

JO 
**UNE TÉLÉRÉALITÉ
MONDIALE**

**MILLE BÉLUGAS
POUR LA SUITE
DU MONDE**

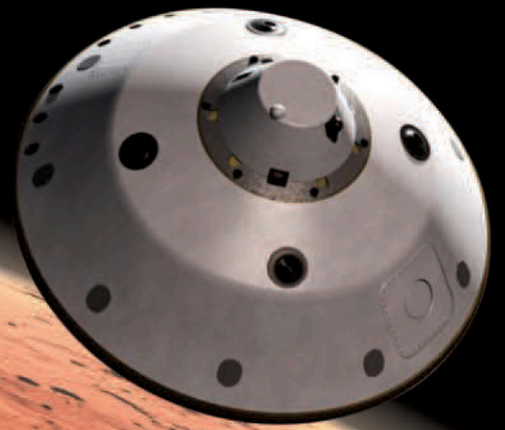


**CERVEAU ET MUSIQUE
CORTEX
N'ROLL**



QS
Québec Science

Août-septembre 2012



MARS

L'aventure recommence

**Terres rares : le Québec
contre la Chine**

**Connaissez-vous
la famille La Boucane ?**

**La plus étrange rentrée
scolaire de notre histoire**

6 août 2012 : la capsule transportant
Curiosity entamera sa descente
vers Mars. Commencera alors la mission
la plus ambitieuse jamais menée
sur la planète rouge.

quebecscience.qc.ca



EN KIOSQUE JUSQU'AU 20 SEPTEMBRE 2012

40063387



Étudier à l'Université de Sherbrooke

- 360 programmes aux 3 cycles d'études
- Une communauté de personnes mobilisée par la réussite étudiante

Louis-Georges et Caroline capturent des poissons avec une senne de rivage en vue d'identifier les espèces présentes.

Participer à une culture d'innovation.

Conjuguer la théorie et la pratique.

Réussir
son expérience universitaire.

USherbrooke.ca



UNIVERSITÉ DE
SHERBROOKE

50 ANS

QS
Québec Science

AOÛT-SEPTEMBRE 2012
VOLUME 51, NUMÉRO 1

Une mission exceptionnelle

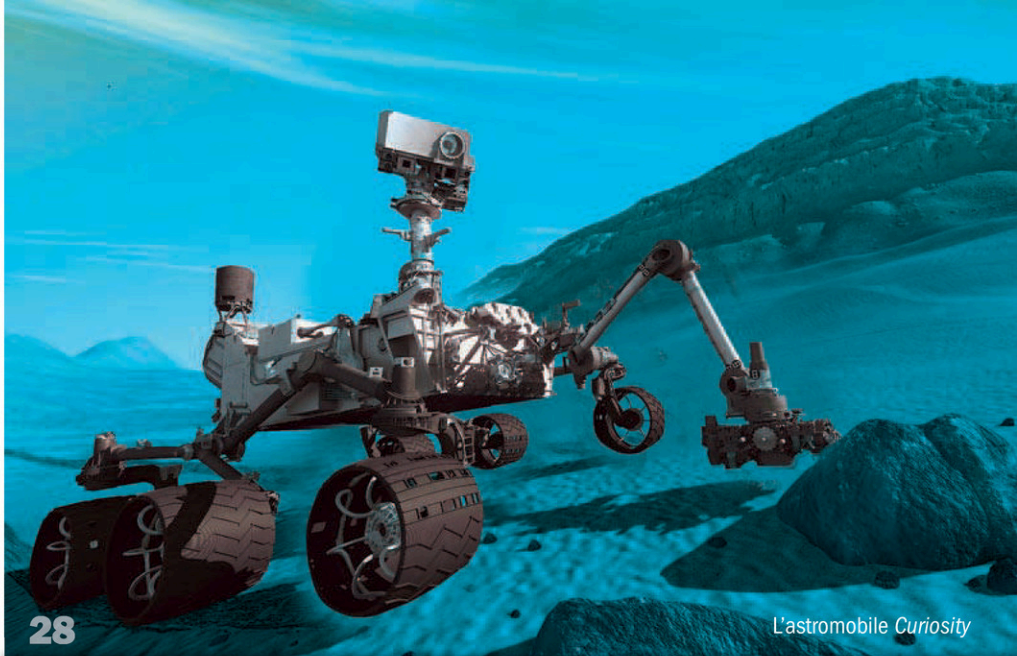
Ce n'est pas un robot jouet qui a été envoyé sur Mars; c'est un véritable éclaireur qui devrait fournir des informations précieuses au sujet de cette planète mystérieuse. Mais aussi préparer une éventuelle mission habitée. La conquête spatiale s'est toujours nourrie de rêves...

Entamée en novembre dernier, la mission *Mars Science Laboratory* ravive ce projet fou et périlleux d'envoyer des Terriens sur la planète rouge. Le robot *Curiosity*, qui sera déposé dans un cratère appelé Gale, calculera notamment la quantité de radiations solaires et cosmiques qui atteignent le sol de Mars. On pourra savoir quelle dose devront endurer les futurs explorateurs.

Les instruments de mesure qu'il a à son bord permettront aussi de relayer de nombreuses informations sur la géologie martienne. Ce qui n'est pas sans intérêt. Pourquoi Mars, cette planète quasi jumelle de la nôtre, est-elle sans vie alors que la Terre abrite quantité d'espèces de toutes sortes?

Curiosity roulera pendant deux ans, espèrent les ingénieurs. Il ne participe pas à un concours de vitesse – il couvrira 200 mètres par jour –, mais il sera mis à rude épreuve (le froid atteint -90 °C la nuit). On comprend bien que les robots sont et seront encore pendant longtemps les meilleurs amis de l'*Homo sapiens* spatial.

PAGE COUVERTURE : NASA



28

L'astromobile *Curiosity*

EN COUVERTURE

Mars : l'aventure recommence

Si tout se passe bien, le robot *Curiosity* atterrira sur Mars dans quelques jours. Bourré d'instruments scientifiques, il va arpenter la planète rouge pour comprendre si elle a pu héberger la vie. Et, peut-être, préparer l'arrivée de futurs astronautes.

Par Olivier Rey



17 La ruée vers les terres rares

Le sous-sol québécois regorge de terres rares, ces métaux indispensables aux technologies de pointe. Plusieurs mines pourraient être mises en exploitation dès 2016. À quel prix pour l'environnement?

Par Marine Corniou

22 La bosse de la musique

On dit souvent que les virtuoses ont une excellente oreille. Les neuroscientifiques croient plutôt que c'est entre les deux oreilles que se situe l'explication du génie musical.

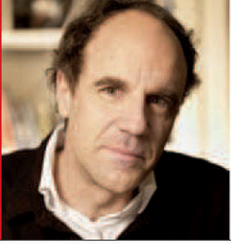
Par Catherine Girard



34 « Les Jeux olympiques sont une véritable télé-réalité »

L'anthropologue Suzanne Laberge décortique l'idéal olympique et la fascination que les Jeux exercent partout sur la planète.

Propos recueillis par Marie-Claude Bourdon



Le savoir et l'argent

La rentrée scolaire 2012 pourrait être la plus bizarre et la plus épuisante de l'histoire de l'éducation au Québec. Elle sera contaminée par le politique.

Les effluves de poivre de Cayenne et les fumées des gaz lacrymogènes se seront-elles vraiment dissipées quand sonnera l'heure de la rentrée des classes? Ce qui était une grève étudiante, en février, est devenue une désolante crise sociale. Alors que le débat portait, au départ, sur la hausse des frais de scolarité et sur les raisons qui motivaient le gouvernement à imposer cette hausse, il a vite été éclipsé par une bataille de casseroles, et par un nombre record de manifestations.

Mais, au fond, qui s'intéressait vraiment au financement de l'enseignement supérieur et à l'endettement étudiant avant que des centaines de milliers de personnes ne descendent dans les rues avec des carrés rouges? « Tout a été fait pour parler d'autre chose que de l'excellence en enseignement et en recherche », a critiqué un professeur-chercheur en bioinformatique de l'Université de Montréal, Hervé Philippe, dans une lettre adressée au premier ministre, en mai dernier, et largement diffusée dans les médias sociaux.

De fait, nous avons assisté à un déferlement d'opinions, de la part de citoyens solidaires ou fâchés, de chroniqueurs étonnés, populistes ou arrogants. L'information? Réduite aux récits des manifestations quotidiennes que l'on suivait comme un feuilleton!

C'est pourtant l'avenir de l'université qui est en jeu.

Hervé Philippe, comme plusieurs autres chercheurs et étudiants, s'inquiète d'une dérive mercantile de notre éducation.

Certes, la hausse décidée par le gouvernement du Québec aboutira à des frais de scolarité qui ne sont pas comparables à ceux prévalant dans le reste du Canada ou aux États-Unis. Chez nos voisins du sud, la dette cumulée des étudiants – 1 000 milliards de dollars – dépasse celle des ménages! N'empêche, la tendance dans laquelle s'inscrit cette hausse n'augure rien de bon. La dynamique où elle place la société, selon Hervé Philippe: « [...] introduit plusieurs moyens de pression permettant de dégrader fortement l'excellence de l'enseignement et, par là même, l'excellence de la recherche qui repose avant tout sur les étudiants. Les

clients achètent leur diplôme, et ils s'attendent donc à l'obtenir. »

Dans un texte de soutien aux étudiants québécois, le célèbre généticien français Axel Khan est allé dans le même sens: « Le fait que ces étudiants refusent cette vision marchande de l'éducation, c'est très important pour nous. Je ne sais pas s'ils gagneront, mais les choses ne seront jamais les mêmes après. »

Notre réseau universitaire et collégial est fondé sur une idée noble: la quête du savoir et l'acquisition de compétences. Cela nous a conduits, dans les années 1960, à nous doter, en un temps record par rapport aux sociétés modernes, d'un solide réseau

d'enseignement postsecondaire. Un réseau qui a largement servi l'ensemble du Québec, son économie tout autant que sa culture, sa science et son administration. Jamais, d'ailleurs, notre société n'aura été aussi riche et instruite. Nous nous distinguons du reste du continent par nos frais de scolarité plus bas? Tant mieux si cela a, en plus, favorisé la qualité!

Les institutions crient au secours et n'arrivent plus, disent-elles, à répondre adéquatement à leurs objectifs.

Pourquoi? Comment en sommes-nous arrivés là? Une idée a surgi, au début du mois de mai: la création d'un conseil provisoire des universités. Il devait avoir pour mandat d'évaluer « les hypothèses d'utilisation optimale des ressources financières des universités ». Quelle portée aurait-il pu avoir? Bien malin qui saura répondre, mais cette initiative aurait permis de réfléchir et de comprendre collectivement le rôle d'un rouage crucial de notre économie et de notre culture. Car c'est la formation de nos élites qui en dépend: nos futurs gestionnaires, artistes, ingénieurs, avocats, chercheurs et politiciens. Nous les souhaitons généreux, créatifs, éclairés, ni corrompus ni égoïstes, mais passionnés de savoir.

On s'entend, le savoir ne s'achète pas, il s'acquiert; c'est un acte de générosité qui ne peut s'accomplir que dans la sérénité et la transparence. On peut présumer que tous les professeurs et toutes les directions d'établissement aspirent à ce même climat.



Dans les rues de Montréal, 22 mai 2012

GRAHAM HUGHES/LA PRESSE CANADIENNE

Rédacteur en chef Raymond Lemieux
r.lemieux@quebecscience.qc.ca

Rédactrice en chef adjointe Pascale Millot
p.millot@quebecscience.qc.ca

Reporter Marine Corniou

Collaborateurs Ulysse Bergeron, Camil Bouchard, Serge Bouchard, Marie-Claude Bourdon, Viviane Desbiens, Catherine Girard, Joël Leblanc, Jessica Nadeau, Olivier Rey, Jean-Pierre Rogel et Jean-Louis Trudel

Correcteur Luc Asselin

Directeur artistique François Émond

Photographes/illustrateurs Christiane Beauregard, Alain Décarie, Frefon, Philippe Jasmin, Aaron McConomy

Éditeur Pierre Sormany

Administration et distribution Michèle Daoust

Comptabilité Mimi Bensaid

Directrice marketing et partenariats Caroline Guay

Chargée de projets marketing et partenariats Caroline Pou

Attachée de presse Véronique Lavoie

PUBLICITÉ

Nathalie Dubreuil
Tél.: 450 441-5718 514 512-4800
ndubreuil@velo.qc.ca

Claudine Mailloux
Tél.: 450 929-1921 514 909-4601
cmailloux@velo.qc.ca

SITE INTERNET

www.quebecscience.qc.ca

Abonnements

Canada : 1 an = 35 \$ + taxes,
États-Unis : 64 \$, Outre-mer : 95 \$
Parution : Juillet 2012 (499^e numéro)

Service aux abonnés

Pour vous abonner, vous réabonner ou offrir un abonnement-cadeau. www.quebecscience.qc.ca

Pour notifier un changement d'adresse.
Pour nous aviser d'un problème de livraison.

changements@velo.qc.ca

Service aux abonnés : 1251, rue Rachel Est,
Montréal (Qc) H2J 2J9

Tél.: 514 521-8356 poste 504
ou 1 800 567-8356 poste 504

Impression Transcontinental Interweb

Distribution Les Messageries de Presse Benjamin

Québec Science est publié par Vélo Québec Éditions

Dépôt légal : Bibliothèque nationale du Québec,
Bibliothèque nationale du Canada : ISSN-0021-6127
Envoi Poste-Publications Convention n° 40065387.

© Copyright 2012 – 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. La direction laisse aux auteurs l'entière responsabilité de leurs textes. Les manuscrits soumis à Québec Science ne sont pas retournés.

Indexé dans **repère**

MAGAZINES DU QUÉBEC



Ministère
du Développement
économique
de l'Innovation
et de l'Exportation
Québec



Québec Science reçoit l'aide financière du ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation. Nous reconnaissons l'aide financière du gouvernement du Canada par l'entremise du Fonds du Canada pour les périodiques (FCP) pour nos activités d'édition.

La Revue Québec Science
1251, rue Rachel Est
Montréal (Québec) H2J 2J9
514 521-8356
courrier@quebecscience.qc.ca



ARCHIVES DE LA CÔTE-DUSUD ET DU COLLÈGE DE SAINT-ANNE

38 Mille bélugas pour la suite du monde

La chasse au béluga, magnifiquement filmée, il y a 50 ans, par les cinéastes Michel Brault et Pierre Perrault, a décimé la population du Saint-Laurent. Aujourd'hui, malgré d'intenses mesures de protection, le « marsouin » est toujours mal en point. À qui la faute?

Par Jessica Nadeau

Actualités et rubriques



HUGUES DEGLAIRE

8 L'oiseau de la discorde

La grive de Bicknell pourrait faire
achopper un mégaprojet éolien...

Par Ulysse Bergeron

11 Vieilles souches

Une des plus anciennes forêts du
Québec dormait tranquillement dans une
tourbière, jusqu'à ce qu'un étudiant futé
l'extirpe du passé.

Par Joël Leblanc

EURÉKA!

15 Parler à travers son gant



Des étudiants montréalais ont conçu
un gant capable de traduire la
langue des signes.

Par Catherine Girard

4 BILLET

Le savoir et l'argent
Par Raymond Lemieux

7 AU PIED DE LA LETTRE
Votre courrier

45 SUIVEZ LE GUIDE
Par Viviane Desbiens

47 AUJOURD'HUI LE FUTUR

48 LU POUR VOUS
**Asimov: entre science
et science-fiction**
Par Jean-Louis Trudel

49 TOILE DE FOND
Par Marine Corniou

Nos chroniqueurs

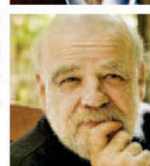
6
Camil Bouchard
**Rapport Parent,
prise 2!**



13
Jean-Pierre Rogel
**Comme un ours
sur sa banquise**



50
Serge Bouchard
**Le village
de La Boucane**



Rapport Parent, prise 2!

Il y a 50 ans, le rapport Parent prônait le droit à l'éducation supérieure pour tous. Les associations étudiantes de 2012 poursuivent le même objectif.

En même temps que naissait *Québec Science*, en 1962, les membres de l'équipe de la Commission royale d'enquête sur l'enseignement dans la province de Québec travaillaient à la préparation d'un rapport qui allait profondément changer la Province et l'inscrire dans la modernité, le rapport Parent. La Commission publiera entre 1963 et 1965, par tomes successifs, un rapport audacieux concernant la situation de l'éducation. Elle proposera des avenues nouvelles pour sortir le Québec de l'ignorance et pour rendre accessible au plus grand nombre l'éducation supérieure, jusque-là réservée à l'élite. Le Québec moderne serait démocratique ou ne serait pas. Et cela allait commencer par l'accès au savoir pour tous, partout.

C'était il y a 50 ans. J'avais alors 17 ans. Je fréquentais le Séminaire Saint-Joseph de Trois-Rivières, collège privé administré et animé par des prêtres séculiers. Je comptais parmi ceux qui, chanceux, avaient la possibilité de poursuivre des études supérieures. Chanceux de compter sur des parents qui avaient renoncé à l'achat d'une voiture et à mille autres plaisirs pour financer les études de leurs deux garçons et de leur fille. Je vénértais et leur générosité et le collège qui m'ouvraient tout grands les yeux sur les humanités, la culture, la connaissance.

Le rapport Parent annonçait la fin du cours classique, et la création d'un réseau de collèges d'enseignement général et professionnel (cégeps). Le choc ressenti à l'intérieur des murs de l'institution que je fréquentais fut grand, et les réactions, très négatives. L'administration du collège allait mener un combat acharné contre cette réforme qui lui enlevait l'exclusivité de l'enseignement supérieur et qui le déconfessionnalisait. Quant à moi, je signai alors, dans le journal du collège, un éditorial faisant écho à leur réaction. Je m'y rangeais clairement de leur côté, assimilant le rapport à du totalitarisme et le présentant comme une maléfique stratégie de contrôle de l'État sur les cerveaux de ses enfants. Empruntant à l'humour

caustique, je comparais le ministre de l'Éducation, Paul Gérin-Lajoie, à Hitler et à Charlotte Whitton, mairesse d'Ottawa, les trois faisant preuve d'autoritarisme dans la gouvernance et... portant la moustache!

Paul Gérin-Lajoie entreprit une tournée des collèges privés pour les informer de ses intentions et les gagner à sa cause. Le directeur du séminaire prit un malin plaisir à lui mettre mon éditorial sous le nez. Le ministre demanda illico à me rencontrer. « Vous avez une belle plume et beaucoup d'humour, me dit-il,

mais je ne comprends pas votre acharnement contre ce projet du gouvernement. Vous pouvez m'en dire plus? » me demanda-t-il. Les seuls mots qui me sont alors venus furent: « Mes parents se sont saignés à blanc pour que je puisse fréquenter ce collège, monsieur le ministre. » Ce à quoi il répondit: « Plus jamais cela ne devra se produire, mon ami. Tout le monde, riche comme pauvre, a droit à l'éducation de la même façon. »

Il venait de me faire découvrir l'équité, la justice sociale, le droit à l'éducation. Je lui en suis encore reconnaissant, comme je le suis envers ces étudiants qui, 50 ans plus tard, ont manifesté durant des mois et ont sacrifié leur trimestre, leur confort, leur bien-

être pour défendre le droit à l'éducation pour tous.

L'actuelle contestation de l'augmentation des frais de scolarité aura pris toutes sortes de formes et aura suscité de très nombreux et passionnants débats sur la démocratie directe, sur la mobilisation citoyenne, sur le passage, la violence, sur la répression policière, sur la créativité collective, sur le prétendu conflit des générations, sur la fracture entre le Québec métropolitain et celui des régions. Tous ces débats ne devraient cependant pas nous faire oublier que l'enjeu premier de cette crise aura porté sur deux idéologies clairement marquées et mises en cause dans le rapport Parent: celle de l'éducation comme un service acheté par l'utilisateur-payeur contre celle d'un droit à l'éducation pour tous. L'histoire n'est jamais finie.





Dévergondage touristique

Estelle Lebel, de Candiac, approuve de manière inconditionnelle les propos tenus par Raymond Lemieux dans le « Billet » de juin-juillet 2012 sur l'empreinte écologique du tourisme. « Il y a des années que j'adhère en totalité à ce propos et que je m'impose le silence, craignant d'être taxée de jalousie ou de profonde inculture. Je ne peux m'empêcher d'associer notre dévergondage touristique actuel à une forme moderne d'esclavage déguisé. (On ne m'aimera pas!) Au-delà de l'aspect écologique et de l'empreinte néfaste sur l'ensemble de notre planète, je suis particulièrement sensible à la grossière indécence qui consiste à aller se pavaner dans des régions du monde où le salaire moyen des familles autochtones est de 20 \$ par semaine. Il y a là un égoïsme primaire dont on ne mesure pas les conséquences... »

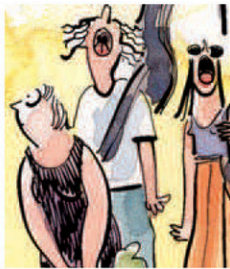
Hommage à un cow-boy solitaire

Line Leblanc, de L'Étang-du-Nord, aux Îles-de-la-Madeleine, a découvert avec ravissement le plus récent livre de Serge Bouchard et tient, dit-elle, à « rendre hommage à un cow-boy solitaire ». « Je m'empresse toujours de lire vos articles dans Québec Science et votre dernier livre, C'était au temps des mammouths laineux, m'a apporté autant de plaisir avec un supplément d'histoire et un sens de l'humour touchant. (...) »

On devrait vous lire dans nos écoles. Merci beaucoup d'écrire de si belles histoires.»

Des bâillements et des maths

On vous disait que le bâillement est communicatif. **Claude Auger, de Nicolet**, le confirme : « Il est amusant de constater à quel point la simple lecture d'un article sur ce sujet a entraîné chez moi un flot incessant de bâillements ! Et ce n'est pas par ennui ! Très intéressant ! » Il a aussi apprécié qu'on lui suggère de lire le livre *Alex au pays des chiffres*. « Étant enseignant en mathématiques, j'ai un intérêt marqué pour ce sujet. Ce livre est un petit bijou ! Je le recommande fortement ! »



Mauvais pour les abeilles, bon pour les humains ?

En lisant l'article de Jessica Nadeau, « Le cimetière des abeilles » (juin-juillet 2012) **Viateur Émond**, s'est posé la question suivante : « Les néonicotinoïdes en cause sont-ils aussi ingérés par les humains lors de la consommation des aliments traités (et de leurs sous-produits) ? Faut-il ne consommer que "bio" pour se protéger de leurs effets neuropathologiques ? »

Notre réponse : C'est une question qui inquiète le milieu apicole, même si les chances sont assez faibles que des néonicotinoïdes se retrouvent dans le miel. En effet, les abeilles s'em-

poisonnent alors qu'elles butinent le pollen des plantes traitées avec ce pesticide, comme le maïs ou le soya. Or, pour fabriquer le miel, les abeilles n'utilisent pas le pollen, mais bien le nectar de plantes sauvages comme le trèfle et la luzerne.

Selon les spécialistes, si une contamination devait se produire, celle-ci serait marginale et se ferait à de très faibles doses qui ne devraient pas avoir d'impacts sur la santé humaine.

