

PER
-69
BNQ

SSIER
Forêt

La coupe est pleine

Quelles leçons tirer après *L'erreur boréale*? Cinq nouvelles façons d'exploiter la forêt

Septembre 2003 www.cybersciences.com

Québec Science

Les vins du Québec de mieux en mieux

0000001977 126
Bibliothèque Nationale Québec
Bureau Dépôt Légal
2275 rue Holt
Montréal QC H2G 3H1

4.75 \$



Envoyé en poste (n° 40664577 - publications -
Enregistrement n° 08024-525, rue Louis-Pasteur,
Boucherville, Québec, Canada, J4B 8E7

Nos ours sont-ils devenus fous?



Internet : plus besoin de se brancher





David a décroché un
super job d'ingénieur !
On vient de le mettre
au courant.

Il commence demain!

Et vous, quand commencez-vous?
www.hydroquebec.com/emplois

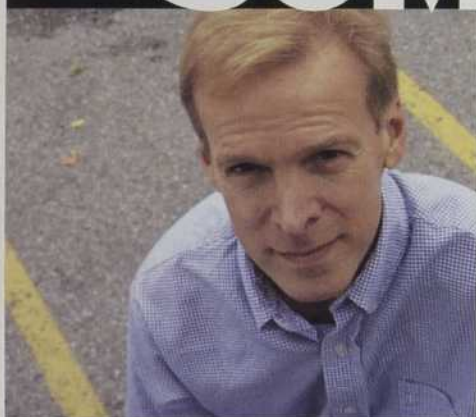


Branchée sur la relève!

SOMMAIRE

SEPTEMBRE 2003, VOLUME 42, NUMÉRO 1 www.cybersciences.com

CAROLINE HAYEUR/STOCK



SUR LE VIF : MARCEL THOUIN

6 La leçon aux maîtres

Les enfants aiment les sciences... quand elles sont bien enseignées!
par Isabelle Cuchet

l'événement

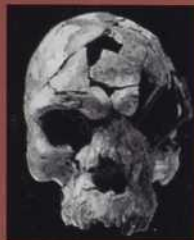
10 Voyage au centre de la Terre

On explore bien l'espace, alors pourquoi ne pas envoyer une sonde au cœur de notre planète?
par Dominique Forget

11 Tous Africains

Des restes d'*homo sapiens sapiens* âgés de

160 000 ans renforcent la thèse d'une origine unique de l'homme moderne.
par Isabelle Cuchet



Innovation 13 Recycleur de pollution

Le dioxyde de soufre est un polluant dangereux. Bien transformé, il permet de fabriquer engrais et détergents.
par Anick Perreault-Labelle

Planète ADN

15 Du vin pas piqué des vers

La modération a meilleur goût. Pour le vin comme en matière de transgénèse.
par Jean-Pierre Rogel

Forêts du Québec

16 La coupe est pleine

Nos forêts risquent de finir comme les bancs de morues de l'Atlantique Nord.
par Mathieu-Robert Sauvé

Biologie

25 Gare aux ours noirs!

Les rencontres entre les ours et les hommes se multiplient. Trop d'ours ou trop d'hommes en forêt?

par Joël Leblanc

Agriculture

32 Quand le vin est tiré...

Le Québec ne sera jamais la Californie ni la Bourgogne, mais son vin est de mieux en mieux fait.

par Raymond Lemieux

LE PATRIMOINE INDUSTRIEL (22^e ÉPISODE)

38 Épinettes à la une

La croissance de la presse à grand tirage des États-Unis a donné le coup d'envoi à l'industrie papetière québécoise.

par Gilles Drouin



techno~pratique

Internet

45 La grande vadrouille

Avec la technologie Wi-Fi, Internet perdra-t-il vraiment son fil à la patte?
par Philippe Chartier

47 Aujourd'hui le futur

par Philippe Desrosiers

Science culture

48 « Fol » d'Einstein

« Ce que nous pouvons connaître de plus beau, c'est le mystère », nous enseigne le dernier film de Catherine Fol.
par Mélanie Saint-Hilaire

49 Jeux

par Jean-Marie Labrie

BABG

50 L'exploration de l'espace

par Bernard Arcand et Brigitte Gemme



L'erreur méridionale

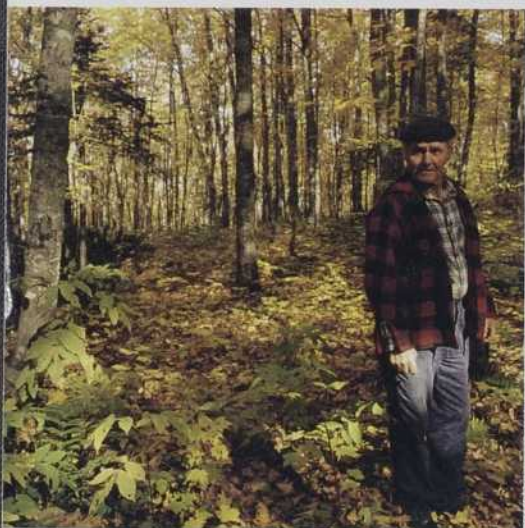
« La fin du monde n'est pas arrivée », dit le biologiste Réjean Gagnon à propos de la forêt boréale québécoise. Ce professeur de l'Université du Québec à Chicoutimi a été l'un des premiers à étudier les particularités de la forêt d'épinettes noires, qui fait tellement

pas limitée aux coupes faites au nord du 48^e parallèle. Il y a aussi une « erreur » méridionale comme nous le rappelle un des chercheurs interviewés dans notre dossier du mois. Les coupes forestières déraisonnées menacent les forêts « feuillue » et « mélangée ». Ces érables, ces noyers, ces chênes, ces bouleaux ont entre autres choses donné le bois de nos meubles, une flotte à l'empire britannique, les planches des premières maisons coloniales et des bungalows. Cette forêt ceinture la vallée du Saint-Laurent. Elle cohabite de plus en plus mal avec les pressions du monde urbain et agricole. Ça se passe pour ainsi dire dans notre cour.

La Commission qui entreprendra bientôt ses travaux fournit l'occasion que l'on attend depuis très longtemps pour discuter publiquement de la gestion forestière. Et mettre les pendules à l'heure du développement durable.

Si le dossier que nous vous proposons insiste sur le malaise de plusieurs chercheurs face à l'ensemble québécois, il révèle aussi les expériences que l'on y a menées afin de créer un véritable modèle de gestion forestière bien de chez nous. Car à y regarder de près, il y a manifestement un souci de la part de certains gestionnaires de tirer bénéfice de la forêt sans tout saccager.

On constate ainsi qu'il n'y a pas que des erreurs, il y a aussi des réussites boréales – et méridionales. Elles seront sûrement une source d'inspiration pour la Commission. Ces expériences nous montrent que si nous n'avons plus droit à l'erreur dans ce domaine – la marge devient étroite –, nous n'en sommes toutefois pas à quelques jours de la fin du monde. **OS**



ROBERT BARONET

Léonard Otis, sur sa ferme forestière dans le Bas-Saint-Laurent. Il plaide pour une gestion plus éclairée de l'or vert

parler d'elle depuis le film-choc *L'erreur boréale*. La fin du monde n'est pas arrivée, mais ça grogne de plus en plus quand on parle de gestion forestière. Assez pour qu'une Commission d'enquête indépendante soit enfin formée par le gouvernement du Québec afin de comprendre ce qui se passe vraiment dans notre plus grand écosystème (750 000 km²).

L'opinion publique associe généralement la grande exploitation forestière au territoire boréal. Toutefois, s'il y a une « erreur » elle n'est, semble-t-il,

Rédacteur en chef Raymond Lemieux
rlemieux@quebecscience.qc.ca

Adjoint au rédacteur en chef Laurent Fontaine
lfontaine@quebecscience.qc.ca

Équipe de rédaction Philippe Chartier (informatique), Isabelle Cuchet (mathématique et section l'événement), Gilles Drouin (génie et industrie), Catherine Dubé (santé, médecine et innovation), Joël Leblanc (biologie, paléontologie et archéologie), Mathieu-Robert Sauvé (environnement), Vincent Scotte (physique et astronomie),

Collaborateurs Bernard Arcand, Philippe Desrosiers, Dominique Forget, Brigitte Gemme, Jean-Marie Labrie, Manon Lessard, Anick Perreault-Labelle, Jean-Pierre Rogel et Mélanie Saint-Hilaire

Correcteur Luc Asselin

Directeur artistique François Émond

Photographes/illustrateurs Robert Baronet, Christian Fleury, Michel Larose, Sylvain Majeau, Yves Médam, Michel Rouleau, Rémy Simard

Directeur général Pierre-Yves Gagnon

Directeur exécutif Marc Côté

Conseiller, Promotion et médias Hermann Gagnon

Adjointe administrative Nicole Lévesque

Publicité Secteur public : Carole Martin
cmartin@quebecscience.qc.ca

Tél. : (514) 843-6888 Téléc. : (514) 843-4897

Secteur privé : Relations Média inc.

info@relationsmedia.ca

Tél. : (450) 661-8200 Téléc. : (450) 661-8500

SITES INTERNET

www.cybersciences.com

www.cybersciences-junior.org

Abonnements

(taxes incluses) Au Canada : 1 an = 41,35 \$, 2 ans = 71,26 \$, 3 ans = 98,87 \$.

À l'étranger : 1 an = 54 \$, 2 ans = 95 \$, 3 ans = 139 \$.

Pour abonnement et changement d'adresse

Tél. : (514) 875-4444 Téléc. : (514) 523-4444

Québec Science, Service des abonnements
525, rue Louis-Pasteur, Boucherville (Québec) J4B 8E7

Abonnement par Internet

www.cybersciences.com/abonnement

Pour la France, faites votre chèque à l'ordre de : Rowecom France, rue de la Prairie, Villebon sur Yvette, 91763, Palaiseau cedex, France

Pelliculage électronique et impression : Interweb
Distribution en kiosques : Les Messageries Benjamin
Distribution Canada hors Québec, États-Unis : LMPI

Dépôt légal : Bibliothèque nationale du Québec

Premier trimestre 2000, ISSN-0021-6127 Répertoire dans Repère et dans l'Index des périodiques canadiens.

© Copyright 2000 – La Revue Québec Science. Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés.

Le magazine sert avant tout un public qui recherche une information libre et de qualité en matière de sciences et de technologies. L'éditeur n'est pas lié à quelques exigences publicitaires. Les journalistes de Québec Science sont tenus de respecter le guide de déontologie de la Fédération professionnelle des journalistes du Québec. Québec Science, magazine à but non lucratif, est publié 10 fois l'an par la revue Québec Science. La direction laisse aux auteurs l'entière responsabilité de leurs textes. Les manuscrits soumis à Québec Science ne sont pas retournés. Les titres, sous-titres, textes de présentation et rubriques non signés sont attribuables à la rédaction. Le contenu de ce magazine est produit sur serveur vocal par l'Audiotèque pour les personnes handicapées de l'imprimé. Téléphone : Québec (418) 627-8882, Montréal (514) 393-0103

Culture et Communications

Québec

Canada

Québec Science est supporté par le Cegep de Jonquière et reçoit l'aide financière du ministère de la Culture et des Communications (Programme de soutien aux intervenants et événements majeurs en culture scientifique et technique). Nous remercions l'aide financière accordée par le gouvernement du Canada pour nos coûts d'envoi postal et nos coûts rédactionnels par l'entremise du Programme d'aide aux publications et du Fonds du Canada pour les magazines.

Membre de : The Audit Bureau of Circulations

La Revue Québec Science
4388, rue Saint-Denis, bureau 300
Montréal (Québec) H2J 2L1
Tél. : (514) 843-6888
Téléc. : (514) 843-4897
courrier@QuebecScience.qc.ca



MAGAZINES DU QUÉBEC





L'eau potable

Richard Fontaine, directeur adjoint de la station d'épuration des eaux usées de la ville de Montréal, apporte trois précisions dans notre article *Les dangers cachés de l'eau potable* publié en juin 2003. D'abord, il nous fait remarquer que la photo des intercepteurs, publiée dans l'article, se regarde mieux tournée comme ci-contre.



Ensuite, il fournit des chiffres : « Vingt-huit mètres cubes d'eaux usées et traitées par seconde, c'est le volume d'eau rejeté par temps sec, et cela représente une fois et demie le volume du Stade olympique. Par temps de pluie, le débit monte à 88 m³ par seconde, soit trois fois et demie le volume du Stade. » Enfin, en ce qui concerne les systèmes de désinfection que la ville doit installer pour se conformer aux nouvelles normes de traitement des eaux, il signale que les tests auront lieu l'an prochain, et non cette année comme nous l'écrivions.

La différence d'un détail

Dans le dernier paragraphe de son texte sur les différences génétiques entre l'homme et les chimpanzés (juin 2003), Jean-Pierre Rogel écrit : « Mettre un chiffre sur notre similarité génétique avec le chimpanzé n'est pas inutile. Mais le véritable enjeu est de trouver ce qui nous distingue. L'énigme est là : nous sommes proches cousins – sur le plan morphologique et génétique – mais si distincts. Comment se fait-il qu'avec un profil si proche, l'homme ait des capacités si notablement différentes ? »

Pour Clovis Simard, le président de Fermat Biotechnologie, il n'y a pas vraiment de mystère. « Il faut se rappeler que le génome a son équivalent mathématique : l'invariant, écrit-il. Une des propriétés d'un invariant est son élasticité. Il n'y a rien de linéaire sur un invariant. La plus petite variation sur sa surface en anneau a des répercussions très grandes sur les propriétés macroscopiques. Il n'y a donc pas de mystère : sur l'invariant universel qu'est le génome, la plus petite des variations (élasticité) a des répercussions énormes sur le plan morphologique et génétique. »

Toronto n'est pas l'Ontario

Tout l'Ontario n'est pas contaminé par la pneumonie atypique, nous rappelle Martin d'Anjou qui habite Ottawa : « Une revue

Des commentaires ?

Vous pouvez nous faire parvenir vos commentaires et suggestions à l'adresse suivante : Québec Science, 4388 rue Saint-Denis, bureau 300, Montréal (Québec) H2J 2L1 Téléc. : (514) 843-4897
Adresse électronique : courrier@quebecscience.qc.ca

• Les lettres reçues sont susceptibles d'être publiées. La rédaction se réserve le droit d'en tirer les extraits les plus significatifs et les plus informatifs.

scientifique doit s'en tenir aux faits, et les faits sont que l'épidémie est limitée à certains endroits de la région de Toronto », dit-il à la suite de notre article *Le SRAS s'arrêtera-t-il?* publié en juin. L'épidémie est effectivement concentrée dans la région de Toronto. Au printemps dernier, il y avait de sérieuses craintes de voir le virus se répandre en Ontario. Ce qui n'a heureusement pas eu lieu.

Laval dans le ciel

Robert Lamontagne nous apprend que l'union astronomique internationale (UAI) a récemment accordé le nom de Laval à l'astéroïde (14424) 1991 SR3.

Ce baptême du ciel fait suite aux efforts de l'astrophysicien Yvan Dutil, qui travaille actuellement pour ABB solution analytique de pointe à Québec.

En marge des festivités entourant le 150^e anniversaire de son université, Yvan Dutil a découvert que plusieurs astéroïdes étaient associés aux noms d'institutions canadiennes, telles les universités de Toronto, Queen's, Acadia, Saint Mary ou, McGill. Plusieurs autres astéroïdes représentaient

déjà le Québec au firmament : Levy (3673), Mégantic (4843), Montréal (6714) et même Hubertreeves (9631) !

Yvan Dutil a donc entamé le processus pour faire placer l'Université Laval au firmament. Robert Jedicke, professeur à l'Institut d'astronomie de l'Université d'Hawaii et Peter Jedicke, du Fanshawe College ont déniché (14424) 1991 SR3, un astéroïde sans nom relevé une première fois en 1983, mais inscrit comme tel en 1991.

Laval possède un diamètre compris entre 9 km et 22 km. Il se déplace autour du Soleil sur une orbite elliptique en 2 041 jours, à une distance moyenne 3,15 fois plus grande que celle de la Terre au Soleil.

Les chiens du Nunavik

Christian Klein, qui habite aujourd'hui à Whitehorse, est très étonné des informations contenues dans le texte d'Isabelle Dubois, *En avant, en avant!*, sur l'abattage des chiens (avril 2003) : « Durant mes huit années et demie dans les villages de Kangiqsujuaq, Ivujivik, Puvirnituq et Umiujaq, entre 1969 et 1977, je n'ai souvenir que de trois chiens abattus par la police. Bien plus d'animaux ont été éliminés par la faim, pris dans la glace de l'évier sous la maison, ou tués par les jeunes adultes du village après qu'un enfant eut été mordu. Durant ces mêmes années, je n'ai vu et filmé qu'un attelage à chiens partir à la chasse. Au printemps 1973, le shaman d'Ivujivik est parti avec son jeune fils et un autre adulte pour trois semaines de trappage. C'était un événement très spécial pour les Inuits du village. Il en est revenu avec près de 100 fourrures de renard. L'argent lui a permis d'acheter... une motoneige. Aucun agent du gouvernement ne l'a forcé à faire cette transition! » **CS**

Les enfants adorent les sciences...
à condition qu'elles soient bien enseignées.

par Isabelle Cuchet

La leçon aux

Les élèves du primaire s'ennuient à mourir pendant leurs cours de sciences ? C'est la faute aux profs, affirme sans hésiter Marcel Thouin, professeur de didactique des sciences à l'Université de Montréal. Et aussi à l'université qui ne les forme pas correctement. Physicien et ex-enseignant, Marcel Thouin est l'un des seuls spécialistes québécois de didactique des sciences au primaire. Il publie régulièrement des livres d'enseignement destinés aux éducateurs. Son dernier ouvrage, qui paraît aux éditions Multimondes, *Explorer l'histoire des sciences : activités, exercices et problèmes*, voudrait aider les enseignants à livrer une matière vivante, imaginative et surtout non dogmatique.

Québec Science : À partir de quand un enfant doit-il être initié aux sciences ?

Marcel Thouin : La chimie, la physique, la biologie, la technologie, etc., sont des composantes essentielles de la formation. Aujourd'hui, n'importe quel adulte responsable dans un régime démocratique doit être en mesure de comprendre les grands enjeux de la société, et notamment ceux qui sont d'ordre scientifique. Je pense par exemple aux questions de l'environnement, de l'alimentation et de l'eau. L'enseignement des sciences doit commencer dès l'école primaire, en même temps que l'histoire, le français ou les maths car cette période de l'éducation est primordiale pour l'avenir intellectuel, cognitif, social et culturel des enfants.

QS Quelle est la situation actuelle dans les écoles ?

MT Les sciences ne sont pas assez prises au sérieux. C'est bien simple : dans 30 % à 40 % des classes, les enfants ne reçoivent pas de cours sur ces matières, ou alors pas comme il faut. Par exemple, on leur fait visionner une vidéo, on leur demande de faire une recherche sur Internet, de lire un texte ou d'en écrire un sur un thème scientifique. Mais on leur demande très peu d'expérimenter ou de résoudre des problèmes. Dans bien des écoles, les boîtes de matériel scientifique n'ont jamais été ouvertes.

QS D'où vient cette lacune de l'éducation ?

MT Les sciences ont toujours été considérées comme des disciplines de deuxième ordre par rapport au français et aux mathématiques. Il y a encore 10 ans, les étudiants qui se destinaient à devenir enseignants au primaire n'étaient pas obligés de suivre un cours de didactique des sciences. Des générations entières d'enseignants n'ont ainsi aucune formation dans ces domaines. Aujourd'hui, ces cours sont obligatoires. Il reste que la plupart des futurs éducateurs ont d'abord étudié en sciences humaines et n'ont pour la plupart qu'une faible culture en sciences fondamentales.

QS La réforme scolaire de la rentrée 2000 a-t-elle amélioré le sort des sciences dans les écoles primaires ?

MT Le gouvernement a annoncé son intention d'en prévoir plus au programme. Les écoles doivent aussi recevoir de l'argent pour renouveler leur matériel expérimental.

Mais la réforme n'a pas répondu à deux problèmes. Le premier est l'évaluation des élèves : à la fin du primaire, le ministère de l'Éducation prévoit des examens en français et en maths, mais aucune vérification des connaissances n'est faite en sciences. Le message reçu par les enseignants est que la matière est sans importance, même si elle fait officiellement partie du programme. L'autre gros problème de la réforme, c'est le perfectionnement des éducateurs. Comment un adulte qui n'a jamais appris à enseigner les sciences, ou qui n'a aucune connaissance scientifique, va-t-il se transformer d'un coup en excellent prof dans ces matières ? Le gouvernement devrait financer des séances de formation.

QS Quelle est la meilleure façon d'initier un enfant aux sciences ?

MT D'abord, un bon éducateur, qu'il soit enseignant ou parent, doit connaître le niveau de culture scientifique des enfants auxquels il s'adresse. C'est un point de départ primordial. Ces dernières années, on a réalisé que les adultes ne tiennent pas assez compte des conceptions scientifiques souvent erronées des plus jeunes. Un enfant ignorant tout du monde qui l'entoure fait appel à son bon sens. Le soleil se lève à l'est et se couche à l'ouest; donc, il tourne autour de la Terre. On attrape la grippe en hiver et non en été; donc, les gripes sont causées par le froid. Il y a une logique naturelle derrière ces concepts erronés. Si l'adulte ne tient pas compte de ce que pense l'enfant, ce qu'il enseigne sera tout simplement inutile. Les élèves retiendront par cœur les notions qu'on

ns 30% à 40% des classes, les enfants ne reçoivent pas de cours de sciences, ou alors pas comme il faut. ●●●

X maîtres

u à deux
ation des
istère de
français
ation des
Le mes-
et que la
me si elle
gramme
me, c'est
rs. Com-
appris à
à aucune
se trans-
dans ces
devrait
n.

initier un

qu'il soit
taire le
s enfants
point de
années.
ne pas
multiples
In et dans
cure fait
ve à l'es-
e aujour-
i hiver et
sées par
de dernière
rien pas
ce qu'il
unle. Les
rs qu'on

Sur le vif

voudra leur inculquer et les oublieront tout aussi vite. Pour que des jeunes intègrent les vraies notions scientifiques, l'éducateur doit leur lancer des défis, les rendre actifs, les faire participer. C'est quand un enfant est dans une situation qui le surprend qu'il peut changer ses conceptions.

QS Pourriez-vous donner un exemple ?

MT Voici un problème amusant : il s'agit de demander à des enfants de distinguer un verre d'eau douce et un verre d'eau sucrée sans y goûter. La réponse spontanée de bien des jeunes est que cette énigme est impossible à résoudre. Il faut goûter au moins à l'un des deux liquides pour y répondre. Il existe pourtant une multitude de façons de procéder. L'eau sucrée est plus collante que l'eau douce, la viscosité des deux contenus n'est pas la même quand on les laisse couler dans une paille. Si on verse un peu de liquide dans une assiette, les abeilles ou les fourmis seront plus nombreuses à se diriger vers l'eau sucrée. Pour résoudre ce genre d'énigme dans un cours de sciences, les enfants sont regroupés en équipes. Ils apprennent ainsi l'aspect socio-constructif des sciences : c'est en interaction



Souvent, les conceptions des élèves sont les mêmes que celles qu'on avait au Moyen Âge ou à la Renaissance. Mais si les éducateurs eux-mêmes ne connaissent pas les étapes que la communauté scientifique a franchies au cours des siècles, et l'évolution de la pensée, comment pourront-ils anticiper les difficultés des élèves ? S'ils n'y arrivent pas, ils seront tentés par un enseignement dogmatique.

que l'on apprend. Chaque élève arrive avec ses solutions, les enfants en discutent, font des compromis, etc. Et finalement ils aboutissent à des solutions, différentes selon les équipes.

QS Comment réagissent les élèves à une telle façon d'enseigner les sciences ?

MT Ils adorent ça. Je suis convaincu qu'on pourrait même concevoir des écoles primaires à vocation scientifique destinées non à l'élite, mais aux enfants de milieu défavorisés. Ce serait une excellente façon de motiver davantage les élèves qui risquent

de décrocher car avec de telles approches les jeunes sont actifs. Ils ont le droit de parler, de bouger, d'aller dehors, de renverser de l'eau, d'utiliser des produits chimiques, des fusées et des catapultes. Malheureusement, plus de la moitié des enseignants du primaire n'utilisent pas le côté ludique des sciences.

