






LA FORÊT DE TOUS LES DÉFIS





En 30 ans, notre façon de gérer la forêt a radicalement changé. C'est en bonne partie grâce aux recherches réalisées par les biologistes. Ont-ils sauvé le plus grand écosystème du Québec? Ils sont en tout cas en voie de le faire.

**CLIMAT:
NOS ARBRES
RÉSISTENT**

**DES CONIFÈRES
CONTRE LE CANCER**

**IL Y A AUSSI DES
FORÊTS EN VILLE**

 Université du Québec à Montréal
 Université du Québec à Trois-Rivières
 Université du Québec à Chicoutimi
 Université du Québec à Rimouski
 Université du Québec en Outaouais

 Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue
 Institut national de la recherche scientifique
 École nationale d'administration publique
 École de technologie supérieure

 **Université du Québec**

La force d'un réseau

Les scientifiques connaissaient la force du réseautage bien avant l'avènement de Facebook et de Twitter. Internet n'est-il pas né, dans les années 1960, de cette volonté de tisser des liens entre des chercheurs? Et s'il y a une activité qui nécessite de travailler en réseau, c'est bien la science de la forêt, tant son terrain s'étend aux quatre coins de notre province.

Les écosystèmes de la forêt boréale n'ont pas tout à voir avec ceux de la forêt feuillue du sud du Québec et on n'étudie pas la forêt dont le bois sert à l'industrie du sciage de la même manière qu'une forêt vierge dont on cherche à comprendre la biodiversité. On ne travaille pas dans une forêt habitée par les Anishnabek ou les Innus de la même façon que dans une forêt partagée entre agriculteurs et forestiers.

En se dotant de chaires, de centres d'étude ou de consortiums de recherche, nos scientifiques profitent pleinement de l'«effet réseau». Professeur en sciences biologiques à l'Université du Québec à Montréal et à l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, Yves Bergeron est l'un de ces chercheurs visionnaires qui connaissent la puissance de l'échange du savoir. «On comprend beaucoup mieux la forêt québécoise aujourd'hui, et c'est en partie grâce à la force des universités installées en région», dit-il.

Le partage des méthodologies et des résultats de recherche a sans conteste contribué à dresser un portrait plus juste de nos écosystèmes forestiers. On en sait beaucoup plus sur leur dynamique, ce qui va conduire à une gestion et à une exploitation plus adéquates, qui tiennent compte de la biodiversité et des cycles naturels de régénération. Ce n'est pas anodin car, comme nous le savons depuis deux siècles, cette forêt est aussi une ressource naturelle cruciale pour notre économie. Il faut donc en faire bon usage. En cette Année internationale de la forêt, il serait bon que cela se dise sur Facebook et Twitter!



Conseil de l'industrie forestière du Québec

Autrefois considérée inépuisable, la forêt québécoise est maintenant étudiée pour ce qu'elle est réellement : un ensemble d'écosystèmes complexes. L'«erreur boréale» aurait-elle été corrigée?



Ce n'est pas à Stockholm, à New York ou à Nairobi que l'on pourra comprendre notre forêt boréale. Elle est bien trop typique avec ses grandes étendues d'épinettes noires! Il ne faut compter que sur nous-mêmes pour savoir comment la gérer.»

Directeur du *Consortium de recherche sur la forêt boréale commerciale*, rattaché à l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC), Daniel Lord fonde beaucoup d'espoir dans la recherche en biologie forestière pour faire une exploitation plus intelligente de cette ressource naturelle. «Avant, l'exploitation de la forêt était surtout une affaire de coupe et d'extraction, dit-il. Cette façon de voir a eu des conséquences néfastes dont on a fait les frais. L'information scientifique dont on dispose aujourd'hui peut nous permettre de faire de bons aménagements et de mieux gérer notre forêt. Mais il y a encore beaucoup à apprendre.»

Beaucoup à apprendre? On s'en doute. Le territoire forestier québécois couvre 760 000 km².

C'est dans la **forêt boréale** que se concentre la majeure partie de l'activité commerciale. Plus au sud, se trouvent la forêt des feuillus et la forêt mixte qui avoisinent les zones les plus peuplées de la province. Si les chercheurs en savent davantage sur ce gigantesque écosystème, il n'empêche que la population – surtout dans les grands centres – se montre bien souvent indifférente à son sort. «Les Québécois tirent encore une grande fierté de l'hydroélectricité, ce qui n'est pas le cas de la ressource forestière. Il y a un immense travail d'information à faire tant la gestion passée a été perçue

comme désastreuse», estime Yves Bergeron, qui dirige la *Chaire CRSNG-UQAT-UQAM en aménagement forestier durable*.

On le reconnaît maintenant : dans les années 1990, on coupait beaucoup trop! À l'époque, presque 35 millions de mètres cubes de bois prenaient le chemin des scieries et des usines de pâtes et papiers chaque année. «La forêt n'était alors considérée que pour sa **matière ligneuse**. Cette exploitation a eu un impact plus critique que les ravages par les **feux** ou les insectes», poursuit Yves Bergeron. Et le boom forestier a laissé place à des lendemains qui déchantent.