Merveilles sur merveilles

« Je trouve exceptionnel "40 merveilles géologiques du Québec" signé Joël Leblanc, dans la dernière livraison de Québec Science. Bravo ! »

« Depuis sept ans, une équipe tente d'implanter une aire protégée de type "paysage humanisé" sur le versant nord de la Gaspésie. Les mines et l'éolien ont la cote davantage que notre paysage humanisé. Ça va lentement. Je suis président de l'organisme Estran Paysage Humanisé et je trouve qu'il y a dans cet article de quoi susciter ou accroître l'acceptation sociale de notre projet. »

« Du vrai beau travail, que la production de Québec Science. »

SOLUTION DE NOS SUDOKUS PROPOSÉS EN JUIN DERNIER

1	7	4	3	8	5	9	6	2		2	9	6	8	5	7	1	4	3
2	9	3	4	6	7	1	5	8		3	8	5	7	6	4	7	9	2
5	8	6	1	9	2	7	3	4		7	4	7	2	9	3	8	5	6
4	5	1	9	2	3	8	7	6		4	6	2	7	1	9	3	8	5
9	2	8	6	7	4	3	1	5		1	5	3	4	8	6	2	7	9
3	6	7	8	5	1	2	4	9		8	7	9	3	2	5	4	6	1
7	1	9	5	4	8	6	2	3		5	2	4	9	7	1	6	3	8
6	3	5	2	1	9	4	8	7		6	3	8	5	4	2	9	1	7
8	4	2	7	3	6	5	9	1		9	1	7	6	3	8	5	2	4

MOISSON PRINTANIÈRE



Pascale Millot a reçu deux prix prestigieux pour son touchant reportage sur les soins palliatifs pédiatriques « Quand je serai plus là, qui va s'occuper de mes poissons ? » (octobre 2011). Le 24 mai dernier lors d'une cérémonie au Monument-National, à Montréal, elle a obtenu le prix du reportage de l'année remis par l'Association des éditeurs de magazines du Québec. Puis, le 7 juin, à Toronto, elle a remporté la médaille d'or dans la catégorie Santé-Médecine, décernée par la Fondation nationale des magazines canadiens. L'artiste **Isabelle**

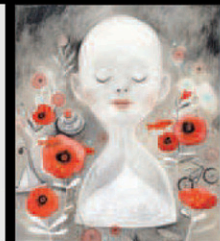
Arsenault a elle aussi été honorée pour son illustration accompagnant le même reportage lors des Grands Prix 2012 de Magazines du Québec. Quant à **Frefon**, qui illustre brillamment la chronique de Camil Bouchard « Des soucis et des hommes », il a été couronné par l'Association des journalistes indépendants du Québec, le 7 juin dernier, en recevant le prix de la meilleure illustration éditoriale. Quatre prix qui récompensent l'excellence du contenu rédactionnel et visuel de votre magazine !



Pascale Millot



Isabelle Arsenault



Frefon



L'oiseau de la discorde

La grive de Bicknell, un petit oiseau chanteur, qui se reproduit et niche principalement au Québec, pourrait faire achopper un mégaprojet éolien...

Par Ulysse Bergeron

ROBERTO A. SANCHEZ/GRIVE - HUGUES DEGLAIRE

Le projet de parc éolien de Rivière-du-Moulin a de quoi réjouir les écologistes. Les 175 éoliennes qui seront installées sur 154 km² des territoires de Lac-Pikauba et de Lac-Ministuk, dans la Réserve faunique des Laurentides, à moins de 100 km au nord de Québec, devraient produire jusqu'à 350 MW d'ici 2 ans. Un énorme projet de 800 millions de dollars qui pourrait permettre d'alimenter l'équivalent de 55 000 maisons environ. Sauf que... Un petit oiseau chanteur communément appelé grive de Bicknell pourrait bien faire achopper le projet.

« L'habitat de la grive de Bicknell se trouve aux endroits les plus prisés par les promoteurs éoliens, dans l'ensemble des Appalaches, qu'il s'agisse de la région de Charlevoix, de l'Estrie ou de la Gaspésie », explique Frédéric Bussièrre, biologiste et responsable du volet conservation au Regroupement QuébecOiseaux, un organisme dédié à l'observation des oiseaux.

Catharus bicknelli était d'ailleurs au centre du mémoire sur le projet de Rivière-du-Moulin, présenté au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) en avril dernier. Ce petit oiseau qui a été élevé au rang d'espèce en 1995 (avant cela, il était considéré comme une sous-espèce de la grive à joue grise) se reproduit et niche dans des zones forestières dominées par le sapin baumier, un conifère qu'on retrouve dans le nord-est des États-Unis et le sud-est du Canada. « Il recherche les hauteurs », explique Frédéric Bussièrre. Tout comme les promoteurs de l'industrie éolienne.

Si les ornithologues sont si inquiets, c'est que la grive de Bicknell ne se porte déjà pas très bien. Avec une population mondiale d'environ 110 000 individus, elle est considérée comme une espèce « à risque élevé d'extinction » par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Dans tous les États amé-

ricains, elle est classée parmi les « espèces préoccupantes ». Au Canada, le Comité sur la situation des espèces en péril lui attribue le statut « d'espèce menacée ». Le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF) la classe dans la liste de la « faune vertébrée vulnérable ».

Si on en est arrivé là, ce n'est certes pas à cause du développement éolien, mais de la déforestation dans les Caraïbes. C'est que l'oiseau hiverne près de huit mois dans les Grandes Antilles, principalement sur l'île d'Hispaniola, où se trouvent Haïti et la République dominicaine. Plus de 90 % des forêts haïtiennes et dominicaines ont disparu. Moins d'arbres, mais plus de chats et de rats, qui constituent de nouveaux prédateurs pour le petit oiseau. Tous ces facteurs ont entraîné une diminution marquée de la population, surtout des femelles. On compterait désormais une

femelle pour deux ou trois mâles, selon certaines études, ce qui fait craindre pour la pérennité de l'espèce.

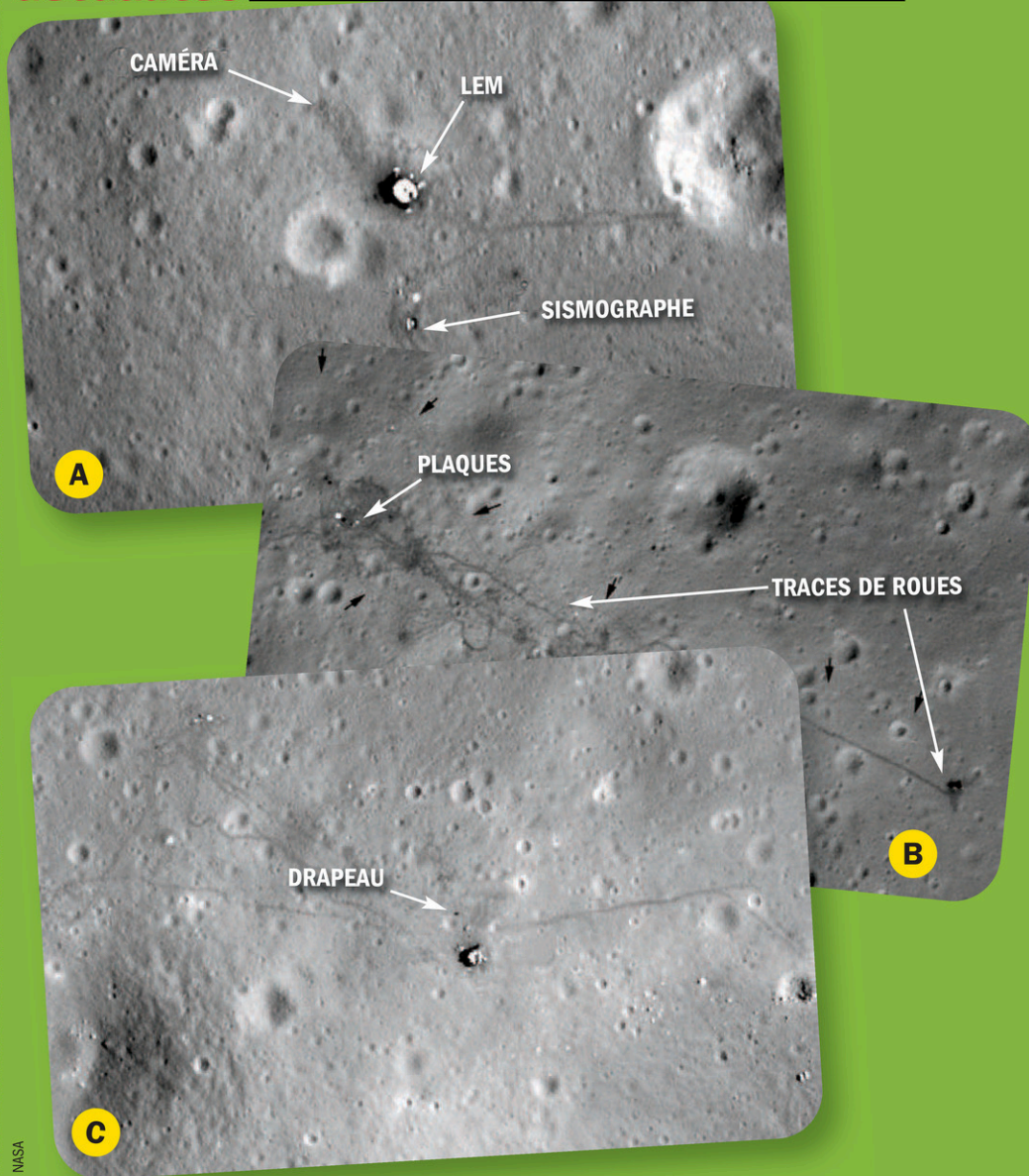
Raison de plus pour protéger ses aires de reproduction dont 80 % à 95 % sont situées au Québec. « Il est important d'évaluer la situation dans sa globalité et non pas de traiter les projets un par un », avertit Junior Tremblay, biologiste et coordonnateur principal du dossier au MRNF. Ce n'est pas simple, car elle a beau être toute petite, la grive de Bicknell est surveillée par plusieurs instances. « Comme tous les oiseaux migrateurs, elle est sous juridiction fédérale alors que les provinces ont juridiction sur son habitat », explique M. Tremblay, précisant aussitôt que les deux paliers travaillent désormais ensemble pour la protéger.

La biologiste Marjolaine Castonguay, présidente fondatrice de PESCA Environnement, une firme qui assure le recensement de la grive de Bicknell pour divers projets, relativise les conséquences du développement éolien sur l'espèce, car des précautions sont déjà prises. « Une mesure contraint notamment les promoteurs à ne pas faire de coupes d'arbres lors de la période de nidification et de reproduction », qui s'étend de mai à août. Et ils doivent aussi reboiser les 100 m² de forêt généralement coupés lors de l'installation d'une éolienne.

Quant aux promoteurs éoliens, ils affirment tout faire pour ne pas mettre davantage en péril le petit volatile. Daniel Giguère, président d'EDF Canada, société responsable du projet de Rivière-du-Moulin, affirme que l'entreprise a déjà déménagé l'emplacement de certaines éoliennes pour accommoder l'espèce. « Même si cela entraîne une légère diminution de la production d'énergie », dit-il. Son de cloche similaire de la part du président de l'Association québécoise de la production d'énergie renouvelable, Jean-François Samray, qui souligne que, lors de projets futurs, on pourrait envisager « de créer des habitats propices à leur nidification comme on l'a déjà fait avec les poissons en installant des frayères artificielles lors de projets hydroélectriques ».

Pour le Regroupement QuébecOiseaux, tout cela ne suffira pas. « Nous en connaissons trop peu sur l'espèce à l'heure actuelle. Il faudrait pousser davantage les études d'impact lors de l'élaboration d'un projet », explique Frédéric Bussièrre. Le Regroupement compte bien continuer à surveiller tout ça de près afin de s'assurer que la petite grive ne rende pas son chant du cygne!

actualités



Cartes postales du futur

La société Space Adventures promet des voyages vers la Lune dès février 2017. Cela coûtera cher, prévient-on. Et ce sera risqué puisque aucun vol d'essai n'est prévu avant ces voyages.

Alors rêvons un peu...

En avant-première, voici les sites « archéologiques » que les touristes lunaires pourront contempler. Les photos ont été prises par la sonde *Lunar Reconnaissance Orbiter* au cours de deux passages qu'elle a effectués en 2011 autour de notre satellite naturel, à 25 km d'altitude.

À tout seigneur tout honneur. Le cliché **A** nous montre le site d'alunissage d'*Apollo 11* qui a tant fait jaser en juillet 1969. On y distingue la partie du *LEM* (Lunar Excursion Module) que les astronautes Neil Armstrong et Edwin Aldrin ont laissée après leur mission, ainsi que leur caméra et un sismographe.

Quant à la célèbre empreinte de semelle imprimée dans la mer de la Tranquillité, elle reste invisible aux yeux électroniques des sondes. Mais il ne faut pas désespérer, elle ne devrait pas s'effacer si vite : près des monts Appenins, sur le site d'alunissage d'*Apollo 15*, on a repéré les traces de roues laissées par le jeep lunaire (cliché **B**). Le véhicule est d'ailleurs encore là, ainsi qu'une plaque pour commémorer les astronautes décédés au cours de missions spatiales.

Dans la plus grande des mers lunaires, l'océan des Tempêtes, qui a été le site visité par les astronautes d'*Apollo 12* (cliché **C**), on note l'ombre du drapeau états-unien qui « flotte » encore après 35 ans!

Vieilles souches

Une des plus anciennes forêts du Québec dormait tranquillement dans une tourbière, jusqu'à ce qu'un étudiant futé l'extirpe du passé.

Par Joël Leblanc

Si on réchauffait un territoire arctique suffisamment pour que les glaciers fondent, quelles forêts y pousseront en premier? « Elles seraient probablement clairsemées, et composées d'épinettes et de mélèzes », dit Julien Colpron-Tremblay. L'étudiant au doctorat de l'Université Laval sait de quoi il parle: il a retrouvé les vestiges d'une des premières forêts postglaciaires de la province.

Conservés dans la tourbière de Saint-Lambert-de-Lauzon, près de Québec, à une profondeur de 5 m, des bases de troncs de 5 cm à 20 cm de diamètre, les racines entortillées, y reposaient depuis des siècles. Les restes d'arbres ont été excavés. « La datation au carbone 14 sur 2 échantillons a permis de déterminer l'âge des arbres: 9 300 ans, soit quelque 1 500 ans après le retrait des glaciers et de la mer de Champlain. »

La tourbière étant exploitée commercialement, une coupe ouverte en dévoilait le fond. L'œil de l'étudiant avait été attiré par le bout d'une petite racine. En creusant un peu et en suivant la racine, il est arrivé au tronc d'un vieux mélèze. Et en fouinant encore plus, il est tombé sur une dizaine de vieilles souches.

Trônant sur les comptoirs d'un labora-



MARC ROBITALLE

Julien Colpron-Tremblay, de l'Université Laval, a excavé de la tourbe des souches d'arbres vieilles de 9 300 ans. Une découverte qui pourrait aider à comprendre le rôle des tourbières dans les changements climatiques.

toire du Centre d'études nordiques de l'Université Laval, les fossiles ressemblent à s'y méprendre à... du bois. « De tels restes sont habituellement fragiles et très friables, explique le professeur Martin Lavoie qui supervise les travaux du doctorat. Mais ceux-ci sont intacts et étonnamment

solides. Leur état de conservation exceptionnel a même permis d'identifier les espèces. Les observations au microscope ont montré des structures cellulaires typiques des épinettes et des mélèzes. »

Les cernes de croissance sont d'ailleurs si apparents qu'on peut déduire les condi-



JULIEN COLPRON-TREMBLAY



Sur cette coupe de la tourbière de Saint-Lambert-de-Lauzon, près de Québec (photo de gauche), on distingue, sous la tourbe, l'ancien lit de la rivière Chaudière, les sables des plages de la mer de Champlain, qui s'y trouvait jadis, et des argiles marines. C'est dans la tourbe que le jeune chercheur a déterré la base de troncs (photo de droite) très anciens...

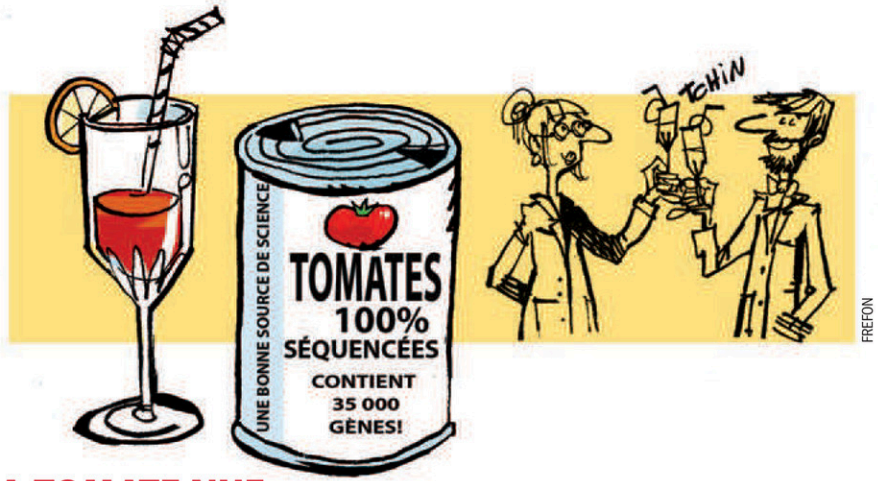
tions de vie de ces vénérables arbres. « En comptant les cernes, nous avons pu estimer que les arbres sont morts au bout de 60 à 100 ans, précise Julien Colpron-Tremblay. Les cernes de croissance se forment chaque année et leur épaisseur dépend de la disponibilité des ressources. Les périodes difficiles sont marquées par des cernes petits et rapprochés. Ceux de nos souches sont justement très rapprochés. Nous pensons donc que les conditions étaient peu favorables : il faisait très froid et l'eau liquide était rare. »

Et à quoi ressemblait la forêt où ces arbres ont crû? « Ça devait ressembler un peu à la toundra d'aujourd'hui, avance prudemment l'étudiant. De petits arbres rabougris qui croissent lentement sur un tapis de lichens et de mousses. On a aussi trouvé de nombreux morceaux de charbon, autre preuve que le climat était plutôt sec et qu'il y avait des incendies. Cela indique aussi que la forêt était là depuis plus de 9 300 ans puisqu'on trouve des troncs brûlés plus anciens que les souches. »

Julien Colpron-Tremblay étudie comment une forêt se transforme en tourbière. D'abord, une dépression se forme dans le sol où l'eau reste stagnante. La sphaigne, une espèce de mousse, se met alors à croître et à envahir la zone. À mesure que les sphaignes anciennes meurent, des tiges plus jeunes poussent par-dessus. Ainsi s'amoncèle la tourbe, couche par couche. Mais l'acidité et l'absence d'oxygène qui prévalent en profondeur empêchent la décomposition de l'ancienne sphaigne et, au fil des millénaires, la matière organique s'accumule.

« L'excellent état des souches me porte à croire que la tourbière s'est formée rapidement sur le site de Saint-Lambert. Cela nous donne des indications quant à la vitesse à laquelle les tourbières se développent encore aujourd'hui. »

Des informations précieuses, quand on sait qu'elles sont de puissants puits de carbone, en ces temps de changements climatiques.



LA TOMATE NUE

Qu'elle soit rouge, jaune ou mauve, cerise ou « cœur de bœuf », la tomate n'aura bientôt plus de secrets pour les scientifiques ! Ses 35 000 gènes viennent en effet d'être séquencés par un consortium regroupant plus de 300 chercheurs de 14 pays, qui y travaillaient depuis 9 ans.

Cette étude, publiée dans la revue *Nature*, fournira de précieux renseignements aux chercheurs du monde entier sur la variété Heinz (rendue célèbre par le ketchup), ainsi que sur sa cousine sauvage, *Solanum pimpinellifolium*, dont les génomes ne diffèrent que de 0,6%. Par extension, on en saura également plus sur les autres membres de la famille des solanacées, première source alimentaire après les céréales, qui regroupe la pomme de terre, le poivron et l'aubergine. Grâce à ce savoir tout neuf, on entend bien améliorer le goût, la résistance et l'apparence de ce fruit largement consommé. On en produit plus de 145 millions de tonnes chaque année.

FINIES LES RADIOGRAPHIES?



Et s'il suffisait d'une analyse d'urine pour dépister l'ostéoporose ou le cancer des os? C'est ce que laisse espérer une étude publiée en mai dernier dans *Proceedings of the National Academy of Sciences*, par l'équipe d'Ariel Anbar, professeur à l'Arizona State University, aux États-Unis. Pour connaître la baisse de la densité osseuse, qui caractérise de nombreuses maladies, les chercheurs ont analysé les urines d'une douzaine de volontaires confinés au lit pendant 30 jours, un « repos » qui entraîne rapidement une dégradation des os.

La perte osseuse peut bel et bien être décelée par un simple test urinaire, et ce, au bout de sept jours seulement ! En fait, les os malades n'incorporent pas le calcium de la même manière que les os sains. Par conséquent, le type et la quantité de calcium présent dans les urines sont modifiés dès que les os commencent à se détériorer. Ces travaux pourraient, entre autres choses, améliorer le diagnostic des

cancers osseux, qui sont souvent détectés très tard, lorsque les lésions sont visibles par radiographie. Mais ils intéressent aussi la NASA qui les a d'ailleurs financés. La perte osseuse est un réel problème pour les astronautes qui vivent en apesanteur pendant plusieurs semaines.



partagelaroute.com

Une campagne de



réalisée
grâce à l'appui de



Comme un ours sur sa banquise

Apparu plus tôt qu'on le pensait, l'ours blanc a survécu à de grands changements climatiques. Ce qui ne veut pas dire qu'il peut tout endurer.

Comme la plupart d'entre vous, je n'ai jamais vu un ours blanc ailleurs que dans un zoo ou à la télévision. Mais j'avoue ma fascination pour ce colosse élégant, parfaitement adapté à son environnement austère. Je suis sensible aux inquiétudes des chercheurs qui étudient sa condition en ces temps de réchauffement climatique. Rappelons-le, le Canada héberge environ 15 000 des quelque 25 000 individus de la planète.

L'ours blanc, qualifié par certains d'ours maritime (de son nom latin *Ursus maritimus*) dépend de la banquise flottante, qu'il utilise comme plateforme de chasse. Il y traque surtout des phoques qui composent l'essentiel de son alimentation. Or, la banquise estivale a perdu 1 million de kilomètres carrés en 30 ans dans l'Arctique.

À certains endroits, comme près de Churchill, dans la baie d'Hudson, la situation est dramatique. À la fin de l'été, les ours attendent si longtemps le retour du froid et des glaces qu'ils s'affaiblissent au point où certains présentent des signes sévères de malnutrition. Ailleurs, plusieurs études ont démontré que la reproduction est en baisse. Des femelles qu'on voyait jadis avec deux ou trois oursons n'ont désormais qu'un seul rejeton, et de plus petit poids.

Or, en avril dernier, une nouvelle recherche sur les origines des ours a pu laisser croire que la situation n'était pas si dramatique qu'on pouvait le penser. En analysant l'ADN du noyau des cellules d'ours bruns et blancs, Frank Hailer et ses collègues du Centre de recherche sur la biodiversité et le climat à Frankfort, en Allemagne, en sont arrivés à la conclusion que l'ours blanc n'est pas un descendant récent de l'ours brun. Ils soutiennent qu'on a affaire à deux espèces bien distinctes et, surtout, qui se sont séparées il y a environ 600 000 ans.

Jusqu'alors les origines de l'ours blanc restaient obscures et très discutées. En 2011, une recherche publiée dans *Current Biology* avait fait sensation. Elle révélait que les ours blancs actuels descendaient d'une espèce d'ours bruns aujourd'hui

disparue; la séparation ayant eu lieu il y a environ 130 000 ans, en Irlande. Quelques années plus tôt, une équipe de l'université de Fairbanks, en Alaska, avait conclu, quant à elle, que les ours blancs avaient bien divergé des ours bruns (en fait des grizzly, qui forment une sous-espèce) mais que cet événement s'était produit plutôt récemment, il y a seulement 14 000 ans sur les îles Admiralty, Baranof et Chichagof (les «îles ABC» de l'Alaska).

Quelles études faut-il croire? Les trois. En effet, les résultats ne sont pas incompatibles, mais plutôt complémentaires, car ils sont basés sur deux types distincts d'ADN. L'étude publiée dans *Science* repose sur l'ADN du noyau, issu du mélange du patrimoine génétique du père et de la mère. Les deux autres portent sur l'ADN mitochondrial (les mitochondries sont de petites usines énergétiques présentes dans toutes les cellules) qui n'est transmis que par la mère et ne raconte donc qu'une partie de l'histoire héréditaire.