QS Il faut donc bien préparer les profs. Comment faire ?

MT Dans bien des cas, les futurs enseignants suivent des cours de didactique. On leur apprend à être constructifs, à laisser les

LA FORÊT BORÉALE ET SES MULTIPLES RESSOURCES... notre milieu de vie et notre laboratoire

LES DISCIPLINES

Biologie, chimie, physique.

LES PROGRAMMES D'ÉTUDES

Certificat en sciences de l'environnement
Baccalauréat en biologie
Baccalauréat en chimie
Maîtrise en ressources renouvelables
Diplôme d'études supérieures spécialisées en éco-conseil
Doctorat en sciences de l'environnement

LA RECHERCHE

Nos activités se font en partenariat avec les différents utilisateurs de la forêt : industrie, gouvernements et milieu socio-économique.

Nous abordons les thèmes suivants :

Dynamique naturelle et régénération de la forêt boréale.
Chimie des produits naturels d'origine végétale et leur potentiel pharmacologique.
Dynamique des écosystèmes aquatiques et étude de la faune terrestre en forêt boréale.
Méthodes et techniques d'inventaire et de mesure.
Thermotransformation des produits du bois.



Université du Québec à Chicoutimi
www.uqac.ca

Station de recherche Simoniouche

élèves redécouvrir les concepts par eux-mêmes... Les futurs profs connaissent la terminologie, mais ils ne comprennent pas la logique derrière cette approche.

Pour qu'ils assimilent correctement leur rôle, il faut qu'ils aient des notions dans plusieurs disciplines : la philosophie des sciences et leur sociologie, ainsi que leur histoire. En s'en imprégnant, les futurs éducateurs apprennent comment aider leurs élèves à remettre en question les théories.

Car souvent, les conceptions des élèves sont les mêmes que celles qu'on avait au Moyen Âge ou à la Renaissance. Mais si les éducateurs eux-mêmes ne connaissent pas les étapes que la communauté scientifique a franchies au cours des siècles, et l'évolution de la pensée, comment pourront-ils anticiper les difficultés des élèves ? S'ils n'y arrivent pas, ils seront tentés par un enseignement dogmatique.

QS On a l'impression qu'il faut revoir tous les 10 ou 20 ans la façon d'enseigner les sciences aux enfants. Ne pourrait-on pas trouver une solution une fois pour toutes ?

MT Notre façon de concevoir les sciences évolue elle aussi sans cesse. Dans les années

1950, on parlait beaucoup de « démarche scientifique ». On enseignait alors à l'élève l'observation; on lui demandait d'émettre des hypothèses à partir de ce qu'il voyait, puis d'imaginer une expérience pour vérifier cette hypothèse et enfin énoncer des conclusions. C'était toujours la même recette, répétée à l'infini. Aujourd'hui, on parle plutôt de « résolution de problèmes ». On place les élèves devant une question qui les intrigue et on leur demande de la résoudre. On leur donne du matériel et il doivent imaginer par eux-mêmes une solution. Souvent, plusieurs chemins mènent à la réponse. Les enseignants ne donnent plus de recettes mais orientent simplement les élèves. L'important, encore une fois, c'est que l'enfant soit actif et que sa conception du monde évolue. La créativité et l'imagination sont très importantes. On essaye de faire vivre aux jeunes ce qu'on pense aujourd'hui être l'essentiel du travail scientifique : interroger la nature. Il s'agit de répondre à une question non pas en cherchant dans les livres, mais en faisant des essais, des erreurs et en tentant différentes expériences.

QS Vache folle, réchauffement climatique, clonage, etc. Pensez-vous qu'on puisse aborder très tôt ces questions avec les enfants ?

MT Contrairement à beaucoup de collègues, je pense qu'on ne devrait pas d'emblée initier les enfants à toutes sortes de problématiques qui sont débattues dans la communauté scientifique ou dans la société en général. Il y a un danger de donner une vision apocalyptique des sciences aux jeunes. Si on ne leur parle que du SRAS, d'Ebola, des changements climatiques et des risques causés par l'anthrax, leur vision des sciences va devenir bien sombre. Avant de les amener à discuter, on doit leur enseigner des concepts de base. Qu'est-ce que le Soleil ? Comment pousse un fruit ? D'où viennent les œufs ? Nous-mêmes, adultes, avons besoin de comprendre le monde qui nous entoure avant de nous lancer dans de grands débats. Nous devons savoir que l'effet de serre est indispensable à la vie sur Terre avant de discuter des changements climatiques. Bref, il faut savoir de quoi on parle. C'est l'un des objectifs de base de l'éducation scientifique à l'école primaire. **QS**

LES VISAGES D'UNE industrie EN CONSTANTE évolution

Grâce à des investissements de 8 milliards de dollars en 10 ans et au travail de centaines de chercheurs, d'ingénieurs, d'informaticiens, de chimistes et de physiciens, l'industrie papetière a tiré pleinement profit de l'essor technologique.

Les développements techniques ont permis aux industriels de réduire leurs besoins énergétiques, d'assainir leurs effluents, de diversifier leurs sources d'approvisionnement et de lancer des produits adaptés aux nouvelles exigences des consommateurs!



www.cifq.qc.ca • (418) 657-7916 • info@cifq.qc.ca



Conseil de
l'industrie
forestière
du Québec



The Core, le film

Voyage au centre de la Terre

On explore bien l'espace, alors pourquoi ne pas envoyer une sonde au cœur de notre planète ?

par Dominique Forget

Le scénario du récent film *The Core* est abracadabrant : au péril de leur vie, les héros descendent au centre de la Terre pour relancer le mouvement du magma autour du noyau terrestre. Il en va de la survie de la planète, bien évidemment.

Aussi étonnant que cela puisse paraître, cette histoire a inspiré un article publié dans l'édition de mai de la revue *Nature*. David Stevenson, un éminent astrophysicien a présenté un projet fabuleux pour les uns, loufoque pour les autres : envoyer une sonde au cœur de la Terre à 3 000 km de profondeur.

Le chercheur propose en effet d'ouvrir une faille dans la croûte terrestre grâce à une petite explosion nucléaire. Une sonde, de la grosseur d'un pamplemousse, descendrait dans le gouffre, entraînée par une énorme coulée de fer en fusion. « Un peu comme un volcan inversé », précise David Stevenson. En voyageant à cinq mètres par seconde, la sonde arriverait à destination en une semaine.

La faille pourrait être créée en n'importe quel endroit du globe où deux plaques tectoniques s'éloignent l'une de l'autre. Pourquoi pas dans un volcan ? « J'ai vite écarté cette possibilité, dit le chercheur. La "tuyauterie" qui se trouve en-dessous est très complexe. La sonde s'y perdrait probablement. »

Cet article, le professeur Stevenson l'a écrit en six heures à peine, le 31 décembre 2002. L'idée lui est venue un an plus tôt, quand Jon Amiel, réalisateur du film, l'a appelé à son bureau du *California Institute of Technology*. « Il voulait des conseils pour son scénario, se souvient le professeur. Je ne suis pas un spécialiste de la Terre. Mes intérêts sont plutôt tournés vers l'espace. En bref, j'étudie les données recueillies par des sondes spatiales pour mieux comprendre la structure de planètes telles que Saturne et Jupiter. »

L'appel de Jon Amiel a fait réfléchir l'astrophysicien. « Les scientifiques s'intéressent beaucoup à l'espace, mais ils ne connaissent pas grand-chose à la structure de la Terre », dit-il. On sait que la croûte terrestre recouvre notre planète d'une couche de 30 km. Sous cette croûte se trouve le manteau, d'une épaisseur de 2 900 km. Le noyau externe, qui renferme le magma, prend la relève jusqu'à 4 980 km de profondeur. Le noyau interne occupe 0,7 % du volume de la planète. Son centre se situe à 6 370 km de la surface.

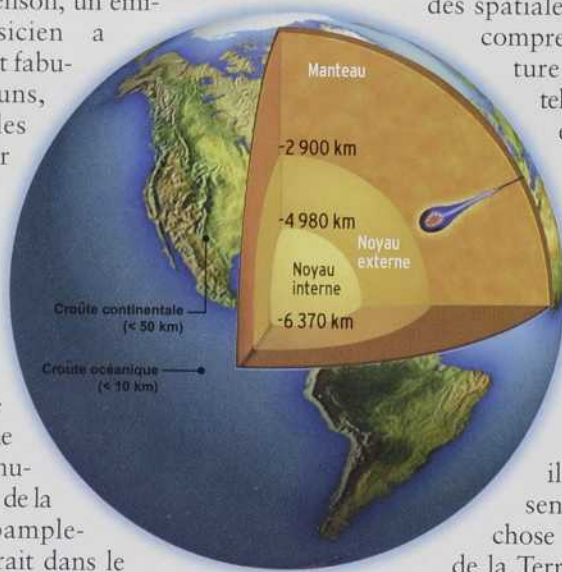
Mis à part ces quelques chiffres, on sait peu de choses de ce qui se passe sous nos pieds. La composition et les tempé-

tures de ces différentes couches n'ont jamais été mesurées. « Nous ne comprenons même pas les mécanismes qui se cachent derrière le champ magnétique », dit David Stevenson.

Pour concrétiser ce qu'il qualifie de « modeste proposition », David Stevenson estime qu'il faudrait investir 13,5 milliards de dollars – cinq fois plus qu'il n'en a fallu pour construire la navette *Endeavour*. Le coût exorbitant n'est pas le seul frein à la réalisation du projet. Il faut encore trouver un pays qui accepterait d'utiliser une bombe nucléaire pour créer une fissure dans la croûte terrestre... même au nom de la science. D'autant que rien n'assure que la sonde survivrait aux conditions extrêmes dans le magma : des températures dépassant les 1 500 °C et une pression capable de déformer le diamant. Aucun matériau connu à ce jour ne peut résister à de tels supplices. En outre, on ignore si les ondes sonar générées par la sonde pourraient remonter jusqu'à la surface.

Le professeur Stevenson demeure impassible : « Je trouve absolument incroyable qu'on ait dépensé des milliards de dollars pour la conquête de l'espace et à peu près rien pour étudier l'univers sous nos pieds. Le record actuel est un forage russe qui n'a atteint que 12 km. »

La « modeste proposition » du professeur Stevenson a fait sourire la communauté scientifique. « On ne saura pas avant 10, voire 20 ans si elle est réalisable », dit-il. Lorsque Arthur C. Clarke a parlé de stations spatiales dans les années 1950, on le trouvait fantaisiste. Aujourd'hui, les artisans de la Station spatiale internationale lui doivent une fière chandelle. » **CS**



Tous Africains

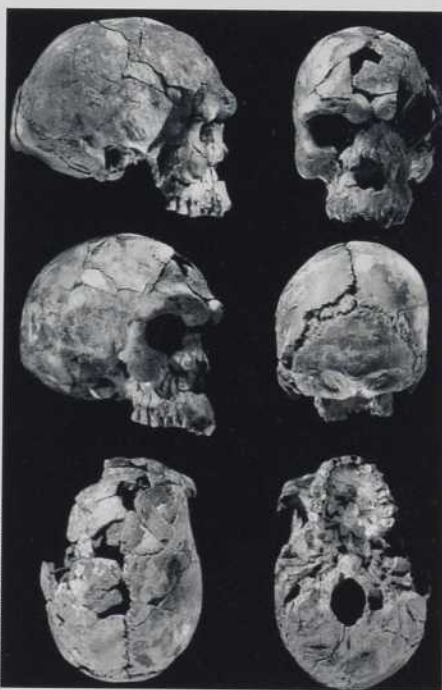
Des restes humains âgés de 160 000 ans renforcent la thèse d'une origine unique de l'homme moderne.

par Isabelle Cuchet

Dix mille générations nous séparent; pourtant, ils nous ressemblent presque comme des frères. Les trois squelettes découverts en 1997 près du village de Herto, à 230 km au nord-est d'Addis-Abeba, en Éthiopie, viennent d'être classés *Homo sapiens* par l'équipe du paléontologue Tim White, de l'université de Californie à Berkeley. Âgés de 160 000 ans, ces os proviennent des plus vieux hommes modernes jamais identifiés.

La découverte a fait la une de la revue *Nature* en juin. Et pour cause. Elle relance le débat qui dure depuis 15 ans sur les origines de l'humanité: où et comment est né le premier homme moderne? Sur la question, deux théories principales s'affrontent. L'une d'entre elles est celle du « multirégionalisme ». L'homme moderne serait le fruit d'une lente évolution d'hominidés du type *Homo erectus* installés un peu partout autour du globe il y a un ou deux millions d'années. Ainsi, l'homme de Pékin, âgé de 500 000 ans, serait l'ancêtre des Chinois; les Australiens descendraient de l'homme de Java; les Européens auraient une filiation avec les Néandertaliens, etc. Le nomadisme des populations a ensuite maintenu l'homogénéité de l'espèce partout sur la Terre.

À cette thèse, la majorité des paléoanthropologues opposent celle du berceau unique de l'humanité, situé sans doute en Afrique. L'homme aurait ensuite essaimé vers le reste du monde, remplaçant peu à peu les populations d'hominidés locales. Mais les preuves manquent pour confirmer l'une ou l'autre théorie et les deux camps se battent à coup d'arguments jamais définitifs. Ainsi, la thèse du multirégionalisme a en sa faveur une continuité dans les os découverts sur le terrain, parlant pour une lente évolution des *Homo erectus* vers le genre *sapiens*; la thèse du remplacement avance des analyses



Sous tous les angles, un des trois crânes du plus vieux *sapiens* connu, découverts à Herto

génétiques réalisées sur des populations actuelles qui indiquent une origine commune remontant à environ 200 000 ans.

Deux annonces importantes, qui ont eu lieu coup sur coup au printemps, viennent de faire pencher la balance. En mai, une étude dirigée par Giorgio Bertorelle, de l'université de Ferrare en Italie, et parue dans les *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS), a comparé des fragments d'ADN provenant d'os de trois types d'êtres humains: populations actuelles, *Homo sapiens* « anciens » âgés d'environ 40 000 ans et Néandertaliens. Ces derniers ont conquis l'Eurasie il y a 250 000 ans et s'y sont éteints il y a 35 000 ans. Ils ont côtoyé pendant presque 10 000 ans les premiers

Homo sapiens européens et les paléontologues s'interrogent sur les liens qu'entretenaient les deux populations. Se sont-elles mélangées, ce qui signifierait que nous sommes les descendants partiels de l'homme de Néandertal? Ou bien se sont-elles évitées, ce dernier s'éteignant sans descendance? Grâce aux analyses génétiques, l'équipe italienne conclut que les deux espèces humaines n'ont pas pu se mélanger, leurs gènes étant trop différents. « C'est la première fois que l'on compare des os d'êtres humains "anciens" avec ceux de Néandertaliens, souligne Serge Lebel, de l'Université du Québec à Montréal. Jusqu'ici, on comparait souvent des Néandertaliens avec des êtres humains actuels, ce qui n'avait aucun sens. » La thèse du berceau unique s'en est vue renforcée.

Mais c'est surtout l'annonce de la découverte éthiopienne qui a réjoui les partisans de l'*Out of Africa*. Cette fois, il ne s'agit plus de génétique mais de véritables preuves archéologiques; des os humains datés avec précision grâce à des isotopes d'argon. Très proches de nous, mais dotés de quelques distinctions morphologiques, comme un espacement des yeux supérieur au nôtre, les restes éthiopiens ont été classés dans une nouvelle sous-espèce: *Homo sapiens idaltu*. En comparaison, Néandertal apparaît tellement différent qu'il a peu de chances de faire partie de notre arbre généalogique. « Les êtres humains dont nous avons retrouvé les restes vivaient en Éthiopie bien avant que Néandertal ait disparu d'Europe, explique Tim White. Bien sûr, nous ne pouvons affirmer en regardant des os qu'il n'y a pas eu d'interfécondité entre les deux populations, mais il devient clair que Néandertal a contribué très peu, voire pas du tout à l'évolution de notre espèce. » **QS**



NASA/VISIBLE EARTH

Bouleau au menu

Le bois du bouleau jaune contient des dizaines de molécules intéressantes pour les industries alimentaire et pharmaceutique. Jean-Michel Lavoie et Tatjana Stevanovic-Janezic de l'Université Laval ont isolé de cet arbre commun 61 composés organiques différents. Ces molécules, surtout des triterpènes et des polyphénols, sont actuellement difficiles à obtenir et coûtent cher, d'où l'intérêt de cette exploitation secondaire du bouleau jaune.

Des exemples : le squalène, reconnu comme stimulant du système immunitaire et le lupéol, qui peut aider à prévenir l'hyperglycémie et l'hypotension. Parmi les polyphénols, le bouleau jaune a livré de la vanilline, un fongicide; de l'acide hexadécanoïque, un composé de l'huile d'olive; et de l'aldéhyde mérystiliq, une molécule utilisée dans le traitement du sida.

Un seul gramme de bois peut rapporter 132 \$ rien qu'avec les quatre principaux produits chimiques qu'il contient. De quoi lorgner avec envie les 35 000 tonnes de sciure de bois de bouleau jaune produites chaque année au Québec.

mulée sur les continents retenait une grande quantité d'eau sur la terre ferme. Le niveau des mers s'en trouvant abaissé par rapport à aujourd'hui, le fond marin du détroit de Béring était émergé et constituait un isthme entre l'Alaska et la Sibérie. Ce territoire aurait permis le passage de nombreux animaux. Des chasseurs venant d'Asie ont suivi ces troupeaux sans se rendre compte qu'ils mettaient le pied sur un nouveau continent.

Pont de verdure

Jusqu'à récemment, on ignorait quelles conditions climatiques régnaient sur la Béringie, le passage qui s'est formé entre l'Alaska et la Sibérie lors de la dernière glaciation. Les travaux des chercheurs de l'université Simon-Fraser, en Colombie-Britannique, révèlent qu'il y a 24 000 ans, la région était une steppe où abondaient les plantes herbacées. L'étude de fossiles de plantes sur trois sites du Yukon a permis de conclure que la végétation était suffisamment luxuriante pour permettre à de gros mammifères tels que des mammoths, des chevaux, des bisons et des cervidés d'y survivre.

Étonnant à première vue puisque, à ce moment, tout l'hémisphère nord traversait une période glaciaire. On se serait attendu à un environnement de type toundra arctique, alors que les végétaux fossiles indiquent plutôt un climat subarctique, comparable aux actuelles plaines du nord manitobain.

Aussi, toute la glace accu-



JEAN-MICHEL LAVOIE

En hausse

La biosécurité. Le protocole de Carthagène sur la prévention des risques biotechnologiques entre en effet en vigueur ce mois-ci. Ce traité international encadre l'utilisation et le commerce des organismes génétiquement modifiés (OGM). Le Canada et les États-Unis ne l'ont pas signé. Les gouvernements membres de la Convention sur la diversité biologique l'ont adopté en 2000 à Montréal, mais il fallait qu'au moins 50 pays le ratifient avant qu'il prenne force de loi. Palaos, un archipel de l'Océanie, est devenu ce 50^e pays en juin, enclenchant le compte à rebours de 90 jours avant sa mise en vigueur.

Ce protocole est le premier instrument légal qui vise à assurer le transfert, la manipulation et l'utilisation en toute sécurité des OGM. Il reconnaît que la biotechnologie a le potentiel d'améliorer le bien-être de l'humanité, mais peut aussi avoir des effets néfastes sur la biodiversité et présenter des risques pour la santé. L'accord reconnaît le droit aux pays de refuser les OGM en invoquant le principe de précaution.

En baisse

La loutre de mer. La large colonie qui peuplait autrefois la côte du Pacifique, depuis la Californie jusqu'à l'Alaska, ne compte plus que 2 000 individus. L'espèce, qui a failli s'éteindre au début du XX^e siècle à cause du commerce de la fourrure, subit une nouvelle menace. Elle provient cette fois... du chat domestique!

L'autopsie de 105 loutres de mer (*Enhydra lutris nereis*) trouvées mortes sur les côtes de la Californie a montré que le parasite le plus commun découvert dans leur organisme est *Toxoplasma gondii*, que les chats éliminent dans leurs selles. On craint que l'eau usée en soit le vecteur. Le parasite est à l'origine d'une maladie neurologique qui provoque des tremblements et des convulsions chez les loutres, ce qui les rend plus vulnérables aux attaques de requins et aux dangers provoqués par le passage des embarcations.

Les vétérinaires Christine Kreuder et Melissa Miller, de l'université de Californie, ont aussi montré que plus de 13% des décès étaient attribués à des défaillances cardiaques, un phénomène qui n'avait jamais été observé. Au total, les deux tiers des animaux étudiés étaient morts de maladie, une proportion effarante compte tenu du fait que la moitié des individus étaient âgés entre quatre et neuf ans, le moment où ils entament leur reproduction.

Recycleur de pollution

Un grand coupable de la pollution atmosphérique devient une matière première pour des engrais et des détergents.

par Anick Perreault-Labelle

Avec son SO₂ System, l'entreprise Cansolv de Montréal fait d'une pierre deux coups : elle capte un gaz nocif à la sortie des cheminées et l'entrepose de façon sécuritaire pour qu'il puisse servir comme matière première.

Le dioxyde de soufre (SO₂) que recycle cette entreprise située au Centre de recherche industrielle du Québec est issu pour l'essentiel des raffineries de cuivre et des fabriques d'aluminium. C'est un des grands coupables des pluies acides. À forte dose, il obstrue aussi les voies respiratoires et peut même provoquer la mort.

Paradoxalement, ce déchet est également un ingrédient important de certains engrais ou détergents, et sert dans plusieurs procédés industriels. Certaines usines en fabriquent ou alors, comme Cansolv, l'interceptent à la sortie des cheminées.

Quand le SO₂ ne s'échappe pas dans le ciel, il est en général conservé dans des réservoirs pressurisés. À la moindre fissure, ce gaz risque de se disperser à la vitesse de l'éclair. Chez CCR, une raffinerie de cuivre dans l'est de Montréal attachée à Noranda, on a déjà calculé qu'une fuite dans les réservoirs de 50 tonnes aurait pu propulser du gaz dans un rayon de 1 100 m. Assez pour atteindre des maisons et une école. CCR utilise le SO₂ pour récupérer le sélénium dans le minerai, en plus du cuivre.

« Avec le système de Cansolv – et parce qu'on garde de plus petits stocks –, les effets d'une fuite ne dépasseraient pas 160 m à la ronde », explique André Gagnon, chef de la logistique et des systèmes de gestion.

Pour CCR, la première étape de récupération du SO₂ se trouve à 50 km de l'usine, à la raffinerie CEZinc de Noranda à Salaberry-de-Valleyfield. La roche qu'on y fond contient du zinc et 30 % de soufre. « On récupérait déjà 98 % du SO₂ dégagé avec une technologie vieille d'une cinquantaine d'années », explique Sylvain Seyer, ingénieur



Le principe de Cansolv : capter un gaz nocif à la sortie des cheminées et l'entreposer de façon sécuritaire pour qu'il puisse servir comme matière première

des procédés à CEZinc. On en gardait une partie sur place pour fabriquer de l'acide sulfurique et on envoyait le reste, par train et sous pression, vers CCR.

Les minces et longs tuyaux que Cansolv a installés dévient désormais une partie de ce SO₂ vers une tour d'absorption. Dans cette espèce de bonbonne qui fonctionne à froid, l'eau descend et absorbe le SO₂ qui monte. Ce gaz se dissout très bien dans l'eau. C'est d'ailleurs en se mélangeant à l'humidité de l'air qu'il se transforme en pluie acide. Le génie de Cansolv a été de concentrer plus de SO₂ dans l'eau sans augmenter la pression. Comment ? En y ajoutant des amines. Ces molécules

dérivées de l'ammoniac agissent ici comme une éponge. Quand l'eau s'attache au SO₂, la réaction laisse libres des atomes d'hydrogène. Les amines se lient à ces orphelins et permettent de les récupérer. Résultat, il reste plus de place pour le couple SO₂-eau... sans que la pression dans la « bonbonne » n'ait augmentée.

