

Évaluation génétique des bovins laitiers au Canada

Responsabilité

Le calcul et la publication des évaluations génétiques des bovins laitiers au Canada sont la responsabilité du Réseau laitier canadien. Un conseil d'administration composé de huit membres, dont la majorité sont des producteurs laitiers, dirige cette entreprise nationale à but non lucratif. Parmi les organismes membres du RLC, on retrouve toutes les associations de race, les agences de contrôle laitier et les centres d'insémination artificielle canadiens ainsi que les Producteurs laitiers du Canada. Le budget annuel du RLC inclut un montant d'environ 1 000 000 \$ pour les activités reliées aux évaluations génétiques, plus un montant de 400 000 \$ qui sert à appuyer des projets de recherche dans le domaine de la génétique des bovins laitiers. Les organismes membres endossent le financement requis chaque année par le biais d'une tarification établie en fonction des services rendus.

Services d'évaluation génétique

Le RLC fournit les évaluations génétiques pour sept races laitières, soit Holstein, Ayrshire, Jersey, Suisse Brune, Guernsey, Canadienne et Shorthorn laitière. Dans chaque race, tous les animaux reçoivent une évaluation génétique pour une série complète de caractéristiques incluant la production, la conformation et les caractères fonctionnels. Les taureaux qui ont suffisamment de filles réparties dans plusieurs troupeaux reçoivent une épreuve officielle et les vaches avec leurs propres données de performance reçoivent des indices génétiques officiels qui sont publiés dans les généalogies et les autres documents officiels fournis par les associations de race et d'autres organismes reliés à l'industrie. Les taureaux éprouvés à l'extérieur du Canada reçoivent une évaluation génétique fournie par le Service international d'évaluation des taureaux (Interbull) qui utilise une méthodologie appelée MACE. Pour ces taureaux étrangers, ainsi que pour les mères étrangères, le RLC publie les évaluations génétiques pour une variété de caractères selon la race et le pays d'origine. Les jeunes taureaux et les génisses reçoivent une évaluation génétique, appelée Moyenne de parents, qui reflète leur potentiel génétique pour chaque caractère basé sur leur information généalogique. Les évaluations génétiques officielles, incluant les évaluations MACE et les Moyennes de parents, sont accessibles dans Internet par l'entremise du site Web du Réseau laitier canadien à l'adresse <http://www.cdn.ca>.

Systemes d'évaluation génétique

Le RLC maintient et gère sept différents systèmes d'évaluation génétique basés sur des groupes de caractères et de données utilisés. Ces groupes incluent plus

particulièrement les caractères suivants : (1) production, (2) conformation, (3) longévité, (4) facilité de vêlage, (5) vitesse de traite, (6) tempérament de traite et (7) performance reproductive. Une brève description de chaque système d'évaluation génétique, incluant les données d'entrée, les méthodes d'évaluation génétique et l'expression des épreuves des taureaux et des indices des vaches, est présentée ci-après.

(1) Production

Les évaluations génétiques pour le rendement en lait, en gras et en protéine ainsi que les pourcentages de gras et de protéine, l'indice des cellules somatiques et la persistance de lactation sont calculés selon la méthodologie la plus sophistiquée au monde appelée le Modèle canadien du jour du test. Plutôt que d'utiliser des relevés de lactation de 305 jours, le MCJT, qui utilise le rendement en 24 heures de chaque vache calculé chaque jour du test mensuel, est reconnu mondialement pour augmenter la précision des évaluations génétiques qui en résultent. Les troupeaux inscrits à un programme de contrôle laitier qui comprend un contrôle supervisé sont automatiquement admissibles à être inclus dans le calcul des évaluations génétiques. Les troupeaux soumis à un service de contrôle laitier non supervisé se qualifient aussi aux évaluations génétiques si on y utilise des lactomètres approuvés qui sont vérifiés annuellement et qui respectent les niveaux minimums d'identification unique parmi les animaux en première lactation. En général, 70 pour cent de toutes les vaches laitières au Canada sont soumises à un contrôle laitier et environ 85 pour cent d'entre elles sont inscrites avec l'information des parents dans le livre généalogique de l'association de race. En matière d'évaluation génétique, cela se traduit par environ 540 000 vaches réparties dans plus de 11 000 troupeaux qui se qualifient aux évaluations pour la production.