Il est admis que les ours bruns et les ours blancs sont naturellement interféconds et peuvent s'hybrider, les États-

Uniens ayant même inventé les termes «pizzly» ou «grolar» (ce dernier sonnait de manière assez étrange en français, il faut le dire!) pour décrire ces cas d'hybridation. Il est donc permis de penser que des espèces, devenues distinctes il y a 600 000 ans, se sont à nouveau croisées, il y a quelque 150 000 ans, et même plus récemment.

Ainsi, des femelles d'ours brun ont été fécondées par des ours blancs, et leurs descendants ont porté le génome mitochondrial des ours bruns. Par la suite, cet ADN «importé» a pu se répandre dans une population d'ours blancs si les hybrides se sont reproduits avec des ours blancs.

En l'absence de fossiles qui permettraient la comparaison anatomique de spécimens bien datés et localisés, seule l'analyse de l'ADN nucléaire permet de remonter à l'embranchement original, et celui-ci semble bien dater d'il y a 600 000 ans. Cette



ANDRZEJ DUDZINSKI/SPH

étude, attendue depuis longtemps, met donc de l'ordre dans une histoire compliquée à souhait.

Voilà pour le récit...

Mais en quoi cette antiquité de l'ours blanc nous renseigne-t-elle sur sa capacité d'adaptation face aux changements climatiques? La plupart des experts demeurent circonspects, parce qu'ils en savent trop peu pour tirer des conclusions. Mais plusieurs médias grand public ont monté en épingle une phrase de la conclusion de l'article de *Science*: « Une origine évolutionnaire de plusieurs centaines de milliers d'années implique que les ours blancs en tant qu'espèce ont vécu plusieurs cycles glaciaires et ont eu beaucoup de temps pour s'adapter aux conditions changeantes de l'Arctique. » Donc, ont enchaîné les journalistes, puisqu'ils ont survécu jusqu'ici, on peut penser qu'ils seront capables de s'adapter au réchauffement climatique en cours.

En fait, ce n'est pas ce que disent les auteurs de l'étude. Après la phrase citée, ils poursuivent leur raisonnement en soulignant que la diversité génétique actuelle à l'intérieur de l'espèce est faible, ce qui suggère que les multiples périodes de réchauffement du passé ont nuï aux populations d'ours blancs. C'est inquiétant, précisent-ils, « dans un contexte où les facteurs de stress dus à l'activité humaine (empiètement sur les habitats naturels, chasse, accumulation de substances toxiques dans la chaîne alimentaire) sont susceptibles d'amplifier l'impact des changements climatiques, ce qui constitue une menace nouvelle et sérieuse à la survie de l'ours blanc ».

Voilà donc la véritable conclusion des chercheurs, subtile et mesurée, certes pessimiste, mais pas fataliste pour autant. Un exemple de rigueur, qui nous entraîne au-delà des analyses à l'emporte-pièce de certains médias.

Quant au « grand blanc » de l'Arctique, il n'a sûrement pas fini de livrer les secrets de son ADN.

LES ENVAHISSEURS

À l'instar des bactéries qui réussissent à déjouer l'action des antibiotiques, des mauvaises herbes récalcitrantes (comme on dit au ministère de l'Agriculture) ont été repérées au Québec.

Des plants de petite herbe à poux, de morelle noire de l'est et d'amarante à racine rouge survivent maintenant aux épandages de glyphosate (alias N-[phosphonométhyl] glycine, $C_3H_8NO_5P$, pour les amateurs de chimie). Cette substance est l'élément actif du Roundup, un des herbicides les plus utilisés dans le monde.

Les agronomes craignent, en plus, l'arrivée de deux espèces de mauvaises herbes jamais observées auparavant, elles aussi résistantes : la vergerette du Canada et la grande herbe à poux, qui ont été repérées en Ontario. Le frère Marie-Victorin en aurait fait un cauchemar, chaque plant de vergerette produit jusqu'à 100 000 graines qui se répandent au vent.

Aux États-Unis, où on dénombre plus de 380 espèces récalcitrantes aux herbicides, des agriculteurs ont perdu leur ferme parce qu'ils ne parvenaient plus à contrôler leur expansion. Les champs de soja seraient particulièrement menacés.



DÉTECTEUR D'HYDROGÈNE



Les piles à combustible utilisant de l'hydrogène comme source énergétique représentent une solution prometteuse pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Elles présentent cependant un risque d'explosion important, l'hydrogène étant un gaz très inflammable. Les concepteurs de cette technologie examinent donc tous les moyens afin de prévenir les fuites de ce carburant.

« Notre défi est de concevoir des capteurs d'hydrogène plus économiques, performants et fiables, qui répondent aux exigences des véhicules à hydrogène, comme les autobus mis en service dans la région de Whistler, en Colombie-Britannique, lors des Jeux olympiques de 2010 », résume **Frédéric Domingue**, professeur au département de génie électrique et génie informatique de l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR).

De l'ordre du millimètre carré et dotés d'une résolution de quelques micromètres, ces capteurs peuvent être disposés à des endroits stratégiques dans le véhicule. Ils doivent résister à la pression, à l'humidité, ainsi qu'aux variations de température. Munis d'une antenne minuscule, ils détecteront rapidement le gaz et transmettront immédiatement des signaux pour garantir la sécurité des utilisateurs.

MOT DE SCIENCE

ORIGAMI ADN



Inspirés par l'origami, cet art du pliage de papier japonais, des chercheurs de Harvard ont utilisé des « briques » d'ADN pour former des lettres, des chiffres et même des binettes microscopiques (*Nature*, juin 2012). La technique de l'origami ADN, inventée en 2006 par un chercheur du California Institute of Technology, n'a cependant rien d'un passe-temps. En synthétisant des séquences d'ADN et en les « agrafant » les unes aux autres par des liaisons chimiques, les chercheurs ont déjà réussi à créer des nanorobots anticancéreux ou encore des plans de circuits électroniques.

Un petit jeu pour mieux comprendre : <http://wvss.harvard.edu/viewpage/mo/interactive-feature-molecular-origami>

Parler à travers son gant

Des étudiants montréalais ont développé un gant capable de traduire la langue des signes. Connecté à un téléphone intelligent, ce dispositif pourrait donner une voix à ceux qui n'en ont pas.

Par Catherine Girard



Lucas Majeau et son gant sensoriel

Pas facile pour les sourds de communiquer avec les entendants qui ne maîtrisent pas la langue des signes. Mais des étudiants de l'École polytechnique de Montréal ont mis au point un « gant sensoriel » qui permettra de faciliter le dialogue entre ces deux solitudes.

Il s'agit d'un véritable gant de polyester et de nylon qui, grâce à 16 capteurs de fibres optiques, enregistre les moindres mouvements de la main. Lorsque les doigts plient, l'intensité de la lumière qui traverse les fibres optiques varie. Ces différences sont notées par les capteurs, puis décodées

par l'ordinateur – ou le téléphone – auquel est branché le dispositif, ce qui permettra, à terme, de « traduire » la langue des signes en phrases lisibles – ou audibles – par tous.

C'est au cégep, alors qu'il étudiait en technologie physique, que Lucas Majeau a eu cette brillante idée. Ce qui ne devait être qu'un projet de fin d'études a pris une tout autre tournure lorsque le jeune homme est entré à l'École polytechnique de Montréal, à l'automne 2010. Lucas décide en effet de soumettre son innovation à PolyProject, une société technique qui regroupe des étudiants de toutes les branches et de tous les cycles du génie.

PolyProject – ou « PP » comme disent ses membres – a pour mandat de mener à terme les projets les plus prometteurs parmi les inventions qui lui sont présentées.

Le groupe d'ingénieurs en herbe de PolyProject est immédiatement séduit. À l'époque, le prototype de gant ne servait qu'à actionner une main robotique. C'est le professeur Alberto Teysseidou qui suggère de modifier la vocation du gant afin d'en faire un outil de communication pour les sourds et muets.

Après des mois de travail et de remuements, Lucas et sa bande parviennent



Tout compte fait

à élaborer une version améliorée du gant, mais surtout à concevoir une interface permettant de décoder les signes exécutés par la main de l'utilisateur. Avec l'aide d'une interprète en langue des signes québécoise (LSQ), ils montent un répertoire d'une dizaine de mots. « Pour l'instant, le gant n'est pas en mesure de traduire des phrases complètes, mais nous y travaillons », raconte Yahya El Iraki, un étudiant en génie électrique qui a beaucoup contribué au développement du logiciel de traduction. La syntaxe de la LSQ est en effet très différente de celle du français. Par exemple, la phrase « Je veux manger une pomme » sera signée « Pomme manger veux », ce qui complique son interprétation.

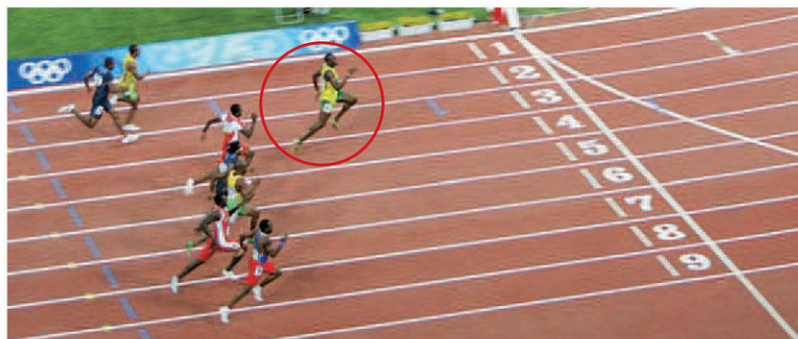
Même s'il n'est pas encore tout à fait au point, le gant de PolyProject fait sensation partout où il passe. Lors de l'édition 2011 des compétitions québécoise et canadienne d'ingénierie, il a permis à l'équipe de décrocher respectivement la deuxième et la troisième position dans la catégorie « Design innovateur ». Il a également valu au groupe une nomination au Gala Forces AVENIR 2011. « Le prix nous a échappé au profit d'un étudiant qui a mis au point un outil de rééducation virtuelle. Et cet outil, c'était un gant sensoriel! Ça prouve que notre gant peut avoir plusieurs applications », se réjouit Lucas Majeau.

Fort de son succès, le groupe a été invité, au printemps dernier, à participer à la toute première conférence TED^x organisée par l'Université de Montréal. Cet événement, qui s'inspire des conférences TED (pour Technology, Entertainment, Design) organisées chaque année en Californie, rassemble différents spécialistes qui partagent leurs idées avec le public.

« Ce genre de gant existe déjà sur le marché, mais les modèles qui possèdent le même degré de précision que le nôtre coûtent plus de 10 000 \$. Notre objectif est de créer un produit plus abordable », explique Lucas Majeau.

Le groupe de futurs ingénieurs se concentre ainsi sur la réalisation d'un quatrième – et dernier – prototype. « Notre but est de créer une version commercialisable de notre gant, puis de trouver une compagnie qui prendra le relais pour la mise en marché », dit Yahya El Iraki. Ce gant n'a donc pas fini de faire jaser!

+ Pour en savoir plus
www.tedxmontreal.com



9 secondes et 45 centièmes

C'est le temps que pourrait mettre le champion du monde Usain Bolt afin de courir le 100 m, selon les calculs de John Barrow, professeur de mathématiques à l'université de Cambridge, au Royaume-Uni. À en croire ce chercheur, le Jamaïcain, reconnu comme le meilleur sprinter de tous les temps, « plafonne » à 9 secondes et 58 centièmes, alors qu'il pourrait gagner encore 0,13 seconde, sans effort supplémentaire! Comment? En diminuant de moitié son temps de réaction au départ, « étonnamment long » (0,10 seconde) par rapport à celui de certains sprinters. Ensuite, un vent favorable soufflant dans son dos à 2 m/s (la vitesse maximale pour homologuer un record) pourrait le faire arriver 0,05 seconde plus tôt. Enfin, il suffirait de le faire courir en altitude, où la densité de l'air est moindre, pour qu'il gagne 0,03 seconde de plus. Le mathématicien rappelle que, en 1968, lors des Jeux olympiques de Mexico, qui se sont déroulés à 2 240 m d'altitude, de nombreux records de vitesse ont ainsi été battus. Malheureusement, Londres n'est pas vraiment réputée pour ses montagnes!

TABAC, LES GÈNES ACCROS

Alors que certains fumeurs parviennent à arrêter leur consommation de tabac du jour au lendemain, d'autres luttent des années avant de décrocher... Une question de volonté? De génétique, plutôt! Certains gènes, on le sait, accroissent en effet la dépendance à cette substance. Selon une étude menée par des chercheurs de l'université Washington, à Saint-Louis au Missouri, ces mêmes gènes pourraient aussi augmenter l'efficacité des traitements de sevrage! En étudiant plus de 6 000 fumeurs, les chercheurs ont démontré que les personnes dont les gènes les poussaient à fumer davantage répondaient 3 fois mieux aux patches à la nicotine ou aux médicaments antitabac que les « petits fumeurs ».

LA RUÉE VERS LES TERRES RARES

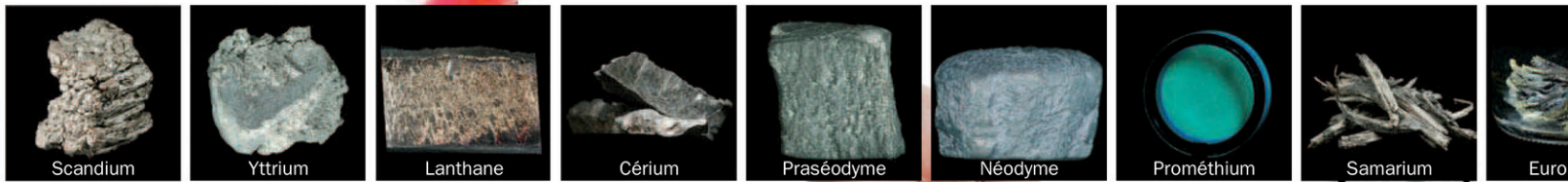


Le sous-sol québécois regorge de terres rares, ces métaux indispensables aux technologies de pointe. Plusieurs mines pourraient être mises en exploitation dès 2016. À quel prix pour l'environnement ?

Par Marine Corniou

Ils s'appellent néodyme, dysprosium, erbium, yttrium, etc. Pour la plupart d'entre nous, ces noms étranges n'évoquent rien. Et pourtant, ils sont partout! Ces éléments aux propriétés optiques et magnétiques exceptionnelles se retrouvent dans les écrans tactiles de nos téléphones intelligents, dans les écouteurs de nos iPhones, dans les moteurs de nos voitures, les batteries et les disques durs de nos ordinateurs, dans les ampoules fluocompactes... Au nombre de 17 et regroupés sous le terme de « terres rares » dans le tableau périodique, ces métaux sont devenus, en quelques années, indispensables. Et forcément très convoités!

À l'heure actuelle, plus de 400 projets miniers de recherche de terres rares seraient en cours dans 36 pays, dont le Canada. « C'est une vraie course contre la montre



pour arriver à être le premier à les exploiter», affirme Michel Jébrak, professeur au département des sciences de la Terre et de l'atmosphère à l'Université du Québec à Montréal. Au Québec, selon le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, une trentaine de sites seraient exploitables. Un atout qui n'a pas échappé au premier ministre Jean Charest. Selon lui, le Plan Nord pourrait contribuer à régler le problème d'accessibilité à ces précieux métaux, aujourd'hui au cœur d'enjeux géopolitiques et de tensions diplomatiques opposant la Chine au reste du monde.

« Contrairement à ce que leur nom indique, ces métaux ne sont pas rares; il y en a un peu partout sur la planète. Mais pour le moment, la Chine extrait 97% des terres rares que l'on retrouve sur le marché des métaux, alors que ce pays ne détient que 37% de la réserve mondiale », a expliqué Christian Hocquard, géologue au Bureau français de Recherches Géologiques et Minières, lors du congrès Québec Exploration qui s'est tenu dans la Vieille Capitale fin 2011.

Or, depuis 2006, alors que la demande augmente d'environ 6% par an, la Chine ne cesse de réduire ses exportations, créant un vent de panique sur les marchés. En 2011, Pékin a baissé de 35% les quotas d'exportation de terres rares par rapport à 2010, officiellement pour préserver l'environnement et les ressources naturelles. En fait, il s'agit plus probablement pour le géant asiatique d'inciter les entreprises étrangères à venir s'implanter sur son territoire et à produire sur place le matériel de pointe. « Résultat, les prix se sont envolés, indique Christian Hocquard. Le dysprosium coûtait 32 \$ le kilo en 2003; la même quantité se vendait à plus de 3 500 \$ en juillet 2011. Quant au prix de l'europlum, il est monté jusqu'à 6 760 \$ le kilo. Plus cher que l'argent! »

De quoi inquiéter les Nations unies, l'Union européenne et l'Agence américaine de l'énergie, qui ont toutes publié des rapports alarmants sur la pénurie imminente



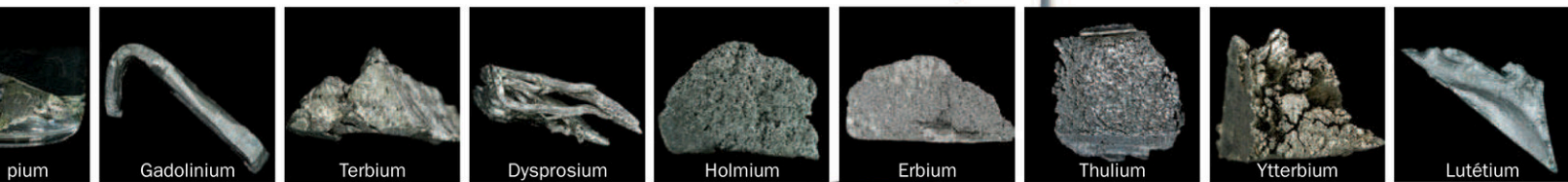
Un véhicule hybride: 10 à 20 kg de terres rares

(dès 2015) de métaux « critiques », dont font partie les terres rares. Le 13 mars dernier, les États-Unis, l'Union européenne et le Japon ont même porté plainte contre la Chine auprès de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) pour ses pratiques « déloyales » sur les exportations de terres rares.

« Ces métaux sont indispensables au développement des technologies vertes comme les capteurs solaires photovoltaïques, les moteurs de voitures hybrides ou les aimants utilisés dans les turbines des éoliennes », explique Christian Hocquard. Autre application stratégique – et non des moindres –, l'industrie militaire, et notamment la fabrication de radars, de lasers ou de têtes de missiles. Pour tous les pays, il y a donc urgence à exploiter de nouvelles mines hors de Chine.

Avec sa géologie, le Québec est plutôt gâté. « On trouve les terres rares dans des roches magmatiques issues d'une fusion partielle du manteau terrestre, comme celles constituant le mont Royal et les montréalaises, qui correspondent à d'anciennes zones de rift », indique Michel Jébrak. Au total, quatre projets d'exploration sont en cours dans la province, dont un très avancé dans la région de Chicoutimi (voir l'encadré ci-contre).

Mais ces métaux donnent du fil à retordre aux compagnies minières, car ils cumulent beaucoup de défauts. Ils sont peu concentrés (constituant souvent moins de 1% de la roche hôte), difficiles et coûteux à extraire. « On connaît environ 200 types de roches qui contiennent des terres



Polissage des vitres, miroirs, vitrage anti-UV
Cérium

Écran à cristaux liquides
Cérium, europium, lanthane, terbium

Verre des phares
Néodyme

Moteur et générateur électrique hybride
Dysprosium, néodyme, praséodyme, terbium

LES QUATRE PROJETS MINIERS QUÉBÉCOIS

Au Québec, quatre projets d'exploration sont déjà lancés et pourraient être exploités d'ici deux à cinq ans.

Un site riche en terres rares a été découvert à proximité de la mine de niobium Niobec, de Saint-Honoré, au nord de la ville de Saguenay, actuellement exploitée par IAMGOLD. C'est le projet le plus avancé, puisque la puissante minière canadienne n'a pas besoin de trouver de financement pour explorer ce nouveau gisement.

Plus au nord, à la frontière du Labrador, vers le lac Strange, les forages de l'entreprise Quest Rare Minerals ont confirmé la présence d'un gisement de terres rares. « Mais ce site présente des inconvénients. Il est très isolé, et il se situe près d'un parc naturel », précise le géologue Michel Jébrak.

Quant à la région de Lebel-sur-Quévillon, en Abitibi, on y trouverait l'un des plus importants gisements de néodyme du monde (et au total plus de 200 millions de tonnes de terres rares). Selon l'entreprise Ressources GéoMégA, qui travaille actuellement à optimiser les procédés d'extraction des terres rares sur ce site, « il s'agit d'une découverte spectaculaire, le troisième plus important gisement mondial à l'extérieur de la Chine ».

Enfin, le gîte de Kipawa, au Témiscamingue, abrite de nombreux métaux stratégiques : zirconium, tantale, niobium, etc. L'entreprise Matamec Explorations Inc. devrait terminer l'étude de faisabilité pour cette mine fin mars 2013. « Si elle est concluante et qu'on obtient les permis requis, l'exploitation pourrait débuter au début de 2016 », selon son président André Gauthier, qui a déjà signé une lettre d'intention avec Toyota Tsusho pour l'achat de 200 tonnes de dysprosium par an destinées à la fabrication de moteurs hybrides.

rares, mais on ne sait les extraire qu'à partir de 3 ou 4 d'entre elles. Mettre un nouveau gisement en production est donc techniquement très complexe », poursuit le spécialiste.

Il faut d'abord déterrer le minerai, le plus souvent dans des mines à ciel ouvert, puis en séparer les terres rares, en adaptant la technique à chaque type de gisement. En général, après broyage de la roche, cette séparation est effectuée par flottation, un processus qui consiste à rendre les minéraux convoités hydrophobes grâce à divers réactifs chimiques et à les mettre en suspension dans de l'eau moussante. L'écume qui surnage présente alors une concentration en terres rares pouvant atteindre 30 % à 60 %. « Sur notre site, on procède à une première séparation magnétique, puis on attaque la roche avec une solution d'acide pour dis-

soudre les terres rares. On élimine les impuretés et on précipite les métaux pour obtenir un mélange de terres rares solide », explique Paul Blatter, directeur de la métallurgie chez Matamec Explorations Inc., la compagnie qui explore le gisement de Kipawa, au Témiscamingue.

C'est là que le bât blesse. Tous ces procédés requièrent de nombreux solvants et acides forts, ainsi que de grandes quantités d'eau et d'énergie, car ils s'effectuent le plus souvent à haute température. Une calamité pour l'environnement ! « Il y a aussi le problème de stockage des déchets, car quasiment tous les minerais de terres rares contiennent des éléments radioactifs – en particulier de l'uranium et du thorium – en quantités variables, explique le géologue Christian Hocquard. C'est un vrai paradoxe : on a besoin des terres rares pour

développer les énergies vertes, mais leur extraction est très polluante.»

Partout dans le monde, la ruée vers les terres rares suscite l'inquiétude. « Toutes les mines de terres rares en exploitation ont engendré de graves problèmes de pollution », affirme sans détours Ramsey Hart, coordinateur du programme MiningWatch Canada.

La Chine paie d'ores et déjà le prix fort pour sa suprématie. Dans la province de la Mongolie intérieure, autour de la grande

de 10 000 piscines olympiques contenant 149 millions de tonnes de déchets faiblement radioactifs! Un rapport du Bureau de la protection environnementale de Baotou paru en 2006 a révélé que les eaux souterraines étaient contaminées par plus de 10 produits chimiques. Quant aux échantillons de sol prélevés près des décharges, ils contenaient 36 fois la quantité normale de thorium. Rien pour nous donner envie d'aller y passer nos vacances.

« La libération de poussières radioactives

À proximité de sa mine de niobium, près de Saguenay, la compagnie IAMGOLD a découvert un gisement d'oxydes de terres rares qu'elle estime être « le plus gros hors de Chine ». Des forages exploratoires de 14 000 m ont déjà été effectués en 2011.



La Chine produit 97% des terres rares mondiales. La mine de Bayan Obo, à 650 km à l'ouest de Pékin, en fournit plus de la moitié, au prix de graves problèmes sanitaires et environnementaux.