De fait, il fallait se rendre de plus en plus loin des villes pour aller chercher le bois – on ne pensait pas jadis à faire des coupes qui permettent la régénération – et la dynamique commerciale nord-américaine a commencé à défavoriser notre industrie. Des dizaines et des dizaines d'usines ont fermé leurs portes. Ce n'est pas rien quand on sait que l'économie d'une centaine de municipalités dépend entièrement de l'activité forestière.

A-t-on tiré les leçons du passé? «Ce qui est sûr, c'est que l'aménagement que nous envisageons de faire est beaucoup plus judicieux. Il va notamment nous conduire sur la voie d'une foresterie plus durable», poursuit Yves Bergeron. Sans nul doute. Les chercheurs biologistes – investis de la mission de comprendre cet écosystème – soutiennent, plus de 30 ans de travaux à l'appui, qu'un bon aménagement forestier doit s'inspirer de la nature elle-même. Ils auront eu raison. «Il s'agit d'écosystèmes régulièrement perturbés, qui brûlent tous les 200 ans et qui

sont régulièrement dévastés par des épidémies d'insectes, dit Daniel Lord. Puisqu'une coupe forestière est aussi une perturbation, on a compris qu'il fallait calquer notre modèle de gestion sur les cycles naturels qui caractérisent la vie de notre forêt.» Récolter, d'accord, mais avec parcimonie, en procédant par exemple à des coupes en éclaircies, qui consistent à ne prélever qu'une partie des arbres de la forêt.

Le **forestier en chef** a reconnu l'intérêt de cette approche dans son premier bilan de l'aménagement durable, déposé en 2010. Il émet justement le souhait que l'exploitation humaine ne bouleverse pas «les fonctions essentielles des écosystèmes». Fort bien. Mais comment vérifier que ces bonnes intentions «entrent dans le bois» puisque, souligne-t-il aussi, «aucun bilan régional ou provincial ne permet d'apprécier la densité, la diversité et la qualité des forêts en régénération»? Bref, les chercheurs ont encore du pain sur la planche, si l'on peut dire...

Heureusement, les scientifiques profitent de quelques forêts laboratoires aux quatre coins du Québec. Les deux plus étendues sont la forêt Montmorency, près de Québec, et la forêt du lac Duparquet, en Abitibi. Situées dans des régions très différentes, elles sont idéales pour distinguer les caractéristiques de nos forêts. Mentionnons aussi le projet de la Triade, en Haute-Mauricie, qui permet d'examiner l'organisation des activités humaines dans un espace forestier en tenant compte de trois variables : l'aménagement écosystémique, la production et la conservation. «Partout, on cherche des modèles de forêt durable qui favorisent un approvisionnement régulier en bois pour l'industrie», affirme Luc Sirois, titulaire de la *Chaire de recherche sur la forêt habitée* à l'Université du Québec à Rimouski (UQAR).

«Nous n'aurons jamais de recettes, mais nous savons de mieux en mieux adapter

nos principes d'aménagement aux différents milieux, dit Yves Bergeron. Si le monde forestier est lent à assimiler les nouvelles idées, ces dernières années ont amené des changements importants dans le cadre du **nouveau régime forestier**. Aujourd'hui, le public n'accepte plus que la forêt ne serve qu'à fournir du bois à l'industrie; il veut aussi fréquenter cet espace naturel et avoir les garanties que la biodiversité y sera préservée.»

Dans la **forêt des feuillus**, qui domine le sud du Québec, la question est cruciale. Car la débâcle qui a suivi l'engouement forestier a, là aussi, laissé des cicatrices. Dans le Bas-Saint-Laurent, près de la moitié de la centaine de petites municipalités sont maintenant considérées comme «dévitalisées», soutient Luc Sirois. Les petites et moyennes entreprises qui y exploitent le bois ont été frappées de plein fouet par la crise.

«Dans cette région, le bois fait partie intégrante de la vie des gens depuis le début du XX^e siècle», précise le chercheur. Certes, il n'y a pas eu d'«erreur feuillue», comme il y a eu une «erreur boréale», mais c'est tout comme. Le coupable : la tordeuse des bourgeons de l'épinette, un insecte ravageur qui a fait beaucoup de dégâts. Ou plutôt, qui a poussé l'homme à faire beaucoup de dégâts. «En 1980, lorsque cette chenille a ressurgi, on s'est mis à récolter avant que l'insecte ne dévore tout», rappelle Luc Sirois. Une bonne partie des arbres de la région ont été bûchés pour être remplacés par des plantations. Résultat, le tiers de la forêt du Bas-Saint-Laurent est aujourd'hui composé de sapins âgés de moins de 30 ans. De sorte qu'à un moment, il y a eu beaucoup trop de scieries pour si peu de forêt. Des dizaines d'entreprises ont dû fermer leurs portes. Bref, l'avenir de la région n'est pas rose. Il faudra être patient. Ces arbres devront être récoltés à leur maturité commerciale, vers l'âge de 60 ans, soit aux environs de 2050. «Nous disposerons alors d'un

► Exemple de coupe dite «en éclaircie». Le nec plus ultra de la foresterie?