(2) Conformation

Pour les caractères de conformation, les classifications officielles sont utilisées pour évaluer génétiquement les taureaux et les vaches pour une liste exhaustive de 29 caractéristiques qui décrivent la vache laitière, incluant la Cote finale, quatre principaux caractères de la carte de pointage (Système mammaire, Pieds et membres, Puissance laitière et Croupe) et 22 caractères descriptifs évalués à l'aide d'une échelle linéaire de neuf points. Depuis août 2005, le système de classification multiraces a été utilisé pour classer les vaches laitières dans les races Holstein, Ayrshire, Jersey, Suisse Brune, Guernsey, Shorthorn laitière et Canadienne au Canada.

Pour les évaluations génétiques, toutes les classifications et les reclassifications à l'intérieur d'une première lactation sont incluses pour calculer les épreuves des taureaux et les indices des vaches. Les classifications des lactations subséquentes peuvent aussi être utilisées. Au total, environ 200 000 nouvelles classifications sont enregistrées chaque année, ce qui contribue aux évaluations génétiques pour les caractères de conformation. Considérant le nombre relativement élevé de caractères évalués, les évaluations génétiques sont standardisées selon une échelle commune pour chaque caractère de façon à ce que l'épreuve d'un taureau moyen soit établie à zéro et l'écart type à 5, ce qui donne une marge entre les évaluations de presque -20 à +20 pour les taureaux et les vaches, c'est-à-dire quatre écarts types par rapport à la moyenne de la race.

(3) Longévité

Les évaluations génétiques pour la longévité, appelée Durée de vie, sont basées sur les dates et les raisons d'élimination pour les vaches soumises au contrôle laitier. La survie de chaque vache est évaluée selon cinq points spécifiques durant leur vie productive incluant (1) la survie du premier vêlage à 120 jours en lait à la première lactation, (2) la survie de 120 à 240 jours en lait à la première lactation, (3) la survie à partir de 240 jours en lait de la première lactation au deuxième vêlage, (4) la survie du deuxième au troisième vêlage et (5) la survie du troisième au quatrième vêlage. Chaque définition de caractère mesure un composant distinct de la survie des filles, mais ces composants sont reliés entre eux. Le système d'évaluation génétique utilise les corrélations génétiques estimées par l'ensemble de ces cinq mesures de la longévité pour calculer une épreuve de taureau globale pour la Durée de vie directe et la Fiabilité qui y est associée, selon la quantité de données disponibles sur la survie des filles. Par un calcul séparé, une valeur de Durée de vie indirecte est calculée en fonction des épreuves pour les autres caractères de non-production qui sont utilisés comme indicateurs de la longévité. Ce calcul de la Durée de vie indirecte est basé sur une combinaison de caractères de conformation (39 %), de caractères de reproduction (35 %) et de caractères reliés à la santé du pis (26 %). Les épreuves de taureaux publiées pour la Durée de vie représentent une combinaison des évaluations de leur Durée de vie directe et de leur Durée de vie indirecte, qui ont une importance relative par rapport au niveau de Fiabilité de chaque indicateur de longévité. En règle générale, les nouveaux taureaux éprouvés avec leur première évaluation génétique officielle pour la production et la conformation auront une épreuve pour la Durée de vie qui a une plus grande pondération sur la Durée de vie indirecte puisqu'il existe à ce moment-là moins de données actuelles sur la survie de ses filles. À mesure que les filles d'un taureau vieillissent et avancent dans leur vie productive jusqu'à leur quatrième vêlage, l'épreuve publiée pour la Durée de vie reflète l'évaluation pour la Durée de vie directe. En matière d'expression de l'épreuve, les évaluations pour la Durée de vie ont une moyenne de 3,00 pour toutes les races et un écart type de 0,20, ce qui signifie que 99 % des populations de taureaux éprouvés auront une épreuve se situant entre 2,40 et 3,60 (± 3 écarts types). Les différences entre les épreuves des taureaux pour la Durée de vie indiquent approximativement le nombre estimé de lactations pendant lesquelles une fille moyenne du taureau durera dans le troupeau, sans tenir compte de sa performance en production.