En Chine, autour de la grande mine de Bayan Obo, les sols sont contaminés par des métaux lourds, l'air est saturé de poussières toxiques et le nombre de cancers explose.

mine de Bayan Obo qui fournit plus de la moitié des terres rares du pays, les sols sont contaminés par des métaux lourds, l'air est saturé de poussières toxiques et le nombre de cancers explose, comme l'a rapporté l'Agence France Presse en 2011. Les paysans ne peuvent plus exploiter leurs champs, et ils sont contraints de porter des masques tant l'air est irrespirable. Et pour cause. Selon la Société chinoise des terres rares, la production d'une tonne de ces métaux à Bayan Obo s'accompagne du rejet d'une quantité phénoménale de gaz contenant de l'acide sulfurique, de l'acide fluorhydrique et du dioxyde de soufre, d'eau acide et d'une tonne de déchets radioactifs! En 2006, les bassins à résidus couvraient déjà 11 km² aux alentours de la ville de Baotou, l'équivalent

dans l'air est préoccupante mais le risque principal est la contamination radioactive des nappes phréatiques lorsque les bassins de rétention ne sont pas étanches à long terme ou en cas de débordements causés par de fortes pluies », explique Doris Schüler, chercheuse à l'Öko-Institut, en Allemagne, et auteure d'un rapport parlementaire européen sur le recyclage des terres rares.

Ces problèmes de pollution sont connus depuis longtemps, et ils ont conduit à la fermeture, en 2002, du gisement de Mountain Pass, situé en Californie. De 1960 à la fin des années 1980, cette mine assurait la majeure partie de la production mondiale de terres rares (dont la demande était encore minime), mais la concurrence

chinoise et le déversement accidentel d'un million de litres d'eau contaminée dans le désert californien ont eu raison de son activité. Temporairement, du moins. Car la mine, qui a été modernisée, reprendra sa production à la fin de l'année, avec un permis d'exploitation jusqu'en 2042.

À en croire les compagnies minières nord-américaines, le fait d'exploiter cette richesse sur notre continent plutôt qu'en Chine garantira de meilleures pratiques environnementales. Molycorp, la société qui gère la mine de Mountain Pass, compte par exemple réduire la consommation d'eau de 50 % par rapport à ce qui était utilisé au milieu des années 1990, tout en recyclant certains des réactifs utilisés et en alimentant sa propre centrale thermoélectrique.



AMGOLD

ET SI ON RECYCLAIT ?

Face à la réduction des exportations chinoises, la riposte s'organise, et plusieurs pays misent sur le recyclage des terres rares.

Le recyclage des terres rares est quasi inexistant, car trop coûteux et complexe. On estime que moins de 1% de ces métaux sont récupérés. « Jusqu'à maintenant, seule la Chine détenait le savoir-faire pour recycler les terres rares lors du traitement des déchets miniers issus de l'extraction primaire. Cela va prendre plusieurs années pour organiser le recyclage dans les autres pays, d'autant qu'il n'y a pas encore beaucoup de rebuts qui contiennent ces métaux », explique Doris Schüller, de l'Öko-Institut, en Allemagne.

Mais la hausse des prix est en train de changer la donne. En avril dernier, l'entreprise automobile Honda a entamé un vaste programme de recyclage des batteries de ses véhicules électriques. L'objectif? Récupérer jusqu'à 80% des terres rares qui s'y trouvent pour fabriquer de nouvelles batteries ou d'autres pièces d'auto.

En France, Rhodia, leader mondial de la chimie à base de terres rares, s'est elle aussi lancée dans cette activité. Depuis janvier 2012, l'usine située à La Rochelle récupère et sépare les terres rares contenues dans les ampoules fluocompactes usagées. Le recyclage de 4 000 tonnes d'ampoules lui permet ainsi de récupérer 17 tonnes de terres rares. « Dès l'automne 2012, nous allons également recycler les terres rares issues des batteries nickel-hydrure métallique des voitures hybrides et celles des aimants permanents », explique Lamia Narcisse, de Rhodia. Les États-Unis et le Japon concentrent eux aussi leurs efforts de recherche sur le recyclage des tonnes de déchets électriques et électroniques produits chaque année. Et il y a de la marge ! En 2009, seuls 38% des ordinateurs, 8% des téléphones et 5% des ampoules fluocompactes étaient recyclés aux États-Unis.

Au Québec, la société Matamec assure qu'elle prendra elle aussi les précautions nécessaires, notamment en ce qui concerne l'exposition des travailleurs aux radiations. « Par chance, notre gisement contient peu d'uranium, 3 000 fois moins que ce qu'on trouve dans les mines d'uranium de la Saskatchewan. L'uranium sera extrait avec des solvants et stocké dans des parcs à résidus. On a calculé qu'il faudrait passer 20 000 heures près de ces résidus pour atteindre la dose annuelle à ne pas dépasser, alors que subir un scan à l'hôpital suffit pour fournir la moitié de la dose maximale », affirme Paul Blatter.

Si le risque est assurément moindre dans nos pays qu'en Chine, il n'est pas négligeable pour autant. « Le prix des terres rares est volatil et il y a toujours le risque que les entreprises qui s'intéressent à ces gisements, et qui sont toutes de jeunes compagnies, abandonnent les sites non rentables sans les décontaminer. En outre, au Canada, les réglementations sur les rejets miniers ne sont pas assez strictes et les mines de terres rares pourraient rejeter des éléments toxiques "nouveaux", qu'on connaît mal et qui échapperont aux réglementations actuelles », déplore Ramsey Hart.

Quant à la rentabilité de ces mines, elle reste à prouver. « Étant donné qu'on les utilise en faibles quantités, l'exploitation des terres rares hors de Chine a longtemps été non rentable », explique Christian Hocquard. Alors qu'on consomme 40 millions de tonnes d'aluminium chaque année et 2 milliards de tonnes de fer, les besoins annuels en terres rares ne sont que de 50 000 à 200 000 tonnes.

Le problème, c'est qu'une augmentation du nombre de mines pourrait faire chuter les prix et rendre l'affaire moins juteuse, d'autant qu'il faut 5 à 10 ans pour compléter les études de faisabilité et de rentabilité, et des dizaines – voire des centaines de millions – de dollars pour mettre une mine en service. « On est un peu dans le même contexte qu'avec l'aluminium au début du XX^e siècle, qui était rare et cher mais dont les besoins ont augmenté de façon exponentielle. Les terres rares constituent sans aucun doute une filière de développement intéressante pour le Québec, estime Michel Jébrak, qui dirige la Chaire UQAT-UQAM en entrepreneuriat minier. Mais la concurrence sera rude et il y aura peu de sites élus. » Rendez-vous dans quelques années pour savoir si le jeu en valait la chandelle.

La bosse de la musique

On dit souvent que les virtuoses ont une excellente oreille. Les neuroscientifiques croient plutôt que c'est entre les deux oreilles que se situe l'explication du génie musical.

Par Catherine Girard

Contrairement aux jeunes filles de son âge, Annabelle* est insensible au charme de Justin Bieber, la *pop star* des adolescents. Non pas qu'elle ne le trouve pas mignon, mais elle est incapable d'apprécier ses ballades. Tout comme elle ne saisit rien du hip-hop, du rock, du folk ou de toute autre forme de musique. Pourtant, Annabelle, 13 ans, a grandi dans un univers de mélomanes. Sa mère, qui l'a élevée au son de Mozart, a toujours accordé beaucoup d'importance à l'apprentissage du quatrième art. Dès l'école maternelle, la fillette a donc suivi des leçons de musique. Elle a aussi fait partie d'une chorale pendant près de deux ans sans jamais parvenir à chanter avec justesse des airs aussi simples que *Frère Jacques* ou *Joyeux anniversaire*.

C'est qu'Annabelle souffre d'un mal étrange : l'amusie. Ce trouble, qui touche environ 4 % de la population mondiale, affecte la capacité à percevoir et à produire de la musique. Congénitale, comme c'est le cas pour Annabelle, ou subie à la suite d'un accident, elle se manifeste de différentes façons. « Certains "amusiques" n'arrivent pas à reconnaître des airs familiers ou à discerner les fausses notes, alors que d'autres n'ont aucun sens du rythme ou ne supportent tout simplement

pas d'entendre une mélodie », explique Marion Cousineau, stagiaire postdoctorale au Laboratoire international de recherche sur le cerveau, la musique et le son (BRAMS), situé à Montréal.

L'amusie est au cœur des travaux du BRAMS. La cofondatrice de ce centre de recherche unique au monde, Isabelle Peretz, est non seulement l'une des premières neuroscientifiques à s'être intéressée à cette dysfonction, mais elle est aussi l'une des premières à avoir proclamé l'existence du « cerveau musical ». En étudiant les cas de personnes totalement insensibles aux mélodies mais ayant conservé leurs autres facultés cognitives (comme le langage ou la

mémoire), la neuropsychologue a démontré que certaines structures cérébrales sont spécifiquement dédiées au traitement de la musique.

Grâce à l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IMRf) – une technique qui permet de visualiser l'activité neuronale en mesurant le taux d'oxygène du sang circulant dans le cerveau –, nous savons maintenant quelles zones cérébrales sont stimulées lorsque nous sommes exposés à la musique. « Le cerveau décode la musique, un peu comme il le fait avec les images. C'est la raison pour laquelle de nombreuses structures sont mises à contribution dans le cerveau musical », in-

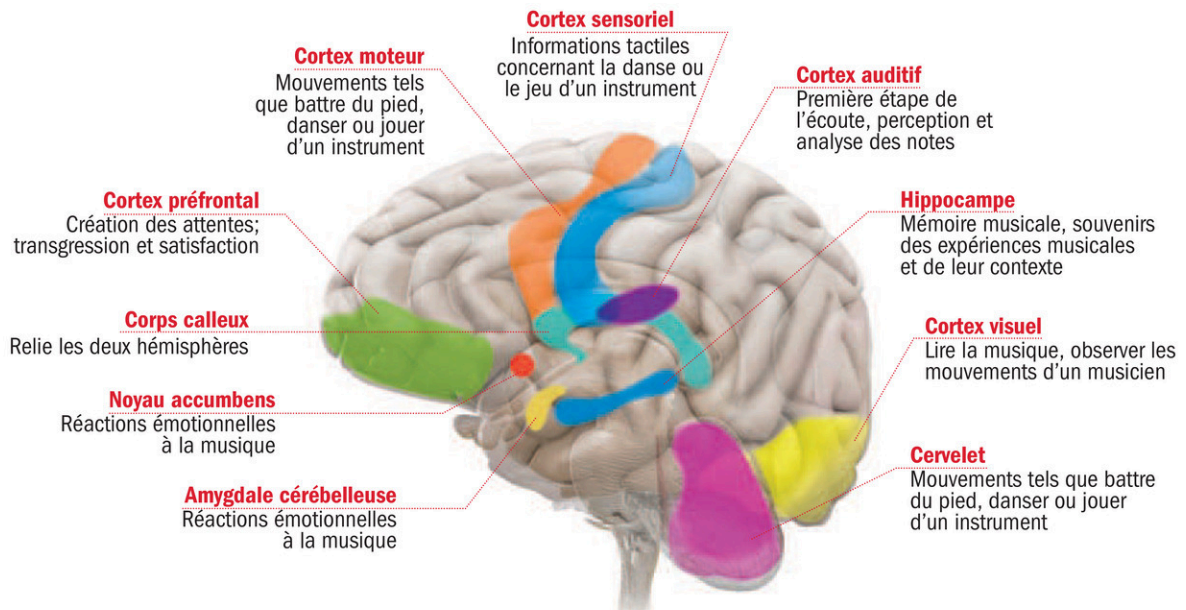


Isabelle Peretz, cofondatrice du Laboratoire international de recherche sur le cerveau, la musique et le son (BRAMS), cherche à comprendre le cerveau musical; ici, en compagnie d'une de ses jeunes patientes.

ILLUSTRATION : CHRISTIANE BEAUREGARD

* Annabelle n'est pas son vrai nom. Elle tient à garder l'anonymat.





dique Daniel Levitin, qui dirige le Laboratoire pour la perception, la cognition et l'expertise musicale de l'Université McGill.

Comment résonne donc une mélodie dans le cerveau? Pour écouter un air, nous faisons précisément appel au cortex auditif (qui procède à l'analyse sommaire des notes) et au cortex préfrontal (qui se base sur ce que nous avons déjà entendu afin d'établir des attentes quant à l'harmonie, au rythme et à la tonalité du morceau musical). Si la mélodie répond à ces attentes, ou si elle les transgresse d'une manière agréable, les zones responsables du plaisir s'activent elles aussi. « En ce sens, la musique produit le même effet que la consommation de certaines drogues », note Robert Zatorre, neuropsychologue et codirecteur du BRAMS.

Mais ce n'est pas tout. Le cerveau musical comprend également les régions motrices, sollicitées lorsque nous jouons d'un instrument ou que nous chantons; le cortex visuel, bien utile pour déchiffrer les partitions; l'hippocampe, siège de la mémoire grâce auquel nous reconnaissons les airs familiers; le cervelet, sorte de métronome permettant de battre la mesure; de même que les aires du langage.

« C'est la défaillance dans certaines de ces zones cérébrales qui cause l'amusie. Ce qui n'a donc rien à voir avec un problème auditif », indique Marie-Andrée Lebrun, étudiante au doctorat en neuropsychologie de l'Université de Montréal, qui s'est penchée sur le cas d'Annabelle. À l'aide de l'imagerie cérébrale, des chercheurs de l'Institut neurologique de Montréal et du BRAMS ont en effet découvert que le cortex auditif et le gyrus frontal inférieur droit (situé dans le lobe frontal) des personnes

Avant de s'intéresser au « cerveau musical », le neuroscientifique Daniel Levitin produisait des stars internationales comme Grateful Dead ou Santana. Il est aussi saxophoniste et guitariste !



atteintes d'amusie congénitale contiennent moins de matière blanche. Or, c'est cette substance qui assure la transmission des influx nerveux entre les différentes régions cérébrales. « Que l'on soit incapable de distinguer une symphonie de Mahler d'un concert de casseroles découlerait, en partie, d'une mauvaise connexion entre le cortex auditif et le lobe frontal, centre de la pensée consciente », précise Robert Zatorre qui a collaboré à ces travaux.

Pour l'amusie acquise, c'est une autre histoire. Elle résulte la plupart du temps de lésions dans les lobes temporaux, où se situe le cortex auditif.

Il n'y a pas que le cerveau des personnes amusiques qui soit différent. Celui des virtuoses l'est aussi. « Les anatomistes seraient bien en peine d'identifier le cerveau d'un artiste plasticien, d'un écrivain ou d'un mathématicien – mais ils reconnaîtraient celui d'un musicien professionnel sans la

Émotions et amusie

Même s'ils sont incapables de décoder les mélodies, certains amusiques peuvent percevoir les émotions qu'elles véhiculent. « J'ai déjà rencontré une femme qui, à la suite d'une rupture d'anévrisme, ne parvenait plus à reconnaître les airs qui lui étaient autrefois familiers. Pourtant, en entendant le fameux *Adagio* attribué au compositeur italien Albinoni, elle disait que la mélodie était si triste qu'elle lui faisait penser à l'*Adagio* d'Albinoni », raconte Isabelle Peretz.

Pour déterminer si une chanson est gaie ou mélancolique, les personnes atteintes d'amusie se basent souvent sur l'analyse du tempo, explique la neuropsychologue. « La plupart des amusiques arrivent à distinguer le rythme des mélodies », précise-t-elle. Les morceaux lents sont ainsi associés à la tristesse, alors que les plus rapides sont considérés comme joyeux.

moins hésitation », écrit l'auteur de *Musisophilia*, le neurologue états-unien Oliver Sacks. Leur corps calleux – la partie qui relie les deux hémisphères cérébraux – est ainsi plus volumineux que celui des non-musiciens. On a aussi remarqué que le côté gauche du planum temporal (une zone du cortex auditif) est beaucoup plus développé que le droit chez les personnes dotées de l'oreille absolue – qui sont capables de reconnaître n'importe quelle note sans aucune référence.

Bach, André Mathieu, Wagner et les autres prodiges seraient-ils donc nés avec un cerveau « pré-câblé » permettant de décoder plus aisément la musique? La question intriguait déjà le neuroscientifique Daniel Levitin alors qu'il travaillait comme producteur de disques pour des stars internationales comme Grateful Dead, Santana, k.d. lang ou Eric Clapton, ou qu'il jouait comme saxophoniste et guitariste aux côtés de Bobby McFerrin, Sting, David Byrne ou Blue Öyster Cult.

Curieux, il s'est tourné vers l'étude savante du cerveau pour trouver une réponse. « Malheureusement, les recherches qui ont été effectuées jusqu'à maintenant ne nous apportent toujours pas la preuve formelle que les gens qui jouissent d'aptitudes musicales particulières possèdent à la base une configuration neurologique différente, ou si, au contraire, leur cerveau se modifie par la pratique musicale », souligne le chercheur de l'Université McGill qui persiste à penser que le talent des virtuoses s'explique en partie par la génétique. « Nous savons déjà que certaines caractéristiques attribuables aux gènes, comme un joli timbre de voix ou de grandes mains, peuvent donner une longueur d'avance en ce qui a trait à la pratique de la musique », rappelle-t-il, lui qui s'est déjà fait dire qu'il avait des mains trop petites pour la guitare. « Je crois que l'inné et l'acquis jouent tous deux un rôle dans le talent musical. Ceux qui héritent de gènes musiciens ne deviennent pas automatiquement des génies dans le domaine; ils n'ont que plus de facilité à apprendre », nuance le neuropsychologue.

Une étude récemment menée sur le développement du potentiel musical lui donnerait raison. Lors de cette recherche, Robert Zatorre et son équipe ont demandé à des non-musiciens d'apprendre le piano à raison d'une demi-heure par jour pendant six semaines. En comparant les clichés d'imagerie cérébrale fonctionnelle pris avant le début des leçons et ceux pris à la fin de l'expérience,

Pourquoi chantons-nous comme des casseroles?

Les airs que nous fredonnons dans notre tête nous semblent toujours justes. Alors pourquoi nous arrive-t-il de fausser lorsque vient le temps de pousser la chansonnette? C'est la question à laquelle Sean Hutchins, stagiaire postdoctoral au BRAMS, a voulu répondre.

Le chercheur a d'abord demandé à des musiciens et à des non-musiciens de chanter une note qu'il leur faisait entendre. Les sujets devaient ensuite jouer cette note à l'aide d'un appareil électronique muni d'une bande tactile qui leur permettait de passer d'une note à l'autre en y faisant simplement glisser un doigt.

Les résultats se sont révélés surprenants. Plus de 4 non-musiciens sur 10 ont échoué à la tâche vocale. En revanche, le taux de réussite avec le synthétiseur a été de 97%. Quant aux musiciens, même si leurs prouesses vocales ont surpassé celles des non-musiciens, ils ont eu aussi eu plus de succès avec le dispositif électronique.

Sean Hutchins a répété la même expérience, mais en faisant entendre aux participants un enregistrement de leur propre voix plutôt qu'un son électronique. Encore une fois, les sujets réussissaient mieux à l'aide du synthétiseur. Cependant, leurs aptitudes vocales étaient globalement plus élevées que lors de la première étude.

« Ces tests ont permis de mesurer trois choses : la perception des notes, la capacité à traduire des sons et le contrôle moteur de la voix », explique le scientifique. D'après lui, le fait que pratiquement tous les participants soient parvenus à reproduire les notes grâce à l'appareil électronique démontre qu'ils perçoivent correctement les sons. « Donc même les mauvais chanteurs ont l'oreille juste », résume-t-il.

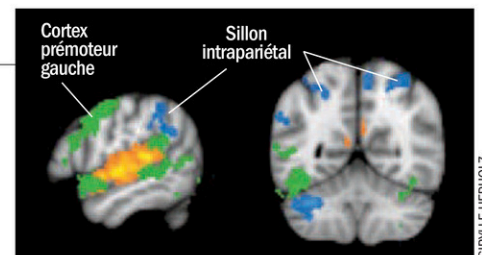
Selon l'étude, c'est la traduction du timbre qui donne le plus de fil à retordre aux piètres interprètes. Le timbre est en quelque sorte la signature sonore d'un instrument. C'est ce qui nous permet de distinguer un piano d'un violon, par exemple. Or, plus du tiers des sujets étaient incapables de traduire avec la voix les sons produits de façon électronique.

Pour d'autres, c'est plutôt le contrôle vocal qui posait problème. Près de un participant sur cinq parvenait sans mal à reproduire les notes à l'aide du synthétiseur, sans toutefois y arriver avec la voix. « Les meilleures performances des musiciens laissent croire qu'il est possible de s'améliorer avec de la pratique. Mais être un bon chanteur implique d'autres facteurs dont nous n'avons pas tenu compte lors de l'étude, comme le timbre de voix et la capacité de mémorisation », souligne Sean Hutchins.



UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

les chercheurs ont constaté, chez tous les sujets, une **augmentation de l'activité cérébrale** dans les aires motrices et dans la région pariétale, laquelle peut être considérée comme une interface entre le système moteur et le système sensoriel. L'amplification de l'activité neuronale était cependant beaucoup plus marquée chez certains participants. Robert Zatorre émet déjà quelques hypothèses. « Il a été démontré que le gyrus de Heschl, une zone adjacente au planum temporal, est plus épais chez les personnes qui possèdent une habileté pour la musique. Je ne serais pas surpris de découvrir que cette particularité existe aussi chez les non-musiciens qui ont le mieux répondu à l'expérience », dit-il. Le neuropsychologue croit également que les participants dont l'activité cérébrale a connu une importante hausse après les leçons de piano pourraient, à l'inverse des amateurs, posséder plus de matière blanche dans certaines zones de leur cerveau.



SIBYLLE HERROIZ

Lorsqu'on écoute de la musique, certaines aires cérébrales s'activent (en orange sur notre schéma); quand nous imaginons une mélodie, ce sont les aires en bleu qui s'allument; et quand nous vaquons à nos occupations habituelles, ce sont les zones reproduites en vert. Après un apprentissage musical de six semaines, certaines aires motrices ainsi que la région pariétale deviennent plus actives. Cette dernière région est considérée comme une interface entre le système moteur et le système sensoriel.

Robert Zatorre sait que la génétique ne peut expliquer à elle seule les résultats de son étude. Selon lui, d'autres facteurs, comme le contexte familial, influent sur le développement des aptitudes musicales. Mozart, André Mathieu et bien d'autres ont grandi au sein d'une famille de musiciens. Des histoires comme celles de Beethoven ou du compositeur allemand Robert Schumann démontrent toutefois qu'il n'est pas nécessaire de naître dans un univers de mélomanes pour devenir virtuose.

De toute évidence, le cerveau musical n'a pas livré tous ses secrets. Et souhaitons qu'il y demeure toujours une part d'ombre. Le mystère ne fait-il pas partie intégrante du charme des grandes œuvres?

+ Pour en savoir plus

De la note au cerveau. *L'influence de la musique sur notre comportement*, Daniel Levitin, Les Éditions de l'Homme, 2010.

Musicophilia. *La musique, le cerveau et nous*, Oliver Sacks, Éditions du Seuil, 2009.

www.brams.org

Le Centre des sciences de Montréal présentera une exposition sur le thème de la musique et du cerveau à compter du 1^{er} novembre.

www.centredessciencesdemontreal.com

Le syndrome de la musique



Gloria Lenhoff est une musicienne de grand talent aux États-Unis. En plus de posséder l'oreille absolue, l'accordéoniste et soprano de 57 ans connaît par cœur plus de 3 000 chansons et peut les interpréter sans accent dans une trentaine de langues. Pourtant, son QI n'est que de 65 et elle est incapable d'effectuer une simple addition.

Gloria souffre du syndrome de Williams, une maladie congénitale qui se caractérise, entre autres choses, par une déficience intellectuelle et une sociabilité exacerbée, et qui s'accompagne très souvent d'aptitudes musicales hors du commun.

Le neuropsychologue Daniel Levitin a notamment remarqué que les personnes atteintes de ce trouble avaient un excellent sens du rythme. « Nous avons demandé à quelques sujets de reproduire, en tapant des mains, des séquences rythmiques de plus en plus complexes. Les participants souffrant du syndrome de Williams réussissaient aussi bien, voire mieux que les personnes normales », affirme le chercheur.

