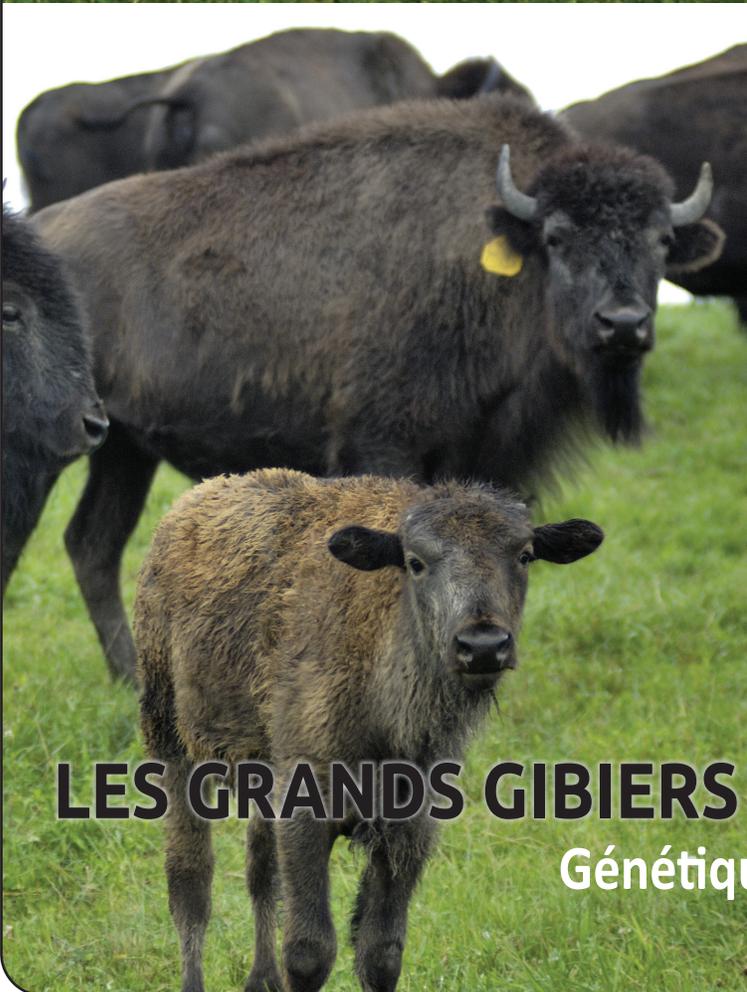


Guide d'élevage



LES GRANDS GIBIERS DOMESTIQUES

Génétique – Principes de base



CULTIVER L'EXPERTISE
DIFFUSER LE SAVOIR

Avertissements

Au moment de sa rédaction, l'information contenue dans ce document était jugée représentative des connaissances relatives à l'élevage des grands gibiers domestiques. Son utilisation demeure sous l'entière responsabilité du lecteur. Certains renseignements pouvant avoir évolué de manière significative depuis la rédaction de ce feuillet, le lecteur est invité à en vérifier l'exactitude avant de les mettre en application.

Il est interdit de reproduire, traduire ou adapter ce document, en totalité ou en partie, sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit, incluant la photocopie et la numérisation, sans l'autorisation écrite du Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec. Les formats PDF ou EPUB, le cas échéant, sont destinés à l'usage exclusif de l'acheteur et ne doivent en aucune façon être diffusés ou échangés avec d'autres utilisateurs.

Une partie du financement de ce projet a été assurée par Agriculture et Agroalimentaire Canada, par l'entremise du Programme canadien d'adaptation agricole (PCAA). Au Québec, la part destinée au secteur de la production agricole est gérée par le Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec.



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada

Ce feuillet technique est l'un des 21 feuillets qui composent le guide d'élevage
Les grands gibiers domestiques

Pour information

Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ)
Édifice Delta 1
2875, boulevard Laurier, 9^e étage
Québec (Québec) G1V 2M2
Téléphone : 418 523-5411
Télécopieur : 418 644-5944
Courriel : client@craaq.qc.ca
Site Internet : www.craaq.qc.ca

© Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec, 2013

PGGD0101-02-PDF
ISBN 978-2-7649-0335-3 (PDF)
ISBN 978-2-7649-0278-3 (version imprimée)
Dépôt légal
Bibliothèque et Archives Canada, 2013
Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2013

