

Bêtes fantastiques : partez à leur rencontre



Science

Septembre 2002, 4,50 \$

Le fascinant parcours d'un média hautement technologique

La télévision



1948



1957



1928



1953



1947



1959



1981



1979



1950



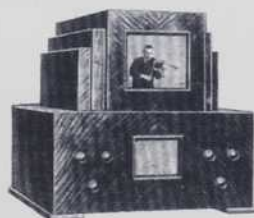
1981



1957



1975



1935



1961



1946



Envoi de poste - publications - Enregistrement
n° 08024.525, rue Louis-Pasteur, Boucherville
Québec, Canada J4B 8E7

www.cyberscience

QUEBEC

PER
J-69

BNQ



Comment les
pompiers
se préparent
au pire



Comètes
ambroyantes
magabondes



Kim adore les maths; elle s'en va en sciences. Francis, lui, est du genre patenteur; il a choisi une technique.

Ils commencent à la prochaine session!

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

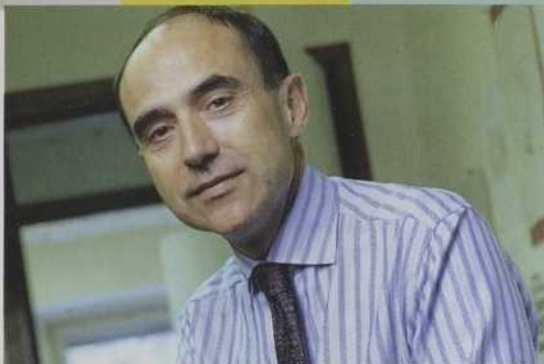


Branchée sur la relève!

L'ENT
6 Ce
La tra
cialis
revol
Patri
prop
l'e
9 Un
l'état
Ariès
Mont
par G
10 Le
rayé
Une p
gistes
rame
Saint
qui l'a
par
14 L
du H
En ce
des le
de la
per
16 L
l'étra
physi
me é
par V

SOMMAIRE

SEPTEMBRE 2002, VOLUME 41, NUMÉRO 1 www.cybersciences.com



L'ENTREVUE DU MOIS : PATRICK LAGADEC

6 Ce que nous apprennent les crises

La tragédie du 11 septembre 2001 force les spécialistes des risques technologiques majeurs à revoir leurs plans et leurs stratégies. L'ingénieur Patrick Lagadec nous explique pourquoi.
propos recueillis par Jean-Pierre Rogel

l'événement

9 Un survenant dans le potager

Il était jadis convoité par les palais les plus fins. Après 50 ans d'absence, revoilà le melon de Montréal.

par Gaëlle Lussiaà-Berdou

10 Le retour du bar rayé

Une première : les biologistes vont tenter de ramener dans le fleuve Saint-Laurent un poisson qui l'avait déserté.

par Anne Fleischman



14 Le dernier voyage du Nipigon

En coulant un vieux destroyer, Rimouski aspire à devenir une capitale de la plongée sous-marine.

par Joël Leblanc

16 L'étoile mystérieuse

L'étrange RX J1856.5-3754 défie les lois de la physique. Les astronomes auraient-ils affaire à une étoile à quarks ?

par Vincent Sicotte



Planète ADN

17 À l'attaque d'un mythe

Les fondements scientifiques du génie génétique pourraient être erronés.

par Jean-Pierre Rogel

LE PATRIMOINE INDUSTRIEL (15^e ÉPISODE)

18 Ondes de choc

Le 6 septembre 1952, un événement change fondamentalement notre société : l'entrée en ondes de la première station de télévision publique au Canada. Comment, au fil des innovations technologiques, la télévision a-t-elle conquis tous les salons ?

par Normand Cloutier

RISQUES MAJEURS

24 Comment les pompiers se préparent au pire

Les pompiers sont souvent les premiers intervenants sur les lieux d'un accident ou d'une catastrophe. Sont-ils prêts pour autant à faire face à une attaque terroriste ou un accident technologique ?

par André Lachance



BIOLOGIE



30 À la rencontre des bêtes fantastiques

Cinq monstres québécois qui peuvent vous marquer à tout jamais : le carcajou, le léthocère, le cougar, le narval et le bœuf musqué.

par Marie-Pier Elie et Sophie Malavoy

LE GRAND TOUR DES PLANÈTES (11)

38 Comètes : flamboyantes vagabondes

Elles se livrent à un étrange ballet dans le Système solaire. Quelle est la vraie nature des comètes ?

par Vincent Sicotte



techno~pratique

43 Télé-Web

par Philippe Chartier

46 Aujourd'hui, le futur

par Marie-Pier Elie

47 Le secret du fakir

S'asseoir sur une planche à clous ? Il y a un truc que la physique nous révèle.
par Raynald Pepin

48 Jeux

par Jean-Marie Labrie

Science et culture

49 Devenez sorcier

Il y a du Harry Potter en chaque scientifique.

BABG

50 L'année sabbatique : un luxe ?

par Bernard Arcand et Brigitte Gemme



Le blues de Johannesburg

Le dernier rapport des Nations unies sur l'état de la planète ne dit pas grand-chose de surprenant : la forêt sauvage continue de reculer, 10 % des terres agricoles ont été rendues inutilisables pour cause d'appauvrissement, 70 % de la nature aura été altérée d'ici 30 ans. Nos lecteurs avaient déjà une petite idée du problème en lisant notre numéro de juin. Mais le document onusien préparé par plus de 1 100 scientifiques ajoute une donnée significative à ce diagnostic : dans les pays riches, la pollution de l'air et de l'eau a diminué, les espèces sauvages ont repris leur niche, et la superficie forestière va en augmentant.

Vivons-nous sur deux planètes ? Les pays du Sud – et leur perspective de développement – sont carrément hypothéqués par une dynamique économique qui favorise les pays du Nord, modernes et vaccinés. Une dynamique qui place les populations des pays pauvres au cœur de la crise écologique, et qui leur laisse une marge de manœuvre bien mince pour surmonter leur problème ! Et ce sont

ces populations qui se retrouvent les plus affectées, dans leur quotidien, par les changements climatiques, par un approvisionnement énergétique déficient, par l'érosion des terres arables.

Le Sommet de Johannesburg, organisé du 26 août au 4 septembre 2002, prend, dans ce contexte, tout son sens. Les dossiers que l'on compte aborder à cette conférence seront autrement plus complexes que

la protection de la biodiversité d'un marécage dans la toundra. Il sera question d'accès à l'eau potable, d'exploitation des ressources énergétiques renouvelables, de la santé publique et de l'espérance de vie dans les pays pauvres, laquelle dépasse à peine une quarantaine d'années. Toutes des questions soulevées dans le rapport Brundtland, il y a déjà 15 ans.

Les pays riches dénoueront-ils les cordons de la bourse pour corriger ces problèmes, eux qui n'ont pas daigné le faire au sortir du Sommet de la Terre à Rio en 1992 ? Cela reste à voir. L'Afrique, selon ce qui a découlé des conférences préparatoires précédant l'événement de Johannesburg, devrait être au premier plan des discussions. (Il faudra d'ailleurs surveiller les initiatives de M. Jean Chrétien qui a maintenant fait de ce continent une de ses priorités internationales.) Cela aussi reste à voir : quand on s'imagine vivre sur une planète différente des Africains, ou des populations défavorisées du globe, il n'y a pas grand-chose qui presse.

L'environnement : une cause perdue ?

L'équipe de rédaction de *Québec Science* piaffait d'impatience à l'idée de participer à un véritable débat sur l'environnement. Elle s'en est organisé un ! Il aura lieu le 4 septembre au Café Rico (969, rue Rachel Est à Montréal) de 17h30 à 20h. Ce débat public – l'entrée est gratuite – adoptera le style des bars de sciences si populaires en Europe. Le thème est *L'environnement : une cause perdue ?* La rencontre sera animée par Yanick Villedieu de l'émission *Les années-lumière* de Radio-Canada. Une belle occasion de se secouer les puces et les idées à quelque 10 000 km du Sommet de Johannesburg qui se terminera le même jour.

Rédacteur en chef Raymond Lemieux
Adjoint au rédacteur en chef Laurent Fontaine

Collaborateurs Bernard Arcand, Violaine Ballivy, Philippe Chartier, Normand Cloutier, Catherine Dubé, Marie-Pier Elie, Anne Fleischman, Brigitte Gemme, Jean-Marie Labrie, André Lachance, Joël Leblanc, Gaëlle Lussiaà-Berdou, Sophie Malavoy, Raynald Pepin, Jean-Pierre Rogel et Vincent Sicotte

Correcteur Luc Asselin
Directeur artistique François Émond
Photographes/illustrateurs/recherchistes Michel Larose, Thierry Ledoux, Pierre-Paul Pariseau, Mylène Pratt, Gilles Renaud, Marie Lessard, Rémy Simard

Directeur général Pierre-Yves Gagnon
Directeur exécutif Marc Côté
Conseiller, Promotion et relations avec les médias Hermann Gagnon
Adjointe administrative Nicole Lévesque

Publicité
Carole Martin
cmartin@quebecscience.qc.ca
Tél. : (514) 843-6888
Télé. : (514) 843-4897
Toronto : Warner Shillington
Tél. : (416) 323-3069 Téléc. : (416) 323-3725

SITE INTERNET
www.cybersciences.com

Abonnements
(taxes incluses) Au Canada : 1 an = 41,35 \$,
2 ans = 71,26 \$, 3 ans = 98,87 \$.
À l'étranger : 1 an = 54 \$, 2 ans = 95 \$, 3 ans = 139 \$.

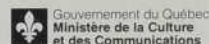
Pour abonnement et changement d'adresse
Québec Science, Service des abonnements
525, rue Louis-Pasteur, Boucherville (Québec) J4B 8E7
Tél. : (514) 875-4444 Téléc. : (514) 523-4444

Abonnement par Internet
www.cybersciences.com/abonnement
Pour la France, faites votre chèque à l'ordre de :
Rowecom France, rue de la Prairie, Villebon sur
Yvette, 91763, Palaiseau cedex, France

Pelliculage électronique et impression : Interweb
Distribution en kiosques : Messageries Dynamiques

Dépôt légal : Bibliothèque nationale du Québec
Premier trimestre 2000, ISSN-0021-6127 Répertoire dans Repère
et dans l'Index des périodiques canadiens.

© Copyright 2000 – La Revue Québec Science. Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés.
Le magazine sert avant tout un public qui recherche une information libre et de qualité en matière de sciences et de technologies. L'éditeur n'est pas lié à quelques exigences publicitaires. Les journalistes de Québec Science sont tenus de respecter le guide de déontologie de la Fédération professionnelle des journalistes du Québec. Québec Science, magazine à but non lucratif, est publié 10 fois l'an par la revue Québec Science. La direction laisse aux auteurs l'entière responsabilité de leurs textes. Les manuscrits soumis à Québec Science ne sont pas retournés. Les titres, sous-titres, textes de présentation et rubriques non signés sont attribuables à la rédaction.
Le contenu de ce magazine est produit sur serveur vocal par l'Audiothèque pour les personnes handicapées de l'imprimé.
Téléphone : Québec (418) 627-8882, Montréal (514) 393-0103



Québec Science reçoit l'aide financière du ministère de la Culture et des Communications (Programme de soutien aux intervenants et événements majeurs en culture scientifique et technique). Nous recevons aussi l'aide financière du gouvernement du Canada, par l'entremise du Programme d'aide aux publications (PAP), pour nos dépenses d'envoi postal.

Membre de : The Audit Bureau of Circulations

La Revue Québec Science
4388, rue Saint-Denis, bureau 300

Montréal (Québec) H2J 2L1

Tél. : (514) 843-6888

Télé. : (514) 843-4897

courrier@QuebecScience.qc.ca



CEGEP de Jonquière

MAGAZINES DU QUÉBEC

Agir pour prévenir

Contre les risques biologiques,
des mesures s'imposent.

Certains travailleurs municipaux peuvent être exposés à des virus redoutables (VIH, hépatite A,B,C) et contracter des maladies graves, (tétanos, sida, etc.).

C'est le cas, par exemple, des policiers, des pompiers, des égoutiers, des éboueurs, des préposés au traitement des eaux usées et des travailleurs des centres de tri.

Pour contrer ces risques, employeurs et travailleurs doivent décider ensemble des mesures de protection voulues et les mettre en application.



Pour obtenir plus d'information, consultez ces nouveaux outils : des dépliants, vidéo, carte de vaccination, pochette d'urgence et fiche technique. Vous pouvez vous procurer ces documents en **communiquant avec le bureau de la CSST et le CLSC de votre région.**

La prévention, j'y travaille !

CSST
www.csst.qc.ca

LE GRAND PRIX QUÉBÉCOIS
Grande
Mention
2001
DE LA QUALITÉ

CLSC

RÉGIE RÉGIONALE
DE LA SANTÉ ET DES
SERVICES SOCIAUX
SANTÉ PUBLIQUE

Québec

Ce que nous apprennent les crises

Tchernobyl, verglas, attaque du World Trade Center... L'analyse des grandes crises permet de mieux préparer la gestion des prochaines catastrophes. Car il y en aura d'autres, affirme Patrick Lagadec.

propos recueillis par Jean-Pierre Rogel

Spécialiste renommé de la gestion des crises en société, Patrick Lagadec est l'initiateur du concept de « risque technologique majeur ». Il analyse les crises de tout type, depuis le verglas québécois jusqu'aux attentats terroristes. Ce directeur de recherche à l'École polytechnique en France, conduit également de nombreux séminaires sur la prévention et la conduite des crises, tant en France qu'à l'étranger, notamment au Québec.

Un an après le 11 septembre 2001, il décortique les événements, et se prononce sur le rôle des dirigeants, mais aussi sur celui des citoyens et des médias.

Québec Science : Pour les États-Unis, que signifie l'attaque des tours jumelles et du Pentagone ? Est-ce d'abord le choix des cibles, symboliques, et le viol de leur territoire qui les a fait réagir ?

Patrick Lagadec : Le 11 septembre 2001, le sanctuaire économique et celui de la défense sont touchés. L'inviolabilité du territoire vole en éclats. Cela n'était jamais arrivé, même du temps de la guerre froide. Mais, plus encore, on assiste à une mondialisation soudaine de l'agression. Les États-Unis ont beau avoir fait des milliers d'études sur la manière de gérer des crises internationales, ils se retrouvent tout à coup démunis face à des cutters. Ils ont la peine de mort et croient que cela les protège contre les agressions – cela devrait



THIERRY LEDOUX

tout de même dissuader les criminels –, mais ils se retrouvent face à des gens qui ont fait un pacte volontaire avec la mort. C'est renversant ! Alors qu'ils s'étaient préparés à traiter avec des États ayant des moyens établis, ils doivent tout à coup affronter des réseaux gris. Des réseaux qui, cette fois, possèdent encore une base territoriale, l'Afghanistan, mais qui peuvent très bien opérer sans territoire. On se trouve alors face à une confusion de l'environnement; les systèmes radars ne marchent plus, il y a une rupture profonde dans la compréhension des phénomènes.

QS Et alors, que se passe-t-il ? Est-ce que c'est le chaos, parce qu'on est en rupture avec les schémas établis et qu'on ne comprend pas ?

PL Pas nécessairement. Les États-Unis ont de formidables capacités de mobilisation, une extraordinaire efficacité logistique. Vous vous rendez compte ? Leur centre de

crise à Manhattan est détruit dans l'effondrement de la tour du World Trade Center. Et deux jours plus tard, on arrive à mettre sur pied un autre centre de crise, qui peut héberger 242 organisations; personne au monde n'avait fait cela jusqu'ici. Et le tout, propre et net, avec du matériel informatique; c'est remarquable. Mais l'autre élément clé du pilotage de la crise, c'est la fantastique implication personnelle du dirigeant, dans ce cas-ci le maire de New York : courage, hardiesse et simplicité. Son message est clair et direct, il mobilise tous les citoyens : « Je suis avec vous, on fait face... » Un peu comme le disait votre ex-premier ministre Lucien Bouchard lors de la crise du verglas à l'hiver 1998, d'ailleurs. Nous l'avons maintes fois constaté : dans les situations de haute instabilité, s'il n'y a pas un leader, entouré d'une équipe, qui déploie une force et une conviction hors du commun, on risque de ne pas sortir de la crise.

QS Et le simple citoyen, dans tout cela, que devient-il, quel est son rôle ?

PL Avec ce type de leadership, le simple citoyen joue un rôle essentiel, parce qu'il revient au cœur du débat. Il retrouve une capacité d'initiative, il vit un *empowerment*, pour prendre un terme anglais. Pour le dirigeant, cela implique de faire confiance au citoyen, de partager l'information – parce que s'il n'en a pas, il ne peut rien faire –, et travailler sur le terrain avec lui. C'est une des leçons des événements du 11 septembre, comme c'était une des leçons de la crise du verglas au Québec. Cependant, il faut voir que ce pouvoir du citoyen, cet *empowerment*, s'accompagne de responsabilités. Dans mon dernier livre, je cite d'ailleurs deux pages de l'excellent rapport de la Commission Nicolet sur la crise du verglas. On dit aux gens qu'on peut faire face à la situation quand les grands réseaux électriques s'effondrent, mais qu'il faut que les citoyens y soient préparés. En particulier, il serait souhaitable que les gens puissent être autonomes quelques jours et qu'ils prévoient l'accès à des systèmes alternatifs d'énergie. Cette attitude fait appel au sens de la responsabilité et de la solidarité. En fait, c'est le contraire de ce que j'ai souvent entendu dans des exercices de simulation de crise : « Ne faites rien ! Attendez ! L'État s'occupera de tout, les militaires vont arriver ! »

QS Cette confiance envers les citoyens est aux antipodes de l'attitude habituelle de nos gouvernements...

PL Eh bien oui, mais il faut arriver à faire cette révolution. Regardez ce qui s'est passé avec ce terroriste qui a réussi à monter à bord d'un avion avec des explosifs dans ses chaussures. Des systèmes ultrasophistiqués ne l'ont pas détecté. Avant cela, il s'était présenté dans une agence de voyage. Il y avait réglé en liquide un billet d'avion, un aller simple de 3 000 dollars; il avait une apparence très négligée... et l'agence n'a pas tiqué un seul instant ! Si vous n'instaurez pas une vigilance collective sur ce genre d'affaire, vous allez avoir des surprises. Nous sommes face à des risques nouveaux, des menaces masquées qui n'ont plus rien à voir avec des armées qui arrivent aux frontières avec des tanks. Dans ces conditions, il faut faire appel à la vigilance de tous, chacun exerçant sa part de responsabilité.

J'entends d'avance ceux qui vont hurler au viol des libertés individuelles et à l'État policier, et je suis sensible à l'argument. En matière de sécurité, il ne s'agit pas de faire n'importe quoi. Mais si on veut du contrôle, il faut de l'intelligence, et de l'intelligence partagée. Le souci de la démocratie devra être de travailler sur la sécurité de manière large et ouverte, d'établir des responsabilités partagées, en termes de vigilance et de capacité d'intervention. Pour cela, il faut sensibiliser les citoyens et les impliquer; il ne faut pas confier cette tâche uniquement aux policiers ou aux militaires.

QS Lors des crises majeures, les responsables sur le terrain font souvent appel à des experts techniques ou scientifiques. Or votre expérience vous amène à être plutôt critique envers les experts, et encore plus envers la manière dont on utilise leurs services. Pourquoi ?

PL Typiquement, en situation de crise, le décideur va convoquer un expert et lui demander un résumé de ses connaissances. L'expert va s'exécuter, mais en évitant soigneusement de poser les limites de ce qu'il sait, car il craint d'être mal jugé. Ce n'est pas du tout la bonne approche. La première chose à demander à un expert aujourd'hui, c'est : « Quelles sont les limites de vos connaissances ? » Il faut en arriver à préciser au plus vite ces limites et toutes les zones d'incertitude. Les questions du décideur

La première chose à demander à un expert c'est : « Quelles sont les limites de vos connaissances ? » Il faut en arriver à préciser au plus vite ces limites et toutes les zones d'incertitude.

face à l'expert scientifique doivent immédiatement cibler cela, par exemple : « Dites-moi, quelles sont les surprises qu'il y a dans le bazar que vous me décrivez ? Qu'est ce qui pourrait arriver qui mettrait en cause vos hypothèses ? »

Mais pour en arriver là, il faudra régler au préalable un problème de fond. La culture intellectuelle dominante porte à diviser les champs opératoires et à ne pas se préoccuper de l'intégration de toutes ces connaissances. Or, il faut absolument pouvoir les intégrer. C'est la seule façon d'accéder au type d'expertise qui nous manque, l'expertise décisionnelle. Malheureusement, nous en sommes encore loin.

QS Que ce soit lors d'événements comme ceux du 11 septembre ou de crises technologiques majeures (comme un accident dans une centrale nucléaire ou une usine chimique), vous êtes plutôt critique envers les médias. Qu'est-ce que vous leur reprochez ?