Grâce à l'imagerie cérébrale, nous savons que le néocérébellum – la partie du cervelet qui est apparue le plus tardivement – des gens atteints du syndrome de Williams est plus développé que la normale. Or le cervelet joue un rôle crucial dans le cerveau musical. En plus de participer aux réactions émotionnelles suscitées par la musique, c'est lui qui nous permet de battre la mesure. Il n'est donc pas surprenant qu'une hypertrophie de cette structure cérébrale se traduise par des capacités exceptionnelles.

Une autre étude par imagerie cérébrale a quant à elle permis de révéler que les gens souffrant du syndrome de Williams ne décodent pas les mélodies de la même manière. L'exposition à la musique allume leur cerveau de façon plus diffuse, tout en stimulant davantage leur amygdale, centre de la mémoire émotionnelle. Selon Daniel Levitin, qui a participé à la recherche, ces résultats expliqueraient eux aussi la relation particulière qu'entretiennent ces individus avec le quatrième art.

CONCOURS SCIENTIFIQUE INTERCOLLÉGIAL

Science on **turn**!

CENTRE DE DÉMONSTRATION EN SCIENCES PHYSIQUES

méchant moineau

20^e édition

FINALE NATIONALE
5 MAI 2012
Cégep de Saint-Jérôme

Félicitations aux gagnants!

Tim Côté, Maxime Corriveau et Olivier Goyette
Cégep de Granby Haute-Yamaska

Québec

Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation
Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport

canal SAVOIR

ÉCOLE POLYTECHNIQUE MONTREAL

UNIVERSITÉ LAVAL

Hydro Québec

sot.cdsp.qc.ca

Ordre des ingénieurs du Québec

OS

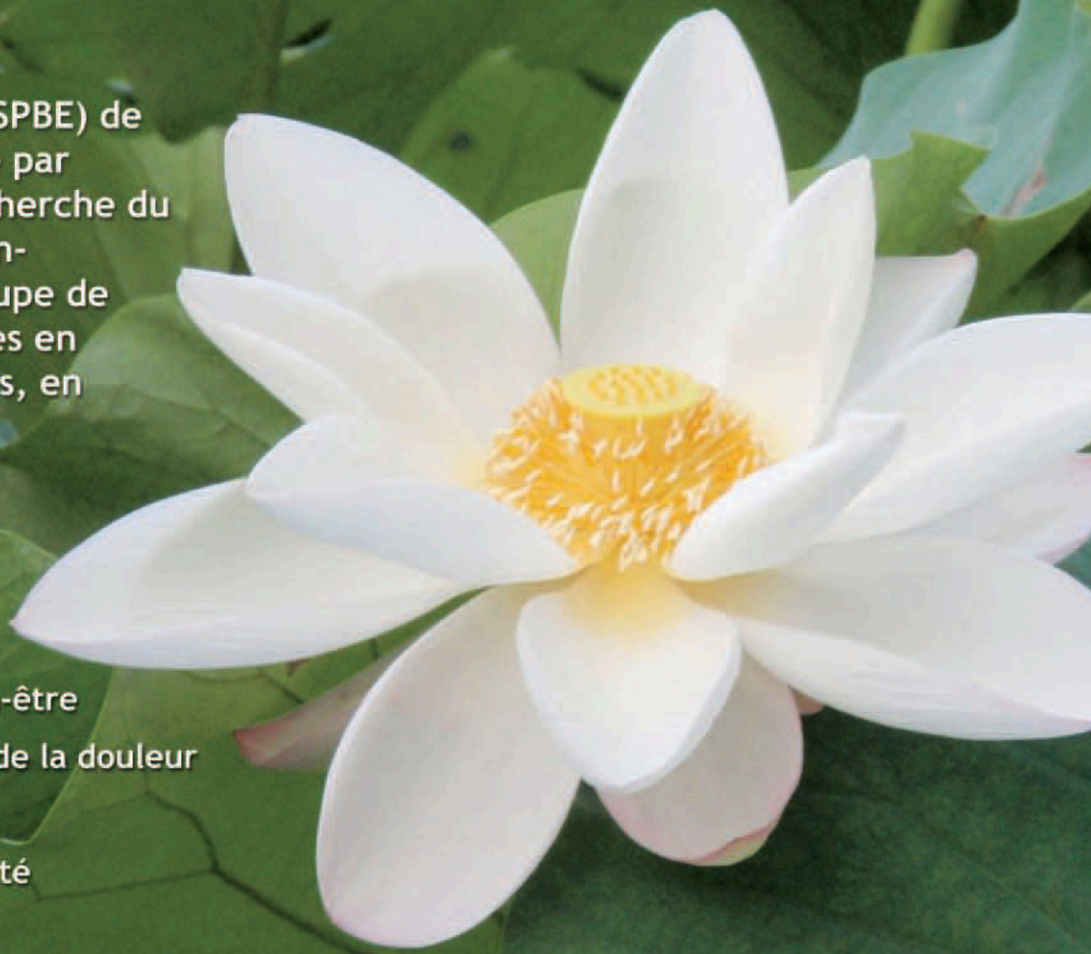
Fédération des cégeps

Loje Les Offices jeunesse internationaux du Québec

L'Unité de recherche santé psychologique et bien-être (SPBE) de l'Université Bishop's, dirigée par Fuschia Sirois, Chaire de recherche du Canada sur la santé et le bien-être, est composée d'un groupe de chercheurs multidisciplinaires en sciences sociales et humaines, en sciences naturelles et en administration.

Six axes de recherche :

- Autoperception, santé et bien-être
- Maladie chronique et gestion de la douleur
- Bien-être au travail
- Utilisation des services de santé
- Promotion du bien-être
- Stress, santé et bien-être



LA MUSIQUE : LA CLÉ VERS UN BIEN-ÊTRE PHYSIQUE ET PSYCHOLOGIQUE ?

Comprendre les complexités de la perception et de la gestion de la douleur est un défi scientifique majeur et un enjeu de société important. La professeure Laura Mitchell étudie l'impact de la musique sur la perception de la douleur et, conséquemment, sur ses propriétés analgésiques afin d'augmenter le bien-être des personnes vivant avec des douleurs aiguës et chroniques. Accessible, non invasive et appréciée de tous, la musique s'avère un antidouleur efficace, seule ou combinée avec d'autres approches thérapeutiques.



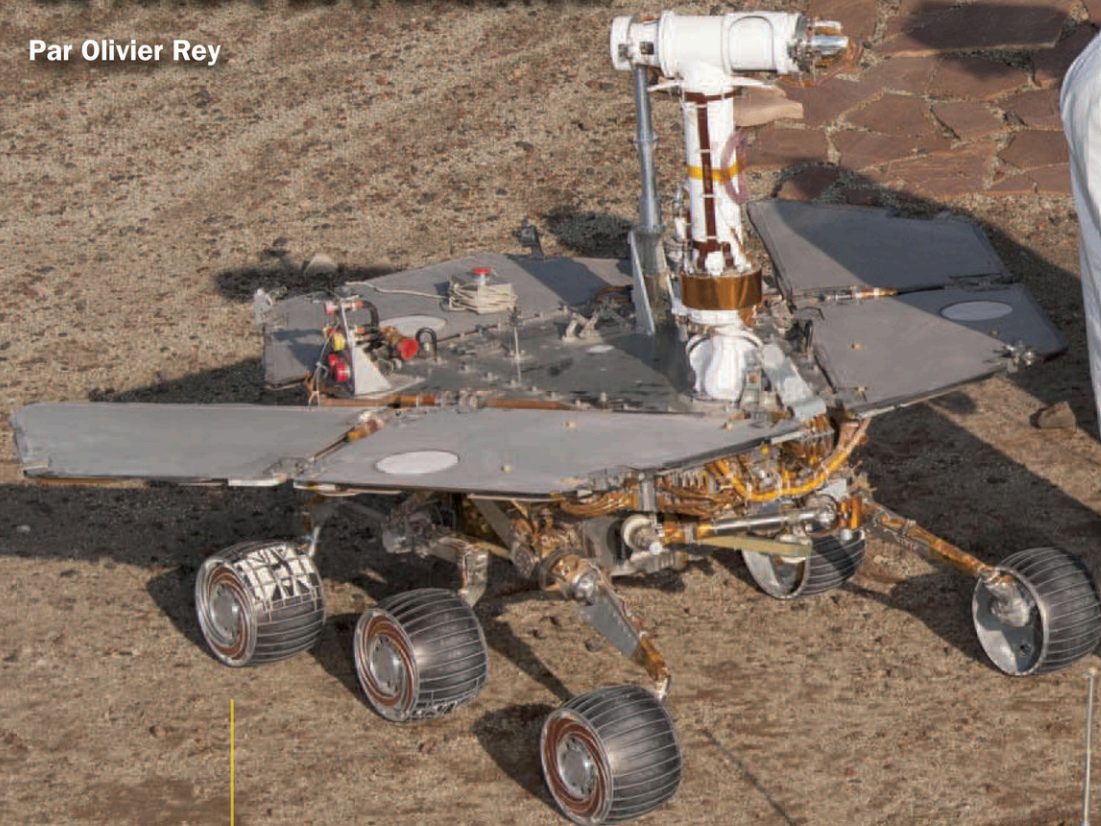
www.ubishops.ca/phwbcluster
Ce site est disponible en anglais seulement.



UNIVERSITÉ
BISHOP'S
UNIVERSITY

Si tout se passe bien, le robot *Curiosity* atterrira sur Mars dans quelques jours. Bourré d'instruments scientifiques, il va arpenter la planète rouge pour savoir si elle a pu héberger la vie. Et, peut-être, préparer l'arrivée de futurs astronautes.

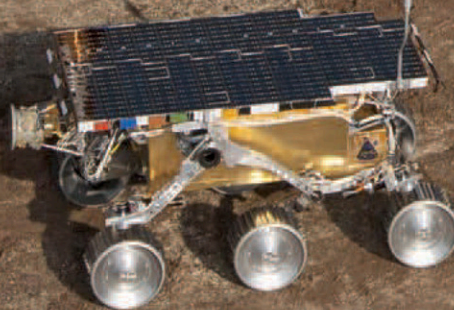
Par Olivier Rey




NASA/JPL-CALTECH

Opportunity
Poids: 170 kg
Durée: 8 ans +
Année: 2004

Des ingénieurs de la NASA avec trois générations d'astromobiles (ou rovers), au Jet Propulsion Laboratory, à Pasadena, en Californie



Sojourner
Poids: 10,6 kg
Durée: 85 jours
Année: 1997

A photograph of the Curiosity rover on the surface of Mars. The rover is a six-wheeled vehicle with a complex structure of white and gold components. It has a prominent mast with a camera and a large black cylindrical antenna. The rover is parked on reddish-brown soil. A person in a white protective suit is partially visible on the left side of the frame. In the top right corner, there is a yellow box with text. The word 'MARS' is written in large, white, outlined letters across the middle of the image, and 'L'AVENTURE RECOMMENCE' is written in white, bold letters below it. A yellow box at the bottom contains text about the rover's mission.

Curiosity
Poids: 899 kg
Durée: 15 ans
Année: 2012

MARS

L'AVENTURE RECOMMENCE

Après plus de huit mois de voyage, *Mars Science Laboratory* (MSL) va enfin arriver à destination début août. Dans ses flancs, il porte un robot sur roues, baptisé *Curiosity*, qui ira arpenter les vastes plaines rouges de Mars, pour y analyser le sol et les roches, comme l'ont fait récemment *Spirit* et *Opportunity*. « Cette mission a cependant un objectif différent, explique John Grotzinger, responsable scientifique de la mission. *Curiosity* est plus perfectionné; nous voulons

savoir si, à une période donnée, dans son passé, l'environnement martien a pu être compatible avec la vie, voire favoriser son apparition. »

En regard de ses prédécesseurs, *Curiosity* est du genre costaud. Il est gros comme une automobile et pèse près d'une tonne! « *Spirit* et *Opportunity* avaient la taille d'une voiturette de golf et pesaient à peine 180 kg chacun », note John Grotzinger.

Même si l'astromobile (le mot français pour *rover*!) est capable de déterminer si la vie a été possible sur

Mars, il ne sera pas à même de « renifler » la vie elle-même.

« L'existence ou non de la vie sur Mars est une vaste question, précise John Grotzinger. *Curiosity* n'a pas la capacité de détecter les processus qui signeraient la présence de métabolismes biologiques présents actuellement sur la planète. Pas plus qu'il n'a la possibilité de visualiser des micro-organismes ou leur équivalent fossile. »

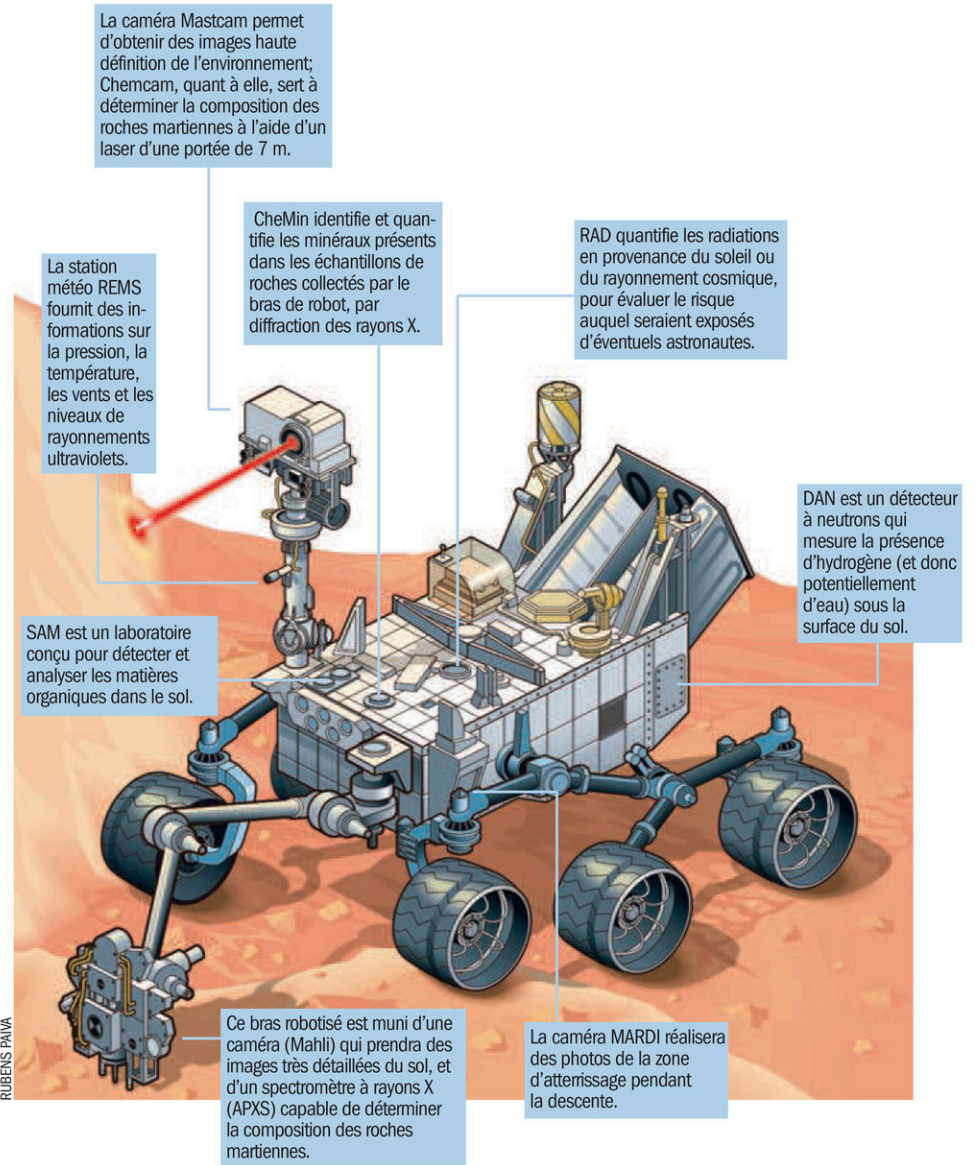
Pour effectuer ce type de recherche, il faudrait un robot encore plus gros muni d'instruments autrement plus performants, et l'expertise de nombreux laboratoires différents. Car si la vie a existé sur Mars, c'est vraisemblablement sous une forme microbiologique, beaucoup plus difficile à détecter qu'un hypothétique mammifère martien courant devant les caméras des robots explorateurs.

La mission se contentera donc de déterminer si l'environnement martien a déjà été accueillant pour la vie, même sous une forme primitive. Depuis quelques années, les découvertes sur les capacités du monde vivant à s'épanouir dans des milieux dits extrêmes se sont multipliées, comme dans les sources chaudes au fond des océans. Alors qu'on n'aurait jamais imaginé que quelque créature que ce soit puisse résister à ces conditions plus de quelques secondes, force est de constater que la vie s'y épanouit au contraire sous de multiples formes. Les scientifiques ont également découvert des bactéries vivant très confortablement dans des lieux pour le moins inhospitaliers. Le professeur Lyle Whyte (voir l'encadré en page 33), de l'Université McGill, travaille sur des bactéries qui vivent parfaitement dans des environnements glacés comme le pergélisol, les glaciers, la glace de mer ou encore des sources salines très froides. D'autres ont aussi été trouvées dans des milieux extrêmement chauds (plus de 100 °C), acides ou présentant une pression inouïe (à des milliers de mètres dans le sol ou dans les profondeurs de la mer).

Qu'en est-il sur Mars? L'équipe qui a conçu *Curiosity* fonde de grands espoirs sur le cratère Gale, où l'engin va atterrir. Plus particulièrement le mont Sharp, protubérance typique au centre de ce cratère d'impact météoritique. Les trois satellites en activité qui tournent autour de Mars ont permis de constater que cette zone cumulait suffisamment de bizarreries pour

Curiosity en bref

C'est la plus grosse de toutes les astromobiles jamais envoyées sur la planète rouge. Un engin costaud et perfectionné qui transporte des instruments de haute technologie.



RUBENS PAVIA

Spirit, Opportunity et les autres...

Lancés en août 2003, les modules d'atterrissage de la NASA des missions *MER A* et *MER B* (pour Mars Exploration Rover) se sont posés sur le sol martien en janvier 2004. *Spirit* et *Opportunity* ont alors commencé leur mission d'exploration pour analyser le sol et les roches. Programmés pour trois mois, ces bons petits ouvriers ont fait preuve d'une robustesse et d'une ténacité exemplaires. *Spirit* a continué à fonctionner jusqu'en 2008, moment où il s'est enlisé. Il a alors perdu peu à peu sa capacité à se recharger en énergie, incapable d'orienter correctement ses panneaux solaires. *Opportunity*, lui, court toujours dans les plaines martiennes. Après huit ans et demi de bons et loyaux services, il continue à envoyer régulièrement des relevés et des données.

qu'on aille y jeter un œil. « D'une part, le mont Sharp est plus gros que ce que laisserait supposer la taille du cratère, explique Richard Léveillé. D'autre part, la région est riche en couches sédimentaires. Et on se demande bien pourquoi. »

À la base du mont, ces sédiments contiennent surtout des roches argileuses résultant d'une interaction de la roche avec l'eau, alors que celles qui se trouvent près du sommet, contiennent plus de sulfates. Ils auraient pu être déposés par le vent, car de tels éléments se retrouvent souvent ailleurs sur Mars. « Tout cela laisse supposer que le mont Sharp a été le témoin de changements majeurs, probablement climatiques, dit Richard Léveillé, scientifique de l'Agence spatiale canadienne et membre de l'équipe scientifique de MSL. C'est comme si, à un certain moment, il avait fait plus chaud sur Mars; il y aurait peut-être eu des lacs. »

Pour résoudre les énigmes du mont Sharp, *Curiosity* devra toutefois commencer par atterrir. À cause de sa taille, impossible de se servir de la technique des airbags – ces coussins qui se déploient à l'arrivée, enveloppent une sonde pour la faire rebondir et ainsi amortissent le choc de l'atterrissage. Elle effectuera sa descente

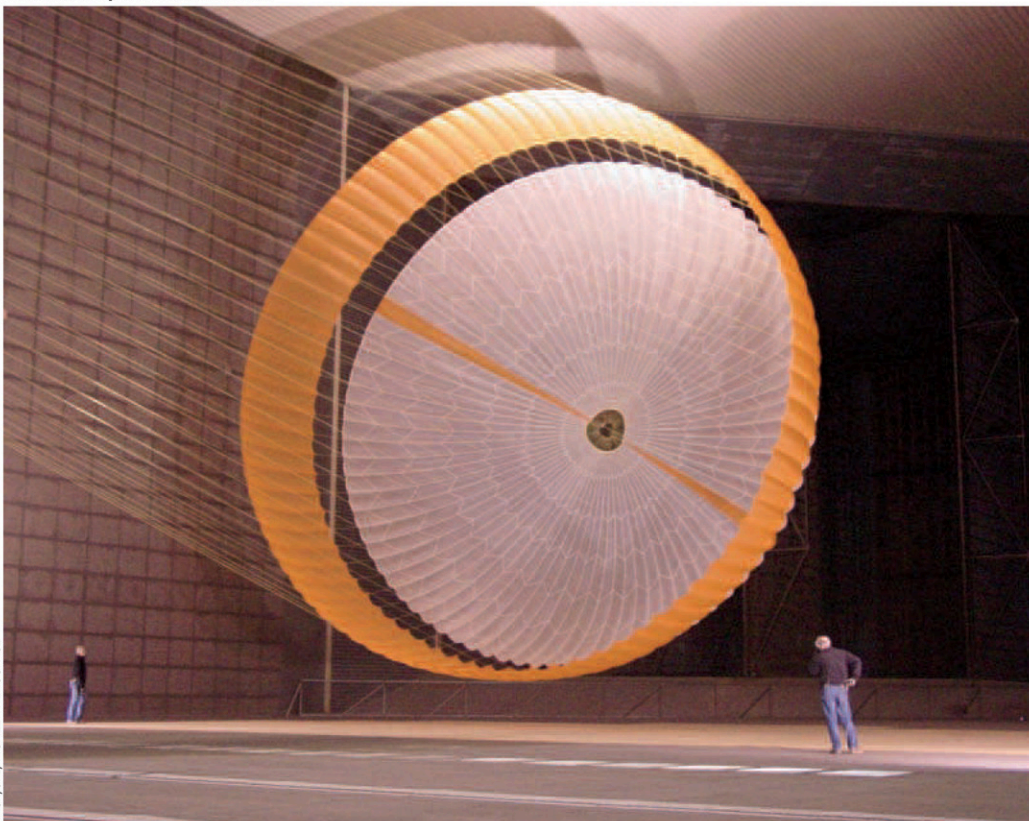
Mars la périlleuse

Plusieurs missions envoyées vers la planète rouge ne sont jamais arrivées. D'autres sont arrivées en mille morceaux. En tout, une vingtaine se sont soldées par de cuisants échecs. Le lancement reste une phase délicate (sept échecs). Certaines des fusées chargées de propulser les sondes n'ont même pas quitté l'orbite terrestre, comme *Mariner 8*, en 1971.

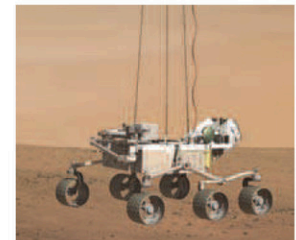
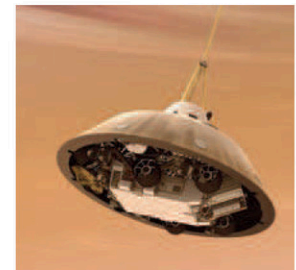
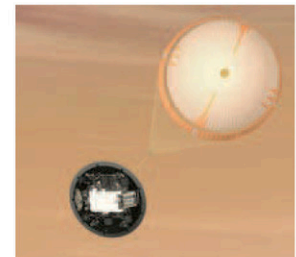
Les sondes peuvent aussi se perdre avant d'atteindre la banlieue martienne ou en arrivant enfin au bout du voyage (10 échecs). *Mars Observer*, en 1993, s'est volatilisé quand les liaisons radio qui la reliaient à la Terre se sont mystérieusement rompues. *Mars Polar Lander*, en 1999, quant à elle, s'est tout bonnement écrasée sur le sol (comme deux autres sondes), pour une raison là encore inconnue.

