

Augmentation du taux de gain génétique avec la génomique

L'application de la génomique à l'amélioration des bovins laitiers est devenue réalité en 2009 lorsque le Réseau laitier canadien (CDN) a publié les premières évaluations génomiques pour la race Holstein au Canada. Le taux de promotion et d'adoption de cette nouvelle technologie résulte grandement de son potentiel d'accroître considérablement les taux de progrès génétique pour les caractères d'importance contribuant à la rentabilité des bovins laitiers.

Facteurs influençant le taux de gain génétique

Le taux annuel de progrès génétique atteint dans une race et/ou dans un troupeau dépend de quatre paramètres spécifiques. Parmi ceux-ci, on retrouve ceux qui (a) contrôlent la perte de variation génétique existant dans une race, (b) augmentent l'intensité de la sélection appliquée, (c) augmentent la précision de la sélection et (d) diminuent l'intervalle des générations entre les parents et la progéniture. De plus, il y a quatre volets spécifiques dans la sélection contribuant au taux de progrès génétique annuel réalisé dans une race. En général, les compagnies d'I.A. sont responsables de deux de ces quatre volets, notamment la sélection des pères et des mères de jeunes taureaux achetés en vue du testage. Les propriétaires de troupeaux sont responsables des taureaux qu'ils sélectionnent en vue de leur utilisation en I.A. pour leurs vaches et leurs génisses ainsi que des sujets qu'ils gardent et élèvent comme génisses de remplacement.

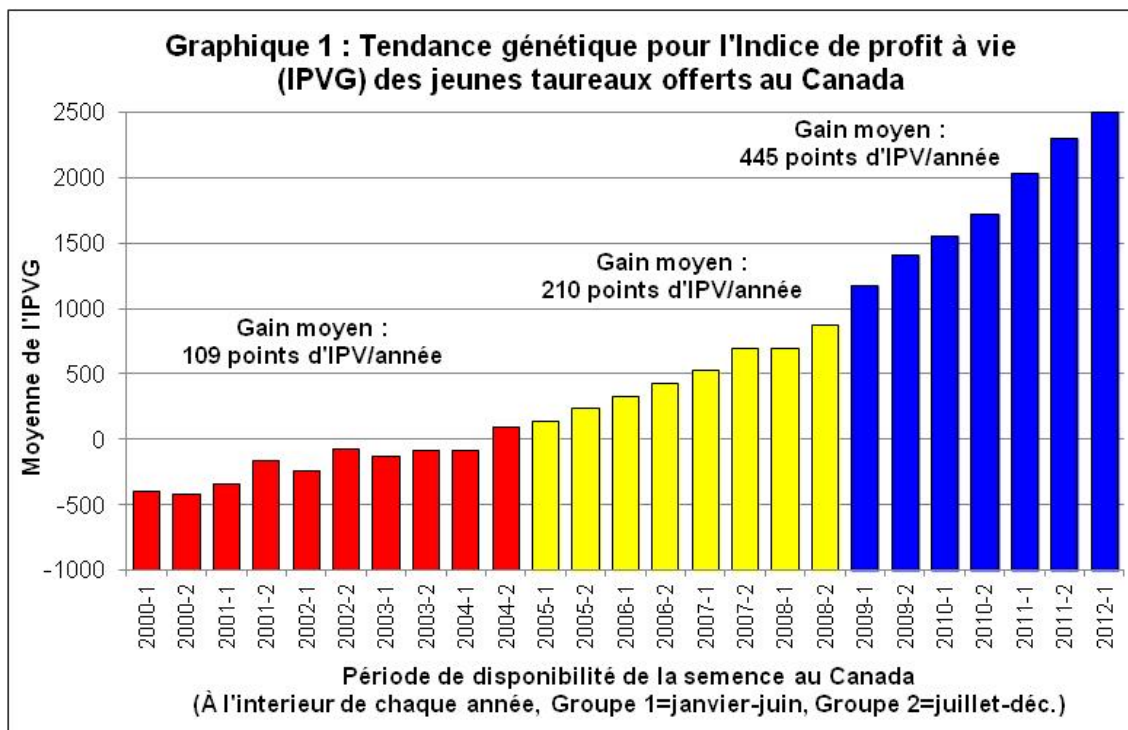
Impact de la génomique

En lien avec la génomique, il y a trois composants clés susceptibles d'augmenter les taux de gain génétique. Depuis que les évaluations génomiques sont grandement plus précises que les Moyennes de parents traditionnelles pour les jeunes taureaux, cela augmente considérablement la précision des décisions en matière de sélection des jeunes taureaux ainsi que des achats effectués par les centres d'I.A. De plus, le génotypage au moyen de l'ADN de milliers de jeunes taureaux candidats dotés d'une généalogie intéressante est devenu une nouvelle étape de sélection visant à assurer le meilleur mérite génétique parmi les quelques centaines qui sont admis en I.A. Cette étape de sélection augmente considérablement l'intensité de la sélection dans la race, ce qui donne un élan au progrès génétique. Un troisième élément clé en matière de gain génétique qui a considérablement changé avec la génomique est la réduction de l'intervalle entre les générations. La proportion de semence provenant de jeunes taureaux testés par la génomique continue d'augmenter alors que les taureaux éprouvés plus âgés sont moins souvent sélectionnés. Cette tendance vers l'utilisation de taureaux plus jeunes engendre une diminution globale de la différence entre l'âge des taureaux et celui de leurs filles. Cette réduction de l'intervalle entre les générations est un facteur important contribuant au taux d'amélioration génétique réalisé au sein d'une race ou d'un troupeau.