PL Aujourd'hui, faute de rigueur et de réflexion, le monde de l'information se retrouve en crise lors de ces situations d'urgence. Tout d'abord, les médias ont tendance à tomber dans ce que j'appelle « l'effet Larsen ». C'est-à-dire qu'ils recyclent en permanence, en boucle, toutes sortes de bruits souvent perturbateurs, même les plus incertains. Les opérateurs de télévision, en particulier, ouvrent en grand les robinets, les images-chocs sont diffusées en boucles répétitives. On allonge les topos en direct au gré de la concurrence, des experts sont invités à remplir la bande son, et on ne réfléchit plus.

Attention, je ne dis pas qu'il faut censurer les émotions. Au contraire, il est important de les montrer. Nous ne sommes pas des machines; nous sommes des humains, et elles font partie de la réalité. Mais il y a un temps pour l'émotion, et il y a un temps pour la compréhension. En mêlant constamment les deux, pendant 48 heures, en fusionnant tous les contenus dans un absolu émotionnel, je dis qu'on frise les problèmes post-traumatiques, éventuellement liés aux médias qui deviennent des caisses de résonance amplifiant l'événement. L'effet Larsen généralisé provoqué par les médias est un vrai fléau.

Effet Larsen : Rétroaction acoustique ou, plus familièrement, « retour de son ». Du nom du physicien danois Søren Larsen (1871-1957). Ce phénomène acoustique se produit entre autres quand un faible son est capté par un microphone placé tout près d'un haut-parleur. Le son est amplifié, émis par le haut-parleur, puis capté à nouveau par le microphone. L'amplitude des oscillations atteint vite la capacité maximale de l'amplificateur, ce qui se traduit par un sifflement strident.

QS Qu'est ce que vous proposez, alors ? Comment les médias pourraient-ils être plus responsables en situation de crise ?

PL Je dis aux médias et aux journalistes : « Si vous ne vous préparez pas, si vous n'êtes pas entraînés à faire face à ce genre de situation, vous êtes manipulables et vous serez manipulés. » Il faut partir du fait que les médias sont des organisations extraordinairement puissantes en situation de crise, qui ont des responsabilités colossales. Comme toutes les organisations, elles devraient se préparer, faire des simulations et établir des règles de fonctionnement spécifiques en état de crise. Cela pourrait leur permettre de garder la tête un peu plus froide et de conserver un certain recul critique dans le feu de l'action.

Les médias pourraient d'ores et déjà faire leur propre autocritique et s'amender. En télévision, en particulier, il faut questionner les pièges et périls de la stratégie du direct. Quand on n'a rien à dire, il faut se taire; et quand quelqu'un dit quelque chose d'important, quand il ajoute de l'intelligence à ce qu'on sait, il faut l'écouter. Lors des événements du 11 septembre, j'ai entendu le ministre de la Défense commenter à la télévision pour la première fois l'attaque sur le Pentagone. Pendant tout le temps qu'il parlait, à l'exception des 10 premières secondes, son propos était illustré par les images de l'écrasement des avions contre les tours. Dans un tel contexte, impossible de se concentrer sur ses propos, les images prennent le dessus, troubles et violentes. Pourquoi donc faire cela ? Pourquoi ne pas se concentrer sur ce qu'on nous dit qui est nouveau et important ? C'est un exemple parmi d'autres, mais les médias gagneraient certainement à faire, tout comme les grandes entreprises ou les gouvernements secoués par de tels événements, ce que nous appelons des retours d'expérience. De vrais bilans critiques sans complaisance. Ils y gagneraient une capacité de recul lorsque l'impensable se produira à nouveau, doublé d'un sens des pièges et des erreurs à éviter. L'enjeu est de livrer une information juste et équilibrée sur des faits cruciaux. Rien ne devrait être plus important pour les médias. **QS**

La planète de tous les dangers

Dans leur livre *La fin du risque zéro*, Patrick Lagadec et Xavier Guilhou (ce dernier dirige une entreprise européenne de consultants en management) soutiennent que nous basculons dans un monde totalement fracturé. Les grandes ruptures sont là; elles déferlent sur nous, il va falloir s'y habituer.

Quels sont les signes ? Pour Lagadec et Guilhou, il ne faut plus craindre seulement les « classiques » catastrophes industrielles comme celles de Tchernobyl ou de Toulouse l'an dernier (explosion d'une usine chimique en France). Il faut désormais s'attendre, disent-ils, à des effondrements de réseaux électriques ou informatiques, et à des alertes transnationales de santé publique, du type de celle de la vache folle ou de la fièvre aphteuse. Voire de celles que générerait une épidémie due à un virus « exotique » - le mot devient dérisoire dans un monde où le pire des virus n'est plus qu'à quelques heures d'avion des grandes métropoles. Pour couronner le tout, le terrorisme international est une menace qui prendra de plus en plus d'importance dans nos sociétés.

« La crise, écrivent-ils, c'est l'accident plus la déstabilisation. Elle combine : *déferlement* de difficultés, *dérèglement* dans le fonctionnement des organisations, *divergences* dans les choix fondamentaux. » Il est déjà assez difficile d'y faire face, affirment les auteurs, les gouvernements et les grandes organisations n'étant pas préparés à ces situations. Désormais, aux crises s'ajoutent des phénomènes de plus grande ampleur, qu'ils qualifient de « ruptures ». Des sortes de super-crisis s'enchaînant les unes aux autres, avec un point focal commun : de profondes pertes de repères. Bienvenue dans le XXI^e siècle !

JPR



Un survenant dans le potager

On a ressuscité une légende : le melon de Montréal.

par Gaëlle Lussiaà-Berdou

« Le plus gros, le plus délicieux, le plus rentable. Dans tous les sens possibles, le plus désirable ! » Dans cette réclame d'autrefois, il n'y avait rien de trop beau pour vanter les mérites du melon de Montréal. Si vous ne connaissez pas cette impressionnante cucurbitacée de 6 kg, c'est que l'industrialisation des années 1950 dans la région métropolitaine en a sonné le glas. On a cru le melon disparu. Jusqu'à ce qu'un journaliste montréalais, Mark Abley, mette la main sur quelques graines, il y a six ans, dans une station de recherche de l'université de l'Iowa, aux États-Unis.

De retour chez lui, c'est le pépiniériste Ken Taylor qui s'occupe de bichonner les semences. Ce n'est pas rien : elles ont plus de 50 ans ! « J'ai reçu près de 300 graines dont une seule a germé. Le plant qui a poussé m'a donné deux melons la première année. » Assez pour faire revivre le légendaire fruit. « Leurs graines m'ont permis de faire pousser une centaine de plants l'année suivante. Dans cette deuxième récolte, j'ai pu voir les caractéristiques principales qui ont fait la réputation du melon de Montréal dans les années 1920 : sa grande taille, sa chair vert pâle, son goût épicé de muscade, ses rainures verticales et sa large cavité au centre. » Le jardinier a même obtenu les deux principales formes du melon vendues à l'époque : l'ovoïde et la plus ronde, appelées respectivement Gorman et Décarie, du nom des plus importants producteurs du fruit dans la métropole.

Il y a un siècle, ces merveilles se vendaient jusqu'à un dollar la tranche dans les hôtels de grand luxe de New York et Boston ! Le melon de Montréal retrouvé est-il aussi savoureux qu'autrefois ? « Il se défend bien. Il n'a rien à envier aux melons



MARTHA STIEGMAN/ECO INITIATIVES

Le fameux melon. Il y a 100 ans, chaque tranche se vendait un dollar dans les hôtels de grand luxe.

ontariens », répond Kevin Walsh, coordonateur de projet chez Éco-Initiatives, une coopérative d'agriculture urbaine dans le quartier Notre-Dame-de-Grâce, l'ancien berceau de la cucurbitacée.

C'est Ken Taylor qui a confié des semences à Éco-Initiatives. La coopérative les a plantées dans ses jardins communautaires. La récolte annuelle du melon est l'occasion de faire la fête dans le jardin Cantaloup.

Le populaire fruit a beau avoir réintégré ses quartiers, Ken Taylor continue ses recherches sur ses terres de l'île Perrot. « Le problème du melon de Montréal, c'est qu'il se conserve très mal. Alors j'essaie de le croiser avec d'autres variétés qui se gardent plus longtemps. Je travaille aussi à augmenter sa taille, même si j'ai déjà récolté des fruits de 7 kg ou 8 kg, et à le faire mûrir plus tôt dans la saison », raconte-t-il.

Mais est-ce bien le retour du melon prodige ? « Dans le temps, il y avait une centaine de familles qui le cultivaient. Ce qui

veut dire qu'il pouvait y avoir 100 variétés différentes. On n'en a peut-être fait revivre qu'une seule », dit Serge Liard, agronome et membre du programme canadien des semences du patrimoine. « C'est ce qu'on appelle en génétique le *bottleneck effect*. Il y a, dans l'évolution de ce melon, une soudaine diminution du patrimoine génétique due à la disparition d'une bonne partie des variétés présentes à l'origine. Cette variabilité pourrait bien ne jamais être retrouvée », explique-t-il.

Serge Liard est convaincu que la population est de plus en plus intéressée à retrouver ces produits de la terre comme on n'en fait plus. « Les gens se sont éveillés à l'importance de préserver le patrimoine agricole », dit-il. Il travaille d'ailleurs à mettre sur pied un réseau québécois de fermes semencières, qui conserveraient le patrimoine génétique en produisant des variétés de cultivars qui n'existent pas dans les centres jardins. Les potagers rétro ont de l'avenir. **QS**

Le retour du bar rayé

Le bar rayé est le seul poisson à avoir disparu du fleuve Saint-Laurent. On tente de le réintroduire.

par Anne Fleischman

Esturgeons, poulamons et autres éperlans du Saint-Laurent pourraient bientôt tomber face à face avec une vieille connaissance. Après plus de 30 ans d'absence, le bar rayé sera réintroduit dans le fleuve cet été. À la connaissance des biologistes, il s'agit de la seule espèce de poisson à avoir disparu du Saint-Laurent au XX^e siècle. L'objectif est de reconstituer une population de bars rayés d'ici 10 ans, en ensemençant chaque année le fleuve avec du fretin, de jeunes poissons mesurant à peine quelques centimètres.

Le Groupe Faune est à l'origine du projet. Il réunit huit intervenants, privés et publics, parmi lesquels la Fédération Québécoise de la Faune (FQF) et la Société

de la Faune et des Parcs du Québec (FAPAQ). L'optimisme est au rendez-vous : le bar rayé a toutes les qualités du bon pionnier aquatique. « Il a déjà été réintroduit avec succès dans plusieurs rivières du golfe du Mexique, ainsi que dans la rivière Kennebec, dans l'État du Maine, explique Isabelle Girard, biologiste à la FQF. Il a même réussi à s'implanter dans les eaux californiennes, alors qu'il ne fréquentait pas originellement cette région. »

Les derniers bars rayés du Saint-Laurent ont été capturés en 1968. Les raisons de leur disparition sont encore mal connues, mais les soupçons pèsent sur la pêche commerciale et sportive. En effet, le bar rayé, en plus d'être un poisson à



La pêche au bar rayé faisait partie des coutumes des gens du Bas-Saint-Laurent.
Photo tirée de l'album de famille des Lachance de Montmagny.

la chair succulente, est très prisé des pêcheurs sportifs en raison de sa grande combativité et de sa taille. « Le plus gros spécimen capturé dans le Saint-Laurent mesurait 92 cm et pesait près de 11 kg. Dans l'État du New Jersey, on a même pêché un bar de 35 kg ! » raconte Isabelle Girard. Des concours de pêche sportive au bar rayé étaient d'ailleurs régulièrement organisés à Québec et à Montmagny.

Mais, il a une caractéristique physiologique qui lui a coûté cher : il s'agit d'un poisson à croissance lente

qui atteint sa maturité sexuelle vers les quatre ou cinq ans, alors qu'il a déjà une bonne taille. Ainsi, des individus trop jeunes pour se reproduire ont été

massivement pêchés, ce qui a empêché le renouvellement de la population.

« Comme les bars rayés du Saint-Laurent occupaient une section du fleuve d'à peine 300 km de long, ils ont été beaucoup plus affectés par la pêche que leurs congénères de l'Atlantique ou du Pacifique, qui sont répartis sur des zones beaucoup plus vastes », note Isabelle Girard. Dans le fleuve, ce poisson anadrome – il vit



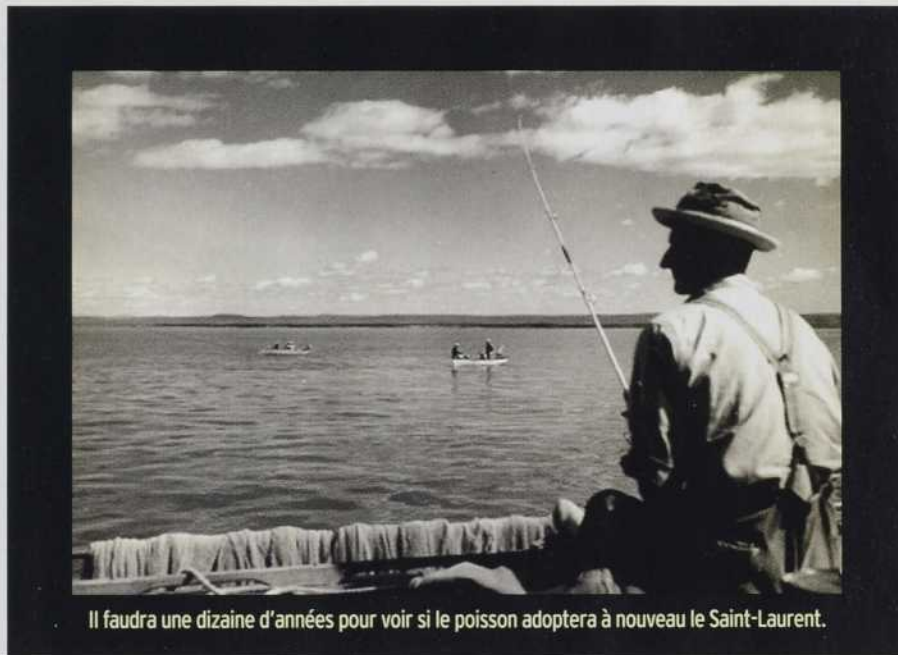
Très prisé, le bar rayé pouvait atteindre une taille remarquable.

en eau salée ou saumâtre, puis il migre en eau douce pour se reproduire – fréquentait le secteur de l'île d'Orléans, l'archipel de l'île aux Grues et les eaux côtières jusqu'à Kamouraska pendant l'été. À l'automne, les reproducteurs se dirigeaient vers le lac Saint-Pierre pour y passer l'hiver.

Comble de malchance, d'importants travaux de dragage effectués dans les années 1950 au sud de l'île d'Orléans ont affecté l'aire de croissance des bars juvéniles, les obligeant à se réfugier vers le sud, là où les attendaient les pêcheurs.

Aujourd'hui, les biologistes du Groupe Faune sont confiants. « Plus de 50 ans ont passé depuis cette époque, et les habitats naturels nécessaires au maintien d'une population de bars rayés semblent présents. En plus, les frayères, elles, n'auraient pas été endommagées par le dragage », dit Isabelle Girard.

Pendant les prochaines années, des centaines de bars rayés juvéniles seront capturés dans la rivière Miramichi au Nouveau-Brunswick et élevés à la station piscicole de Baldwin Mills, en Estrie, où ils se reproduiront. Tous les deux ans, on



Il faudra une dizaine d'années pour voir si le poisson adoptera à nouveau le Saint-Laurent.

prélèvera de nouveaux reproducteurs dans la Miramichi pour rafraîchir le patrimoine génétique de la population d'élevage. Le projet d'ensemencement sera accompagné d'un programme de suivi biologique destiné à documenter la survie

de bars dans le Saint-Laurent et à identifier les aires de ponte.

Il faudra laisser au bar rayé une dizaine d'années au minimum pour reprendre possession de son ancien territoire. **QS**

21 JUIN 2002 — 2 FÉVRIER 2003

LE QUÉBEC TECHNOLOGIQUE
Tout simplement GÉNIAL!
WWW.TOUTSIMPLEMENTGENIAL.COM

CONCEPT 2

Exposition produite en collaboration avec
Recherche, Science
et Technologie
Québec

Musée J. Armand Bombardier
1001, avenue J.-A.-Bombardier, Valcourt, Québec J0E 2L0
(450) 532-5300 musee@fjab.qc.ca www.museebombardier.com

**Parc national
du Mont-Mégantic**

De la terre aux étoiles!
Ne manquez pas notre
nouveau spectacle multimédia
« Rythmes cosmiques » !

(819) 888-2941
Notre-Dame-des-Bois
www.parcsquebec.com







Pour plus de renseignements sur les Cantons-de-l'Est :
www.tourismecantons.qc.ca • 1 800 355-5755



En hausse

Les internautes chinois. Avec ses 56,6 millions de personnes connectées à Internet à domicile, la Chine figure au deuxième rang du palmarès des pays les plus branchés. Les États-Unis mènent encore le bal, loin devant avec leurs 166 millions d'internautes. Mais une étude des consultants Nielsen aux États-Unis prédit que le pays le plus peuplé de la planète rejoindra l'Amérique dans moins de cinq ans : son taux d'abonnement à la toile est de 6 % par mois.

En baisse

La popularité des trous noirs. Ce concept, mis au point au XIX^e siècle, perd des plumes. Confronté aux nouvelles connaissances de la mécanique quantique, il présente décidément beaucoup d'incohérences ! Les trous noirs sont décrits comme des étoiles massives qui se sont effondrées sur elles-mêmes; leur force gravitationnelle serait assez puissante pour aspirer matière et lumière et les envoyer dans une autre dimension.

Deux physiciens américains (Emil Mottola, du Los Alamos National Laboratory, et Pawel Mazur, de l'université de Caroline du Sud) se sont attelés à la tâche de proposer un autre modèle pour expliquer ces étranges formations que personne n'a jamais vues. Au lieu d'être des « trous » dans l'espace-temps, ces astres seraient plutôt des « bulles » de vide, cernées par une forme de matière froide et indestructible. Tout objet s'en approchant s'écraserait contre ce rempart et s'y incorporerait. Nouveau nom proposé : une « gravastar ».



MYLÈNE PRATT

Les abeilles enrôlées

Les dernières recrues du Pentagone dans la lutte au terrorisme sont... des abeilles entraînées pour détecter des engins explosifs !

L'odorat très développé de l'abeille et sa capacité de mémoriser une odeur pour ensuite transmettre l'information à ses congénères fait d'elle l'insecte rêvé pour dénicher des bombes. Elle se révèle d'ailleurs une bien meilleure spécialiste des explosifs que le chien. Pour entraîner les recrues, des scientifiques de l'université du Montana et du Pentagone ont placé une ruche dans un champ en fleurs où étaient enterrées des mines. En butinant, les abeilles associent l'odeur des engins explosifs à celle des fleurs. De retour à la ruche, elles transmettent l'information à leurs compagnes, pour qu'elles puissent à leur tour récolter le pollen. Une fois « formées », les abeilles ont un taux de succès de 99 %.

Ce programme connaît cepen-

dant des limites : les insectes butineurs ne sortent pas de la ruche la nuit, ni par temps froid ou orageux.

Vaccination périmée

Le vaccin contre la variole n'est pas efficace aussi longtemps qu'on le croyait. Un groupe de 621 microbiologistes du Maryland, obligés d'être vaccinés pour leur travail, ont constaté que seulement 6 % d'entre eux

étaient réellement immunisés. Ils avaient pourtant tous reçu la vaccination quand ils étaient petits. Parmi les millions de personnes vaccinées contre cette maladie dans le monde, la proportion de gens encore immunisés est probablement aussi faible, rapporte le *New Scientist*. La variole a été éradiquée dans les années 1970, mais la menace d'une attaque terroriste avec ce virus extrêmement contagieux plane depuis le 11 septembre 2001.

Faudrait-il reprendre la vaccination de masse, interrompue en 1972 aux États-Unis et au Canada ? Les centres américains de contrôle et de prévention des maladies se font rassurants : les plans établis pour réagir à une éventuelle épidémie sont conçus en supposant que personne n'est immunisé contre le virus. Heureusement, parce que 40 % de la population n'a jamais reçu le vaccin !

L'ancêtre des plantes à fleurs

Un arbuste de la Nouvelle-Calédonie, *Amborella*, était considéré comme la plus primitive de toutes les plantes à fleurs. Il vient d'être déclassé ! La véritable doyenne est *Archæfructus sinensis*, une plante fossile d'au moins

Tout compte fait

500 litres. C'est la quantité d'eau moyenne consommée quotidiennement par chaque Québécois. Le Canadien en utilise en moyenne 343 litres par jour, déjà deux fois plus que le Français... Un comportement qui nous classe parmi les plus importants consommateurs d'eau potable des pays industrialisés, un titre peu glorieux. Avez-vous arrosé votre gazon cet été ? Rempli votre piscine ? Lavé votre voiture ? RÉSEAU Environnement, une association québécoise d'organismes et d'entreprises en environnement, affirme que ces habitudes font doubler la consommation d'eau de l'*Homo gaspillus quebecus* durant les mois d'été.



