



Une initiative du Comité
chèvre

Colloque sur la chèvre 2005 L'innovation, un outil de croissance!

Le vendredi 7 octobre 2005, Pavillon des Pionniers, Site de l'exposition, Saint-Hyacinthe

L'impact de la génétique sur les entreprises caprines

Laurence Maignel, généticienne

Centre canadien pour l'amélioration des porcs inc. (CCAP)

Conférence préparée avec la collaboration de :
Tracy-Lynn Reside, chercheure, CCAP
Brian Sullivan, directeur général, CCAPI

Note : Cette conférence a été présentée lors de l'événement
et a été publiée dans le cahier des conférences.

Pour commander le cahier des conférences, consultez
[le catalogue des publications du CRAAQ](#)



TITRE DE LA PRÉSENTATION :

L'impact de la génétique sur les entreprises caprines

AUTEUR :

Laurence Maignel, généticienne

Centre canadien pour l'amélioration des porcs inc. (CCAP)

COLLABORATEURS : **Tracy-Lynn Reside**, chercheure, CCAP

Brian Sullivan, directeur général, CCAP

FAITS SAILLANTS

- L'amélioration génétique est une composante majeure de la rentabilité des productions animales.
- Pour tirer le meilleur parti de la génétique disponible, une bonne maîtrise de sa diffusion est essentielle.
- Le programme canadien d'amélioration génétique des chèvres laitières, et son programme innovant de sélection des jeunes sujets, ont déjà porté leurs fruits sous la forme de progrès significatifs sur le plan de la quantité de lait et de la quantité de matière grasse et de protéine.
- L'utilisation de la génétique est prometteuse pour la production des chevreaux de boucherie.

INTRODUCTION

La génétique joue un rôle essentiel dans les performances techniques et économiques des troupeaux caprins, et son utilisation optimale par les producteurs est une des clés de la réussite. Cela impose de connaître quelques grands principes simples concernant l'amélioration génétique et sa diffusion.

OBJECTIFS DE L'AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE EN PRODUCTION CAPRINE

L'objectif des programmes de sélection est d'améliorer le patrimoine génétique des animaux afin de répondre aux besoins du marché et d'améliorer le revenu des producteurs. Il existe de nombreux types de programmes de sélection caprins à travers le monde, variables par leur taille et leurs objectifs. Concernant les chèvres laitières, les caractères généralement sélectionnés sont la quantité et la composition du lait produit, ainsi que la conformation corporelle. Il existe un grand nombre de caractères pouvant être soumis à la sélection, mais la sélection n'a pas la même efficacité sur tous les caractères. La variabilité de chaque caractère, son héritabilité et ses liaisons avec les autres caractères ont un impact sur l'efficacité de la sélection. Les objectifs de sélection doivent être choisis en ayant envisagé la rentabilité de la sélection, en prenant en compte les progrès potentiels versus le coût des programmes de contrôle de performances et d'évaluation génétique.

EVALUATION GÉNÉTIQUE

Le principe de l'évaluation génétique est d'estimer le potentiel des animaux en tant que géniteurs, à partir des performances disponibles et des liens d'apparentement existant entre eux. Pour cela, il est nécessaire de dissocier les effets génétiques et les effets environnementaux, les performances étant mesurées dans différents troupeaux, à différents rangs et stades de lactation, etc. La méthodologie statistique couramment employée est le BLUP (« Best Linear Unbiased Prediction »). Elle permet de décomposer chaque performance mesurée en une composante environnementale et une composante génétique. La valeur génétique ainsi estimée pour chaque animal, également appelée indice de potentiel génétique (IPG), est le critère sur lequel les animaux doivent être sélectionnés, car il s'agit de la partie transmissible à leur descendance.

CRÉATION DU PROGRÈS GÉNÉTIQUE

L'obtention de géniteurs améliorés passe par la sélection des meilleurs animaux sur la base de leurs valeurs génétiques et par le choix d'accouplements judicieux. Un programme de sélection efficace repose sur des principes de base comprenant l'identification des animaux, la gestion des généalogies et la mise en place de programmes de contrôle des performances adaptés au système de production et aux objectifs de sélection. Dans la plupart des programmes de sélection, les caractères mesurés incluent la quantité de lait et sa composition chez les chèvres laitières, et la prolificité, la vitesse de croissance et la qualité de la carcasse chez les chèvres de boucherie. Des caractères additionnels tels que la conformation des animaux, la vitesse de traite, la résistance aux mammites sont également présents dans certains schémas de sélection.