Une fois capturé, le SO₂ de CEZinc est envoyé chez CCR, où Cansolv a installé une tour de régénération qui libère le gaz de sa prison d'eau et d'amines. La tour réchauffe le mélange, ce qui renverse la réaction chimique et sépare le gaz des amines. L'eau aminée retourne alors chez CEZinc pour accueillir un nouveau chargement de SO₂. « Notre amine est assez forte pour capter l'acidité du SO₂ mais assez faible pour la libérer », se félicite Léo Hakka, chef de la technologie de Cansolv.

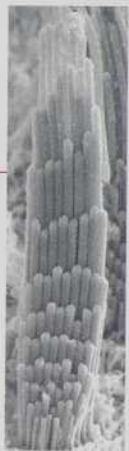
Depuis mai 2002, cette société a aussi installé un SO₂ System en Californie et un autre en Europe. Mais impossible d'en savoir plus : ces clients veulent rester anonymes ! « Notre procédé industriel les avantage par rapport à leurs concurrents », explique Marcel Ayotte, président de Cansolv.

La compagnie compte bien élargir l'utilisation de son système. Elle capture depuis peu l'oxyde d'azote (NO_x) – un autre des gaz causant les pluies acides – et développe un système pour attraper le fameux dioxyde de carbone (CO₂), grand coupable du réchauffement planétaire. Il ne restera plus qu'à trouver à ceux-ci une utilité industrielle! **CS**

Cultiver son ouïe

Les **cellules ciliées**, ces cellules sensorielles qui permettent d'entendre les sons, ne se régénèrent pas. Les sons trop forts, les infections et la vieillesse les endommagent de sorte que la surdité se développe peu à peu.

Des chercheurs de l'université du Michigan à Ann Arbor cherchent le moyen de déjouer la nature. Au moyen d'un virus désactivé, ils ont inséré un gène dans l'oreille interne d'un cochon d'Inde. Ce gène, baptisé *Math 1*, leur semblait jouer un rôle majeur dans le processus de fabrication des cellules ciliées chez les mammifères, expliquent-ils dans le *Journal of Neuroscience*. Au bout de quelques jours, de nouvelles cellules ciliées se sont bel et bien mises à pousser dans l'oreille du cobaye! Un bémol: les chercheurs n'ont pu s'assurer que les cellules sont capables de détecter correctement les sons et de les transmettre au cerveau.



Les vertus de Super Mario

Que les parents qui se découragent de voir leurs adolescents perdre des heures à s'amuser avec les jeux vidéo se consolent: les adeptes jouiraient d'une acuité visuelle supérieure à la moyenne, selon des chercheurs de l'université de Rochester.

En soumettant des jeunes de 18 à 23 ans à des tests de vision en laboratoire, ils ont découvert que ceux qui jouent toutes les semaines réagissent plus rapidement à des objets en mouvement et peuvent identifier des formes qui ne s'affichent qu'une fraction de seconde sur un écran.

Quant aux profanes, ils ont réussi à accroître leur acuité visuelle après seulement 10 heures passées à jouer à *Medal of Honor*. Les chercheurs expliquent dans *Nature* que la pratique de ce jeu modifie probablement la forme de certaines cellules nerveuses, leur permettant de communiquer plus efficacement entre elles. Malheureusement pour les fans de Tetris, un classique des jeux vidéo, ce dernier n'a eu aucun effet sur l'acuité visuelle des sujets à l'étude. **CS**



DOHRN/SPL/PUBLIPHOTO

Tout compte fait



EUROPEAN SPACE AGENCY

12,8 milliards. C'est le nombre d'années-lumière qui nous séparent de la plus lointaine galaxie trouvée à ce jour dans l'Univers. De la plus ancienne aussi, car selon la théorie du big-bang, l'Univers est en expansion et les objets les plus vieux sont ceux qui se trouvent aujourd'hui les plus éloignés. Découverte par des astrophysiciens japonais, la galaxie a reçu le nom de SDF 132418. L'image captée par leur télescope géant installé à Hawaii contenait 50 000 galaxies! Grâce à leur caméra électronique munie de filtres infrarouges et à un logiciel de reconnaissance automatique, les scientifiques ont pu en repérer une soixantaine qui émettaient un rayonnement dans l'infrarouge, caractéristique des galaxies très lointaines. Ils en ont finalement mesuré deux en détail, dont la championne de la distance SDF 132418 (*). Retenons notre souffle, car les astrophysiciens affirment que leur cliché a livré des objets encore plus âgés.



Du vin pas piqué des vers

La modération a meilleur goût. Pour le vin comme en matière de transgénèse.

Il était une fois un tout petit ver de terre, un nématode, qui vivait heureux dans les sols français. Il parasitait les racines des vignes et, pour lui, la vie était belle. L'ennui, c'est qu'il portait un virus, dit du court-noué, qui transmettait aux vignes une vilaine maladie. Celle-ci déformait les rameaux et réduisait le développement des grappes. Pour lutter contre l'envahisseur, il fallait recourir à des doses de plus en plus fortes de nématicides, des produits chimiques polluants et pas toujours efficaces.

On a alors fait appel aux scientifiques de l'Institut national de la recherche agronomique (INRA), qui ont proposé une solution astucieuse. En ajoutant un petit morceau de l'ADN du virus à celui de la vigne (on appelle cela une transgénèse), ils ont mis au point deux variétés de vignes résistantes au court-noué. Pendant cinq ans, l'INRA a fait des essais; d'abord en laboratoire et ensuite dans les champs. Puis on a arrêté toutes ces expériences en 1999, parce que partout dans le monde grondait une révolte contre les organismes génétiquement modifiés, les OGM.

C'est alors que les dirigeants de l'INRA ont décidé de réunir des chercheurs, des viticulteurs et de simples citoyens. Faut-il, ont-ils demandé, poursuivre les essais sur les vignes OGM? Et si oui, à quelles conditions? Le groupe s'est réuni pendant sept journées, réparties sur un an. Il a cogité ferme et produit un rapport qui soutenait que les recherches pouvaient se poursuivre en laboratoire, mais qu'on devrait attendre d'en savoir plus long sur les risques environnementaux avant de continuer les essais en plein champ. On a donc procédé ainsi, avec précautions et modération sur la voie des vignes OGM.

Cette histoire vraie, aux allures de fable, résume un travail de recherche et surtout une démarche de consultation qui semblent intéressants à plusieurs points de vue. Les chercheurs se sont attaqués à un problème réel de la viticulture; ils l'ont brillamment résolu et ils ont voulu aller de l'avant rapidement. De leur côté, les viticulteurs, prudents par nature, ont été très réticents à les suivre dans les essais en champ. Bien évidemment, ils avaient en tête des préoccupations autres que strictement scientifiques. Le vin est



un produit du terroir par excellence. Son image de marque est très sensible; il faut éviter de heurter les consommateurs qui y sont très attachés. Imaginez les effets d'une campagne du genre « Pas d'OGM dans ma cave à vins »...

Cela dit, sur le plan de ce que les Français se plaisent à appeler la gouvernance, j'aime l'attitude ouverte de l'INRA. Sa direction n'a pas stoppé les recherches. Elle n'a pas frustré les chercheurs; elle les a incités au dialogue avec le milieu professionnel et le grand public. Elle a

réfléchi et elle a accepté de discuter publiquement de ses priorités. Elle a même amendé et précisé celles-ci: désormais, a-t-elle tranché, à l'INRA, la transgénèse ne sera pas appliquée à l'amélioration de la vigne, mais seulement à la résistance aux maladies. Les essais scientifiques seront suivis par des comités locaux dans lesquels participeront des professionnels du milieu et tous les résultats seront publiés. Face à une contestation publique, voilà qui me paraît une saine réaction, dont pourraient s'inspirer, selon moi, bien des organismes de recherche.

J.-H. Fabre, le poète des insectes

En écrivant cette chronique en Provence au début de l'été, je voudrais partager mon enthousiasme pour un auteur scientifique que je viens de découvrir, Jean-Henri Fabre. Ce naturaliste français qui a vécu au XIX^e siècle est peu connu dans son pays, et encore moins au Canada. Mais il est très célèbre au Japon, semble-t-il, parce que l'entomologie y est une science populaire. Fabre a consacré sa vie aux insectes, dont il a décrit les mœurs avec précision, dans un style savoureux et poétique que je trouve extraordinaire. Pour ma part, j'ai lu une très vieille édition de *La vie des insectes*, dénichée dans une bouquinerie. Mais on trouve plusieurs de ses livres, dont les *Souvenirs entomologiques*, qui ont été récemment réédités. Pour lire Fabre, point besoin de connaître sa vie et d'apprécier ce personnage haut en couleur, qui composa des chansons sur les hannetons et fut apprécié par Charles Darwin. Il suffit de visiter l'excellent site qui lui est consacré dans Internet <http://www.e-fabre.com>. Bonne découverte! **CS**



La coupe est ple

Les forêts québécoises sont-elles vraiment en train de disparaître? Subiront-elles le même sort que les bancs de morues de l'Atlantique Nord?

par **Mathieu-Robert Sauvé**

La forêt québécoise a l'habitude des catastrophes : incendies, épidémies, coupes à blanc, etc. Mais elle n'était pas préparée, en décembre 2002, à subir une nouvelle perturbation venue de Québec. C'est une comptable qui en est l'épicentre, Doris Paradis. En rendant public son rapport sur l'état de la gestion des forêts, la vérificatrice générale du Québec a fait trembler les épinettes et les bûcherons, de Hemmingford jusqu'à Radisson.

Le rapport est sévère envers l'autorité responsable de la gestion des forêts, le ministère des Ressources naturelles (MRN):



ROBERT BARONET

coupes autour de Lebel-sur-Quévillon, son village natal.

Selon René Babin, ex-président de la Conférence des coopératives forestières du Québec, le rapport de la vérificatrice est la « deuxième onde de choc » dans le milieu forestier, après le film *L'erreur boréale* en 1999 – 1 800 reportages diffusés, 300 projections publiques et une cicatrice profonde dans l'inconscient collectif.

Admettons que le secteur des forêts est lourd à porter. Le Québec a une superficie boisée de 750 000 km², dont 90 % est de propriété publique. Les forêts accessibles comptent 3 755 millions de mètres cubes de bois, composés à 73 % de résineux et 27 % de feuillus. La forêt, c'est 100 000 emplois directs et le gagne-pain indirect de plusieurs milliers d'autres personnes. Un chiffre d'affaires de 20 milliards \$. Pas facile de ne faire que des heureux.

Précisons d'abord que le territoire est composé de trois types de forêts : la pessière noire, au nord du 49^e parallèle (mettant en vedette la reine incontestée de la forêt boréale, l'épinette noire); la forêt mélangée, du 48^e au 49^e parallèle (personnage principal : le sapin baumier; seconds rôles : bouleau jaune et bouleau blanc), et enfin la forêt feuillue où l'érable règne. Dans chaque cas, il y a des exemples de bonne gestion (voir les encadrés), et d'immenses terres à propos desquelles les données manquent. C'est sur ce point où la vérificatrice générale est le plus sévère : le MRN ne sait pas ce qui se passe.

Nos forêts sont-elles vraiment en train de disparaître ? Subiront-elles le même sort que les bancs de morues de l'Atlantique Nord ? « Je suis très inquiet, particulièrement pour la pessière noire, dit Louis Bélanger, professeur à la faculté de foresterie de l'Université Laval. Les compagnies forestières travaillent vite. Quand on regarde les photos satellites, on constate que l'exploitation évolue très rapidement. À ce rythme-là, dans 25 ans, il n'y aura plus rien... »

D'abord professeur universitaire, Louis Bélanger affirme être devenu « activiste » par nécessité. Il s'insurge contre le principe de « rendement soutenu » des compagnies forestières qui fonctionnent avec la bénédiction de l'État. « Nous sommes comme

le contribuable qui dépense annuellement 8 % de son argent, alors que les taux d'intérêt ne lui rapportent que 5 % sur son capital. La rupture de stock est à prévoir. »

Les biologistes ne partagent pas tous cet avis. Les scénarios catastrophe font bondir Claude Villeneuve, professeur à l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC), qui dénonce le « grand mensonge médiatique » : « Les choses sont moins graves qu'on le dit. On sous-estime la résilience de la forêt boréale. Une coupe à blanc, c'est une perturbation locale, oui, mais ce n'est pas une catastrophe dans le biome. »

Quand cet amateur de pêche se rend à son camp, au nord de Saguenay, il traverse un territoire où la coupe intensive a transformé le paysage. « Je suis comme tout le monde. Je trouve ça laid, convient-il. Mais il faut regarder les repousses, au sol. Et ça va déjà mieux. Dans 25 ans, cette coupe ne paraîtra plus. Dans 50 ans, on pourra revenir récolter des arbres. »

Son collègue biologiste Réjean Gagnon est lui aussi optimiste. « La fin du monde n'est pas arrivée, dit-il. La forêt boréale est un écosystème bien adapté aux perturbations. La coupe n'est qu'un impact de plus et elle la subit sans problème. »

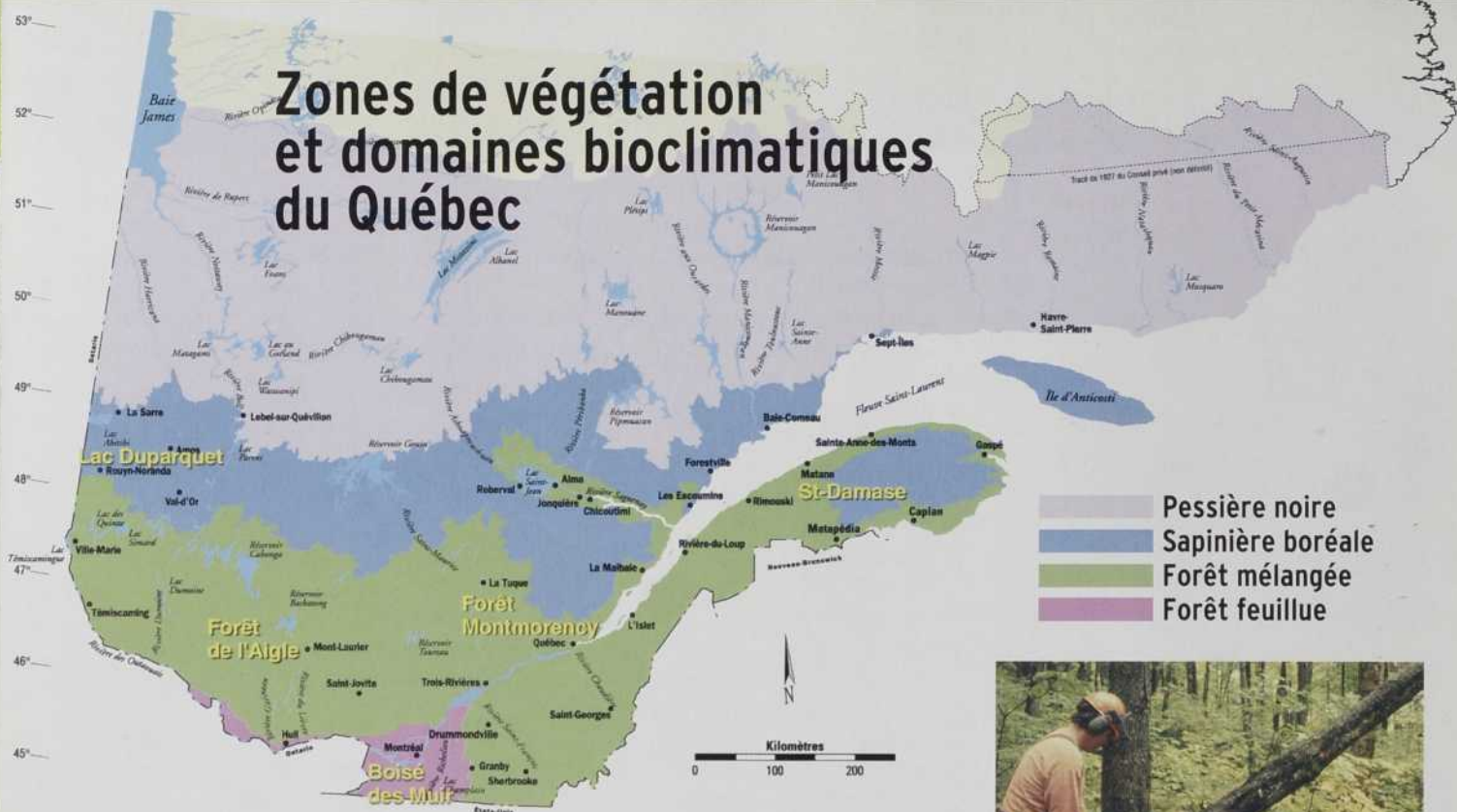
Il reste que pour bien des aspects, on ne sait pas encore tout. Le calcul de l'âge de l'épinette noire, qu'on doit d'ailleurs à l'équipe de Réjean Gagnon, ne date que d'une décennie. En effet, il ne suffit pas de compter les cercles concentriques pour évaluer l'âge de ce résineux. C'est beaucoup plus compliqué, car la tige s'enfonce sous terre à mesure que les années passent.

À l'autre bout du Québec, André Bouchard soupire lorsqu'il range son bois de chauffage près de la maison ancestrale de Saint-Anicet. La « corde » comprend du noyer, du chêne et du frêne. En achetant ce bois, il participe à la détérioration de la forêt feuillue du sud du Québec. Mais que faire ? S'il n'achète pas cette corde, un autre le fera !

« J'ai hâte de voir un film intitulé *L'erreur méridionale* », lance le directeur de l'Institut de recherche en biologie végétale de l'Université de Montréal. La forêt feuillue du sud du Québec est en train de disparaître. En plus de tous les autres impacts humains, elle subit actuellement une pression démesurée du secteur agricole. On peut le constater sans

mauvais calcul des prévisions de coupe (la « possibilité forestière »), lacunes dans la surveillance des travaux, absence d'une approche de développement durable, mauvais rendement, perte d'argent. Le Ministère est systématiquement critiqué. « Pourquoi avoir étudié la gestion des forêts ? Parce que la population est préoccupée par cette question et que c'est notre rôle de surveiller l'administration publique », précise Mme Paradis en entrevue à *Québec Science*. Elle-même originaire de l'Abitibi, elle apprécie les promenades en forêt et il lui est arrivé de s'inquiéter de l'ampleur des

Zones de végétation et domaines bioclimatiques du Québec



Sylva II : le logiciel qui tronçonne

C'est un logiciel, *Sylva II*, qui permet aux ingénieurs forestiers de planifier les coupes. Il a été mis au point au Québec et son utilisation se limite à ce territoire car, au Canada, l'exploitation des ressources relève des provinces. Pas facile de savoir si les évaluations sont excessives. « À mon avis, les méthodes de calcul surévaluent les rendements, dit l'ingénieur forestier Antoine Roy, président des Conseillers forestiers Roy, de Chicoutimi. Aucune forêt n'a la productivité de *Sylva*. »

Le rapport de la vérificatrice générale abonde dans le même sens : « Le modèle de simulation *Sylva II* comporte un certain nombre de lacunes qui contribuent à augmenter les risques d'effectuer des CPF (calculs de la possibilité forestière) inadéquats. »

Le rapport mentionne en outre un autre oubli majeur du logiciel pour calculer le rendement forestier : « La récurrence des perturbations naturelles que sont les feux, les insectes et les maladies n'a également jamais été prise en compte. »

Ainsi, alors que tout le monde sait que les feux de forêt et les épidémies ravagent des centaines, sinon des milliers, de kilomètres carrés chaque année, les calculs de possibilité forestière les ignorent. Ce à quoi on répond, au Ministère, que les calculs sont révisés tous les cinq ans. Si des feux sont survenus, les nouveaux plans d'aménagement en tiennent compte.

peine dans la plaine du Saint-Laurent. »

Depuis la colonisation, la forêt feuillue a été privée de ses plus beaux spécimens. Elle a ensuite subi une déforestation massive au profit de l'agriculture, au point de devenir un écosystème dénaturé. Au terme d'une recherche qui l'a mené dans les filières poussiéreuses des archives municipales et nationales, le botaniste a démontré que la forêt climax de cette région n'était pas l'érablière à caryer, comme tout le monde le croyait, mais une érablière beaucoup plus riche où on trouvait du chêne, du bouleau jaune et du noyer. Les premiers arbres à être abattus étaient ceux-là, et on a répété l'opération pendant plusieurs décennies.

C'est grâce aux actes rédigés par des notaires à la demande de Canadiens français illettrés que le chercheur a retracé les peuplements d'origine. Chaque transaction comprenait une brève description de la vente et mentionnait l'essence des arbres. En retournant sur les lieux, 200 ans plus tard, le chercheur a noté ce qui avait changé. Les essences nobles avaient laissé la place au tremble... et au maïs.

Pour André Bouchard, il ne suffit pas d'adhérer aux conventions internationales comme celle de Rio sur la biodiversité; encore faut-il poser des gestes concrets. En Europe, on paie des agriculteurs pour qu'ils conservent leurs forêts. Ici, en dépit de quelques initiatives municipales, on les incite plutôt à les transformer en labours.

Les feuillus représentent le quart des arbres du Québec mais subissent la pres-

sion de plus de 80 % des Québécois, puisque ces forêts se situent le long de la plaine du Saint-Laurent et dans l'Outaouais, rappelle le spécialiste.

On n'a plus le choix, il faut apprendre à cultiver nos forêts. « Un érable, c'est plus payant qu'une épinette, mais ça demande plus de soins. » Certaines espèces comme le peuplier peuvent assurer un rendement rapide. Mais la plupart exigent un investissement de 40 ans et plus.

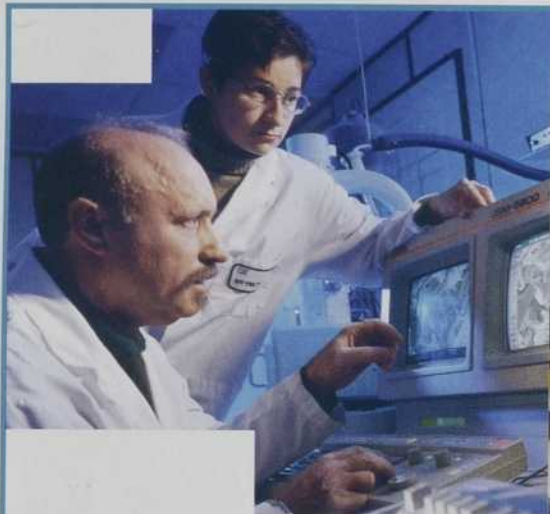
Marcel Prévost, chercheur au ministère des Ressources naturelles, en connaît long sur les feuillus du Québec, puisqu'il mène depuis une décennie des recherches sur le bouleau jaune, l'arbre emblématique du Québec. « C'est un arbre qui vit facilement 250 ans et qu'on peut récolter à partir de 100 ans. »

En Amérique du Nord, la moitié des arbres de cette essence se retrouvent au Québec. On trouve des individus vieux de quatre siècles. La sylviculture est essentielle si l'on veut assurer leur santé. Des recherches sont menées par le MRN dans une vingtaine de sites des comtés de Portneuf et de Bellechasse.

Là où tout le monde s'entend, c'est en matière d'aires protégées. Jusqu'à récemment, elles ne comptaient que pour 3 % du territoire québécois. L'équivalent d'un timbre-poste sur une enveloppe. Les efforts du précédent gouvernement ont permis d'accroître cette surface – deux timbres-poste. Tant Ré-

Fe (C)

TiO₂



Notre matière première:
l'innovation!

Nous laissons le génie s'exprimer

Chez QIT-Fer et Titane, nous croyons que la meilleure façon d'innover, c'est de laisser le génie s'exprimer. C'est pourquoi, chaque jour, nous faisons tout pour offrir, à tous nos employés, le meilleur cadre de vie qui soit, tant sur le plan professionnel que sur le plan humain. Car nous savons que le génie s'exprime encore plus aisément lorsqu'il est heureux. Et cela est aussi vrai pour ceux qui ont toute l'expérience du monde que pour ceux et celles qui ont encore le monde à expérimenter.

