roussin de la Hague sheep breed

GRELOT A. (1), DESNE F. (1), POUILLE T. (2), FRANCOIS D. (3)

(1) OSCAR Organisme de Sélection Cotentin-Avranchin-Roussin, Chambre d'Agriculture de la Manche, Avenue de Paris, F-50009-Saint Lô

SUMMARY

Roussin de la Hague sheep society select young rams at the Breeding Centre from May to July every year. The first selection step is based on prolificacy and maternal estimated breeding values. Since 2010, the Cotentin-Avranchin-Roussin breeding organism has initiated a phenotyping action on genetic resistance to internal parasitism following natural infestation when rams pasture beside the Breeding Centre.

From 2010 to 2012, fecal egg counts (FEC) sampled at entrance (end of May), after 1 month (end of June) and after 2 months (end of July) showed weak infestations that made selection of rams on the resistance trait impossible. In 2013, the pasture was previously grazed by outdoor ewes in order to contaminate the pasture. In 2013 results were similar to those of 2012. In 2014 the infectious power of the ewes was controlled by individual FEC. At the end of June the level of infection allowed the ranking of rams. In 2015, FEC at the end of June allowed little differentiation however, that at the end of July allowed ranking of a new batch of young rams.

INTRODUCTION

La race ovine Roussin de la Hague est une race d'herbage de l'Ouest de la France. Elevée principalement dans des systèmes d'élevage à base de pâturage de prairies permanentes ou cultivées, son schéma de sélection est basé sur les caractères maternels (reproduction et allaitement). L'Organisme de Sélection OSCAR a souhaité étudier la faisabilité d'une sélection sur la résistance des jeunes béliers aux parasites internes sur le site du Centre d'Élevage qui dispose d'une prairie attenante.

Ce travail en conditions d'infestation naturelle se présente comme une alternative à l'infestation contrôlée (Jacquet et al, 2011) et s'inspire de travaux anglo-saxons sur ovins adultes (Woolaston et al, 1991).

1. CONTEXTE

1.1 LA RACE ROUSSIN DE LA HAGUE

La race ovine Roussin de la Hague exploite des biotopes océaniques de l'Ouest de la France, elle est élevée principalement en Normandie et en Bretagne dans des systèmes d'élevage à base de pâturage de prairies permanentes ou cultivées. Cette population ovine d'origine locale dans les dunes et landes de Biville et Vauville (côte nord-ouest de la Manche) a été croisée avec des

reproducteurs des races anglaises Dishey et Southdown vers 1920.

Vers 1960 eurent lieu quelques croisements avec des reproducteurs de race Suffolk et de race Avranchin (Perret, 1986). L'Association des éleveurs de Roussin fut créée en 1978 et la race reconnue par le Ministère de l'Agriculture en 1982. La base de sélection compte 1400 brebis en Contrôle de Performances dans 35 élevages (campagne 2014) et sélectionne ses béliers dans un Centre d'Élevage entre mai et juillet de chaque année sur des index de sélection sur ascendance de la prolificité et de valeur laitière.

1.2 DES RESISTANCES AUX ANTHELMINTIQUES

La lutte contre les strongles parasites de l'appareil digestif gastro-intestinal est classiquement basée sur l'utilisation de traitements anthelmintiques. L'apparition de résistances aux anthelmintiques chez les strongles gastro-intestinaux est devenue une préoccupation majeure en élevage des petits ruminants. L'utilisation fréquente des benzimidazoles a entraîné l'apparition de résistances à ces produits (Chartier et al 1998 ; Paraud et al, 2008). Des cas avérés de résistance aux benzimidazoles ont été identifiés dans le Limousin et en région Centre (Hubert et al, 1991). Cette résistance des strongles aux anthelmintiques s'étend aujourd'hui au lévamisole mais aussi aux lactones macrocycliques avec un premier cas confirmé en France sur ovin allaitant (Paraud et al, 2014).

L'une des alternatives aux molécules chimiques est la sélection d'hôtes, l'ovin en l'occurrence, résistants aux strongles. En effet, la sélection de béliers mesurés pour l'excrétion d'œufs de strongles après épreuve naturelle a été mise en place en Australie dès 1992 (Eady *et al*), puis en Nouvelle Zélande, Afrique du Sud et Royaume-Uni. L'épreuve naturelle par le pâturage d'une prairie naturellement infestée possède l'inconvénient d'être soumise aux aléas climatiques. La forte corrélation génétique de résultats entre épreuve naturelle et épreuve contrôlée (0,87) a été montrée par Gruner *et al* (2004) à l'INRA de Tours-Nouzilly.