Rédaction

Danielle Jacques, M.Sc., agronome, chargée de projets à l'édition, CRAAQ, Québec

Collaboration

Juan Pablo Soucy, M.Sc., agronome, Agronor Services Agronomiques S.A., Cap-Santé

Révision

Claire Plante, D.M.V, Ph.D., Diplomate ACT, spécialiste en reproduction animale, Genesafe Technologies Ltd, Guelph, Ontario (sections *Insémination artificielle* et *Au sujet des croisements*)

Coordination

Lyne Lauzon, biologiste, chargée de projets aux publications, CRAAQ, Québec

Patricia Turmel, chargée de projets, CRAAQ, Québec

Édition

Danielle Jacques, M.Sc., agronome, chargée de projets à l'édition, CRAAQ, Québec

Conception graphique et mise en page

Nathalie Nadeau, technicienne en infographie, CRAAQ, Québec

Photos (page couverture)

Juan Pablo Soucy (cerf rouge et wapiti)

© Etienne Boucher, MAPAQ (bison)

© Michel Langlois, MAPAQ (sanglier)

INTRODUCTION

Les éleveurs de cerfs rouges, de wapitis, de bisons ou de sangliers que le marché des sujets reproducteurs intéresse doivent être au fait des principes de base qui sous-tendent l'amélioration génétique et la sélection d'individus capables de transmettre à leurs descendants des caractéristiques bien précises en fonction des marchés visés (venaison, chasse, etc.). Or tous les éleveurs sont appelés, à un moment ou à un autre, à acheter des sujets reproducteurs ou choisir de la semence pour l'insémination artificielle (cervidés, bison) et à effectuer une sélection au sein même de leur troupeau au fil du temps.

La compréhension et l'application des principes de base en génétique s'inscrivent dans un contexte d'amélioration continue des élevages existants (conformation, productivité, croissance, etc.). Des sujets reproducteurs de qualité et des conditions d'élevage optimales sont les facteurs clés de la rentabilité de l'entreprise.

GÉNÉTIQUE ET ENVIRONNEMENT

Les performances d'un animal (phénotype) sont liées autant à son bagage génétique (génotype) qu'à l'environnement dans lequel il est élevé (Figure 1). Ainsi, le meilleur reproducteur qui soit sur la planète ne pourra jamais actualiser son plein potentiel dans un environnement inadéquat.