Pour en savoir plus sur nos activités et sur notre façon de voir la vie, visitez notre site Internet : www.qit.com

une force | **mondiale**
www.qit.com

QIT
QIT-Fer et Titane



Forêt: catastrophe annoncée?

jean Gagnon que Claude Villeneuve, André Bouchard et les ingénieurs forestiers de l'Université Laval reconnaissent que c'est insuffisant. « Idéalement, ça prendrait 12 % du territoire en aires protégées. Des espaces où tout développement serait interdit, afin de laisser aller la nature », dit Christian Messier, professeur à l'UQAM et directeur du Groupe de recherche en écologie forestière interuniversitaire (GREFI).

Les incendies qui ravagent de grandes superficies boisées, c'est bien connu, font partie du cycle de renouvellement de la forêt boréale. Mais on oublie souvent de dire que ces feux n'ont pas la même fréquence selon les régions. En Abitibi, on compte environ un feu de forêt par 150 ans. En Alberta, c'est un feu aux 70 ans. En Gaspésie, un aux 500 ans. On ne comprend pas pourquoi, mais c'est comme ça. »

L'approche préconisée par le GREFI, déjà appliquée dans l'ouest canadien, concilie l'exploitation et la conservation. Christian Messier l'a baptisée la triade. Elle comporte un volet aménagement écosystémique (70 % d'un territoire); un volet protection (15 %) et un volet aménagement intensif (15 %).

Il est important, précise-t-il, de créer des réserves de grandes dimensions (plus de 100 000 hectares), plutôt que de petites zones. « Il faut cesser de regarder un arbre avec un signe de dollar dans les yeux, lance Louis Bélanger. Une forêt, ça a un sens en soi. Il faut l'apprécier avec philosophie. »

Il demeure que la création d'aires protégées a un coût économique et social. Le printemps dernier, au *Téléjournal*, on a vu des travailleurs forestiers de Mont-Laurier manifester leur colère. Ils étaient forcés à l'inactivité à cause de la réduction de leurs quotas. Ces images rappelaient dramatiquement celles des crabiers de la côte, qui faisaient la manchette pendant la même période. Le Québec est-il prêt à payer le prix de villages fermés, de hausses du taux de chômage, pour quelques réserves de plus? La balle est dans le camp du gouvernement de Jean Charest.

Une commission parlementaire tenue le 14 février dernier a mené à la création d'une Commission d'enquête sur la gestion de la forêt, dont le mandat a été élargi depuis. Écologistes, aménagistes et ingénieurs forestiers ont bien accueilli la nouvelle. Mais en attendant les conclusions, les débusqueuses avancent dans la forêt boréale. **CS**

Quelques raisons d'espérer :

Des forêts modèles en zones fragiles



Yves Lamarche

Forêt mixte : La forêt de l'Aigle (Outaouais)

Vente aux enchères par Internet; visite sur place des acheteurs; travail forestier à l'aide de chevaux de trait... Rien n'est comme ailleurs dans la forêt de l'Aigle. D'une superficie de 142 km², cette « forêt habitée » de la région de l'Outaouais concilie la chasse, la pêche, l'écotourisme et l'exploitation forestière. Mais ici, presque chaque arbre est connu des gestionnaires. « Nous coupons

450 hectares par année, dit le directeur des opérations, Yves Lamarche. À ce rythme, notre forêt ne s'épuisera jamais. »

Autrefois, toute la vallée de l'Outaouais était parsemée de pins blancs. Le premier grand radeau formé de bois équarri, en 1806, conduit par Philémon Wright, allait donner lieu à une véritable frénésie pour cette essence qui servira la marine anglaise contre Napoléon. Aujourd'hui, on ne trouve qu'exceptionnellement de grandes pinèdes. C'est pourquoi le territoire du sud de Maniwaki est si précieux.

« Nous établissons notre inventaire un an d'avance et nous



savons quel secteur sera exploité. De la coupe à blanc, il s'en fait, oui, mais sur des surfaces ne dépassant pas 50 hectares», dit Yves Lamarche qui travaille depuis six ans dans la forêt de l'Aigle. On aura au total environ 10 000 m³ de pin blanc et 6 000 m³ de bois dur (l'inventaire compte 50 % de pin blanc, 25 % de tremble et 25 % d'érable). Les débusqueuses sont à l'œuvre dans la plupart des sites de coupe, mais là où l'accès est plus difficile, on attelle les chevaux. « Cela permet un travail plus fin, précise le technicien forestier. Le boisé en souffre moins. »

Chaque année, en juin, les clients viennent observer les arbres mis en vente. Ils peuvent analyser le sol, mesurer la hauteur de la feuillaison, vérifier la qualité de l'écorce. À la suite de quoi, ils présentent une offre pour tel ou tel lot. À la clôture de la période d'enchères, le plus offrant l'emporte. Une bonne affaire pour la forêt de l'Aigle, qui a obtenu jusqu'à 40 % de plus que le prix du marché.

Lancé dans les années 1990 par le ministre des Ressources naturelles, le concept de forêt habitée veut concilier l'exploitation forestière durable et l'autogestion. Organisme sans but lucratif, la forêt de l'Aigle est une des 14 représentantes de ce programme. Avec un revenu de 2,2 millions \$ (dont 85 % proviennent de l'exploitation forestière), elle est en bonne santé.

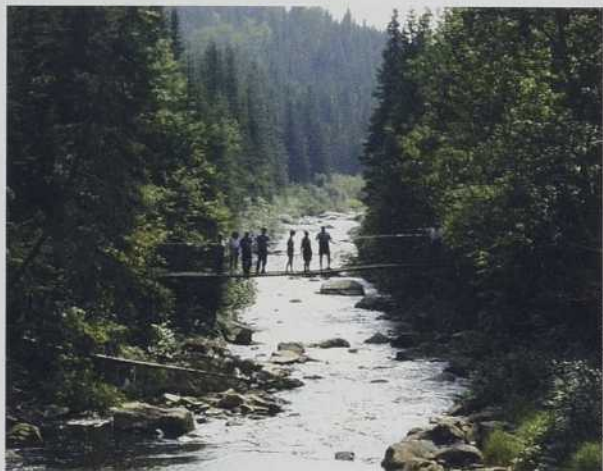
Forêt feuillue : Le boisé des Muir et les forêts exceptionnelles

En 1988, alors qu'il est étudiant à la maîtrise à l'Université de Montréal, Jacques Brisson compare des photos aériennes de 10 érablières d'âge différent, dans la plaine du Saint-Laurent. Il sélectionne une hêtraie près de Huntingdon. « Sur le terrain, la forêt ne présentait aucune caractéristique particulière, sinon que les arbres étaient très hauts et très droits », se rappelle-t-il.

Au vu des carottes prélevées dans le sol, l'âge de ce boisé semble inconcevable : de 275 à 300 ans. « Impossible, me suis-je dit. J'ai fait vérifier plusieurs fois. Même mes directeurs doutaient de mes données. C'est que, jusque-là, tout le monde considérait la hêtraie comme l'aboutissement d'une forêt surexploitée... »

Sapinière boréale : La forêt Montmorency (Laurentides)

Située aux confins du parc des Laurentides, la forêt Montmorency est composée à 80 % de sapin baumier, d'épinette blanche (10 %) et de bouleau blanc (10 %). C'est aussi l'endroit au Québec où l'on trouve le plus grand nombre d'ingénieurs forestiers au kilomètre carré, en vertu de son statut de forêt d'enseignement et de recherche. Gérée par l'Université Laval depuis



GRP/UNIVERSITÉ LAVAL

1963, cette forêt a une superficie de 6 667 hectares (66,7 km²). Bon an mal an, on y coupe 12 000 m³ de bois pour des revenus de 700 000 \$ à 800 000 \$. Environ 8 % de sa superficie est préservée de l'exploitation.

« On préconise la coupe mosaïque qui s'inspire de la nature, explique Paul Bouliane, responsable de la planification et du suivi des travaux forestiers à la forêt Montmorency. Cette approche crée des ouvertures dans le couvert forestier, un peu comme le ferait un feu, une épidémie d'insectes ou un chablis. Sur une superficie de 10 km², par exemple, nous récolterons le tiers de la ressource. Vingt ans plus tard, on récoltera un autre tiers. » Cette approche favorise la biodiversité. On a noté, par exemple, que le nombre d'originaux avait grimpé depuis l'adoption de cette méthode. Les grands ongulés trouveraient dans les clairières une nourriture plus abondante.

On peut compter 80 hectares de coupes par an, mais dans 12 à 15 sites répartis sur le territoire. Et aucun bloc carré. On s'inspire des dessins des incendies et des ravages d'insectes. La tordeuse des bourgeons de l'épinette (qui, contrairement à ce qu'indique son nom, fait mourir les sapins et non les épinettes) ne fait pas de coupe à blanc.

La plantation ? Pas nécessaire, le sapin étant la mauvaise herbe de la forêt québécoise. Toutefois, on essaie de favoriser la repousse de l'épinette blanche, deux à trois fois moins abondante qu'autrefois.



À la surprise générale, on a affaire à une forêt précoloniale, la seule connue dans cette région. Le hasard a voulu que l'histoire régionale ait conservé des traces de la famille écossaise à l'origine de la conservation exceptionnelle. Les Muir étaient des propriétaires terriens nantis et peu enclins à exploiter la potasse ou même le bois de chauffage dans leurs parages. Entre 1825 et des temps tout récents, la famille a transmis de génération en génération une forêt de 11 hectares qui a donc échappé aux activités humaines. Tout au plus y a-t-il eu extraction de l'eau d'érable.

ROBERT BRISSON



Forêt: catastrophe annoncée?

À partir de cette découverte, il a fallu refaire les manuels de botanique. « L'érablière à caryer était jusque-là considérée comme la forêt climax de la plaine du Saint-Laurent. Ce n'est plus vrai », dit Jacques Brisson, aujourd'hui professeur au département de sciences biologiques de l'Université de Montréal.

Quand le profane pénètre dans cette forêt – une vedette dans le monde botanique – rien de spécial ne lui saute aux yeux. Il ne peut pas voir que la majorité des arbres adultes ont atteint l'âge vénérable de deux ou trois siècles. Il ne peut pas voir non plus que la biomasse de cette forêt est plus lourde qu'ailleurs. Il peut tout juste remarquer quelques petits fanions témoignant de la présence de chercheurs. En fait, chaque mètre carré de cette réserve écologique est cartographié, inventorié et analysé. Jusqu'à la quantité de lumière pénétrant sous le feuillage de juin. La réserve compte 2 000 arbres dont on connaît presque tout et qu'on suivra d'année en année dans différents projets de recherche. On a observé la réaction au grand verglas de janvier 1997. On étudiera notamment la réitération (repousse) des arbres alourdis par le poids de la glace et qui sont demeurés arqués.

Sur l'ensemble du territoire, le ministère des Ressources naturelles a répertorié 200 forêts exceptionnelles âgées (l'une d'elle compte des thuyas millénaires), et 400 plus jeunes. La plupart ne jouissent d'aucune protection légale. L'ensemble de ces forêts ne couvre qu'une superficie de 34 000 hectares. C'est l'équivalent du quart du parc du mont Tremblant.

ROBERT BARONNET



Forêt mélangée de Gaspésie/fermes forestières

Le grand jardin de Léonard

Quand Léonard Otis s'est porté acquéreur d'une terre à Saint-Damase de Matane, en 1957, son bois ne valait pas cher; 80 % de la forêt avait brûlé en 1920 et le reste avait été coupé à blanc. Même le lac était sans poissons. Pourtant, à sa retraite en 1999, Léonard Otis laissait une ferme forestière qui produisait des ventes de 30 000 \$ par an, excluant les revenus d'une érablière de 125 000 entaillés. Et dans le lac, une population de truites mouchetées en pleine santé.

Que s'est-il passé? Rien de magique. Léonard Otis a fait le pari qu'on pouvait cultiver une forêt comme d'autres s'occupent d'un jardin. Il a planté des arbres, reconstruit des frayères, planifié ses récoltes... « La sylviculture assure un rendement à long terme, explique-t-il.

Il faut vivre sur place pour connaître chaque parcelle de son bois, pour l'entretenir. Le modèle des fermes forestières aurait dû être appliqué dès les années 1960. On aurait aujourd'hui tant d'emplois dans le Bas-Saint-Laurent qu'on manquerait de main-d'œuvre. Au lieu de cela, on est en rupture de stock... »

Pionnier du syndicalisme agricole et forestier, Léonard Otis a milité au sein du

Syndicat des producteurs de bois du Bas-Saint-Laurent et de la Fédération des producteurs de bois du Québec. Il a occupé divers postes d'administrateur tout en appliquant une méthode de sylviculture à petite échelle qui impressionne même les purs et durs comme Richard Desjardins. « Léonard Otis n'utilise pas

de machines de 40 tonnes qui "bulldozent" la bijouterie biologique des sols et qui saccagent la route des eaux », écrit-il dans la préface de *Une forêt pour vivre*, paru aux Éditions de la pleine lune. « Récolter périodiquement et avec respect une fraction des arbres, il n'y aura jamais d'autre manière de rentabiliser notre forêt », ajoute le poète qui a rencontré le sylviculteur après une projection publique de son film





Léonard Otis : il a fait le pari à Saint-Damase dans le Bas-Saint-Laurent que l'on pouvait cultiver une forêt comme d'autres s'occupent d'un jardin.

L'erreur boréale.

Une grosse partie du travail de Léonard Otis a consisté en la récolte du bois en perdition, c'est-à-dire les troncs parasités, déracinés ou à moitié fauchés par le vent. Cette seule intervention limite les épidémies d'insectes et permet aux arbres restants de mieux croître. C'est tout le contraire d'une coupe à blanc. Au cours d'un inventaire en 1989 mené par Forêt Canada, Léonard Otis a calculé que la moitié du volume de sa forêt était dû à cette intervention au cas par cas. Les grandes compagnies forestières ne se donnent pas ce mal, on s'en doute. « Tous ces volumes de bois pourraient être récupérés et ramassés si la forêt était à la charge d'un fermier forestier qui entreprendrait régulièrement son boisé en y pratiquant des récoltes selon

une rotation planifiée avec des chemins comme je l'ai fait chez moi, écrit-il dans son livre. Imaginez la différence au niveau des emplois. Là, on pourrait vraiment parler de rendement accru et de rendement continu. »

À son avis, une terre de 600 acres suffit à donner du travail à une personne à temps plein. La sienne en avait 300 de plus. Cette idée, il a tenté de la faire accepter à la communauté. Et des projets de fermes forestières ont bien failli fonctionner à Sainte-Paule et Trinité-des-Monts. Les sylviculteurs auraient été unis au sein d'un « village forestier » qui aurait eu en commun l'exploitation durable, à petite échelle, de la forêt privée. Le projet n'a jamais vu le jour, même si un référendum tenu à Trinité-des-Monts a obtenu 90 % d'appui.



SERVICE CANADIEN DES FORÊTS

Recherche :

Séquencer le génome... de l'épinette

On plante annuellement 140 millions de jeunes pousses au Québec. Des arbres qui pourront être récoltés dans 40 à 60 ans. Peut-on réduire ce temps d'attente ? C'est ce que John MacKay, avec son équipe de l'Université Laval, veut découvrir dans le cadre d'une recherche sur l'amélioration génétique des épinettes blanches et des peupliers : « Nous pensons parvenir à accélérer de 10 % à 15 % la croissance des arbres, ce qui réduira d'autant l'âge de la récolte. »

Dans l'un des seuls grands projets de Génome Québec à avoir échappé au secteur biomédical, le budget de 8,8 millions \$ sur trois ans permettra aux chercheurs de mieux connaître les 12 chromosomes de l'épinette blanche. « Disons que le génome est comme une grande carte du Canada. Nous allons nous concentrer sur les villes (les gènes) qui représentent à peine 10 % de l'ensemble. Nous nous attendons à trouver de 30 000 à 40 000 gènes. »

John MacKay a une double formation d'ingénieur forestier et de biologiste moléculaire. Au cours de ses études en Caroline du Nord, il a notamment travaillé à l'amélioration génétique des essences destinées à l'industrie papetière. Il signale qu'il ne s'agit pas ici de manipulation germinale du bagage génétique d'une graine. On procède encore par sélection et croisement traditionnel. On le fait de façon plus ciblée, car on connaît mieux les gènes.

Il en va autrement des travaux menés par Armand Séguin, du Centre de foresterie des Laurentides, qui suit le développement d'un peuplement d'arbres génétiquement modifiés plantés il y a trois ans à Valcartier, près de Québec. Dans cette plantation très spéciale, les gènes transposés sont inoffensifs. Il ne s'agit que de marqueurs. Mais éventuellement, on pourrait avoir des épinettes au BT comme on trouve du maïs ou du colza BT, c'est-à-dire résistant aux épidémies d'insectes. « Il y a beaucoup d'inconnues sur ce chapitre », met en garde John MacKay.

Au Canada, trois équipes de recherche (Vancouver, Halifax et Québec) se concentrent actuellement sur le génome de l'épinette.

Forêt: catastrophe annoncée?



Pessière noire : La forêt du lac Duparquet...

Gérée conjointement par l'Université du Québec à Montréal et l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue, la forêt d'enseignement et de recherche du lac Duparquet a été officiellement créée par le gouvernement du Québec en 1996, mais on y mène des recherches depuis près de trois décennies. C'est l'un des 16 sites prévus par la Loi sur les forêts pour favoriser l'enseignement pratique et la recherche appliquée. Des représentants de deux compagnies forestières (Tembec et Norbord) siègent sur son conseil.

Les trois quarts des 8 045 hectares sont

consacrés au développement, à l'application et à la démonstration de l'aménagement écosystémique de la forêt boréale mixte, tandis que 25 % du territoire, comprenant des forêts issues d'une douzaine de feux survenus entre 1760 et 1944, sert de cadre de référence naturel pour les fins d'évaluation et de surveillance écologiques.



À partir des pavillons universitaires, on peut visiter des sites exceptionnels comme la toute nouvelle Réserve écologique des vieux arbres (3,6 hectares) où on trouve les arbres les plus âgés du continent: des thuyas occidentaux de 800 ans. La visite comprend aussi une présentation de travaux de recherche sur les forêts littorales de frênes noirs, de mélèzes et de cèdres, et sur l'approche écosystémique.

... et la forêt modèle crie

Un peu plus au nord, la communauté de Waswanipi (1 200 habitants) s'occupe de la forêt modèle crie. Géré par un groupe de représentants (la communauté de Waswanipi, les entreprises Norbord, Domtar, Abitibi-Consolidated et Mishtuk, ainsi que les ministères concernés de Québec et d'Ottawa), cet organisme cherche à favoriser le dialogue entre autochtones, gouvernements et compagnies forestières.

« La forêt est primordiale au sein de la culture crie. Le tiers de notre population y vit à l'année, dit Rhoda Oblin, directrice générale de la forêt modèle. Nous cherchons à favoriser le rapprochement entre les divers groupes qui ont un intérêt dans le développement durable de cette part importante de notre identité. »

Rhoda Oblin concède toutefois que les administrateurs de la forêt modèle n'ont aucun pouvoir sur les droits de coupe des entreprises forestières. Elle n'a donc aucune garantie que l'exploitation de la ressource ne se fera pas de façon excessive. « Nous comptons sur la bonne foi de nos partenaires », dit-elle. **QS**

Un ministre pour les forêts

Le premier ministre Jean Charest, a nommé le député d'Abitibi-est, Pierre Corbeil, comme ministre délégué aux Forêts, à la Faune et aux Parcs. Même si cette nouvelle entité relève toujours du ministère des Ressources naturelles, sa création laisse entendre que la forêt devient un enjeu à temps plein.

Québec Science : Que pensez-vous du rapport de la vérificatrice générale?

Pierre Corbeil : Il soulève des interrogations légitimes, notamment en matière de planification et de contrôle. Une commission parlementaire a d'ailleurs suivi la publication du rapport, en février dernier, et une commission d'enquête itinérante et indépendante se met en place. La composition de cette commission devrait être complétée en septembre prochain. Après sept ou huit mois de travaux, son rapport pourrait être déposé à l'Assemblée nationale au printemps 2004. Nous envisageons la création d'un poste de vérificateur des forêts.

QS Le fait d'unir dans un même ministère les forêts et les parcs signifie-t-il qu'il y

aura plus de parcs nationaux pour préserver nos forêts ?

PC Le Québec est passé en quelques années de 2,5 % à 5,5 % de sa superficie en aires protégées. Nous n'en resterons pas là, car nous voulons atteindre 8 % du territoire en 2005. C'est un projet qui progresse. Mais c'est un processus long et compliqué.

QS Certains chercheurs disent que ce n'est pas 5 % ou 8 % des forêts qu'il faut préserver, mais 12 %, voire plus. Qu'en pensez-vous ?

PC Je n'ai rien contre les objectifs. Mais vous savez, 12 % du Luxembourg, ce n'est pas beaucoup comparé à 12 % du Québec... Il ne faut pas viser à protéger tel ou tel pourcentage d'un territoire mais de préserver des parties d'écosystèmes pour assurer la biodiversité.

QS La « Paix des braves » fera perdre aux compagnies forestières jusqu'à 10 % des volumes récoltés dans les territoires crisis. Comptez-vous respecter cette entente malgré la grogne des entreprises ?

PC Je peux comprendre les préoccupations de l'industrie. Mais il s'agit de faire la paix avec les communautés autochtones et nous n'avons pas l'intention de revenir en arrière là-dessus.

Cela dit, les entreprises n'appliquent pas les mêmes méthodes qu'il y a 25 ans et elles sont beaucoup plus ouvertes aux principes du développement durable. J'habite l'Abitibi et j'ai constaté qu'il y a eu une évolution dans les pratiques forestières. Prenons, par exemple, la coupe mosaïque pratiquée de façon expérimentale dans la forêt Montmorency. Actuellement, on applique cette approche sur 25 % de la forêt boréale, et l'objectif est d'atteindre 60 % d'ici 2005.

(Propos recueillis
par Mathieu-Robert Sauvé)



Gare aux OURS noirs !

Les rencontres entre les ours et les hommes se multiplient au Québec. Trop d'ours ou trop d'hommes en forêt ?

par Joël Leblanc

Une force tranquille. Ces mots viennent immédiatement à l'esprit lorsque, du haut du mirador, on voit apparaître l'énorme ourse. Comment une aussi grosse bête peut-elle faire aussi peu de bruit ? Au milieu des arbustes et des branchages, elle progresse prudemment, humant l'air et pointant l'oreille au moindre son. Elle doit bien faire 100 kg et l'été commence à peine. Qu'est-ce que ce sera à l'automne ! Attiré par les appâts, un mâle arrive lui aussi, plus petit. Un tantinet fanfaron, il importune la femelle, c'est évident. Le voilà un peu trop près, il a franchi la « limite psychologique ». C'est la charge ! La grosse boule de poils débonnaire se change en un boulet étonnamment rapide et le petit mâle détale devant elle. Très vite, on ne les voit plus mais la forêt retentit de leur course folle pendant encore plusieurs secondes. Fascinant.

Caché dans la forêt de l'arrière-pays de Montebello en Outaouais, en haut d'un observatoire, on reste muet de stupéfaction. On s'imagine « sur le terrain ». Qu'aurait-on pu faire, petit humain



ROBICHAUD/CANAPRESS

Biologie

malingre, devant une pareille attaque ? Et les gens, ont-ils seulement eu le temps de se poser la question ? Ce petit garçon dans la réserve faunique de La Vérendrye en 1983 ? Cette biathlète sur la base militaire de Valcartier en 2000 ? Ce chasseur de 77 ans à son camp près d'Amqui à l'automne 2002 ? Ou ce contremaître forestier au nord d'Amos, le printemps dernier ?... Quatre victimes de maître Martin. Sans compter les altercations de toutes sortes qui se terminent un peu mieux, du moins pour les humains...

Que se passe-t-il avec l'ours noir au Québec ? Alors que les archives n'indiquent aucune rencontre mortelle avant 1983, voilà qu'on en enregistre 4 en 20 ans, dont 2 en moins de 1 an. S'agit-il d'une tendance qui ira en s'accélégrant ou de cas isolés simplement rapprochés dans le temps ?