(4) Facilité de vêlage

Les agences de contrôle laitier recueillent l'information auprès des producteurs concernant la facilité de vêlage pour toutes les naissances répertoriées à la ferme. Chaque vêlage est inscrit comme « Sans assistance », « Facile », « Difficile » ou « Chirurgie » et d'autres renseignements tels que le sexe du veau, sa grosseur, les naissances multiples et les mort-nés sont aussi notés. Ces données sont utilisées pour estimer les évaluations génétiques à la fois pour la Facilité de vêlage, qui représente la facilité avec laquelle la progéniture d'un taureau vient au monde, et la Facilité maternelle de vêlage, qui représente la facilité avec laquelle la fille d'un taureau donne naissance à ses veaux. Les épreuves des taureaux pour ces deux caractères reliés à la facilité de vêlage sont exprimées en tant que pourcentage des naissances de la progéniture (directe) ou des

vêlages des filles (maternelle) que l'on prévoit être « Sans assistance » ou « Faciles » lorsque le taureau est utilisé chez des taures. Les moyennes de la race pour les épreuves de facilité de vêlage varient selon la race pour représenter les différences phénotypiques avec des moyennes de 85 % pour les Holstein, de 94 % pour les Ayrshire et de 96 % pour les Jersey.

(5) *Vitesse de traite*

Les propriétaires de troupeaux fournissent à leur technicien en contrôle laitier des estimations subjectives de la vitesse de traite durant les six premiers mois de la première lactation qui sont utilisées pour calculer les évaluations génétiques pour la Vitesse de traite. Chaque vache est évaluée comme étant « Très lente », « Lente », « Moyenne », « Rapide » ou « Très rapide ». Les évaluations génétiques sont publiées pour les taureaux de chaque race laitière et l'épreuve moyenne est établie pour égaler 85 %. Les épreuves de taureaux publiées représentent le pourcentage de futures filles en première lactation qui seront probablement « Moyennes » ou « Rapides » pour la vitesse de traite.

(6) *Tempérament de traite*

Comme pour la vitesse de traite, les techniciens en contrôle laitier recueillent aussi les données sur le tempérament de traite des vaches durant les six premiers mois de leur première lactation. Le producteur fournit une estimation subjective, soit « Très nerveuse », « Nerveuse », « Moyenne », « Calme » ou « Très calme ». Les évaluations génétiques pour le Tempérament de traite sont calculées pour les taureaux de toutes les races et l'épreuve moyenne est établie pour égaler 90 %. L'épreuve de chaque taureau représente le pourcentage de futures filles en première lactation qui seront probablement « Moyennes », « Calmes » ou « Très calmes » pour le tempérament de traite.

(7) *Performance reproductive*

Depuis novembre 2004, des épreuves de taureaux sont publiées pour la Fertilité des filles en tant que reflet de la performance reproductive des filles de chaque taureau. Le système d'évaluation génétique utilise les données d'insémination fournies par les centres d'I.A. ainsi que d'autres données de saillies recueillies par le contrôle laitier, particulièrement dans les troupeaux d'éleveurs qui inséminent leurs propres animaux. De façon à calculer l'évaluation publiée pour la Fertilité des filles, le système d'évaluation génétique estime des évaluations distinctes pour quatre caractères qui mesurent chacun un composant différent de la fertilité femelle. Ces quatre caractères sont (1) l'âge à la première insémination chez les taures, (2) le taux de non-retour à 56 jours chez les taures, (3) l'intervalle entre le vêlage et la première insémination chez les vaches et (4) le taux de non-retour de 56 jours chez les vaches en lactation. Les deux caractères qui mesurent la fertilité chez les vaches sont notés pour toutes les lactations disponibles et sont considérés dans le système d'évaluation génétique. Une fois que le

taureau obtient une évaluation génétique estimée pour ces quatre mesures de la fertilité femelle, elles sont combinées pour produire l'épreuve publiée pour la Fertilité des filles basée sur une importance relative de 65 % pour augmenter le taux de non-retour chez la vache, 25 % pour réduire l'intervalle entre le vêlage et la première insémination chez les vaches et 10 % pour réduire l'âge à la première insémination chez les taures. L'épreuve moyenne d'un taureau pour la Fertilité des filles varie d'une race à l'autre selon la moyenne de la race pour le taux de non-retour de 56 jours chez les génisses et les vaches, qui est 66 % pour la Holstein, 62 % pour la Ayrshire, 70 % pour la Jersey, 68 % pour la Suisse Brune, 63 % pour la Guernsey, 69 % pour la Canadienne et 70 % pour la Shorthorn laitière.

