

Mesures pour réduire les biais dans les évaluations génétiques et génomiques

Le Réseau laitier canadien (CDN) fournit depuis 2009 les évaluations génomiques officielles qui sont devenues un outil très important dans les décisions de sélection génétique au Canada. Une récente analyse effectuée par CDN indique que les jeunes taureaux génomiques ont représenté près de 57 % de la part du marché de l'I.A. pendant le premier semestre de 2014 alors que les taureaux éprouvés ont pris la part restante de 43 %. Comme c'est le cas pour les jeunes taureaux à l'échelle mondiale, les évaluations génomiques des jeunes taureaux ont historiquement subi un certain degré de surestimation. CDN est engagé à fournir les évaluations génomiques les plus précises possible et ses généticiens ont activement mis au point des méthodes visant à retirer les sources de biais dans les évaluations génétiques traditionnelles qui mènent à la surestimation de la génomique de façon à ce que les producteurs continuent de faire confiance au système canadien d'évaluation génétique. De récents changements qui ont été officiellement mis en œuvre pour réduire les biais sont décrits dans le présent article.

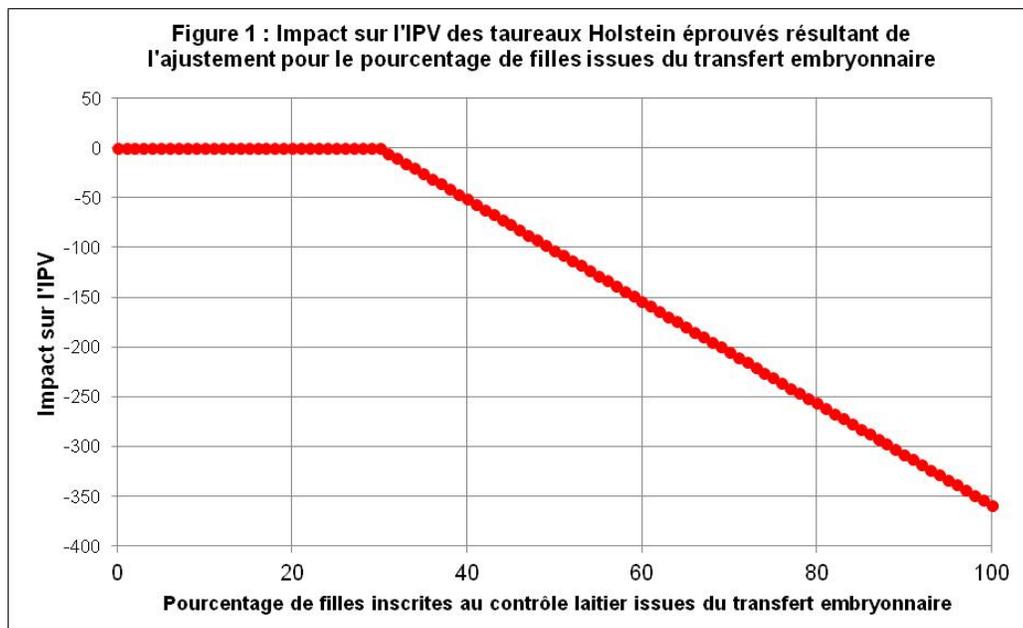
Utilisation non aléatoire de jeunes taureaux génomiques hautement classés

Une tendance à la hausse dans le marché fait en sorte que les premières doses de semence disponibles de jeunes taureaux génomiques hautement classés sont réservées à des accouplements spéciaux avec des femelles d'élite et/ou vendues à un prix très élevé. Après une période donnée, des doses de semence supplémentaires deviennent plus facilement accessibles à un prix plus courant pour de jeunes taureaux génomiques d'élite. Compte tenu des niveaux de production de semence moins élevés des très jeunes taureaux génomiques par rapport aux taureaux plus âgés, cette stratégie semble logique et avantageuse dans une perspective d'amélioration génétique et de commercialisation. Par ailleurs, du point de vue de l'évaluation génétique, elle peut entraîner des biais dans l'épreuve subséquente de ces taureaux. L'utilisation non aléatoire d'un taureau, tant sur le plan de la qualité génétique des vaches inséminées que du niveau de gestion des troupeaux, doit être considérée précisément dans le système d'évaluation génétique. De plus, la progéniture issue de tels accouplements fait généralement l'objet de soins particuliers puisqu'elle représente un investissement très élevé. Là encore, cela est parfaitement sensé en matière de gestion de troupeau. Il en résulte toutefois un défi majeur en ce qui concerne l'évaluation génétique puisque le premier groupe des filles en lactation et classifiées pour la conformation de chaque taureau ne constituerait pas un groupe représentatif avec une gestion égale par rapport aux autres génisses dans l'enclos des veaux ou après le vêlage.

Pour compenser le traitement non aléatoire accordé aux premières filles issues de jeunes taureaux génomiques hautement classés dont la semence est limitée en raison de sa disponibilité et/ou de son prix élevé, les généticiens de CDN ont tenté de trouver une mesure qui indiquerait quels taureaux pourraient être affectés. Grâce à leur recherche, ils ont découvert que le meilleur indicateur était le pourcentage de filles issues du transfert embryonnaire (%TE) qui sont dans l'épreuve de production d'un taureau.