La variabilité génétique des caractères de production laitière chez la chèvre est largement documentée. L'héritabilité de la quantité de lait par lactation est du même ordre que chez les bovins laitiers (0,20 – 0,40). L'héritabilité des caractères de morphologie est plus faible mais compatible avec la sélection. Comparativement aux bovins, il est généralement admis que chez les caprins, la variabilité de la production est plus grande, l'intervalle de génération plus court et la productivité meilleure chez les femelles, ce qui permet de penser que les progrès génétiques potentiels sont plus élevés que chez les vaches laitières.

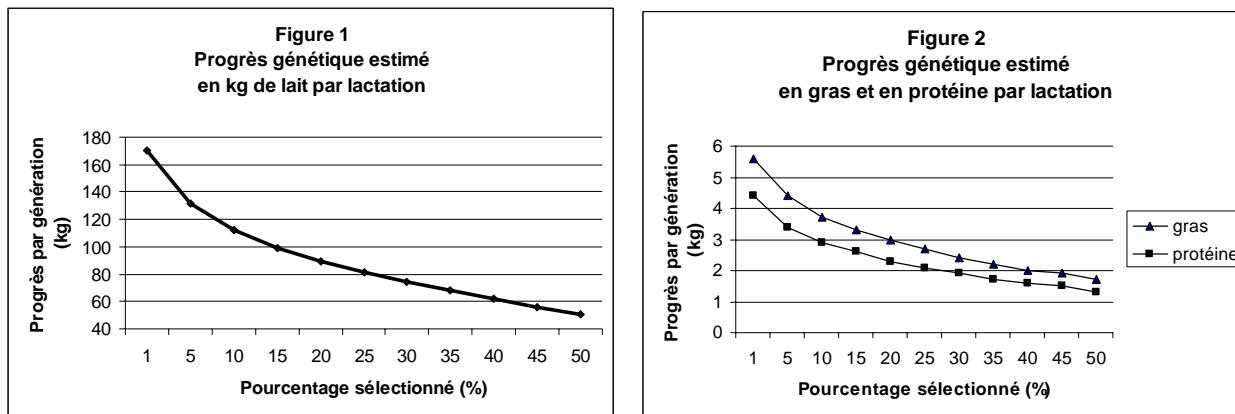
L'évaluation génétique est utile pour les choix de sélection à l'intérieur du troupeau, mais elle est encore plus utile dans le cadre plus large d'un réseau de troupeaux de sélection. En effet, la précision de l'évaluation et l'intensité de la sélection sont plus élevées et permettent un progrès génétique beaucoup plus important et une meilleure gestion de la consanguinité.

Le progrès génétique annuel peut être exprimé en fonction de quatre paramètres :

- l'intensité de sélection, autrement dit le fait que les reproducteurs gardés pour la sélection sont parmi les 5, 10, 20 % meilleurs ou plus,
- la précision de la méthode d'évaluation des candidats à la sélection,
- la variabilité génétique du caractère considéré,
- l'intervalle de génération, c'est-à-dire l'âge moyen des parents à la naissance de leurs descendants.

Considérons l'exemple d'une sélection sur un indice combinant production et conformation chez la chèvre laitière. En fonction de l'intensité de sélection pratiquée, le progrès génétique par génération peut être calculé. Ce progrès génétique théorique sur la quantité de lait, de protéine et de gras est présenté aux figures 1 et 2 en fonction de l'intensité de sélection. Par exemple, si

on pratique un taux de sélection de 25 %, les progrès potentiels par génération sont de plus de 81 kg de lait, d'environ 2,1 kg de protéine et de 2,7 kg de gras par lactation. Traduits en progrès économiques, ces tendances équivalent à un revenu supplémentaire de 70 \$ environ par chèvre et par lactation si l'on considère les progrès sur les rendements en gras et en protéine uniquement, de même que la valeur économique du kilogramme de gras et de protéine pour l'année 2004 (MAPAQ, 2004).