La **forêt boréale** occupe plus du tiers de la superficie du Québec, soit plus d'un demi-million de kilomètres carrés. Le domaine dans lequel elle croît, la pessière à mousses, est le milieu de prédilection de l'épinette noire, du pin blanc, du sapin baumier, du bouleau blanc et du peuplier faux-tremble. Vers le sud, c'est le règne de la sapinière à bouleau blanc, du sapin et de l'épinette blanche. On y trouve aussi du bouleau blanc (cela va de soi), de l'épinette noire, du pin blanc, du mélèze et du peuplier faux-tremble.

La **matière ligneuse** : c'est la lignine qui donne au bois d'œuvre sa durabilité et sa solidité. Elle forme de 20 % à 25 % du bois, selon les espèces. L'autre constituant – le principal – est la cellulose. Elle compose la moitié de la biomasse totale de la planète. C'est à partir de cellulose que l'on fabrique de la pâte à papier.

Les **feux** de forêt : environ 700 incendies ravagent nos forêts chaque année. Ils endommagent au total quelque 95 000 hectares. Ce sont les activités humaines qui en sont la principale cause, suivies par la foudre.

La fonction de **forestier en chef** a été instituée en 2005, à la suite d'une recommandation de la Commission d'études sur l'état des forêts publiques québécoises, aussi appelée commission Coulombe. Le forestier en chef doit établir tous les cinq ans un bilan de cette ressource et faire état des résultats en matière d'aménagement. Son rapport peut être consulté à www.forestierenchef.gouv.qc.ca/bafd/rapports/Bilan_2000-2008.pdf.

Le **nouveau régime forestier** : jusque dans les années 1980, les entreprises forestières du Québec bénéficiaient d'un système de concessions quasi féodal. Il a été remplacé par un régime dit de Contrats d'aménagement et d'approvisionnement forestier (CAAF). Il ne prenait toutefois pas vraiment en compte la capacité de la forêt à se régénérer. Pis, les allocations de bois accordées aux compagnies forestières dépassaient la reproduction naturelle dans les forêts mixtes et boréales. Et cette façon d'exploiter faisait fi de la complexité des écosystèmes. On ne mesurait pas, par exemple, la productivité des sols, une donnée pourtant fondamentale pour évaluer la croissance des arbres. En introduisant la notion d'aménagement écosystémique, le nouveau régime forestier, adopté en 2005, oblige enfin les entreprises à tenir compte de ces paramètres. Serait-ce la formule idéale pour gérer la forêt du XXI^e siècle?

La **forêt des feuillus** occupe 111 000 km². Elle est dominée par l'érable à sucre qui côtoie, selon le domaine, le bouleau jaune, le tilleul ou le caryer cordiforme. C'est la forêt la plus diversifiée sur le plan végétal, mais aussi celle qui a été la plus exploitée. Il faut également compter la forêt mixte qui couvre 86 000 km² et qui permet, en quelque sorte, de faire une transition entre le monde des feuillus et le royaume boréal.

bon volume de matière ligneuse de grande qualité. Mais il n'y aura plus assez d'usines pour la récolter et la transformer», poursuit le professeur. Un comble! Le défi est donc de taille. Il s'agit d'aménager une forêt de plantations que l'on couperait de manière plus parcimonieuse en étalant les opérations dans le temps. L'exploitation imiterait en quelque sorte les cycles naturels et permettrait de disposer d'arbres de différentes tailles et de différents âges.

De la même façon, en procédant à des «éclaircies commerciales», on pourrait générer une récolte annuelle soutenue. C'est ça, une gestion «écosystémique». D'autres avantages en découlent. En laissant un couvert forestier permanent, on protège mieux la biodiversité, la faune, les cours d'eau, etc. Et cette forêt est beaucoup plus accueillante que des collines rasées; pas seulement pour les écureuils, les lièvres ou les oiseaux. Elle pourrait faire des heureux parmi les randonneurs, les skieurs de fond ou les motoneigistes. Une aubaine pour le tourisme qui compte pour beaucoup sur le plan de l'économie régionale.

Un projet-pilote est en cours dans la région d'Amqui, en pleine vallée de la Matapédia, où l'on prévoit étudier différents types d'éclaircies commerciales réparties dans 4 parcelles de 25 hectares chacune. À l'usine où est transportée la récolte, tout est analysé, depuis la taille des billots, jusqu'à leur courbure, afin de les scier en évitant le gaspillage de la matière. Car un arbre, c'est de l'argent!

