

UN PROGRAMME D'ÉVALUATION ET DE SÉLECTION DES JEUNES SUJETS POUR LES CHÈVRES LAITIÈRES

INTRODUCTION

Les schémas d'amélioration génétique traditionnels pour les animaux laitiers utilisent le testage des mâles sur descendance. Cette approche peut donner des évaluations précises pour certains mâles, mais elle prend généralement de nombreuses années pour chaque cycle de sélection. De plus, comme on doit tester un grand nombre de filles pour chaque mâle, on ne peut évaluer qu'un nombre relativement faible de mâles. Une autre approche consiste à évaluer et sélectionner un plus grand nombre de mâles à un très jeune âge, d'après les performances de leurs mères et des autres femelles qui leur sont apparentées. On peut aussi sélectionner les jeunes femelles de la même façon. Les décisions de sélection peuvent alors être très rapides et on peut évaluer beaucoup plus de mâles. Il en résulte un progrès génétique qui peut être quatre fois plus rapide qu'avec un schéma traditionnel de testage sur descendance.

QU'EST CE QU'UN PROGRAMME DE SÉLECTION DES JEUNES SUJETS?

Avec un programme de sélection des jeunes sujets, on évalue les mâles et les femelles à un très jeune âge. En fait, on peut même les évaluer avant qu'ils ne soient nés. L'évaluation se base sur les performances de femelles apparentées, comme la mère, les tantes et les grands-mères. Ces évaluations ont une faible précision, mais tous les mâles et les femelles sont évalués aussi vite que possible biologiquement.

On peut voir au tableau 1 une comparaison entre un schéma de sélection des jeunes sujets et un schéma de testage sur descendance. L'exemple utilisé correspond à une population nucleus de 1 000 femelles, soit à peu près le nombre de chèvres de race Alpine inscrites au contrôle laitier au Canada. Dans ce cas, environ 1000 jeunes boucs et 1 000 chevrettes naissent chaque année. Dans un schéma typique de testage sur descendance, on chercherait à avoir 50 à 100 filles en lactation par bouc, pour obtenir une évaluation précise. Donc, même si on inséminerait toutes les 1,000 chèvres avec de jeunes boucs, on ne pourrait tester qu'entre 10 et 20 boucs par an. Dans le schéma de sélection des jeunes sujets, chaque bouc ne produira qu'entre 10 et 15 filles. Cependant, il n'est pas nécessaire d'attendre les relevés de lactation des filles avant de sélectionner les boucs. Par conséquent, tous les 1 000 boucs nés seront évalués et considérés comme candidats de sélection. La sélection et les saillies auront lieu avant qu'ils aient l'âge d'un an. Dans le cas du testage sur descendance, les boucs évalués auront 3 ans avant que leurs filles terminent leurs premières lactations. Après ces 3 années, on sélectionnera peut-être les meilleurs 5 à 10 boucs pour les remettre en service, soit les premiers 50% des boucs testés. Pour le schéma de sélection des jeunes, on sélectionnera 70 à 100 boucs parmi les 1 000 nés, soit les premiers 10% des boucs évalués. Ainsi, le schéma de sélection des jeunes sujets peut compléter 3 cycles de sélection pendant que le testage sur descendance n'en complète qu'un seul, et chacun de ces cycles utilise les premiers 10% des sujets évalués au lieu des premiers 50%. Même si on évalue chaque bouc avec une précision relativement faible, le renouvellement plus rapide et la sélection plus intense de ce schéma lui permettent de donner des progrès plus rapides. Un autre avantage du schéma de sélection des jeunes sujets est qu'il diminue beaucoup les risques de consanguinité, même pour des

