Léda Villeneuve, agr. M.Sc. Coresponsable de la R & D, CEPOQ
Mélanie Larochelle, agr. M.Sc., généticienne, CEPOQ.

Le secteur de la **brebis laitière** maintenant doté d'un **programme d'amélioration génétique !**

Au cours des trois dernières années, deux projets en R&D dans le secteur de la brebis laitière ont été réalisés en parallèle afin de mettre en place un programme d'amélioration génétique pour ce secteur. Ainsi, grâce au financement du MAPAQ par son volet C du Programme d'appui financier aux regroupements et aux associations de producteurs désignés, à la participation des producteurs ovins laitiers et la collaboration des partenaires du projet, il est dorénavant possible pour un producteur de brebis laitières de sélectionner ses animaux en tenant compte de la production laitière et des composantes laitières de ses brebis, le tout, intégré dans des évaluations génétiques.

Mise en contexte

D'avril 2013 à décembre 2014, les producteurs ovins laitiers participants ont procédé à des contrôles laitiers mensuels en plus d'échantillonner le lait des brebis à la traite lors de ces contrôles. Ils devaient aussi fournir les données d'inventaire à GenOvis ainsi que toutes les données d'agnelage des brebis. En cours d'année 2013, les fusions entre les différentes bases de données (BerGère, GenOvis, Valacta) ont causé quelques maux de tête aux programmeurs de CGIL qui développaient le programme. Ces problématiques avaient justifié le financement du second projet (*revoyez l'article en page 25 de l'édition hiver 2014 pour plus de détails*).

Portrait des données amassées

Au total, ce sont plus de 10 000 données qui ont été amassées provenant de plus de 2 200 femelles en lactation, soit près de la moitié du cheptel de brebis laitière au Québec (**tableau 1**). En plus de ces données laitières, les données de production des animaux ainsi que leur généalogie connue ont été utilisées pour monter la base de données nécessaire à l'élaboration d'un programme d'évaluation génétique. L'objectif premier de ce projet étant de développer un tel programme et pas seulement d'effectuer des analyses de lait, il était indispensable de relier les performances des individus mesurées à leur potentiel génétique. Afin d'assurer le développement d'un programme d'évaluation génétique fiable et complet, il était ainsi fondamental d'obtenir le maximum d'informations sur la généalogie des animaux, et ce, dans le but d'améliorer la précision des indices grâce à un plus grand nombre de données sur les ascendants ou sur les individus apparentés. Les producteurs devaient ainsi fournir la liste complète de toutes les brebis qui étaient évaluées lors du projet. Pour chacune de ces brebis, les éleveurs devaient fournir la date de naissance de l'animal, sa composition raciale, ses parents (idéalement la généalogie la plus complète), ses frères et sœurs. Pour assurer le développement de la courbe de lactation, les producteurs devaient également fournir la date d'agnelage de chaque animal et celle du début de la traite. Les paramètres environnementaux et de régie pouvant influencer la production et la composition du lait, les éleveurs devaient décrire le système

Tableau 1. Race ou croisement des brebis évaluées au 31 décembre 2014

Race ou croisement des brebis évaluées		Nbre de données	Nbre de brebis	% des brebis
¾ Lacaune ou plus		663	136	6,1
½ à ¾ Lacaune		622	129	5,7
½ East-Friesian * ½ Lacaune		733	140	6,2
¾ East-Friesian ou plus		5 597	1 258	56,0
½ à ¾ East-Friesian		1 304	269	12,0
Croisées	Croisées Lacaune ou East-Friesian	903	176	7,9
	Tout autre croisement	456	138	6,1
	TOTAL	**10 278**	**2246**	
	TOTAL avec père et mère identifiés dans les généalogies	**16 070**	**2 914 sujets**	

de traite utilisé dans leur ferme, le nombre d'agneaux nés ou élevés sous la mère (lors de système mixte ou 30 jours) et finalement les aliments servis à la ferme.

Les races utilisées dans les troupeaux participants étaient composées exclusivement de femelles de génotype laitier (East-Friesan, Lacaune ou croisement de ces deux races).