Certains pays publient les progrès génétiques annuels réalisés dans leurs programmes de sélection respectifs (tableau 1). Ces progrès, obtenus au niveau du noyau de sélection, peuvent être traduits en progrès économiques, en utilisant les paramètres économiques adéquats, tels que le prix de vente du lait et la valeur économique des taux de gras et de protéine. On peut ainsi en déduire les améliorations moyennes provenant de l'amélioration génétique dans la population.

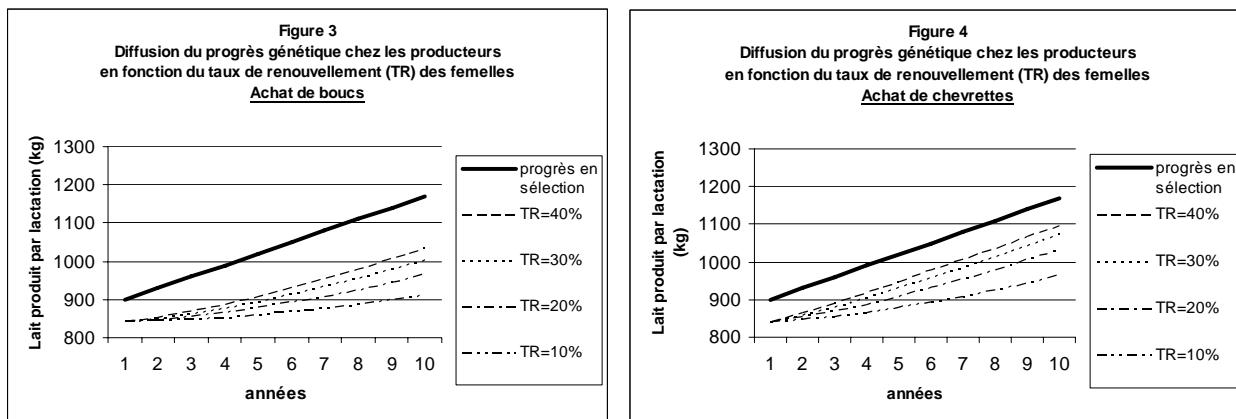
Tableau 1. Progrès génétiques annuels dans plusieurs populations caprines laitières (d'après Montaldo et Manfredi, 2002)

Pays	Race	Période	Lait (kg/an)	Gras (kg/an)	Protéine (kg/an)
France	Alpine	1990-2000	13,65	0,55	0,50
	Saanen	1990-2000	12,53	0,48	0,46
États-Unis	Alpine	1995-2000	8,63	0,19	0,11
	Saanen	1995-2000	6,99	0,32	0,23
	Toggenburg	1995-2000	0,59	0,04	0,06

DIFFUSION DU PROGRÈS GÉNÉTIQUE

L'efficacité de la diffusion du progrès génétique est un élément capital de l'efficacité d'un système de production. Ainsi, la disponibilité de sujets améliorés, ainsi que leur diffusion auprès des producteurs, permet à l'ensemble de la filière de profiter des progrès réalisés sur les caractères sélectionnés. Il existe cependant un décalage entre les troupeaux de sélection et les producteurs, appelé « retard génétique », égal au minimum à un intervalle de génération. La réduction de cet intervalle, par un renouvellement rapide des reproducteurs chez les producteurs commerciaux, est une composante de l'efficacité du schéma. Les progrès génétiques étant cumulatifs dans le noyau de sélection, un producteur qui renouvelle lentement son cheptel perd un peu plus de compétitivité chaque année.

Par exemple, si le progrès génétique en sélection est constant et de l'ordre de 30 kg par lactation et par an, un troupeau commercial qui s'approvisionne en reproducteurs auprès d'un troupeau de sélection verra son rendement en lait s'améliorer d'autant plus vite que son taux de renouvellement est élevé. Les figures 3 et 4 montrent le progrès réalisé pour différentes valeurs de taux de renouvellement annuel des femelles du troupeau. Il est basé sur l'hypothèse d'un renouvellement des chèvres variant de 10 à 50 %, en supposant qu'elles sont issues de boucs achetés directement d'un troupeau de sélection participant au programme (figure 3) ou qu'elles sont achetées directement d'un troupeau de sélection (figure 4).