UNIVERSITÉ DE LA FLORIDE

125 millions d'années découverte en Chine. Contrairement à *Amborella*, qui pousse sur la terre ferme, cette ancêtre vivait dans l'eau. C'est du moins ce qu'ont conclu les chercheurs de l'université de Floride et de l'université du Jilin (Chine) dans la revue *Science*. Ses tiges sont si fines qu'elles devaient avoir besoin du support de l'eau pour ne pas se casser, et des fossiles de poissons ont été découverts à proximité. De plus, cette plante est herbacée (alors qu'*Amborella* est ligneuse), et ses organes mâles et femelles sont séparés (ils sont très proches sur l'arbuste).

Cette étude fournit de précieuses indications sur l'origine des angiospermes, des

plantes dont les graines sont enfermées dans un fruit, un groupe très important du règne végétal. On trouve ainsi un ancêtre commun à des centaines de milliers d'espèces, allant du blé au poirier. Un aïeul si vieux et si différent de ses

descendants que ses caractéristiques morphologiques ne permettent pas de lui trouver une place dans la classification botanique actuelle des angiospermes. On a créé un nouveau genre, *Archæofructus* (« fruit ancien »), juste pour lui ! **CS**

40 000 mètres en chute libre !



C'est un véritable exploit que compte bientôt accomplir le français **Michel Fournier** au-dessus des plaines de la Saskatchewan. Non seulement entend-il plonger d'une altitude jamais égalée, mais il compte devenir le premier homme à le faire en atteignant la vitesse du son !

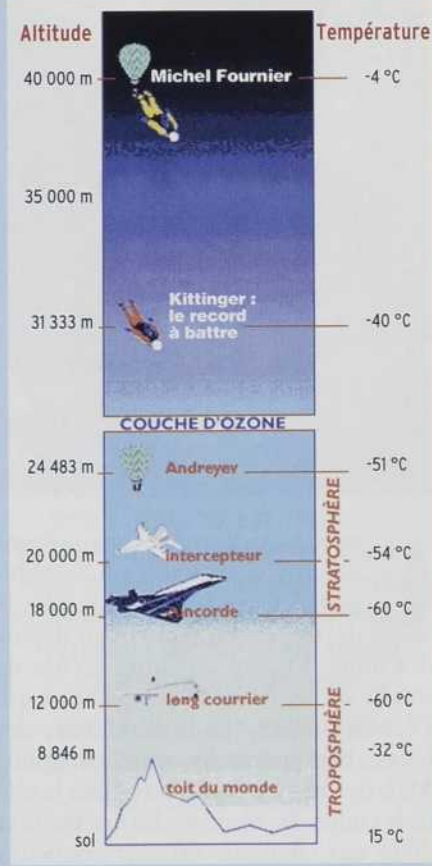
Le grand saut de ce parachutiste hors norme représente l'accomplissement de plus de 15 ans de recherche et de 10 millions de dollars investis dans l'élaboration d'un scaphandre.

Durant les quatre heures qui précéderont le départ, Michel Fournier respirera de l'oxygène pur pour éviter les effets néfastes de la basse pression en altitude. Il s'élèvera ensuite pendant deux heures et demie dans une nacelle attachée à un ballon téléguidé. Ce dernier, gonflé à l'hélium, atteindra une altitude de 40 000 m. Puis, tête première, avec un angle judicieusement choisi qui lui permettra de franchir le mur du son, Michel Fournier se précipitera dans le vide.

Une telle vitesse ne peut être atteinte qu'avec un équipement extrêmement résistant. « Si le vent entrainé par le moindre trou, il déchirerait toute la combinaison », explique-t-il. Cet habit de polyester, dont la composition demeure à ce jour un secret, est essentiel puisque, en dessous (une fois la couche d'ozone traversée), la température atteint les $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$! Ce n'est que bien plus bas, vers 12 000 m d'altitude, que le parachutiste un peu cascadeur pourrait voir passer des avions de ligne.

La descente en chute libre durera 6 min 25 s avant que ce fou du ciel ouvre son parachute. À 58 ans, il aura alors effectué la plus longue chute libre jamais réalisée. C'est un Américain, Joseph Kittinger, qui détient à ce jour le record avec un saut effectué à 31 333 m d'altitude. Mais son exploit n'a pas été homologué, puisqu'il avait utilisé un petit parachute pour stabiliser sa course. Cette année, l'expérience ultime aura lieu dans l'ouest canadien, où la population plus éparsée court moins de risques de recevoir le ballon et la nacelle vide sur la tête quand ils retomberont sur la terre ferme, 40 min après leur occupant.

C'est l'explosion de la navette *Challenger*, en 1986, qui avait convaincu l'aventurier aérien qu'il fallait améliorer les équipements de sauvetage destinés aux astronautes. Il tenait à être le cobaye de l'expérience. « J'ai la chance d'avoir une condition physique parfaite », dit-il. Tous ses paramètres physiologiques seront d'ailleurs enregistrés par une multitude d'appareils de mesure pendant toute la durée de l'opération. Mais Michel Fournier passe pour avoir le meilleur atout pour assumer son stress : c'est un adepte du yoga. (Gaëlle Lussiaà-Berdou)



POULET/GAMMA PRESSE IMAGE

Le sondage

Notre article sur les pompiers et l'entrevue avec le spécialiste de la gestion de crises Patrick Lagadec abordent un sujet inquiétant : les risques d'un genre nouveau qui nous menacent collectivement.

Voici notre question du mois :

« Pensez-vous que les autorités ont su tirer les leçons de la situation de crise survenue lors des attentats du 11 septembre 2001 ? »

Faites-nous part de vos réponses sur le site cybersciences.com entre le 2 et le 15 septembre 2002.

Le dernier voyage du *Nipigon*

On va couler un destroyer de la marine canadienne. À la grande joie des amateurs de plongée !

par Joël Leblanc



Jean-Pierre Bouillon, président des Récifs artificiels de l'estuaire du Québec devant le *Nipigon*. Le sabordage du navire est prévu cet automne.

JOËL LEBLANC

Les Rimouskois sont maintenant habitués à la silhouette du *Nipigon*. Amarré au quai de la ville, le destroyer n'a pas bougé depuis des mois. Malgré quelques taches de rouille sur les flancs et une peinture qui s'écaille un peu, il a la fière allure des bateaux de guerre, les armes en moins. Mais de drôles de bruits traversent la tôle de la coque. Le vacarme des marteaux et de la scie circulaire est entrecoupé du

fracas des débris que l'on projette sur le quai : tuyaux, portes en acier, vieux radiateurs...

« Le démantèlement va bon train, commente Jean-Pierre Bouillon. Après, le navire sera pratiquement vide et prêt pour sa deuxième vie. » Le président des Récifs artificiels de l'estuaire du Québec (RAEQ) a les yeux qui pétillent à l'évocation de cette seconde vie du *Nipigon* : il deviendra une attraction

touristique... sous-marine !

Construit en 1961 et acheté de la marine canadienne à l'automne 2001, le *Nipigon* est la concrétisation d'un rêve de plongeurs : créer une épave pour l'exploration sous-marine. Le sabordage est prévu à la mi-septembre, si les grandes marées d'automne ne sont pas trop précoces et que le travail est terminé. Car avant de faire sauter le navire pour l'envoyer par le fond, on doit s'assurer

qu'il sera sécuritaire pour les plongeurs. « On passe l'été à le débarrasser des objets accrochants, poursuit M. Bouillon. On perce aussi de grands trous à intervalles réguliers dans la coque pour augmenter la luminosité à l'intérieur et réduire les risques d'y rester enfermé. »

Par cette initiative, la région de Rimouski deviendra un point chaud de la plongée sous-marine au Québec, elle qui « possède » déjà la célèbre épave de l'*Empress of Ireland*, un paquebot qui a sombré au large de Sainte-Luce au début du XX^e siècle. Pourquoi créer une autre épave si près d'un tel monument ? L'*Empress* se trouve à une profondeur de 44 m, il y fait très sombre et les courants sont puissants. Seuls des plongeurs expérimentés peuvent y accéder, et des accidents surviennent malgré tout. Le *Nipigon* lui, dormira à moins de 27 m de profondeur dans un secteur plus clément. « Avec le *Nipigon*, on aura une épave plus accessible et plus sécuritaire, pouvant être visitée par des personnes moins expérimentées », explique Jean-Pierre Bouillon.

Dans la région, des citoyens s'inquiètent cependant. Quel sera l'impact de « l'atterrissage » du colosse sur le fond marin ? Qu'en sera-t-il de la peinture que le temps ne manquera pas de libérer dans l'écosystème aquatique ? Bref, on s'interroge sur les impacts d'un tel « déchet » au fond de l'eau. Marc Fleury, biologiste chez Faune Expert, est consultant pour le projet. « Le *Nipigon* occupera environ 792 m² sur le fond du fleuve. Bien sûr, la faune et la flore benthiques seront détruites sur cette surface. Et comme il s'agit de maillons importants de la chaîne alimentaire (mollusques, crustacés, etc.), l'écosystème local en sera affecté. »

Au ministère des Pêches et des Océans (MPO), Daniel Hardy, chef de section de la Protection de l'habitat du poisson, explique : « La Loi sur les pêches interdit à quiconque de faire disparaître des habitats aquatiques. Pour être légal, il faut en recréer autant qu'on en détruit. C'est ce qu'on appelle un plan de compensation biologique. Le *Nipigon* va sombrer dans une zone où le sol est meuble et boueux, un habitat typique du crabe des neiges et des plies, alors que le navire lui-même offrira des surfaces dures. Ce substrat ne sera pas colonisé puisque la

profondeur à laquelle il se trouvera ne reçoit pas assez de lumière pour supporter une production primaire. Il y a donc bel et bien une perte d'habitat qu'il faudra compenser. »

« Nous prévoyons nous acquitter de cette tâche de revitalisation, assure Marc Fleury, en œuvrant à la restauration de marais salés dans la région. Comme ces milieux humides sont très fragiles et qu'ils ont beaucoup été dégradés par les activités humaines, l'intervention aura d'importantes retombées biologiques, qui compenseront largement les dommages causés par l'épave, bien qu'il n'y ait pas vraiment de façon de mesurer cette équivalence. »

Avant de couler le navire, il faut encore obtenir l'autorisation de la Garde côtière afin de s'assurer que le projet ne nuira pas au transport maritime. Une évaluation environnementale complète doit aussi être menée avant qu'Environnement Canada ne donne son accord. Cela implique de décontaminer le navire de toute substance nocive (hydrocarbures, lubrifiants, métaux lourds, etc.). « Une tâche déjà complétée », affirme Jean-Pierre Bouillon. « Pour ce qui est de la peinture de la coque, précise Daniel Hardy du MPO, elle contient, comme pour la majorité des navires, du tributyl-étain (tbt), un additif toxique qui empêche la fixation d'organismes vivants. Il n'est pas impossible qu'Environnement Canada ordonne aux promoteurs de décaper la coque si cette substance est jugée trop nocive pour l'écosystème. Mais ce serait étonnant, car tous les bateaux qui circulent sur le Saint-Laurent sont pourvus d'une telle peinture, rafraîchie à chaque année, alors que le *Nipigon* ne verra plus jamais la sienne refaite... Le contaminant sera graduellement éliminé et dispersé dans l'océan. »

Dernière étape : on consultera la population. Le public pourra questionner les différents intervenants et soumettre ses réserves. « Ici aussi, poursuit Daniel Hardy, le projet peut être bloqué. Si les citoyens démontrent une inquiétude ou un mécontentement important, le MPO en tiendra compte et pourra imposer des modifications au projet ou carrément le faire stopper. »

Rimouski, qui possède déjà le statut de capitale océanographique du Québec, acceptera-t-elle de devenir aussi un haut lieu de la plongée sous-marine ? **QS**

Québec Science

Le magazine Québec Science vous invite à un

DÉBAT PUBLIC L'environnement : une cause perdue ?

Animé par le journaliste scientifique
Yanick Villedieu

(Les années-lumière, Radio-Canada).

Il y a 10 ans, la communauté internationale prenait conscience des urgences en environnement au Sommet de la Terre de Rio.

Une série de conventions environnementales, en plus d'un grand plan d'action pour mettre la planète au vert, ont été alors adoptés.

Tout cela pour quoi ?

Dans la décennie qui a suivi, on aura détruit encore plus de forêts sauvages, on aura rejeté encore plus de polluants atmosphériques.

Le rendez-vous fixé à Johannesburg permettra-t-il de réorienter la planète vers le développement durable ? Quel rôle peuvent jouer les scientifiques et les citoyens ?

Entre autres participants :

André Bélisle, président de l'Association québécoise de lutte contre la pollution et Jean-Pierre Reveret, de l'Institut des sciences de l'environnement.

Ce débat public, inspiré des bars de sciences organisés en Europe, aura lieu le **mercredi 4 septembre au commerce équitable Café Rico, 969, rue Rachel Est, Montréal, de 17h30 à 20h. L'entrée est gratuite mais le nombre de places est limité. Nous vous suggérons de réserver la vôtre au 514-843-6888, auprès de Mme Nicole Lévesque.**

« Objectif Terre », le numéro spécial de Québec Science consacré au sujet sera aussi disponible sur place.

L'étoile mystérieuse

Plus dense qu'un noyau d'atome.

par Vincent Sicotte



La nébuleuse du Crabe, située à 6 000 années-lumière dans la constellation du Taureau, est le reste d'une étoile qui a explosé en l'an 1054. Au centre, niche une étoile à neutrons qu'on croyait être la catégorie d'astre la plus dense de l'Univers. RX J1856.5-3754 le serait encore davantage.

C'est ce qui fait croire aux astronomes qu'il s'agit d'une étoile aux quarks – des particules élémentaires constituant les protons et les neutrons de la matière. Étrange, ils sont d'habitude assez furtifs... « Même dans les accélérateurs de particules, on ne peut pas observer directement des quarks, explique Jean Barrette, directeur du département de physique de l'Université McGill. Ils sont toujours « confinés » en paires ou en trios dans la matière ordinaire. » La seule façon de les étudier, c'est de « casser » ces assemblages en provoquant des collisions à très haute vitesse entre des ions (des noyaux d'atomes).

Jean Barrette explique que des collisions d'ions lourds permettent de créer, pendant un très court instant, une quantité infime de plasma quark-gluon, une espèce de soupe de quarks 10 fois plus dense qu'un noyau d'atome. « Dans un accélérateur de particules, c'est à cause de la très haute vitesse des ions, donc de l'énergie de l'impact, que les quarks sont libérés. Dans le cas de cette étoile, c'est l'incroyable gravité qui serait responsable de la stabilité du plasma de quarks », explique-t-il. Ainsi, l'idée d'une boule de quarks de 1 000 km³, flottant dans l'espace, n'apparaît « pas complètement farfelue » à ce physicien.

Surtout que cette étoile mystérieuse n'est peut-être pas la seule de son espèce. Selon Jeremy Drake, les caractéristiques étranges de cinq ou six autres objets pourraient être expliquées par cette hypothèse. Quitte à ouvrir une nouvelle aile au zoo stellaire. **CS**

Un nouveau spécimen vient d'entrer au zoo des astres exotiques. L'étrange étoile, qui ne figure dans aucun manuel d'astronomie, est ultrachaud et surtout d'une incroyable densité. Plus encore qu'un noyau d'atome ! De quoi fasciner autant les physiciens que les astronomes, qui pensent avoir affaire à une « étoile aux quarks ».

Dès sa découverte, en 1996, l'astre suscite l'intérêt des astronomes qui croient alors observer une étoile à neutrons, c'est-à-dire le cœur extrêmement dense d'une étoile qui a explosé. Mais de récentes observations, réalisées grâce au télescope spatial *Chandra*, sensible aux rayons X, montrent qu'il a un diamètre d'environ 11 km, une dimension très inférieure aux quelque 25 km d'une

étoile à neutrons. D'après l'étude publiée dans *The Astrophysical Journal* du 20 juin dernier, le spécimen serait donc encore plus dense qu'une étoile à neutrons. Or, une cuillère à thé d'une telle étoile pèse un milliard de tonnes !

Situé à quelque 450 années-lumière de la Terre, l'astre en question porte le joli nom de RX J1856.5-3754. En plus d'être petit, il a une température de surface extrêmement élevée : 700 000 °C, cent fois plus que notre Soleil. « Pour émettre une telle énergie avec une taille si petite, cette étoile doit être extraordinairement compacte. Davantage que tout ce qui est connu jusqu'à maintenant », affirme Jeremy Drake, auteur principal de l'étude et astronome au Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics (CfA), à Cambridge au Massachusetts.



À l'attaque d'un mythe

Les fondements scientifiques du génie génétique sont erronés dit le célèbre biologiste américain Barry Commoner. Et s'il avait raison ?

On l'avait oublié dans son coin de savane, mais le vieux lion a rappelé sa présence en poussant un formidable rugissement. L'image est peut-être un peu forte, mais elle convient bien à Barry Commoner et à son article publié dans le magazine *Harpers* en février dernier. Ce biologiste renommé, auteur de neuf livres, se double d'un militant social de gauche, engagement qui l'a amené – qui s'en souvient ? – à être le candidat du Citizen's Party à la présidence des États-Unis en 1980.

Pionnier du mouvement écologiste, il n'a jamais manqué une occasion de critiquer les technologies qui ont le vent dans les voiles. Voici qu'à 82 ans, il récidive en s'attaquant au génie génétique, dans un texte dense et argumenté qui fera certainement jaser encore longtemps dans les chaumières des biologistes.

Que retenir de ce texte ? D'abord, une pensée toujours incisive, qui s'exprime souvent en jolies formules-chocs, comme celle-ci : « L'ADN n'a pas créé la vie, la vie a créé l'ADN. L'ADN est le mécanisme créé par la cellule pour stocker l'information. » Ou celle-ci : « La réplication de l'ADN est accomplie non par la molécule en double hélice, mais par la cellule vivante. »

Sur le fond, Barry Commoner s'en prend au dogme central de la génétique moderne, qui voudrait que l'ADN soit la source héréditaire unique du vivant. Selon James Watson et Francis Crick, qui ont formulé ce dogme en 1953, la molécule en double hélice, enroulée au cœur du noyau de chacune de nos cellules, est faite de quatre nucléotides différents. Elle génère des suites linéaires de nucléotides, appelées séquences, qui constituent des gènes, entités qui donnent naissance à tous les traits héréditaires de notre organisme. Eh bien, nous dit Commoner, c'est bien dommage, mais cette élégante proposition est fautive. Du coup, patatras !, tout l'édifice sur lequel repose l'ambitieux Projet génome humain s'effondre, et les OGM pourraient nous réserver de très désagréables surprises.

Plus précisément, Commoner souligne, comme cela a d'ailleurs été rapporté dans *Science* en février dernier, que près de 40 % des gènes humains seraient produits par épissage alternatif (*alternative splicing*). Cela expliquerait notamment que nous n'avons que 30 000 gènes, et non 100 000 comme on le pensait. En gros, l'épissage alternatif implique qu'à partir de la même commande d'ADN, des bouts de gènes non fonctionnels sont produits, et qu'ils se combinent ensuite pour faire des gènes fonctionnels différents. Un peu comme dans le mot TIME, qu'on peut réarranger en MITE, EMIT, ITEM,

avec les mêmes quatre lettres. Ce mécanisme a un impact extraordinaire sur le nombre de protéines produites. Par exemple, nous savons depuis peu que le gène qui produit un type de protéine s'exprimant dans notre oreille donne naissance en fait à 576 variantes de protéines. Au cours de l'épissage alternatif, soutient Commoner, il y a génération de nouvelle information génétique, ce qui contredit le dogme central de Crick et Watson.

