



Geovial

Bulletin d'information génétique
des ovins allaitants



N°29 – Juillet 2019

Sommaire

■ La sélection pour la résistance au parasitisme en ovin : un enjeu d'avenir	Page 1
■ Des critères variés comme base de l'évaluation des schémas	Page 3
■ 3 873 : c'est le nombre de béliers contrôlés en station en 2018 !	Page 3
■ SMARTER : intégrer l'efficacité et la résilience dans la sélection des petits ruminants	Page 4
■ OtoP-3D : phénotyper avec auto-pesée et représentation 3D, c'est parti !	Page 4



LA SÉLECTION POUR LA RÉSISTANCE AU PARASITISME EN OVIN : UN ENJEU D'AVENIR

Les ovins élevés au pâturage sont inévitablement infestés par les strongles gastro-intestinaux qui occasionnent des pertes de production importantes. Depuis plusieurs décennies, la lutte contre ces parasites s'organise autour des molécules chimiques à activité anthelminthique qui sont un moyen privilégié pour éradiquer les parasites. Toutefois, ces traitements constituent une charge financière significative pour l'éleveur. Le retour de ces produits sur les prairies, via les fèces des animaux, a aussi un impact environnemental non négligeable. Leur utilisation répétée provoque l'apparition de résistances dans les populations de strongles, le phénomène s'amplifiant ces dernières années.

Face à cette situation, plusieurs méthodes alternatives à l'emploi de molécules chimiques font actuellement l'objet de recherches. Il ne s'agit pas de se passer complètement des traitements anthelminthiques dans le futur, mais de les utiliser de façon plus rationnelle en complément de méthodes alternatives non chimiques. Une des solutions est de renforcer la résistance propre de l'hôte. La sélection d'animaux résistants apparaît donc comme une perspective d'avenir riche de promesses.

La sélection génétique comme alternative

La sélection sur la résistance au parasitisme gastro-intestinal fait l'objet d'une activité de recherche et développement depuis plusieurs années, sous l'impulsion de l'ENVIT (IHAP), de l'INRA (GenPhySE) et de l'Institut de l'Élevage, dans le cadre des 2 UMT Génétique des Petits Ruminants et Santé des Petits Ruminants.

Les animaux subissent 2 infestations successives assorties du suivi de plusieurs paramètres :

- **des comptages d'œufs** du parasite dans les fèces, qui permettent d'évaluer l'intensité d'excrétion du parasite,
- **des mesures de l'hématocrite** (volume de globules rouges par rapport au volume sanguin total), qui permettent de suivre l'état d'anémie de l'animal et donc d'évaluer sa résilience, c'est-à-dire son aptitude à continuer à produire malgré l'infestation.

➤ **Pour évaluer la résistance des ovins au parasitisme interne, un protocole d'infestation expérimentale avec le parasite *Haemonchus contortus* a été mis au point.**



Ce protocole a été appliqué dans plusieurs races ovines concernées et motivées pour travailler cette aptitude, en races laitières (Manech tête rousse et Basco-Béarnaises) et en races allaitantes (notamment Blanche du Massif Central, Romane, Charmoise, Rouge de l'Ouest, Causse du Lot, Roussin). De plus en plus de races souhaitent aujourd'hui tester le protocole et introduire à terme la résistance aux strongles dans leurs objectifs de sélection.



Un caractère héritable en ovins lait

Il existe une grande variabilité phénotypique de l'intensité d'excrétion d'œufs entre béliers (voir figure 1 ci-dessous).

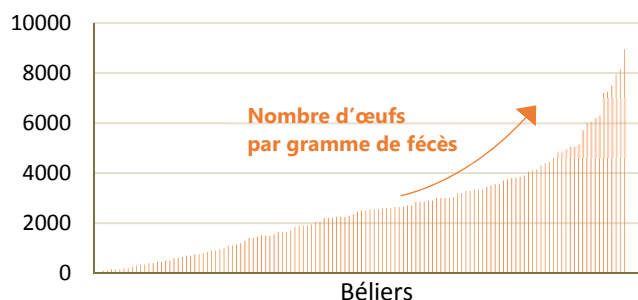


Figure 1 : Répartition des béliers selon leur intensité d'excrétion d'œufs (infestation 2 - 2016)