Dans le cas de l'achat de chevrettes pour le renouvellement, le retard génétique est moins important puisqu'on gagne un intervalle de génération. Dans les deux situations, plus le taux de renouvellement est important et plus le progrès génétique réalisé en sélection se répercute chez le producteur. Pour un troupeau pratiquant à la fois l'auto-renouvellement et l'achat de chevrettes, le progrès réalisé sera intermédiaire entre les deux situations. Pour des taux de renouvellement de 40 % par an, c'est 71 à 95 % du progrès génétique réalisé sur 10 ans qui se répercute chez le producteur, alors que seulement 26 à 46 % de ce progrès est répercuté pour des taux de renouvellement de 10 %.

L'insémination artificielle (IA) a un rôle prépondérant dans de nombreux schémas caprins pour la création du progrès génétique, en particulier grâce à la création de liens génétiques entre les troupeaux de sélection. L'IA est également un facteur clé dans la diffusion du progrès génétique grâce à la large diffusion de boucs à haut potentiel génétique, du noyau de sélection vers la totalité de la population. Son utilisation à grande échelle permet de réduire grandement le retard génétique précédemment cité. Leboeuf *et al* (1998) ont présenté en détail le rôle majeur de l'IA dans le succès du schéma caprin français.

LE SCHÉMA CANADIEN D'AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE DES CHÈVRES LAITIÈRES ET SES PARTICULARITÉS

Contexte

Les objectifs de l'amélioration génétique sont simples : augmenter le rendement en lait, tout en maintenant ou en augmentant les solides du lait et la conformation (Sullivan, 2002).

L'évaluation génétique des chèvres laitières canadiennes est réalisée depuis 1994 par le Centre canadien pour l'amélioration des porcs (CCAP) à Ottawa. Les données de contrôle laitier sont collectées auprès du Programme d'analyse des troupeaux laitiers du Québec (PATLQ) et de la Société canadienne des éleveurs de chèvres (SCEC). La SCEC gère également les résultats de classification, attribués par des classificateurs accrédités. Les généalogies sont gérées au niveau de la Société canadienne d'enregistrement des animaux (SCEA).

À partir des performances et généralogies ainsi centralisées dans la base de données du CCAP, l'évaluation génétique des reproducteurs mâles et femelles de race pure est réalisée pour les caractères suivants :

- Le rendement en lait,
- Le rendement en protéine,
- Le rendement en gras,
- Le taux de gras,
- Le taux de protéine,
- Huit caractères de conformation (apparence générale, qualité des membres, caractère laitier, capacité corporelle, ligament suspenseur médian, avant de la mamelle, arrière de la mamelle et qualité des trayons).

De plus, un indice « production » (combinant le rendement en lait et en gras), un indice « conformation » (combinant les huit caractères de conformation) et un indice global combinant les deux premiers indices sont calculés pour chaque animal. Chaque indice a une moyenne de 100 et un écart type de 25 points. L'indice global est construit de telle sorte qu'il permet d'augmenter rapidement le rendement en lait, tout en augmentant peu à peu tous les autres caractères.

Cinq races font l'objet d'une évaluation génétique à un rythme bimensuel : Alpine, Saanen, LaMancha, Nubienne et Toggenburg. Le tableau 2 montre les effectifs de chèvres ayant des performances de lactation ou de classification en 2004 qui ont été incluses dans l'évaluation génétique.

Tableau 2. Nombre de chèvres laitières avec performances de lactation et/ou de classification dans le programme canadien en 2004

Race	Lait		Classification	
	Nombre de troupeaux	Nombre de chèvres	Nombre de chèvres	Nombre de boucs
Alpine	28	1294	309	21
Saanen	16	505	141	12
LaMancha	9	220	80	12
Nubienne	20	272	164	33
Toggenburg	7	103	73	9
Total	52	2394	767	87

Le programme de sélection des jeunes sujets : une innovation canadienne!