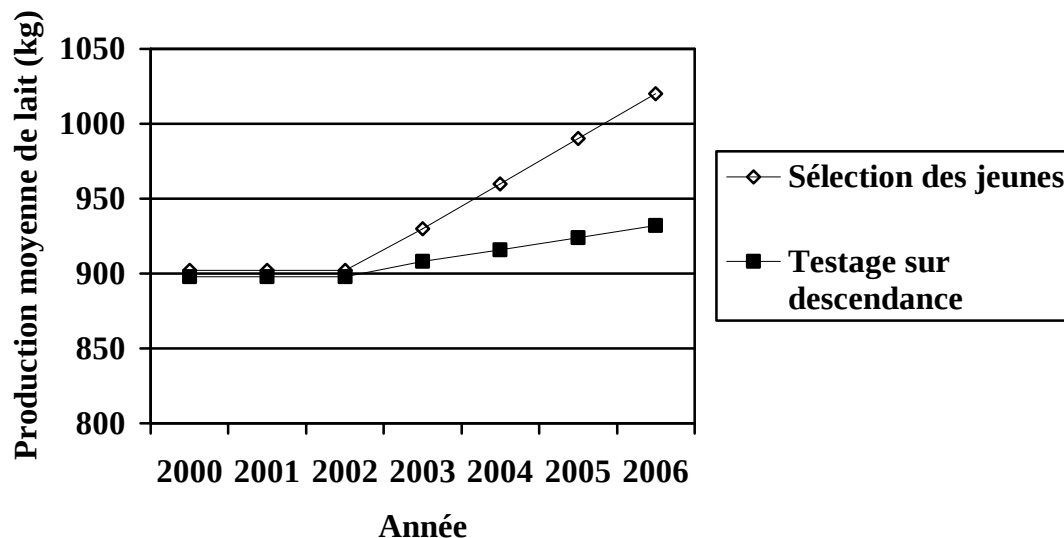
populations de taille relativement faible, à cause du nombre plus élevé de pères. Par contre, la consanguinité est un problème souvent très sérieux dans les schémas traditionnels de testage sur descendance.

Table 1. Sélection des jeunes contre testage sur descendance dans un nucleus de 1000 chèvres

	testage sur descendance	sélection des jeunes
Filles par bouc	50 à 100	10 à 15
Boucs évalués	10 à 20	1000
Âge à la sélection	3 ans +	1 an ou moins
Boucs sélectionnés	5 à 10 (premier 50%)	70 à 100 (premier 10%)
Consanguinité	problème	pas de problème

Le programme français d'amélioration génétique des chèvres est un des meilleurs actuellement en existence. C'est un schéma de testage sur descendance basé sur plusieurs centaines de milliers de chèvres au contrôle laitier. Le progrès génétique pour le rendement en lait dans ce schéma est de 8 kg par an. Un schéma de sélection des jeunes similaire à celui qui vient d'être décrit pourrait produire un progrès génétique annuel de 30 kg ou plus. Comme le progrès génétique est cumulatif, une telle différence peut avoir un très grand impact à long terme, comme on peut le voir dans la figure 1. si le progrès annuel est de 30 kg par an, les troupeaux qui ont une performance moyenne de 900 kg de lait par lactation aujourd'hui devraient voir celle-ci passer à 1 000 kg en seulement quatre ans.