Les concepteurs de MSL vont croiser les doigts très fort le 5 août prochain.

Avant d'être installé sur la capsule de *Mars Science Laboratory*, l'immense parachute a été soumis à de durs tests. Mais rien ne vaudra l'épreuve de la réalité.



NASA/JPL/PIONEER AEROSPACE



Trois minutes avant d'arriver, à 10 km d'altitude au-dessus de Mars, la capsule qui transporte *Curiosity* déploiera un parachute de 16 m de diamètre pour freiner sa descente. À 1 800 m d'altitude, 8 rétrofusées entreront en action pour finalement immobiliser l'engin à 20 m du sol. L'astromobile sera ensuite descendue doucement par un câble.



« Tout laisse supposer que le mont *Curiosity* va atterrir, a été le théâtre majeurs, probablement climatiques », Richard Léveillé, de l'Agence spatiale

en parachute. Mais dans les quelques secondes qui précéderont l'arrivée au sol, *Curiosity* sera descendu au moyen d'un filin, un peu comme pourrait le faire le treuil d'un hélicoptère.

Au sol, l'astromobile devrait avancer à la vitesse moyenne d'une trentaine de mètres par heure (vitesse maximale : une centaine de mètres par heure) et pourra passer par-dessus des obstacles de 75 cm de haut.

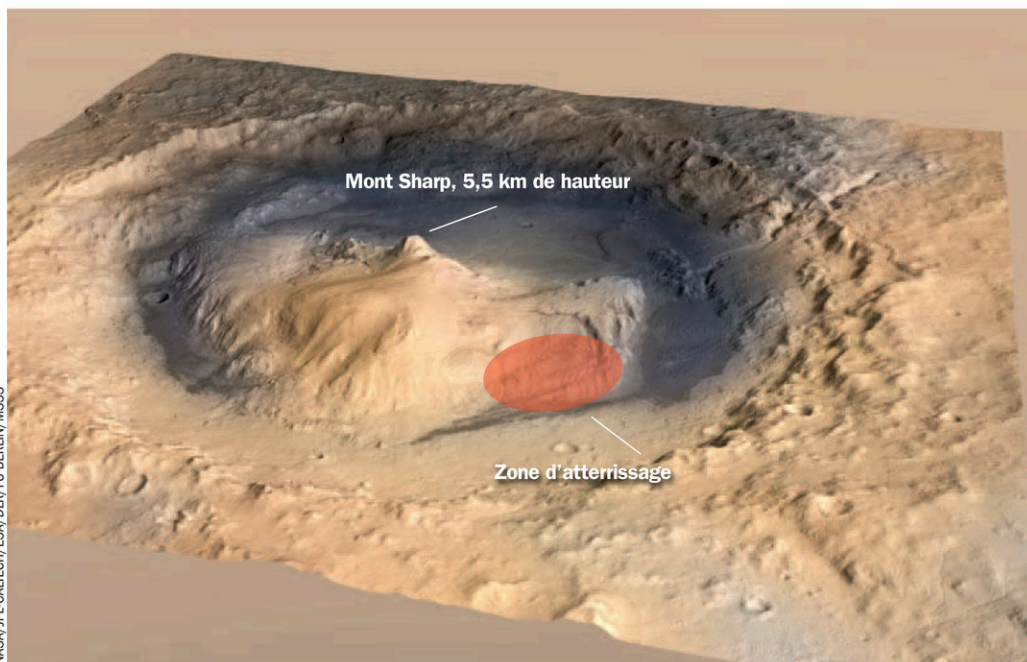
Curiosity peut ainsi transporter une dizaine d'instruments de mesure différents. Parmi eux se trouve l'APXS (Alpha Particles X-Ray Spectrometer [spectromètre à particules alpha et rayons X])

De l'eau liquide sur Mars?

Il fait si froid sur la planète Mars qu'y trouver de l'eau liquide est impensable. Et lorsque la température remonte, la pression atmosphérique très basse empêche la liquéfaction. La glace se sublime : elle passe directement à l'état de vapeur en sautant l'étape liquide.

Cela dit, il y a peut-être déjà eu de l'eau liquide sur Mars, autrefois. Son atmosphère était alors sans doute plus dense et la pression plus importante. Autre possibilité, la présence d'une eau contenant beaucoup de sels. La sonde *Phénix*, qui s'est posée sur Mars en 2008, a prouvé récemment la présence de perchlorates dans le sol. Or ces sels peuvent faire baisser le point de congélation de l'eau à -40°C !

La future mission martienne de la NASA, *Maven* (un satellite qui sera lancé en 2013), explorera son atmosphère et pourra peut-être expliquer en partie pourquoi Mars paraît dotée d'une atmosphère plus ténue que dans un lointain passé.



Après un voyage qui a commencé fin novembre 2011, *Curiosity* se posera au pied du mont Sharp, dont les strates géologiques pourraient fournir d'importants indices sur l'existence possible d'une vie ancienne sur la planète rouge.

conçu à l'université de Guelph, en Ontario. « Cet appareil combine deux méthodes de mesure pour déterminer la composition des sols et des roches, confie Richard Léveillé. Deux types de rayons sont projetés sur la roche à analyser. Les radiations, modifiées par les matériaux rencontrés, sont réfléchies vers l'instrument qui peut ainsi déterminer la nature de la roche. » La contrainte : APXS doit être placé à quelques millimètres de son objet d'étude pour éviter toute interférence avec l'atmosphère. L'appareil est donc divisé en deux parties. Le générateur d'ondes et le récepteur se situent dans un carrousel d'une quarantaine de centimètres de diamètre, au bout du bras articulé se trouvant sur *Curiosity*. La partie de mesure, elle, se trouve dans le corps du robot.

Richard Léveillé, comme ses collègues internationaux associés à la mission, se

trouvera alors en Californie, au Jet Propulsion Laboratory de la NASA, qui a conçu *Mars Science Laboratory*. Il vivra pendant trois mois au rythme martien où les journées comptent 24 heures et 37 minutes. « Nous devons procéder ainsi, en raison des temps de communication, explique le chercheur. Une fois un ordre envoyé au robot, le message met au moins huit minutes pour lui parvenir. De plus, les communications pour lancer des commandes ou recevoir des données ne sont possibles qu'à certains moments des journées martiennes. Autre contrainte, le robot ne peut pas être vraiment actif pendant la nuit martienne, pour des questions de visibilité mais aussi de température. » Si le thermomètre avoisine le point de congélation en journée, il descend bien au-dessous une fois le Soleil couché; on peut en effet côtoyer les -60°C , en hiver, pendant la nuit.

Sharp, où de changements explique canadienne.

Pour les détracteurs de l'exploration spatiale qui se demandent pourquoi dépenser encore des milliards de dollars (2,5 pour être exact) afin d'aller se balader sur Mars, les chercheurs ont des réponses toutes prêtes.

« Chaque fois que nous explorons Mars, explique Richard Léveillé, nous faisons des trouvailles inattendues. Dans les derniers mois, le robot *Opportunity* a découvert des formations semblables à du gypse. C'est très intéressant parce que ça pourrait signifier la présence d'eau chaude sous forme d'un lac, peut-être à cause d'un impact de météorite ou d'une activité volcanique. »

Le scientifique en est persuadé, *Curiosity* apportera aussi son lot de surprises et permettra de préparer de futures missions. « C'est la planète la plus semblable à la Terre que nous connaissons, ajoute John Grotzinger. Apprendre sur Mars nous permet de mieux comprendre l'histoire de notre planète. »

MSL va ainsi servir à préparer des missions encore plus sophistiquées dont celles qui permettraient de ramener des échantillons martiens sur Terre. Et si le mont Sharp s'avère aussi intéressant que prévu, il pourrait justement servir de point d'atterrissage à cette expédition.

Curiosity emmène aussi avec lui de quoi mesurer les radiations solaires et cosmiques qui frappent le sol martien, des informations essentielles pour préparer la venue des premiers humains. Mais il ne faut pas rêver, prévient François Spiero, responsable des vols habités au Centre National d'Études Spatiales en France. Il s'intéresse à cette question depuis qu'il est tout jeune. « Le développement technologique exigé pour un vol habité vers Mars coûterait extrêmement cher et on le remet toujours à plus tard, explique-t-il. Il faudrait notamment résoudre le problème de la protection des astronautes soumis au bombardement cosmique pendant les trois ans que durerait l'ensemble



L'expérience Mars 500, menée par l'Agence spatiale européenne. 520 jours enfermés dans une boîte!

de la mission. Il faudrait aussi mettre au point des moyens de propulsion plus complexes, capables d'emmener des dizaines de tonnes de matériel et résoudre le problème d'une source d'énergie constante et fiable. Sans parler de besoins alimentaires de l'équipage. »

L'avantage d'une mission habitée? « Les robots mettent des heures pour accomplir des choses pourtant très simples, plaide François Spiero. Un homme peut effectuer la même opération en quelques minutes. Seul un humain a une grande dextérité et une faculté d'analyse rapide. Les recherches seraient donc beaucoup plus efficaces, d'autant qu'il faut de 8 à 20 minutes entre le moment où l'on envoie un ordre à un robot et celui où il l'exécute. »

Mais vivre pendant trois ans dans un espace confiné avec les mêmes personnes constitue tout un défi psychologique et exige beaucoup de préparation.

Ainsi, dans le cadre de l'expérience Mars 500, menée par l'Agence spatiale européenne, 6 hommes ont été enfermés pendant 520 jours dans des caissons simulant un voyage réel. Les aspirants astronautes sont sortis le 4 novembre 2011 et les résultats n'ont pas encore été dévoilés.

D'autres activités se déroulant actuellement dans la station spatiale internationale ont elles aussi pour but de préparer les vols humains de longue durée.

Avec un peu d'optimisme, on peut très bien imaginer l'arrivée d'un Neil Armstrong sur Mars vers 2033.



Le centre de recherche High Arctic de McGill

De la vie sur Mars?

Lyle Whyte, microbiologiste et responsable de la formation en exobiologie à l'Université McGill, suit de près la mission MSL, car elle pourrait bien étayer le fait que la vie a existé sur Mars.

« On trouve des composés biologiques dus à des réactions chimiques ou géologiques partout dans l'espace, dit-il. Pourquoi pas sur Mars? » Cependant, analyser la vie à l'aide de robots n'est pas simple, parce qu'il faut multiplier les instruments et les examens pour être sûr de la nature de ce qu'on observe. « Ce qui implique beaucoup de matériel et l'expertise de nombreux laboratoires différents. »

Le chercheur pense d'ailleurs que, si de la vie existe encore sur Mars aujourd'hui, elle se cache probablement dans les profondeurs du sol où on peut trouver de l'eau, de la glace mais aussi être protégé des rayonnements cosmiques et solaires.



Anthropologue et détentrice d'une maîtrise en éducation physique, Suzanne Laberge est professeure au département de kinésiologie de l'Université de Montréal. Elle a signé quantité d'articles sur les aspects sociaux et humains de la pratique sportive et a participé à de nombreux programmes de promotion du sport auprès de la population, et plus particulièrement auprès des jeunes en milieu scolaire.

“ Les Jeux olympiques sont une véritable télé réalité. ”

L'anthropologue Suzanne Laberge décortique l'idéal olympique et la fascination que les Jeux exercent partout sur la planète.

Comment expliquez-vous l'immense popularité des Jeux olympiques dans le monde?

D'abord, les cinq anneaux représentant les cinq continents envoient un message d'universalité très puissant. En principe, les Jeux sont neutres, ne s'immiscent pas dans le politique et tout le monde peut y participer. Même des petits pays qui ne sont pas membres de l'ONU, comme la Palestine, peuvent y envoyer une délégation. Il y a aussi le caractère vertueux des Jeux. Ils ne sont pas teintés par la violence parfois associée au sport professionnel. L'esprit olympique est synonyme d'abnégation, de persévérance et de poursuite de l'excellence. Des vertus que Pierre de Coubertin voulait transmettre à la jeunesse de son époque. Le fondateur des Jeux modernes ne s'inspirait pas seulement de la Grèce antique, mais aussi des *public schools* du Royaume-Uni qu'il admirait et qui encourageaient le développement de ces valeurs par la pratique sportive.

Ensuite, il y a la valeur symbolique des athlètes. Nous nous trouvons face à des individus extraordinaires, impliqués dans une compétition spectaculaire dont nous ne connaissons pas l'issue. Les Jeux sont une véritable télé réalité. En marge de l'action principale, ils sont toujours riches en péripéties et en drames humains. On se souvient

du décès, en pleine compétition, de la mère de Joannie Rochette, la championne canadienne de patinage artistique. Les Jeux olympiques revêtent un caractère extrêmement théâtral, accentué, depuis quelques décennies, par une intense médiatisation.

Finalement, soulignons le caractère universellement compréhensible de cette manifestation culturelle. Même si vous n'avez pas le son sur la télévision, vous pouvez comprendre ce qui se passe quand vous regardez une compétition olympique. Vous voyez qui franchit la ligne d'arrivée, qui obtient le meilleur pointage, et vous savez, grâce aux couleurs des uniformes, quelle nation chaque athlète représente.

Pourquoi est-ce si important pour les pays participants de remporter le plus de médailles possibles?

C'est une façon d'exciter la fibre nationale des spectateurs. Les athlètes qui portent les couleurs de leur pays sont investis d'une grande valeur symbolique. Quand nous regardons les Jeux, nous voulons que ce soit *notre* plongeur ou *notre* nageuse qui gagne. Tous les jours, un palmarès nous informe du nombre de médailles remportées par chaque pays et chacun utilise cela pour démontrer sa force sur la scène internationale.



AARON MCCORMY/COLAGENE.COM

Quand la Chine a été l'hôte des Jeux, elle a dépensé une fortune pour s'assurer d'avoir le plus grand nombre de médaillés possible. Au moment de la guerre froide, la compétition des médailles entre les États-Unis et l'ex-URSS a donné lieu à une véritable bataille rangée.

Quelle est la fonction sociale de ces grands rassemblements?

Certains disent qu'il s'agit de mobiliser tous et chacun autour du même idéal d'excellence et de dépassement de soi. Pour moi, ce n'est pas aussi simple. Les Jeux n'ont pas une, mais plusieurs fonctions sociales, notamment, pour les pays, de renforcer le nationalisme des populations et, pour les commanditaires, de vendre des produits. Est-ce qu'ils contribuent à

l'harmonie entre les nations, comme on le prétend parfois? Je ne crois pas. À cause de leur caractère compétitif, ils ont plutôt le potentiel de provoquer des conflits. Les Jeux ont beau se définir comme neutres, ils ont plusieurs fois été utilisés à des fins politiques. Qu'on se rappelle les enlèvements de Munich, en 1972, ou le boycott des Jeux de Moscou, en 1980, pour protester contre l'invasion de l'Afghanistan par les troupes soviétiques. Assurer la sécurité des Jeux coûte d'ailleurs une fortune.

Les Jeux sont ce que l'on appelle un fait social total, dans la mesure où ils touchent tout le monde et toutes les sphères de la société. Évidemment, chacun ne suit pas les compétitions olympiques. Mais, pendant la durée des Jeux, l'horaire de la télé-

vision est modifié. Si un athlète local gagne une médaille, la une du journal lui est consacrée, balayant les nouvelles à caractère social ou politique. Les Jeux ne touchent pas seulement les communications, mais aussi l'économie, en raison des investissements publics et privés qu'ils engendrent; l'éducation, puisque l'école contribue à la formation sportive; l'art, quand on pense aux célébrations accompagnant les Jeux; la politique; et même la sphère judiciaire, avec les cas de dopage.

Pensez-vous que la marchandisation des Jeux est en train de tuer l'idéal olympique?

Les Jeux font partie de la société et sont influencés par le discours néolibéral selon lequel il faut être toujours plus compétitif sur la scène internationale. En fait, il s'agit

L'entrevue

de deux discours qui se nourrissent l'un l'autre. L'idéal olympique – « toujours plus haut, toujours plus loin, toujours plus fort » – a souvent inspiré le monde des affaires. Combien de rapports annuels de grosses entreprises ont utilisé des images de compétitions d'aviron ou de lancer du javelot pour illustrer leur couverture?

La télédiffusion en direct, qui a commencé lors des Jeux de Rome, en 1960, a constitué une révolution en termes de visibilité et a ouvert la porte à une plus grande commercialisation des Jeux. Les droits de diffusion sont devenus de plus en plus chers, la présence des commanditaires s'est accrue. Cette tendance, qui s'est accentuée avec les Jeux de Los Angeles, en 1984, a changé l'esprit olympique. Auparavant, les athlètes devaient être des amateurs. Ce n'est plus le cas depuis les années 1980. C'est qu'il était de

Est-ce que les performances auxquelles nous assistons lors des Jeux olympiques ont un impact sur la pratique sportive quotidienne dans la population?

Après les Jeux de Montréal et les succès de Nadia Comaneci, en 1976, on a pu croire que beaucoup de petites filles se mettraient à la gymnastique. En réalité, l'effet des Jeux est très ponctuel et segmenté. Dans un sous-groupe de la population, une discipline gagnera en popularité, mais cela ne durera pas longtemps. Les Jeux olympiques génèrent des rêves vite abandonnés quand on réalise l'effort exigé pour atteindre des performances sportives de haut niveau. Les études démontrent que la seule chose qui fonctionne pour amener la population à faire davantage de sport, c'est la promotion de



beaucoup de bikinis cet été.

Pour la première fois dans l'histoire des Jeux, toutes les disciplines seront ouvertes aux femmes lors des Jeux de Londres. Malgré cela, certains sports, comme la boxe, la lutte ou le canoë, comptent moins de catégories pour les femmes que pour les hommes, ce qui fait qu'il y aura toujours moins de femmes que d'hommes qui gagneront des médailles. Il n'y a pas si longtemps, aux Jeux de Barcelone de 1992, les femmes ne représentaient que 29 % des athlètes et 35 délégations étaient entièrement masculines. Alors que l'Afrique du Sud a été bannie des Jeux pendant 30 ans à cause de l'apartheid, les pays qui interdisaient aux femmes de participer aux sports olympiques n'ont jamais été inquiétés. Accusé d'accorder

La maxime des Jeux, « l'important, c'est de participer », était peut-être vraie dans les années 1920, mais elle ne l'est plus. Aujourd'hui, il faut gagner. Et cette pression sur les athlètes entraîne des dommages collatéraux, notamment le dopage.

venu très difficile pour des amateurs s'entraînant 10 heures par semaine de battre les athlètes du bloc soviétique, subventionnés par l'État pour s'entraîner à temps plein.

Aujourd'hui, ce sont les commanditaires qui font vivre les athlètes. Et pour ces sportifs commandités, il ne suffit pas de donner la meilleure performance possible, mais de battre des records, car les records augmentent les cotes d'écoute. La fameuse maxime des Jeux, « l'important, c'est de participer », était peut-être vraie dans les années 1920, mais elle ne l'est plus. Aujourd'hui, il faut gagner. Et cette pression sur les athlètes entraîne des dommages collatéraux. Ainsi, le dopage est une conséquence inévitable de ce système. Car on a beau améliorer les techniques d'entraînement, le corps humain a ses limites. Il est impossible de fracasser des records continuellement sans recourir au dopage.

l'activité physique pour le plaisir – et non pour la santé.

Lors des Jeux d'hiver de Vancouver, en 2010, les sauteuses à ski ont intenté en vain un recours juridique pour forcer les organisateurs à les laisser participer aux compétitions, comme leurs collègues masculins. A-t-on raison d'accuser le mouvement olympique de reproduire des stéréotypes sexuels?

Sans aucun doute. L'Association internationale de boxe amateur (AIBA) a provoqué un tollé, l'hiver dernier, en adoptant un règlement imposant aux boxeuses, qui participeront aux Jeux pour la première fois, de porter une jupe! Les protestations ont été si vives que l'AIBA a dû reculer. La Fédération internationale de volleyball a quant à elle retiré l'obligation pour les joueuses de volleyball de plage de porter un bikini. Considérant la pression des commanditaires, j'ai toutefois l'impression qu'on verra encore

plus d'importance à la discrimination raciale qu'à la discrimination sexuelle, le CIO a commencé à faire pression sur les délégations. À Pékin, en 2008, la participation féminine a atteint 42 % et seulement trois délégations ne comptaient aucune femme. Mais plusieurs pays en avaient envoyé une, pour la forme!

Diriez-vous que les Jeux sont un miroir de notre monde?

Je dirais en tout cas que toutes les normes sociales dominantes sont renforcées à travers les Jeux olympiques: la supériorité masculine, l'hétérosexualité, la performance et la compétition. Les Jeux se donnent des airs vertueux, mais ils ne sont pas plus vertueux que n'importe quelle organisation humaine!

Propos recueillis par Marie-Claude Bourdon

QUÉBEC SCIENCE CÉLÈBRE SON 50^e ANNIVERSAIRE CET AUTOMNE!



sondage

QS
Québec Science

**QUEL DÉFI
DEVRAIT-ON
RELEVER
D'ICI 2050?**

DATE LIMITE 1^{er} AOÛT 2012
www.quebecscience.qc.ca

Nous vous préparons une saison exceptionnelle avec un numéro thématique sur les défis scientifiques les plus importants que les chercheurs québécois relèveront d'ici 2050, une édition spéciale sur les Prix du Québec, un dossier sur le développement régional et une couverture pertinente des grands enjeux scientifiques.

Joignez-vous à nos milliers de lecteurs ou offrez à vos proches l'occasion de vivre avec nous cette saison exceptionnelle.

Abonnez-vous à **Québec Science** et épargnez jusqu'à **48 %**
sur le prix en kiosque

1 an : 30 \$ + taxes (37% de réduction) 2 ans : 55 \$ + taxes (42% de réduction) 3 ans : 75 \$ + taxes (48% de réduction)

www.quebecscience.qc.ca

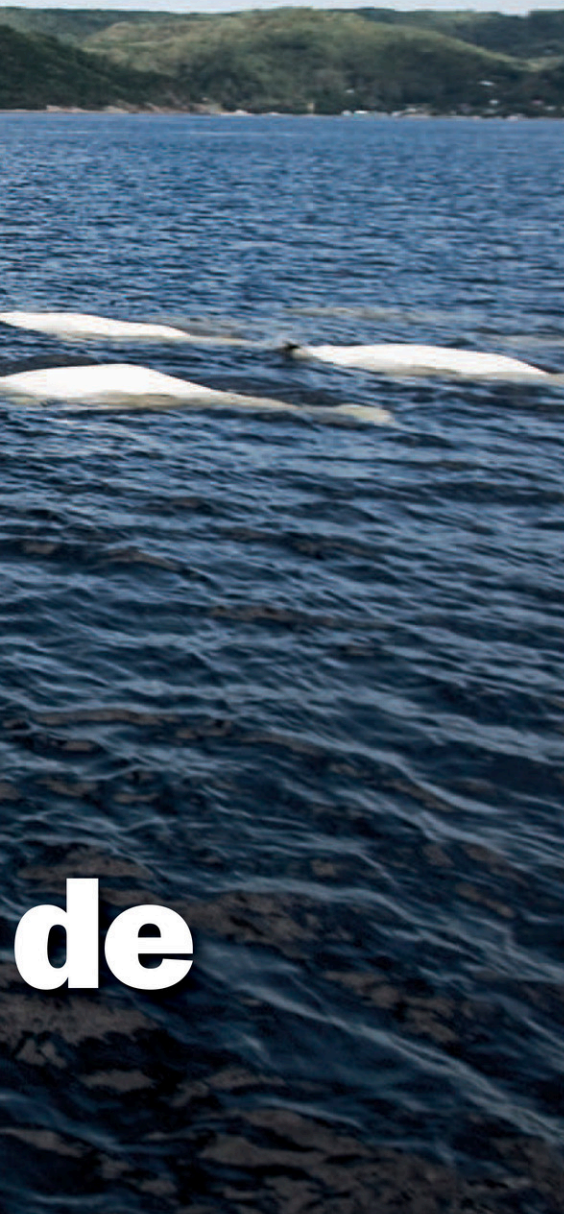


Mille bélugas pour la suite du mon

La chasse au béluga, magnifiquement filmée, il y a 50 ans, par les cinéastes Michel Brault et Pierre Perrault, a décimé la population du Saint-Laurent. Aujourd'hui, malgré d'intenses mesures de protection, le «marsouin» est toujours mal en point. À qui la faute?