Les schémas de sélection caprins traditionnels sont généralement basés sur le contrôle d'un petit nombre de boucs sur descendance. Cette approche donne des évaluations génétiques très précises, mais étant donné qu'il faut attendre d'avoir des lactations de filles pour ces boucs, chaque cycle de sélection peut être assez long. De plus, ce type de schéma nécessite une

organisation très structurée et une taille de population suffisante afin de contrôler un grand nombre de filles par bouc. Une autre approche consiste à sélectionner les géniteurs, mâles et femelles, à un très jeune âge, d'après les performances de leurs mères et de toutes les autres femelles apparentées. Les décisions de sélection peuvent alors être très rapides et on peut évaluer beaucoup plus de mâles. On estime que le progrès génétique résultant de cette approche est potentiellement quatre fois supérieur à celui d'un schéma traditionnel sur descendance grâce à l'intensité de sélection plus élevée et à l'intervalle de génération plus court (Sullivan, 2002).

Outils disponibles pour les troupeaux membres du programme Capra-Gène

Chaque troupeau de sélection adhérent au programme de sélection des jeunes sujets, dont actuellement 12 troupeaux caprins laitiers au Québec, a accès sur Internet à un grand nombre d'informations utiles au travail de sélection. Chaque éleveur possède un compte personnel protégé par un mot de passe, lui permettant de consulter sur le site Internet du CCAP les informations de performances, pedigrees et indices de potentiel génétique (IPGs) pour chacun de ses animaux.

- L'outil « *Les Chèvres Sur Le Web* » permet de naviguer dans la base de données du CCAP et de consulter, pour tout animal enregistré, ses performances, sa généalogie et ses valeurs génétiques.
- Les rapports « *Meilleurs Cabris* » permettent de lister et classer les animaux, même très jeunes, sur des critères voulus : indices de sélection, IPGs sur chacun des caractères.
- Les tests d'accouplement permettent de réaliser des accouplements virtuels et de connaître la consanguinité et les valeurs génétiques attendues de la descendance.
- Les rapports sur les intervalles de génération, l'évolution de la consanguinité et les progrès génétiques du troupeau permettent d'évaluer, a posteriori, l'efficacité du travail de sélection pratiqué.

L'ensemble des outils disponibles a pour but de mettre en commun toutes les informations utiles au travail de sélection au jour le jour et de donner accès, à chaque membre du programme, aux informations relatives à ses animaux en production et à ses jeunes animaux afin de permettre un travail de sélection le plus précoce possible sur des critères objectifs.

Des informations complémentaires sont disponibles sur le www.ccsi.ca/chevre.

Progrès génétiques réalisés

Le tableau 3 montre les progrès génétiques réalisés dans les troupeaux adhérent au programme de sélection des jeunes sujets, pour les races Alpine et Saanen, les plus importantes numériquement.

Tableau 3. Progrès génétiques réalisés sur la période de 2001-2004 dans les troupeaux adhérent au programme de sélection des jeunes sujets

Race	Période	Lait (kg/an)	Matière grasse (kg/an)	Protéine (kg/an)
Alpine	2001-2004	+18,1	+0,52	+0,47
Saanen	2001-2004	+15,5	+0,35	+0,33

Les progrès réalisés peuvent se traduire en gains économiques : pour un troupeau de 100 chèvres, les progrès obtenus uniquement sur la quantité de lait équivalent à un revenu supplémentaire de 1400 à 1600 \$ par an au minimum. Si on compare ces progrès à ceux réalisés en France et aux États-Unis (cf. tableau 1) sur les mêmes caractères, on remarque que les gains génétiques réalisés dans les races Alpine et Saanen au Canada sont équivalents, voire supérieurs. Évidemment, les races canadiennes ont pu profiter d'un effet d'entraînement grâce à l'importation de gènes en provenance de ces deux pays ces dernières années, mais cela ne peut expliquer qu'une faible partie du progrès annuel. Ceci prouve que, même dans une population de taille modeste, des progrès génétiques importants sont réalisables et que les outils disponibles ont fait leurs preuves. Il importe maintenant de poursuivre les efforts et de s'investir dans l'élargissement de la base de sélection et dans la diffusion du progrès génétique.