Les pesées laitières régulières ont permis de tracer la courbe de lactation des brebis laitières. La **figure 1** présente celle des brebis de 2e lactation. Aucun pic de lait n'a pu être observé.

Les pourcentages de gras et de protéines augmentent tout au long de la période de lacatation pendant que la production laitière est en diminution.

Des contrôles laitiers effectués le matin et le soir ont quant à eux permis de vérifier si les composantes laitières étaient bien différentes selon le moment de la traite. Le but est de savoir s'il fallait établir un facteur de corrélation entre les échantillons prélevés lors de la traite du matin ou celle du soir. Les analyses ont conclu qu'aucun ajustement n'était requis. Ainsi, le lait des brebis, pour l'analyse des composantes, peut se faire à l'une ou l'autre des traites. Par ailleurs, chez Valacta, comme leur expertise et leur analyse laboratoire sont principalement axées sur la production des bovins laitiers, il a fallu, au cours des projets, procéder à un étalonnage de l'analyseur à infrarouge pour la détermination de la composition des échantillons de lait de brebis. Les étalonnages effectués ont montré un biais très important entre les courbes d'étalonnages de brebis laitières par rapport à celles des bovins laitiers. Néanmoins, comme la variation entre les 2 courbes était très linéaire, il est possible pour VALACTA d'appliquer un facteur d'ajustement sur les composantes analysées provenant de lait de brebis. Ainsi, malgré la recommandation du chimiste qui consistait à faire des étalonnages à intervalles réguliers (ce qui aurait engendré des coûts supplémentaires pour le secteur ovin laitier), les producteurs doivent seulement s'assurer d'indiquer lors de l'envoi des échantillons de lait que c'est du lait de brebis. Au laboratoire, ils appliqueront alors le facteur d'ajustement et les producteurs pourront avoir confiance que les résultats d'analyses représenteront bien la qualité du lait de leurs brebis.

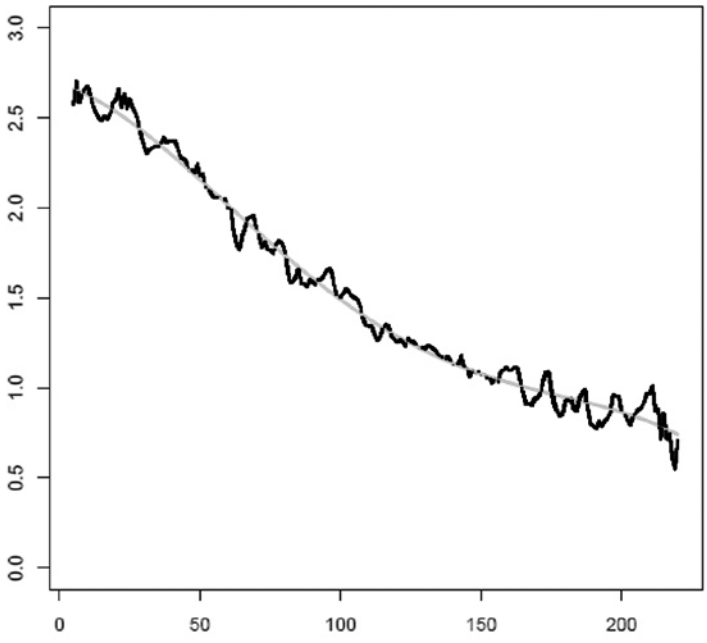

Figure 1. Rendement en lait (kg) en fonction du nombre de jours en lactation des brebis de 2e lactation. La courbe noire représente les données brutes tandis que la courbe grise représente la tendance prévue.

Le programme d'amélioration génétique GenOvis-ovins laitiers…

Ce qui est visé :

Le modèle d'analyse génétique **visé** a été développé par le généticien pour évaluer les performances des sujets ovins laitiers. Ce modèle considère de nombreux effets dans les analyses, et ce, dans le but de bien cerner le potentiel génétique des animaux. Entre autres, ce système considère les aspects suivants :

→ Effet Troupeau – Année d'évaluation – Saison d'agnelage (une saison est composée de 2 mois de mise bas, ex : saison 1 = janvier/février, saison 2 = mars/avril ...)
→ Effet Race – Nombre de parités – Âge de la brebis – Saison d'agnelage
→ Effet Race – Nombre de parités – Année d'évaluation – Saison d'agnelages
→ Effet Race – Nombre de parités – Nombre d'agneaux nés
→ Effet Race – Nombre de parité – Intervalle entre les deux traites PM-AM
→ Effet Environnement permanent de l'animal
→ Et autres aspects génétiques...