Commoner pointe aussi vers d'autres découvertes des 20 dernières années qui remettent en question ce dogme. Selon Crick, « une fois que l'information essentielle est passée dans les protéines, elle ne peut en sortir ». Commoner montre que cela est faux lorsqu'on tient compte du rôle joué par les enzymes de réparation. Et encore plus faux lorsqu'on tient compte des protéines « chaperonnes » responsables du pliage des protéines (en effet, les protéines sont tridimensionnelles, contrairement à l'information génétique, qui est linéaire : elles doivent donc être pliées dans l'espace pour bien jouer leur rôle). Sur ce point, les prions sont une mauvaise surprise dont on n'a pas encore tiré toutes les conséquences, dit Commoner. « Le résultat global est qu'aucun gène n'est la source unique de l'information génétique portée par une protéine donnée. »

Tout cela peut paraître assez théorique, mais comporte d'importantes implications sur le plan pratique. Le fait qu'un gène peut donner naissance à de multiples protéines détruit les fondations théoriques d'une industrie de plusieurs milliards, le génie génétique agroalimentaire. « Par exemple, souligne Commoner, cette industrie tient pour acquis, sans preuve expérimentale adéquate, que lorsqu'on transfère dans un plant de maïs un gène de bactérie censé conférer une résistance à un insecte, ce gène va produire précisément cette protéine et rien d'autre. Cependant, dans un environnement génétique différent, l'épissage alternatif du gène bactérien pourrait donner naissance à de multiples variantes de la protéine en question. Ou même, à des protéines sans rapport structurel avec la protéine originale, dont les effets sur les écosystèmes et sur la santé humaine sont imprévisibles. » Le chercheur américain donne des exemples récents de surprises expérimentales allant dans ce sens. Assurément, nous devrions écouter attentivement ce que racontent d'éminents biologistes comme lui. Et poursuivre le débat. **CS**

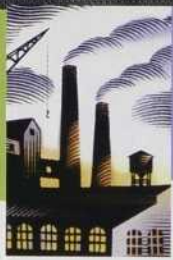
*** Pour en savoir plus :**

L'article de Commoner est repris sur le site :

<http://www.commondreams.org/views02/0209-01.htm>



ROBIN TREMBLAY/CENTRE NAO



La redécouverte du patrimoine industriel

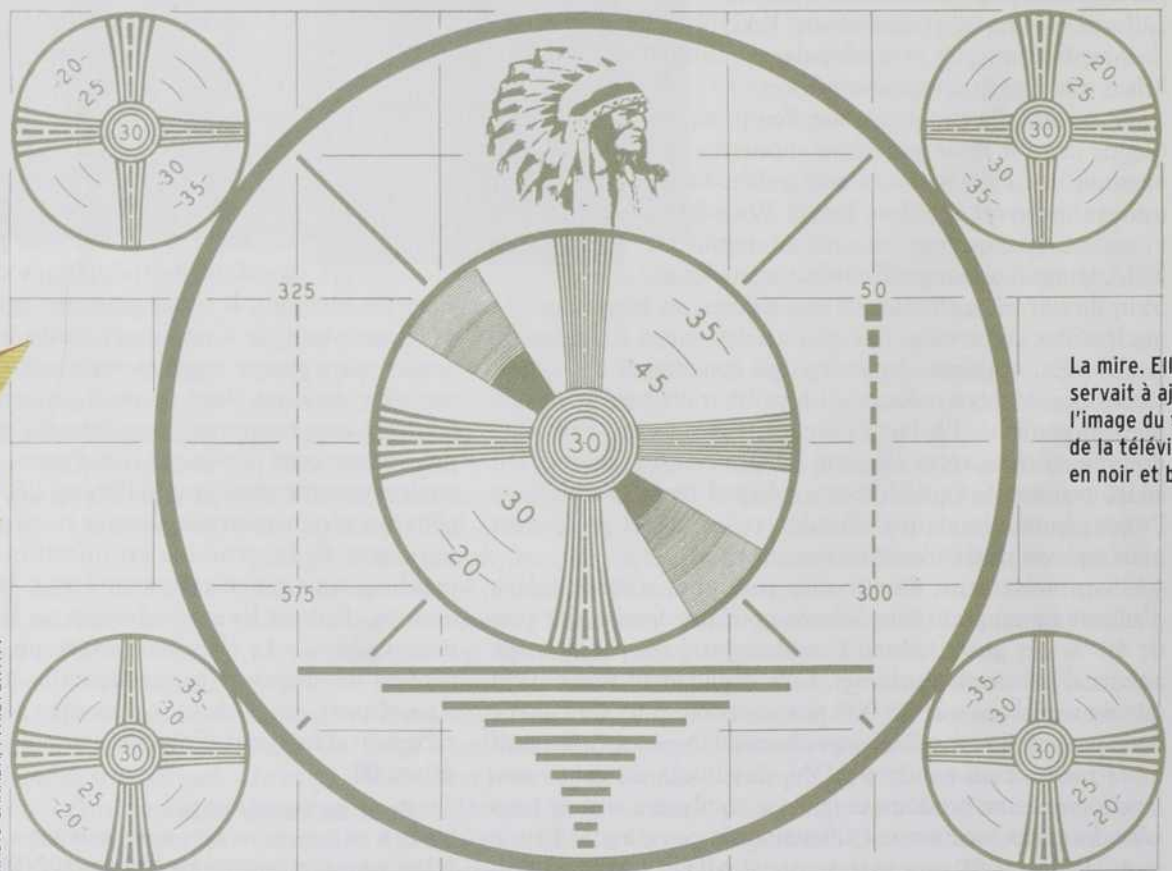
En 1952, la télévision canadienne naissait à Montréal. La « jubilaire » a maintenant pris le virage le plus important de sa carrière : le numérique.

par Normand Cloutier*

Ondes de choc



Le 6 septembre 1952, la station de Radio-Canada à Montréal entre en ondes. Elle devance l'inauguration de la première station de Toronto de deux jours seulement ! Une épopée commençait. Puis, le 11 octobre, c'est la première *Soirée du Hockey*, une émission qui devait tenir l'antenne 50 ans ! « Trois caméras, toutes dépourvues de zoom, et on se trouvait chanceux quand aucune d'elles ne flanchait ! » se souvient Gérard Renaud qui sera le réalisateur de l'émission jusqu'au début des années 1960. La caméra avait quatre lentilles (2 pouces, 3 po, 5 po et 8 po). Pendant qu'on filmait avec la caméra 1, un technicien changeait la lentille de la caméra 2,



La mire. Elle servait à ajuster l'image du temps de la télévision en noir et blanc.



*Normand Cloutier a été journaliste à l'hebdomadaire *Le Petit Journal* à la fin des années 1950, puis journaliste et rédacteur en chef à la télé de Radio-Canada jusque dans les années 1990.

RADIO-CANADA/TVHISTORY.TV

et ainsi de suite. La technique nous obligeait à suivre la logique du jeu. En huit ans, je n'ai manqué qu'un seul but... marqué par Maurice Richard ! »

Dix-huit heures d'émissions par semaine, 17 000 récepteurs au Québec dont 7 500 à Montréal, cette époque héroïque est celle des artisans. Et de la politique; car l'avènement du petit écran est en partie dû à la ferme intention du gouvernement canadien de promouvoir l'identité nationale afin de contrer l'invasion de la télévision américaine !

C'est que chez nos voisins du sud, elle existe déjà depuis plusieurs années. De 1945 à 1948, elle s'est implantée dans 41 villes des États-Unis, rejoignant ainsi un auditoire potentiel représentant 40 % de la population totale. En 1948, les stations de Detroit et de Buffalo sont reliées à Chicago par câble coaxial, juste à temps pour permettre de suivre les séries mondiales de baseball. Et puisque le signal de la station de Buffalo peut être capté à Toronto, les gens s'entassent au Horseshoe Tavern, sur Queen Street, pour suivre l'événement. Dès 1949, 9 000 familles canadiennes ont déboursé 380 dollars en moyenne pour un récepteur – et un autre 100 dollars pour l'antenne – afin de sintoniser les stations WBEN de Buffalo, WROC ou WHEN de Rochester, WWJ de Detroit ou KING de Seattle. *Uncle Miltie, Sid Caesar and Kookla, Fran and Ollie* deviennent alors des personnages connus dans les familles canadiennes du

sud de l'Ontario et de Vancouver !

Cet envahissement américain pousse le gouvernement à réagir... après de nombreuses tergiversations, car la télévision coûte très cher ! Qui va payer ? Et qui va l'implanter : Radio-Canada ou le secteur privé ? Le fédéral tranche : la télévision sera implantée par Radio-Canada qui s'appuiera sur des stations privées pour son rayonnement local. Le financement proviendra des subventions de l'État et de la publicité. À cette époque, la publicité n'est pas seulement une source de revenus. Elle est aussi un canal de diffusion absolument nécessaire pour faire connaître les produits fabriqués dans les usines canadiennes !

Jusqu'en mai 1953, la station de télévision de Montréal est totalement isolée. « Un point noir sur la carte, sans raccord avec CBLT-Toronto ou avec quelque autre station des États-Unis, explique Gérard Laurence, professeur d'histoire au département de communication et d'information de l'Université Laval. Une solitude qui oblige le poste montréalais à créer son propre style... Solitude écrasante, cependant, car CBFT ne peut compter que sur sa propre production, outre quelques kinescopes que Toronto lui envoie. »

Les premiers artisans de la télévision ont la nostalgie de cette époque où tout se faisait en direct, sans le filet de sécurité que procure l'enregistrement sur ruban ma-

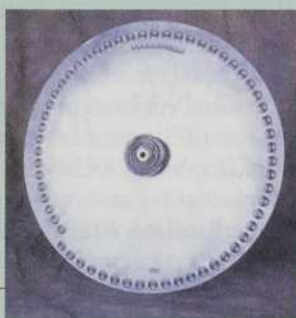
LE BALAYAGE MÉCANIQUE

Dans les années 1880, deux chercheurs, Paul Nipkow et Lazare Weiller, ont développé des procédés mécaniques pour analyser ou balayer l'image. C'est celui de Nipkow, un ingénieur des chemins de fer allemands, qui servira dans le premier système de télévision fonctionnel

au milieu des années 1920. Il s'agit d'un **disque tournant** à 25 tours à la seconde. Il porte des trous disposés en spirale. Au cours d'une révolution du disque, chaque trou explore un arc de cercle de l'image qu'on peut assimiler à une ligne. Du côté du récepteur, un autre disque reconstitue l'image ligne par ligne. Les illuminations que laissent passer les trous sont transformées en courant électrique qui varie selon leur intensité. L'image télévisuelle a maintenant ses propres ondes hertziennes. Plus l'image a de lignes, meilleure est la qualité. Le disque de Nipkow comptera jusqu'à 200 lignes.



Téléviseur mécanique conçu par Alphonse Ouimet en 1932.



Iconoscope incorporé aux premières caméras de télévision vers 1940

1844

Samuel Morse dévoile son invention : le télégraphe.

1895

Le physicien allemand Karl Ferdinand Braun réalise un tube à faisceau cathodique, à l'origine des caméras et récepteurs de télévision modernes.

1906

Lee DeForest met au point une lampe capable d'amplifier les signaux, qui sera décisive pour la révolution électronique.

1924

Le Britannique John Logie Baird est le premier à développer un système de télévision fonctionnel : le *televisor*. La même année, l'Américain Charles Jenkins crée une lampe au néon à cathode plate que Baird intègre à son appareil. Il en fait une première démonstration dans le magasin Selfridge's de Londres. Et il fonde la première société de télévision : la Baird Television. Sept ans plus tard, il diffuse – première émission en direct – une course de chevaux dans un cinéma de Londres. Résultats médiocres. Mais la télévision est maintenant bel et bien née.

1931

La première station canadienne, VE9EC, copropriété de la station de radio CKAC et du journal *La Presse*, voit le jour à Montréal. Elle est expérimentale.

1933

Dans les laboratoires de RCA, Wladimir Kosma Zworykin perfectionne son « iconoscope », un tube cathodique pouvant analyser l'image. C'est le départ de la télévision telle que nous la connaissons.



Les débuts de la Soirée du Hockey. Une émission qui devait tenir l'antenne 50 ans à Radio-Canada. Au microphone – évidemment – René Lecavalier.

RADIO-CANADA

gnétoscopique. Ce dernier n'arrive qu'à la fin de 1956, avec la mise en marché par Ampex d'un magnétoscope à ruban de 2 po. Jusque-là, la seule façon d'enregistrer une émission était de la filmer sur un écran témoin de haute qualité avec une caméra 16 mm ou 35 mm. Le kinescope qui en résultait était médiocre. Pourtant, c'est tout de même à cette époque que la télévision s'invente, avec ses émissions pour enfants, ses téléromans, ses jeux et ses quiz. Ses vedettes viennent souvent du théâtre burlesque ou des cabarets – tels les Berval, Drouin, Guimond, etc. – et côtoient les artistes du *Téléthéâtre* et de *l'Heure du concert*.

Le succès est foudroyant. Soixante-dix pour cent des Québécois deviennent des « téléphages » en 1957. La télévision jouit comme média d'une situation exceptionnelle par rapport à la radio, qui est locale, et aux journaux, qui ont une base régionale. Elle est le seul média capable de diffuser le même message à l'ensemble de la population, depuis la Gaspésie jusqu'à l'Abitibi. Elle s'implante au moment où le Québec est en pleine mutation à cause de l'urbanisation rapide et de l'essor de la société de consommation.

« Du jour au lendemain, par l'initiative de l'État (et de la société Radio-Canada), on nous met sur les bras un équipement moderne et des millions, écrit dans *Cité libre* Gérard Pelletier, journaliste et homme politique. En l'espace de quatre ans, 600 000 appareils prennent place dans autant de foyers. Plus d'un million de personnes braquent les yeux sur

les écrans et l'on dit aux écrivains, aux artistes, aux intellectuels, aux éducateurs, aux hommes de science ou de politique : « Parlez, bougez, car on vous écoute et on vous regarde. » Cet impératif est sans précédent. En trois siècles d'histoire, c'est la première fois que résonnent ici ces deux mots, prononcés sur un ton d'urgence : exprimez-vous. »

Pendant que la télévision émet en direct depuis ses studios, ne sortant à l'extérieur que pour couvrir les grands événements, les rencontres sportives ou les congrès, le cinéma se rapproche des gens, particulièrement celui de l'Office national du film (ONF). Les caméras deviennent plus légères (l'Auricon en 1951, suivie de l'Arriflex, puis de l'Eclair qui s'impose rapidement); grâce aux nouvelles piles, elles s'affranchissent du bloc secteur.

Le son, la bête noire de l'audiovisuel, pose toutefois d'énormes problèmes. Dans les années 1930, on a bien développé des magnétophones à cassette 0,25 po qui remplacent la gravure directe sur les disques en acétate. Mais, lourds et encombrants avec leur enchevêtrement de fils, ils se prêtent mal au reportage télévisuel. En 1952, un Suisse d'origine polonaise, Stefan Kudeski, révolutionne le monde des preneurs de son avec son Nagra portatif à lampes et à moteur à ressort remonté à l'aide d'une manivelle. Fini l'encombrement des fils. Le modèle de 1957, complètement transistorisé, à moteur à régulation électronique, fonctionne avec des piles rechargeables. À partir du début des années 1960, il n'y a même plus besoin de fil

pour assurer le synchronisme entre la caméra et l'enregistreur. C'est avec ce matériel léger et souple d'utilisation que les équipes d'affaires publiques de la télévision couvriront les points chauds du globe, et ce, jusqu'à l'avènement des caméras vidéo portables dans les années 1980.

À u début des années 1960, des hommes en colère quittent Radio-Canada, après la grève des réalisateurs, pour aller bâtir Télé-Métropole (TM). Ils disposent de moyens insignifiants, mais ils ont du métier et du flair. « On imaginait les programmes sur un napperon de restaurant, tant pour les enfants, tant pour les femmes, tant pour le sport, etc. On se disait : « On va les avoir, les gens de Radio-Canada » », expliquait un des artisans de TM, aujourd'hui décédé, Jean-Paul Ladouceur. Pour la société d'État, le choc survient à l'hiver 1966, quand le palmarès Nielsen démontre l'ascendant de TM dans la région montréalaise. Sur les 25 émissions les plus populaires, deux seulement sont produites par Radio-Canada : *Les belles histoires des pays d'en haut* et *La soirée du hockey* le mercredi soir. Au printemps, celle-ci contre-attaque, en enlevant à TM

LE « TELEVISOR »

Dans les années 1920, l'ingénieur écossais John Logie Baird développe à Londres le premier système de télévision fonctionnel : le *televisor*. Il utilise un disque de Nipkow à l'émission et un amplificateur à lampes à la réception

et, pour moduler la lumière, un obturateur électromagnétique. En 1924, l'Américain Charles Jenkins crée une lampe au néon à cathode plate qui permet de mieux suivre les variations du courant-lumière. Baird intègre la lampe de Jenkins à son appareil et fait une première démonstration de son système en avril 1925 dans le magasin Selfridge's de Londres. En 1931, il réussit à transmettre une course de chevaux en direct dans un cinéma. Le résultat est médiocre, mais Baird est allé au bout de son rêve : transmettre et recevoir des images en direct. La télévision existe bel et bien.

Chez nous, c'est à l'aide d'appareils à balayage mécanique que le journal *La Presse* et CKAC font leurs premières expériences télévisuelles au début des années 1930.



MZTV MUSEUM

TRANSPORT D'IMAGES

L'une des plus grandes inventions du XX^e siècle, celle qui est venue transformer le « cortex de l'humanité » selon l'expression de Pierre Gauvreau, la télévision... n'a pas d'inventeur. Elle est l'aboutissement de travaux de dizaines et de dizaines de chercheurs qui, chacun dans leur domaine, ont contribué, souvent sans le savoir, à répondre à la question devenue incontournable après qu'on eut réussi, grâce au téléphone, à transmettre des sons à distance : comment transmettre aussi des images ? Il a fallu au moins 75 ans pour arriver à la réponse : la télévision que nous connaissons.

Contrairement au son, qui est linéaire, l'image parvient sous la forme d'une multitude de points lumineux simultanés. Il faut la décomposer en lignes, puis transposer ces bandes d'images en variations électriques pour la transmettre comme les sons. Heureusement, la rétine est paresseuse. Pour reconnaître un objet, il n'est pas nécessaire que l'œil reçoive tous les rayons lumineux qui en émanent ni qu'il les reçoive en même temps. On peut décomposer l'image en plusieurs bandes successives, assez nombreuses pour donner une bonne définition, et transmettre celles-ci assez rapidement pour que le cerveau de l'observateur ne perçoive pas les ruptures de continuité entre les bandes. En fait, à cause de la persistance rétinienne, l'œil ne peut distinguer deux illuminations successives espacées de moins de un vingtième de seconde.



MZTV MUSEUM

ses vedettes et en programmant *Moi et l'autre*, avec Dominique Michel et Denise Filiatrault, le mardi soir.

C'est le début d'un long questionnement sur le rôle de Radio-Canada. Les intellectuels, dont André Laurendeau, s'inquiètent des orientations populistes que prend, selon eux, la télévision d'État qui refusera pourtant de se couper de ses racines populaires. Elle se justifiera en répétant qu'il est dans son mandat de maintenir et de hausser les standards dans tous les domaines de la programmation.

La compétition entre Télé-Métropole et Radio-Canada est si forte que les deux chaînes lancent la télévision en couleur le même soir, à la même heure, à l'automne 1966.

Les caméras sont plus lourdes (près de 180 kg) et plus complexes. Elles doivent désormais avoir trois tubes cathodiques, un pour chacune des trois couleurs primaires qui, par synthèse additive, restituent l'image : le rouge, le vert et le bleu. Elles sont peu sensibles : il faut augmenter l'intensité des éclairages par 6, voire 10. Les studios deviennent des fours, les maquillages coulent sur le visage des comédiens (on remplace les crèmes par des poudres). Les joueurs de hockey se plaignent que la glace leur apparaît désormais blanche. Mais tandis que les éclairagistes, les costumiers et les décorateurs s'adaptent au nouvel environnement, les cameramen et les réalisateurs doivent déjà prendre le virage d'une

technologie qui, grâce à la miniaturisation des circuits électroniques, devient de plus en plus compacte, performante et souple. En même temps, elle change de plus en plus vite : caméra légère de 0,75 po en 1971; magnétoscope 1 po remplaçant le 2 po en 1976; caméra bétacam avec ruban 0,5 po en 1981 qui vient désormais remplacer la caméra avec film dans les reportages. On s'allège peu à peu.

Le câble s'était jusqu'ici contenté d'améliorer la réception dans les villes, ou alors d'apporter la télévision conventionnelle dans les localités éloignées qui ne pouvaient la recevoir. Au tournant des années 1970, il devient cependant un joueur incontournable, un *média*, selon l'expression de Jean-Paul Lafrance auteur de *Le câble, ou l'univers médiatique en mutation* (publié aux éditions Québec/Amérique en 1989). Les câblodistributeurs disposent désormais d'une technologie qui leur permet de distribuer des dizaines et des dizaines de chaînes. Avec la mise en orbite des satellites régionaux, ils peuvent être facilement intégrés.

Comme pour la télévision elle-même, la révolution satellite-câble commence aux États-Unis. Ted Turner, le propriétaire de WTBS d'Atlanta, en Georgie, une station locale non-affiliée, décide de distribuer les signaux de son émetteur via satellite à l'ensemble des entreprises de câblodistribution. La première « super-chaîne », sans infrastructure de dif-

chronos



RADIO-CANADA

1947

Invention du transistor par William B. Shockley, John Bardeen et Walter Brattain dans les laboratoires Bell d'AT&T.

1952

Inauguration de la station CBFT à Montréal.

1953

Un réseau hertzien relie entre elles les stations de Montréal, Toronto et Ottawa. En 1958, le réseau hertzien desservant Radio-Canada sera étendu de Victoria (Colombie-Britannique) à Halifax et Sydney (Nouvelle-Écosse), puis à Saint-Jean (Terre-Neuve). C'est le plus grand réseau au monde.

1956

Ampex met sur le marché un magnétoscope 2 po. L'enregistrement des émissions peut commencer. Encombrant, l'appareil sera amélioré plus tard. Une bobine d'une heure pèse 18 kg !

1958

L'enregistrement magnétoscopique permet d'ouvrir un centre de diffusion en différé à Calgary pour tenir compte des fuseaux horaires. Jusque-là, tout ce qui venait de Toronto devait être diffusé partout à l'heure de Toronto.

Les radiodiffuseurs indépendants exercent des pressions afin de constituer un réseau privé de télévision. Deux ans plus tard, ce sera l'inauguration du réseau CTV; puis, en 1963, celle de Télé-Métropole.