Lorsque les généticiens ont analysé l'impact du %TE dans l'épreuve des taureaux, ils n'ont trouvé aucun impact pour les taureaux dont moins de 30 % des filles étaient issues du TE. Pour les taureaux avec plus de 30 % de filles issues du TE, CDN a introduit en avril 2014 un ajustement visant à réduire la surestimation prévue des épreuves traditionnelles avant l'ajout de la génomique. Spécifiquement, pour chaque hausse de 1 % dans le %TE des filles, l'épreuve traditionnelle du taureau est réduite de 5,5 kg pour le Lait, 0,38 kg pour le Gras, 0,18 kg pour la Protéine et 0,05 point à la fois pour la Conformation, le Système mammaire, les Pieds et membres, la Puissance laitière et la Croupe. Ensemble, ces baisses représentent un ajustement

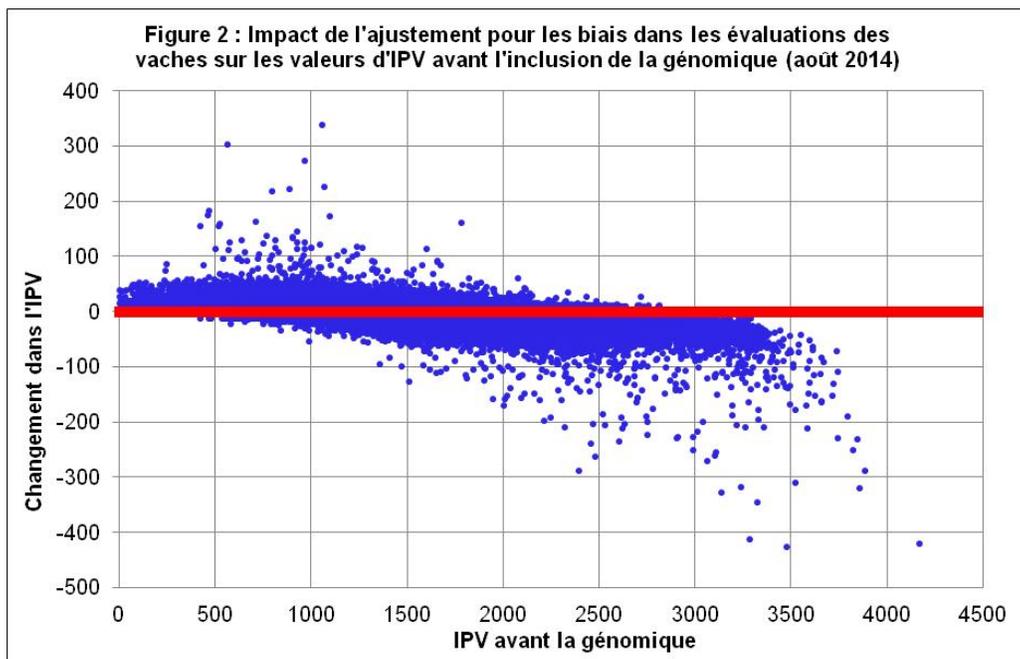
d'environ 5 points d'IPV pour chaque pourcentage de filles TE au-delà de 30 %, comme l'indique la Figure 1. L'ajustement sera normalement plus élevé pour la première épreuve du taureau puisque le pourcentage de TE sera également plus élevé parmi ses filles au premier vêlage et qu'il diminuera généralement au fil du temps à mesure que d'autres filles vèleront et contribueront à l'épreuve du père. Comme l'indique la Figure 1, l'ajustement maximum, pour un taureau avec 100 % de filles TE, est au total -359 points d'IPV. Même si relativement peu de taureaux sont actuellement affectés par ce nouvel ajustement, on s'attend à ce que cela se produise plus souvent dans les années à venir à mesure que de jeunes taureaux génomiques d'élite seront éprouvés. Cet ajustement aux épreuves traditionnelles sert à améliorer le calcul des évaluations génomiques, particulièrement celles des fils et des filles des taureaux concernés.