La formule recherchée est un compromis entre les intérêts à court terme des industriels, pressés par leurs actionnaires, et les intérêts de la forêt. Car la nature est lente... de nature! «La forêt a besoin de 60 à 120 ans pour pousser», indique Luc Sirois. Le projet-pilote d'Amqui pourrait permettre de convaincre les industriels du bien-fondé d'une gestion à plus long terme, qui donnerait alors une place aux cèdres et aux épinettes blanches dont les cycles de vie sont plus étendus. L'épinette blanche peut vivre 200 ans; le cèdre, lui, peut atteindre l'âge de 1 000 ans. Dans un régime où l'on favorise des coupes tous les 60 ans, ces arbres sont ni plus ni moins fauchés à l'adolescence. «C'est ce qui explique la

prédominance actuelle du sapin dans les forêts de la région qui, il va sans dire, n'ont plus rien à voir avec les forêts ancestrales», affirme Luc Sirois.

Malgré les immenses progrès de la recherche, il est encore difficile de dresser un portrait global de l'état de santé de nos forêts. «Nous nous référons aux statistiques d'inventaire, mais il nous faut maintenant mettre la science au service de la gestion et de l'aménagement, note Yves Bergeron. Avec le nouveau régime forestier, de nombreuses connaissances sont en voie d'être intégrées aux pratiques. Mais il ne faudrait pas que la centralisation de la recherche au sein de l'État, comme on compte le faire maintenant, nuise à son financement.» Jusqu'en 1987, c'était le gouvernement qui avait la responsabilité de l'exploitation de la forêt. Puis il a laissé ce mandat aux compagnies forestières, ce qui a donné lieu à de nombreux partenariats de recherche avec les universités.

«Le dialogue avec l'industrie est très riche pour les scientifiques. Quand nous discutons avec les forestiers, il nous faut être très concrets. C'est pourquoi les recherches sur le terrain sont capitales, poursuit le biologiste. Je me souviens de forestiers qui, il y a 15 ans, remettaient en question les coupes partielles, parce que, supposément, elles génèrent des pertes de matière ligneuse. Ils prétendaient que laisser quelques arbres matures sur pied après une coupe ne servait à rien puisqu'ils seraient de toute façon détruits par le vent et les intempéries. On a démontré le contraire dans notre forêt modèle du lac Duparquet. Les arbres que nous avons laissés après une coupe partielle sont toujours là. C'est très convaincant.» Mais il reste encore beaucoup à faire. Et surtout, il faut mieux comprendre les cycles naturels de la forêt pour pouvoir adapter les pratiques en conséquence. «Pour cela, il est nécessaire de comprendre la dynamique des forêts vierges, comme on en retrouve sur des territoires non aménagés, poursuit Yves Bergeron. Il faut maintenant se doter d'un ensemble d'aires protégées dans chaque région.» De là, on tirera peut-être les vrais modèles auxquels on pourra se fier. □

Le retour d'un roi

Les pins blancs sont littéralement passés sous la coupe des forestiers d'antan. Des chercheurs comptent lui redonner sa place.



Conny Girard

Nous aurions intérêt à rendre sa couronne au pin blanc, ce roi déchu qui met 150 ans à pousser. Ce géant – il peut mesurer jusqu'à 40 m, la hauteur d'un édifice de 10 étages – résiste bien à la sécheresse et au feu. Sa taille lui confère une valeur commerciale inégalée. Du moins pour qui sait attendre.

Parce qu'il agit comme un formidable puits de carbone, en absorbant et en retenant les gaz à effet de serre, il constitue aussi une extraordinaire défense contre les changements climatiques.

Domage qu'il ait été pratiquement anéanti par les armées de bûcherons du XIX^e siècle, car le pin blanc aurait été tout désigné pour répondre à la demande d'aujourd'hui. C'est ce que soutient **Frédéric Doyon**, spécialiste en écologie forestière et du paysage à l'Université du Québec en Outaouais. «Si on s'était organisé pour que le pin blanc puisse se régénérer, la forêt aurait pu soutenir l'activité commerciale contemporaine.»

Il n'est jamais trop tard pour bien faire

On compte donc planter, dès cet été, 17 000 hectares avec des pins blancs dans la région de l'Outaouais. Un pari audacieux, estime M. Doyon : «Ce sont les premières années qui sont déterminantes dans la vie de ce colosse. C'est à ce moment-là qu'il est sensible à certaines maladies et aux insectes.» Comme pour les humains, c'est au cours de la petite enfance qu'il faut prendre particulièrement soin des arbres! □



Centre interuniversitaire d'études québécoises

Mon pays, ce n'est pas un pays, c'est une forêt!

L'histoire de la forêt est indissociable de celle du Québec. Mais les raisons pour lesquelles on s'y intéresse ont bien changé.

Elle a été admirée, arpentée, bûchée, défrichée, transformée. Elle a fourni du bois de chauffage à des dizaines de milliers de colons pendant des centaines d'années. Elle a permis à la flotte britannique de se doter de navires puissants, au XIX^e siècle, et elle a donné assez de papier journal pour produire les grands quotidiens d'Amérique. La forêt a une histoire qui colle à celle du Québec. En fait, le Québec est né de la forêt.