Sommairement, ce type de modèle de calcul permet d'isoler tous les facteurs « environnementaux », tel que la ferme d'élevage, le type d'alimentation, l'année de mise bas, le nombre de lactations d'une femelle, l'effet de la saison de mise bas sur la production laitière (ex : été, performances réduites par la chaleur, ...), l'effet de la régie de traite spécifique d'un éleveur... et ainsi évaluer le réel potentiel génétique d'un animal. Toutefois, 10 000 données n'est pas encore suffisant pour profiter pleinement de ce modèle de calcul génétique. Il faudra au minimum doubler le nombre de données pour pouvoir utiliser ce modèle.

Si en 2 années de projets, 10 000 données ont été amassées en 2013 et 2014 , il est possible de croire que si les éleveurs ovins laitiers continuaient de fournir des données complètes pour l'ensemble des animaux à la traite (données d'agnelage, pesées laitières et analyses de lait provenant d'au moins 4 contrôles laitiers) le modèle de calcul puissant POURRAIT être utilisé dès 2018.

En attendant que le modèle génétique optimal développé par le Dr Larry Schaeffer soit utilisé, un modèle simplifié a été conçu. Ce dernier permet d'obtenir une bonne idée du potentiel génétique des animaux.

Ce qui est utilisé :

Le nombre insuffisant de données, les effets du modèle de calcul génétique ont dû être regroupés, et ce, afin d'avoir suffisamment de données dans chacune des catégories d'analyse pour produire un calcul adéquat. On retrouve ainsi beaucoup moins d'ajustement des effets de l'environnement que dans le modèle développé au départ. Dans le modèle actuel, les effets d'ajustement suivants sont considérés :

→ Effet Troupeau – Année d'évaluation – Saison d'agnelage
→ Effet Race – Nombre de parités – Âge – Saison = Réduit à effet race seulement
  - Le nombre de groupes de différentes compositions génétiques a été réduit. On retrouve ainsi :
    - Groupe 1 : Lacaune, ½ Lacaune ou plus
    - Groupe 2 : East-Friesian, ½ East-Friesian ou plus
    - Groupe 3 : ½ Lacaune * ½ East-Friesian
    - Groupe 4 : Croisées et autres races ou composition génétique
→ Effet Race – Nombre de parités – Année – Saison = Réduit à Année – Saison seulement
  Dans ce modèle simplifié, on assume que la saison et l'année de lactation affectent toutes les races et toutes les brebis de différentes parités de façon égale.

→ Effet Race – Nombre de parités – Intervalle entre les deux traites PM-AM = Réduit à Intervalle entre les deux traites PM-AM.
→ Et autres effets analysés similaires au modèle de départ.

Les évaluations génétiques issues de ce modèle simplifié sont moins précises et puissantes que celles souhaitées. Il faut donc en tenir compte car cela affecte l'héritabilité et la précision des caractères évalués. Les évaluations sont pour l'instant générées aux 3-4 mois. **À titre informatif, à ses débuts, GenOvis-viande ne générait des évaluations que quelques fois par année. Aujourd'hui, les données intégrées au programme sont nombreuses et les calculs génétiques sont générés à chaque semaine.**

Les modèles de certificats génétiques laitiers ont tous été réalisés et les programmeurs sont encore en train de les intégrer au programme d'amélioration génétique afin que les producteurs puissent, dans un avenir rapproché, exporter eux-mêmes depuis la base Web, ces certificats.

La banque d'ADN

Un des objectifs du second projet était de mettre en place une banque d'ADN ovins-laitiers. Ainsi, en mars dernier, des échantillons de tissus d'oreilles ont été prélevés sur plus de 750 brebis et la majorité des béliers des 5 fermes ayant participé à la prise d'échantillon. À l'avenir, ces échantillons d'ADN pourront servir à réaliser des projets en génomique en lien avec les performances génétiques des sujets.