Depuis 2010, l'Organisme de Sélection Cotentin-Avranchin-Roussin (OSCAR) a initié une action de phénotypage de la résistance au parasitisme gastro-intestinal en infestation naturelle à l'aide d'une pâture attenante au Centre d'Élevage de béliers Roussins à Tonneville (Manche). Cette parcelle de 2,5 ha semée en trèfle blanc – ray-grass anglais est divisée en quatre parcs. Les animaux pâturent en moyenne 15 jours sur chaque parc.

L'infestation naturelle permet de s'affranchir de la phase d'élevage de larves de strongles en laboratoire telle que pratiquée en infestation contrôlée. Elle est la pratique la plus courante utilisée notamment en sélection des ovins dans l'hémisphère sud (Australie, Nouvelle Zélande, Afrique du Sud) sur de jeunes adultes.

2. MATERIELS ET METHODES

La coproscopie est un phénotypage qui évalue le nombre d'œufs d'helminthes par gramme de fèces (OPG). Pour cette étude elles ont été réalisées par le Laboratoire Départemental de la Manche à Saint-Lô. Les fèces sont mises en suspension aqueuse avant d'être examinées au microscope sur des lames quadrillées pour une évaluation quantitative du nombre d'œufs de strongles par échantillonnage représentatif.

Le laboratoire différencie lors de la coproscopie les strongles digestifs, les coccidies, les moniezia (ténia), les strongyloïdes et les nématodirus.

Des études génétiques ont montré que les ovins pouvaient développer une résistance partiellement héréditaire face aux strongles gastro-intestinaux (Gruner *et al*, 2004) et que cette résistance pouvait s'exercer vis-à-vis de différentes espèces de strongles gastro-intestinaux et notamment de *Haemonchus contortus* (parasite de la caillette) ou *Trichostrongylus colubriformis* (parasite de l'intestin grêle).

L'OSCAR regroupe une cinquantaine de jeunes mâles chaque année proposés par une dizaine d'éleveurs naisseurs et pré-sélectionnés sur les index de prolificité et de valeur laitière des reproducteurs qualifiés Pères à béliers et Mères à béliers de la race.

L'entrée en Centre d'Élevage a lieu vers le 20 mai à un âge d'environ 4 mois. Un premier prélèvement de fèces pour estimer la densité en œufs dans les fèces est pratiqué sur chaque mâle.

Un traitement antiparasitaire est appliqué afin de remettre tous les mâles sur un pied d'égalité. Un second contrôle est pratiqué 4 semaines plus tard vers le 20 juin et un troisième 8 semaines plus tard vers le 20 juillet.

3. RESULTATS

L'infestation naturelle est sous la dépendance de facteurs climatiques, la température et l'humidité elle-même fortement conditionnée par la pluviométrie. Ensuite son intensité est conditionnée à la fréquence de pâturage.

3.1 VARIATIONS CLIMATIQUES

Les relevés climatologiques de la station météorologique du Cap de la Hague située à 20 km du Centre d'Élevage entre avril et juillet des années 2010 à 2015 (Figure 1) montrent une constance entre années sur la somme des températures (environ 1600 °C cumulés entre le 1^{er} avril et le 31 juillet).

Les précipitations sont beaucoup plus variables avec le printemps 2012 et dans une moindre mesure celui de 2014 nettement plus pluvieux que ceux de 2011 et 2015.

Ces deux critères sont bien connus pour conditionner fortement l'écologie des strongles qui passent une partie de leur cycle de vie dans la prairie du stade œuf au 3^{ème} stade larvaire et l'autre partie dans l'appareil digestif de leur hôte, le mouton, de ce stade larvaire jusqu'au stade ver adulte.