De plus, l'héritabilité de ce caractère, c'est-à-dire la partie transmise en moyenne au descendant par ses parents, est modérée. Elle est comprise entre 20 et 40 %. La variation d'hématocrite est également héritable, entre 25 et 30 %. Une sélection sur ces caractères est donc envisageable. Les relations génétiques des caractères du parasitisme avec les caractères de production laitière sont faibles à nulles, ce qui signifie que **la sélection sur la résistance au parasitisme n'impacte pas le progrès génétique** réalisé sur les autres caractères en ovins lait. Des études sont en cours en ovins viande pour étudier plus finement leur relation avec certains caractères bouchers. Des valeurs génétiques ont été calculées et diffusées à titre expérimental en race Manech tête rousse. Les paramètres génétiques seront prochainement estimés pour la filière ovine allaitante.



Chez certaines races partenaires de ces recherches, le protocole d'infestation est appliqué sur les béliers de stations de contrôle ou de centres d'élevage, ce qui permet **d'évaluer l'ensemble des mâles** qui vont diffuser le progrès génétique et créer la génération suivante. Les schémas collectifs des petits ruminants sont un atout indéniable pour mener à bien ce type de sélection. Toutefois, pour mettre en place ces mesures en routine, il reste à optimiser le déroulement en parallèle des protocoles de sélection des aptitudes bouchères et d'infestation, afin d'éviter les interactions indésirables potentielles.

Une action de mesure de la résistance génétique au parasitisme au pâturage a été menée dans des fermes de brebis laitières des Pyrénées-Atlantiques, sur des brebis issues de béliers résistants ou sensibles évalués en centre d'élevage. Elle a montré la pertinence de cette stratégie : les brebis issues de béliers résistants avaient des comptages d'œufs **2 fois moindres** que celles issues de béliers sensibles. Une action est en cours avec le projet Paralus Nouvelle-Aquitaine en race Rouge de l'Ouest.

Le phénotypage à grande échelle s'organise

La méthode actuelle de comptage des œufs au microscope est fastidieuse et donc coûteuse. Une alternative, basée sur des PCR quantitatives et mise au point dans le cadre des programmes Fenopar* et Parasel*, semble donner des résultats prometteurs. L'ENVT (Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse) a assuré jusqu'à présent le rôle de plateforme de phénotypage (production des larves et comptage des œufs), mais le volume de travail devient trop important au vu des demandes grandissantes. Cependant, si la production des larves doit rester dans les missions de cette plateforme, le comptage des œufs et la mesure de l'hématocrite commencent à être transférés progressivement vers d'autres structures.

Plusieurs questions demeurent en suspens : quelle est la relation entre la résistance au parasitisme interne et la résistance à d'autres affections parasitaires ou infectieuses du jeune âge ? La résistance génétique aux parasites est-elle universelle, quels que soient la race ou le système d'élevage ?

Enfin, un volet important d'ingénierie consistera à optimiser et automatiser la gestion des données, notamment dans les systèmes d'information et d'évaluation génétique. À terme, il s'agira de proposer des pondérations pour intégrer la résistance au parasitisme dans un critère global de sélection.

** Plusieurs programmes, ainsi que des thèses, ont été menés ces dernières années. Citons en particulier les programmes Ingedico (région Aquitaine), Fenopar (FGE), Parasel (FAM) et Paralus (région Nouvelle Aquitaine). Ces travaux ont pour objectif d'étudier les méthodes de phénotypage de la résistance au parasitisme, d'organiser les chantiers de phénotypage ou encore de développer des moyens de lutte alternatifs. Ils ont déjà permis d'acquérir des connaissances sur les mécanismes de base du parasitisme.*

DES CRITÈRES VARIÉS COMME BASE DE L'ÉVALUATION DES SCHÉMAS

L'évaluation des schémas est un bilan qui permet d'avoir une vue d'ensemble du fonctionnement des schémas, une fois par an, grâce à des indicateurs techniques. Ce suivi permet aux OS de faire évoluer leur pilotage afin de valoriser au mieux les atouts des outils collectifs pour aller vers un fonctionnement technique plus efficace.

Les critères analysés portent sur la création du progrès génétique et sur le potentiel de diffusion de la race. Ils ont été proposés et validés collectivement en 2015 par un groupe de responsables professionnels ovins allaitants.

Chaque schéma est affecté à une catégorie selon ses objectifs à court terme et selon les outils qu'il met en œuvre pour les atteindre.