Figure 1. Sélection des jeunes contre testage sur descendance



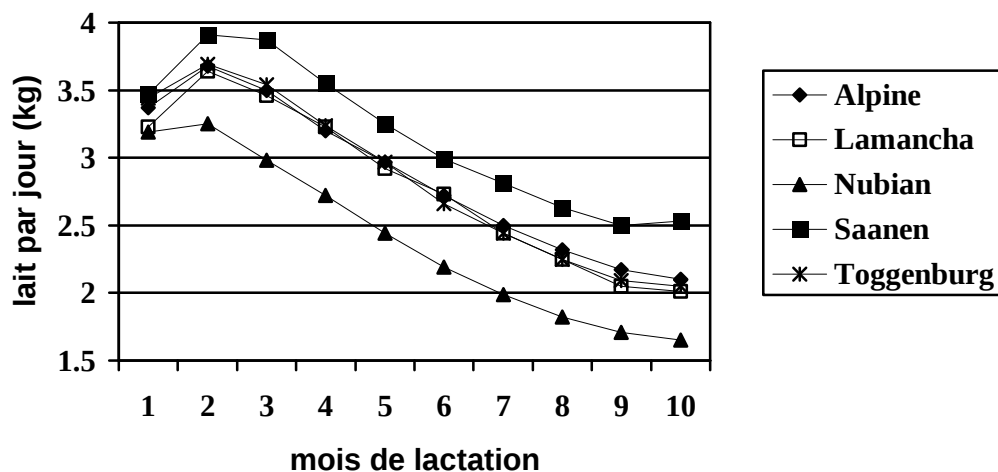
CONTRÔLE LAITIER DES CHÈVRES AU CANADA

Les éleveurs de chèvres du Canada ont pu utiliser le contrôle laitier depuis 1987. Jusqu'à récemment, environ 1 000 chèvres laitières étaient testées annuellement. Ces dernières années, cependant, le nombre de chèvres testées a presque doublé, pour dépasser 2 000 l'année dernière. Toute cette augmentation provient du Québec où la

Société des Éleveurs de Chèvres de Race du Québec (SECRQ) a mis en place un programme d'encouragement. Tester davantage de chèvres est essentiel pour un bon programme d'amélioration génétique. La prochaine étape que s'est donnée la SECRQ est de mettre en place un programme d'évaluation et de sélection des boucs.

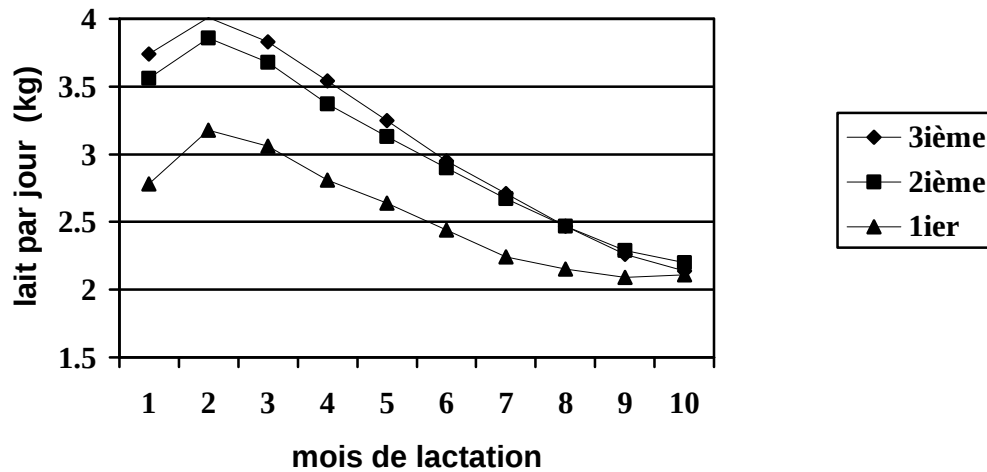
Le rendement moyen en lait des chèvres au contrôle laitier est d'environ 900 kg pour une lactation de 10 mois. Des facteurs comme la race, le stade de lactation et la parité (numéro de lactation) affectent beaucoup le rendement. L'effet du mois de lactation sur le rendement journalier en lait est illustré à la figure 2, séparément pour chaque race. La race Saanen a le rendement le plus élevé, et la race Nubienne le moins élevé, tandis que les 3 autres races ont des rendements similaires.