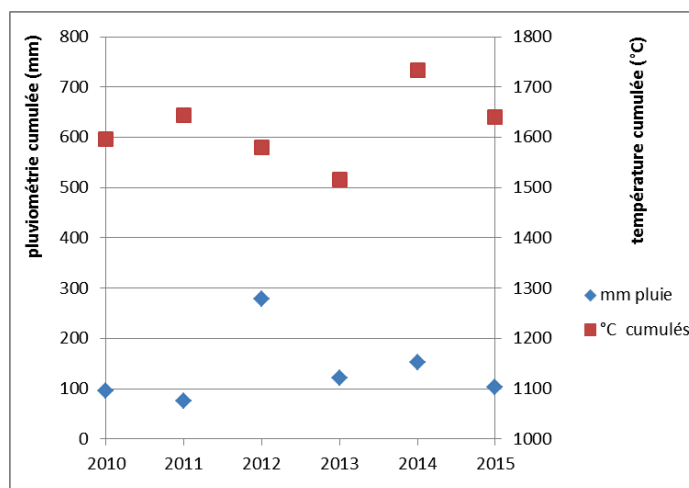


Figure 1 : Climatologie de la période avril-juillet 2010-2015

3.2 INFESTATION DES BELIERS

Les prélèvements de fèces ont été analysés au laboratoire. Les comptages d'œufs de strongles par gramme de fèces (OPG) ont donné les résultats suivants.

En 2010, les jeunes béliers excrétaient en moyenne 426 OPG fin juillet avec une gamme de variation individuelle entre 0 et 1700 OPG (Figure 2).

En 2011, pas de point à l'entrée ; fin juillet les jeunes béliers excrétaient en moyenne 285 OPG avec une gamme de variation individuelle entre 0 et 1050.

En 2012, pas de point à l'entrée ni à 1 mois ; fin juillet les jeunes béliers excrétaient en moyenne 414 OPG avec une gamme de variation individuelle entre 0 et 1300. Malgré une climatologie favorable le niveau moyen d'infestation est resté au niveau de 2010 et 2011.

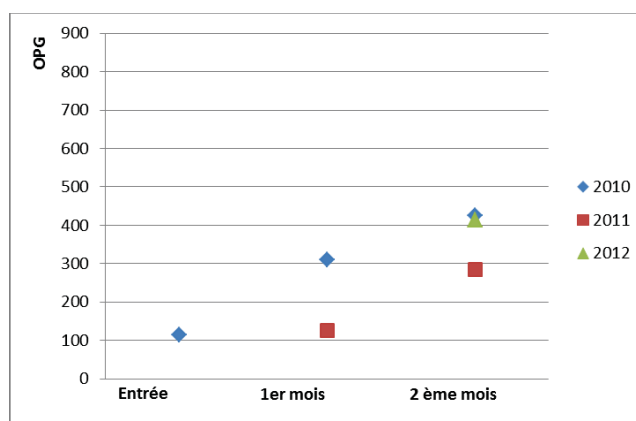


Figure 2 : Phénotypes OPG de 2010 à 2012

Toutefois les mâles excrétaient faiblement le faisaient-ils parce qu'ils étaient peu sensibles ou bien parce qu'ils n'avaient pas été en contact avec le parasite ?

Pour répondre à cette question, il a été décidé à partir de 2013 que la prairie serait au préalable pâturée par des brebis d'herbage pendant 3 semaines dans l'objectif de rendre cette pâture contaminante par les strongles. La coproscopie lors de la sortie de ces brebis a été réalisée en mélangeant les fèces prélevées et a révélé la présence de strongles sans quantification possible. Pour les mâles, en 2013 (Figure 3), les résultats ont été sensiblement les mêmes que les années précédentes, la moyenne des OPG fin juillet était de 338 avec une dispersion de 0 à 2000.

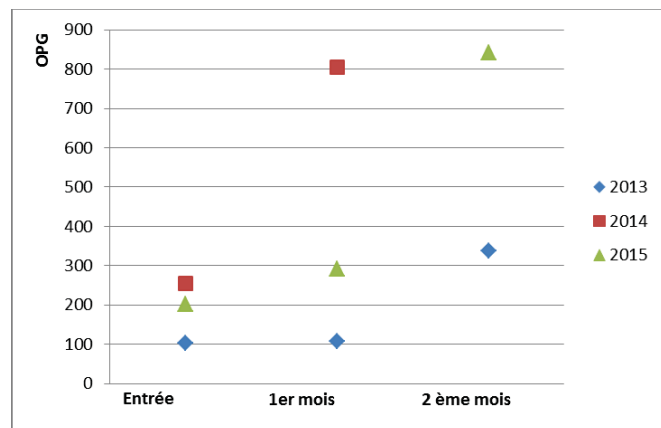


Figure 3 : Phénotypes OPG de 2013 à 2015

En 2014, il a été pratiqué des coproscopies individuelles sur les 9 brebis contaminantes le 15 mai à leur sortie de la pâture pour quantifier leur pouvoir contaminateur. Les résultats ont montré que les brebis excrétaient entre 100 et 1100 OPG.