Perspectives

Le programme de sélection des jeunes sujets n'en est encore qu'à ses débuts, et pourtant les progrès génétiques sont déjà visibles dans les troupeaux adhérents depuis le commencement. Il faudra plusieurs générations de sélection pour atteindre une bonne vitesse de croisière en termes de progrès génétique. Cependant, les outils disponibles d'ores et déjà pour les éleveurs adhérents au programme Capra-Gène offrent un accès privilégié à une quantité importante d'informations précieuses, en particulier les indices de sélection permettant de classer les chèvres et les boucs, mais aussi les cabris, ce qui permet de réaliser une sélection précoce.

Le mode de diffusion des résultats via le site Internet du CCAP, qui se veut flexible et évolutif, permet de réaliser un travail de sélection efficace à l'intérieur d'un troupeau, mais aussi de favoriser les échanges d'information entre troupeaux et ainsi, la sélection et la gestion de la consanguinité au niveau du programme dans son ensemble.

Actuellement un grand nombre de troupeaux caprins sont en cours de recrutement en Ontario et viendront prochainement grossir la base de sélection disponible, ce qui ne peut qu'être bénéfique à l'efficacité globale du schéma de sélection.

Parmi les perspectives d'avenir à moyen et à long terme, citons l'ajout de nouveaux caractères de reproduction et de résistance aux maladies, mais aussi des critères de qualité du lait et de vitesse de traite. Des connexions avec d'autres systèmes d'évaluation génétique (France et États-Unis, entre autres) sont envisagées pour la fourniture de valeurs génétiques aux animaux étrangers, en vue d'élargir encore la base de sélection.

Des avancées importantes ont eu lieu au cours de la dernière décennie dans le domaine de la génétique moléculaire et de l'identification de gènes majeurs ayant un rôle dans la quantité ou la qualité du lait. Ces recherches ont déjà donné lieu à des applications pratiques dans plusieurs schémas de sélection, notamment par le biais de tests moléculaires chez les boucs en testage, par exemple pour le polymorphisme des caséines (Manfredi *et al.*, 2000).

Enfin, il est important de rappeler que, même si les progrès possibles grâce à la génétique sont très importants, les facteurs de régie sont également primordiaux dans la rentabilité des troupeaux caprins, en particulier la nutrition, la maîtrise de la reproduction et la santé. En plus d'affecter les performances technico-économiques, ces facteurs conditionnent l'expression optimale du potentiel génétique des animaux.

RÔLE DE LA GÉNÉTIQUE DANS LA PRODUCTION DE CHEVREAUX DE BOUCHERIE

Contexte

Les principes de sélection présentés dans la première partie de ce texte sont valables pour toutes les espèces soumises à la sélection. La création du progrès génétique requiert une organisation basée sur un contrôle de performances approprié, sur l'enregistrement des généalogies et sur la centralisation des informations pour réaliser l'évaluation génétique des reproducteurs. La diffusion du progrès génétique doit également faire l'objet d'une attention particulière.

La production de chevreaux de boucherie s'est développée notamment comme un sous-produit de l'activité laitière dans de nombreux pays. Cependant, au niveau mondial environ 90 % des chèvres sont élevées pour leur viande, les principaux bassins de production et de consommation étant l'Asie et l'Afrique. À la suite de nombreux mouvements ethniques, la demande en viande caprine augmente également dans les pays développés.

Il existe de nombreux programmes de recherche et de sélection concernant la production laitière et la production de fibres mohair, mais paradoxalement les exemples d'initiatives de ce genre concernant la production de viande caprine sont plutôt rares. En dehors de la population Boer, sélectionnée très longtemps sur la prolificité et la conformation, les applications de la génétique quantitative pour ce secteur sont très rares ou peu documentées, alors que toutes les autres espèces à vocation bouchère (bœuf, porc, agneau, volaille) ont été sélectionnées depuis des décennies sur ces principes.