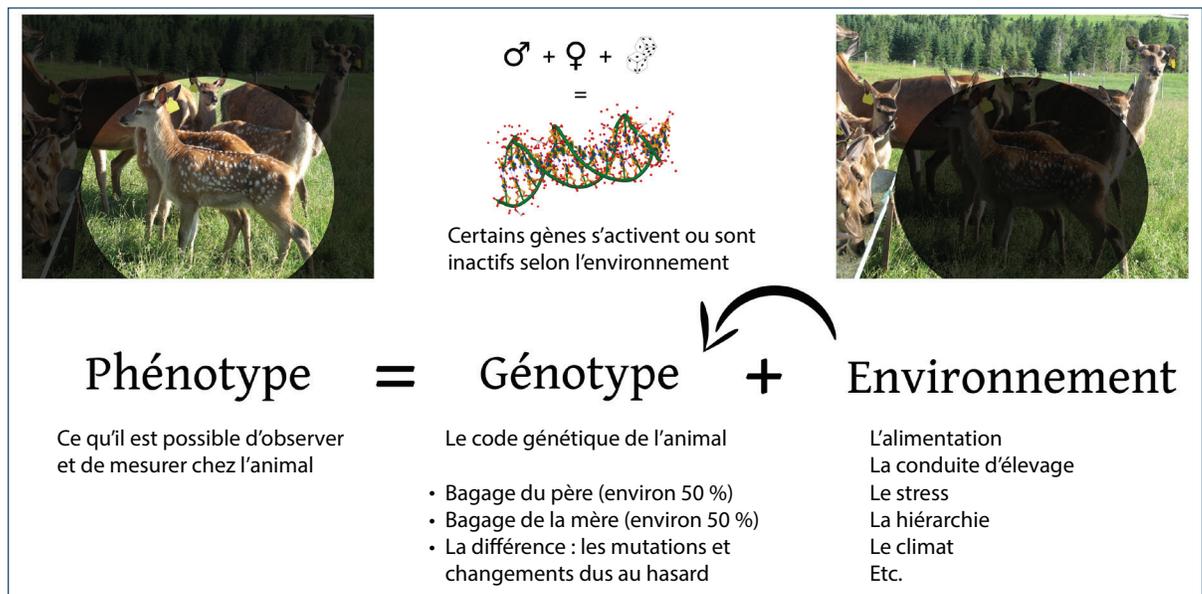


Figure 1. Différents facteurs affectant les performances d'un animal

Source : Juan Pablo Soucy

En production animale, c'est le maillon le plus faible du système de production qui fait foi des performances finales. L'illustration classique de ce concept est le tonneau où chacune des planches correspond à un des critères de performance et où la planche la plus basse détermine le niveau maximum d'eau qui peut être atteint (Figure 2).

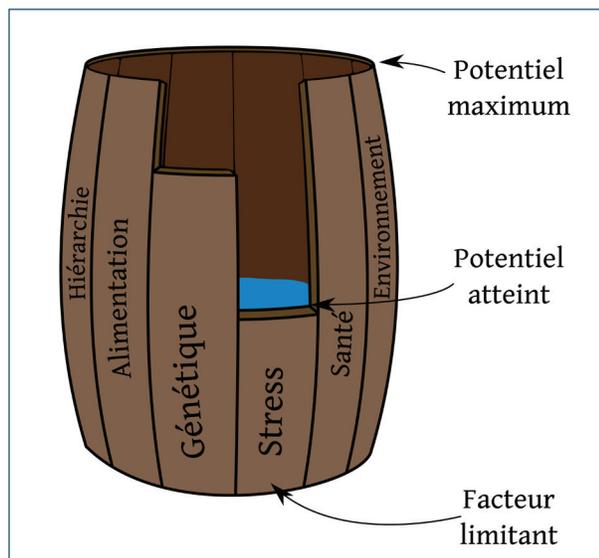


Figure 2. Le maillon le plus faible du système de production limite le potentiel de l'animal

Source : Juan Pablo Soucy

QUELQUES DÉFINITIONS

Gènes et bagage génétique

Un gène est une portion d'ADN occupant une position précise sur un chromosome et portant une information génétique transmise par les parents. En recevant une partie des gènes de son père et une partie des gènes de sa mère, chaque individu possède une combinaison unique de gènes (bagage génétique) qui le différencie de tous les autres individus.

Caractères qualitatifs

Ce sont les caractères facilement observables chez un animal et ils sont peu ou pas influencés par les conditions d'élevage (ex. : couleur des yeux, conformation, présence de bois chez les cervidés, rusticité, vigueur et instinct de fuite chez le sanglier).

Caractères quantitatifs

Ce sont les caractères mesurables dont le degré d'expression peut être modifié de façon plus ou moins importante par les conditions d'élevage (alimentation, logement, etc.), les gènes impliqués pouvant interagir avec le milieu. Le potentiel génétique d'un individu risque donc d'être sous-exploité en présence de pratiques d'élevage inadéquates.

En ce qui concerne l'évaluation de la conformation¹, le travail est débuté, sous la gouverne de certaines associations, pour mettre en place des processus de classification comme dans les productions animales traditionnelles.

La plupart des caractères d'importance économique pour l'élevage (taux de croissance, productivité laitière, etc.) sont des caractères quantitatifs.

1. Le lecteur est invité à consulter le feuillet *Évaluation du cerf rouge en vue de la reproduction* pour en savoir plus sur la conformation de cette espèce.

Héritabilité des caractères quantitatifs

L'héritabilité est une valeur se situant entre 0 et 100 % (certaines références l'expriment sous forme de fraction décimale entre 0 et 1). Elle indique l'importance de l'hérédité dans la transmission d'un caractère à la descendance et dans l'expression de celui-ci, l'autre facteur étant l'environnement. Cette valeur facilite le choix des caractères de sélection.

Consanguinité (*inbreeding*)

Cette technique de reproduction consiste à accoupler des individus proches parents et a été utilisée dans le passé pour développer de nombreux troupeaux. Elle n'est plus recommandée, car elle augmente le risque de concentrer des gènes défavorables, de diminuer les performances zootechniques et de voir apparaître certaines anomalies héréditaires.

Un caractère possédant une héritabilité élevée est grandement tributaire de l'hérédité et gagnera à être retenu dans un programme de sélection. L'expression d'un caractère ayant une faible héritabilité est plus influencé par l'environnement que par l'hérédité; cela ne signifie pas qu'il est impossible de sélectionner sur la base de ce caractère, mais simplement que l'amélioration sera plus lente.

