

Cet article est le deuxième d'une série de quatre présentant différents projets de recherche sur la génomique forestière effectués au Service canadien des forêts de Ressources naturelles Canada.

L'épinette blanche à l'ère de la sélection génomique

PAR CAROLINE GOSSELIN, ing.f., MBA, sous la direction scientifique de JEAN BEAULIEU, ing.f., Ph.D.

Présentes dans l'ensemble des régions forestières du Québec, les épinettes totalisent plus de la moitié des volumes de bois récoltés et utilisés par l'industrie forestière canadienne (pâte, papier et bois d'œuvre). En raison de ses propriétés pour la fabrication de produits finis de qualité, l'épinette blanche est très utilisée pour le reboisement (en moyenne quelque 25 millions de plants par an au Québec seulement). Le Québec possède une grande expertise dans les domaines de la production de plants forestiers et de l'amélioration génétique, mais ce n'est que récemment que l'on a commencé à se préoccuper davantage de l'amélioration des caractéristiques du bois produit en plantation. Des outils issus de la recherche en génomique forestière pourraient permettre de gagner temps et argent pour produire les épinettes blanches recherchées. Cet article présente un aperçu des travaux de recherche menés sur le sujet par l'équipe du chercheur Jean Beaulieu.

Les animaux : sources d'inspiration pour les épinettes

Les travaux en cours visant le développement de la sélection génomique des arbres ont été inspirés par les avancées réalisées par les spécialistes de la génétique animale au début des années 2000. Auparavant, l'approche privilégiée ne visait qu'à identifier les marqueurs de gènes ayant un impact important sur les caractères d'intérêt et à se servir de ceux-ci pour sélectionner les meilleurs individus. C'était sensiblement le même principe que pour les maladies chez les humains pour lesquelles on cherche à repérer les gènes défectueux.

Cette approche était toutefois fastidieuse et peu efficace pour les améliorateurs. C'est la raison pour laquelle les spécialistes de la génétique animale ont proposé une nouvelle méthode qui, contrairement à la première, ne cherche pas à identifier uniquement les marqueurs de gènes importants, mais plutôt à obtenir un indice correspondant à la somme des effets de tous les marqueurs de gènes utilisés pour obtenir l'empreinte génétique des individus testés. Cette somme s'appelle la valeur génétique de l'individu; plus elle est élevée pour un caractère donné, plus l'individu est d'intérêt pour le programme d'amélioration. On s'en sert donc pour sélectionner les meilleurs individus.



Plantation d'épinettes blanches d'environ 30 ans assemblant une collection de clones à Cap-Tourmente

L'amélioration de l'épinette blanche au Québec : une expertise

Le programme d'amélioration de l'épinette blanche au Québec est un des plus avancés au Canada. Plusieurs tests génétiques ont été établis au cours des dernières décennies et certains sont maintenant suffisamment âgés pour permettre d'évaluer les caractéristiques du bois produit. C'est là une des raisons qui ont fait que la priorité a été donnée à cette essence pour le développement des ressources génomiques chez les conifères, une



Collecte d'échantillons dans une plantation d'épinettes blanches de 15 ans située à Saint-Casimir

raison entérinée par un important financement octroyé par Génome Canada et Génome Québec à un groupe de chercheurs universitaires et gouvernementaux. L'ensemble des gènes de l'épinette blanche a ainsi pu être séquencé et au-delà de 225 000 marqueurs de haute qualité pour une partie de ces gènes sont maintenant disponibles pour les études visant à améliorer le rendement ou les capacités adaptatives de l'espèce.

La sélection génomique : un choix d'avenir

L'approche privilégiée aujourd'hui pour intégrer la génomique aux processus d'amélioration génétique des arbres au Québec est donc la sélection génomique. Cette dernière est une méthode permettant d'identifier les meilleurs arbres à partir de leurs empreintes génétiques, et ce, pour n'importe quel caractère ou à n'importe quel âge. Jean Beaulieu et ses collègues sont en train de mettre au point la sélection génomique pour améliorer la croissance et les propriétés du bois de l'épinette blanche de façon à rendre l'industrie forestière canadienne plus compétitive sur les marchés. Leurs travaux de recherche récents ont ainsi porté sur la mesure de l'efficacité de ce type de sélection assistée par marqueurs pour des propriétés de croissance et du bois en utilisant des arbres de la population d'amélioration génétique de l'épinette blanche qui est sous la responsabilité du ministère des Ressources naturelles du Québec.

L'équipe de Jean Beaulieu a pu démontrer que la sélection génomique pouvait permettre de générer des gains sensiblement semblables à ceux obtenus par les méthodes traditionnelles d'amélioration. Toutefois, cette nouvelle méthode de sélection des arbres supérieurs comporte de nombreux avantages, dont :

- 1) une réduction considérable de la longueur des cycles d'amélioration (de 30 ans à 10 ans) puisque la période de testage pourrait être fortement réduite, voire éliminée pour quelques générations;
- 2) une diminution des coûts de testage et de ceux liés à la production de familles issues de croisements dirigés;

- 3) un accès plus rapide à des plants présentant les attributs du bois et de croissance recherchés au stade mature pour l'industrie forestière, tels qu'une forte densité et une bonne résistance aux insectes et maladies.

Combinée à l'utilisation de l'embryogenèse somatique – une technologie de multiplication végétative intensive bien développée pour l'épinette blanche – pour produire les plants nécessaires au reboisement, l'utilisation de cette nouvelle technologie issue de la recherche en génomique forestière permettra de maximiser les gains attendus du programme d'amélioration de cette essence importante pour l'industrie forestière québécoise et les communautés qui en dépendent.

Des résultats qui profitent à tous... et aux autres arbres

Les programmes d'amélioration génétique visent principalement les provinces canadiennes à qui incombe la responsabilité de produire les plants d'épinette blanche destinés au reboisement des terres publiques. Les provinces sont en constante interaction avec les chercheurs universitaires et ceux du gouvernement fédéral. Ceux-ci assurent l'avancement des connaissances générales et le développement des technologies. Ultimement tous les usagers de la forêt bénéficient des avantages fournis par ces épinettes améliorées. Des tests sont en cours afin que cette nouvelle méthodologie puisse être appliquée à d'autres essences forestières résineuses comme l'épinette noire et le pin gris, qui sont la première et troisième essences les plus reboisées au Québec, respectivement.

Ces travaux font partie du projet SMarTForests et ont été réalisés en collaboration avec FPInnovations, l'Université Laval, le Centre d'innovation Génome Québec et l'Université McGill.

Source : Jean Beaulieu, Ph.D., Centre canadien sur la fibre de bois, Ressources naturelles Canada.

Pour en savoir davantage : <http://www.smartforests.ca/>

Pour plus de renseignements, veuillez communiquer avec :

PARTENARIAT INNOVATION FORÊT

1055, rue du P.E.P.S., C. P. 10380, succ. Sainte-Foy

Québec (Québec) G1V 4C7

Tél. : 418 648-5828

Téloc. : 418 648-3354

Courriel : pif@fpinnovations.ca

Partenariat
innovation
forêt

FPInnovations 

Canada 