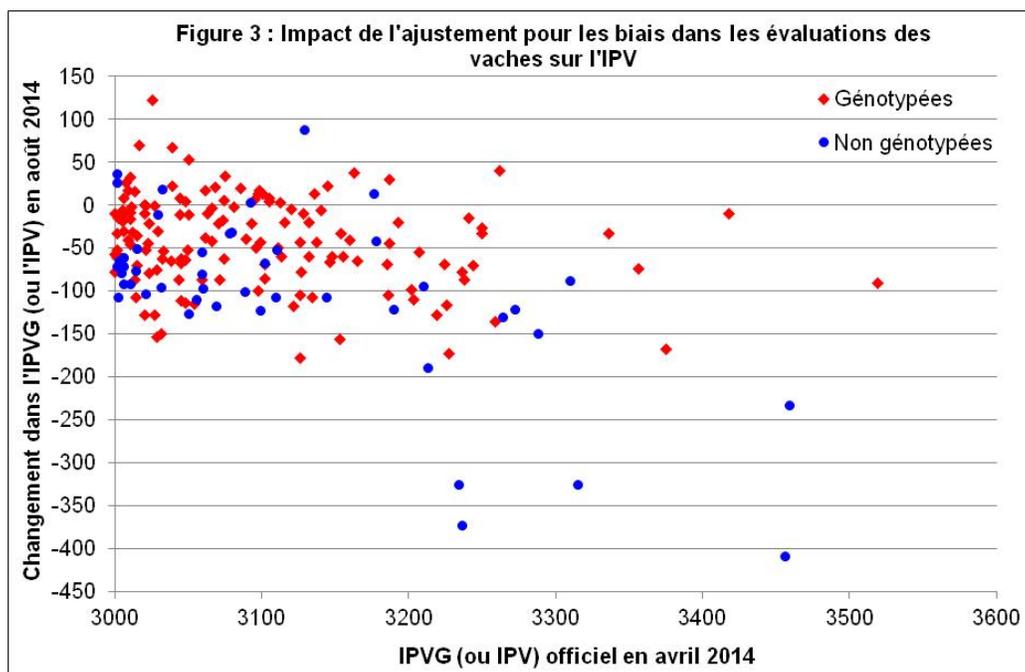
Améliorer la précision des évaluations des vaches

Les généticiens ont aussi étudié des méthodes visant à réduire les biais dans les évaluations des vaches afin d'améliorer leur précision ainsi que la précision des Moyennes de parents de leurs fils et de leurs filles. Le fait d'accorder un traitement préférentiel aux vaches peut faire en sorte que leurs évaluations sont beaucoup plus élevées que ce à quoi on pourrait s'attendre d'après l'indice généalogique de l'animal qui est simplement défini comme la succession de taureaux dans la lignée maternelle ($1/2$ père + $1/4$ GPM + $1/8$ arrière-GPM, etc.).

La différence entre les évaluations des vaches et leur indice généalogique devrait suivre une courbe en cloche, « normale ». En réalité, les généticiens de CDN ont découvert que certaines vaches représentaient des cas particuliers par rapport à la courbe prévue. À partir d'août 2014, un ajustement a été mis en application pour assurer la répartition en cloche prévue dans les races Holstein, Ayrshire, Jersey et Suisse brune. Cette méthodologie a été utilisée pour les caractères de production et de conformation ainsi que pour la cote de cellules somatiques qui se reflète dans l'IPV de chaque vache. La Figure 2 illustre l'impact de cet ajustement chez les Holstein selon leur IPV avant l'inclusion de toute information génomique. Comme on peut le constater, plusieurs vaches avec un IPV supérieur à 2000 reçoivent un ajustement compris entre -200 et -450 points. Ces vaches ont probablement fait l'objet d'un degré de traitement préférentiel et ont ainsi obtenu une évaluation génétique traditionnelle pour différents caractères qui était trop élevée par rapport à leur indice généalogique. Bien que ce soit à un degré moindre, certaines vaches avec un IPV inférieur à 1200 ont aussi obtenu un ajustement de plus de 200 points d'IPV, mais dans une direction ascendante.



Dans la pratique, après que les évaluations traditionnelles des vaches aient été ajustées en fonction de ce biais, elles sont combinées à la Valeur génomique directe (VGD) des vaches génotypées, soit une estimation déjà non biaisée du mérite génétique de la vache qui est indépendante de tout traitement préférentiel. Pour cette raison, l'impact de ce nouvel ajustement sur les évaluations publiées des vaches diffère pour les vaches génotypées par rapport aux vaches non génotypées. La Figure 3 indique le changement dans l'IPV (ou l'IPVG) publié d'avril à août 2014 des Holstein non génotypées (versus génotypées) qui affichaient un IPV/IPVG d'au moins 3000 en avril. Comme l'illustre le graphique, seules quelques vaches non génotypées ont connu une baisse excédant 200 points d'IPV, mais la majorité des vaches ont subi un changement de ± 150 points d'IPV.



Sommaire

CDN a maintenant mis en application deux nouveaux ajustements visant à réduire les biais, ce qui a entraîné des évaluations génétiques et génomiques plus précises pour les producteurs

laitiers canadiens. Dans le cas des taureaux, un ajustement basé sur le pourcentage de filles issues du transfert embryonnaire vise les taureaux qui n'ont pas été utilisés aléatoirement au Canada et le traitement préférentiel prévu de leurs filles. L'amélioration de la précision des épreuves de ces taureaux a une incidence importante sur la réduction des biais dans les évaluations génomiques de leurs fils et de leurs filles. Pour ce qui est des vaches, la nouvelle méthodologie réduit l'impact du traitement préférentiel sur leurs évaluations génétiques, ce qui améliore aussi la précision des Moyennes de parents de leurs fils et de leurs filles.

Auteurs : Lynsay Beavers et Brian Van Doormaal
Date : Août 2014