Si on utilise un mâle pendant plusieurs années sans contrôler les accouplements, il peut en résulter des accouplements (avec ses filles, ses petites-filles, etc.) qui augmenteront le degré de consanguinité dans le troupeau. Il faut donc considérer le degré de parenté des femelles avec les mâles pour former les groupes en vue de la reproduction. La même précaution s'impose lors de l'achat de reproducteurs. De façon générale, un coefficient de consanguinité variant entre 6,25 et 10 % (équivalent de cousin X cousine) serait la limite à ne pas dépasser dans un troupeau.

ÉTAPES D'UN PROCESSUS DE SÉLECTION

Sélectionner, c'est favoriser la reproduction des sujets ayant la meilleure performance au regard d'une ou de plusieurs caractères dans le but d'améliorer le troupeau. En choisissant les meilleurs sujets disponibles, on s'assure que leurs gènes sont transmis à leurs descendants et multipliés au fil des générations. Il est important de bien définir le type d'animal que l'on veut produire en fonction du marché visé et de choisir les caractères de sélection en conséquence.

La première étape de la sélection au sein d'un élevage consiste à mettre de côté les sujets dont les performances sont médiocres au regard des caractères

Le progrès pour un caractère donné s'accomplit plus lentement si on essaie d'améliorer plusieurs caractères à la fois. Il faut aussi être capable d'évaluer et d'assumer les répercussions que peut avoir la sélection pour un caractère donné sur d'autres aspects de la production. Par exemple, une sélection axée sur l'amélioration du poids des animaux à un an risque d'entraîner un poids plus élevé à la naissance, un risque accru de complications à la mise bas et de plus grandes exigences alimentaires chez les animaux.

recherchés. Ensuite, il est recommandé d'axer la sélection sur un ou deux caractères à la fois jusqu'à ce qu'un niveau satisfaisant soit atteint.

Bison

Seuls les animaux en parfaite santé, vigoureux, productifs, présentant une bonne conformation et un bon tempérament sont retenus comme reproducteurs. Actuellement, dans les élevages, on conserve la majorité des femelles si elles sont de bonnes reproductrices. On pousse ensuite la sélection des mâles un peu plus loin en s'intéressant à un ou deux caractères ayant une bonne héritabilité (carcasse, croissance, performance de poids, efficacité à la reproduction) (Tableau 1). Les éleveurs visant le marché de la viande souhaiteront produire des animaux qui convertissent le plus efficacement possible leurs aliments en viande de qualité. Les éleveurs visant le marché des sujets de reproduction seront intéressés à produire des animaux féconds, qui mettent bas facilement et qui engendrent des bisonneaux ayant une bonne conformation et un bon taux de croissance.

Tableau 1. Estimation de l'héritabilité de quelques caractères importants chez les bovins de boucherie¹ selon diverses sources

Caractères	Héritabilité (%)	Caractères	Héritabilité (%)
<i>Adapté de Alberta Agriculture, 1988; Hamilton et Wilton, 1987</i>		<i>Adapté de Utrera et Van Vleck, 2004; Cammack et coll., 2009</i>	
Reproduction		Masse carcasse	35 à 42
Âge des femelles à la puberté	20 à 40	Rendement carcasse	28 à 36
Circonférence scrotale	20 à 50	Surface de l'oeil de longe	37 à 41
Production laitière	25	Date de vêlage	10 à 49
Performances de poids			
Poids à la naissance	25 à 40		
Poids au sevrage	25 à 30		
Poids à 1 an	50 à 60		
Poids à maturité	50 à 80		
Taux de croissance			
Gain quotidien naissance-sevrage	25 à 30		
Gain quotidien postsevrage	45 à 50		
Caractéristiques de carcasse			
Classement de carcasse	35 à 45		
Épaisseur du gras dorsal	25 à 40		
Surface de l'oeil de longe	25 à 40		

1. Le bison appartenant à la même famille, on peut croire à une similitude entre les deux espèces.

Wapiti et cerf rouge

Les femelles peu fertiles, celles ayant connu des difficultés répétées à la mise bas, et les mâles ayant démontré de piètres performances reproductives (nombre et distribution des naissances) lors d'une saison

précédente ne sont pas retenus. Selon les marchés visés (sujets de reproduction, velours, venaison), on pourra axer la sélection des mâles sur les caractères liés aux performances de poids et à la production de velours (Tableau 2). Les femelles pourront être sélectionnées sur la base du poids de leurs faons au sevrage, de leur aptitude à concevoir tôt à l'automne, de leur tempérament, de l'évolution de leur poids, etc.