État des connaissances concernant les apports possibles de la génétique pour la production de chevreaux de boucherie

Utilisation du croisement

De nombreuses études rapportent l'utilisation du croisement pour la production des chevreaux de boucherie. Ainsi, très souvent la mère du produit terminal est une chèvre de race laitière ou issue du croisement de deux races laitières, et le père est issu d'une race bouchère (les races les plus couramment utilisées à travers le monde sont les races Boer, Kiko, Crémole, Espagnole et Nubienne, ainsi que de nombreuses races locales indiennes et africaines). On exploite ainsi le phénomène de vigueur hybride individuelle ou maternelle, encore appelée hétérosis, qui s'exprime sur certains caractères tels que la prolificité, la survie des chevreaux, la croissance pré- et post-sevrage.

Toutefois, il faut toujours garder à l'esprit que la mère du produit terminal représente 50 % du produit terminal. Or les races laitières, même si elles sont issues d'un programme d'amélioration génétique visant à améliorer la production laitière et la conformation, ne sont pas sélectionnées actuellement, ni pour la prolificité, ni pour la vitesse de croissance. C'est pourquoi on doit avoir recours à des races paternelles ayant des caractéristiques bouchères très développées, car les avantages apportés par le croisement ne sont pas toujours suffisants. Ces observations ont poussé plusieurs pays à opter pour la production de chevreaux de boucherie de race ou issus d'une seule étape de croisement entre des races à vocation bouchère.

Amélioration génétique en race pure

Même en cas d'utilisation de l'hybridation pour produire la mère du produit terminal, il est nécessaire de se préoccuper de l'amélioration des aptitudes bouchères, au moins dans la lignée paternelle. On peut choisir de s'approvisionner en géniteurs améliorés en provenance de l'extérieur, mais il est préférable, quand cela est possible, de disposer de son propre noyau de sélection pour la ou les lignées paternelles utilisées. La race Boer est extrêmement populaire dans ce contexte, car elle apporte des caractéristiques de croissance et de composition corporelle recherchées.

La génétique des chèvres de boucherie a fait l'objet d'assez peu de publications jusqu'à récemment. Cette lacune est en passe d'être comblée, avec une documentation grandissante concernant la description des caractères d'intérêt économique et de leur déterminisme génétique, en particulier chez la race Boer, mais aussi pour d'autres races utilisées de plus en plus dans les pays en voie de développement. La grande majorité des études publiées font état d'une forte variabilité phénotypique et génétique des caractères étudiés, ce qui permet de penser que les progrès génétiques potentiels sont très importants.

L'évaluation génétique des reproducteurs peut inclure des données mesurées sur les animaux croisés.

Les paramètres génétiques publiés jusqu'à présent pour les chèvres de boucherie sont relativement variables. Les valeurs d'héritabilité (h^2) de tous les caractères économiquement importants laissent cependant penser que la sélection serait efficace sur la plupart d'entre eux : la taille de portée ($h^2=0,09$ à $0,15$), la conversion alimentaire ($h^2=0,23$), le poids à la naissance ($h^2=0,16$ à $0,33$), le poids au sevrage ($h^2=0,16$ à $0,35$), le poids à 3, 6, 9 et 12 mois ($h^2=0,30$; $0,51$; $0,23$; $0,31$ respectivement). Il est capital de choisir judicieusement les caractères à améliorer en priorité, en tenant compte de leur importance économique mais aussi de la précision avec laquelle on peut les mesurer, et des corrélations, parfois défavorables, qui existent entre les différents caractères (Fahmy et Shrestha, 2000).

Aux États-Unis, le réseau « B-GIN » (« Boer Goat Improvement Network ») a publié en 2004 les résultats de la toute première évaluation génétique pour les chèvres Boer, à partir de données collectées à l'origine dans six troupeaux pilotes. Toutes les chèvres enregistrées reçoivent des « EPDs » (« Expected Progeny Difference ») pour les caractères suivants : poids à la naissance, poids à 90 jours, poids à 150 jours, aptitude laitière, taille de portée. Pour un géniteur, un EPD est la différence attendue entre la performance moyenne de sa progéniture et la moyenne de la population.