Par Jessica Nadeau

François-Olivier Hébert, membre de l'équipe du Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins. À l'aide de sa carabine, il prélève des tissus des bélugas pour les analyser.



Sur le bateau du GREMM, au large de Tadoussac.

aussitôt, ne laissant, à la surface, qu'une puissante ondulation.

François-Olivier Hébert n'est pas un chasseur, mais un étudiant à la maîtrise en biologie évolutive de l'Université Laval et membre de l'équipe du GREMM, le Groupe de recherche et d'éducation sur les mammifères marins. Et s'il tire sur les bélugas, c'est pour leur bien. En fait, sa carabine en est une de calibre .22 Long Rifle modifiée, dotée d'un moulinet de pêche. Importée de Nouvelle-Zélande, elle sert spécifiquement à effectuer des biopsies sur les mammifères marins. Quand on appuie sur la détente, une petite douille métallique contenant une aiguille est projetée; l'aiguille pénètre l'épiderme du béluga, en retire une couche de gras qui est ramenée sur le bateau grâce au moulinet. Les spécimens recueillis seront ensuite analysés par les chercheurs.

Sur le bateau du GREMM, on revit, en mode scientifique, un peu de l'épopée des grandes chasses aux bélugas dans le Saint-Laurent. Cette activité remonterait à plus de 1 000 ans. Jacques Cartier lui-même a témoigné de la présence de nombreux bélugas lors de son passage à l'île aux Lièvres, en 1535. « C'est une sorte de poisson, duquel jamais n'avons vu ni ouï parler. Ils sont blancs comme neige, et grands comme marsouins, et ont le corps et la tête comme lévriers; lesquels se tiennent entre la mer

et l'eau douce, qui commence entre la rivière du Saguenay et Canada », écrit-il dans son journal de bord.

Isolé des populations de bélugas de l'Arctique, celui du Saint-Laurent est le seul cétacé à vivre à l'année dans le fleuve. Son aire de répartition s'étend du golfe au fjord du Saguenay, en passant par l'estuaire. Avec son éternel sourire, il est devenu le porte-étendard du parc marin du Saguenay-Saint-Laurent et l'emblème de plusieurs groupes de conservation. Car l'espèce, considérée comme menacée en vertu de la Loi sur les espèces en péril du Canada, ne compte guère plus de 1 000 individus, aujourd'hui.

Pourtant, au début du XX^e siècle, ils étaient plus de 10 000 à vivre dans les eaux du fleuve. Mais la population s'est mise à décliner à mesure que la chasse s'est intensifiée, dans les années 1920. On considérait alors le grand mammifère blanc comme une nuisance pour la pêche, principale activité commerciale de la région. On croyait, en effet, qu'il dévorait tous les stocks de morue et de saumon.

À cette époque, le gouvernement du Québec offrait une prime de 15 \$ à quiconque tuait un béluga. On allait même jusqu'à bombarder les troupeaux à partir de petits avions pour déplacer les bêtes qui se retrouvaient dans les zones de pêche. Et c'est le gouvernement qui subventionnait l'utilisation des bombes.

de

L'homme se tient bien droit près du bastingage. Il épaula sa carabine, l'œil rivé sur la grosse masse blanche qui émerge des flots. Les bélugas sont là, aujourd'hui, au large de Tadoussac. Ils se promènent en troupeaux, surtout des femelles avec leurs petits, des veaux à la peau grisâtre. L'homme a choisi sa cible et n'a d'yeux que pour elle. Il se concentre. Il vise et tire. On entend le projectile déchirer l'air et passer à quelques centimètres du béluga qui replonge

PHOTOS: ALAIN DÉCARIE



21 mai 1929, à Rivière-Ouelle, dans le Bas-Saint-Laurent, la «pêche miraculeuse» : une centaine de bêtes mortes.

Une enquête menée en 1944 par le pionnier de la recherche en biologie marine Vadim Vladkyov, a permis de démontrer que le béluga n'était pas l'ennemi redouté puisqu'il se nourrissait principalement de capelans, de poulamons et d'invertébrés. La chasse au béluga s'est néanmoins poursuivie jusque dans les années 1970.

Le cinéaste Michel Brault, lui, a découvert l'univers des chasseurs de bélugas, il y a exactement 50 ans. Dans sa maison du Vieux-Belœil, sur les rives du Richelieu, il se souvient de l'extraordinaire aventure qui a donné naissance à un des grands classiques du cinéma québécois, *Pour la suite du monde*, cosigné avec son complice Pierre Perrault. « On a sûrement contribué un peu à faire connaître le béluga du Saint-Laurent », concède-t-il.

À l'époque, jeune réalisateur, il apprivoisait les nouvelles techniques du cinéma-vérité. Jusqu'alors, le documentaire comportait toujours une mise en scène. On filmait dans un premier temps les personnages, puis on recréait les sons et les dialogues en studio, car il était impossible d'enregistrer le son et l'image en même temps. Les deux complices allaient révolutionner tout cela. Et ils avaient choisi leurs personnages.

« Quand j'ai rencontré Alexis sur la batture et qu'il s'est mis à nous raconter, avec toute son éloquence, l'épopée de la chasse au béluga, je me suis dit qu'il fallait filmer cet homme avec

ses propres mots. »

Car il faut bien le dire, c'est Alexis et les autres habitants de l'île aux Coudres qui ont d'abord inspiré Michel Brault et Pierre Perrault, bien davantage que le marsouin, comme on appelait communément le béluga à l'époque.

« Nous n'étions pas des naturalistes. Ce qui nous intéressait, c'étaient les mœurs des gens du pays. Mais nous avons aussi appris à connaître le marsouin. »

Dès le début, pourtant, filmer la chasse au béluga représentait un problème. Car s'il s'agissait d'un formidable sujet de film, les cinéastes ne voulaient pas tuer ces belles bêtes. Et ils se demandaient bien comment ils allaient pouvoir filmer une chasse sans massacre. Mais comme le hasard fait parfois bien les choses, les hommes de l'île aux Coudres ont été mis en contact avec l'aquarium de New York qui désirait leur acheter une prise pour l'exposer au public. Plus besoin de tuer cette bête que l'on commençait à peine à connaître. Pour Michel Brault, c'était un profond soulagement.

La chasse a débuté en avril. Pendant des semaines, à marée basse, les hommes ont enfoncé des troncs de très jeunes arbres dans les eaux du Saint-Laurent pour former un enclos. Après, il suffit d'attendre qu'un béluga y entre. L'animal, effrayé par les vibrations des troncs dans l'eau n'ose pas les approcher et ne songe pas à remonter le courant pour sortir. Il tourne donc en rond jusqu'à ce que la marée redescende. Il se retrouve échoué et les hommes n'ont plus qu'à le cueillir.

Dès le mois de mai, tout était en place. Il



faudra cependant attendre trois mois avant de voir un béluga se pointer. Les hommes avaient beau scruter l'horizon, aucune tache blanche ne fendait les flots. « On notait déjà une nette diminution de la population dans les environs de l'île aux Coudres », se souvient Michel Brault.

Pour filmer des bélugas dans leur habitat, l'équipe de tournage a dû se rendre à Tadoussac, là où le « marsouin » était encore abondant. Et puis, par un beau jour de juillet, un homme pointe l'horizon du doigt et demande : « C'est quoi l'affaire blanche qu'il y a là-bas? »

« En entendant le mot "blanc", je me suis précipité sur ma caméra, raconte-il. Il paraît que j'ai marché sur les eaux pour me rendre dans le bateau où elle se trouvait! »

Michel Brault avait son film.

Cinquante ans plus tard, *Pour la suite du monde* témoigne de cette activité traditionnelle aujourd'hui abandonnée. Mais la « pêche aux marsouins », comme on disait alors, a beau avoir été reléguée aux oubliettes, la population de bélugas du Saint-Laurent ne se porte toujours pas mieux. « La chasse est interdite depuis longtemps, mais l'espèce ne s'en remet pas, stagnant toujours autour de 1 000 individus », déplore Robert Michaud, biologiste au GREMM, qui étudie les bélugas du Saint-Laurent depuis les années 1980. « À l'époque, il n'y avait pratiquement rien d'écrit sur le sujet, c'était très stimulant pour un jeune chercheur comme moi. »

En 1985, avec une chaloupe en bois et ses carnets d'observation, il commence à étudier les bélugas dans leur milieu naturel. Aujourd'hui, le GREMM possède deux bateaux de recherche

et tient un répertoire de plus de 700 bélugas. Les chercheurs les appellent par leur nom, les reconnaissant grâce aux cicatrices qu'ils portent sur leur crête dorsale, souvenirs de rencontres funestes avec une hélice, un bloc de glace ou les dents acérées d'un compagnon furieux.

Il y a Scarvo, le tout premier à avoir été identifié par l'équipe du GREMM. Il y a aussi Slash et Bousouffle, qui naviguent toujours côte à côte. « Ce sont les meilleurs amis du monde », dit en rigolant Sébastien Lemieux-Lefebvre, qui étudie l'habitat naturel du béluga.

Le bateau-laboratoire sillonne l'estuaire à la recherche de nouveaux individus à répertorier. Tout est noté : l'heure des rencontres, les marées, les conditions météorologiques, le nombre de mâles, de femelles et de veaux composant les troupes, la répartition des aires d'alimentation et de reproduction, etc.

Sur le bateau du GREMM, où nous avons été invités l'été dernier, les chercheurs commentent les allées et venues d'un troupeau de bélugas : « Ils se dirigent vers la baie Sainte-Marguerite, note le capitaine, Philippe Carrier-Moisan. On pourrait dire que c'est leur station balnéaire. Ils ne semblent pas y aller pour manger, mais simplement pour se détendre. Ils ont l'air zen quand ils sont dans ce coin-là. »

François-Olivier Hébert profite de ce rassemblement pour effectuer des biopsies. Il veut tout savoir de la génétique du béluga. « Les échantillons d'ADN vont nous permettre de répondre à un certain nombre de questions sur la structure sociale, les populations et les pathologies », explique le jeune chercheur. Il veut notamment



PHOTOS : MICHEL BRAULT

Images tirées de *Pour la suite du monde*, tourné en 1962, est un des plus grands documentaires québécois. En haut, le cinéaste Michel Brault à la caméra.



comprendre pourquoi, en dépit des mesures de protection et les efforts importants investis dans la recherche, l'espèce ne parvient toujours pas à reprendre de la vigueur.

« **N**ous faisons face à une situation très complexe, explique Robert Michaud. Nous avons pollué un environnement immense. Les sources de contamination sont nombreuses, et les effets synergétiques entre les contaminants sont difficiles à identifier. »

On a longtemps pointé du doigt les fameux BPC, ces dérivés du chlore reconnus comme cancérigènes. Ils ont été bannis dans les années 1970, mais il a fallu trois décennies avant que les chercheurs commencent à noter une diminution de leur concentration dans les tissus du mammifère marin.

« C'est vrai que les concentrations diminuent, mais elles se situent encore bien au-dessus des niveaux acceptables. Et ce qu'on ne dit pas assez, c'est que, même si la présence des BPC s'estompe, on note une augmentation fulgurante d'autres molécules comme les ignifuges bromés (PBDE) qui ne sont pas réglementés. »

Ces nouvelles molécules sont utilisées dans les vêtements, les matelas et les plastiques pour en réduire l'inflammabilité. Les poussières de PBDE se retrouvent dans les sédiments du fleuve. « On voit doubler les concentrations de composés à base de brome tous les trois ans dans les tissus

PHOTOS : ALAIN DÉCARE

des bélugas qui sont au sommet de la chaîne alimentaire, dénonce le biologiste. Et ce sont des composés qui ont sensiblement les mêmes effets que les BPC. »

À la même époque où Robert Michaud commençait à étudier les bélugas dans le fleuve, Daniel Martineau, du département de pathologie à l'Université de Montréal, se lançait dans l'étude des carcasses de bélugas morts. Il voulait connaître le fléau qui frappait ces animaux que l'on retrouvait échoués sur les rives du Saint-Laurent, par dizaines tous les ans.

« J'aime bien raconter comment tout a commencé, dit le pathologiste. Nous étions au début des années 1980. J'assistais à une conférence à l'Université du Québec à Rimouski quand une secrétaire est venue nous dire qu'un béluga s'était échoué tout près. J'étais vétérinaire à l'époque, alors je suis allé chercher du formol, un couteau et des bottes. J'entrepris d'ouvrir la carcasse afin de déterminer la cause de la mort. Pour un gars qui avait toujours été fasciné par les mammifères marins et les émissions du commandant Cousteau, c'était un peu comme un rêve. »

Depuis, Daniel Martineau a examiné des centaines de carcasses dans son laboratoire de la faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal à Saint-Hyacinthe. Mais, pour lui aussi, il est difficile de dire pourquoi la population de bélugas est toujours si peu nombreuse. « Ces mammifères vivent vieux, explique le pathologiste. Pendant 60 ou 70 ans, ils sont exposés à un nombre important de



Le docteur Sylvain Larrat, de la faculté de médecine vétérinaire de Montréal à Saint-Hyacinthe où l'on dissèque les carcasses de bélugas pour comprendre les maux qui les frappent.



produits toxiques. On se rend compte qu'ils meurent d'infections causées par des bactéries qui, normalement, ne devraient pas rendre un animal malade.»

Il note des cancers, énormément de cancers. Un animal sur cinq en meurt. C'est beaucoup plus que chez les autres espèces de mammifères du Saint-Laurent où à peine 2 % des adultes succombent à cette maladie.

Il observe également des lésions aux glandes endocriniennes comme la thyroïde et une dégénérescence des glandes surrénales. « Ce sont des lésions qu'on ne voit chez aucun autre animal domestique ou sauvage », précise Daniel Martineau.

Tout porte à croire qu'il y a d'importants problèmes au niveau du système immunitaire des bélugas, causés par la succession de contaminants absorbés au fil des années.

Daniel Martineau pousse un grand soupir dans la cafétéria de la faculté de médecine vétérinaire de Saint-Hyacinthe. Il est un peu las de répéter les mêmes choses, depuis 30 ans. Las, surtout, de constater que l'on n'apprend pas de nos erreurs. « Une vague de contaminants n'attend pas l'autre. C'est une évidence qu'on devrait bannir les PBDE. Il faut des mécanismes de contrôle plus sévères. Mais ça fait bientôt 30 ans qu'on parle

Couper dans le gras... du béluga

En sabrant dans la recherche, le gouvernement fait peser une menace encore plus grande sur l'espèce.

Le gouvernement fédéral a mis la hache dans les programmes de recherche scientifique à l'Institut Maurice-Lamontagne (IML) à Mont-Joli qui étudiait le lien entre les contaminants chimiques et les organismes marins du Saint-Laurent. Au réputé laboratoire d'écotoxicologie, 8 des 11 chercheurs ont été remerciés, dont celui qui dirigeait le programme sur le béluga.

La nouvelle est tombée, il y a quelques semaines, laissant les scientifiques pantois. « Pour le programme à long terme sur les bélugas, c'est une catastrophe », déplore Robert Michaud, directeur scientifique du Groupe de recherche sur les mammifères marins (GREMM) et cofondateur de l'Institut national d'écotoxicologie du Saint-Laurent.

Même si le GREMM n'est pas touché directement, c'est un pilier important de la recherche qui s'effondre. Car tout le monde travaille ensemble. En effet, l'Institut Maurice-Lamontagne reçoit les échantillons de carcasses récupérés par le GREMM et dépecés à Saint-Hyacinthe en salle de nécropsie. Les échantillons étaient par la suite transférés au laboratoire de Mont-Joli qui analysait les niveaux de contaminants dans les tissus des bélugas.

Robert Michaud est d'autant plus déçu que le GREMM s'apprêtait à démarrer cette année un projet avec l'IML pour tenter de faire le lien entre le niveau de contaminants chez les bélugas du Saint-Laurent et leur faible succès reproducteur.

Il espère que les données resteront disponibles, mais ce qui l'inquiète surtout, c'est qu'il n'y aura plus de suivi possible. Et ce, alors qu'on approche du but. Quant aux bélugas échoués, ils seront toujours récupérés par le GREMM qui maintient le programme à flot malgré le manque de financement. Mais les carcasses récupérées ne seront plus étudiées comme dans le passé.

L'Institut Maurice-Lamontagne scrutait également l'impact des hydrocarbures. Or, avec les projets d'exploration pétrolière dans le fleuve et dans l'Arctique, Robert Michaud craint le pire : « Si nous choisissons, comme société, d'aller de l'avant avec l'exploration des hydrocarbures dans le Saint-Laurent, il faut à tout le moins avoir des outils pour suivre les impacts potentiels de ces activités. Et là, le gouvernement fait exactement le contraire en sabrant dans l'information scientifique objective. »

du béluga et à un moment donné, les gens finissent par en avoir assez de s'inquiéter.»

Autre nuisance pour celui qu'on surnomme le canari des mers en raison de son large répertoire vocal : le bruit. Le tourisme d'observation des cétacés et l'exploration des fonds marins à la recherche de ressources pétrolières engendrent de la pollution sonore qui modifie le comportement des mammifères marins.

« Ils se repèrent, communiquent et se regroupent grâce au son, explique Daniel Martineau. Mais dans le parc marin du Saguenay-Saint-Laurent, où ils vivent, il y a une armada de bateaux rapides qui servent à l'observation des baleines, ce qui crée un véritable chaos acoustique sous-marin », déplore le chercheur.

C'est un peu, dit-il, comme si on envoyait des touristes faire des balades en jeep à toute allure près des lions, dans le parc national du Serengeti, en Tanzanie.

« Ici, nous avons affaire à des animaux que nous ne voyons pas très bien sous l'eau; des animaux qui s'orientent grâce à l'acoustique, et nous arrivons à toute allure en Zodiac et personne ne s'inquiète



Dans le parc marin du Saguenay-Saint-Laurent, les bélugas doivent s'accommoder comme ils peuvent des bateaux de touristes venus les admirer.

que cela nuise à leur alimentation. Avec tous ces problèmes, on est en droit de se demander pourquoi les bélugas n'ont pas encore disparu.»

Robert Michaud est plus nuancé. Il sait que les croisières ont un impact négatif sur les baleines, mais il est conscient que l'observation en mer est une activité économique importante pour la région. Et il croit qu'il y a également des bénéfices à

ces sorties en mer. Car, selon le GREMM, pour sauver les bélugas, il faut les connaître et les faire connaître. « Nous avons un devoir de mémoire, dit le biologiste. L'histoire du béluga devrait être connue et rappelée pour éviter de répéter les erreurs du passé. À l'époque, nous ne connaissions pas très bien les conséquences de nos actions sur les autres espèces. Mais maintenant nous ne pouvons plus plaider l'ignorance. »

UQAR

Co-lauréate du titre
Université de l'année en recherche au Canada

selon ReSearch Infosource Inc., novembre 2011

**L'Université du Québec à Rimouski,
une grande université.**

Les Étrusques en visite

Beaucoup moins connue que celle des Romains ou des Grecs, la civilisation étrusque nous a pourtant laissé un riche héritage. En y regardant de près, elle nous ressemble beaucoup. La femme étrusque, par exemple, avait un statut différent par rapport aux autres peuples de l'Antiquité. Elle pouvait boire en présence des hommes et donner son nom à ses enfants.

Cette civilisation connaissait la métallurgie et en a fait un art. « C'est la civilisation du raffinement », estime Francine Lelièvre, historienne et directrice générale du Musée Pointe-à-Callière qui présente à partir de cet été une exposition sur les Étrusques.

Leur langue n'avait en outre rien à voir avec les autres langues italiques. Si elle a longtemps donné du fil à retordre aux traducteurs, elle est aujourd'hui mieux comprise. On sait ainsi que les mots « monde » et « peuple », ainsi que la lettre « C » sont issus de l'étrusque.

Mille ans avant les Romains, les Étrusques ont dominé l'Italie. Ils connaissaient la navigation et étaient des as du commerce. La mer Méditerranée était leur terrain de jeu, du VIII^e au VI^e siècle avant notre ère. Ce peuple, divisé en 12 cités autonomes, est considéré comme

le plus joyeux et le plus festif de toute l'Antiquité. C'est en observant ses fresques que l'on a constaté le goût des Étrusques pour les célébrations. Retrouvées entre autres dans les caveaux, les murales témoignent notamment des grands festins qui accompagnaient les rites funéraires. L'une d'elles, belle et majestueuse selon Francine Lelièvre, sera présentée aux visiteurs de Pointe-à-Callière.

Pendant longtemps, on n'a pas su grand-chose des origines de cette civilisation grandiose, tombée dans l'oubli après s'être éteinte, vers le I^{er} siècle avant notre ère.

« Depuis les

30 dernières années, les recherches ont beaucoup avancé et le mystère s'est éclairci », affirme l'historienne. Les textes d'Hérodote avançaient que les Étrusques étaient issus d'Asie Mineure. D'autres, après lui, ont plutôt affirmé qu'ils venaient du nord. « Mais l'hypothèse la plus couramment admise, raconte Francine Lelièvre, est qu'ils étaient des autochtones italiques et que leur civilisation s'est formée lentement. »

Bien que plusieurs rois étrusques aient régné sur Rome, ce peuple a par la suite été conquis par les Romains, puis a été assimilé.

Plusieurs musées ont accepté de prêter de précieux objets au Musée Pointe-à-Callière pour nous permettre d'en savoir plus sur ce peuple. Bijoux, table garnie d'objets utilisés lors des festins et quantité de symboles funéraires y seront présentées. À voir aussi, le « sarcophage des époux », une tombe en poterie sculptée représentant un couple, provenant du British Museum.

En tout, quelque 200 pièces extrêmement fragiles, sélectionnées pour leur pertinence et leur qualité seront présentées dans les salles du tout nouveau pavillon du musée, la Maison-des-Marins.

Les Étrusques – Civilisation de l'Italie ancienne, Musée Pointe-à-Callière, Montréal. www.pac.qc.ca



AUTRES RENDEZ-VOUS

Un jardinier sur le toit



Découvrez les jardins secrets des édifices de Montréal : arbres quasi cinquantenaires sur le toit de l'hôtel Hilton Montréal Bonaventure; potager sur celui du Palais des congrès; mur végétal de cinq étages filtrant l'air de la Maison du développement durable. Une balade sur les toits proposée par

le Cœur des sciences de l'UQAM, au cours de laquelle vous serez guidé par Antoine Trottier, spécialiste des toits verts et de l'agriculture urbaine, et également conseiller horticole pour l'émission *Fermier urbain*, à la télévision de Radio-Canada.

Balade sur les toits, 27 et 29 juillet ainsi que 3 et 5 août 2012, Cœur des sciences, réservation obligatoire. www.coeurdessciences.uqam.ca

Pêche facile

Équipé de bottes-pantalon, partez explorer le littoral à marée basse avec un guide d'Exploramer. Animaux et végétaux se cachent dans les crevasses.

Vous découvrirez ces organismes étranges qui peuplent l'estran.

Cueillette de poissons, tous les jours jusqu'au 7 octobre 2012, selon les marées et la météo, Exploramer de Sainte-Anne-des-Monts, réservation obligatoire. www.exploramer.qc.ca

Drôle de science

À surveiller dans la programmation d'automne de la chaîne de télé à saveur scientifique Explora : les capsules de Jean-René Dufort. D'où vient la mousse de nombril? Comment expliquer l'impressionnante durée de vie du gâteau aux fruits? Est-il possible

d'hypnotiser des poules? Voilà autant de questions absurdo-scientifiques qui seront abordées par ce biochimiste de formation et drôle d'animateur qui a déjà collaboré à *Québec Science*.