Pour la campagne 2018, 22 schémas ovins allaitants ont été évalués :

	Connexion maternelle (SCI/CE uniquement)	Testage boucher	Testage maternel
11 schémas			
1 schéma	oui		
5 schémas	oui	oui	
1 schéma	oui		oui
2 schémas		oui	
2 schémas	oui	oui	oui

Pour chaque type de schéma, différents critères traduisent l'efficacité relative du programme de sélection.

Par exemple, le pourcentage de béliers actifs de moins de 4 ans dans la base de sélection traduit l'effort du schéma de renouveler ses mâles par des béliers jeunes, porteurs des meilleures potentialités génétiques dans un schéma bien fonctionnel.

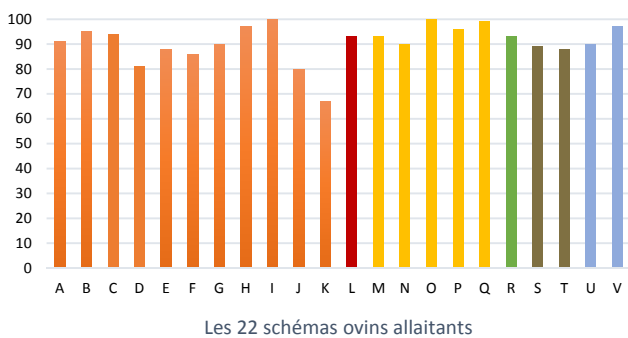


Figure 2 : Taux de mâles actifs < 4 ans par catégorie de schéma

L'IA est un outil efficace pour créer des connexions génétiques et diffuser rapidement le progrès génétique. À ce titre, des critères comme le pourcentage de brebis issues d'un mâle d'IA interviennent. Associé à d'autres indicateurs, ce critère permet d'évaluer la bonne mise en place de l'IA dans les élevages de la base de sélection.

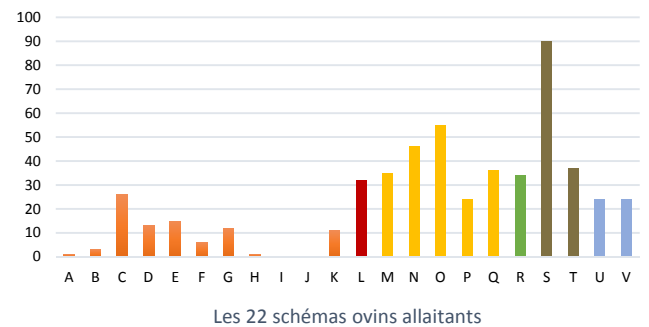


Figure 3 : Taux de brebis issues d'un mâle IA par catégorie de schéma

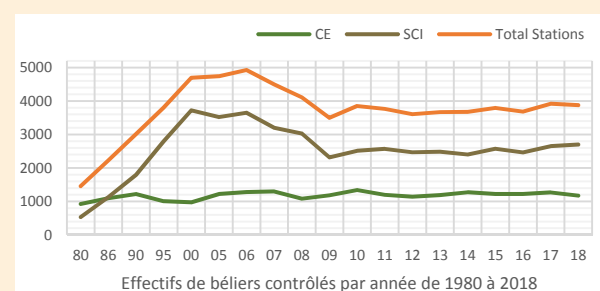
Ces critères d'efficacité des schémas sont ensuite associés à 2 effectifs qui permettent d'approcher le dimensionnement du schéma :

- **Un effectif de création** qui dépend du nombre de brebis en sélection et de leur potentiel de contribution au progrès génétique (née d'IA en paternité, née en paternité, sans paternité),
- **Un effectif de diffusion** qui dépend du nombre d'agneaux nés sur la campagne et du potentiel de diffusion de la race (via les mâles, femelles et l'IA).

3 873 : c'est le nombre de béliers contrôlés en station en 2018 !

35 races sont concernées : 9 utilisent seulement la SCI, 21 seulement le CE et 5 utilisent les deux outils.

Les effectifs contrôlés par race sur la campagne 2018 varient de 60 à 660 en SCI et de 9 à 173 en CE.



SMARTER

Intégrer l'efficacité et la résilience dans la sélection des petits ruminants



L'efficacité et la résilience ?