Tableau 2. Estimation de l'héritabilité de différents caractères chez le cerf rouge et le wapiti selon diverses sources

Cerf rouge et wapiti		Cerf rouge	
Caractères	Héritabilité (%)	Caractères	Héritabilité (%)
<i>Adapté de Jordan et coll., 1994; Friedel, 1994</i>		<i>Adapté de McManus et Hamilton 1991; van den Berg et Garrick, 1997; Kruuk et coll., 2002; Delgadillo-Calvillo et coll., 2008; Quinn-Walsh et coll., 2010; Ramirez-Valverde et coll., 2011</i>	
Poids au sevrage	25	Masse des bois de velours	26 à 36
Poids à 1 an	35 à 40	Masse corporelle à maturité	54 à 62
Poids à 3 ans	40	Masse corporelle à la naissance	15 à 27
Production de lait	20 à 30	Masse corporelle au sevrage	14 à 21
Type	35 à 40	Masse corporelle à 1 an	16 à 34
Accumulation de graisse	35	Gain postsevrage	10 à 14
Poids des bois	20 à 25		
Croissance du velours	35		
Tempérament	20 à 30		

Sanglier

Les mâles choisis pour la reproduction doivent avoir une bonne conformation et des membres solides. Le caractère et le rang social des parents dans la harde font aussi partie des critères de sélection.

Pour le marché de la chasse en ferme cynégétique, on sélectionne ou achète des sujets qui possèdent un bon instinct de fuite, robustesse, rusticité, etc. Il y a probablement des compromis à faire entre les critères de sélection des laies et ceux des animaux destinés à la chasse si l'entreprise désire élever ses propres sujets. Le marché de la viande nécessite, quant à lui, des laies prolifiques dont les mères se sont bien occupé de leurs portées, d'excellents taux de survie au sevrage, un bon taux de croissance, un bon rendement de carcasse à l'abattage, un bon pourcentage de muscle, etc. Le nombre de tétines doit être suffisant pour nourrir adéquatement de 6 à 8 marcassins. Si les données sont disponibles, les mâles comme les femelles qui proviennent de portées homogènes sont à privilégier, car c'est un gage de la bonne hérédité de leurs parents.

Le tableau 3 présente, à titre indicatif, l'héritabilité de quelques caractères importants en production porcine. Le porc étant un proche parent du sanglier, il est permis de croire qu'il y a certaines similitudes entre les deux espèces.

Tableau 3. Estimation de l'héritabilité de quelques caractères importants chez le porc¹

Caractères	Héritabilité (%)
Reproduction	
Âge au premier oestrus	30
Nombre de tétines	30
Durée de gestation	40
Croissance	
Gain moyen quotidien	30
Appétit	35
Qualité des membres	35
Carcasse	
Rendement de la carcasse	35
Épaisseur du gras dorsal	45
Surface de l'oeil de longe	45
Pourcentage de muscle	50
Longueur de la carcasse	60

1. Le porc étant de la même famille (suidés) et un parent assez proche du sanglier, il est permis de croire qu'il y a certaines similitudes entre les deux espèces.

Adapté de CPAQ, 1995

RAPIDITÉ DE L'AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE

La rapidité avec laquelle le processus de sélection permet un progrès génétique (augmentation de la performance du troupeau) dépend principalement de quatre facteurs :

- la différentielle de sélection : pour un ou plusieurs caractères donnés, plus les sujets sélectionnés comme reproducteurs sont supérieurs à la moyenne de tous les animaux, meilleur sera l'effet de la sélection;
- plus le caractère à sélectionner a une héritabilité élevée, plus le choix des bons reproducteurs sera précis;
- l'intensité de sélection réfère au degré de supériorité des sujets choisis comme reproducteurs par rapport à la moyenne;
- plus l'intervalle entre les générations (âge moyen des parents à la naissance de la progéniture), plus le progrès génétique peut être rapide.