1962

Lancement de Telstar, le premier satellite géostationnaire permettant les transmissions entre l'Europe et l'Amérique. Le consortium international INTELSAT assurera la mise en orbite des satellites transcontinentaux qui suivront.

CONNAISSANCE + INNOVATION = SUCCÈS

Si vous croyez en cette formule gagnante, le *Programme des chercheurs-boursiers en milieu industriel* du **CRSNG** (Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada) vous intéressera sûrement.

Ce programme offre un appui aux récents diplômés doctoraux et aux entreprises canadiennes qui effectuent de la recherche industrielle. En apportant une importante contribution au salaire du stagiaire pendant deux ans, le programme aide votre entreprise à accroître ses activités de R et D dans des domaines clés, et ce, à peu de frais. En même temps, le stagiaire acquiert des connaissances et de l'expérience et reçoit une formation dans un milieu industriel dynamique.

En appuyant les diplômés et l'industrie, le **CRSNG** vous aide à mettre le succès à votre portée.



*Investir dans les gens, la découverte et l'innovation
Investing in people, discovery and innovation*

Les entreprises et les diplômés qui désirent s'inscrire au programme peuvent obtenir de plus amples renseignements en communiquant avec la :

Division des programmes de bourses
CRSNG
350, rue Albert
Ottawa (Ontario) K1A 1H5

Téléphone : (613) 995-5521
Télocopieur : (613) 996-2589
Consultez notre site Web : www.crsng.ca

Canada



> Patrimoine **industriel**

fusion, vient de faire son apparition. Une chaîne religieuse suit immédiatement l'exemple de Turner, inventant sans le savoir ce qu'on va appeler la *narrow casting* par opposition au *broadcasting*, cette télévision généraliste qui doit répondre à tous les goûts. Ted Turner récidive en 1980 en créant le premier réseau de télévision entièrement consacré à l'information et diffusant 24 heures sur 24 des nouvelles sur Cable News Network (CNN). Entre-temps, les télévisions payantes comme Home Box Office et Show Time se sont développées aux États-Unis. Bref, au début des années 1980, on compte pas moins d'une cinquantaine de services de télévision issus de la conjugaison du câble et du satellite. Et on s'appête à lancer un premier satellite à captation directe. Une fois encore, après des tergiversations qui durent une dizaine d'années, le Canada entre dans la course. En 1982, le CRTC autorise la télévision payante. Ce qui conduit quelques années plus tard à la création de 10 nouveaux services spécialisés. On en retrouve neuf dans le service de base, au choix des câblodistributeurs, soit cinq en français (TV5, Canal Famille, Musique plus, le Réseau des sports, Météo-Média) et quatre en anglais (CBC-All-News Channel, Newsworld, etc.). Évidemment, la multiplication des canaux suscite la fragmentation des auditoires.

Toutes ces transformations semblent minces à côté de celle qui se profile actuellement : l'avènement de la télévision numérique. Jusqu'ici, le signal de télévision était analogique, c'est-à-dire ex-

primé en variations de courant électrique et, par conséquent, relativement instable et difficile à manipuler. Avec l'informatique, ce signal devient une information codée sous forme chiffrée. On peut donc manipuler l'image comme n'importe quelle information contenue dans la mémoire de l'ordinateur.

C'est la manière même de penser et de manipuler les images qui se transforme. Le signal numérique est plus stable que le signal analogique. Il peut être recopié intégralement, sans dégradation et sans parasites. Mais surtout, l'image est comme une mosaïque de chiffres dont chaque point peut être traité par ordinateur, les pixels. C'est cette caractéristique qui permet de manipuler les images aussi facilement

que les mots dans un traitement de texte. On peut les corriger et les modifier à volonté.

Cette évolution, qui a débuté dans les studios de montage et d'effets spéciaux, a gagné aujourd'hui tout le processus de production, depuis la prise de vue avec des caméras numériques jusqu'à la diffusion grâce aux techniques de compression du signal, en passant par l'enregistrement sur ruban magnétoscopique.

On promet désormais aux téléspectateurs des dizaines et des dizaines de chaînes, la télévision haute fidélité, l'écran cinéma à la maison, la télévision interactive... le choix, enfin ! Tous les appareils et tous les systèmes parlant désormais le même langage des bits informatiques, télévision, cédéroms, DVD, ordinateurs et Internet devraient enfin permettre de faire circuler les contenus sans restriction ! Une mutation sans commune mesure dans l'industrie encore jeune de la communication audiovisuelle. **QS**

» CyberRessources

Encyclopédie Yahoo!
<http://fr.encyclopedia.yahoo.com/>

On trouve plusieurs articles intéressants dans la section Technologie-télécommunications, ainsi qu'en tapant les mots « télévision numérique » dans le moteur de recherche.

Musée canadien des civilisations
www.civilisations.ca/hist/tv/tv00fra.html

Musée des sciences et de la technologie du Canada
www.sciencetech.nmstc.ca/francais/collection/television.cfm

MZTV Museum
www.MZTV.com

chrono

1966

Début de la télévision en couleur au Canada.



1980

La télécommande. Les habitudes d'écoute sont transformées : les téléspectateurs peuvent maintenant « zapper » à volonté !

Ted Turner crée le premier réseau de télévision entièrement consacré à l'information et diffusant 24 heures par jour, le Cable News Network (CNN).

1982

Arrivée de la télévision payante.

Lancement d'Anik C-3, premier satellite à émettre un signal captable par les petites antennes paraboliques de réception.

1983-1984

Introduction des canaux spécialisés au Canada et inauguration des premières chaînes de télévision payante.

1985

L'utilisation de la vidéo se généralise et remplace peu à peu les caméras cinématographiques.

1986

Publication du rapport du groupe de travail Caplan-Sauvageau sur la radiodiffusion. Le rapport demande que Radio-Canada garde sa position centrale et que la radiodiffusion privée lui soit complémentaire.

Inauguration de Télévision Quatre Saisons.

1987

Le CRTC autorise 10 nouveaux services spécialisés. On en retrouve neuf dans le service de base, au choix des câblodistributeurs, soit cinq en français (TV5, Canal Famille, Musique plus, le Réseau des sports, Météo-Média) et quatre en anglais (CBC-All-News Channel, Newsworld, etc.). C'est l'explosion des canaux.

1967

Sony lance sur le marché le *portapak*, une caméra vidéo légère, portable et à prix abordable.

Création de la Société de développement de l'industrie cinématographique canadienne (l'actuel Téléfilm Canada).

1968

Une nouvelle loi sur la radiodiffusion crée le CRTC, en tenant compte de la câblodistribution. Elle intègre la promotion de l'unité nationale dans le mandat de Radio-Canada.

1969

Environ 600 millions de téléspectateurs sont témoins de la première transmission en direct de la Lune.

1970

Vidéotron introduit un câble à 36 canaux sur la Rive-Sud. La même année on assiste à la mise en ondes de la première télévision communautaire, à Normandin au Lac-Saint-Jean.

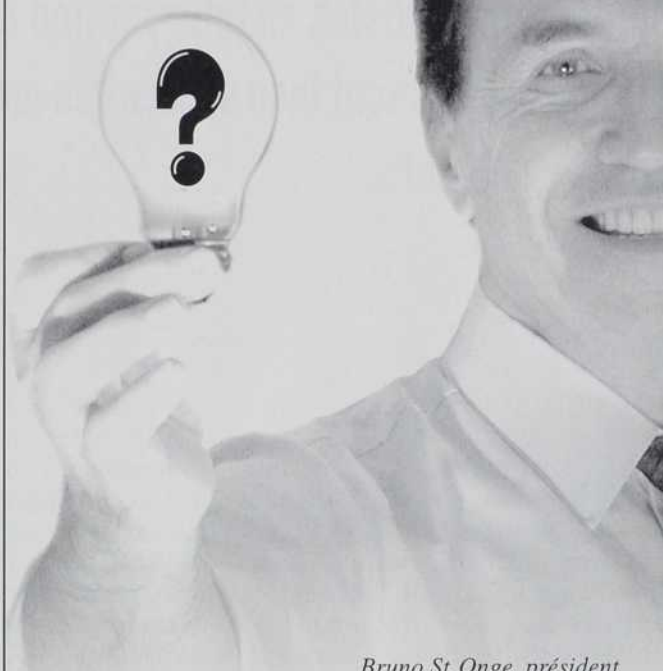
1972

Télsat place son premier satellite, Anik A, en orbite. Il sera suivi de plusieurs autres satellites de la même série.

1978

Introduction de la fibre optique au Canada.

UNE IDÉE QUI FAIT DU CHEMIN...



Bruno St-Onge, président

En 1973, lorsque mon père, Ovide St-Onge, a pris sa retraite, il ne se doutait pas qu'il inventerait un produit à l'origine d'une entreprise enviable. En fait, il cherchait seulement un moyen de conserver longtemps la Oldsmobile usagée qu'il venait de s'acheter, une voiture criblée de rouille...

Comment empêcher la corrosion de se développer davantage? Mécanicien durant 30 ans, mon père avait observé que les pièces enduites d'huile ne rouillaient jamais. Pourquoi ne pas alors huiler les pièces qui ne l'étaient pas, pour les protéger?

Il a construit une rampe avec des morceaux de bois récupérés, puis transformé un vieux chauffe-eau en réservoir sous pression, qu'il a ensuite rempli d'un mélange à base d'huile minérale, l'ancêtre de notre produit actuel. Le traitement fut un succès.

Résultat : plus de 25 ans d'expertise, plus de 2,000,000 de véhicules traités, 2 fois ISO, 9001 et 14001, accréditation CAA Québec et Ontario.

— 10 centres de service au Québec et en Ontario —

ANTIROUILLE
METROPOLITAIN?

1 866 antirouille (268-4768)
www.antirouille.com

Montréal constitue un casse-tête prodigieux pour les spécialistes en intervention d'urgence. Et les pompiers sont bien souvent au premier plan des événements.

par André Lachance

Le camion frigorifique n'était rendu qu'au milieu du tunnel quand son turbocompresseur a répandu 920 litres de gazole sur la chaussée, qui se sont enflammés aussitôt. Gênées par l'épaisse fumée noire qui a envahi les lieux en un rien de temps, les caméras de surveillance n'ont capté que l'image du chauffeur du poids lourd qui tentait d'éteindre les flammes

nos pompiers n'auront à s'engouffrer dans le dédale enfumé d'un Montréal souterrain privé d'électricité ou la cage d'escalier d'un gratte-ciel en feu ?

Comme toutes les grandes zones industrielles, la nôtre n'est pas à l'abri d'une catastrophe : écrasement d'avion, explosion dans une raffinerie, effondrement d'un pont, renversement d'un camion-citerne bourré de chlore ou d'anhydride sulfureux. Les pompiers

COMMENT LES POMPIERS

avec un dérisoire extincteur.

Très vite, ça a été l'enfer : des silhouettes horrifiées tentant de s'extirper de dizaines d'automobiles et de semi-remorques bloquées derrière le camion en flammes, courant à toutes jambes sur la chaussée avant de s'affaisser, asphyxiées. Lorsque les premiers pompiers ont réussi à se frayer un chemin jusqu'au brasier, la chaleur dépassait les 1 000 °C. Bilan : 39 morts, des dizaines de millions de dollars en dommages matériels et un lien routier essentiel fermé pendant des mois.

Ce cauchemar, qui a eu lieu dans l'interminable tunnel du Mont-Blanc en 1999, hante plusieurs sapeurs-pompiers montréalais. On peut les comprendre. Qui peut affirmer que semblable tragédie est impossible au Québec ? Que jamais

sont susceptibles de servir sur tous les fronts. En plus de l'incendie traditionnel de duplex, qui ne dégage pour l'essentiel que du monoxyde de carbone, les pompiers doivent combattre le feu consommant des camions bourrés de matières toxiques ou de vieux transformateurs contenant des BPC. Ils peuvent lutter contre des fuites de matières radioactives ou contrecarrer l'explosion de mélanges chimiques concoctés dans des usines de fabrication de peinture, pour ne donner que quelques exemples !

Personne ne peut prévoir le pire, pas même les combattants de première ligne. « C'est justement pour ça que nos hommes reçoivent une bonne formation et qu'ils sont entraînés à répondre à tous les types d'alerte que ce soit dans un tunnel, une usine ou une mai-



son unifamiliale », dit Michel Champagne, chef de la division de la planification des secours au Service de sécurité incendie de Montréal (SSIM).

Et aujourd'hui, ils agiraient avec plus de prudence qu'ils ne l'ont fait le dimanche 2 septembre 2001, à 10:45, quand ils se sont précipités à la station Berri-UQAM. Des gens sortaient par dizaines du métro, larmes aux yeux, suffoquant à la suite de la dispersion d'une substance délétère et inconnue. Dans leur hâte, les pompiers ont oublié de respecter la procédure prévue en pareil cas.



SSIM SE PRÉPARENT AU PIRE

« Au métro Berri, on aurait perdu des pompiers si ça avait été un gaz mortel, soupire Guy Saint-Pierre, chef aux opérations stratégies, tactiques et contrôles au SSIM. Il faut comprendre que les pompiers sont humains et que s'ils voient des dizaines de gens couchés par terre, ils auront tendance à leur porter secours tout de suite. Mais afin de tenir compte des risques nouveaux que font courir d'éventuels attentats aux produits chimiques ou bactériologiques, on leur dit d'analyser d'abord la situation et de s'assurer qu'ils portent le bon équipement. Ça

ne servirait à rien de sacrifier la vie des pompiers et d'ajouter des victimes... On a donc changé nos procédures afin de tenir compte des risques que font courir les attentats au gaz sarin, au gaz moutarde, etc. Peu importe le type d'événement, maintenant nos gars savent qu'ils doivent respecter la procédure. »

Reste que, contre l'anthrax, ils ne peuvent compter sur aucun système vraiment performant. La bactérie, *Bacillus anthracis*, est capable de produire des spores mortels qui peuvent persister plusieurs décennies dans l'environnement.

Devant la panoplie de risques, les spécialistes eux-mêmes ont du mal à s'y retrouver. Plus de 65 000 produits contenant au-delà de 10 millions de substances chimiques répertoriées sont utilisés dans les industries d'Amérique du Nord. Des produits à l'état solide, gazeux ou liquide dont les effets sur l'organisme humain vont de « faible » à « très grave ».

Rien d'étonnant alors à ce que l'univers du pompier soit tout sauf romantique ! Avec leur organisation quasi militaire, les

Risques majeurs

sapeurs doivent maîtriser une pléthore de procédures, de méthodes et de règles, qui s'étalent sur des milliers de pages, afin de leur permettre de travailler avec le maximum de sécurité. Par exemple, en cas de renversement de matières dangereuses, un pompier doit éviter de revêtir l'habit de protection de type C – le costume conventionnel du pompier – et endosser plutôt celui de type A, à 4 000 dollars pièce, avec des gants et des bottes tissés à même l'habit pour qu'aucune parcelle de peau ne soit exposée à l'agent toxique.

Les « hommes du feu » ont donc besoin d'une mise à jour régulière de leurs connaissances et même, dans certains cas – comme l'anthrax justement –, de formation très spécifique. Au moins 1 000 pompiers de l'ancienne ville de Montréal ont suivi un cours obligatoire sur la décontamination. Une mise à jour qui exige beaucoup de temps et d'argent. Les modules portant sur l'identification des produits toxiques et l'intervention exigent à eux seuls plus de 100 heures de cours par pompier; chacun d'eux devant, évidemment, être remplacé pendant ce temps.

Mieux préparés, les pompiers de la métropole sont aussi mieux informés qu'avant. Dès qu'un appel est reçu au Quartier général, sur le flanc est du mont Royal, son origine est localisée par le Système de gestion des interventions (SGI). Cette merveille informatique répertorie et catégorise chacun des quelque 200 000 immeubles de l'ancienne ville de Montréal en fonction du risque qu'il



Dimanche, 2 septembre 2001. Station de métro Berri-UQAM à Montréal, une substance délétère et inconnue force l'évacuation des passagers et en incommodé plusieurs. Pour mieux intervenir dans ce genre de situation, les pompiers ont dû réviser leurs procédures.

représente. (D'ici trois ans, le système informatisé desservira toutes les ex-municipalités de l'ouest de l'île.) En quelques secondes, le SGI donne aux pompiers des informations essentielles sur le type de bâtiment auquel ils auront affaire, sur les véhicules dont ils auront besoin, la présence de matières dangereuses, le nombre de pompiers requis, etc.

Pour les pompiers, l'information, c'est le nerf de la guerre. Dans l'action, une erreur d'appréciation peut être fatale. Il faut garder la tête froide. Pas facile quand la fréquence cardiaque s'accélère jusqu'à 150 battements par minute dès que retentit l'alarme à la caserne, et que le mastodonte qui vous emmène vers l'inconnu se fraie un chemin en mugissant de toutes ses sirènes.

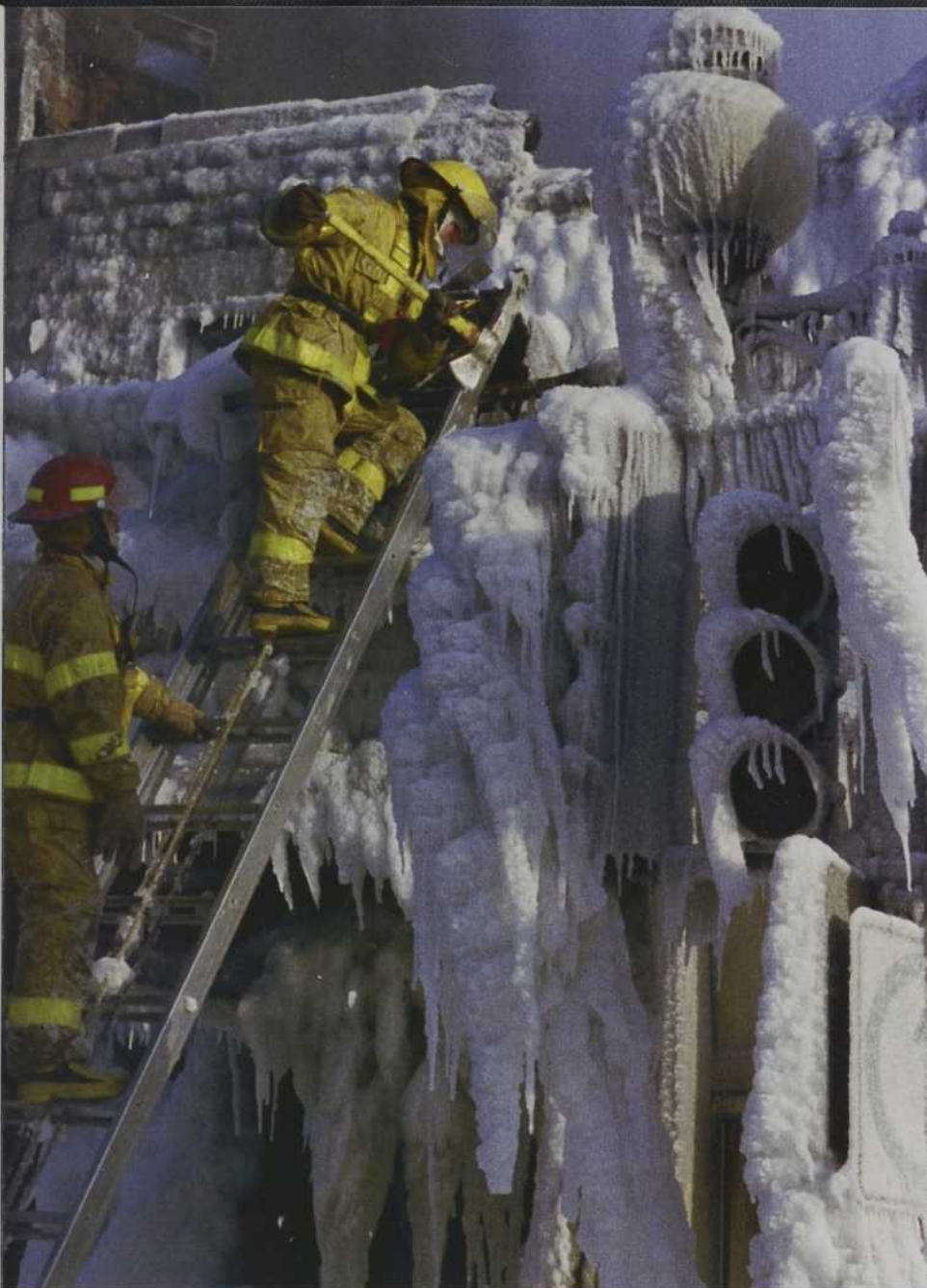
« L'officier responsable doit penser juste, dit Guy Saint-Pierre qui, à deux reprises en 16 ans de carrière, a failli perdre des hommes lors d'interventions somme toute banales. La situation évolue rapidement, des informations nouvelles s'ajoutent de minute en minute, et l'officier responsable doit départager con-

tinuellement les faits et les probabilités. S'il fait -25 °C par exemple, il devra se demander comment agir si les bornes d'incendie sont gelées. Il devra donc prévoir une solution de rechange en cas de pépin. Tout ça, en quelques secondes. »

Il faut être drôlement sûr de soi, et de la validité des procédures, pour ordonner à des êtres humains de s'engouffrer dans un lieu où fait rage un furieux incendie sans avoir la certitude qu'ils en reviendront tous. Heureusement, la connaissance de « l'ennemi » a beaucoup évolué, et l'arsenal pour le vaincre a fait de formidables bonds en avant. À Montréal, l'ensemble des équipements individuels de protection et de respiration ont été renouvelés. D'ici quelques mois, un émetteur-récepteur radio équipera chaque sapeur, permettant à l'officier responsable de savoir exactement où se trouvent ses troupes pendant le combat; il s'ajoutera à la panoplie des équipements défensifs et offensifs mis au point depuis quelques décennies, parallèlement aux méthodes de travail. Celles-ci se raffinent sans cesse. Avant de s'engager à l'intérieur d'un immeuble en feu, par exemple, les pompiers doivent d'abord attendre que le responsable de la sécurité détermine si la structure est solide.