Un début prometteur

Des analyses théoriques effectuées par différents généticiens partout au monde ont démontré que le taux de gain génétique peut être doublé avec la génomique par rapport aux programmes traditionnels de testage de jeunes taureaux. Une récente étude réalisée à CDN a examiné le mérite génétique moyen des jeunes taureaux qui ont été offerts à des producteurs Holstein au Canada à partir du début de 2000 jusqu'à la première moitié de 2012. Pour chaque année, les taureaux étaient divisés en deux groupes, soit ceux dont la semence est devenue disponible entre janvier et juin (groupe 1), par rapport à ceux dont la semence a été distribuée entre juillet et décembre (groupe 2). Le graphique 1 indique l'augmentation de l'IPVG moyen pour chaque

groupe de taureaux pendant l'année de la distribution de la semence, basée sur les évaluations génétiques actuelles. Bien que ce calcul reflète la tendance de l'IPV génomique (IPVG) au fil du temps, il indique que seuls les taureaux dont la semence a été distribuée depuis 2009 auraient peut-être pu être sélectionnés par les centres d'I.A. en fonction de la connaissance de leur évaluation génomique.



Le graphique 1 nous révèle deux importants faits. Premièrement, la différence importante dans le mérite génétique moyen (c.-à-d. l'IPVG) des jeunes taureaux offerts aux producteurs Holstein canadiens en 2012, dont la moyenne est de 2500 points d'IPVG, par rapport à l'année 2000 n'a rien d'exceptionnel! Cela représente un gain absolu de presque 3000 points d'IPV, donc une moyenne de 250 points d'IPV par année. Mais ce qui est encore plus important est l'augmentation du taux de progrès génétique réalisé pendant cette période, comme l'indiquent les trois différentes périodes de temps indiquées dans le graphique. Entre 2000 et 2004, le mérite génétique moyen des jeunes taureaux offerts au Canada a augmenté de 109 points d'IPV par année. De 2005 à 2008, ce taux de progrès a presque doublé jusqu'à une moyenne de 210 points d'IPV par année. Avec l'arrivée des évaluations génomiques et la capacité de sélectionner des jeunes taureaux avec une plus grande précision et un niveau d'intensité de sélection plus élevé, la moyenne de l'IPV des jeunes taureaux offerts en I.A. au Canada, entre 2009 et la première moitié de 2012, a augmenté en moyenne de 445 points d'IPV par année! Cette tendance remarquable est fort prometteuse en ce qui concerne la haute qualité des jeunes taureaux disponibles aujourd'hui et celle du groupe de taureaux éprouvés par la progéniture à venir au cours des prochaines années.

L'analyse de CDN inclut de nombreux autres caractères en plus de l'IPV et de chacun de ses trois composants. Dans tous les cas, le taux d'amélioration des jeunes taureaux dont la semence a été distribuée depuis l'arrivée de la génomique en 2009 a été très positif. Trois caractères qui méritent une mention spéciale sont les Cellules somatiques, la Durée de vie et la Fertilité des filles. Bien que les centres d'I.A. qui achètent des jeunes taureaux aient accordé une certaine importance aux Cellules somatiques dans le passé, le taux d'amélioration a grandement augmenté au cours des trois dernières années. Cette même tendance existe pour la Durée de vie, mais les gains actuels sont encore plus remarquables. Les jeunes taureaux offerts au Canada entre 2009 et 2012 affichent un gain moyen de 2,0 points de VÉR par année dans leur évaluation pour la Durée de vie alors que les gains annuels précédents se situaient à

moins de 0,5 point de VÉR. Il est intéressant de noter l'inversement de tendance dans la sélection visant à améliorer la Fertilité des filles. Les jeunes taureaux offerts entre 2000 et 2004, soit avant que les évaluations génétiques pour ce caractère soient disponibles, affichent en fait une tendance négative de -0,5 point de VÉR par année. Cette tendance s'est stabilisée pendant la période de 2004 à 2008, mais depuis que les évaluations génomiques sont devenues disponibles, les jeunes taureaux offerts au Canada affichent un gain génétique moyen pour la Fertilité des filles de presque un point de VÉR par année.

Sommaire

Depuis son adoption officielle en 2009, la « génomique » a été promue comme étant une technologie révolutionnaire capable de doubler le taux de progrès génétique atteignable dans les programmes d'amélioration des bovins laitiers par rapport à des programmes traditionnels de testage de jeunes taureaux. Les deux facteurs clés ayant contribué à cette augmentation prévue dans le taux de progrès génétique sont un niveau plus élevé de l'intensité de sélection combiné à une plus grande précision de la sélection lorsque les centres d'I.A. achètent des jeunes taureaux en vue de les offrir aux producteurs canadiens. Ces deux éléments feront donc en sorte que les producteurs modifieront leur utilisation, passant des taureaux plus âgés éprouvés par la progéniture à des plus jeunes taureaux testés par la génomique, ce qui réduit l'intervalle entre les générations et augmente le taux annuel de gain génétique dans la race. Une récente étude effectuée à CDN démontre clairement les gains exceptionnels réalisés en ce qui concerne le mérite génétique moyen des jeunes taureaux dont la semence a été offerte au Canada entre 2000 et 2012. Les jeunes taureaux dont la semence a été distribuée depuis l'arrivée de la génomique en 2009 affichent un gain moyen de 445 points d'IPV par année, alors que la moyenne de ceux disponibles dans la première moitié de 2012 se situe à 2500 points d'IPV.

Auteur : Brian Van Doormaal, CDN
Date : Juillet 2012