« Il se passe effectivement quelque chose, et on essaie de trouver quoi, dit Gilles Lamontagne, biologiste-coordonnateur de la grande faune à la Société de la Faune et des Parcs du Québec (FAPAQ). Dans le public, l'hypothèse qui prévaut est l'aug-

mentation de la population d'ours. « C'est l'enfer tellement il y a des ours... surtout depuis que les quotas de chasse ont baissé ! » voilà ce qu'on entend. Pour ma part, je ne pense pas qu'il y ait beaucoup plus d'ours qu'autrefois. La cause des derniers événements est ailleurs. »

Au fait, des ours, il y en a combien au Québec ? Les estimés du milieu des années 1990 faisaient état de 60 000 individus. Avant 1998, date d'entrée en vigueur du premier plan de gestion de l'ours noir, la réglementation concernant la chasse et le piégeage de ce grand mammifère était des plus souples. On comptait deux saisons de chasse, au printemps et à l'automne, au cours desquelles un chasseur avait droit à deux bêtes. Même chose pour le piégeage : deux saisons, mais aucune limite de capture. La chasse avec chiens courants, mortellement efficace, était aussi autorisée. Pas de répit pour l'ours, donc.

Au cours de la décennie 1980, il s'est récolté au Québec, bon an mal an, entre 2 200 et 3 500 ours par année. Au début des années 1990, un nouveau marché a changé la donne : celui de la vésicule biliaire d'ours

Il y a deux rééducation à faire en forêt, la sécurité dépend de la façon de ranger adéquatement les armes. Il faut inculquer la peur de l'humain.

(voir l'encadré en p. 27). Les captures ont augmenté pour atteindre un sommet de 5 510 bêtes en 1995, certains trappeurs spécialistes enregistrant plus de 50 ours par année. Et à ce nombre, il faut ajouter quelque 250 ours tués dans des accidents de la route ou abattus parce qu'ils s'étaient rapprochés un peu trop des habitations, ou tout simplement trouvés morts en forêt...

« L'augmentation constante des prises nous a obligés à intervenir, c'est notre mandat, dit Gilles Lamontagne. Il fallait estimer la population et sa densité dans les dif-



Des soldats de l'armée canadienne gardent un ours attrapé près de Valcartier, non loin du lieu où la biathlète Marie-Beth Miller a été tuée. Les analyses montreront que celui-là n'est pas le meurtrier.

à faire au Québec. Celle des humains : en précautions prises par chacun pour aliments et ordures. Celle des ours ensuite : de l'humain à ceux qui l'ont perdue.

férentes zones exploitées pour découvrir si l'espèce est en augmentation ou en déclin. »

Dans une douzaine de secteurs non exploités, des inventaires avaient déjà été menés selon la méthode dite de capture-recapture. Puisqu'il s'agissait de territoires où l'ours était peu ou pas chassé (parcs, réserves, etc.), les chiffres obtenus représentaient en quelque sorte le nombre d'ours qui pouvaient vivre dans un état d'équilibre naturel. Des simulations par ordinateur ont permis d'extrapoler le nombre d'ours pour l'ensemble de la province. En tenant compte tant des récoltes de la chasse et du piégeage que de la perception des différents gestionnaires de la forêt, on a pu avancer un chiffre. « C'est comme cela qu'on a proposé le fameux 60 000 qu'on peut lire dans tous les textes traitant de l'ours noir », explique Gilles Lamontagne.

On avait donc une idée de la quantité et de la densité d'ours noirs en forêt. Il fallait maintenant découvrir si ces populations se portent bien, si elles prospèrent ou déclinent. Depuis plusieurs années, tout ours tué doit être déclaré dans les 48 heures suivant sa sortie des bois à un bureau de la FAPAQ. Cela permet non seulement de faire un décompte de la récolte, mais aussi de tenir à jour les statistiques concernant le sexe et l'âge des prises. En consultant ces données, on a pu voir que, de 1984 à 1995, l'âge moyen des mâles récoltés est passé de 3,9 ans à 6,4 ans, et que celui des femelles est passé de 6,6 ans à 8,9 ans. Le pourcentage de jeunes ours de moins de 3,5 ans a aussi beaucoup diminué durant la même période, passant de plus de 50 % à 16 %. La population d'ours noirs au Québec est donc visiblement vieillissante. À prélever trop de géniteurs, chasseurs et piégeurs faisaient baisser la natalité. « Pour éviter un *crash* de la population, il a fallu freiner la récolte d'ours noirs », dit Gilles Lamontagne.

C'est dans cet esprit qu'a été instauré le Plan de gestion de l'ours noir 1998-2002, dont l'application est un peu étirée dans le

temps puisqu'il régit encore cette année la chasse et le piégeage. En gros, ce plan de cinq ans impose des règles plus restrictives pour maintenir ou ramener les populations d'ours à leur niveau du début des années 1990. Le commerce de vésicules biliaires a été interdit afin de diminuer la pression sur l'espèce. La saison de chasse d'automne a été fermée dans la majorité des terres exploitées et celle du printemps a été raccourcie de plus de deux semaines. Autre limite : un seul ours par chasseur par année. Les piégeurs sont aussi soumis à des quotas, de deux à quatre ours par année par trappeur, selon les régions. La chasse avec chiens, quant à elle, est prohibée.

On le devine, ce plan de gestion n'a pas fait que des heureux. Car la chasse à l'ours, c'est tout un marché. Trappeurs et piégeurs dépensent des millions en pièges, armes, munitions, véhicules et essence pour attraper des ours dont ils pourront vendre la fourrure, les dents et les griffes. Les étrangers, principalement des États-Unis, sont prêts à dépenser des fortunes pour s'offrir des voyages de chasse dans nos pourvoires, d'où ils ramèneront les trophées convoités. Le plan de gestion en a donc fait rugir plus d'un !

En juillet 2000, soit deux ans plus tard, Marie-Beth Miller est tuée par un ours pendant qu'elle s'entraînait en forêt. Puis vient le tour du chasseur Maurice Malenfant en septembre 2002 et de Denis Chrétien en avril 2003. Pour les trappeurs du Québec, le lien est on ne peut plus évident : « Avant, il n'y avait pas de quotas pour les trappeurs et il n'y avait pas de problèmes avec les ours importuns, dit Pierre Boutet, président de la Fédération des trappeurs gestionnaires du Québec (FTGQ). Pour les trappeurs, c'est évident qu'il y a plus d'ours. On en voit davantage et on observe beaucoup plus de traces : pistes, crottins, bris d'installations, etc. La forêt, nous la connaissons bien. Nous sommes en quelque sorte vos yeux et vos oreilles dans le bois. Et croyez-nous, des



CANAPRESS

Pour la vésicule biliaire

Depuis des millénaires, dans plusieurs pays d'Asie dont la Chine, la croyance populaire confère à la vésicule biliaire d'ours et à la bile qu'elle sécrète toutes sortes de vertus. Jumelée à la destruction des habitats, l'intense demande pour cette partie de l'animal a mené plusieurs ours asiatiques au statut d'espèces menacées. Les apothicaires chinois se sont alors tournés vers l'Amérique du Nord dès le début des années 1990. Du jour au lendemain, un intérêt sans précédent s'est développé pour nos bêtes et les prises ont commencé à augmenter. Pour épargner aux ours d'Amérique un destin similaire à celui de leurs cousins d'Asie, la majorité des États et provinces ont rapidement interdit ce commerce, sauf le Québec. Au point que la province a été accusée d'annihiler les efforts de conservation des juridictions voisines et de servir de plaque tournante au commerce mondial de la vésicule d'ours.

Les protestations d'importants groupes d'envergure internationale face au laxisme du Québec ont amené la FAPAQ, en 1998, à interdire la possession et la vente de cette partie de l'ours. Des réseaux de contrebande se sont développés et les autorités arrivent à en démanteler un de temps à autre. À l'approche du nouveau plan de gestion, les trappeurs du Québec réclament la légalisation de ce commerce. « On l'a enrayé plutôt que de le légaliser. Ça n'a pas empêché l'établissement d'un marché noir, déplore Pierre Boutet, président de la Fédération des trappeurs gestionnaires du Québec. Une fois que l'animal est tué, pourquoi ne pas prélever la vésicule ? Ce serait un moyen d'utiliser la carcasse d'ours au maximum... » Reste à voir ce que la FAPAQ choisira : la rectitude internationale ou la mise en valeur optimale de la ressource.

ours, il y en a de plus en plus.» Dans la province, environ 8 000 trappeurs sillonnent la forêt en tous sens. Tous, du Bas-Saint-Laurent à l'Outaouais, s'entendent sur un point: le nombre d'ours noirs augmente. Certains prédisent même un boum démographique pour les prochaines années et s'étonnent qu'il n'y ait pas eu davantage d'incidents à ce jour.

«Autrefois, dit Pierre Boutet, certains trappeurs et chasseurs insouciants ont exa-

géré leurs récoltes. Il fallait instaurer des quotas et nous étions d'accord. Mais dans le plan de gestion de 1998, ces quotas sont trop sévères. Nous proposons des limites plus raisonnables, comme de les augmenter à cinq ours et plus selon les régions, pour une gestion prévoyante à long terme.»

«Les trappeurs affirment qu'il y a plus d'ours au Québec, dit Jean Lamoureux, biologiste au bureau régional de la FAPAQ à Rimouski. C'est peut-être vrai, mais je leur demande: "Montrez vos chiffres!

Présentez-nous votre évaluation et nous l'examinerons." On ne demande pas mieux que d'avoir des données précises et on corrigera volontiers le tir quand on en aura. Mais pour le moment, personne ne peut en fournir.»

Gilles Lamontagne, pour sa part, s'étonne: «La population d'ours noirs ne peut pas avoir augmenté autant, dit-il. Les femelles n'ont pas de petits avant l'âge de quatre ans et, généralement, elles ont à ce moment-là un seul rejeton. Ensuite, elles peuvent avoir une nouvelle portée de deux ou trois oursons tous les deux ans. Le potentiel d'accroissement des populations d'ours, dans les meilleures conditions et en l'absence de prélèvement, est inférieur à 15 % par année. Le nombre d'ours ne peut donc pas exploser d'une année à l'autre, ce ne sont pas des lapins...» À titre de comparaison, l'original a une productivité de 25 %. En restreignant sévèrement la chasse, il a quand même fallu 10 ans pour passer de 57 000 à 100 000 têtes au Québec. «Il est probable que certains endroits ont connu des hausses de population d'ours depuis 1998, dit Gilles Lamontagne. Mais il est impossible que leur nombre ait doublé, d'autant plus que la récolte annuelle est rapidement revenue à plus de 4 000 ours.» Car l'ours noir est autant la proie de l'homme qu'il l'était avant l'arrivée du plan de gestion.

Ce qui empêche la bonne entente entre tous réside dans le décompte des ours. En prévision du prochain plan de gestion, prévu pour 2004, la FAPAQ a entrepris de développer une nouvelle méthode d'inventaire de l'ours noir pour l'appliquer à une plus grande échelle. Des sites appâtés sont entourés de fils barbelés. En s'y rendant, les bêtes y laissent quelques poils. Par analyse d'ADN des racines de ces poils, on peut facilement connaître le nombre d'individus qui parcourent un secteur. En Abitibi, les résultats préliminaires semblent corroborer les densités utilisées pour le plan de 1998.

Au-delà du nombre de bêtes, pourrait-il y avoir d'autres causes aux agressions des dernières années? Les biologistes de la FAPAQ proposent trois hypothèses.

Hypothèse 1: Les comportements humains ont changé. «La forêt compte de plus en plus d'usagers, explique Jean Lamoureux. Depuis 10 ans, cyclistes, randonneurs, canoteurs, kayakistes et campeurs s'aventurent plus loin et croisent le do-

Osez vous serez étonnés!

Offrez-vous Le Devoir du samedi

Actualités Le monde Perspectives Éditorial Idées Science Éducation Économie Culture Sports
CAHIER SAMEDI CAHIER CULTURE CAHIER LIVRES CAHIERS SPÉCIAUX L'AGENDA

LE DEVOIR

Un journal indépendant

Abonnements : 514.985.3355 ou 1.800.463.7559

www.ledevoir.com

maine de l'ours noir. Même constat pour les travailleurs forestiers. Il y a 20 ans, on allait bûcher un secteur et on repartait; aujourd'hui, le même secteur est visité quatre ou cinq fois : jalonnage, inventaire, éclaircie précommerciale, exploitation, reboisement... Tous ces nouveaux comportements augmentent considérablement les possibilités d'une rencontre. » Combien de fois l'ours voit-il l'homme sans que l'homme ne le voie ? L'ours qui a vu l'ours qui a vu l'homme...

Hypothèse 2: Nos perceptions ont changé. L'ours est discret. À force de ne pas le voir, on a peut-être « oublié » qu'il s'agit d'un prédateur. Cantonnés en ville, déconnectés de la forêt, nous ne voyons plus les animaux sauvages de la même façon. Le récent Sentier international des Appalaches, par exemple, passe en plein dans la réserve faunique de Matane, un coin bourré d'ours. « Contrairement à ce que prétendent les trappeurs, poursuit Jean Lamoureux, l'ours n'est pas un problème de sécurité publique. Dans l'ouest des États-Unis, on ne dit pas qu'il y a trop de serpents à sonnette. Quand on va dans le désert, on porte des bottes hautes et on vérifie l'intérieur avant de les enfiler. C'est ce qu'on appelle avoir conscience du danger et agir en conséquence; une attitude que les Québécois semblent avoir perdue en forêt. »

Le nombre de décès liés à une rencontre avec des ours est faible, moins que les morts dues à la foudre ou aux attaques de chien. Mais c'est spectaculaire et très médiatisé; ça marque. « Depuis trois ans, dit Gilles Lamontagne, les gens déclarent plus facilement les rencontres avec l'ours, même si l'animal ne s'est aucunement montré menaçant. Il y a une espèce de sensibilité qui s'est développée. En fait, on était jusqu'à présent chanceux. On est peut-être en train de rattraper la moyenne d'accidents dus aux ours noirs des autres provinces canadiennes. En Colombie-Britannique, par exemple, on enregistre un décès causé par l'ours noir tous les trois ou quatre ans, sans compter ceux, presque aussi nombreux, attribuables aux ours bruns. »

Hypothèse 3: Les comportements de l'ours ont changé. « Ou plutôt nous les avons changés, précise Gilles Lamontagne. Alors que, normalement, l'ours noir a peur de l'homme, il a maintenant compris que l'humain égale bouffe facile. Cette situation découle en partie des pratiques d'appâtage et de nourrissage qu'utilisent certains chasseurs, trappeurs, pourvoyeurs et dirigeants de réserves fauniques pour



L. ROGERS/BIOS/ALPHA PRESSE

A fed bear is a dead bear: un ours nourri par les humains peut devenir un ours à problèmes qui sera alors tôt ou tard abattu.

fidéliser les ours dans un territoire donné. En Abitibi, n'essayez pas d'avoir un vieux beigne à la fermeture d'un *Tim Hortons*. Ils sont déjà tous destinés aux ours. Il existe un impressionnant marché pour la nourriture à ours; des camions de 10 tonnes bien remplis de gâteries prenant parfois le chemin de la forêt. » On rapporte aussi chaque année des cas d'ours qui apprécient le blé d'Inde ou le grain, la nourriture destinée aux oiseaux ou aux animaux domestiques, sans oublier les bonnes vieilles poubelles et les conteneurs d'où émanent

– pour eux – d'alléchantes odeurs...

« L'appâtage excessif crée des zones de convergence qui peuvent attirer des ours de très loin, confirme Pierre Boutet. Pour profiter de cette nourriture, un ours changera ses trajectoires habituelles et commencera à traverser quelques routes et terrains privés. C'est comme ça que les incidents surviennent. Mais cet appâtage a parfois son utilité: il permet de capturer les animaux qui s'approchent trop des villes, attirés par l'agriculture, les dépotoirs, les poubelles, etc. »

Pas étonnant dans ce cas que pour certains



**CRIQ,
ISO,
CAA...**

ou la qualité en toutes lettres

Nous sommes l'une des rares entreprises au Québec enregistrée à deux normes internationales ISO, soit ISO 9001, qui concerne la qualité, et ISO 14 001, qui porte sur l'environnement. Vous avez ainsi l'assurance de recevoir un service de qualité constante, et qui respecte ou même dépasse les normes gouvernementales les plus sévères pour la protection de l'environnement.

Toutes nos succursales font partie des garages recommandés par l'Association canadienne des automobilistes (CAA), qui nous a accordé, cette année, huit mentions d'excellence pour la qualité de notre service.

CRIQ, ISO, CAA... C'est bien plus que des lettres; c'est l'assurance que vous gagnez sur tous les plans en nous confiant votre véhicule, pour qu'il roule longtemps, sans rouille et garde une meilleure valeur de revente!

ANTIROUILLE
METROPOLITAIN?

10 succursales à votre service www.antirouille.com

1 866 antirouille (268-4768)

PLUS DE 25 ANS D'EXPERIENCE

Biologie

ours, le bruit d'une portière qui ferme correspond à l'appel au pique-nique. Et comme l'alimentation est une obsession constante pour l'ours et qu'il doit manger beaucoup durant l'été pour passer l'hiver suivant, s'il n'obtient pas d'un humain la nourriture qu'il considère légitime, il peut s'impatienter. Face à 150 kg de muscles éternés, on ne peut pas grand-chose... Tous les ours ne réagiront évidemment pas de la sorte; mais à cause de quelques malappris, l'espèce entière hérite d'une mauvaise réputation.

Il y a donc deux rééducations à faire au Québec. Celle des humains d'abord, qui doivent comprendre que leurs pratiques peuvent être néfastes et qu'il ne faut pas permettre à l'ours d'associer humain et nourriture. La prévention des problèmes est une responsabilité individuelle tout autant que collective. En forêt, la sécurité dépend en fait des précautions prises par les usagers précédents et de notre façon de ranger adéquatement aliments et ordures.

La rééducation des ours ensuite : il faudrait inculquer la peur de l'humain à ceux qui l'ont perdue. Les cas d'ours importuns ne se règlent pas en abattant ou en déplaçant les indésirables. Ils seront remplacés par d'autres et les problèmes resurgiront. Il faut plutôt garder l'ours dans son secteur et le rendre craintif, l'effaroucher. Que ce soit par des fusils à balles de caoutchouc, par de puissantes alarmes ou par toute autre méthode non létale, il faut redonner à l'ours l'envie de décamper à la vue d'un humain. Une tâche difficile qui ne se réalise pas en un an...

Ce principe, Souvenirs sauvages, une jeune entreprise d'écotourisme de Montebello en Outaouais, l'a bien compris. Les propriétaires, Emmanuelle Clément et Simon Forget, offrent des soirées d'observation de l'ours noir dans son habitat. Pour augmenter les chances de rencontres, ils appâtent leur site; mais pas n'importe comment. En effet, ils ne peuvent se permettre de provoquer des rencontres malheureuses dans le secteur, au risque d'y perdre leur gagne-pain. « D'abord, on appâte très peu, expliquent-ils. On ne les nourrit pas au point de les rendre dépendants; on leur fournit simplement un petit pourcentage de leur alimentation journalière. Comme ils sont une dizaine à fréquenter l'endroit, ça leur fait à peine quelques bouchées chacun. Ensuite, lorsqu'on apporte la nourriture, on est très dérangeants. On chante, on crie; ils n'aiment pas ça et s'éloignent. Lorsqu'on observe avec des clients, par contre, on est juchés sur une haute plate-forme et on fait le moins de bruit possible. Ainsi, ils n'associent pas nourriture et humains. » **QS**



* Pour en savoir plus

- Observer la bête dans son habitat: **Souvenirs sauvages**, Montebello, (819) 985-3777.
- JOLICOEUR, Hélène. *L'ours noir et vous! ou comment éviter les problèmes avec les ours noirs*, FAPAQ, 2001.

<http://www.fapaq.gouv.qc.ca/fr/faune/ours/index.htm>



Centre de recherches
sur les communications
Canada

Un organisme
d'Industrie Canada

Communications
Research Centre
Canada

An Agency of
Industry Canada



La radio réalisée par logiciel : une technologie unique qui répondra à de nombreux besoins en communication

Imaginez une technologie radio qui permettrait de configurer les appareils sans fil pour assurer leur fonctionnement dans tout système de communication. Imaginez les économies de coût et d'argent réalisées par les consommateurs, qui n'auraient plus qu'à acheter un seul appareil, semblable à un assistant numérique personnel ou à un ordinateur portable, afin de répondre à de nombreux besoins en communication.

Imaginez également que cette même technologie permette d'unifier les systèmes de communications de l'armée, de la police et des équipes de sauvetage et de secours qui présentement se servent de différents systèmes de radio en situation critique représentant souvent un danger de mort.

Le Centre de recherches sur les communications Canada (CRC), un organisme d'Industrie Canada, travaille à mettre au point cette technologie radio unique. Le fonctionnement de cette technologie, qui a pour nom « radio réalisée par logiciel » (RRL), s'apparentera beaucoup à celui d'un ordinateur de bureau. Tout comme votre ordinateur à la maison ou au bureau, qui peut exécuter de nombreuses fonctions selon les applications logicielles chargées, la RRL permettra d'adapter un seul appareil à divers milieux et systèmes de communications, afin d'établir une communication au moyen de la fréquence et du protocole les mieux adaptés.

Cela semble compliqué? Pas du tout.

La RRL sera une technologie unique. Elle fera appel à un logiciel plutôt qu'au matériel traditionnel – les résistances, les condensateurs, les boucles d'asservissement ou les circuits intégrés – pour effectuer une vaste gamme de fonctions de traitement de signaux radio. Par exemple, un appareil de RRL pourrait faire fonction de télécommande, de portier électrique du garage, de téléphone cellulaire ou de récepteur de signaux de satellite.

Au cœur de la technologie de RRL se trouve l'architecture logicielle de communications (SCA). La SCA est un ensemble de spécifications qui définit le système d'exploitation de la radio, par la description des interactions entre les différents composants matériels et logiciels d'une radio et par la prestation des commandes logicielles. Le CRC, expert de renommée mondiale en SCA, a été le premier à présenter une forme d'ondes commerciales fondée sur la technologie de la RRL. La démonstration était effectuée lors du Software Defined Radio Forum (Forum de la radio réalisée par logiciel) à San Diego en 2002. La démonstration a montré la conversion et le téléchargement à un ordinateur du code source d'un poste de radio numérique du CRC pour le rendre compatible avec la SCA.

Si vous voulez en savoir davantage sur le travail en RRL du CRC, ou si votre organisation est intéressée à télécharger gratuitement le code de la SCA, visitez le www.crc.ca/rcms.

Software Defined Radio: a one-stop technology that will meet multiple communications needs

Imagine a radio technology that could configure a wireless device to work with any communications system. Imagine the cost and time savings that would mean for consumers, who would only need to buy one device, like a Personal Digital Assistant or a laptop, to meet multiple communications needs.

And imagine that same technology unifying the communications systems of military, police and rescue-relief teams, who currently work with different radio systems in critical, often life-threatening situations.

Communications Research Centre Canada (CRC), an agency of Industry Canada, is developing this unique radio technology. It's called Software Defined Radio (SDR) and it will work a lot like a desktop computer.

Just as your home and office computer is able to carry out many functions based on the software loaded into it, SDR will allow a single device to adapt to different communications environments and systems by selecting the most appropriate protocol and frequency needed for a link.


Sound complicated? It's not.

SDR will be a one-stop technology. It will employ software instead of traditional hardware – resistors, capacitors, feedback loops, or integrated circuits – to perform a wide range of radio processing functions. For example, one SDR device could serve as a remote control, garage door opener, cell phone or satellite receiver.

At the heart of SDR technology is Software Communications Architecture (SCA). SCA is a set of specifications that define a radio's operating system by describing the interaction between software and hardware components and by providing software commands. CRC is a world-renowned expert in SCA, having been the first to demonstrate a commercial waveform based on SDR technology. This was done at the 2002 Software Defined Radio Forum in San Diego. The demo showed the conversion and uploading of the software code of a CRC Digital Radio Broadcasting receiver to a computer, making it SCA-compatible.

To find out more about CRC's work in SDR, or if your organization is interested in downloading the SCA code for free, visit www.crc.ca/rmsc.





« Ce n'est pas
parce que l'on est
vigneron en
Europe qu'on
peut l'être ici. »

*Charles-Henri de
Coussergues,
viticulteur à
l'Orpailleur près de
Dunham en Estrie.*

Q
es
Le Qu
Bourge
mieux
par Raym
C
débüt des an
beaucoup de
a planter de
racines. « Du
de mieux le
en Canada
mar et le terro
si faut-il y ad
À l'époque
trous des tiges
d'arrêter le
aujourd'hui
posent une
amis de. Bac
cuse est la
L'avez-vous
culture, des
(MAPAQ). E
vraiment da
ils se sont m
rien meilleures
Le vin est
Nos viticu
plus en plus.