Tour infernale !

Que se passe-t-il lors d'un incendie au 24^e étage d'un gratte-ciel montréalais ? L'officier responsable, le chef d'orchestre de tout ce branle-bas, établit en vitesse son poste de commandement dans le hall, puis dépêche un gradé juste sous l'étage de l'incendie. Si ce dernier a besoin de 10 sapeurs de plus, il les demande au QG, qui dégarnira certaines des 65 casernes de la nouvelle ville. Il doit aussi penser à l'évacuation des occupants, sans faire paniquer qui que ce soit. Le temps est long dans un 24^e étage enfumé quand on se presse à la queue leu leu dans l'escalier ! Surtout quand on sait que la plus haute échelle - 51 m - du SSIM ne se rend qu'au 14^e étage et que l'immeuble n'a pas de gicleurs, comme cela est fréquent au centre-ville.



GILLES RENAUD/FLAMXPERT.COM

Un officier doit constamment évaluer les probabilités. S'il fait -25 °C par exemple, il devra se demander comment agir si les bornes d'incendie sont gelées.

Il n'empêche, les éléments de risque sont innombrables. Traversée par un réseau autoroutier où plus de 10 % des matières transportées s'avèrent dangereuses, centre d'un enchevêtrement ferroviaire, maritime et aérien colossal, la métropole constitue un casse-tête prodigieux pour les spécialistes en prévention et en intervention d'urgence. « L'autoroute métropolitaine et les voies de circulation avoisinant le port de Montréal sont les endroits les plus vulnérables », estime Jean Bernard Guindon, directeur de la Sécurité civile de Montréal, dont l'organisme a réalisé un inventaire des matières dangereuses présentes dans quelque 180 installations les plus à risque.

Les secteurs potentiellement les plus

dangereux de Montréal sont la zone aéroportuaire qui s'étend de Dorval à l'arrondissement de Saint-Laurent, la vieille zone industrielle du sud-ouest, la cour de triage Taschereau, les parcs industriels, le port, les raffineries et industries lourdes de l'Est, sans parler de la multitude de petites et moyennes entreprises disséminées çà et là sur le territoire. « Mon pire cauchemar ? Un tremblement de terre ! s'exclame Jean Bernard Guindon. Car avec la complexité de nos infrastructures (22 ponts, des autoroutes, des viaducs, des tunnels, le Montréal souterrain, des usines, des gratte-ciel, etc.), on aurait de quoi s'amuser pendant longtemps. En plus, c'est une catastrophe qui en entraînerait d'autres... J'aime

Le stress du pompier

Le stress du pompier, Guy Saint-Pierre le connaît bien. « Quand tu entends crier tes *chums* en dedans, c'est dur », dit-il en évoquant de vieux souvenirs. Il y a 10 ans, le chef Saint-Pierre était responsable d'une équipe de sapeurs lors d'une intervention, à l'intersection de Roy et de Parc-Lafontaine, à Montréal. « On arrive sur les lieux. Dans mon radio, j'entends un gars crier à l'aide. Je vois un lieutenant sauter par la fenêtre du rez-de-chaussée, les mains brûlées. Avec deux gars, je monte sur le toit afin d'y faire une trouée pour que la fumée s'échappe. On voit le feu à l'avant qui dépasse le toit. En bas, un pompier rabat les flammes et on est envahis par la fumée. Un de mes gars tombe dans un puits de lumière recouvert d'un contreplaqué, mais je réussis à sortir le gars de là. L'autre tombe du troisième, il se casse le fémur, se fracture le poignet, se blesse au visage. J'ai vraiment eu le goût de lâcher ma job après tout ça. J'étais pompier depuis six ans et j'étais responsable de ces gars. Je me suis demandé si j'étais compétent. J'ai été six mois à faire des cauchemars. Je comprends aujourd'hui ce que les pompiers de New York ont pu vivre l'année dernière. Tant que tu n'as pas eu peur dans un feu, tu ne réalises pas... »

Rien d'étonnant, dès lors, que certains pompiers soient stressés ou éprouvent carrément de la peur lors de certaines interventions « vidantes », tant au plan physique qu'au plan moral. Au plus fort d'un incendie difficile, la dépense énergétique d'un sapeur-pompier est environ 12 fois plus grande que la dépense basale. Une étude américaine a même démontré qu'un pompier montant un escalier en étant muni d'un appareil respiratoire autonome, d'un uniforme ignifuge, d'un casque et d'un tuyau de refoulement consomme une énergie voisine de celle d'un athlète olympique en pleine performance ! Au plan moral, ce n'est pas une sinécure non plus. Même les plus braves ont leurs moments de faiblesse psychologique après certains événements particulièrement éprouvants : angoisse, symptômes dépressifs, troubles phobiques, etc. « Lors de catastrophes chimiques, on exige certaines précautions qui peuvent être stressantes, comme des méthodes de nettoyage spéciales ou encore le port d'équipements de sécurité, écrit la professeure de Polytechnique Hélène Denis, auteure de *La réponse aux catastrophes*. On est en quelque sorte dans une double contrainte : si l'on utilise du matériel de protection, on peut être stressé, car cela rappelle qu'il y a un danger grave; mais on est également stressé si l'on n'en dispose pas alors que d'autres services d'incendie en ont. »



Pour intervenir dans des accidents qui impliquent des produits toxiques, les pompiers ont besoin d'une centaine d'heures de cours. Dans l'ensemble du Québec, les sapeurs n'ont généralement pas reçu cette formation.

autant ne pas y penser ! »

Un simple incendie dans le métro serait déjà éprouvant, comme les pompiers l'ont constaté à deux reprises dans le passé; notamment à la station Henri-Bourassa où ils ne sont venus à bout de l'incontrôlable brasier qu'en laissant faire le temps... Les autorités municipales, jugeant le métro incombustible à l'époque de son ouverture en 1966, n'avaient même pas pris la peine de l'équiper de bornes d'incendie ! Depuis, les pompiers se sont préparés en élaborant, entre autres, plus de 2 000 scénarios de ventilation pour l'ensemble du réseau. En plus de sauver des vies, la ventilation rapide d'une structure en feu

permet aux pompiers de s'attaquer au cœur du brasier. « Pour un pompier, le métro et les tunnels sont des lieux extrêmement difficiles, précise Michel Champagne. Ça va toujours demeurer une intervention dangereuse, qui demande une grande vigilance. C'est pour ça que, dans notre métier, il n'y a pas de place pour l'improvisation, qu'il faut avoir de bonnes procédures de travail et les respecter. »

Et faire vite. Car c'est pendant les cinq premières minutes d'intervention que les pompiers sauvent des vies. Après, il est souvent trop tard. La norme 1710 de la National Fire Protection Association, un organisme des États-Unis dont les

recommandations ont inspiré des milliers de services de lutte aux incendies au Canada et dans le monde, le prouve. Elle prévoit que le temps maximal de réponse entre le moment où un appel est logé et où la première autopompe arrive sur les lieux ne doit pas excéder six minutes. Cela exclut le traitement de l'appel et le temps de préparation des pompiers en caserne, lequel doit prendre moins d'une minute. À Dorval et Mirabel, la réglementation n'accorde aux pompiers que trois minutes, un incendie d'aéronef se propageant beaucoup plus rapidement qu'un incendie de bâtiment, en plus de présenter un risque d'explosion très élevé.

C'est dans les anciennes villes de West Island qu'on serait le moins bien préparé à faire face à un accident industriel majeur. Comparés à ceux de Montréal, les pompiers des municipalités fusionnées – où abondent les habitations unifamiliales – ont jusqu'ici été confrontés à des problèmes sans commune mesure avec ceux de leurs collègues de la métropole, qui ont plus d'expérience pratique des situations difficiles. Ils ont aussi reçu moins de formation et se sont habitués au fil des années à des normes et des méthodes de travail hétérogènes d'une ville à l'autre. « Depuis la fusion, le SSIM s'assure qu'il n'y a plus qu'une méthode de travail, une façon d'aborder tel ou tel cas, ajoute le chef Champagne. On est en train d'harmoniser l'ensemble des méthodes, des équipements et des procédures d'intervention, avec le personnel des services d'incendie des 29 villes fusionnées à Montréal. »

Exception notable, l'ex-Ville Saint-Laurent, qui aurait été « sensibilisée » par la présence de Bombardier et de ses sous-traitants. « Certaines villes sont mieux préparées que d'autres, c'est certain, affirme Van Hiep Nguyen, directeur adjoint responsable des questions d'environnement au Groupe Teknika, à Sherbrooke. Les usines Bombardier sont sises près des zones d'habitation et utilisent beaucoup de produits chimiques de toutes sortes. Le service d'incendie s'est organisé en conséquence. Mais, en général au Québec, les services d'urgence, y compris les pompiers, ne sont pas vraiment bien préparés quand des catastrophes majeures lâchent des contaminants chimiques dans l'atmosphère. »

Bien peu des 23 000 pompiers qui œuvrent dans l'un ou l'autre des 928 services municipaux d'incendie du Québec – 80 % sont volontaires ou employés à temps partiel – peuvent prétendre avoir reçu une formation adéquate en matière de substances neurotoxiques. « La grande majorité des services d'incendie ne sont pas prêts, confirme Irené Lemay, qui a dirigé une équipe de 15 sapeurs spécialisés en décontamination lors du Sommet de Québec, en avril 2001. En cas d'accident grave dans une municipalité éloignée par exemple, les délais d'intervention risquent d'être très longs, car les spécialistes et les équipements sont en ville. Les pompiers locaux vont se contenter d'établir un périmètre de sécurité et de faire évacuer les gens. »

Ils requerront probablement l'aide de spécialistes comme ceux de l'Unité d'intervention en produits chimiques (UIPC), basée à la caserne 29, à Montréal, et dont les 60 sapeurs, répartis en quatre équipes, sont sur le qui-vive 24 heures sur 24. Ces derniers ont à leur disposition une base de données sur les produits dangereux mise à jour tous les ans. « Cela nous permet de connaître la méthode d'intervention la plus efficace, dit Daniel Godin, chef de division à l'UIPC. Notre préoccupation première, c'est de connaître la nature et la quantité des produits rencontrés sur le site d'un incident. On ne peut entrer dans une manufacture de peinture par exemple sans ces informations. Il faut faire preuve

Savoir à quoi on a affaire

de beaucoup de prudence. » Et de patience, parfois. « Nos interventions peuvent sembler prendre beaucoup de temps, dit un autre pompier, mais c'est parce qu'on tente d'identifier les substances en cause. On est à la recherche de faits. Lorsqu'il voit un feu de citerne par exemple, le public se demande pourquoi les pompiers n'arrosent pas. Nous, on se demande ce qu'il y a dedans, si c'est liquide, solide, corrosif, explosif, etc. Les gens pensent qu'on défonce et qu'on arrose. C'est bien plus complexe que ça. Si on n'a pas assez de mousse, on attend d'en recevoir avant de commencer, sinon ça ne sert à rien. Et ça peut même être dangereux. » Pour eux comme pour nous ! **CS**

La mesure provoque quelques grincements de dents dans la grande industrie. Toute compagnie utilisant ou entreposant une certaine quantité de matières dangereuses devra dorénavant les déclarer et mettre en place des mesures de protection. Les grands patrons craignent que cela leur coûte cher, surtout si les règlements qui seront bientôt promulgués sont stricts... et appliqués.

Ce n'est cependant pas le cas des dirigeants de l'usine Magnola, à Danville en Estrie. En plus d'informer la population des risques potentiels de la nouvelle fabrique de magnésium, ils ont investi des efforts considérables dans un plan d'urgence qui fait figure de modèle du genre. « Le pire risque, c'est l'ignorance, dit Jean-François Gagnon, responsable de la sécurité. C'est pour ça que tout le monde doit être bien informé. Depuis l'ouverture de l'usine, il y a trois ans, on a formé un comité conjoint municipalité-entreprise sur lequel siègent aussi un médecin et des membres de la communauté. On a donné toute l'information sur ce qu'il faudrait faire advenant une fuite majeure de chlore, par exemple. Les gens ont compris que Magnola était sérieuse ! »

À Montréal, l'industrie pétrochimique a concocté, en collaboration avec le service d'incendie municipal, de savants scénarios du pire, les fameux *worst-case scenarios* de l'EPA, rebaptisés « scénarios normalisés ». À l'entraide industrielle de l'Est, un organisme qui regroupe les grandes entreprises, dont des raffineries vieilles de 75 ans, on ne chôme pas non plus. On a même ajouté 38 substances toxiques aux 140 « recommandées » par l'EPA.

L'École nationale d'aérotechnique

BIEN PLUS QU'UNE PRÉSENCE...
...UN PARTENARIAT D'AVANT-GARDE



Collège
Édouard-Montpetit
École nationale d'aérotechnique

5555, place de la Savane
Saint-Hubert (Québec) J3Y 5K2
Tél. : (450) 678-3560

Site Web : www.collegeem.qc.ca/ena



CTA
Centre technologique en aérospatiale

CENTRE DE FAO/FAO

CATIA
SOLUTIONS



ILLUSTRATION : MARIE LESSARD

À la rencontre des Bêtes fantastiques

par Marie-Pier Elie

Elles hantent les forêts les plus sinistres et les eaux les plus profondes. Elles ont inspiré les marins, attiré les coureurs des bois, terrifié quelques innocents passants. Elles peuplent l'imaginaire collectif, mais elles sont tout de même bel et bien là, quelque part dans le monde réel. En voici cinq. Cinq monstres, cinq beautés, cinq bêtes fantastiques...

Le diable des bois

On dit qu'il est la créature la plus féroce de toute la Terre. Mais c'est peut-être un peu exagéré...

« La réputation du carcajou est vraiment démesurée. Mais j'admire cette facilité à se faire passer pour plus impressionnant qu'il ne l'est réellement », insiste Sylvie Bouchard, biologiste conservatrice au zoo de St-Félicien et registraire des carcajous au Canada. C'est que le carcajou – QUÂ-QUÂ-SUT, ou « diable des bois » en Montagnais – est passé maître dans l'art du bluff : « Quand on entre dans leur enclos, au zoo, ils bondissent partout en grognant et en salivant... ça peut être impressionnant ! »

Tout aussi impressionnante est sa mâchoire, trois fois plus puissante que celle d'un Rottweiler... « Elle est faite pour casser ce qui est déjà mort, beaucoup plus que pour tuer », précise la biologiste. C'est que le carcajou se nourrit essentiellement de carcasses, souvent des restes de caribous abandonnés par les loups. « Et quand on passe après les loups, il ne

reste pas grand-chose... » Cette mâchoire cauchemardesque lui permet donc d'aller chercher tous les éléments nutritifs contenus dans la moelle, à l'intérieur des os.

Au zoo de St-Félicien, des caméras surveillent ces « suppôts de Satan » 24 heures sur 24, dans le but d'apprendre des choses aussi élémentaires que la durée de l'allaitement des petits. Car on en sait peu sur nos diables. Pas même s'ils existent encore à l'état sauvage sur notre territoire...

Considéré en voie d'extinction dans la Belle Province et au Labrador, le carcajou est « fort probablement disparu du Québec, même si personne n'ose le dire », soutient Sylvie Bouchard. Les premiers trappeurs se sont tellement acharnés sur ce petit « malcommode », qui marquait de son odeur musquée les bêtes prises au piège, qu'ils ont fini par le faire disparaître du paysage.

Depuis 20 ans, aucune observation



Encore bien trop petits pour faire peur.

n'a été officiellement confirmée par la Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ). « Des gens rapportent en avoir vu, mais on ne peut pas se fier à ça. »

Un randonneur pourrait-il vraiment confondre cette bête diabolique avec un autre habitant des forêts ? « Vous savez, j'ai vu trop souvent des oiseaux exotiques très rares qui s'avéraient être des pigeons, ou encore des chats domestiques passer pour des couguars. Ces prétendus carcajous pourraient très bien être des mouffettes », note la biologiste.

Quelques indications à l'attention de ceux qui aimeraient prouver que le démon hante toujours nos forêts : contrairement à sa cousine la belette longiligne, le carcajou a le corps trapu et le visage bien rond. Il n'a pas l'envergure de sa réputation : à peine un mètre de long pour un mâle qui étire la queue (une bête d'apparence aussi « monstrueuse » qu'un raton-laveur, finalement !). Si vous avez le temps de compter les orteils de chacun de ses pieds avant qu'il ne prenne ses jambes à son cou, vous vous rendrez jusqu'à cinq.

Pendant que le monstre sanguinaire fait tout ce qu'il peut pour vous fuir, observez bien sa fourrure – « très recherchée, car elle ne givre pas », fait remarquer Sylvie Bouchard. À défaut de pouvoir tester ses propriétés antigèle, vous remarquerez deux rayures jaune pâle qui la parcourent de la nuque à la base de la queue.

Si un carcajou au ventre trop creux

peut à l'occasion attaquer un caribou vivant, aucun employé du zoo de St-Félicien n'a jamais figuré au menu des quelques spécimens qu'on a capturés au Yukon pour les reproduire en captivité. « Éventuellement, on pourrait même songer à les réintroduire dans la nature, affirme Sylvie Bouchard. Leur écosystème est encore là, alors pourquoi pas ? »

La licorne des mers

Les vraies de vraies licornes n'ont rien de la chimère chevaline qu'on imagine. Elles préfèrent les eaux glaciales de l'Arctique aux forêts enchantées. Et leur origine n'est plus un secret pour les Inuits.

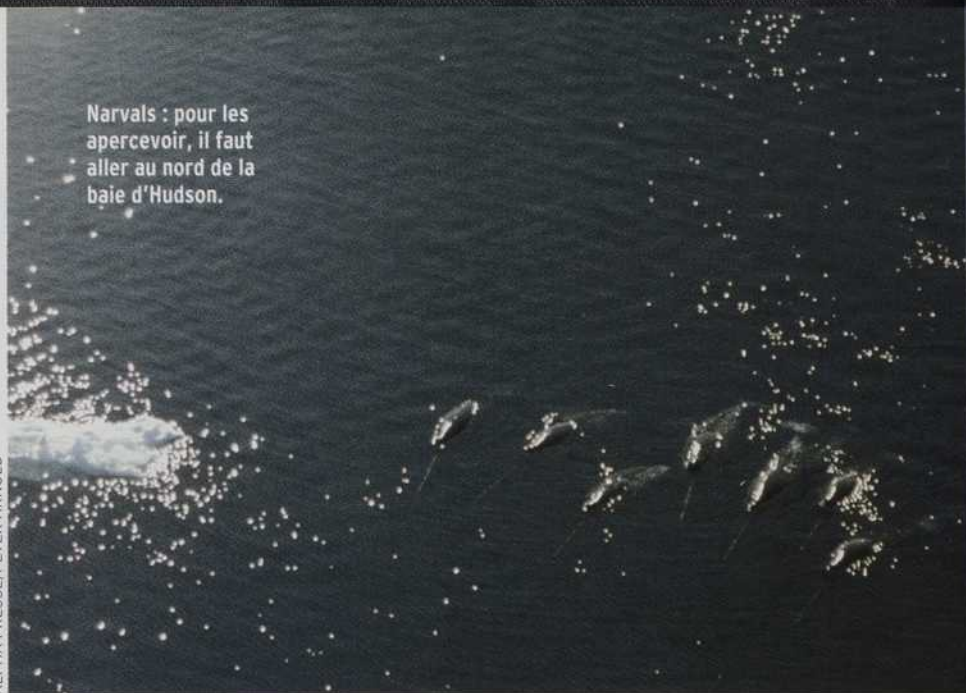
Selon la légende, ce cétacé serait issu de la rencontre entre un béluga et une femme entraînée vers les profondeurs océaniques après être tombée de son embarcation. Les longs cheveux de cette dernière, torsadés par la fureur de l'océan, sont



devenus cette majestueuse défense qui a fait la fortune de plusieurs marchands, dès le Moyen Âge. « Ceux-ci laissaient croire que la défense venait d'un animal doté de pouvoirs magiques; et c'est probablement ainsi que le mythe de la licorne est né », explique Pierre Richard, biologiste spécialiste du narval et des autres baleines à dents pour Pêches et Océans Canada.