Indice de profit à vie (IPV)

L'importance étant accordée à « l'élevage équilibré », les taureaux et les vaches au Canada reçoivent une valeur pour l'Indice de profit à vie (IPV) qui reflète la rentabilité relative à laquelle on peut s'attendre pendant la durée de vie de futures filles. La formule d'IPV spécifique à chaque race laitière varie mais inclut toujours trois composants, soit la Production (caractères de rendement et composants du lait), la Durabilité (durée de vie, système mammaire, pieds et membres, puissance laitière) et la Santé et Fertilité (fertilité des filles, cellules somatiques, profondeur du pis, vitesse de traite). L'IPV est l'outil le plus important utilisé par les producteurs pour la sélection des taureaux et par les centres d'insémination artificielle pour la sélection des parents des futurs jeunes taureaux.

Interprétation des évaluations génétiques

Le principal objectif des évaluations génétiques est la sélection de taureaux et de vaches supérieurs en tant que parents de la prochaine génération. Les évaluations génétiques pour tous les caractères ont pour but d'identifier les meilleurs animaux dans chaque race en les comparant à un groupe de référence considéré comme la moyenne de la race. Le tableau présenté à la fin du présent document donne une brève description de l'interprétation des différentes évaluations génétiques publiées au Canada.

Pour les caractères de production, les épreuves des taureaux et les indices des vaches sont exprimés en tant que Valeur d'élevage estimée (VÉE), qui est le reflet du potentiel génétique de l'animal pour un caractère spécifique, dont la moitié est transmise à sa progéniture. Pour le rendement en lait, en gras et en protéine, les valeurs les plus élevées sont les meilleures et la différence entre deux taureaux représente la différence prévue dans le rendement de leurs filles durant une lactation de 305 jours. Les VÉE pour les pourcentages de gras et de protéine indiquent la différentielle de ces composants du lait comparativement aux pourcentages moyens de la race. Les épreuves des taureaux pour la Persistance de lactation sont uniques au Canada et à quelques autres pays et indiquent les différences d'un taureau à l'autre quant à la façon dont leurs filles maintiennent des niveaux élevés de production de lait pendant l'entière lactation de 305 jours. Les taureaux qui ont une épreuve supérieure à la moyenne (plus de 66 % dans la race Holstein) ont des filles qui présentent une courbe de lactation plus

plane par rapport aux taureaux dont les filles connaissent une diminution moyenne de leur rendement quotidien en lait après le pic de lactation.

Les épreuves des taureaux et les indices des vaches pour les caractères de conformation sont aussi exprimées en tant que Valeur d'élevage estimée, l'épreuve d'un taureau moyen étant établie à zéro pour chaque caractère et la meilleure épreuve se situant au maximum entre +15 et +20. Les taureaux cotés +12 ou mieux représentent le meilleur 1 % de la race pour ce caractère. Les caractères de conformation sont généralement utilisés pour décrire la fille moyenne de chaque taureau. Certaines épreuves de taureaux sont exprimées selon une échelle numérique allant généralement de -15 à +15 alors que d'autres caractères ont des cotes numériques accompagnées de codes alphabétiques. Peu importe la méthode d'expression, le profil d'élevage de chaque taureau est identifié et indique ses forces et ses faiblesses.

Un caractère qui prend de plus en plus d'importance dans l'élevage des bovins laitiers est l'indice des cellules somatiques puisqu'il reflète la capacité d'une vache de résister à la mammites, donc d'avoir une meilleure santé du pis, une production de lait plus élevée et une plus grande durée de vie dans le troupeau. Puisque les producteurs visent à réduire la quantité de cellules somatiques dans le lait produit, les taureaux et les vaches les plus désirables ont une évaluation génétique pour les cellules somatiques (CS) qui est inférieure à la moyenne de la race de 3,00. Le CS est le seul caractère au Canada pour lequel la valeur numérique la plus basse est clairement considérée comme la plus souhaitable.

Considérant la philosophie canadienne « d'élevage équilibré », il est important d'avoir l'estimation la plus précise possible du potentiel génétique d'un taureau pour la longévité de ses filles. La survie des filles n'est connue que plus tard dans leur vie et c'est pourquoi une combinaison de la réelle information sur la survie (Durée de vie directe) et d'une prédiction de la longévité prévue (Durée de vie indirecte) est utilisée pour calculer les épreuves publiées des taureaux pour la Durée de vie, qui sont indépendantes du niveau de production des filles. L'épreuve d'un taureau moyen dans chaque race est établie à 3,00 et les meilleurs taureaux dépassent 3,50, indiquant qu'il est prévu que leurs filles dureront une demi-lactation de plus dans un troupeau moyen grâce à leur capacité de résister à la réforme involontaire.