C'est avec l'avènement de l'industrie des pâtes et papiers que les façons de travailler en forêt ont vraiment changé. «C'est facile de déménager une scierie quand on a épuisé un coin de forêt. C'est autrement plus compliqué avec une usine de pâtes et papiers», rappelle **Stéphane Castonguay**, historien des forêts et chercheur à l'Université du Québec à Trois-Rivières. Il poursuit : «Le souci de se doter d'une science pour instaurer de bonnes pratiques forestières est alors apparu. Cela a d'ailleurs mené à la création de la première école de foresterie rattachée à l'Université Laval, en 1910.»

Avec l'exploitation à grande échelle et l'arrivée de la machinerie, qui remplacera nombre d'ouvriers, est aussi née la science de la foresterie. «On a eu besoin de science pour savoir quoi, comment et en quelle quantité couper», dit-il. Les motivations de l'époque étaient donc exclusivement économiques. «On ne pensait pas en termes d'écosystèmes; on se préoccupait de la quantité de bois à couper. C'est notamment pour

cela que l'on dressait des inventaires. Il n'empêche que cela a permis de mettre fin au mythe selon lequel la forêt était inépuisable, ajoute l'historien. Puis, dans les années 1940, on commence à se soucier des espèces, de la composition chimique des sols forestiers et de la faune qui occupe ces écosystèmes.»

Cette nouvelle approche a progressivement attiré une autre génération de chercheurs qui ont fait valoir la dimension écologique de la forêt. «Ce qui pouvait sembler élitiste comme la protection des arbres, est devenu un enjeu social et récréo-touristique. Ça change les perceptions», dit-il. □

Le «verglas», prise deux

Hiver 1998. Sous le poids du givre, les arbres craquent. Les branches entraînent dans leur chute les fils du réseau électrique. Une bonne partie de la province est plongée dans le noir et l'immobilité pendant plusieurs semaines. Cette «crise du verglas» dont tout le monde se souvient a servi de leçon.

Cet hiver, une équipe de l'Université du Québec à Montréal (UQAM) a provoqué une mini-tempête de verglas sur des arbres condamnés par un projet immobilier, près du canal Lachine, à Montréal. À l'aide de la télédétection par laser, une technologie appelée Lidar, on a «déconstruit» et numérisé les arbres de leur cime à leur base afin d'identifier leurs points les plus vulnérables. «On veut ainsi développer une stratégie d'élagage pour aider les arbres à mieux résister», explique **Christian Messier**, titulaire de la toute nouvelle *Chaire sur la forêt urbaine*. □

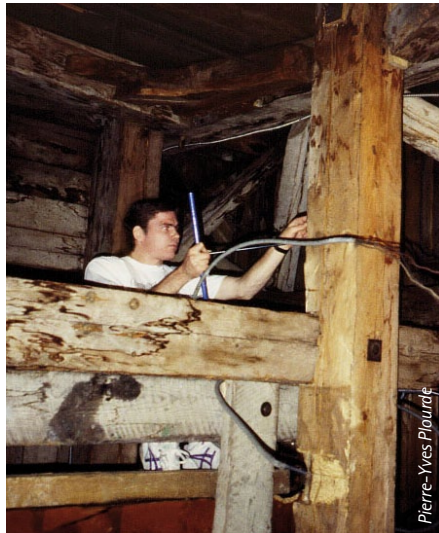


Charles Nock

▲ Pour étudier l'impact du verglas sur les arbres, les chercheurs ont reconstruit un décor qui n'est pas sans rappeler la «crise» de 1998.

La tordeuse des clochers

Les poutres des premières églises renferment des informations précieuses sur l'état de nos forêts au XIX^e siècle.



Pierre-Yves Plouffe

▲ Le bois des églises : la mémoire de nos forêts.

Les géologues ont l'habitude de prélever des carottes de terre pour étudier la composition du sol, mais qui aurait cru que l'on puisse appliquer cette méthode d'investigation à des clochers d'église?

L'équipe de l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC), dirigée par la chercheuse **Cornelia Krauze**, a effectué des prélèvements dans des églises construites entre 1864 et 1924, au Saguenay. L'objectif était de trouver dans le bois les traces anciennes laissées par la tordeuse des bourgeons de l'épinette.

La tordeuse est assez unique au monde. Peu d'insectes font autant de ravages que cette bestiole qui peut détruire des millions d'hectares de forêt. Elle aimait les arbres de la Laurentie bien avant que Jacques Cartier n'arrive à Québec. Et que cela fasse notre affaire ou non, elle fait partie de l'écologie forestière.

Ce que les chercheurs ont voulu savoir en étudiant les poutres des églises, c'est si notre manière d'exploiter la forêt a favorisé ce parasite.