Figure 2. Production de lait moyenne par jour



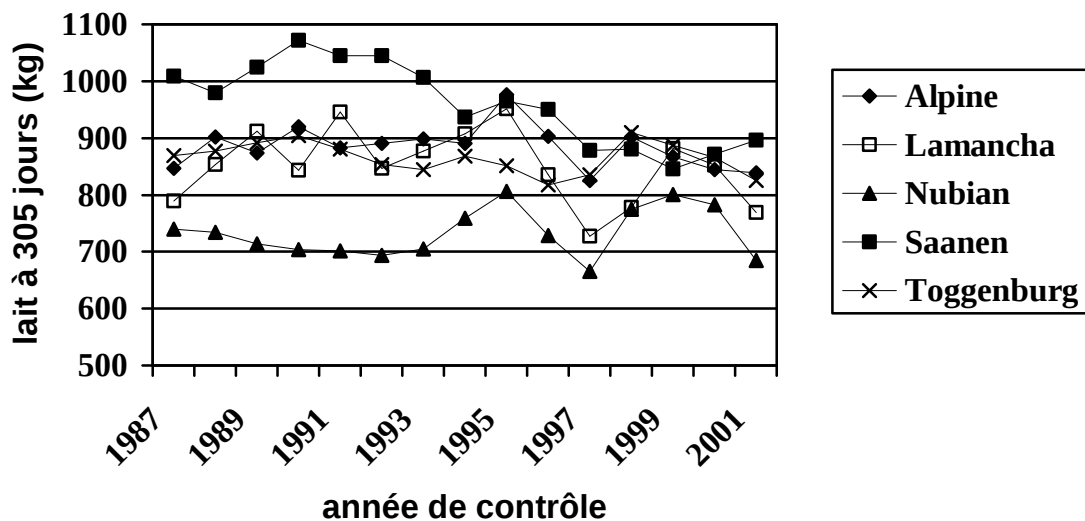
Comme plusieurs facteurs autres que la race ont des effets importants sur le rendement, il faut être prudent lorsqu'on compare des moyennes de race. Par exemple, l'effet du numéro de lactation sur le rendement en lait est illustré pour la race Alpine dans la figure 3. La différence entre les premières et deuxièmes lactations est plus grande que la plupart des différences entre race.

Figure 3. Production de lait moyenne par numéro de lactation en race Alpine



Les effets de la régée et du milieu peuvent aussi être très importants. On peut voir dans la figure 4 que les différences de rendement entre races ont beaucoup diminué ces dernières années. C'est surtout vrai pour la race Saanen, probablement parce que les troupeaux avec cette race il y a 10 ans avaient une régée différente de ceux d'aujourd'hui. Même s'il peut exister d'importantes différences génétiques entre races, la régée a donc un effet plus important à court terme que la race. Cependant, l'amélioration génétique a un effet très important à long terme, quelle que soit la race.