Perspectives

Les améliorations potentielles grâce à la génétique dépendent de l'efficacité du schéma de sélection choisi, donc de sa taille, du système de contrôle de performances et d'évaluation génétique, des objectifs de sélection et des taux de sélection réalisés. Les résultats pratiques, en termes de réponse à la sélection, sont encore assez difficiles à trouver dans la littérature.

Il est évident que la définition des objectifs de sélection requiert la définition précise du produit final commercialisé et des données économiques fiables sur les systèmes de production. Le choix des objectifs et des critères de sélection conditionne le programme de contrôle de performances à mettre en place, la standardisation des caractères à mesurer ainsi que le système d'évaluation génétique le plus adapté et les outils nécessaires pour faciliter le travail de sélection.

D'après les paramètres génétiques disponibles mentionnés précédemment, il est possible de calculer une approximation des progrès possibles sur les caractères d'intérêt économique. Par exemple, en considérant un noyau de sélection pratiquant des taux de sélection de 20 % et dans lequel tous les caractères nécessaires sont mesurés, les progrès génétiques théoriquement possibles sont présentés dans le tableau 4.

Tableau 4. Progrès génétiques théoriques sur certains caractères dans un schéma de sélection caprin à vocation bouchère

Caractère	Progrès génétique par génération
Taille de portée (chevreaux nés/chevrettage)	+ 0,16
Survie des chevreaux (%)	+ 0,22
Poids à la naissance (kg)	+ 0,29
Poids au sevrage (kg)	+ 1,51
GMQ post-sevrage (g/jour)	+ 21

Les progrès génétiques conjoints sur la taille de portée, le taux de survie, le poids au sevrage et la vitesse de croissance (GMQ) se traduiraient par un progrès global de +8,2 kg de chevreau produit par chèvre et par génération, si l'on prend comme situation de base le portrait dressé par Prince et coll. (2002). Ceci se traduirait, d'après les prix de vente actuels, par 1495 \$ de revenu supplémentaire par an pour un troupeau de 100 chèvres. Ces progrès sont des estimations et ne tiennent pas compte des corrélations génétiques ni des antagonismes entre les composantes génétiques directes et maternelles de certains caractères. Un travail de simulation plus poussé est nécessaire pour estimer les progrès potentiels si on sélectionne simultanément ces caractères grâce à un indice de sélection.

Les résultats obtenus chez les chèvres laitières montrent que, même dans un noyau de sélection de petite taille, des progrès génétiques importants sont possibles, à condition de disposer d'une méthode d'évaluation génétique fiable et de gérer la consanguinité avec précaution.

RÉFÉRENCES

- American Boer Goat Association. Programme B-GIN. <http://www.abga.org/BGIN.html>
- Fahmy M.H., Shresta J.N.B, 2000. Genetics for the improvement of goat meat production. 7th International Conference on Goats, France, 15-21 May 2000.
- MAPAQ, 2004. Données sur l'évolution de l'industrie laitière caprine. 7 pp.
- Glimp H.A., 1995. Meat goat production and marketing. J.Anim.Sci., 73:291-295.
- Leboeuf B., Manfredi E., Boue P., Piacère A., Brice G., Baril G., Broqua C., Humblot P., Terqui M., 1998. L'insémination artificielle et l'amélioration génétique chez la chèvre laitière en France. 11(33), 171-181.
- Manfredi E., Serradilla J.M., Leroux C., Martin P., Sanchez A., 2000. Génétique de la production laitière. 7th International Conference on Goats, France, 15-21 May 2000.

Montaldo H.H., Manfredi E., 2002. Organisation of selection programmes for dairy goats. 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, August 19-23, 2002, Montpellier, France.

Prince, M.J., 2002. Portrait de la production de chevreaux de boucherie au Québec. 7^e Colloque sur la Chèvre, CRAAQ, 2002.

Sullivan B.P., 2000. Genetic Evaluations of Canadian Dairy Goats. 7th International Conference on Goats, France, 15-21 May 2000.

Sullivan B.P., 2002. Un programme d'évaluation et de sélection des jeunes sujets pour les chèvres laitières. 7^e Colloque sur la Chèvre, CRAAQ, 2002.