Quand le vin est tiré...

Le Québec ne sera jamais la Californie ni la Bourgogne, mais son vin est de mieux en mieux fait.

par Raymond Lemieux

C'est un peu d'Alsace que Victor Dietrich et Christiane Jooss ont apporté avec eux sur le chemin de la Grande-ligne, à Saint-Jean-sur-Richelieu, au début des années 1980. Un peu d'Alsace et beaucoup de frénésie vinicole : ils se sont mis à planter des vignes là où brouaient des vaches. « Du vin, c'est ce que l'on savait faire de mieux lorsque nous sommes arrivés au Canada », dit Victor Dietrich (1). Le climat et le terroir les ont vite mis au défi : « Il a fallu s'adapter. »

À l'époque, ils n'étaient qu'une poignée de fous des ceps à faire comme ces Alsaciens en démarrant la viticulture au pays de l'hiver. Aujourd'hui, une quarantaine de vigneron persévèrent et proposent leurs produits aux amis de Bacchus. « La viticulture québécoise est là pour rester, estime Richard Lauzier, agronome au ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ). En 1985, plusieurs producteurs vinifiaient dans des réservoirs à lait ! Depuis, ils se sont mieux outillés et ont acquis une bien meilleure connaissance de la vigne. Leur vin est de mieux en mieux fait. »

Nos viticulteurs en produisent aussi de plus en plus. En près de 20 ans, la quantité

de vins québécois offerts sur le marché est passée de 35 000 à 450 000 bouteilles par an. À la Société des alcools du Québec, les ventes de vins québécois ont fait un bond de 330 % entre 2001 et 2002 ! Le fruité qui rappelle plus subtilement qu'au début la pomme verte, ainsi que le parfum floral, semblent ravir les consommateurs. On a envie de dire « Vive le Québec ivre ! » comme l'a clamé une revue œnologique française.

Avant, les Québécois buvaient; aujourd'hui, ils dégustent. Et si les amateurs de la dive bouteille sont plus ouverts, ils n'avalent plus n'importe quoi. La piquette reste sur les tablettes ! « Les producteurs qui démarrent aujourd'hui n'ont pas la chance que j'ai eue; les consommateurs sont moins indulgents qu'avant », affirme Charles-Henri de Coussergues, un des copropriétaires de l'Orpailleur, le plus important vignoble québécois avec ses 14 hectares près de Dunham, en Estrie.

« La culture de la vigne reste une activité à haut risque, confirme Richard Lauzier. Car il faut se rendre à l'évidence : le Québec ne sera jamais un pays viticole à grand volume. » Le MAPAQ calcule qu'il y a tout au plus 300 hectares de vignes pour l'ensemble de la province. Il s'en cultive

surtout en Estrie, mais aussi dans les régions de Québec et de Montréal, en Montérégie et même dans le Témiscamingue. C'est au total 7,5 fois plus de surface viticole qu'il y a 20 ans, mais ça ne représente quand même que 3,7 % du vignoble canadien. « Je doute que le mouvement puisse s'étendre, dit le spécialiste du MAPAQ. Plusieurs personnes se bâtissent de beaux projets pour leur retraite et rêvent de se lancer dans la viticulture, mais bien souvent ils n'ont ni l'expertise ni la machinerie. »

Ce n'est pas pour rien que les Dietrich-Jooss et de Coussergues ont mis 20 ans pour parcourir un chemin plein d'embûches : « Il faut faire comme les vieux paysans : observer, encore et encore, pour mieux comprendre le terroir. Pour le reste, c'est une question de climat, puis de cépages, comme partout ailleurs dans le monde », dit Victor Dietrich qui a testé une soixantaine de cépages à lui seul.

Charles Henri de Coussergues est originaire d'Avignon, dans le sud de la France. Il se rappelle des premières années difficiles et angoissantes à l'Orpailleur. Surtout les premiers hivers : « Ce n'est pas parce que l'on est vigneron en Europe qu'on peut l'être ici, note-t-il.

Agriculture

Avec 120 à 145 jours sans gel, je me disais que l'on pouvait arriver à cultiver de la vigne. Mais encore fallait-il trouver le cépage qui peut traverser six mois de dur hiver et se contenter d'une température moyenne de 6 °C, comme c'est le cas dans la plaine de Montréal. Normalement, la vigne exige une température moyenne annuelle de 9 °C.»

Le cépage c'est la variété du raisin. Il en existe pas loin de 6 000 sortes dans le monde. La plupart viennent d'une seule espèce, *Vitis vinifera*, qui se rencontre sur tous les continents. Ces cépages destinés à la viticulture sont issus de vignes sauvages. Et comme la vigne est hétérozygote – chaque pépin de raisin, s'il est semé, donne une variété différente – on doit la reproduire par bouturage, marcottage ou greffage pour conserver les caractéristiques.

Un grand spécialiste de la vigne a orienté Charles-Henri de Coussergues vers le seyval blanc, un hybride français qui supporte les forts contrastes de température. «Ce cépage permet de produire un vin sec et léger avec une relative acidité. Il résiste bien à l'hiver, mais il demande tout de même des soins particuliers pour donner du fruit sous nos climats», explique le vigneron. Tels le *buttage*, une technique qui n'existe nulle part ailleurs.

C'est Hervé Durand, un cofondateur de l'Orpailleur, qui a remarqué cette astuce des pépiniéristes de l'Estrie pour protéger leur rosiers. Il l'a adaptée à la vigne : début novembre, les plants sont taillés très courts pour être ensuite recouverts de 50 cm de terre. Les vignes peuvent ainsi passer six mois à l'abri du froid, à -30 °C. «Au printemps, il faut préparer la vigne très rapidement. On fait ce travail en trois semaines, alors qu'il prend normalement deux mois en France», dit Charles-Henri de Coussergues.

Le buttage n'est pas une panacée. Sur les terres de Côtes d'ardoise, près de Dunham, David Cotinneau, le viticulteur de la propriété, examine les cep. Les dommages que l'hiver leur a fait subir ne lui échappent pas. «Les viticulteurs savent qu'il faut faire souffrir la vigne pour qu'elle

donne un bon raisin. C'est lorsqu'elle pousse dans des conditions difficiles qu'elle donne son meilleur. Mais ici on touche à l'extrême», dit-il en montrant un cep qui n'a ni feuille ni bourgeon. Il se penche et le tire. Les racines n'offrent aucune résistance. La vigne est morte. Encore un coup de l'hiver. «Certaines vignes ont été plantées au tout début du vignoble en 1982, souligne le viticulteur. On aurait pu espérer avoir des vignes de 35 ou 45 ans. On constate aujourd'hui que leur espérance de vie dépasse à peine 15 ans. Il faut se résigner à les voir vieillir prématurément.»

Dans un tel contexte, dégusterons-nous un jour un grand cru québécois ? «On ne sera jamais une Californie ou une Bourgogne, dit Victor Dietrich qui a été président de l'Association des vigneron pendant sept ans. «Ce serait vouloir goûter un *Château des illusions*. Il faut plutôt continuer à développer les caractéristiques typiques de nos produits de terroir. Vingt ans, c'est court en viticulture. En Europe, il a fallu 2 000 ans pour arriver où ils en sont.» Le Québec est encore un laboratoire viticole.

Parmi les 25 cépages cultivés dans la province, le seyval blanc tient pour le moment le haut du pavé. Mais le vignoble de l'extrême est toujours à la recherche de son cépage idéal. Une variété rustique venant du Minnesota fait miroiter quelques espoirs, bien que le vin qu'on en tire pour le moment soit médiocre. Un autre cépage états-unien baptisé Frontenac (ça ne s'invente pas!) fait lui aussi l'objet de plusieurs essais au Québec.

«Chose certaine, les vignes donnent un meilleur raisin qu'avant», affirme Simon Naud, viticulteur au vignoble La Bauge près de Brigham. Mis à part le seyval, les vigneron misent surtout sur le cayuga, le eona et le vidal pour faire leur vin blanc. Les cépages chancellor, maréchal Foch, de chanauc, Sainte-Croix sont les plus prisés pour la confection de vin rouge. On cultive aussi des cépages dits nobles qui réussissent bien ailleurs comme le chardonnay, célèbre en Bourgogne, ou le gamay utilisé pour le Beaujolais. Mais



Le mal de l'hiver

Dès ses premiers voyages en Amérique, Jacques Cartier remarque qu'une espèce de vigne, *Vitis riparia*, pousse en abondance le long du Saint-Laurent. Le Canada, une terre de vin? Les premiers colons déchanteront vite. Ils ont beau essayer de faire du vin avec cette vigne sauvage, les raisins donnent un goût âcre au liquide.

Samuel de Champlain tentera de cultiver, tout près de l'«*abitation*» à Québec, l'espèce *Vitis vinifera* en vogue chez les vigneron d'Europe. Les vignes ne passeront pas l'hiver. Ainsi, pendant longtemps, les habitants de la Nouvelle-France ont dû importer leur vin. Au début du XVIII^e siècle, il totalise 12 % de la valeur des importations de la colonie. Ce qui représente 775 166 bouteilles pour 24 260 habitants adultes. C'est deux fois plus que la consommation actuelle de vin au Québec, selon Statistique Canada.

ils ne donnent pas de résultats spectaculaires sur le terroir québécois.

C'est en mai que l'année commence pour les vigneron. Une fois «*débuttées*», les vignes se mettent à bourgeonner. Elles risquent, on le devine, un gel printanier. Un coup de froid sous la barre de -2 °C peut anéantir toute une production. Charles-Henri de Coussergues le sait trop bien. Son vignoble a beau être protégé des vents froids par les montagnes des Appalaches, il a tout de même perdu une récolte en 1986. «Une expérience comme cela, ça marque un viticulteur», confie-t-il. L'année suivante, il a installé des brûleurs, une

50-35-15 : une combinaison gagnante ?

Depuis 1998, la législation québécoise permet aux viticulteurs d'ajouter à leur vin 15 % de matières provenant de l'extérieur du Québec. Cela dénature-t-il le produit? En aucun cas, estiment les producteurs

rencontrés par *Québec Science*. Mieux : cela oblige les producteurs de vins à être... vigneron. Car la moitié de leur matière première doit provenir de leur propre vignoble. Incroyable mais vrai : on a déjà vu un vin québécois produit par un domaine qui ne possédait aucune vigne! L'assemblage peut être complété par 35 % de raisins obtenus d'autres vignobles en autant qu'ils soient du Québec.

technique employée dans les régions de Chablis et de Champagne. « Ça a sauvé trois fois ma récolte », dit-il.

Depuis quelques années, les vignerons ont accès à une autre technologie toute simple : les bûches à combustion lente, comme celles destinées aux foyers, qui sont vendues dans les quincailleries. « Lors d'un avertissement de gel, on reste sur le qui-vive, raconte Simon Naud. Si une nuit la menace se concrétise, c'est le branle-bas de combat. On allume toutes les bûches (il y en a une

tous les six mètres environ). Le vignoble ressemble alors à une piste d'atterrissage ! »

Après la floraison en juin, quelque part autour de la Saint-Jean-Baptiste, il faut environ 1 000 heures d'ensoleillement (contre 2 000 dans la région de Bordeaux) pour que le fruit arrive à maturité. S'il ne profite pas assez du soleil, il conservera trop d'acidité.

Si le froid est le pire ennemi des vignes, il fait aussi la vie dure – et cette fois c'est un atout – aux insectes nuisibles que les vi-

gnerons ont l'habitude de rencontrer. « On verra bien quelques chenilles, mais rien pour justifier un arrosage », dit Victor Dietrich. De quoi donner au Québec une longueur d'avance dans la production d'un vin biologique ?

Les vignerons prennent tout de même au sérieux deux champignons ennemis des vignes : le mildiou, qui affecte les feuilles, et l'oïdium qui s'attaque aux grappes. À l'Orpailleur, on a installé des stations de mesure pour capter les spores de cham-

« Les viticulteurs savent qu'il faut faire souffrir la vigne pour qu'elle donne un bon raisin. Mais ici au Québec on touche à l'extrême »

David Cotinneau du vignoble Côtes d'ardoise à Dunham en Estrie.



CHRISTIAN FLEURY

Amérique, une espèce en danger. Les premiers ont beau cette vigne un goût
ra de
tion à
a en vogue
Les vignes
pendant
la Nouvelle-
in. Au
ise 12% de
la colonie.
utelles
es. C'est
nation
on
tats spectacu-
ois.
ée commence
« débarrés »,
reconner. Elles
i printanier. Un
de -2°C peut
travai. Charles-
saut trop bien.
nège des vents
es Appalaches,
une récolte en
omme cela, ça
s-à-d. L'année
brillants, une
roducteurs de
mière doit
n a déjà vu un
urcune vigne.
tenus d'autres

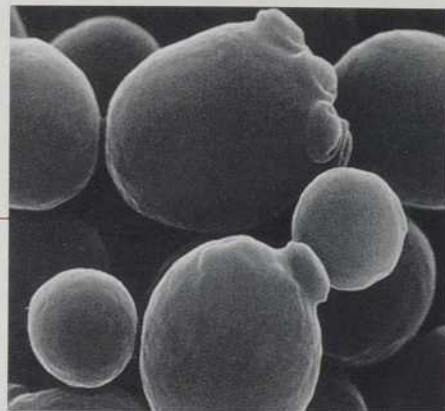
Agriculture

pignons flottant dans l'air. Les vignerons savent ainsi quand épandre un fongicide. Ça arrive trois fois environ dans une saison, ce qui est beaucoup moins qu'en France.

Les vendanges ont lieu fin septembre ou début octobre. Le raisin est alors à maturité et il contient un maximum d'arôme, la qualité recherchée par les viticulteurs. « Ça nous met complètement sur l'adrénaline », dit David Cotinneau. Un grand moment qui relève en bonne partie de l'intuition du vigneron : « Quelques jours d'attente de trop, une pluie, et le raisin peut avoir perdu son potentiel plutôt que de gagner encore en maturité, comme on le souhaiterait », dit-il.

Le raisin franchit alors une nouvelle étape critique : il est pressé et déposé dans des cuves pour la fermentation. « La suite est une

affaire de maîtrise et de travail, dit Simon Naud. Malgré les difficultés que l'on rencontre, nous arrivons en règle générale à produire un vin plus complexe qu'avant. » Le viticulteur compte d'ailleurs sur des alliés dont il ne saurait se passer : des micro-organismes de l'espèce *Saccharomyces cerevisiae*, des levures bien connues des boulangers et des brasseurs. Ces micro-esclaves qui se développent naturellement à la surface des baies trouvent, en cuve, des conditions hautement favorables pour connaître un baby-boom. Une goutte de jus de raisin en fermentation peut contenir cinq millions d'individus. Les levures ingurgitent le sucre du fruit naturel qu'elles transforment en alcool. Les viniculteurs ont recours, pour la plupart, à des levures industrielles développées chez Lallemend, rue Préfontaine dans l'est de Montréal, qui permettent un meilleur contrôle de la vinification.



Traditionnellement, ils profitaient du travail de levures indigènes. Une pratique considérée risquée aujourd'hui : « C'est un coup de dés et il y a déjà assez d'obstacles comme cela pour nous, dit Simon Naud de la Bauge. La levure que l'on emploie atténue l'acidité et permet l'élaboration d'un vin plus



Les laboratoires de contrôle de qualité de la Société des alcools du Québec à Montréal

Appellation distincte ?

Pour faire valoir la spécificité des vins du Québec, n'y aurait-il pas lieu d'adopter une appellation contrôlée ? La question est entière. Rue des Futailles, dans l'est de Montréal où sont installés les laboratoires de la SAQ, les chimistes voient de manière toute objective qu'en matière de vin « made in Québec », le meilleur côtoie le pire.

Appellation ou pas, avant de proposer quelque produit que ce soit à ses clients, la Société procède à un étroit contrôle de la qualité. Même l'étiquette apposée sur les bouteilles est réglementée. Avec le chromatographe, le spectrographe de masse et toute leur quincaillerie de pointe, les chimistes vérifient notamment la quantité d'acide sorbique, un agent de conservation; le rapport isotopique naturel; l'acidité volatile, produite par des



bactéries; les anhydrides sulfureux qui, au-delà de la norme, ont un impact organoleptique; et les sulfates solubles. « On est même capable de repérer des pesticides et les métaux lourds, dit Guylaine Trudeau, chimiste à la société d'État. Pour obtenir l'approbation, le vin est même soumis - à l'aveugle - à un comité d'experts goûteurs.

« En bout de ligne, près d'un produit du Québec sur cinq est rejeté », reconnaît-elle. C'est un peu plus que la moyenne pour les vins étrangers. Dans ces cas, la SAQ propose un soutien aux producteurs. Cent fois sur le métier...

Il y a tout de même des produits à découvrir. L'équipe de Québec Science, qui compte quelques spécialistes *in vino veritas*, a particulièrement apprécié la cuvée spéciale de Dietrich-Jooss 2002 et le rosé de l'Orpailleur 2002.

sec avec plus d'arômes.» Après cette fermentation, on retire le marc – les résidus des fruits pressés – de la cuve. Le liquide est transvasé dans des tonneaux où le vin sera «élevé». Les vins blancs sont habituellement mis en bouteille plus tôt que les rouges.

«La vinification que je fais maintenant, je ne la faisais pas avant, dit Victor Dietrich. On en est encore à faire beaucoup d'essais et d'expériences. Mais c'est à ces étapes qu'un producteur apporte une note personnelle et qu'il peut laisser son empreinte. Il faut se garder de vouloir faire un vin trop facilement comme si c'était du coca-cola!»

Plusieurs producteurs se sont récemment lancés dans la production de vin de glace, un autre produit en voie de faire sa marque. Le processus est passablement différent: les raisins ne sont pas vendangés à l'automne, les viticulteurs les laissent «surmaturer». Sur les vignes, les fruits perdent leur eau, parfois jusqu'aux trois quarts de leur volume – c'est notamment cela qui augmente la concentration des arômes et donne son goût particulier au vin d'hiver. Les premiers froids arrivent. La peau des raisins continue à ratatiner. Ce n'est

qu'aux alentours de Noël qu'ils sont récoltés, quand le mercure atteint entre -10 °C et -15 °C. Les raisins sont alors pressés à froid (aux environs de -10 °C) avant d'être vinifiés.

Près de 200 produits sont aujourd'hui issus de la viticulture québécoise, ce que l'on aurait cru invraisemblable il y a quelques décennies. Mais il n'y a pas lieu pour autant de s'asseoir sur ses lauriers. Les viticulteurs ne le savent que trop bien. Sur un mur de la grange aux Côtes d'ardoise, un écriteau rappelle ces mots de Voltaire: «Je ne con-

nais rien de sérieux ici-bas que la culture de la vigne.» Au pays des arpentés de neige, aucun vigneron ne le contredira. **CS**

(1) *Nous avons été consternés et bien malheureux d'apprendre, au moment de mettre sous presse, le décès de M. Victor Dietrich. Son engagement et son expérience aux côtés de sa compagne Christiane Jooss auront été déterminants dans l'essor de la viticulture québécoise. Il y aura toujours un petit peu d'Alsace dans le vin du Québec.*

✿ Pour en savoir plus

- L'Économusée de la vigne et du vin. Jouté au domaine de l'Orpailleur, il est situé sur le circuit de la route des vins, 1086, route 202 à Dunham en Estrie.

- Guide des vignobles du Québec par Jean-Marie Dubois et Laurent Deshaies (Presses de l'Université Laval, 1997). Un des rares guides complets sur le vin. S'il date un peu, les informations historiques ainsi que

la description des vignobles – du moins ceux qui n'ont pas cessé leurs activités depuis la publication de l'ouvrage – restent pertinentes.

- Association des vignerons du Québec: (450) 787-3766
C'est Guy Tardif, l'ancien ministre des Affaires municipales recyclé dans la viticulture (il possède le Clos Saint-Denis), qui en est le président. Une quarantaine de viticulteurs en font partie.



Investir dans les gens,
la découverte et l'innovation

promoscience

Énergie renouvelable?
Les
Changement climatique?
sciences et
Biodiversité?
le génie :
Informatique?
source d'un avenir
Ressources marines?
prometteur
Génie génétique?

C'est en posant de grandes questions que les jeunes s'orientent vers un avenir prometteur en sciences et en génie...

Si vous aidez les jeunes à découvrir les sciences et le génie,

vous pourriez obtenir de l'aide de PromoScience.

Le programme PromoScience du CRSNG peut fournir un appui financier aux organismes qui offrent aux jeunes Canadiens des occasions de mieux connaître les sciences et le génie. Si votre organisme à but non lucratif ou établissement d'enseignement a déjà démontré sa capacité à intéresser les jeunes aux sciences et au génie, consultez le site Web de PromoScience pour obtenir de plus amples renseignements. Les demandes d'appui doivent être présentées au plus tard le 15 septembre.

www.crsng.ca/promoscience

Canada



L'usine à papier journal de la Domtar à Trois-Rivières en 1963

ÉPINETTES À LA UNE

La croissance de la presse à grand tirage aux États-Unis a donné le coup d'envoi à l'industrie papetière québécoise.

par Gilles Drouin

Avec son tronc parsemé de petites branches et chapeauté d'une touffe d'un vert très sombre, l'épinette noire n'a pas vraiment fière allure. Pourtant, cet arbre est à la base d'une des plus importantes activités économiques de l'histoire du Québec. C'est sur les fibres longues et résistantes de son bois que s'est érigée l'industrie des pâtes et papiers du Québec à partir de la fin du XIX^e siècle.

Dans leur livre *Forêt et société en Mauricie*, les historiens René Hardy et Normand Séguin soulignent « qu'en l'espace de quelques décennies, le commerce d'exportation du bois scié ne fut plus qu'une activité marginale devant la montée de l'industrie des pâtes et papiers. Le progrès spectaculaire de la presse à grand tirage aux États-Unis est le grand moteur de cette croissance de l'économie québécoise ».

Colons et marchands n'ont pas attendu l'ère des pâtes et papiers pour exploiter la forêt québécoise. Dès la seconde moitié du XVIII^e siècle, les pins et les chênes de l'Outaouais prennent le chemin de la Grande-Bretagne pour la construction de navires et d'habitations.

Progressivement, les grosses billes de la forêt québécoise sont aussi attirées vers le sud où une nation encore adolescente dévore tout. Entre 1840 et 1900, la population des États-Unis passe de 17 millions

à 76 millions d'habitants. Il faut beaucoup de bois pour que tous ces gens aient un toit au-dessus de la tête. Si bien, qu'à la fin du XIX^e siècle, ce marché constitue le principal débouché du bois canadien. Cette course au bois de construction fait de l'Outaouais le centre de l'activité forestière québécoise. Vers 1885, la région compte à elle seule 75 % des droits de coupe dans les forêts publiques du Québec. En comparaison, la Mauricie et le Saguenay représentent ensemble 10 %, soit sensiblement la même proportion que tout le flanc sud du Saint-Laurent.

Papeterie et forêt

L'industrie du papier a changé la façon d'exploiter les forêts. Au cours des XVIII^e et XIX^e siècles, les bûcherons recherchent des arbres de bonnes dimensions qui conviennent à l'équarrissage et au sciage. Ils se déplacent vers le centre du territoire au fur et à mesure que la forêt compte moins d'arbres de taille commerciale. Mais pour les papeteries, la taille des arbres n'a que très peu d'importance : gros ou petit, celui-ci est réduit en bouillie, en pâte, pour faire du papier ou du carton. On coupe donc les arbres d'un diamètre de plus en plus petit. Dans les années 1930, l'industrie en vient aussi à couper les arbres en traditionnelles « pitounes de quatre pieds », plus faciles à manipuler. Avec la mécanisation, l'industrie se met aussi à pratiquer la coupe à blanc dès les années 1960.



MRNFP

1751

Un Français du nom de Guettard suggère l'utilisation des fibres du bois pour fabriquer le papier.

1765 à 1772

L'Allemand Scheaffer publie six volumes sur la fabrication de papier à partir de fibres de bois ou de plantes. Prêchant par l'exemple, ses ouvrages sont imprimés sur un papier fait de fibres de hêtre, de tremble, de mûrier, d'épinette et de saule.