Figure 4. Production de lait moyenne par an

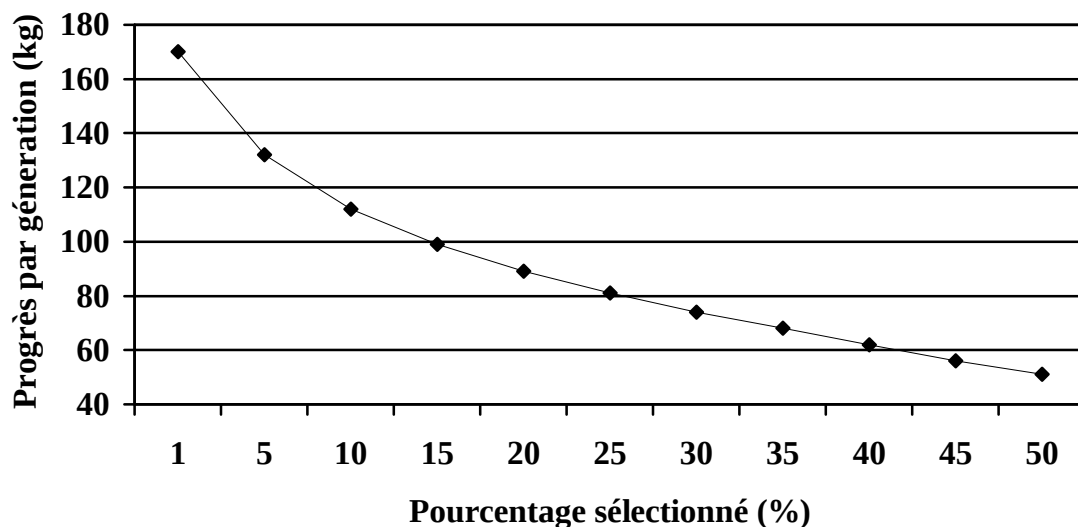


AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE: PROGRÈS POTENTIEL

Les objectifs de l'amélioration génétique sont simples : augmenter le rendement en lait tout en maintenant ou augmentant les solides du lait et la conformation. Les outils de sélection disponibles se basent sur les évaluations génétiques pour les rendements en lait, gras, protéine, le % de gras, le % de protéine, et les 8 caractères linéaires de conformation. Ces évaluations sont combinées en un indice de sélection tel que le rendement en lait augmente rapidement tandis que les autres caractères s'améliorent petit à petit.

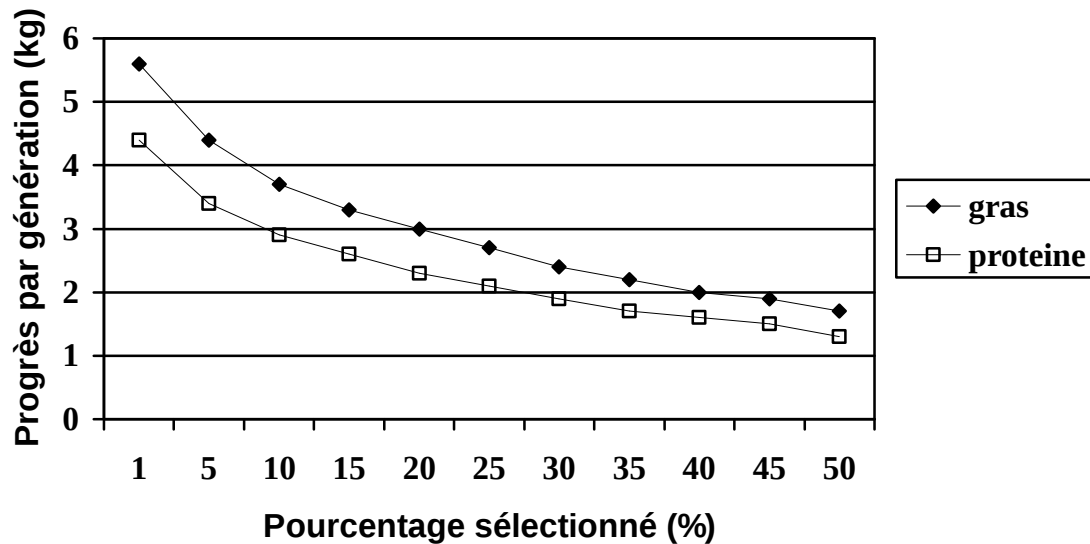
Le progrès réalisé dépend de l'intensité de sélection des sujets et de l'intervalle entre générations. On peut voir à la figure 5, pour le rendement en lait, comment le progrès génétique par génération varie avec l'intensité de sélection. Par exemple, sélectionner les premiers 5% des sujets résulte en un progrès de 150 kg de lait par génération. Pour les premiers 40%, le progrès est de 60 kg par génération.