La base Web de GenOvis

Le lieu où les producteurs ovins laitiers pourront accéder aux divers certificats est prévu, mais il n'est pas encore disponible. Il reste encore du travail de programmation. La base Web GenOvis – viande sera améliorée au cours de l'année et le volet ovins-laitiers sera en développement en parallèle. En attendant, les producteurs peuvent accéder à leurs inventaires GenOvis complets et en faire la mise à jour.

Rapport d'évaluation de troupeau du au

Nom de ferme

GenOvis

RACE
Brebis agnelée au cours des 12 derniers mois
Béliers utilisés lors des 12 derniers mois
Date du dernier test

RÉPARTITION DES MISE BASE													
Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
# Agnelage													
# Agneaux													
Moy né													
# TEST													

PRODUCTIVITÉ SOMMAIRE						TYPE DE NAISSANCE				PRODUCTION LAITIÈRE													
Âge brebis	# Brebis	# Agnel.	#Agn né	Moy Int agn	#Parité moy	SIMPLE	DOUBLE	TRIPLE	QUAD+	MOY JEL	MIN JEL	MAX JEL	MOY LAIT	MIN LAIT	MAX LAIT	MOY GRAS (%)	MOY PROT (%)	MOY CSS	MOY LACTOSE	MOY URÉE	MOY BHB	PERSIT. MOY JOUR	COTE PIS MOY
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6+																							
Dern. 12 mois																							
12 mois précéd.																							
Moy race																							

Perspectives…

Le programme d'amélioration génétique pour ovins laitiers gagnera en précision au fil des ans avec l'accès aux données supplémentaires provenant des troupeaux laitiers. Les projets étant terminés, les éleveurs ovins laitiers sont actuellement outillés et connaissent la procédure à suivre pour fournir des données fiables et précises nécessaires aux calculs des évaluations génétiques. Brièvement, pour permettre aux généticiens d'utiliser des données complètes, les éleveurs ovins laitiers devront remplir trois conditions :

- → Adhérer à GenOvis annuellement et envoyer **toutes** les données d'agnelages et d'inventaires des brebis sur la traite et des béliers utilisés dans leur troupeau en fournissant également les informations sur la généalogie des animaux. S'assurer de toujours faire suivre les 9 chiffres ATQ.
- → Faire un minimum de 4 contrôles par période de lactation de toutes les brebis sur la traite en prenant soin de noter la pesée laitière avec 2 chiffres après la virgule pour plus de précision et envoyer cette information à GenOvis.
- → Prendre un échantillon de lait de chacune des brebis à la traite lors des 4 contrôles et faire faire les analyses de lait. Les résultats d'analyses devront être envoyés à GenOvis.

En alimentant la base de données avec des informations complètes, les producteurs se donnent les outils nécessaires pour obtenir des évaluations génétiques représentatives de leurs troupeaux. Puis, c'est avec les années que ces évaluations se préciseront davantage, soit au fur et à mesure que de nouvelles données seront entrées dans le système. Rappelons que le modèle de calcul génétique optimal sera utilisé pour générer les évaluations génétiques quand la base de données contiendra au moins 20 000 données.

Pour terminer…

Le CEPOQ tient à remercier ses partenaires (FPAMQ, Valacta, CGIL, BerGère, CEFQ) dans les 2 projets liés au développement du programme d'amélioration génétique des ovins laitiers. Merci également au MAPAQ pour le financement accordé dans ces 2 projets et bien sûr, merci aux producteurs ovins laitiers qui ont été très généreux de leur temps et qui ont permis d'amasser plus de 10 000 données au cours de ces années de projets, données nécessaires à l'élaboration du modèle de calcul des évaluations génétiques. Nous espérons que la collaboration développée entre tous ces partenaires soit maintenue au fil du temps et que le programme d'amélioration génétique développé pour le secteur ovin laitier gagne en popularité auprès des producteurs de brebis laitières. Les évaluations génétiques générées par ce programme deviendront plus précises et plus justes au fil du temps, soit avec l'augmentation de la base de données.