En suivant leurs allées et venues par satellite, il tente de percer les petits secrets de ce cétacé des plus discrets. Pour l'apercevoir, il faut généralement mettre le cap sur Repulse Bay, au nord de la baie d'Hudson, ou encore plus loin, au nord de l'île de Baffin. Pas très accessible, comme destination... « On en a tout de même cap-

ALPHA PRESSE/PETER ARNOLD



Narvals : pour les apercevoir, il faut aller au nord de la baie d'Hudson.

turé un à Kuujuaq, il y a quelques années », poursuit Pierre Richard. Ça fait néanmoins beaucoup de kilométrage pour contempler cette corne légendaire.

« Ce n'est pas une corne, corrige-t-il, mais bien une défense d'ivoire torsadé, moins dur que celui des éléphants. » Dans les faits, il s'agit d'une dent. Une dent hypertrophiée, qui pousse dans le mauvais sens : plutôt que de viser le fond de l'océan, elle transperce la lèvre de l'animal et en émerge fièrement.

Cette aberration est la norme chez les narvals mâles; et plus rarement chez certaines femelles. Pourquoi ? La question chicote tous les spécialistes, et les hypothèses pullulent. Certains sont persuadés que le narval l'utilise pour transpercer les poissons dont il se nourrit... ou ses semblables, lorsque des rivaux convoitent la même femelle. D'autres pensent qu'il s'en sert pour briser les glaces. On a même suggéré qu'elle était utilisée comme antenne afin d'envoyer des pulsations aquatiques.

« Un consensus se dégage, dit Pierre Richard : la défense est un attribut sexuel qui distingue les mâles des femelles... et les gros mâles des petits. À ce qu'on sache, elle n'a aucune fonction reliée à la chasse. » Le biologiste se souvient toutefois de cette pointe de défense de narval logée dans la défense cassée d'un autre, ajoutant du même souffle que lorsqu'un mâle atteint la maturité sexuelle, on dénombre de plus en plus de marques de défense sur sa tête.

Mais au cours de l'été, ces séances d'escrime sous-marine ressemblent beaucoup plus à un jeu qu'à un duel sanglant. « On peut voir ces énormes défenses

presque aussi longues que l'animal sortir de l'eau et s'entrecroiser dans un lent rituel; c'est magnifique ! » raconte Pierre Richard.

L'hiver, le « jeu » devient plus dangereux. De présumés combats, sans doute assez féroces, ont lieu au large dans un paysage tout glacé. Mais personne n'a jamais eu la chance d'y assister. Trop dangereux, pour les observateurs, de défier ainsi les glaces omniprésentes de l'Arctique.

Pour le narval, cependant, aucun problème : maîtrisant parfaitement les techniques d'écholocation à la verticale, il navigue allègrement sous la banquise, repérant quand il le faut une ouverture pour aller respirer.

Aujourd'hui, les Inuits chassent quelques centaines de narvals par année. Mais la corne qui a jadis tant fait rêver a perdu de son intérêt : on lui préfère la peau, (le *muktuk*), gorgée de lipides et de vitamine C.

Le monstre des marais

Un des plus féroces prédateurs – la punaise d'eau – se cache dans nos étangs.

La petite grenouille étire doucement ses nouvelles pattes. Fini, la vie de têtard; elle pourra enfin bondir hors de l'eau ! Trois brasses devraient suffire.



... Histoire de se coucher
moins niaiseux



CENTRE
DES SCIENCES
DE MONTRÉAL

Canada

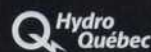
Du 24 août au 2 septembre
CUISINEZ LA SCIENCE !

Un événement bouffe à saveur scientifique.

Canada



BOMBARDIER





Le menu du léthocère : petits poissons, salamandres, escargots, grenouilles...

RENE LIMOGES/INSECTARIUM DE MONTRÉAL

Une, deux... L'élan est interrompu. Deux grosses pattes pourvues de griffes acérées empoignent le batracien. Elles le maintiennent fermement pendant qu'une trompe lui transperce la peau et injecte une substance qui réduit en bouillie tous ses organes et tissus internes que le monstre aspirera ensuite goulûment.

Cette scène d'horreur est présentement à l'affiche dans un étang près de chez vous. Et vos orteils pourraient un jour jouer le rôle de la pauvre grenouille.

Dans le rôle du monstre, le léthocère. Une punaise aquatique aux dimensions étonnantes; elle peut mesurer plus de 6 cm ! C'est pourtant un insecte bien de chez nous – son nom scientifique en témoigne, *Lethocerus americanus*. « Une machine extraordinaire », s'extasie Jeremy McNeil, professeur d'entomologie à l'Université Laval, en évoquant ces pattes arrière parfaitement adaptées pour la nage tandis que les pattes avant se chargent de la prédation.

Et quel prédateur ! La mante religieuse

peut aller se rhabiller ! Au menu, insectes, petits poissons, têtards, salamandres, escargots et grenouilles. Tous subiront le même sort en passant trop près de ce qui semblait être une inoffensive feuille d'arbre. Mais leur souffrance sera de courte durée et prendra fin dès que le rostre du léthocère entrera en scène.

Le rostre ? « L'équivalent d'une paille, précise Jeremy McNeil, qui illustre avec éloquence l'utilité de cet organe. Imaginez que vous êtes dépourvu de mâchoire et que vous devez vous nourrir à l'aide d'une paille. Impossible de manger une pomme comme ça, à moins d'y injecter une substance qui transformera la pomme en jus. C'est ce que fait le léthocère. » Le suc digestif dont il inonde l'intérieur de ses victimes contient un mélange d'enzymes qui décompose les parois cellulaires. À la fin de son repas, il ne reste que l'enveloppe de la bête dont il a vidé l'intérieur.

Dans l'attente du prochain festin, le léthocère adopte une position très zen, à la verticale sous l'eau, tête en bas. Il peut

rester ainsi des heures, car son anatomie est pourvue de tubas intégrés. Deux petits tuyaux respiratoires situés à l'extrémité postérieure de son abdomen. Vous pourriez très bien le retrouver comme ça, en pleine méditation transcendante dans votre piscine ! Oui, oui, dans votre humble plan d'eau chloré...

« Chaque été, je reçois une quinzaine d'appels de gens qui se demandent quel est ce gros insecte », raconte Jeremy McNeil. C'est que le léthocère aime voir un peu de pays, parfois au point de déménager ses pénates dans un nouvel étang. Il sort aussi de l'eau pour aller s'accoupler sur la terre ferme. Plutôt inélegant en vol – on dirait un moineau ivre – il peut passer des nuits entières à tourner autour d'un lampadaire pour finalement échouer dans une piscine. Ou sur un patio, s'il a moins de chance.

Il a élu domicile chez vous ? Un seul conseil :

ne vous amusez pas trop avec lui ! S'il se sent menacé, il peut vous infliger le même traitement qu'à ses proies. « Et cela est extrêmement douloureux », prévient Jeremy McNeil, qui garde un mauvais souvenir d'une manipulation maladroite. Selon la quantité de salive injectée par l'insecte, la piqûre laisse en souvenir une tache brune sur la peau, qui peut mettre quelques mois à complètement disparaître. Dans les pires cas, si un nerf est touché, l'enzyme destructrice provoquera une paralysie temporaire.

En anglais, on surnomme d'ailleurs le léthocère *toe biter* (« croque-orteils »). Un sobriquet mérité ? « Ils n'ont pas vraiment la flexibilité pour piquer quelqu'un qui leur marcherait sur le dos, dans un lac par exemple, répond Jeremy McNeil. Par contre, si nos pieds font trempette au bout d'un quai, il pourrait être attiré par le mouvement, croire qu'il y a là une appétissante proie, et s'en prendre à nos pauvres orteils. »



Qui mange sera mangé

Toutes les petites grenouilles du monde seront sans doute ravies d'apprendre que leur vil persécuteur est à son tour dévoré par... les Asiatiques qui le considèrent comme un vrai régal. Lors de son plus récent voyage en Thaïlande, Jeremy McNeil a vu des étalages remplis de léthocères.

A-t-il eu l'occasion d'y goûter ? « Malheureusement non, car je suis maintenant très allergique aux insectes. » Quel drame pour un entomologiste !

Le rescapé de l'ère glaciaire

Une tête à faire peur : celle d'un bœuf cousin des chèvres.

Il a côtoyé le mammoth laineux, l'ours à grande tête et d'autres monstres disparus il y a plus de 15 000 ans. Fier survivant de cette époque hostile où les glaces étaient reines, le bœuf musqué fait maintenant honneur au territoire québécois par sa présence.

Quelque 1 000 grosses têtes poilues broutent nonchalamment les arbrisseaux de la toundra. Une région où le bœuf musqué était pourtant complètement absent jusqu'en... 1967 ! Cette année-là, 12 femelles et 3 mâles ont été capturés à l'île d'Ellesmere, puis expédiés à Kuujuaq fin de permettre aux Inuits d'en faire l'élevage. Pour la viande et, surtout, pour le *qiviut*, cette laine réputée encore plus soyeuse que le cachemire.

L'essai ne fut pas très concluant. « Fidèles à leur tradition de chasseurs nomades, les Inuits étaient plus ou moins intéressés à devenir des éleveurs », rappelle Serge Couturier, biologiste à la Société de la faune et des parcs du Québec (FAPAQ).

Le projet a donc été réorienté dès le début des années 1970. Entre-temps, les bêtes avaient eu le temps de faire des petits et formaient une respectable famille de 54 individus. Jeunes et moins jeunes ont alors déserté les enclos pour aller peupler ces contrées où leurs lointains ancêtres n'avaient pourtant jamais mis les sabots. « On n'a retrouvé aucune trace fossile permettant de croire que le bœuf musqué est ici en terrain connu », confirme Serge Couturier.

Comment expliquer cette absence historique d'un animal pourtant si bien adapté à nos conditions climatiques ? Par le retrait plutôt inégal de l'immense glacier qui recouvrait une bonne partie du Canada, il y a 15 000 ans. « Puisque l'est des continents est toujours plus froid, le glacier était presque déjà fondu à l'ouest de la baie d'Hudson, alors que l'est était encore complètement bloqué », explique le biologiste. Les troupeaux de bœufs musqués se sont alors dirigés vers l'ouest pour remonter vers le nord en contournant cet obstacle naturel. Pour la même raison, les ours bruns

nous ont eux aussi faussé compagnie.

Arrivé du centre nord de l'Asie il y a 90 000 ans par le détroit de Béring, le bœuf musqué a donc colonisé le Groenland et les îles septentrionales de l'Arctique. Inutile de préciser qu'il ne craint pas le froid. Sa toison, une petite merveille d'ingénierie, a de quoi faire des envieux. L'épais manteau noir qui lui donne l'air plutôt hirsute protège un autre manteau, fait de cette fameuse laine à la douceur et aux propriétés isolantes hors du commun.



Mais s'il endure sans broncher les affres du mercure qui dégringole à -50°C et les vents qui soufflent à 100 km/h, il subit parfois les assauts d'une autre puissance de la nature : un comparse ! Vers la fin de l'été, lorsque vient le temps d'impressionner les demoiselles du troupeau, les mâles s'engagent dans des combats spectaculaires. Les règles en sont assez rudimentaires : face à face, les adversaires foncent !

Le tout est précédé d'un petit rituel où les bêtes gonflées de testostérone frottent contre le sol une petite glande située tout près de l'œil, libérant du même coup un mucus qui stimule l'ardeur des rivaux. Il s'ensuit un lent balancement de tête, puis la retentissante collision frontale, parfois à plus de 50 km/h

(vitesse de déplacement : 53 km/h) ! Après une dizaine de reprises de ce petit manège, l'épuisement est inévitable pour l'un des deux combattants qui, le plus souvent, s'en tire sans blessure grave grâce à l'ingénieuse courbure et au design anti-choc de ses cornes.

Ces affrontements font inévitablement penser à ceux des boucs, proches parents des bœufs musqués. D'ailleurs, en dépit des apparences, l'appellation « bœuf » est un peu mensongère. Génétiquement parlant, le bœuf musqué a beaucoup plus d'affinités avec la douce chèvre ou le gentil mouton. Mais, dans les faits, ni complètement boviné, ni 100 % oviné, les taxinomistes ont créé juste pour lui une nouvelle petite famille, au siècle dernier, celle des ovibovins. Avec le temps, cette classification est cependant tombée en désuétude et, aujourd'hui, le bœuf musqué est considéré comme un membre à part entière de la tribu des ovins, aux côtés des chèvres, moutons et mouflons.

À l'instar de ses camarades, il pourrait lui aussi un jour garnir nos assiettes, si on en croit Serge Couturier. « C'est la meilleure machine à production de protéines qui soit », s'extasie-t-il en précisant qu'avec très peu de foin, on pourrait obtenir beaucoup de viande, compte tenu du fait que le bœuf musqué est le seul mammifère ruminant à s'être adapté à la végétation très pauvre des régions arctiques.

Le bœuf musqué est le seul ruminant capable de se contenter de la maigre végétation arctique.



Le félin fantôme

Chaque année, une centaine de Québécois affirment avoir vécu une rencontre « du troisième type » avec un fauve officiellement disparu de nos forêts depuis les années 1930...

par Sophie Malavoy

Un architecte de Sherbrooke, une pianiste de Richmond, deux policiers; ils sont de plus en plus nombreux à avoir aperçu la « bête » avec sa longue queue en banane, son museau court, ses petites oreilles rondes, ses fesses plus hautes que la tête et, surtout, son agilité de chat. Si la plupart des signalements laissent les spécialistes de la faune perplexes, les descriptions qu'on en tire coïncident souvent avec celle d'un couguar.

Ce chat gros format serait-il de retour chez nous ? Marc Gauthier, un biologiste de la compagnie Envirotel, a décidé d'enquêter sur l'« affaire ». Son territoire : la vallée Ruitter, face au massif des monts Sutton. Son truc est pour le moins inusité : un collecteur de poils. Il asperge consciencieusement les troncs d'arbres d'un mélange de phéromones synthétiques et d'urine de couguar, gracieuseté d'une collaboratrice du zoo de Granby. « Nous avons beau installer un appareil photo, explique-t-il, mais des problèmes techniques nous empêchaient à chaque fois d'obtenir des clichés intéressants. De toute façon, une photo, c'est bon pour convaincre les sceptiques mais cela n'apporte pas beaucoup d'informations scientifiques. » Et c'est de cela dont on a besoin !

« On a un peu l'impression de courir après un animal mythique, un genre de yeti ! » confie Jean-Jacques Dubois, responsable de la faune terrestre en Estrie, pour la Société de la faune et des parcs du Québec. Hormis un couguar tué en 1992, en Abitibi, aucun animal n'a jamais été



Du couguar coast to coast ?

ALPHA PRESSE/BIOS

capturé, et les rares clichés ou films vidéo obtenus de particuliers se sont tous révélés, après analyse, peu concluants. Restent les nombreux signalements, très sérieux pour la plupart, mais insuffisants.

Les connaissances sur nos couguars québécois sont somme toute théoriques. Sont-ils nombreux ? Quelle est leur aire de déplacement ? Sont-ils en mouvement perpétuel ou établis en territoires ? Les informations trouvées dans les livres concernent surtout leurs cousins de l'Ouest.

Marc Gauthier fait régulièrement la tournée de ses collecteurs de poils. La récolte est rarement abondante. Mais il ne désespère pas. « À une station, on a déjà trouvé une grosse touffe », affirme-t-il. Quatre collecteurs identiques se trouvent en Estrie et 10 en Gaspésie. Quatorze autres sont sur le point d'être installés au Lac-Saint-Jean et dans le Bas-Saint-Laurent. L'objectif d'Envirotel est d'atteindre d'ici deux ans une centaine de stations qui formeraient un réseau couvrant l'ensemble du territoire québécois.

Les rares poils recueillis sont soigneusement rangés et étiquetés. Ils rejoignent ensuite les nombreux autres dans le laboratoire de Virginia Stroehrer, à l'Université Bishop, pour une analyse génétique approfondie (voir encadré). Car tous ceux qui se penchent sur l'éventuel retour du couguar au Québec font face à une véritable énigme. De quelle sous-espèce de couguar s'agit-

il ? Comment expliquer que l'analyse génétique du couguar tué en 1992 ait révélé qu'il s'agissait d'une sous-espèce originaire d'Amérique du Sud ?

Il existe six sous-espèces de couguars, dont cinq sont sud-américaines et une seule nord-américaine. Cette dernière regroupe à la fois le couguar vivant dans l'Ouest, notamment dans les Rocheuses, et le couguar de l'est, retrouvé en Floride.

Faire parler l'ADN des bêtes sauvages

Comment distinguer le poil d'un ours de celui d'un lynx ou encore d'un couguar ? Et s'il s'agit d'un couguar, comment déterminer à quelle sous-espèce il appartient ? Par l'analyse de son ADN, répond Virginia Stroehrer de l'Université Bishop. Elle commence par prélever les cellules folliculaires situées à l'extrémité de chaque poil. Elle en extrait ensuite l'ADN, qu'elle sectionne afin de n'en conserver qu'une partie bien précise, dont l'agencement des gènes varie d'une espèce et même d'une sous-espèce à l'autre. Comme l'explique la chercheuse, tous les indices retrouvés sur les couguars - qu'il s'agisse de cellules des poils, mais aussi de cellules retrouvées dans les selles ou provenant de bouts de peau d'animaux empaillés -, peuvent ainsi fournir une véritable empreinte moléculaire de l'animal.

Alors, de deux choses l'une : si les nouveaux venus sont des couguars nord-américains, viennent-ils de l'est ou de l'ouest du continent ? Et si ces couguars sont des « latinos », que font-ils ici ?

La première hypothèse est soutenue par le fait que des signalements de couguars ont également été enregistrés en Saskatchewan et en Ontario, comme au nord des États-Unis. La migration de couguars nord-américains, qu'ils viennent de l'Ouest ou du Sud, aurait été déclenchée par les pressions exercées par l'homme sur leur habitat ou par l'abondance actuelle de certaines de leurs proies favorites au Québec, notamment le chevreuil.

L'autre hypothèse, celle des « latinos » est plus surprenante. Ces nouveaux arrivants dans nos forêts pourraient être des couguars « de bonne famille » échappés, voire relâchés, ou encore les descendants de ceux-ci. Car oui, il existe des gens qui ont choisi ce félin sauvage pour en faire leur animal de com-

pagnie. Or, selon Virginia Stroher, ces compagnons exotiques appartiendraient aux sous-espèces sud-américaines qui sont non seulement plus petites (de 50 kg à 70 kg pour les mâles), mais plus faciles à obtenir sur le marché noir. Mentionnons qu'au Québec, il est interdit, depuis 1992, de posséder un animal dangereux.

Que penser ? Toutes les hypothèses demeurent plausibles y compris celle des sceptiques qui continuent de douter du véritable retour du couguar chez nous (voir encadré). En attendant, le grand félin intéresse de plus en plus de gens et pas seulement des spécialistes de la faune. Cet automne, 12 volontaires de l'Estrie suivront la formation d'un organisme de la Nouvelle-Angleterre très intéressé par le couguar (Keeping

Tracks) pour apprendre à reconnaître ses traces dans la nature.

La chasse aux empreintes est lancée ! Alors, la prochaine fois que vous irez marcher dans les bois, ouvrez l'œil ! **OS**



Un sceptique du couguar

Quand on lui parle de couguar, Jean Huot, professeur au Centre d'études nordiques de l'Université Laval, a le sourire aux lèvres. « C'est drôle, raconte-t-il, au Québec, de plus en plus de personnes prétendent avoir vu un couguar, mais on ne trouve jamais de traces du fameux fauve. Aucune marque sur les arbres, aucune empreinte au sol, rien. Or, en général, on voit plus souvent les traces d'un animal que l'animal lui-même. À l'ouest du pays, par exemple, les couguars laissent beaucoup d'empreintes, mais on ne les voit qu'exceptionnellement. » Et le biologiste d'ajouter que dans la nature les proportions deviennent vite trompeuses. « Une fois, j'observais avec mes étudiants des caribous au mont Albert, quand ces derniers se sont... envolés. En fait, il s'agissait d'outardes ! »

MARIE LESSARD

DÈS SEPTEMBRE

02 14 98 02
12 41 29 19

Animée par Frédéric Loiselle

zone
SCIENCE



Télé-Québec
telequebec.tv

Avec la participation du ministère de la Culture et des Communications du Québec. Programme « Étalez votre science ». Production Icotop inc.

Comète



FLAMBOYANTES VAGABONDES

Leur lueur éphémère nous est familière, mais leur composition était jusqu'à récemment un mystère. Que sont vraiment ces intrigantes comètes ?

par Vincent Sicotte

es

Elles n'annoncent plus la fin du monde. Les comètes sont aujourd'hui reconnues pour ce qu'elles sont vraiment : de grosses boules de neige qui viennent se faire décoiffer par le vent solaire. Mais les plus récentes de ces visiteuses du cosmos, scrutées grâce aux grands télescopes, escortées par les sondes spatiales, ont révélé le rôle clé joué par les comètes dans l'histoire du Système solaire; et peut-être de la vie sur Terre.

De là à affirmer que nous devons notre existence à l'une de ces flamboyantes vagabondes, il y a encore bien des recherches à effectuer ! Mais les escapades des comètes **Hyakutake** et **Hale-Bopp** dans nos environs, en 1996 et 1997 respectivement, ont fourni une occasion unique de raffiner notre compréhension de ces corps célestes.