Figure 5. Progrès génétique estimé en kg de lait par lactation



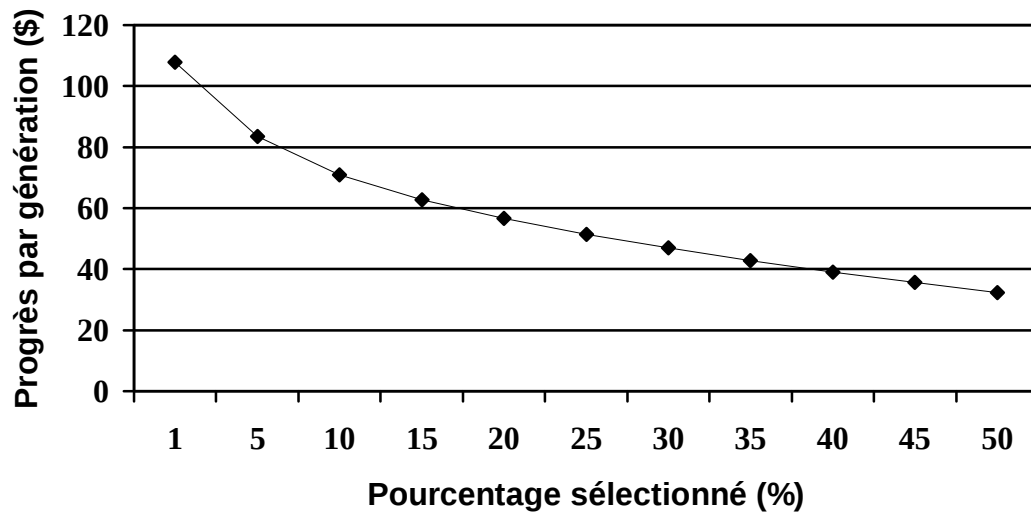
Ces résultats reflètent l'utilisation de l'index pour identifier les meilleurs sujets. On doit donc aussi s'attendre à améliorer les autres caractères. Les progrès prévus pour les rendements en gras et en protéine sont illustrés à la figure 6. Des progrès similaires, mais moins importants, devraient aussi être obtenus pour les caractères de conformation.

Figure 6. Progrès génétique estimé en gras et en protéine par lactation



La valeur du progrès génétique est illustrée à la figure 7. Cet exemple se base sur un système de paiement de 7 \$ par kg de gras et 15,55 \$ par kg de protéine. Sélectionner les premiers 40% des sujets entraîne un gain de 40 \$ par chèvre par génération. Si on renouvelle le troupeau tous les deux ans, cela représente 20 \$ par an. Ces progrès sont cumulatifs, donc après 10 ans de sélection chaque chèvre produira 200 \$ de plus de gras et de protéine.

Figure 7. Valeur économique des augmentations de gras et protéine (\$ par lactation)



On peut illustrer ces concepts en prenant pour exemple un troupeau de 100 chèvres laitières. Supposons que 20 chèvres sont inséminées avec des boucs de troupeaux collaborant au schéma, et 80 sont saillies par des jeunes boucs du troupeau. L'éleveur identifie les 20 premiers chevreaux parmi les 100 nés d'après leur indice de sélection, puis il en choisit 8 parmi les 20 en se basant sur d'autres critères. Pour les femelles, on

supposera qu'il remplace 25% des chèvres du troupeau avec des chevrettes sélectionnées parmi les premiers 40% de celles disponibles. Avec ce schéma, les 8 jeunes boucs auront une supériorité génétique de 85 kg de lait par rapport à la moyenne du troupeau, et les chevrettes de remplacement une supériorité de 60 kg. Le progrès génétique annuel escompté correspond à la supériorité moyenne des parents divisée par leur âge moyen. Les boucs auront tous un an, et les chèvres entre 1 et 5 ans, soit 3 ans en moyenne. La supériorité moyenne des parents est $(85 + 60)/2 = +72.5$ kg. L'âge moyen des parents est $(1 + 5)/2 = 3$ ans. Le taux annuel moyen de progrès génétique est donc $72.5/3 = 24.2$ kg. En pratique, les évaluations des pères seront moins précises que celles des mères, puisqu'ils n'ont pas de relevés de production. Pour cette raison, leur supériorité sera légèrement inférieure aux 85 kg escomptés, mais le progrès génétique pour ce schéma dépassera quand même 30 kg par an.