Le 17 juin, les 45 mâles excrétaient en moyenne 805 OPG soit deux fois plus que les 4 années précédentes et ceci avec une gamme de variation entre 15 et 8000 OPG. Dix-huit de ces 45 mâles excrétaient moins de 500 OPG. Début juillet tous les animaux ont été traités avec un antiparasitaire ce qui fait que la coproscopie de fin juillet a été non informative.

En 2015, les 10 brebis contaminantes excrétaient fin mai de 0 à 1200 OPG avec une moyenne à 328.

Le 22 juin, les 38 mâles excrétaient en moyenne 290 OPG avec une gamme de variation entre 0 et 4800 OPG. Un traitement sélectif a été pratiqué sur ceux qui excrétaient 500 ou plus OPG.

Le 15 juillet, les 36 mâles observés excrétaient en moyenne 842 OPG avec un écart-type de 1600 OPG et une gamme de variation de 0 à 8400 OPG. Mais en fait il faut retirer de cette observation 4 béliers traités sélectivement. La véritable moyenne se situe à 954 OPG et l'écart-type à 1710 OPG pour les 32 non traités. Seuls 18 de ces 32 mâles excrétaient moins de 500 OPG.

4. DISCUSSION

Cette action fait suite à l'action PARASIS menée en race Charmoise entre 2009 et 2010 et financée par France-Génétique-Elevage. Les résultats de 2009 avaient montré une variabilité individuelle intéressante mais par contre ceux de 2010 avaient été non conclusifs à cause d'une climatologie trop sèche au printemps à Montmorillon (Jacquet, comm. person.). Mais déjà outre la climatologie, le caractère infestant de la prairie pouvait être mis en cause car elle n'était pas fréquemment pâturée.

La présente étude a montré sur les 3 premières années 2010, 2011 et 2012 des résultats stables (OPG moyens de 400 après 2 mois de pâture des jeunes mâles) avec une difficulté quant à conclure s'il s'agit d'une faible résistance de l'animal aux

parasites internes ou bien d'une absence de contact avec le strongle pathogène.

La mise en place d'une étape de contamination de la pâture par des brebis herbagères ne s'est pas avérée concluante dès la 1^{ère} année en 2013. La seconde année en 2014, la mise en place des coproscopies individuelles a permis de s'assurer d'une contamination des pâtures suffisante pour garantir le pouvoir discriminant de l'épreuve à laquelle les jeunes mâles candidats à la sélection ont été soumis.

La coproscopie pratiquée à l'entrée a été conservée bien que ses résultats ne soient pas utilisés dans le processus d'évaluation. Elle permet de renseigner l'OSCAR et les éleveurs sur leurs pratiques d'élevage en jeune âge des agneaux. Ainsi certains agneaux présentent des strongles à l'entrée alors que d'autres pas du tout, ceci est à mettre en relation avec des pratiques de pâturage des agneaux avec leurs mères versus l'élevage des agneaux non sevrés en bergerie. Les agneaux ayant déjà pâturé voient leur immunité stimulée plus précocement ce qui les rend plus résistants par la suite

Beaucoup présentent des comptages de coccidies élevés quel que soit le système d'élevage. A la suite de cette coproscopie, un traitement antiparasitaire large spectre est appliqué uniformément aux jeunes mâles.

Les résultats des phénotypes OPG ont montré qu'en 2014 dix-huit des 45 mâles de la série de jeunes béliers excrétaient moins de 500 OPG. En 2015 dix-huit des 32 mâles phénotypés excrétaient moins de 500 OPG. La contamination de la pâture assurée par les brebis, contamination quantifiée par les OPG mesurés sur les brebis, permet d'estimer que la pression de contamination a été assez conséquente au regard de la plage de variation des OPG des jeunes mâles (de 15 à 8000 OPG en 2014, de 0 à 8400 OPG en 2015). Et donc on peut raisonnablement estimer que ces mâles sont peu sensibles voire résistants aux strongles gastro-intestinaux.