«La première chose que les colons construisaient lorsqu'ils s'installaient, c'est l'église, raconte Daniel Lord, membre de l'équipe de

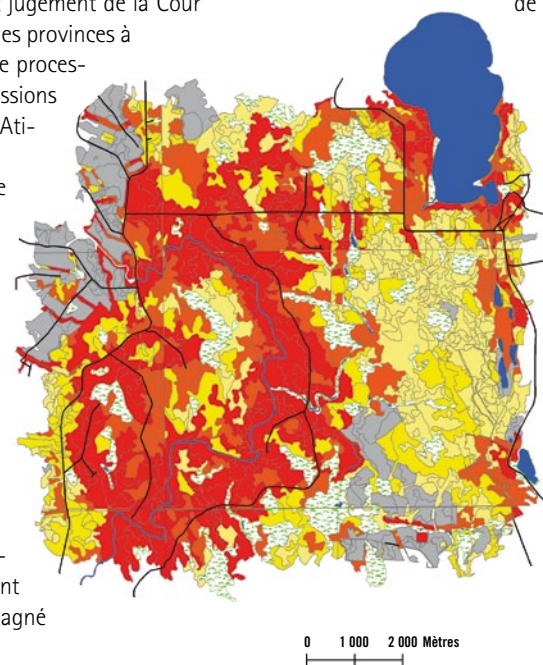
l'UQAC. Le bois qu'ils utilisaient était généralement fait d'épinette et de pin, des essences dans lesquelles on est capable de bien lire l'histoire des épidémies passées.» En prélevant des carottes dans les poutres des églises, les biologistes ont pu retracer les marques laissées par les infestations de tordeuse des bourgeons remontant jusqu'au XVII^e siècle. «On a pu constater qu'il y avait eu deux sévères épidémies à chaque siècle avant la colonisation.»

L'intérêt de tout cela? «Lorsque l'on veut faire des aménagements écosystémiques qui s'inspirent des perturbations naturelles, explique le biologiste, on doit savoir ce que la forêt a enduré lors des siècles passés. Or, on constate que la tordeuse a joué un rôle dans la manière dont la forêt s'est développée.» Parce qu'elle ne dévaste pas l'écosystème de la même manière qu'une coupe ou qu'un feu, la «bibitte» honnie a façonné le paysage différemment. C'est à cause d'elle que nous avons au Québec une forêt étagée (c'est-à-dire composée d'arbres d'âges différents). Elle a sans doute favorisé une diversification des espèces forestières boréales et donc une forêt plus naturelle que celle laissée après le passage des scies mécaniques. □

Accommodements raisonnables La forêt est aussi autochtone.

Réserve de gibier, creuset de remèdes et lieu de ressourcement spirituel, le bois a toujours eu une signification particulière pour les Autochtones. Et ce rapport unique pourrait servir à mieux gérer nos forêts à l'avenir. Un récent jugement de la Cour suprême du Canada oblige d'ailleurs les provinces à intégrer les Premières nations dans le processus de gestion forestière. Des discussions sont en cours avec les communautés Atikamekw et Cris au Québec.

C'est un peu dans la même optique que la *Chaire de recherche du Canada en foresterie autochtone* a été créée à l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT). «Nous sommes le trait d'union entre le savoir autochtone et la science, affirme son titulaire, **Hugo Asselin**. Les connaissances de l'ingénieur forestier assis devant son ordinateur, qui traite des données provenant de satellites, peuvent être bien différentes de celles d'un trappeur qui a arpenté le territoire pendant 50 ans. Lui, c'est dans la forêt qu'il a gagné son doctorat!»



◀ Carte de zonage pour une section du territoire ancestral de Pikogan, en Abitibi-Témiscamingue. Les couleurs qui vont du jaune pâle au rouge foncé représentent le potentiel d'intérêt autochtone sur un territoire donné. Plus c'est rouge, plus le potentiel est élevé. Une telle carte peut être utilisée par les gestionnaires forestiers pour mieux cibler leurs interventions. Les secteurs à potentiel faible ou moyen peuvent faire l'objet de coupes forestières plus intensives. Cet outil cartographique a été développé par Roxane Germain (étudiante à la maîtrise en biologie) et Hugo Asselin.

Son équipe est actuellement en train d'établir une cartographie du territoire, en collaboration avec deux communautés de la nation Anicinapek (Algonquins) où l'on identifie les territoires de chasse et les lieux de sépulture. «Lorsqu'une compagnie soumettra son plan d'intervention de coupes sur le territoire, on pourra tenir compte de ces informations et faire, en quelque sorte, des "accommodements raisonnables" qui permettront d'éviter des conflits», explique-t-il.

Les entreprises peuvent aussi y voir un intérêt commercial. Il faut savoir que les acheteurs américains exigent de plus en plus le sceau du *Forest Stewardship Council of Canada*. Cet organisme de certification requiert que l'exploitation forestière soit faite de façon durable, en accord avec les communautés locales. □

Urbain des bois

L'arbre des villes cache une forêt de bienfaits.

Montréal compte plus de 675 000 arbres plantés le long des rues et dans les parcs. Peu d'entre nous savent à quel point cette forêt urbaine est importante du point de vue environnemental. «En pleine canicule, les gens ont raison de se réfugier dans les parcs. Il y a une différence de 10 °C entre un trottoir bétonné et l'ombre d'un arbre», dit Christian Messier, titulaire de la toute nouvelle *Chaire sur la forêt urbaine* à l'Université du Québec à Montréal (UQAM).