Deux notions traduisant la capacité de l'animal à maintenir son état, à retrouver un niveau de production antérieur et à vaincre des maladies lorsqu'il est soumis à des contraintes d'ordre nutritionnel, reproductif ou environnemental. Les petits ruminants doivent d'ores et déjà s'adapter à une grande diversité d'environnements de production, parfois extrêmes, et être les plus autonomes et résistants aux maladies possibles.

Afin d'intégrer ces deux caractères dans les objectifs de sélection des races, les partenaires du projet européen Smarter devront identifier des mesures pertinentes et réalisables en élevage. Elles permettront d'analyser les réponses des animaux soumis à des contraintes alimentaires et infectieuses et d'étudier les mécanismes physiologiques sollicités par la mise en place de ces adaptations. L'étude des paramètres génétiques de ces nouveaux critères chez des races locales ou plus largement répandues et la construction de modèles d'évaluation génétique internationale (intra et multi raciale) sont aussi prévues. Ces travaux permettront au final d'intégrer les aspects sociétaux, environnementaux et économiques dans les objectifs de sélection en fournissant aux éleveurs des index synthétiques tenant compte de ces nouveaux critères.

La première phase consiste à définir des nouveaux phénotypes pour évaluer la résilience en s'appuyant sur trois thématiques : efficacité alimentaire, santé et bien-être. En ovins allaitants, différents types de mesures sont envisagés en fermes expérimentales (au CIIRPO et à Fedatest) et dans 15 élevages de race BMC, RO et VDN : mesures d'ingestion et caractéristiques de l'alimentation, analyse de la composition sanguine, note d'état corporel, pesées, mensurations, caractères laitiers, mesure de la charge parasitaire, mesure du comportement, évaluation de la dentition...

L'enregistrement des premières données d'efficacité et de résilience serviront de base pour valider les phénotypes d'intérêt et étudier leurs fluctuations en présence de contraintes environnementales.

Le projet SMARTER (SMALL Ruminant's breeding for Efficiency and Resilience) répond à un appel à projets européen H2020. Supervisé par Carole Moreno de l'INRA, il rassemble 26 partenaires de 13 pays pendant 4 ans (2018-2023). Il concerne les ovins laitiers et allaitants ainsi que les caprins. Côté français, en plus de l'INRA, Idele, Races de France et Capgènes sont partenaires du projet.



OTOP-3D : C'EST PARTI !



3 ans pour développer des dispositifs d'auto-pesée d'animaux et d'imagerie 3D

C'est l'ambition du projet OTO-P-3D : remplacer la notation de la Note d'Etat Corporel (NEC), peu pratiquée en routine en élevage, par ces deux procédés complémentaires de phénotypage à haut débit. Ces technologies permettront de proposer de nouveaux indicateurs pertinents de suivi des animaux pour piloter le rationnement, détecter précocement des problèmes sanitaires sur brebis et agneaux et phénotyper les animaux.

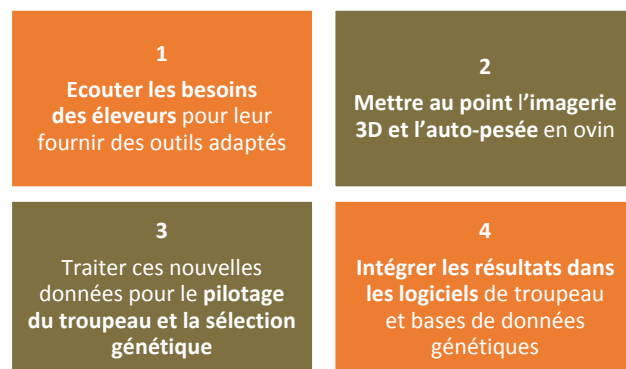


Figure 4 : Les actions du projet OtoP-3D

Nous suivrons l'avancée du projet dans les prochains numéros !

+ D'informations : rendez-vous sur la page web dédiée au projet <http://otop3d.idele.fr> ainsi que sur les prochains salons professionnels !



Le projet OtoP-3D s'appuie sur un réseau de 7 partenaires autour de l'Institut de l'Élevage : 3 équipes INRA, le CIIRPO, l'EPLFPA de Digne - Carmejane (04) et de la Cazotte - Saint Affrique (12), Insem-Ovin, 3D-Ouest et Maréchalle Pesage.

Projet financé par le CASDAR (N°18ART1818)