Parmi les autres caractères évalués au Canada, on retrouve la Vitesse de traite, le Tempérament de traite, la Facilité de vêlage, la Facilité maternelle de vêlage et la Fertilité des filles. En général, lors de la prise de décision en matière d'accouplement, l'étude de ces caractères est habituellement limitée à éviter l'utilisation de taureaux problématiques. Par exemple, les taureaux dont les filles se traitent lentement, sont plus nerveuses lors de la traite, ont de plus de difficulté au vêlage ou sont moins fertiles seront vraisemblablement moins populaires puisque les producteurs préfèrent éviter ces problèmes, selon les autres forces que le taureau a à offrir.

Auteur : Brian Van Doormaal, RLC

Date : Janvier 2007

Interprétation des évaluations génétiques des bovins laitiers au Canada		
Caractères	Interprétation	Unités et échelle
Indice de profit à vie (IPV)	Profit à vie relatif estimé pour la future progéniture basé sur leur potentiel génétique pour la production, la longévité et la santé du pis.	Unités : points relatifs à la moyenne de la race égale à 0. Échelle : varie selon la race.
Rendements en gras, en lait et en protéine,	Rendement estimé en lait, en gras et en protéine durant une lactation de 305 jours dans un troupeau de régie moyenne.	Unités : kilogrammes. Échelle : varie selon le caractère et la race.
Différentielles en gras et en protéine	Déviations estimées par rapport à la moyenne de la race pour le pourcentage de gras et de protéine durant une lactation de 305 jours dans un troupeau de régie moyenne.	Unités : points de pourcentage. Échelle (HO) : $\pm 0,80$ pour le gras et $\pm 0,50$ pour la protéine.
Persistance de lactation	Rendement quotidien en lait estimé pour les filles à 280 jours de lactation exprimé en tant que pourcentage de leur rendement quotidien en lait au jour 60 (ou au jour 90 pour les races autres que la Holstein).	Le taureau moyen est à 66 % (HO) alors que l'échelle varie entre 56 % et 76 %.
Caractères de conformation	Supériorité relative estimée des filles en première lactation pour chaque caractère de conformation.	Le taureau moyen est à 0 et l'échelle varie de -15 à +15.
Cellules somatiques	Cellules somatiques estimées des filles durant les trois premières lactations. Un indice des CS favorable reflète une plus grande résistance à la mammites.	Le taureau moyen est à 3,00 avec une échelle variant entre 2,50 (désirable) et 3,50 (indésirable).
Durée de vie	Nombre estimé de lactations additionnelles pendant lesquelles les filles resteront dans le troupeau à la suite d'une réduction de la réforme involontaire par rapport au taureau moyen et indépendamment du niveau de production des filles.	La moyenne est établie à 3,00 pour toutes les races avec une échelle générale variant entre 2,40 et 3,60 lactations.
Vitesse de traite	Pourcentage estimé des filles en première lactation évaluées « Moyennes » ou « Rapides »,	La moyenne dans toutes les races est de 85 %, les moins bons taureaux étant inférieurs à 70 % et les rapides à près de 95 %.
Tempérament de traite	Pourcentage estimé de filles en première lactation évaluées « Moyennes », « Calmes » ou « Très calmes ».	La moyenne dans toutes les races est de 90 % avec une échelle entre 70 % et environ 95 %.
Facilité de vêlage	Pourcentage estimé de la progéniture des taures à leur premier veau évaluée « Sans assistance » ou « Vêlage facile » au moment de leur naissance.	Disponible pour les Holstein, Ayrshire et Jersey. La moyenne HO est de 85 % et l'échelle varie de moins de 70 % à plus de 95 %.
Facilité maternelle de vêlage	Pourcentage estimé des vêlages des filles évalués « Sans assistance » ou « Vêlage facile » au moment où elles donnent naissance à leur premier veau.	Disponible seulement pour les Holstein, Ayrshire et Jersey. La moyenne HO est de 85 % et l'échelle varie de moins de 70 % à plus de 95 %.
Fertilité des filles	Mesure de la fertilité estimée des filles d'un taureau évaluée de la première à la dernière lactation.	La moyenne varie selon la race. Pour les HO, la moyenne est de 66 % et l'échelle varie d'environ 55 % à 75 %.