Son équipe s'apprête à préciser les bienfaits écologiques de la forêt métropolitaine et des banlieues. Outre les îlots de fraîcheur, les arbres placés près d'une maison peuvent faire économiser jusqu'à 20% de l'électricité requise pour le système d'air conditionné. Ils neutralisent aussi la poussière urbaine en l'absorbant par les stomates de leurs feuilles, de la même façon qu'ils le font avec le CO₂. «Nous avons tout intérêt à imiter la nature en plantant un nombre



Laboratoire d'écologie végétale de l'UQAC

▲ Les saisons seront-elles bientôt différentes pour les forêts? En mesurant la croissance des racines et du bois des arbres à l'aide d'un dendromètre (photo du haut), les chercheurs de l'UQAC commencent à en avoir une idée. Photos du bas : le dispositif de câbles pour simuler un réchauffement artificiel lors de la fonte des neiges.

Les racines de la croissance

Une expérience originale dans le parc des Laurentides donne des indices précieux sur l'impact qu'auront les changements climatiques.

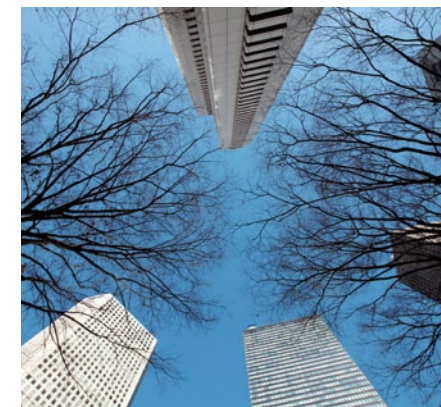
Comment les arbres encaisseront-ils les changements climatiques? Les modèles de prévision indiquent que la température augmentera de 4 °C dans les prochaines décennies en forêt boréale. Ce n'est pas rien. Pour avoir une idée des conséquences de ce réchauffement, une équipe de l'Université du Québec à Chicoutimi a reproduit à petite échelle les conditions qui affecteront les forêts de demain, dans le parc des Laurentides.

«Nous y avons installé un dispositif qui simule les changements climatiques appréhendés, explique le biologiste **Hubert Morin**. En réchauffant le sol, la neige qui le tapisse fond plus rapidement. On a aussi placé des gicleurs au sommet des arbres, ce qui augmente l'apport en eau, puisque les modèles climatiques

indiquent une hausse de la pluviosité de près de 20%. En outre, on les arrose d'une pluie plus acide.

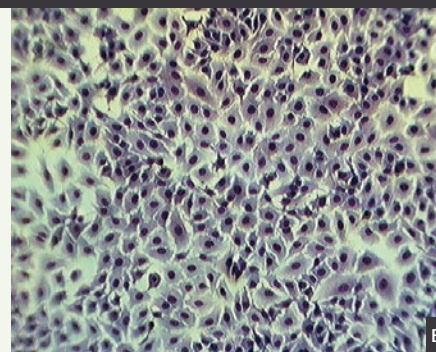
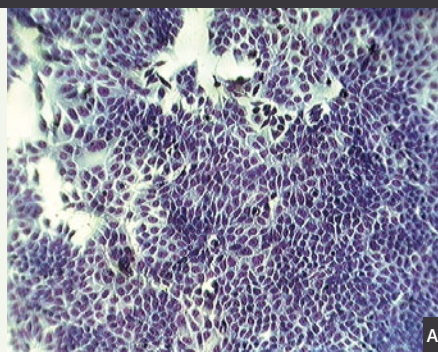
L'expérience, commencée il y a trois ans, donne déjà d'étonnants résultats. «On avance en général que les changements climatiques pourraient entraîner une augmentation de la productivité forestière dans l'hémisphère nord. Cela reste à démontrer, mais nous avons pu constater que l'arbre fait montre d'une résilience importante. Le réchauffement du sol n'a presque pas d'impact sur les racines et le débournement des arbres n'en est pas plus rapide.» (NDLR : Le débournement est le moment où l'arbre sort de sa dormance et où les bourgeons commencent à se développer.)

Grâce à ces études, les chercheurs ont pu identifier la période de l'année qui est la plus critique pour le développement de l'arbre. «En mesurant précisément la croissance des cellules à l'aide d'un dendromètre, nous avons découvert que nos conifères croissent rapidement en juin. Dès la mi-juillet, la croissance cellulaire stoppe. Conclusion, leur croissance est davantage liée à l'ensoleillement qu'à la chaleur. Ce sont les conditions météorologiques de juin qui sont cruciales.» Juin, le vrai mois de l'arbre? □



important d'essences d'arbres, afin d'obtenir un mélange capable de résister aux maladies et aux insectes», explique Christian Messier. Or, près de 30% de la forêt urbaine montréalaise est constituée de frêne et celui-ci est menacé par l'agrite du frêne, un petit insecte dévastateur arrivé d'Asie.