1798

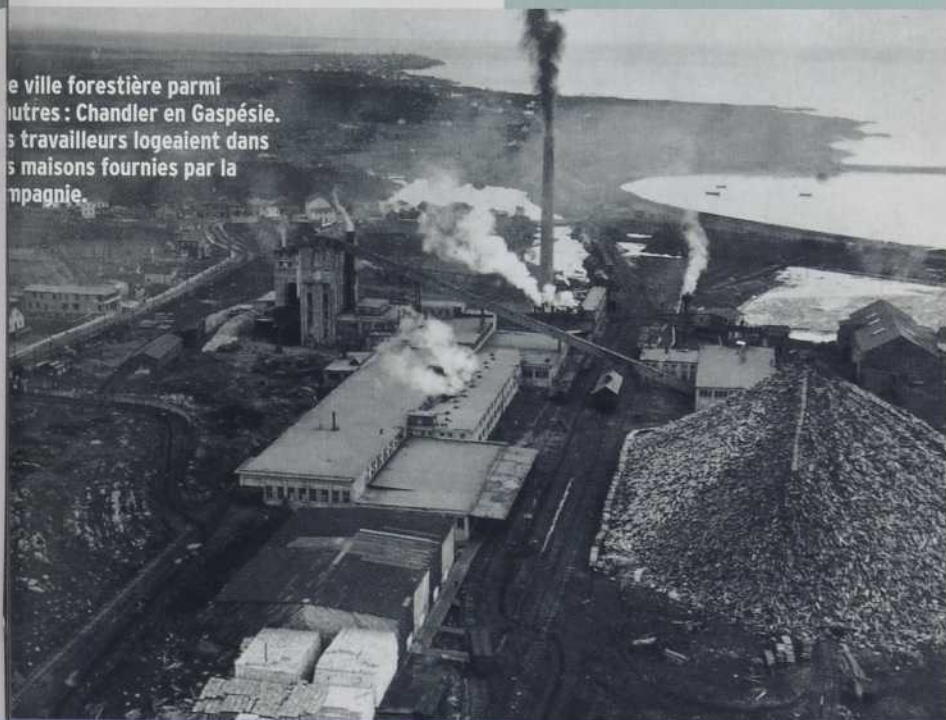
Le Français Nicolas-Louis Robert met au point une machine qui permet de fabriquer mécaniquement une feuille de papier d'une longueur déterminée.

1803

Deux Britanniques, les frères Henry et Sealy Fourdrinier perfectionnent la machine de Robert, qui gardera leur nom.

1809

(1803, disent d'autres) La première papeterie ouvre ses portes à Saint-André d'Argenteuil. On y fabrique du papier à partir de chiffons.



La ville forestière parmi d'autres : Chandler en Gaspésie. Les travailleurs logeaient dans des maisons fournies par la compagnie.



> Patrimoine industriel

Au tournant des XIX^e et XX^e siècles, tout va changer. Le fer et l'acier délogent le bois dans la construction de navires et même dans celle des édifices. La demande en bois de sciage diminue rapidement et celle pour le papier augmente à point nommé pour prendre la relève et soutenir l'industrie forestière. À la fin des années 1930, environ 50 % de la coupe forestière est destinée aux usines de pâtes et papiers, alors que le bois de sciage n'occupe plus que 20 %. Le reste, environ 30 %, va encore au bois de chauffage.

La Mauricie, Trois-Rivières en tête, est la grande gagnante de ce virage vers l'industrie des pâtes et papiers. À la fin des années 1920, cette région compte pour 40 % de la production québécoise de bois et Trois-Rivières réclame le titre de capitale mondiale des pâtes et papiers. Avec respectivement 25 % et 15 %, le Saguenay et la région de Québec tirent aussi leur épingle du jeu. L'Outaouais, l'ancienne cour à bois de la Belle Province, ne représente alors plus que 10 % de la production papetière.

Si le papier peut prendre la relève du bois de construction comme principale activité forestière, c'est parce que, d'innovation en innovation, l'industrie a appris à fabriquer le papier à partir d'une multitude de fibres d'origine végétale.

On peut dire que la grande histoire du papier commence par la récupération et le recyclage. Le papier est en effet d'abord fabriqué à partir de chiffons, des morceaux de tissu, neufs ou usagés, ainsi que des résidus de filature, des vieux filets ou encore des cordages. La production de papier à partir de chiffons réussit à répondre à la demande bien qu'elle n'en soit qu'à une échelle artisanale.

Jean-Pierre Charland dresse un portrait de cette histoire dans son ouvrage sur les pâtes et papiers au Québec, un document incontournable pour comprendre l'évolution de ce secteur. Les chiffons, raconte l'historien, étaient déchiquetés et lavés. Au début, on choisissait des tissus de couleur pâle. Puis le Suédois Karl Wilhelm Scheele a eu l'idée, en 1774, d'utiliser du chlore pour blanchir les tissus de couleur. Le chlore était éliminé grâce à un lavage prolongé des fibres.

Mais les chiffons ne suffisent pas pour répondre à la demande croissante de papier. Les manufacturiers recherchent une matière première économique. Ils s'intéressent d'abord à l'herbe, au foin et à la paille. Les



Bouillie de bois

Fabriquer du papier consiste à broyer des fibres végétales puis à les faire bouillir dans un liquide, généralement de l'eau à laquelle on a ajouté divers produits, pour former une pâte homogène. Il s'agit ensuite d'étendre cette pâte en une couche mince; une fois pressée et séchée, elle donnera des papiers de qualités diverses.

La recette originale de ce mode de fabrication vient des Chinois qui, entre 250 av. J.-C. et 150 av. J.-C., auraient commencé à fabriquer du papier à partir de roseaux réduits en pâte. Dans ce procédé artisanal, cette pâte est étendue à la main sur un tamis en une mince pellicule. Puis on en extrirpe partiellement l'eau grâce à une presse. On laisse ensuite sécher les feuilles. Au début, il semble que les Chinois n'utilisent pas le papier pour l'écriture, mais plutôt pour l'emballage, l'habillement et l'hygiène personnelle. Le procédé chinois, transmis à l'Occident par les Arabes au début du VIII^e siècle, sera appliqué à la transformation des chiffons en papier jusqu'au début du XIX^e siècle.

premiers papiers fabriqués de fibres végétales comportent presque toujours une part de chiffons et il faudra un certain temps avant de produire un papier de qualité acceptable sans recourir à ces derniers.

Puis une série d'innovations technologiques permettent de fabriquer du

papier à partir de bois. C'est notamment le cas des machines – des défibreurs – capables de broyer le bois qui sera ensuite mélangé à l'eau pour former une pâte. Les premiers modèles sont rudimentaires : une meule de pierre tourne dans une cuve et écrase le bois tendre contre la paroi. Les modèles subséquents comprennent une meule qui est enfermée dans un caisson en fonte. Un ouvrier alimente la machine et des pistons pressent le bois contre la meule. La fibre de bois tombe dans l'eau et s'écoule vers les cuves de préparation de la pâte.

Au début, le broyage, qui donne une pâte dite « mécanique », pose un problème : le procédé endommage la fibre du bois. Raccourcie, celle-ci est moins résistante et il faut la mélanger avec de la pâte de chiffons pour améliorer sa qualité.

Une fibre plus longue donnerait un papier plus résistant. Deux Anglais, Hugh Burgess et Charles Watt, entreprennent vers le milieu du XIX^e siècle des recherches qui conduisent à la fabrication d'une pâte par un procédé chimique. Le bois est principalement constitué de lignine et de cellulose. Cette dernière intéresse les fabricants de papier. Il faut donc trouver un moyen chimique de se débarrasser de la première. Au lieu de les broyer, on déchiquette les billes de bois en copeaux. Ceux-ci sont ensuite cuits à haute température dans une liqueur de soude caustique qui dissout tout sauf la



La Domtar à Trois-Rivières, 1923

DOMTAR

chrono



DOMTAR

utiliser du bois. Les industriels se rendent rapidement compte qu'il est plus avantageux d'opter pour le bois mou, plus facile à broyer. Mais l'utilisation du pin est exclue : trop cher, trop difficile à blanchir et encore trop utile dans la construction. Les bois trop résineux posent aussi un problème : ils encrassent rapidement les machines. C'est alors que les regards se tournent vers l'épinette. Cette essence a peu de valeur commerciale, elle contient relativement peu de résine, son bois est assez pâle et elle est plus facile à broyer. L'épinette noire offre aussi une fibre longue d'excellente qualité qui permet de fabriquer du papier résistant aux presses de plus en plus rapides des quotidiens.

Les industriels des États-Unis traversent la frontière pour chercher la matière première. Jusqu'en 1910, on y exporte le bois destiné à la fabrication du papier. Lentement, les Canadiens se rendent compte du potentiel économique de la forêt. En 1900, l'Ontario interdit l'exportation du bois destiné à la fabrication de pâtes et de papiers. Dix ans plus tard, le Québec l'imite. Nos voisins du sud, ayant toujours un aussi grand besoin en papier, viennent implanter leurs usines papetières sur place.

C'est le décollage. Bien qu'une vingtaine de papeteries aient vu le jour au Québec au cours du XIX^e siècle, c'est bien dans les premières décennies du XX^e siècle que les usines, beaucoup plus imposantes, s'installent partout sur le territoire. Pâtes et papiers confondus, le Québec est passé de 1901 à 1990 de 26 à 60 usines réparties dans une cinquantaine de villes. Mais avec l'automatisation des processus, l'industrie n'est plus le grand employeur qu'elle était. Des noms ont marqué l'histoire : Canadian International Paper (filiale canadienne du numéro un mondial à la fin du XIX^e siècle), Consolidated Paper, Anglo Pulp and Paper, Price Brothers Kruger, Donohue, Domtar et d'autres compagnies encore. En 1990, le papier journal constitue toujours la principale production avec 53 % du tonnage. Le Québec produit alors 12,5 % de tout le papier journal de la planète.

Au fil du XX^e siècle, le capital de cette industrie est principalement étranger, tout comme les inventions qui ont donné naissance à l'industrie des pâtes et papiers. Mais, au fil du temps, le Québec apporte aussi sa contribution à l'évolution technologique du secteur. Les fabricants d'équipements, l'industrie elle-même ainsi

cellulose. Le procédé est plus coûteux et moins efficace : il ne reste que 50 % du bois contre 95 % avec le procédé mécanique.

En parallèle, des inventeurs perfectionnent les machines qui façonnent et déshydratent la pâte de bois pour en faire du papier. La principale technique s'appuie sur le principe de la Fourdrinier. Il s'agit d'une table plate sur laquelle on laisse s'écouler la pâte de bois encore très liquide, un peu comme une pâte à gâteau sur une tôle de cuisson. Une toile métallique entraîne le mélange, qui a déjà la forme d'une feuille, entre une série de rouleaux pour faciliter l'extirpation progressive de l'eau.

C'est l'image type de la machine à papier. Selon Jean-Pierre Charland, le principe de la Fourdrinier reste inchangé pendant plus d'un siècle et demi. Les améliorations consistent seulement en des accroissements de la largeur et de la vitesse des machines. Chaque nouvelle usine, ou presque, établit un nouveau record dans un domaine ou l'autre.

La technologie est donc en place pour permettre la production de papier à grande échelle. En 1883, 75 % du papier fabriqué en Allemagne provient déjà des forêts. À la même époque, la rareté des chiffons incite les fabricants états-uniens à

1844

L'Allemand Frederick Gottlob Keller invente une machine capable de broyer le bois et de le réduire en pâte.

1857

Aux États-Unis, J.T. Roth dépose un brevet pour la fabrication de pâte « chimique » qui utilise l'acide sulfurique, un premier pas vers le procédé au bisulfite de calcium mis au point en 1880.

1884

L'Allemand Dahl met au point le procédé de fabrication de la pâte au sulfate (procédé *kraft*, mot suédois qui signifie « fort »).

que des laboratoires universitaires et gouvernementaux contribuent à l'amélioration de l'équipement et des méthodes de fabrication. Parmi ces acteurs de la recherche, mentionnons la Dominion Engineering Works, une entreprise de Lachine qui, en 1930, pouvait se vanter d'avoir fabriqué le quart des machines à papier en service au Canada. Plusieurs sociétés papetières établissent aussi leur propre laboratoire, dont la Laurentide ou la Consolidated Paper et Domtar. Enfin, ajoutons le Forest Products Laboratory, d'abord lié à l'Université McGill, qui donnera naissance à l'Institut canadien de recherches sur les pâtes et papiers (Paprican), situé à Pointe-Claire dans l'ouest de Montréal. Il y a aussi des laboratoires gouvernementaux et, dans le dernier quart du XX^e siècle, d'importantes équipes universitaires de recherche sont



Pause radiophonique dans un camp de bûcherons. Autrefois, les travailleurs forestiers pouvaient passer plusieurs semaines loin de leur famille pour couper du bois.

J.-W. MICHAUD/ARCHIVES NATIONALES DU QUÉBEC À QUÉBEC

constituées, comme celle du Centre de recherche en pâtes et papiers de l'Université du Québec à Trois-Rivières.

À partir des années 1960, l'industrie connaît de profonds changements technologiques. Le bois de sciage a repris du

poil de la bête, bien que les États-Unis lui fassent la vie dure. La scierie est devenue un passage obligé, ou presque, pour le bois québécois. Ainsi, en 1995, près de 81 % du bois récolté dans les forêts publiques québécoises prend la direction des scieries,

selon les chiffres du ministère des Ressources naturelles du Québec. Les copeaux et les sciures prennent ensuite le chemin de la papeterie. L'amélioration des techniques de transformation permet aussi l'utilisation d'autres essences de bois, comme le peuplier, qui sont mélangées aux fibres d'épinette pour faire du papier.

Ces dernières années, les industriels ont également été contraints de revoir les modes de production pour diminuer les effets néfastes sur l'environnement. Grandes consommatrices d'eau, les papeteries pèsent lourd dans le bilan environnemental québécois. Et l'exploitation de la forêt a laissé sa marque dans le paysage. Les méthodes de récolte et d'évaluation de la capacité de production des forêts font toujours l'objet d'une forte contestation. On n'a pas fini d'en parler. **QS**



écho < > sciences

Près de 400 000 visiteurs par mois
Nouvelles, bulletins, forums, dossiers...
 Tout sur l'**actualité scientifique** au jour le jour

cyber
 sciences.
 com

L'un
 des sites

 de la francophonie

Québec Science à l'heure du XII^e Congrès forestier mondial de Québec

Québec accueillera, du 21 au 28 septembre, le XII^e Congrès forestier mondial (<http://www.cfm.org/>). L'équipe de Québec Science suivra l'événement où se rassembleront sous le thème « La forêt, source de vie », plus de 5 000 participants du domaine de la foresterie internationale. Une aire d'exposition consacrée aux solutions concrètes, aux initiatives et progrès techniques sera accessible au public le jeudi 25 septembre.



Pour demeurer dans la vague de l'été

En kiosque
 le 27 juin 2003

En vente dès maintenant par Internet à
www.cybersciences.com/abonnement,
 téléphone : (514) 875-4444 ou 1 800 667-4444



MIRNFP

Les droits de coupe

La plus grande partie de la forêt québécoise est publique, c'est-à-dire qu'elle appartient à tous les Québécois par l'entremise de l'État, qui en est aussi le gestionnaire. Dans *l'Atlas historique du Québec* (Le

territoire), on rapporte que, dès 1824, les autorités coloniales ont commencé à imposer des droits de coupe et implanté un régime d'affermage des forêts publiques. Pour les exploiter, il fallait alors obtenir un permis de coupe sur une certaine superficie et payer des droits en fonction du volume de bois coupé. « Ce système, écrivent les auteurs, favorise nettement la concentration de l'exploitation forestière dans les mains d'un nombre relativement restreint de grands concessionnaires qui se partagent l'espace forestier en prenant appui sur les bassins hydrographiques. »

Ce mode de gestion s'est transformé au fil des ans, mais repose toujours sur le même principe de base. Depuis 1986, la Loi sur les forêts stipule que les entreprises doivent obtenir un contrat d'approvisionnement et d'aménagement forestier (CAAF) pour exploiter la forêt. Pour les entreprises, le CAAF implique le paiement de droits de coupe ainsi que l'obligation d'aider au renouvellement de la ressource par la plantation d'arbres ou par les travaux sylvicoles qui favorisent la croissance des essences désirées, ou par une combinaison des deux.

* À voir

- Le Centre d'exposition sur l'industrie des pâtes et papiers, 800, Parc portuaire à Trois-Rivières, présente l'évolution de la ville en rapport avec cette industrie. Ouvert à tous du 25 mai au 30 septembre.

Sur réservation, le Centre est ouvert à l'année pour les groupes de 10 personnes et plus. (819) 372-4633.

- Plusieurs usines de pâtes et papiers ouvrent leurs portes aux visiteurs sur réservation.

* Pour en savoir plus

CHARLAND, Jean-Pierre. *Les pâtes et papiers au Québec, 1880-1980, Technologies, travail et travailleurs*. Documents de recherche n° 23, IQRC, 1990.

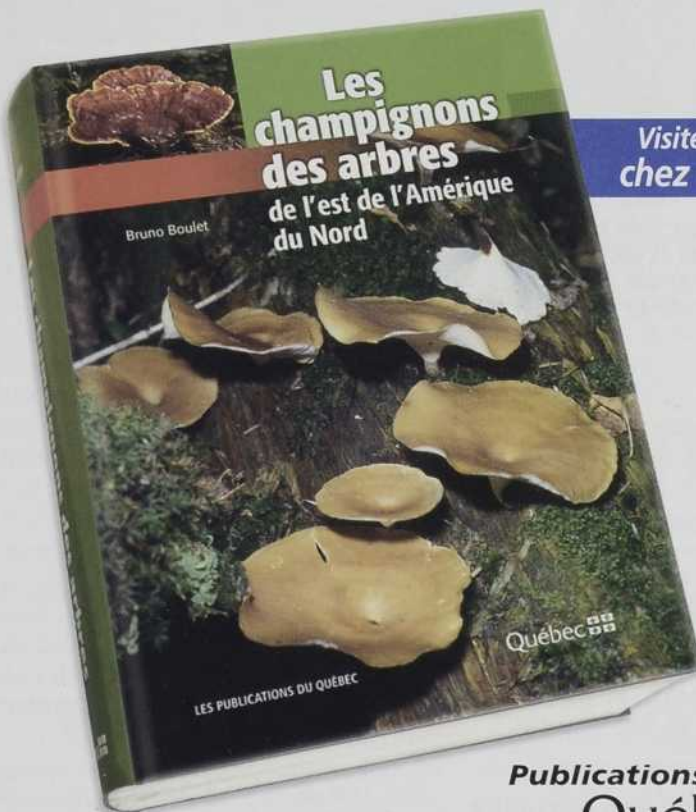
DIONNE, Lynda et PELLETIER, Georges. *Des forêts et des*

hommes, 1880-1982. Archives nationales du Québec et Publications du Québec, 1997.
HARDY, René et SÉGUIN, Normand. *Forêt et société en Mauricie, la formation de la région de Trois-Rivières 1830-1930*. Boréal Express, 1984.

Les uns s'étaient
au grand jour,
les autres se cachent
dans les lieux
les plus humides
de la forêt,
à l'abri des regards



Il n'y a que
Les Publications du Québec
pour offrir une description
aussi juste des habitats
de certains polypores



Visitez notre section
chez votre libraire

744 pages
500 photos couleur

Publications
Québec

Toute la réalité,
rien que la réalité

publicationsduquebec.gouv.qc.ca 1 800 463-2100

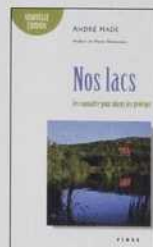
Un magazine d'ici avec des antennes de par le monde



* Abonnez-vous pour un an et obtenez gratuitement notre *Guide Plein Air 2003*



Offres spéciales



* Abonnez-vous pour trois ans et obtenez gratuitement « Nos lacs, les connaître pour mieux les protéger » de M. André Hade. Une valeur de 19,95 \$!

Québec Science

- 1 an (10 numéros) 41,35 \$
 2 ans 71,25 \$ 3 ans 98,87 \$

Taxes incluses, tarifs valables au Canada seulement jusqu'au 19 septembre 2003.

Détachez et expédiez à **Québec Science** ou remplissez le coupon à l'intérieur

Service des abonnements : 525, rue Louis-Pasteur, Boucherville (Québec) J4B 8E7

ou **téléphonez** au :
(514) 875-4444 ou 1 800 667-4444

ou **télécopiez** au : (514) 523-4444
ou par **Internet** :

www.cybersciences.com/abonnement

Nom _____

Adresse _____

ville _____ code postal _____

téléphone _____ courriel _____

Chèque Visa MasterCard Facturez-moi
Chèque à l'ordre de Québec Science

N° de carte _____ Date d'expiration _____ / _____

Signature _____

WWW.CYBERSCIENCES.COM



La grande vadrouille

La technologie Wi-Fi rend l'Internet sans fil accessible.

Elle provoque un engouement inattendu !

Il n'y a pas si longtemps, le téléphone mobile semblait la technologie de prédilection pour rendre Internet accessible en tous lieux par la voie des ondes. Le WAP, apparu il y a trois ans, était un avant-goût de l'arrivée « imminente » des téléphones sans fil de troisième génération, surnommés « 3G » (voir « Une toile sans fil », *Québec Science*, février 2001). Et puis, la « bulle » a éclaté et l'enthousiasme pour l'Internet sans fil s'est quelque peu refroidi. En particulier du côté des opérateurs de téléphonie mobile européens qui, après avoir dépensé des dizaines de milliards de dollars pour acquérir les licences d'exploitation des fréquences du futur 3G, ont trouvé leurs coffres vides pour mettre en service « l'Internet nomade » ...

Alors qu'on ne l'attendait plus, l'Internet sans fil refait surface. La nouvelle coqueluche de la planète Internet s'appelle le Wi-Fi, alias *Wireless Fidelity* – ou IEEE 802.11 pour les intimes (voir *CyberJargon*). Apparue en 1999, cette technologie était jusqu'à l'an dernier plus ou moins une curiosité pour bidouilleurs informatiques.

Dans les gares, les aéroports, les hôtels, les cafés, partout où errent de pauvres internautes loin de leur clavier, on voit depuis le début de l'année pousser par centaines des points d'accès Wi-Fi – ou *hot spots* en « novlangue » techno. Pour quelques dizaines de dollars, l'internaute en balade peut désormais acheter une carte Wi-Fi, l'insérer dans son ordinateur portable et, par l'intermédiaire de l'un de ces *hot spots*, surfer allègrement sur le Web jusqu'à 56 Mbps – c'est-à-dire 100 fois plus vite qu'une connexion ADSL ou modem-câble à 512 Kbps et même 1 000 fois mieux qu'un modem téléphonique à 56 Kbps. Et ce, sans fil à la patte !

Pour l'instant, le phénomène Wi-Fi touche surtout les États-Unis. Des fournisseurs d'accès Wi-Fi, comme Boingo (1)

et T-Mobile (2), ont fait leur apparition et, à la fin de l'année dernière, plus de 12 000 bornes Wi-Fi étaient déjà en service. Selon le cabinet d'études Cahners In-Stat, leur nombre devrait atteindre 145 000 en 2007 aux États-Unis seulement. Cometa (3), un consortium regroupant les géants IBM, Intel et AT&T, s'est donné l'objectif ambitieux d'installer 20 000 points d'accès Wi-Fi avant la fin de 2007, de manière à ce que ses abonnés puissent trouver dans les 50 plus grandes villes des États-Unis un *hot spot* à moins de 5 minutes à pied. Même la chaîne McDonald's s'y met en implantant des bornes *McWireless* (4) dans ses restaurants !

En Europe, le nombre de *hot spots* grimpe aussi rapidement, selon les données du cabinet IDC. Et comme aux États-Unis, les expérimentations vont bon train. Par exemple, à Paris, la société Wixos (5) a testé le printemps dernier l'implantation d'une douzaine de bornes Wi-Fi le long

de l'une des principales lignes d'autobus de la ville. Objectif : installer des antennes Wi-Fi à la sortie des 372 stations du métro parisien et ainsi couvrir en presque totalité le territoire de la capitale française.