À titre d'exemple

Un éleveur de wapitis qui établit une différentielle de sélection de 3,2 kg au regard de la production de velours à 2 ans peut s'attendre, en accouplant des mâles qui auront 3 ans à la naissance des faons et les femelles, 7 ans, à ce que la prochaine génération produise 0,22 kg/an de velours de plus que leurs parents selon le calcul suivant :

$$\text{Progrès génétique} = \frac{0,35 \text{ (héritabilité du caractère)} \times 3,2 \text{ kg}}{5 \text{ ans (âge moyen des parents)}} = 0,22 \text{ kg/an}$$

INSÉMINATION ARTIFICIELLE

Chez les grands gibiers, l'insémination artificielle est surtout utilisée comme outil d'amélioration génétique. Elle permet :

- d'accéder au bagage génétique (semence) de mâles reproducteurs de haut calibre sans avoir à investir dans l'achat de mâles d'élite;
- d'améliorer ainsi la qualité du troupeau plus rapidement qu'avec les saillies naturelles;
- d'utiliser à plus grande échelle les mâles reproducteurs présentant des caractères génétiques supérieurs grâce à :
 - la fécondation d'un plus grand nombre de femelles avec le sperme recueilli;
 - l'utilisation de ce sperme pendant une longue période grâce à la congélation;
- de diminuer les risques de transmission de maladies pouvant être liés aux saillies naturelles.

Malgré ces avantages, la technique comporte ses exigences et ne convient pas à tous les éleveurs. Pour la majorité d'entre eux, garder de bons mâles reproducteurs dans le troupeau pour les saillies naturelles demeure le mode de reproduction privilégié.

L'utilisation de l'insémination artificielle est plus courante chez le cerf rouge et le wapiti que chez le bison. On rencontre, par exemple, des éleveurs qui l'utilisent pendant quelques années pour améliorer la génétique de leur troupeau et effectuent par la suite des saillies naturelles avec les reproducteurs engendrés. Il ne faut cependant pas oublier que même si on utilise l'insémination artificielle, il est toujours recommandé d'introduire un mâle reproducteur (*back up male*) pour couvrir le cycle suivant l'insémination².

Le succès obtenu (taux de conception) avec l'insémination artificielle est variable et dépend de plusieurs facteurs. D'une part, elle exige de nombreuses manipulations, notamment l'administration d'hormones aux femelles pour provoquer et synchroniser les chaleurs et les ovulations selon un protocole bien précis et l'insémination proprement dite. Ces manipulations demandent de bonnes connaissances anatomiques

2. Le lecteur est invité à consulter les feuillets *Gestion de la reproduction du cerf rouge* et *Gestion de la reproduction du wapiti* pour en savoir plus sur le sujet et sur l'insémination proprement dite.

et physiologiques, et doivent être exécutées avec précision. Si le recours à un professionnel expérimenté (vétérinaire) est essentiel au début, certains éleveurs arrivent à suffisamment maîtriser la technique pour l'exécuter eux-mêmes par la suite. Il faut par ailleurs disposer de l'équipement nécessaire pour la contention des femelles.

Il va sans dire qu'il faut d'abord et avant aussi déterminer ses objectifs d'élevage (amélioration du troupeau, velours, trophée...), car ceux-ci détermineront le choix de la semence. Il faut appliquer certains critères de sélection pour choisir les femelles qui seront inséminées (femelles de qualité et ayant déjà mis bas, calmes et habituées aux manipulations, bon état de chair, etc.).

AU SUJET DES CROISEMENTS

Les croisements consistent à accoupler des espèces ou des races différentes (par exemple le cerf rouge et le wapiti), dans le but d'améliorer rapidement certains caractères. Les croisements sont courants en Nouvelle-Zélande, où on insémine ou accouple naturellement les femelles du cerf rouge avec le wapiti. Ce croisement produit un hybride qui engendre de plus gros faons et possède un meilleur taux de croissance. Selon son origine, il est donc possible qu'un élevage de cerfs rouges comporte à la fois des individus de race pure et, dans une plus faible proportion, des individus hybrides. Pour l'industrie du cerf rouge pur sang, cette situation présente un désavantage important; le croisement ultérieur des hybrides entre eux ou avec des individus pur sang conduit à la persistance de gènes hybrides dans le troupeau et, par conséquent, à une perte graduelle de la pureté de la race.