Les chroniques scientifiques de Jean-René Dufort, dès le 13 août sur Explora. exploratv.ca/chroniquesjrd



Aujourd'hui le futur

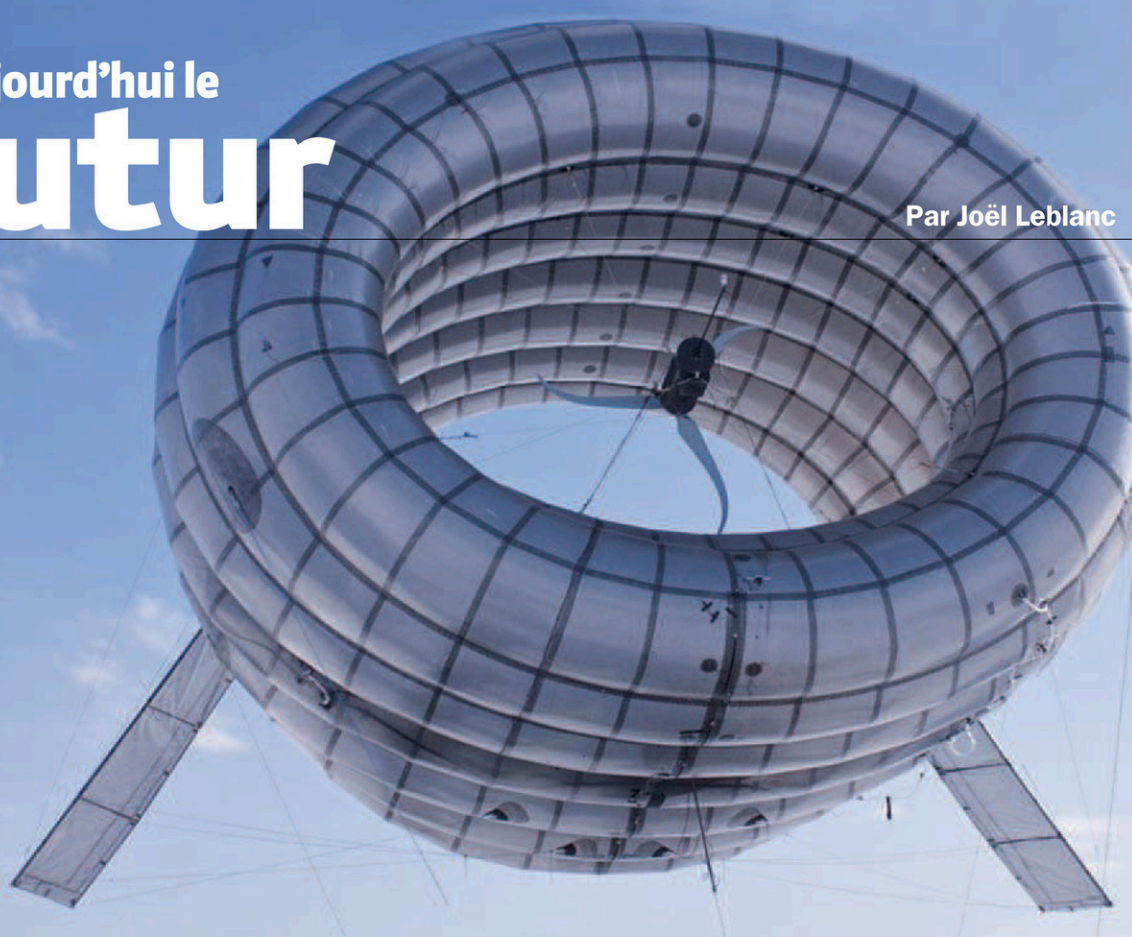
Par Joël Leblanc

Hauts vents

Plus on monte en altitude, plus les vents sont forts. Il est donc logique de fabriquer des éoliennes toujours plus hautes.

Ou de les placer en hauteur ! La compagnie Altaeros Energies, basée au Massachusetts, teste actuellement un prototype de ballon dirigeable avec éolienne intégrée. Relié au sol par un câble, qui sert aussi à transmettre l'électricité, le ballon en forme de tuyère est rempli d'hélium et est conçu pour monter jusqu'à 300 m, là où Éole souffle avec force et constance. La turbine pourrait être destinée aux sites reculés, aux opérations militaires, aux interventions en mer, etc.

www.altaerosenergies.com



Votre parebrise vous informe

Un GPS dans une voiture? Classique. Mais un GPS qui affiche les informations en les projetant directement sur le parebrise, donnant au conducteur l'illusion qu'elles flottent à 3 m devant lui, c'est moins banal ! Le *Cyber Navi*, parebrise nouveau genre que la compagnie Pioneer a lancé au Japon en juillet, transporte l'utilisateur dans le futur... ou dans un jeu vidéo grandeur nature ! La distance à parcourir, la direction, la carte de la région, le prochain virage à prendre s'affichent en continu dans le champ de vision. Et des capteurs annoncent la distance du véhicule précédent et celle qu'il serait préférable de garder en fonction de la vitesse des deux voitures. Branché à Internet, le système peut même anticiper les bouchons et proposer des itinéraires de remplacement... Ouf ! On n'aura jamais été aussi informé en conduisant !

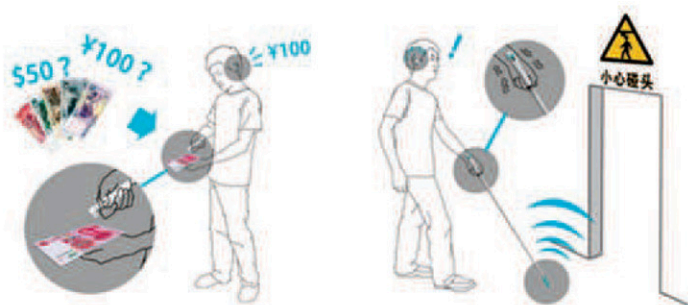
www.tomsguide.fr/actualite/automobile-pare-brise,3604.html



Canne in

Les non-voyants ont maintenant accès à des cannes intelligentes. La *Light Stick* est télescopique et se déploie comme un sabre laser (d'où son nom !) ou se rétracte pour tenir dans une poche. Son extrémité est dotée de capteurs qui peuvent percevoir les obstacles et en avertir l'utilisateur par des sons ou des vibrations. Déjà pas mal, mais ce n'est pas tout : son autre extrémité est détachable et peut être utilisée pour scanner un texte. En balayant les lettres, la canne lit et récite le message à l'utilisateur dans une oreillette sans fil. Ne manque plus que le GPS intégré pour en faire l'outil de navigation par excellence !

www.yankodesign.com/2012/03/22/the-wonder-stick/





Asimov : entre science et science-fiction

À l'occasion du vingtième anniversaire de la mort d'Isaac Asimov, l'écrivain **Jean-Louis Trudel** revisite l'œuvre du grand auteur de science-fiction et vulgarisateur scientifique.

Plus que tout autre romancier du XX^e siècle, Isaac Asimov (1920-1992) a défendu l'idéal d'une culture commune. Son contemporain, C.P. Snow (1905-1980), prônait l'existence de deux cultures inconciliables : une culture littéraire ignorant jusqu'aux principes de la thermodynamique, et une culture scientifique peu encline à s'intéresser aux arts. Asimov rejette cette division du savoir.

Sa carrière illustre sa conviction qu'il est possible de maîtriser une culture universelle. Non pas de tout savoir, mais de savoir un peu de tout, sans s'interdire aucun domaine. Et il a invité le grand public à faire de même, non pas sous la forme d'un essai théorique, mais dans des centaines d'articles, de nouvelles et de livres. Biochimiste de formation, il a publié son premier récit en 1939, avant d'enchaîner avec plusieurs textes importants – la nouvelle *Nightfall*, les premières aventures de robots soumis aux trois lois de la robotique, le début de la série *Foundation*. Il n'avait alors même pas 30 ans. Au fil des années, il s'improvise vulgarisateur, abordant aussi bien les sciences et techniques que la Bible ou Shakespeare, en passant par l'opérette et les dinosaures. Il se veut avant tout accessible, peut-être plus que des vulgarisateurs comme Jacob Bronowski, Stephen Jay Gould ou Carl Sagan, scientifiques réputés qui

conservent une certaine élévation dans l'expression. Asimov, lui, tient à une prose aussi transparente que le verre. De même que la vitre ne fait pas obstacle au passage de la lumière, il estime que le style ne doit jamais gêner la transmission des idées.

Si **Asimov** a pratiqué avec talent l'écriture policière, ses textes les plus marquants relèvent de la science-fiction. Parfois un peu schématiques – personnages peu définis, lieux réduits à de simples décors – ses récits ne donnent que plus de relief aux dilemmes moraux et philosophiques qui y sont présentés. Son œuvre fictionnelle propose une vision unifiée du monde, où la science éclaire tous les aspects de la vie humaine et de l'histoire, au lieu de se cantonner dans les laboratoires ou les salles de classe.

Dans *Quand les ténèbres viendront* (1941), l'écrivain imagine une planète lointaine éclairée par six soleils. Ainsi, il y fait jour en permanence ou presque. Des savants ont cependant prévu l'apparence d'un ciel nocturne étoilé, mais quand la nuit tombe pour la première fois depuis

plus de 2000 ans, la réalité s'avère si grandiose – tellement plus que les prévisions des scientifiques – que la raison de tous vacille. Plongée dans une obscurité totale, la civilisation s'effondre. Ainsi, chez Asimov, la science procure les connaissances qui per-

mettent d'imaginer le monde de *Nightfall*, mais l'expérience de la nature dépasse ces connaissances. Dans ce monde, c'est l'astronomie qui explique en définitive la grandeur et le déclin d'une civilisation.

Une nouvelle science, la robotique (c'est lui qui, le premier, aurait introduit ce mot dans la littérature), soutient l'existence des robots d'Asimov. Pour se distinguer de ses prédécesseurs, qui

avaient campé d'innombrables robots malveillants enclins à se révolter, le jeune auteur en fait des êtres sociaux. Les robots « asimoviens » obéissent à des préceptes logiques qui leur imposent d'aider et d'obéir, mais aussi de protéger leur propre existence. Il s'agit d'un contrat social original : le service des robots s'échange contre le respect de leur droit d'exister. Ces créatures ne sont pas de simples allégories d'humains réduits en servitude, ils illustrent plutôt l'intégration



GALLIMARD

MATIÈRES À LIRE

LE SOMMEIL, LE CHAÎNON MANQUANT DE NOTRE SANTÉ



Alors qu'on accorde une importance croissante à l'alimentation et à l'activité physique, le sommeil reste le parent pauvre des saines habitudes de vie. Et pourtant, nous passons le tiers de notre existence à dormir ! Le docteur Pierre Mayer, directeur de la clinique du sommeil de l'Hôtel-Dieu, à Montréal, explique dans cet ouvrage les mécanismes du sommeil – et ses troubles – à la lumière des plus récentes études scientifiques. Les histoires de cas rencontrées au fil de sa carrière et les conseils pratiques pour lutter contre l'insomnie, l'apnée ou le décalage horaire,

en font un livre aussi intéressant qu'utile. À lire avant d'aller au lit ! M.C.

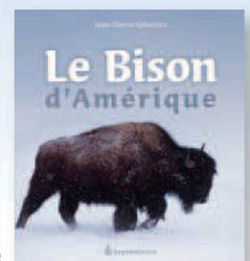
Dormir, le sommeil raconté : apprivoiser son sommeil pour être en meilleure santé, Pierre Mayer, Éditions Pierre Tisseyre, 2012, 256 p. www.pierremayerdormir.com

LE BISON DERRIÈRE LE MYTHE

Jadis répandu sur un vaste territoire de l'Amérique du Nord – on estime qu'il y en avait près de 70 millions avant l'arrivée des Européens –, le bison a pourtant failli disparaître dans la grande entreprise de colonisation de l'Ouest américain.

« Un nettoyage zoologique et ethnique », écrit Jean-Pierre Sylvestre dans cet essai aussi original qu'intrigant. Nettoyage ethnique ?

L'auteur rappelle combien l'alimentation des Amérindiens des Plaines dépendait de ce bel herbivore. L'anéantir, c'était anéantir les Pieds-Noirs, les Sioux, les Cheyennes, les Comanches et les Pawnees. Après le passage de Buffalo Bill et compagnie, la population de bisons sauvages a été



toile de fond

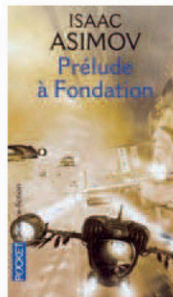
Par Marine Corniou

de la technique dans nos vies de manière réfléchie et responsable.

À l'époque, les États-Unis s'interrogent sur les rapports entre la science et la société. Dans *Foundation*, le personnage principal, un encyclopédiste, s'appelle Lewis Pirenne. Ce nom est construit à partir du patronyme de l'historien suisse Henri Pirenne et du prénom du penseur états-unien Lewis Mumford, ce dernier ayant souligné dans son livre *Technics and Civilization* (1934) la relation interdépendante entre la société et les techniques. Cette série de cinq nouvelles est l'histoire d'un recommencement où la science s'impose comme un fondement de la vie civilisée. En fin de compte, toute l'œuvre d'Isaac Asimov nous invite à apprécier les liens qu'il faut sans cesse forger entre science, technologie et société pour que survive la civilisation.

Le festival *Québec en toutes lettres* est placé cette année sous le thème « Isaac Asimov et la science-fiction ». Il se tiendra à Québec du 11 au 21 octobre. www.quebecentouteslettres.com

* *Écrivain de science-fiction et historien des techniques, Jean-Louis Trudel compte Isaac Asimov au nombre de ses influences. Diplômé en physique, en astronomie, ainsi qu'en histoire et philosophie des sciences, il a signé une trentaine d'ouvrages. Il a également cosigné cinq livres et plusieurs récits avec Yves Meynard sous le pseudonyme de Laurent McAllister.*



Prélude à Fondation,
Isaac Asimov

réduite à 635 têtes. Et les peuples autochtones, pratiquement décimés.

Ce beau livre signé par un reporter-photographe animalier, déjà connu pour son travail sur les mammifères marins, saura émouvoir les amateurs d'histoire et de nature sauvage. Il résulte d'une impressionnante recherche que l'auteur a menée aux quatre coins du continent. C'est aussi le récit d'un sauvetage *in extremis*. Aujourd'hui, rappelle Jean-Pierre Sylvestre, on compte presque un demi-million de bisons. Mais ils ne sont plus les animaux libres mythifiés par les peuples des Plaines. Ils sont presque tous des bêtes d'élevage. R.L.

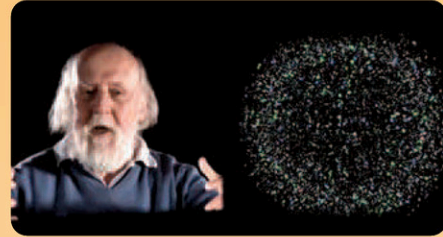
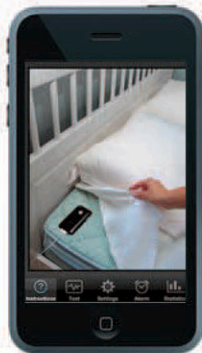
Le bison d'Amérique, Jean-Pierre Sylvestre, Septentrion, 2012, 179 p.

Appli

RÉVEILLE-MATIN NOUVELLE GÉNÉRATION

Pour attaquer la rentrée du bon pied, voici une application qui réveille les ados en douceur. Téléchargeable sur iPad, iPhone et iPod touch (à poser sous l'oreiller), l'application *Sleep Cycle Alarm Clock* détecte et analyse les mouvements du dormeur pour le réveiller au cours d'une phase de sommeil léger, plutôt que profond, dans les 30 minutes précédant l'heure définie au préalable. Elle propose aussi un graphique affichant les cycles de sommeil de la nuit précédente.

App Store, 0,99 \$



LES YEUX AU CIEL

Chaque année, les amateurs d'astronomie attendent le mois d'août et ses Perséides avec impatience. C'est que, à cette période de l'été, l'orbite de la Terre croise celle de la comète Swift-Tuttle et de sa traînée de poussières glacées. En pénétrant dans l'atmosphère à une vitesse vertigineuse, ces débris météoritiques se consomment, donnant naissance à une pluie d'étoiles filantes qui semblent venir de la constellation de Persée, d'où leur nom. Cet été, la période d'activité s'étendra du 17 juillet au 24 août, atteignant son apogée dans la nuit du 11 au 12 août.

Pour s'informer et connaître la configuration du ciel, il suffit de visiter le site Internet de l'ASTROLab du parc national du Mont-Mégantic, qui propose de belles cartes du ciel à 360°, en plus de rediffuser des conférences vidéo et des présentations didactiques sur le Système solaire et l'Univers. Et pour ceux qui ont l'occasion de se rendre sur place, l'ASTROLab organise les « soirées des Perséides » du 10 au 14 août. Au programme, présentations spéciales, observations des étoiles filantes au télescope et musique d'ambiance. Sur le site, un lien vers le projet multimédia *Du big-bang au vivant* permet de prolonger l'incursion dans le monde de l'infiniment grand, grâce à des heures de contenu vidéo, des schémas interactifs, des portraits de scientifiques et des entrevues avec Hubert Reeves et Jean-Pierre Luminet, qui vulgarisent avec brio les plus récentes découvertes d'astronomie et de cosmologie.

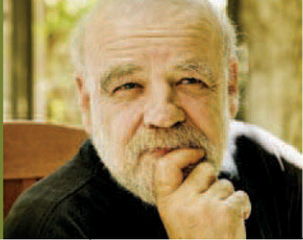
www.astrolab-parc-national-mont-megantic.org et www.dubigbangauvivant.com

Blogue

VIH 2.0

Pas toujours facile pour les médecins de garder leurs connaissances à jour et d'adapter leur pratique aux dernières avancées scientifiques. Le site ViroXchange fait le point sur l'actualité en virologie, grâce à une foule d'entrevues filmées auprès de spécialistes du monde entier. L'équipe de journalistes couvre aussi les congrès scientifiques les plus importants sur le sujet. Mis sur pied à l'initiative du docteur Réjean Thomas, figure majeure de la lutte contre le sida au Québec, voici un média québécois bilingue promis à une belle carrière internationale!

www.viroxchange.com



Le village de La Boucane

Difficile pour un village d'être plus petit que Duhamel, en Alberta. Le hameau ne compte qu'une douzaine de maisons, et la population ne dépasse pas les 40 habitants. L'endroit a un passé franco-métis, un brin cri, un brin déné. Situé à une centaine de kilomètres au sud d'Edmonton, là où la route 21 croise la Battle River (rivière Bataille), Duhamel ne fait pas le poids dans la légende de l'Ouest. Et pourtant, si nous savions raconter son histoire, nous verrions combien graves sont les petits noyaux de nos oublis.

Le lieu portait autrefois le beau nom de La Boucane, bien avant que le territoire soit désigné par le terme ahurissant d'Alberta, prénom malheureux de la fille de la reine Victoria, épouse d'un très *british* gouverneur général. Et les La Boucane existaient aussi avant que l'Alberta obtienne son statut de province. Ils forment encore aujourd'hui une importante famille métisse d'Amérique. En 2008, ils ont organisé de grandes retrouvailles à Duhamel, question de se remémorer. Car si ce village était le leur, à l'origine, il a perdu son nom au profit de Duhamel, vers 1910, à la triste suggestion d'un curé qui voulait honorer le supérieur des oblats à Ottawa, monseigneur Duhamel. Je dis triste, car je préfère de beaucoup le nom original; il indique à lui seul toute la grandeur franco-métisse de l'Ouest.

On retrouve des La Boucane dès le XVIII^e siècle, à Detroit, également dans le Wisconsin ainsi qu'au Minnesota, et on en verra plus tard au Montana. La piste, au fil du temps, nous conduit jusqu'au pays du lac Athabasca. Dans la vaste région de Fort-des-Prairies – devenu Edmonton – et de Saint-Albert qui fait partie de son agglomération. Les Métis provenaient de partout: du lac La Biche, du lac Athabasca, mais encore de la montagne de Cyprès et de Batoche, en Saskatchewan, de Prairie du cheval blanc et de la vallée de la rivière Qu'Appelle. Ils étaient Cris, Chippewyans et Canadiens français. Ils eurent ensemble des enfants, des fermes et des commerces; ils ont parlé français, ils ont parlé cri et déné, avant de lentement se disperser à gauche et à droite, emportant avec eux leurs noms étonnants.

Les La Boucane n'étaient pas seuls. La consultation des archives des mariages, des naissances et des décès nous révèle le portrait d'une société absolument originale. Les La Boucane épousaient des La Fournaise, les La Fournaise épousaient des Petit Couteau, qui se mariaient avec les La Bouteille, les Duchesneau, les Dumont, les Bourque, les Gariépy. La région regorgeait aussi de La Fantaisie, La Débauche, La Déroute. Tous ces noms de famille font partie de l'histoire. C'est que les surnoms militaires des coureurs des bois et des prairies sont devenus les patronymes des grandes familles métisses. Chez nous, au Québec, il en est resté les Sans Chagrin, les Sans Regret, les Sans Façon et les Joli Cœur.

Moi qui rêve de devenir un « anthroponymiste », comme on devient un toponymiste, j'en ai ici pour mon profit. Quel humour, quelle bonne humeur se cachent derrière ces noms! Quel pied de nez aux étiquettes précieuses de l'aristocratie. Les noms de lieux ne sont pas en reste: côte Sans dessein,



Joe Duscheneau, sa femme Sarah Petit Couteau et leur famille; à droite: Jean-Baptiste Laboucane et sa petite-fille Verónica

montagne de La Bonne femme, lac de L'homme mort, rivière Qui barre, lac aux Os, ruisseau Embarras, crique de L'âme qui pleure. Le petit village de La Boucane nous envoie ses signaux de fumée en provenance de la rivière Bataille, pas loin de la rivière de la Paix (Peace River, de nos jours).

Les toponymes et les patronymes font foi d'un phénomène curieux où les familles métisses franco-amérindiennes formaient des clans continentaux, au sein de nos mémoires les plus intimes. Il en reste des petits endroits, des petits points sur la carte, des restants d'aventure. Jean Baptiste Laboucane, de La Boucane, ne parle plus français; il ne parle plus « indien » non plus. Voilà une vieille photographie de lui et de sa petite-fille Verónica, et en voici une autre, d'une famille voisine, celle de Sarah Petit Couteau, de son époux Joe Descheneau et de leurs enfants, tous habillés en propre, à Duhamel en Alberta.



FÉRIQUE EXPRESS

LE MENSUEL D'INFORMATION FINANCIÈRE DES FONDS FÉRIQUE

Abonnez-vous gratuitement et recevez chaque mois, par courriel, une information pratique qui vous aidera à mieux comprendre les marchés financiers et à prendre en main vos finances personnelles.

Pour vous abonner : www.ferique.com/express/fr



Les Fonds FÉRIQUE : il y a un peu de génie là-dedans.



1-800-291-0337

* Note: un placement dans un organisme de placement collectif peut donner lieu à des frais de gestion et d'autres frais. Les ratios de frais de gestion varient d'une année à l'autre. Veuillez lire le prospectus avant d'effectuer un placement. Les organismes de placement collectif ne sont pas garantis, leur valeur fluctue souvent et leur rendement passé n'est pas indicatif de leur rendement futur. Les Fonds FÉRIQUE sont distribués par Placements Banque Nationale inc., à titre de Placateur principal, et par Services d'investissement FÉRIQUE. Les Fonds FÉRIQUE payent des frais de gestion à Gestion FÉRIQUE lui permettant d'assumer les frais de conseillers en valeurs, de mise en marché et de distribution des Fonds FÉRIQUE ainsi que les frais d'administration du gérant des Fonds FÉRIQUE. Chaque Fonds FÉRIQUE assume ses propres frais d'exploitation. Les Fonds FÉRIQUE sont sans commission lorsqu'un porteur de parts souscrit par l'entremise de Placements Banque Nationale inc. ou de Services d'investissement FÉRIQUE; certains frais de courtage pourraient toutefois être exigibles si la souscription se fait par l'entremise d'un courtier indépendant.



Anti-conformiste en sciences

Luana Graham-Sauvé, Biologie

Les sciences s'appliquent à l'UQAM



Grâce à l'information que lui fournissent les insectes, Luana Graham-Sauvé peut transmettre de nouvelles connaissances aux compagnies forestières afin de mieux gérer les coupes et protéger nos forêts.



Découvrez la suite sur

sciences.uqam.ca/anticonformiste