

LE DEVOIR

Libre de penser

Mon beau sapin... depuis 300 millions d'années

Le génome des conifères d'aujourd'hui est pratiquement le même qu'à l'époque des dinosaures

20 décembre 2012 | Pauline Gravel | Actualités en société



Photo : Annik MH De Carufel - Le Devoir

Si au Québec, c'est le vrai roi des forêts, le sapin baumier, que les producteurs nous offrent le plus souvent, en Europe, l'arbre de Noël est habituellement une épinette de Norvège, aussi appelée épicéa, car le sapin y a disparu lors de la dernière glaciation.

Mon beau sapin, roi des forêts, règne sur les régions froides de la planète avec la même majesté depuis près de 300 millions d'années. Et pour cause, son génome et celui de ses cousins germains, le pin et l'épinette, ont très peu évolué durant toutes ces années, alors que celui des plantes à fleurs a subi d'énormes chambardements, nous apprend une nouvelle étude menée par des chercheurs de l'Université Laval. La sélection naturelle n'a pas trouvé nécessaire de faire évoluer les conifères, comme le sapin, qui vivent paisiblement en parfaite harmonie avec leur milieu de l'hémisphère boréal. Une telle stabilité fait toutefois craindre le pire si le climat se réchauffe tel qu'annoncé. Comment pourrait-on imaginer nos maisons sans sa présence qui embaume et souligne l'approche de

Noël ?

Quand les chercheurs ont comparé des fossiles de conifères, des aiguilles de pin, par exemple, datant de 250 millions d'années, à nos espèces de conifères contemporaines, ils ont remarqué que les espèces d'antan ressemblaient à s'y méprendre à celles d'aujourd'hui, dont on en dénombre 600 différentes. Par contre, pendant la même période, les plantes à fleurs se sont diversifiées de façon extraordinaire, conduisant à l'apparition de 400 000 espèces allant de l'érable et la rose aux céréales et aux plantes maraîchères.

Quand l'équipe de Jean Bousquet, du Centre d'étude de la forêt de l'Université Laval, et celle du Service canadien des forêts ont analysé le génome de conifères cousins du sapin, comme le pin et l'épinette, ils n'ont observé que très peu de changements dans la structure du génome de ces deux espèces. « Le nombre de chromosomes et la position relative des gènes au sein des chromosomes étaient identiques » chez ces deux espèces contemporaines. Chez les plantes à fleurs, ils ont par contre vu « un chambardement complet du génome, comme si le paquet de cartes que représentent les composants du génome avait été maintes fois rebrassé ».

« Depuis que les plantes à fleurs ont commencé, il y a 300 millions d'années, à diverger de l'ancêtre commun des conifères (gymnospermes) et des plantes à fleurs (angiospermes), qui ressemblait surtout à un conifère, le génome des conifères n'a subi que peu ou pas de brassage de cartes, explique M. Bousquet. Les conifères ont réussi à traverser l'ère des dinosaures, de l'apparition de ces mastodontes il y a 250 millions d'années à leur disparition, il y a 65 millions d'années, sans trop chambouler leur génome et leurs habitudes de vie, qu'on détermine par la morphologie de leurs aiguilles. Ils ont aussi survécu aux glaciations des deux derniers millions d'années. Ils sont l'exemple par excellence d'un développement durable ! »

« De toute évidence, les conifères sont très bien adaptés à leur environnement qu'est la forêt boréale avec son climat froid, et ce, depuis des centaines de millions d'années. Ils sont en équilibre avec leur milieu, ce qui fait que la nécessité d'évoluer, soit la pression imposée par la sélection naturelle, est pour eux négligeable. Le sapin doit se dire qu'on peut quand même être heureux, avoir des descendants et vivre longtemps en menant une vie simple sans tous les artifices des plantes à fleurs ! Les sapins et les épinettes sont un exemple de simplicité volontaire écologique ! », lance M. Bousquet.

De plus, dans la forêt boréale, les conifères font face à une compétition réduite, car en raison de la rigueur du climat, le nombre d'espèces qui y vivent est nettement moindre que dans les régions équatoriales. Par contre, le climat plus clément vers l'équateur attire un plus grand nombre d'espèces, la compétition y est donc plus vive, « la sélection naturelle y est très intense. Les plantes à fleurs qui y ont élu domicile sont donc engagées dans une course à l'innovation morphologique », souligne aussi Jean Bousquet pour expliquer la relative immuabilité du génome des conifères.

Des répétitions

Au cours de ces centaines de millions d'années, « le génome des conifères a néanmoins pris de l'expansion. Il a accumulé une multitude de séquences d'ADN répétitif qui ne code pas pour des

protéines, et dont on ignore la fonction. Le génome de notre sapin de Noël est dix fois plus grand que celui de l'humain. Le séquençage du génome de l'épinette blanche nous a permis de constater que cet ADN répétitif non codant représente 99,9 % de tout l'ADN du génome de ce conifère, mais que les gènes n'ont pas bougé et occupent toujours la même position. En raison de cet embonpoint, le génome des conifères n'a plus la flexibilité nécessaire pour rebrasser ou doubler ses chromosomes », ce qui expliquerait leur remarquable stabilité génétique, fait remarquer le chercheur.

En raison de cet embonpoint, il sera vraisemblablement « impossible pour ces espèces d'affronter un tsunami environnemental comme celui qui est à nos portes, croit M. Bousquet. Ces espèces peuvent bouger, elles l'ont fait lors de la dernière glaciation, mais pas très vite, jamais en l'espace de cent ans ou de mille ans. Or, selon les pires scénarios, le climat pourrait se réchauffer de cinq à six degrés d'ici 70 à 80 ans. »

Quand ils ont séquencé le génome de l'épinette, du sapin et du pin, les chercheurs ont pu identifier des polymorphismes génétiques qui feraient que les individus qui les portent seraient mieux adaptés que d'autres au climat local ou posséderaient des caractéristiques intéressantes, comme une croissance plus rapide. « L'identification de ces marqueurs génétiques nous permettra de prédire dès le stade de semis la croissance future de l'arbre, la qualité de son bois, et son adaptation », précise ce professeur de génétique forestière.

Un choix écologique

À l'approche de Noël, plusieurs se demandent si le fait de choisir un arbre naturel menace la prospérité de notre beau sapin. « Couper un sauvageon par-ci par-là dans une forêt naturelle est sans danger, car la nature remplacera ces quelques arbres. Par contre, les razzias systématiques que font certains commerçants dans les boisés sont dommageables », répond M. Bosquet, qui recommande plutôt d'opter pour un sapin cultivé, car celui-ci aura poussé dans un champ agricole ou abandonné, où il fixera du carbone pendant dix ans. « Un arbre cultivé est un choix écologique valable, et ce, d'autant plus si le producteur n'a pas utilisé de fertilisants. » M. Bousquet croit que d'ici peu, il pourra déterminer « un code-barres génomique qui permettrait d'indiquer aux producteurs quels arbres pousseront le plus rapidement, lesquels résisteront le mieux à la sécheresse et garderont leurs aiguilles plus longtemps ». L'arbre de Noël idéal, quoi !