Chez nous, Bell Canada a commencé en décembre dernier à remplacer des téléphones publics par des bornes Wi-Fi. Une dizaine sont déjà implantées dans des lieux de grand passage comme la gare Windsor ou l'aéroport de Dorval à Montréal. Une manière d'évaluer la popularité du service destiné dans un premier temps aux gens d'affaires et autres professionnels mobiles.

A lors, une nouvelle poule aux œufs d'or ? Pas sûr. Malgré l'enthousiasme débordant des fournisseurs Wi-Fi, le sort de ce type de service n'est toujours pas fixé. Il reste à voir si suffisamment de gens seront intéressés à mettre la main à la poche pour en profiter. Sans compter que les *hot spots* commerciaux payants, en plus de se livrer concurrence en-



tre eux, doivent faire face à une rude compétition... gratuite! En effet, renouant avec l'esprit communautaire des débuts d'Internet, nombre de bons samaritains ont mis en place leur *hot spot* maison en guise de réseau local, puis ont décidé d'en partager l'accès avec leur voisinage. Un peu partout autour du globe, de Londres à Tokyo, on trouve des centaines de ces *hot spots* communautaires, dont le « Wi-Fiste » en vadrouille peut découvrir l'existence grâce à des annuaires, comme *HotspotsList.com* (6) et *Wfinder.com* (7). Au Québec, on n'en recense qu'une douzaine pour l'instant. On peut facilement les repérer en visitant *quebec.sansfil.org* (8) ou *nodedb.com* (9).

Mais que l'accès soit payant ou gratuit, les fabricants de matériel informatique ont décidé eux aussi de surfer la vague Wi-Fi. C'est notamment le cas d'Intel, avec sa technologie *Centrino* lancée le printemps dernier. Destinée aux ordinateurs portables, celle-ci intègre une puce Wi-Fi directement sur la carte-mère. Des assistants numériques personnels et des téléphones mobiles se convertissent aussi au Wi-Fi. Côté divertissement, Philips (10) et Sony (11) doivent bientôt débiter la commercialisation de « récepteurs médias » qui, à l'aide d'une liaison Wi-Fi, peuvent capter et diffuser de la musique, des images ou des vidéos en provenance d'un micro-ordinateur ou d'un autre appareil parlant Wi-Fi. Selon le cabinet d'études Gardner, près de 100 millions d'appareils Wi-Fi devraient être en circulation d'ici 2006.

Les disciples du Wi-Fi voient encore plus grand. Pourquoi chaque appareil Wi-Fi ne deviendrait pas un « routeur », à l'instar d'Internet, où chaque ordinateur (serveur) véhicule les données de ses voisins – et vice-versa? Des millions d'appareils Wi-Fi formant un immense réseau maillé sans fil – *mesh network* en anglais – où transiteraient communications téléphoniques, pages Web et autres données numériques... Bien sûr, quelques « légers » problèmes – notamment de confidentialité des données – doivent encore être résolus... mais ce n'est qu'un détail, non? **QS**

Et Bluetooth ?

Mise de l'avant par un consortium de constructeurs informatiques, dont Nokia, 3Com, Microsoft, IBM et Intel, Bluetooth est l'autre grande norme du sans-fil. Comme Wi-Fi, Bluetooth utilise la fréquence 2,4 GHz. Avec un maigre débit de 1 Mbps et un rayon d'action de 10 m, Bluetooth semble vouée à se faire damer le pion par 802.11g. Mais elle a tout de même quelques atouts dans sa manche : elle est moins sensible aux interférences et plus facile à mettre en œuvre, car les appareils Bluetooth se reconnaissent automatiquement entre eux. En outre, elle est moins gourmande en énergie, ce qui est particulièrement appréciable pour les assistants personnels numériques, téléphones mobiles et autres appareils à piles. Alors que Wi-Fi est idéal pour les réseaux locaux sans fil, Bluetooth se destine plutôt aux réseaux personnels sans fil – ou WPAN (*Wireless Personal Area Network*). Par exemple, pour permettre à un assistant personnel, un téléphone mobile ou un appareil photo numérique d'envoyer directement un fichier ou une image à une imprimante, sans passer par un micro-ordinateur. Ou, simplement, pour éliminer les fils entre son micro et ses périphériques (souris, clavier, imprimante, webcam, etc.).

Bluetooth - Site officiel
www.bluetooth.com



CyberJargon

IEEE 802.11: Norme de communication sans fil homologuée par l'Institute of Electrical Engineers (IEEE). La 802.11 est avant tout conçue pour la mise en place de réseaux locaux sans fil; « 802.11 » est donc le nom officiel de la Wi-Fi. Trois versions sont en usage. La plus répandue est 802.11b. Elle opère dans la bande de fréquences de 2,4 à 2,5 GHz – juste au-dessus de celle réservée aux téléphones mobiles, entre 1,8 GHz et 2,1 GHz – et permet un débit théorique de 11 mégabits par seconde (Mbps) jusqu'à 100 m de distance. Sa petite sœur, 802.11a, offre un débit de 54 Mbps. Toutefois, elle opère dans la bande de 5 GHz à 6 GHz et est incompatible avec 802.11b. Officiellement approuvée le 12 juin dernier, 802.11g offre aussi un débit de 54 Mbps. Opérant sur la fréquence 2,4 GHz, elle a été conçue pour demeurer compatible avec 802.11b. À terme, elle devrait remplacer les deux autres.

Le fonctionnement de Wi-Fi s'inspire beaucoup de celui d'Internet: les données sont transmises sous forme de « paquets », chacun

possédant une « adresse ». Les récepteurs Wi-Fi ne se préoccupent que des paquets qui leur sont adressés. Toujours comme Internet, ils peuvent demander la réexpédition d'un paquet perdu. Les paquets sont émis simultanément sur 14 canaux à l'intérieur de la bande de 2,4 GHz – afin de maximiser les chances que tous les paquets se rendent à bon port malgré les interférences ambiantes. Car la bande de 2,4 GHz du spectre électromagnétique est parasitée notamment par les fours à micro-ondes (surtout les anciens modèles, moins étanches). L'usage de cette bande est donc resté complètement libre et gratuit, sans nécessité d'acquiescer une licence d'exploitation, comme c'est le cas pour les fréquences de la radio, de la télévision, etc. D'où un avantage non négligeable sur le plan financier en faveur du Wi-Fi!

IEEE 802 LAN/MAN Standards Committee
www.ieee802.org

Wi-Fi Zone
www.wi-fi.org

802.11 Planet
www.80211-planet.com

Cyber Ressources

(1) Boingo
www.boingo.com

(2) T-Mobile
www.t-mobile.com

(3) Cometa
www.cometanetworks.com

(4) McWireless (McDonald's)
www.mcdonalds.com/locator/wireless/

(5) Wixos
www.wixos.net

(6) HotspotsList
www.hotspotslist.com

(7) Wfinder.com
wfinder.com

(8) Québec sans fil
quebec.sansfil.org

(9) Wireless Node Database
www.nodedb.com/canada/qc/?lang=fr

(10) Streamium (Philips)
www.streamium.com

(11) Sony Wireless
www.vaio.sonyeurope.com/eng/showcase_wt/



Pédaler le monde

La Jhai Foundation, une organisation non gouvernementale de San Francisco, se propose d'installer des bornes d'accès à Internet dans les endroits les plus reculés du monde, là où il n'y a même pas de réseau électrique. La personne qui voudra accéder à la grande toile devra se faire accompagner d'un ami et installer celui-ci sur un vélo transformé en génératrice, un système artisanal pour alimenter l'ordinateur en courant électrique. Un émetteur sans fil à bas prix et une tour émettrice, située dans le village, complètent l'attirail. Déjà en fonction dans la campagne laotienne, « l'Internet à pédales » permet aux paysans de suivre les cours des produits qu'ils cultivent, de consulter les bulletins météo et de communiquer avec leur famille.

www.jhai.org

Surfer sur le temps

La compagnie de montres Nixon a créé le modèle Delta pour les amateurs de planche à neige. Il est équipé d'un altimètre calibré pour 160 stations de ski dans le monde. L'amateur peut savoir exactement l'altitude à laquelle il effectue chacune de ses pirouettes. La montre, dotée d'un thermomètre et d'un baromètre, affiche aussi une jolie petite icône pour indiquer le temps qu'il fait... pour ceux qui ne veulent pas lever les yeux de leur planche ! Prix : 500 \$.

www.freeride-dist.com



Lèche-vitrine

Hewlett-Packard a mis au point un logiciel pour magasiner à partir de sa voiture ou du trottoir. Installé sur un assistant personnel numérique, couplé à un système de position global et à une boussole, le *Point-and-shop software* permet de lire instantanément le menu des produits et services offerts dans les magasins munis du système, sans avoir à pousser la porte d'entrée. On ne peut encore vérifier si le produit désiré est en inventaire, mais ça ne saurait tarder. En attendant, les consommateurs peuvent tout de même faire encore un petit effort...

www.hp.com



« Fol » d'Einstein

« Ce que nous pouvons connaître de plus beau, c'est le mystère », nous dit le dernier film de Catherine Fol sur le père de la physique moderne.

La réalisatrice Catherine Fol aime bien Dali. Mais c'est un autre peintre, René Magritte, qui lui a inspiré les images les plus éloquents de son récent documentaire. En 1935, le surréaliste belge a peint une fenêtre dont les rideaux encadrent un paysage... brossé lui aussi sur toile. *La condition humaine* – le titre de cette œuvre – interroge la finesse de nos perceptions. Savons-nous voir le monde ou seulement l'idée que nous nous en faisons ?

Cette question métaphysique a donné à Catherine Fol l'idée d'un film scientifique, *Ceci n'est pas Einstein*. « Qu'est-ce que la science connaît de la réalité? » demande l'ingénieure physique, devenue cinéaste, dans ce court métrage qui complète la trilogie scientifique entamée avec *Toutatis* (film sur l'astronomie, prix de la meilleure œuvre québécoise au festival Télésience de 1996) et *Le lien cosmique* (sur la biologie).

Cette fois, elle se penche sur la physique. Une science qui, à vue de nez, semble moins propice à expliquer le monde qu'à nourrir l'imagination des amateurs de science-fiction. Pour l'auditeur moyen, les histoires de neutrons, protons et électrons semblent aussi fantasmagoriques que les fables surnaturelles de nos grands-pères. Et



Pascale Montpetit devant un radio-télescope à Kitt Peak

que dire de la mécanique quantique... « On croit comprendre, puis on se rend toujours compte qu'on n'a rien compris », assène Françoise Balibar, physicienne française interviewée dans le film et traductrice attirée des écrits d'Albert Einstein.

À quoi sert la science? Que nous apprend-elle sur la condition humaine? Catherine Fol a cherché une réponse chez Einstein – dans des traductions officielles, précise la cinéaste, qui a lu les œuvres complètes en six volumes. « Je me suis attardée aux passages où il parle de ce que la science signifie pour lui. Je voulais toucher aux fondements mêmes de la pratique scientifique. » Le père de la relativité, qui aimait fumer la pipe et faire chanter son violon, est devenu pour elle une « idole » par sa pensée philosophique et humaniste, qui va bien au-delà de $E=mc^2$.

« Ce que nous pouvons connaître de

plus beau, c'est le mystère », disait-il. Ce qui ne l'a jamais empêché de vouloir le percer! Comme la protagoniste de *Ceci n'est pas Einstein*, interprétée par l'actrice Pascale Montpetit (et Madeleine, la propre fillette de la cinéaste, dans le rôle de l'enfant). Enfermée dans sa « petite biologie à cinq sens », la jeune femme tente de déterminer comment la science redéfinit l'homme. Que signifie le temps quand on peut admirer la lumière d'une étoile des années après sa mort? Un et un font-ils vraiment deux? La rencontre avec Françoise Balibar et l'astrophysicien états-unien Trinh Xuan Thuan l'aideront à voir comment répondre à ces questions.

Ceci n'est pas Einstein n'est pas un documentaire scientifique. C'est plutôt une réflexion ludique sur la soif de savoir. « L'imagination est plus importante que la connaissance. La connaissance a ses limites, tandis que l'imagination embrasse le



Catherine Fol, M. Trinh et Pascale Monpetit



UNIVERSAL CITY STUDIOS

Le bouclier de Captain America

Le Canada est en train d'évaluer sa participation aux côtés des États-Unis dans la création d'un bouclier antimissile. Un gros projet militaire dont le coût est estimé entre 60 et 240 milliards \$. Quels avantages Ottawa pourrait-il trouver dans ce projet? Quels sont les enjeux stratégiques et technologiques qui y sont rattachés?

par Manon Cornellier

Mots d'outre-temps

Les manuscrits de la mer Morte sont les écrits énigmatiques les plus célèbres de l'histoire. Comment la science trouve-t-elle le moyen de les faire parler? Et que disent-ils vraiment?

par Laurent Fontaine

La face cachée de la chirurgie esthétique

La chirurgie esthétique a bien changé. On n'en est plus à la liposuction ou au lifting. Les interventions faites sur de grands brûlés ont permis aux chercheurs sérieux d'apprendre beaucoup sur la peau. Au point de pouvoir maintenant envisager des greffes de visage.

par Catherine Dubé

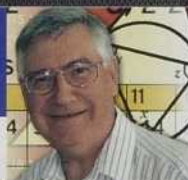
monde », disait Einstein. Ce n'est pas tombé dans l'oreille d'une sourde. Avec Catherine Fol, qui ne craint pas les images assistées par ordinateur, des poissons volent dans le ciel, une échelle traverse les nuages, et une femme bondit à travers un mur de briques! À ses films, la réalisatrice injecte une dose de poésie par la lente succession des plans, laissant nos rétines s'imprégner de la beauté d'une étoile en fusion ou du spectre des couleurs. « Je veux susciter des émotions », dit-elle.

Diplômée de l'École polytechnique, Catherine Fol se destinait à l'astrophysique. Son destin a basculé en 1988 pendant la *Course des Amériques*, défunte émission de Radio-Canada. Ses reportages lui avaient valu le premier prix, assorti d'un stage à l'Office national du film.

À 38 ans, avec *Ceci n'est pas Einstein*, elle réaffirme son intérêt pour le cinéma scientifique. « J'aime vraiment trop ça! » lance-t-elle avec un soupir de bonheur. À l'instar d'Einstein, elle voit désormais les humains comme autant de maillons d'une longue chaîne. À chacun de transmettre le savoir de ses prédécesseurs, bonifié de sa propre contribution, si modeste soit-elle. « Ici s'achève ma tâche », aurait murmuré Albert Einstein en expirant. Pour Catherine Fol, sa disciple du septième art, elle ne fait que commencer. **CS**

Jeux

par Jean-Marie Labrie



150 Nombres pentagonaux

- a) Quel est le terme général de la suite des nombres pentagonaux : 1, 5, 12, 22, ...
- b) Quelle est la somme des 100 premiers nombres pentagonaux?
- c) Montrer que le nombre pentagonal 145 est la somme de trois nombres triangulaires.

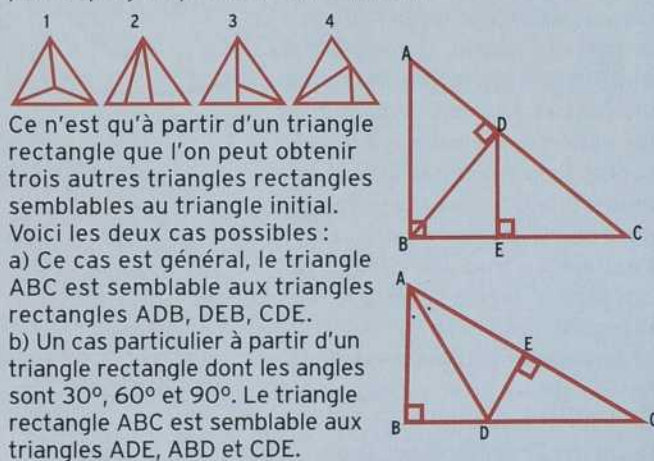
Solutions

#147 Une balance à 100 kg et plus!

Solution suggérée : Soit le poids de chacun des quatre sacs : a, b, c, et d. On obtient les six équations suivantes :
 $a + b = 104$ (1), $a + c = 105$ (2), $a + d = 107$ (3)
 $b + c = 107$ (4), $b + d = 109$ (5), $c + d = 110$ (6)
 (2) - (4) donne : $a - b = -2$ (7)
 (1) + (7) donne : $2a = 102$ ou $a = 51$ (8)
 Si $a = 51$, alors $b + 53$ (1), $c = 54$ (2), $d = 56$ (3)
 Les quatre sacs pèsent respectivement : 51 kg, 53 kg, 54 kg et 56 kg.

#148 Quatre triangles semblables!

Solution suggérée Nous savons qu'il existe seulement quatre façons différentes d'obtenir trois triangles plus petits que je représente comme ceci :



#149 Un peu d'algèbre

Solution suggérée Il existe un polynôme $p(x)$ tel que $f(x) = (2x + 1)p(x)$, $g(x) = (x - 2)p(x)$
 On peut donc écrire : $h(x) = (2x + 1)^2 p^2(x) + (x - 2)^2 p^2(x)$
 $= (4x^2 + 4x + 1)p^2(x) + (x^2 - 4x + 4)p^2(x)$
 $= (5x^2 + 5)p^2(x) = 5(x^2 + 1)p^2(x)$. Il est exact que $(x^2 + 1)$ est un facteur de $h(x)$.

Niveaux

- débutant
- ★ intermédiaire
- ⊛ expert



L'exploration de l'espace

L'infiniment petit, l'immensément grand.

Bernard Arcand : L'exploration de l'espace est une question de temps. L'avenir nous inquiète sans cesse et la science partage certains traits avec l'astrologie. Quand la première examine le passé à la recherche des lois de l'histoire ou de la nature, c'est dans l'espoir de prévoir ce qui nous arrivera demain – comme la seconde. Les astrologues, moins rigoureux et surtout moins patients, n'hésitent pas à risquer gros en devinant, tout simplement.

Savants et astrologues partagent une fascination commune envers l'infiniment petit et l'immensément grand. Les devins surveillent l'alignement des astres ou scrutent les minuscules feuilles de thé, et les moindres lignes de la main. La science est convaincue que les clés de notre passé et toutes nos promesses d'avenir sont repérables dans les neutrinos et la nanotechnologie, ou dans l'immensité des traces du temps de l'espace cosmique. D'un extrême à l'autre, tous voudraient prévenir le destin.

Les deux approches sont périlleuses. Un horoscope approximatif peut inciter à de mauvais placements ou au mariage avec un parfait inconnu. La science du minuscule nous a donné l'arme nucléaire et pourrait demain créer des nanorobots qui avaleront la matière du monde. Celle de l'immensément grand arrivera peut-être un jour à faire naître par accident, en laboratoire, un trou noir capable de tout aspirer, même la lumière. Ce n'est guère mieux.

Mais que les inquiets se taisent ! Peu de désirs sont aussi profondément humains que celui d'explorer l'infinité céleste. Icare nous a appris qu'il y aurait des risques et tous les shamans du monde lui ont répondu qu'il fallait se libérer du corps afin de sonder les dimensions cachées de l'existence. L'exploration de l'espace ne sera jamais l'opium du peuple, parce que nous aimons croire qu'il y a davantage à l'intelligence humaine que le calcul du PNB, les résultats du dernier sondage, les cotes d'écoute, l'espérance de vie ou le prix de l'essence.

MICHEL LAROSE

Brigitte Gemme : Que tout cela est romantique : au clair de la Terre, partir pour une infinie promenade le long de la Voie lactée, qui nous permettrait peut-être de rencontrer un « autre »... Il nous ressemblerait assez pour que nous puissions causer de philosophie et de mathématiques en poursuivant ensemble notre quête de vérité.

À l'heure où l'on croit, à tort, que la planète entière tient dans l'écran de notre téléviseur, le désir de nous en échapper pour mieux nous retrouver dans l'espace est plus vif que jamais. Les administrateurs des agences spatiales l'ont bien compris : quand les élus soulèvent quelque critique sur la pertinence (et le coût !) des divers programmes spatiaux, on découvre aussitôt un caillou venu de loin pour attendrir les cœurs (et ouvrir les porte-monnaie) avec la promesse de prouver enfin que la vie est si bien faite qu'on la retrouve partout dans l'Univers. Ces heureux hasards où politique et science se rencontrent,



soulèvent tant d'émotions de part et d'autre que la possibilité de tenir un débat démocratique serein s'évapore comme de l'eau... sur Mars. Notre désir de voyager, en personne ou par l'esprit, est si profondément ancré en nous qu'il peut servir d'efficace poignée pour nous manipuler.

N'allez pas croire que je suis à ce point cynique que le bruit de fond de l'Univers, et ce qui s'y cache à une inimaginable distance, ne titille pas ma curiosité existentielle. Au contraire ! Seulement, j'ai souvent l'impression que toute l'énergie investie dans la recherche spatiale permet surtout de prédire non pas l'avenir de l'Univers, mais plutôt le cours des actions des grandes entreprises aéronautiques, et maintenant pharmaceutiques. De plus, l'étrange parenté entre les technologies de l'exploration spatiale et celles de la guerre – téléguidage de fusées, interception et analyse de signaux, décharges sidérantes d'énergie – continue de me troubler. Quand les hommes vivront d'amour, je m'émerveillerai sans remords de nos prouesses interstellaires, promis. **OS**

Brigitte Gemme se laisserait malgré tout bien entraîner dans une promenade sur Mars. Bernard Arcand a appris, de Blaise Pascal, à jouer avec son chat.

ps

ce

du clair de la Terre,
à Voie lactée, qui
autre... Il nous
ausser de philoso-
mble notre coëte

ète entière tient
en échapper pour
que jamais. Les

bien compris:
sur la pertinence
naux, on décou-
our attendre les
avec la promesse
ien hâte qu'on la
ts. Ces heureux

rencontrent,
d'émotions de
d'autre que la
ité de tenir un
doctrinaire serm
omme de l'eau...

Notre désir de
personne ou par
profondément
qu'il peut servir
née pour nous

que je suis à ce
fruit de fond de
he à une immu-
na curieuse exis-

it, j'ai souvent
vestre dans la
on pas l'avenir
es des grandes
techniques. De

e l'exploration
es interception
rge - continue
r d'amour, je
interstellaires.



CHASSEUR D'IMAGES 3D

MEILLEURE THÈSE EN COTUTELLE FRANCE-QUÉBEC, MEILLEURE THÈSE DU VICE-RECTORAT À LA RECHERCHE DE L'UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE, DES BOURSES D'EXCELLENCE, DES PRIX... DÉCIDÉMENT, LE CHASSEUR D'IMAGES 3D, FRANÇOIS DESCHÊNES, COLLECTIONNE LES TROPHÉES !

Venu de Rimouski pour faire son baccalauréat coopératif en informatique à Sherbrooke, François en a fait du chemin dans sa Faculté ! Sa passion : les informations 3D présentes dans les images. Ses études sur la vision artificielle donnent naissance à de nombreuses applications novatrices dans des domaines comme la recherche d'images sur Internet à partir du contenu, les effets spéciaux au cinéma, la géomatique, la reconstitution 3D en muséologie, etc.

Devenu depuis peu professeur à la Faculté des sciences de l'Université de Sherbrooke, François Deschênes poursuit sa quête tout en partageant son savoir.

- Les études et la recherche à l'Université de Sherbrooke, c'est...
- ▣ des encouragements pour foncer
- ▣ la facilité des collaborations interdisciplinaires
- ▣ la capacité d'innover avec des équipes renommées
- ▣ un fonds de recherche de plus de 50 millions \$ par an pour aller plus loin
- ▣ l'avantage de la ville universitaire dans un milieu de vie exceptionnel



UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

www.USherbrooke.ca/recherche

Vos créations



Notre papier

GRUPE PAPIERS FINS

Vos dégâts



Nos essuie-tout

GRUPE TISSU

Votre place au soleil



Nos produits de plastique

GRUPE PRODUITS SPÉCIALISÉS

Votre recyclage



Notre savoir-faire



Cascades

www.cascades.com

CANADA • ÉTATS-UNIS • MEXIQUE • FRANCE •
ANGLETERRE • ALLEMAGNE • SUÈDE