A ce stade de l'étude, le classement des béliers réalisé à la sortie en 2014 et 2015 doit être considéré comme un résultat de phénotypage. La définition d'un index de sélection est en cours en conditions contrôlée (Moreno et al, 2015). Avant d'envisager une version d'index de sélection pour l'infestation naturelle, il sera judicieux de contrôler des descendance de béliers phénotypés résistants ou sensibles afin de vérifier que le phénotype s'exprime bien héréditairement.

La perspective d'une sélection alternative en utilisant des outils génomiques est espérée au moyen d'un dispositif de détection de QTL (Gruner *et al*, 2003) chez des agneaux backcross Martinik Blackbelly x Romane. Des analyses basées sur des marqueurs microsatellites (Moreno *et al*, 2006) ou SNP (Sallé *et al*, 2010) ont permis d'identifier des QTL sur le génome ovin. L'identification de gènes d'intérêt dans ces zones QTL fait l'objet de travaux actuellement en cours (Moreno et al, 2015).

CONCLUSION

Cette action initiée par des financements locaux et appuyée par une action du programme FENOPAR 2013-2014, Action Innovante de France-Génétique-Elevage a été poursuivie en 2015 avec des résultats intéressants.

Les éleveurs sont en train de s'approprier le processus et il est fort probable qu'ils décident de le poursuivre en 2016. On observe que l'élément crucial de la réussite de cette opération est la maîtrise du niveau de contamination de la prairie qui a effectivement conditionné l'infestation des animaux.

Les auteurs remercient le Conseil Général de la Manche, le Groupement de Défense Sanitaire de la Manche et France-Génétique-Elevage pour le financement du projet FENOPAR, qui ont rendu cette étude possible.

Chartier C, Pors I, Hubert J, Rocheteau D, Benoit C, Bernard N. 1998. Small Ruminant Research, 29: 33-41

Eady SJ, Woolaston RR. 1992. In: Proceedings of the 10th Conference of the AAABG

Gruner L, Bouix J, Vu Tien Khang J. 2004. Genet Sel Evol, 36: 217-242

Gruner L, Aumont G, Getachew T. 2003. Vet. Parasitology 116: 239-249

Hubert J, Kerboeuf D, Nicolas JA, Dubost G, Gayaud C. 1991. Recueil de Médecine Vétérinaire, 167(2) : 135-140

Jacquet P, Fidelle F, Grisez C, Prévôt F, Liénard E, Bergeaud JP, Sicard S, Barillet F, Astruc JM. 2011 Renc. Rech. Ruminants 18 : 343-346

Moreno CR, Gruner L, Scala A, Mura L, Schibler L, Amigues Y, Sechi T, Jacquet P, François D, Sechi S, Roig A, Casu S, Barillet F, Brunel JC, Bouix J, Carta A, Rupp R. 2006. In: Proc. 8th World Congress Genetics Applied to Livestock Production-Communication 15–05

Moreno CR, Sallé G, Jacquet P, Blanchard A, Chylinski C, Cabaret J, François D, Saccareau M, Astruc JM, Bambou JC, Mandonnet N. 2015. Renc. Rech. Ruminants 22

Paraud C, Rehby L, Bernard S, Pors I, Pravieux JJ, Chartier C. 2008. Proceedings du Congrès National des GTV, Nantes, 1120

Paraud C, Pors I, Marcotty T, Devos J. 2014. Renc.Rech.Ruminants. 21 : 325-328

Perret G. 1986. Races ovines, Ed ITOVIC

Sallé G, Jacquet P, Gruner L, Cortet J, Sauvé C, Prévot F, Brunel JC, François D, Péry C, Bouix J, Legarra A, rupp R, Moreno CR. 2010. Proceedings 9th World Congress Genetics Applied to Livestock Production -Communication 0463

Woolaston RR, Windon RG, Gray GD. 1991. In Gray G.D., Woolaston R.R (Editors), Australian. Wool Corp., 1–9