En 2009, l'équipe de l'UQAM a planté quelque 15 000 arbres de 21 espèces différentes sur le campus McDonald de l'Université McGill. Le but, trouver la meilleure combinaison d'arbres pour obtenir une plantation la plus résiliente possible. Demain, la revanche d'Urbain des bois? □



▲ Jean Legault de l'UQAC. Ses armes : un millier d'extraits végétaux. Ses adversaires : des cellules cancéreuses humaines du côlon (photo A) et des cellules cancéreuses humaines du poumon (photo B).

Des conifères contre le cancer

Une pharmacie se cache dans la forêt. Elle a peut-être ce qu'il faut pour combattre les tumeurs et vaincre les microbes.

Qui pourrait croire que, dans une forêt de sapins et d'épinettes, se cachent de nouvelles classes de substances antibiotiques, une molécule contre l'herpès et un médicament qui augmente l'efficacité du Taxol, un anticancéreux? Y aurait-il là une nouvelle façon de valoriser les produits forestiers?

«On est en train de faire la démonstration que l'on peut exploiter les arbres autrement», dit **Jean Legault**, chef du *Laboratoire d'analyse et de séparation des essences végétales* à l'UQAC. Il n'y a pas que les «deux par quatre» et la pâte à papier!

On dénombre presque 3 000 espèces de plantes dans la forêt boréale. Une ressource sous-exploitée selon l'Association des producteurs forestiers du Canada. Le biologiste y voit un potentiel médical inouï.

Le singulier laboratoire qu'il dirige a d'abord travaillé sur les huiles essentielles à partir de plantes récoltées par la coopérative forestière

Ferland-Boileau, près de Saguenay. «C'est facile d'identifier des composés actifs dans une huile essentielle. Mais on peut aussi le faire pour trouver des substances médicamenteuses», affirme-t-il.

Cela n'a pourtant rien de nouveau: ce sont des molécules identifiées dans des plantes au cours des années 1800 qui ont permis de développer des médicaments comme la morphine et l'aspirine. Mais séduits par les sirènes de la biochimie moderne, les laboratoires pharmaceutiques ont délaissé la botanique et ont cherché à mettre au point des produits synthétiques. Or, s'il est aisé de reproduire les structures moléculaires de substances naturelles, il est autrement plus difficile d'en inventer. «Le pipeline moléculaire a été vite épuisé, et la recherche n'a pas apporté les fruits attendus, notamment dans la mise au point de remèdes contre le cancer. Parce que les plantes offrent des structures moléculaires infinies, on retourne maintenant à la pharmacognosie.» Et, la forêt boréale pour-

rait nous réserver quelques surprises.

Pour former des étudiants dans le domaine, l'UQAC propose un baccalauréat en science des produits naturels. C'est le seul en son genre au Québec.

«Nous avons aussi une banque de plus d'un millier d'extraits végétaux et nous disposons d'une soixantaine de lignées de cellules cancéreuses que l'on expose à ces composés. Quand on repère une lignée qui semble réagir à un extrait végétal, on cherche le composé actif à l'intérieur de la plante.» Puis, grâce à des cultures de peaux humaines, sur lesquelles peuvent s'épanouir une des quelque 400 bactéries en réserve, les scientifiques testent les substances actives. «On peut ainsi étudier l'effet des crèmes sur la peau», explique Jean Legault. Le Laboratoire pourra d'ailleurs bientôt s'enorgueillir d'avoir contribué à la mise au point d'un produit cosmétique qui serait commercialisé par le groupe Lise Watier. Le premier antirides boréal? □

Ce dossier est inséré dans le numéro d'avril-mai 2011 de Québec Science.

Il a été produit par l'Université du Québec en collaboration avec le magazine Québec Science.

Comité éditorial de ce numéro : Pierre Lefrançois, Raymond Lemieux, Yves Mauffette, Denis Martel, David-H. Mercier, Hubert Morin, Jean-Pierre Ouellet, Valérie Reuillard et Osvaldo Valeria

Coordination : Valérie Reuillard

Rédaction : Raymond Lemieux et Nicolas Mesly

Graphisme : Pascale Morneau

Correction : Luc Asselin

Photographies : Centre interuniversitaire d'études québécoises, Chaire sur la forêt urbaine de l'UQAM, Conseil de l'industrie forestière du Québec, Germain Savard, Laboratoire d'écologie végétale de l'UQAC, Pierre-Yves Plourde, UQAM

Bibliothèque nationale du Canada : ISSN-0021-6127

Photo de couverture : Conseil de l'industrie forestière du Québec



Université du Québec

475, rue du Parvis
Québec (Québec) G1K 9H7, Canada
Téléphone : 418 657-3551
Télécopieur : 418 657-2132
www.uquebec.ca

Le réseau de l'Université du Québec comprend neuf établissements qui ont pour mission de faciliter l'accessibilité à l'enseignement universitaire, de contribuer au développement scientifique du Québec et au développement de ses régions.