Des tests sanguins permettant d'identifier le type d'hémoglobine, une protéine du sang de l'animal, peuvent être utilisés pour confirmer le statut des individus d'un élevage ou d'individus que l'on désire acquérir. Ces tests sont basés sur le fait que l'hémoglobine d'un cerf rouge pur sang est différente de celle d'un hybride. Il existe par ailleurs un système d'enregistrement auquel peuvent adhérer les éleveurs de cerfs rouges pur sang.

Bison

Le croisement entre le bison et le bœuf est possible, mais n'est pas recommandé. Les deux types de viande diffèrent passablement en termes de goût, de composition (protéines) et de coût. La viande de bison présente des avantages que l'éleveur n'a pas intérêt à perdre en effectuant un tel croisement.

Il semble que le croisement entre le bison des plaines et le bison des bois soit bénéfique. Des éleveurs ont en effet observé que les animaux issus de ce croisement ont des hanches plus hautes, plus larges et plus profondes et un poids de carcasse plus élevé, ce qui pourrait constituer un atout pour la production de viande. Ils ne semblent pas avoir une structure osseuse plus importante mais la tête apparaît plus petite. Par contre, ces animaux hybrides ne peuvent pas être enregistrés, être exportés ou participer aux épreuves de jugement.

RÉFÉRENCES

- Alberta Agriculture. 1988. *Beef herd management*. Reference binder and study guide. Edmonton, Alberta. Sections 201,202, 203 et 210.
- Cammack, K.M., M.G. Thomas et R.M. Enns. 2009. *Review: Reproductive Traits and Their Heritabilities in Beef Cattle*. The Professional Animal Scientist 25: 517–528.
- CPAQ. 1997. *Le cerf rouge : guide d'élevage*. Conseil des productions animales du Québec, Québec. 131 p.
- CPAQ. 1997. *Le bison : guide d'élevage*. Conseil des productions animales du Québec, Québec. 129 p.
- CPAQ. 1995. *Guide porc - section Génétique*. Conseil des productions animales du Québec, Québec.
- CRAAQ. 2006. *L'élevage du wapiti*. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec, Québec. 88 p.
- CRAAQ. 2003. *Le sanglier : guide d'élevage*. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec, Québec. 113 p.
- Delgadillo-Calvillo, A.C., R. López Ordaz, H.H. Montaldo, J.M. Berruecos Villalobos, A.A. Luna, et C.G. Vásquez Peláez. 2008. *Componentes de varianza genéticos, directos y maternos para características de crecimiento en ciervo rojo (Cervus elaphus scoticus)*. Vet. Méx. 39 (3): 237-245.
- Friedel, B. 1994. *Selecting elk for velvet growth, body size or reproduction*. Canadian Elk and Deer Farmer, Summer. p. 34-35.
- Hamilton, T. et J. Wilton. 1987. *Crossbreeding systems for commercial beef production*. Ontario Ministry of Agriculture and Food. Agdex 420/36. 4 p.
- Jordan, R.M., C. Anfang, C. Sheaffer et C. Wolf. 1994. *A deer production primer*. University of Minnesota. 69 p.
- Kruuk, L.E.B, J. Slate, J.M. Pemberton, S. Brotherstone, F. Guinness et T. Clutton-Brock. 2002. *Antler size in red deer: Heritability and selection but no evolution*. Evolution 56(8): 1683–1695.
- McManus, C.M. et W.J. Hamilton. 1991. *Estimation of genetic and phenotypic parameters for growth and reproductive traits for red deer on an upland farm*. Animal Production 53: 227-235.

Quinn-Walsh, E.C., D.L. Johnson, J. Chardon et R.J. Spelman. 2010. *Deer Improvement's breeding programme for venison production in red deer (Cervus elaphus)*. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production 70: 278-282.

Ramírez-Valverde, R., A. Sánchez-Cervantes, J.G. García-Muñiz, R. Núñez-Domínguez et V. Lemus-Ramírez. 2011. *Environmental effects and genetic parameters on growth traits for a herd of farmed red deer (Cervus elaphus)*. Rev Mex Cienc Pecu 2(3): 319-330.

Utrera, A.R. et L.D. Van Vleck. 2004. *Heritability estimates for carcass traits of cattle: a review*. Genetics and Molecular Research 3(3): 380-394.

Van den Berg, G.H.J. et D.J. Garrick. 1997. *Inheritance of adult velvet antler weights and live weights in farmed red deer*. Livestock Production Science 49: 287-295.