PARTICULARITÉS DU SCHÉMA PROPOSÉ

Le programme d'évaluation génétique actuel fournit des évaluations pour les chèvres qui ont eu des relevés de lactation l'année précédente, et pour leurs pères et leurs mères. On pourrait le modifier pour calculer des évaluations pour les jeunes sujets nés l'année dernière, et pour les chevreaux nés cette année. Les évaluations correspondront à la moyenne de l'évaluation génétique des parents. Dans certains cas, si l'un ou les deux parents ne sont pas évalués, on utilisera la moyenne des évaluations des grands-parents.

Pour que le calcul soit possible, il faut que les éleveurs identifient les jeunes sujets de leur troupeaux, en incluant les numéros d'enregistrement de leurs parents. Idéalement, ils devraient enregistrer l'identité des boucs de service et la soumettre dans le programme de contrôle laitier dès qu'une chèvre est saillie, et au plus tard avant la mise-bas. Cela donnerait le temps nécessaire pour calculer les évaluations génétiques, et envoyer des recommandations suffisamment tôt aux éleveurs pour réformer les jeunes boucs.

Les sujets avec les indices de sélection les plus élevés seront sélectionnés comme dans l'exemple donné plus tôt. Les boucs retenus seront utilisés pour 15 à 20 saillies, en vue de produire 10 à 15 gestations par jeune bouc. Des recommandations sur la sélection seront envoyées aux éleveurs participants par Internet à travers les services de la Société des Éleveurs de Chèvres de Race du Québec. Un programme permettant d'estimer le taux de consanguinité pour les accouplements potentiels sera également disponible.

Les moyennes annuelles pour tous les caractères seront comparées aux moyennes de ces dernières années. On séparera ces moyennes entre leurs composantes génétiques et de régée, puisque la régée peut avoir un effet majeur surtout quand la période considérée est courte. Le calcul des évaluations génétiques permet de séparer ces deux composantes chaque fois qu'il est effectué.

CONCLUSIONS

Le schéma de sélection des jeunes sujets tel qu'il est proposé ici permettra d'augmenter le rendement moyen en lait de 300 kg par lactation sur une période de 10 ans. Les troupeaux qui produisent actuellement 900 kg de lait par lactation (soit 3 kg par jour) devraient atteindre un rendement moyen de 1 200 kg. Cette augmentation correspond uniquement au progrès génétique. Toute amélioration de la régie produira des gains supplémentaires. La plupart des outils d'évaluation génétique pour appliquer le schéma sont déjà en place, et leur utilisation efficace devrait mener à un progrès annuel de 30 kg pour le rendement en lait, tandis que d'autres caractères importants seront aussi améliorés.

Pour assurer le succès d'un tel schéma, il est essentiel de limiter l'emploi de chaque jeune bouc, et par conséquent d'utiliser un nombre relativement élevé de jeunes boucs. Puisque l'évaluation de chaque bouc est peu précise, on ne sait jamais avec certitude quel est le meilleur. Cependant, on sait que plusieurs des meilleurs boucs font parti du groupe sélectionné, et que leurs filles devraient avoir de bonnes performances à la génération suivante.

Le schéma de sélection des jeunes sujets permet aussi de réduire les problèmes de consanguinité qui autrement affecteraient les petites populations avec un nombre restreint de mâles.

Les éleveurs devront identifier les jeunes sujets dans le troupeau et leurs parents. Le Centre Canadien pour l'Amélioration des Porcs (CCAP) travaillera au développement d'évaluations et de rapports pour les jeunes sujets. On pourra accéder à ces rapports et à des renseignements supplémentaires sur Internet à www.ccsi.ca/goats. Le nouveau système sera testé avec un petit groupe d'éleveurs au cours des prochains mois, et tous les éleveurs participants devraient pouvoir l'utiliser peu de temps après.