Les télescopes spatiaux *Hubble* ainsi que *ISO* (pour l'infrarouge), et les grands observatoires au sol ont permis la détection de 15 nouvelles molécules organiques dans les chevelures et les queues de ces comètes, en plus de la dizaine déjà connues. Ces molécules sont toutes des assemblages de quatre substances de base : carbone, hydrogène, oxygène et azote; les briques élémentaires de la vie. Par ailleurs, plusieurs métaux y ont été détectés, comme le sodium, le fer et le



La comète Hale-Bopp perdait 130 tonnes de vapeur d'eau par seconde, lors de son passage en mars-avril 1997.

potassium. Certaines des poussières éjectées avaient une composition chimique semblable aux silicates terrestres.

Ce n'est pas un hasard si les comètes sont familières. Elles seraient les blocs de construction (inutilisés) des planètes; les derniers vestiges de la naissance du Système solaire. Il y a 4,5 milliards d'années, ce sont des noyaux cométaires qui se sont agglomérés pour former les planétésimaux (les ancêtres des planètes).

Mais toutes les comètes ne se sont pas incorporées en planètes. Dans leur ronde autour du Soleil, ces boules de neige errantes frappaient de temps en temps les planètes déjà formées. Certains chercheurs croient que les comètes auraient « ensemencé » la Terre, en remplissant les océans et en les saupoudrant de molécules organiques qui auraient permis l'apparition de la vie.

« La contribution de l'eau cométaire aux océans terrestres est une question controversée, explique Tobias Owen, spécialiste des comètes à l'université d'Hawaï. Jusqu'à maintenant, les données semblent indiquer que les océans ne peuvent pas avoir été complètement remplis

par des comètes. » Comment le sait-on ? C'est que l'eau des comètes n'a pas la même composition que celle des océans.

Toute eau, quelle que soit sa provenance, contient un certain nombre d'atomes d'hydrogène lourd (appelé deutérium). Les cosmochimistes utilisent la quantité de deutérium (le rapport deutérium/hydrogène, en fait) comme signature. Grâce à cette dernière, ils peuvent carrément distinguer deux gouttes d'eau.

Le rapport D/H a été mesuré dans trois comètes : Halley, Hyakutake et Hale-Bopp. Il est deux fois plus élevé que celui des océans terrestres. Autrement dit, l'eau cométaire contient deux fois plus de deutérium que l'eau terrestre. D'après ces résultats, les océans ne peuvent donc pas avoir été remplis uniquement par des comètes. Mais ces trois comètes sont-elles représentatives de toutes celles qui flirtent avec notre Système solaire ?

Michael Mumma, astronome au Goddard Space Flight Center de la NASA, croit que non. « La comète LINEAR, qui est passée à l'été 2000, a révélé pour la première fois une composition ressemblant à l'eau des océans », affirme-t-il. Lorsque



Une vedette parmi les comètes

C'est le plus connu de tous ces « astres chevelus ». Remarquée depuis plus de deux millénaires, on sait depuis le milieu du XVIII^e siècle que sa lueur est celle d'un même objet qui nous visite périodiquement : la comète de Halley. La seule dont l'orbite est prévisible, en plus de montrer l'étendue complète des phénomènes cométaires classiques. C'est dire si, lors de sa première visite de l'ère spatiale, en 1986, elle était attendue de pied ferme.

« Halley nous a fourni l'essentiel de ce que l'on connaît aujourd'hui sur les comètes », résume Donald Yeomans, astronome au Jet Propulsion Laboratory, à Pasadena en Californie. En plus d'un réseau mondial d'observateurs au sol, cinq sondes spatiales ont été lancées à sa

rencontre, dont les deux soviétiques *Vega* et, surtout, l'europpéenne *Giotto*.

Pour la majeure partie de leur orbite, Halley et ses congénères sont invisibles. Mais au fur et à mesure que leur noyau se rapproche du Soleil, il se réchauffe. À environ 600 millions de kilomètres, soit à l'intérieur de l'orbite de Jupiter, les glaces qu'il renferme commencent à se sublimer, libérant gaz et poussières. Peu à peu, une nébulosité diffuse apparaît autour du noyau : la chevelure (ou coma). Son diamètre peut dépasser 100 000 km. Comme cette chevelure

diffuse la lumière solaire, la comète devient visible.

Les gaz et les poussières libérés dans la chevelure se font souffler par le flux de particules émis par le Soleil (le vent solaire). Il en résulte deux queues, s'étirant à peu près dans des directions opposées. D'abord, une longue queue bleutée, formée de gaz ionisé, qui s'étend souvent sur plusieurs dizaines de millions de kilomètres.



La sonde européenne *Giotto* a fourni les images les plus détaillées, comme celle-ci, du noyau de la comète de Halley.

Ensuite, une queue jaunâtre, plus large, plus diffuse et incurvée, faite de poussières.

Les 13 et 14 mars 1986, alors que la comète de Halley et la sonde *Giotto* se sont croisées à 250 000 km/h, les caméras de l'appareil ont pris plus de 2 000 clichés. Ces images ont montré que le modèle de la « boule de neige sale », proposé dès 1950 par l'astronome américain Fred Whipple, s'il était grosso modo exact, devait être raffiné. Le noyau, plus gros que prévu, ressemble plutôt à une pomme de terre de 16 km de long sur 8 km de large. Avec un pouvoir réfléchissant de 4 % seulement, il est plus

noir qu'une brique de charbon ! Mais il s'agit bel et bien d'un amas de glace, de poussières et de roches agglomérées - la boule de neige d'un mauvais garnement !

Sa surface très irrégulière montre des collines et des vallées. On y trouve également des structures en forme d'anneau qui ressemblent à des cratères, par où sont émis le gaz et les

poussières. Ces émissions de matière, qui alimentent la chevelure et les queues, sont limitées au côté éclairé par le Soleil. Seules un petit nombre de régions présentent une telle activité, soit 10 % de la surface environ.

Le noyau de la comète est constitué principalement d'eau gelée : 80 % du gaz éjecté était de la vapeur d'eau. Le reste de la production gazeuse (20 tonnes par seconde) se

répartissait en 10 % de monoxyde de carbone, un peu de CO₂ et des traces d'autres composants, comme le formaldéhyde (H₂CO). Ce dernier, transformé par les rayons ultraviolets du Soleil, serait responsable de la teinte extrêmement sombre de la surface.

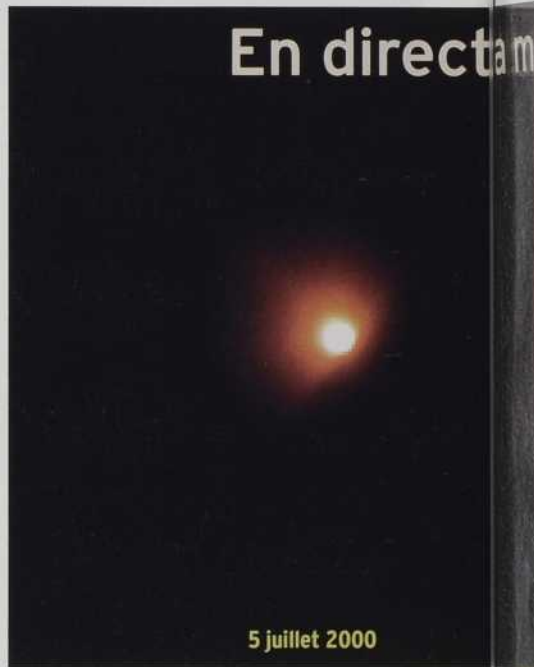
Une fois repartie vers les régions froides du Système solaire, Halley avait perdu environ 300 millions de tonnes de matière lors de son passage près du Soleil. Cette quantité impressionnante est néanmoins modeste comparée à la masse totale du noyau qui est de l'ordre de 100 milliards de tonnes.

cette comète s'est désintégrée sous l'effet du Soleil - à la surprise générale des observateurs, d'ailleurs -, environ 3 millions de tonnes d'eau se sont volatilisées, soit assez pour remplir un petit lac !

Et pourquoi LINEAR était-elle différente ? Parce qu'elle ne se serait pas formée au même endroit que ses cousines Halley, Hale-Bopp et Hyakutake, explique-t-il. En étudiant sa composition chimique, les astronomes ont pu reconstituer le long parcours de cette comète depuis sa naissance.

Les comètes proviennent en majorité du nuage de Oort. Cette immense « coquille » autour du Système solaire contiendrait jusqu'à un milliard de milliards de

En direct



5 juillet 2000

comètes. Situé entre 40 000 et 100 000 unités astronomiques (UA) du Soleil (alors que la Terre est à une UA), le nuage de Oort n'a jamais été observé. C'est à partir de l'analyse des orbites des comètes que son existence a été suggérée.

Si les comètes proviennent de ce lointain nuage, à mi-chemin des étoiles proches, elles se seraient cependant formées beaucoup plus près de nous : dans la région des géantes gazeuses, entre Jupiter et Neptune. Mais ces dernières, au fur et à mesure de leur croissance, ont peu à peu « nettoyé » cette région par leur influence gravitationnelle, catapultant au loin les minuscules noyaux de comète. Toutefois, ceux qui se sont formés au-delà de Neptune n'ont pas souffert de ce billard cosmique. Ils or-

bitent encore là où ils sont nés, dans ce qu'on appelle la ceinture de Kuiper.

Les comètes de période courte (moins de 200 ans) viennent de cette ceinture de Kuiper. Mais la plupart des comètes (1 248 sur les 1 511 connues aujourd'hui) ont une orbite tellement allongée, qu'elles prennent plus de 200 ans à revenir nous voir. Celles-là proviennent du nuage de Oort. (Cependant, une vingtaine de ces comètes ont été « capturées » par Jupiter et les géantes gazeuses, et montrent aujourd'hui une période courte. Par exemple, la comète de Halley, qui nous visite à tous les 76 ans, provenait à l'origine du nuage de Oort.)

Et pourquoi les comètes quittent-elles ce

nuage ? C'est le passage d'une étoile proche qui « décrocherait » des comètes, et les enverrait valser jusque dans le Système solaire interne. La comète LINEAR, par exemple, visitait la proche banlieue du Soleil pour la première fois – et pour la dernière, puisque sa visite s'est mal terminée...

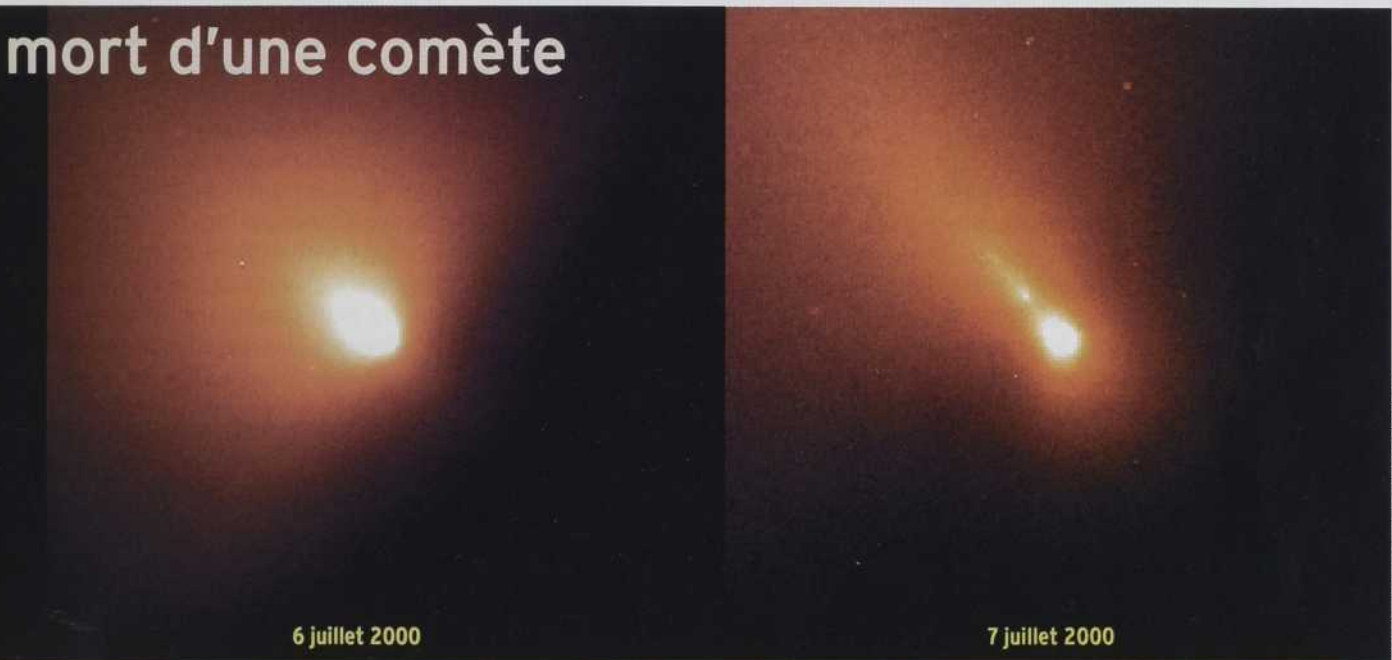
Les observations réalisées par Michael Mumma lors du passage de LINEAR indiquent qu'elle avait une faible teneur en substances volatiles (qui s'évaporent à basse température), comme le monoxyde de carbone et le méthane. Cela veut dire qu'elle s'est formée plus près du Soleil, sans doute autour de Jupiter, à une température de 200 K environ. Des comètes comme Halley ou Hale-Bopp,

plus riches en substances volatiles, auraient vu le jour plus loin, vers Neptune, à des températures de 30 K ou 40 K.

Or, une comète comme LINEAR est aujourd'hui une rareté.

« D'après les simulations informatiques, les comètes qui peuplent aujourd'hui le nuage de Oort proviennent à 80 % de la zone Uranus-Neptune, et à 20 % de la zone Jupiter-Saturne », indique Michael Mumma. Pourtant, lors de la formation des planètes, davantage de comètes sont nées dans la zone Jupiter-Saturne que dans la zone Uranus-Neptune, simplement parce que la nébuleuse y était plus dense. Les deux premières géantes gazeuses, très massives, ont fait des « coups de circuit »

La mort d'une comète



6 juillet 2000

7 juillet 2000

NASA/HUBBLE SPACE TELESCOPE/STIS

Le télescope *Hubble* était aux aguets quand un gros morceau s'est détaché de la comète LINEAR. Cette « éruption » annonçait la désintégration complète de la comète, survenue le 26 juillet.

Poussières d'étoiles

La plupart des comètes ne subissent pas le sort tragique de LINEAR, partie en fumée lors de sa première visite près du Soleil. C'est plutôt la mort lente qui les attend. Chaque passage au périhélie (le point de son orbite le plus proche du Soleil) fait perdre à la comète un peu de ses glaces et de sa poussière. Pour un objet typique de 2 km de diamètre, chaque passage au périhélie lui fait

perdre une coquille de 3 m d'épaisseur. La traînée de poussières laissée par la comète reste à peu près le long de l'orbite de cette dernière. Si la Terre passe à travers cette traînée, il en résulte une pluie d'étoiles

filantes, alors que ces poussières se consomment dans la haute atmosphère. Les **chutes importantes** sont toutes associées à des comètes.

En moyenne, une comète perd environ 0,1 % à 1 % de

sa masse à chaque passage près du Soleil. Toutes les comètes se dégradent donc en quelques centaines de révolutions; soit quelques siècles pour la comète Encke et quelques millénaires pour Halley. Si la comète avait initialement

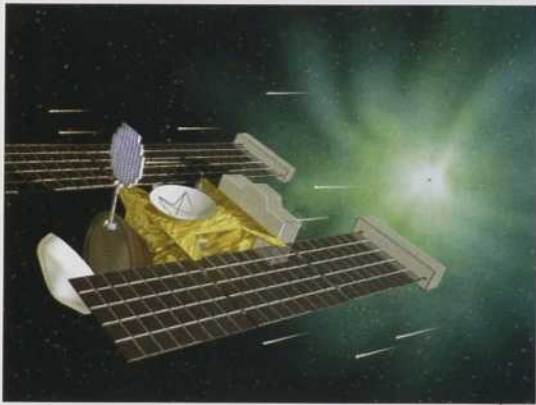
un noyau rocheux, il en résulte une comète éteinte, que les astronomes classent comme astéroïde (comme Phaethon). Entre le tiers et la moitié des astéroïdes qui s'approchent de la Terre seraient des comètes éteintes.

Comète	Période (années)	Pluie associée	Date du maximum	ZHR
1P/Halley	75,7	eta-Aquarides	5 mai	35
1P/Halley	75,7	Orionides	21 octobre	30
109P/Swift-Tuttle	134	Perséides	12 août	80
21P/Giacobini-Zinner	6,6	Draconides	9 octobre	20
2P/Encke	3,3	Taurides	3 novembre	10
55P/Tempel-Tuttle	33,2	Léonides	17 novembre	15
3200 Phaethon	1,4	Geminides	13 décembre	90

ZHR est l'acronyme de *zenithal hourly rate*, il indique le nombre de météores visibles par heure dans des conditions d'observations idéales. Le « P » accolé au nom signifie que la comète est périodique, c'est-à-dire qu'elle a été observée plus d'une fois à son périhélie. Aujourd'hui, 152 comètes sont classées périodiques, et ont reçu une désignation officielle, commençant avec 1P/Halley.

avec les noyaux de comètes, les éjectant violemment dans l'espace, à l'extérieur même du nuage de Oort.

Les comètes de la zone Jupiter-Saturne, comme LINEAR, devaient être très nombreuses à l'époque de la formation des planètes. Plusieurs d'entre elles ont pu entrer en collision avec la Terre et l'en-



richir en eau, et en molécules organiques complexes.

En effet, le gaz de la nébuleuse, autour de Jupiter, recevait davantage de lumière et de chaleur qu'aux alentours de Neptune. Des réactions chimiques s'y sont pro-

duites plus rapidement et en plus grand nombre. Ainsi, les comètes formées dans cette région auraient emprisonné davantage de molécules organiques élaborées. Ces briques élémentaires de la vie ont pu ensuite être importées sur Terre.

« C'est l'un des mystères de la science : dès que les conditions favorables étaient en place, la vie est apparue sur Terre, fait remarquer Michael Mumma. Les comètes ont peut-être joué un rôle déterminant, en ensemençant la Terre avec des composés organiques complexes. »

Pour avoir quelque certitude sur cette question fondamentale, l'observation à partir du sol est insuffisante. Il est essentiel de faire de l'analyse *in situ*, c'est-à-dire d'aller à la chasse aux comètes afin d'étudier leurs très faibles concentrations en contenu organique.

La mission américaine *Stardust*, lancée en février 1999, devrait survoler à moins de 100 km le noyau de la comète Wild 2 en 2004. En plus de prendre des images détaillées de la surface, un dispositif récoltera des échantillons de la chevelure qui seront retournés sur Terre, deux ans plus

tard, pour être analysés en laboratoire.

Deux autres missions de la NASA visent quant à elles des comètes de la ceinture de Kuiper, pour les comparer avec leurs cousines du nuage de Oort. *Contour* (lancement : juillet 2002), visitera trois comètes d'ici 2008 pour en étudier la composition chimique. La mission *Deep Impact* (lancement : 2004) enverra un module d'impact à plus de 35 000 km/h sur le noyau de la comète Tempel 1, pour en exposer l'intérieur.

Mais la plus ambitieuse mission demeure *Rosetta*, de l'Agence spatiale européenne. Cette sonde, dont le lancement est prévu pour janvier 2003, se mettra en orbite autour de la comète Wirtanen en 2011. En plus d'une douzaine d'appareils de mesure, *Rosetta* larguera un petit module scientifique, baptisé *Champollion*, qui se posera sur le noyau.

Ce « premier contact » avec un de ces astres qui annonçaient autrefois les cataclysmes et la mort devrait bouleverser la science balbutiante des comètes. En particulier, l'analyse d'une de ces « pierres de Rosette » du Système solaire nous permettra peut-être de déchiffrer le secret nos origines : la naissance des planètes et l'apparition de la vie. **CS**

La découverte de Halley

Depuis la nuit des temps, les comètes ont engendré la terreur. Leur apparition soudaine, contrastant avec l'harmonie prévisible de la voûte étoilée, était vue comme un mauvais présage qui annonçait inondations, famines, pestilences et morts de rois. Pour Aristote (IV^e siècle av. J.-C.), selon qui les cieux étaient parfaits, la nature éphémère des comètes indiquait qu'elles n'appartenaient pas aux cieux. Il s'agissait plutôt d'émanations terrestres en feu, transportées par l'atmosphère. Cette interprétation a prévalu jusqu'au XIV^e siècle.

C'est l'astronome danois Tycho Brahé qui a établi, au XVI^e siècle, que les comètes étaient bien des objets célestes. En étudiant la parallaxe de la comète de 1577, Brahé a déterminé qu'elle se trouvait au moins quatre fois plus loin que la

Lune. Isaac Newton a quant à lui montré en 1687 que ce type d'astre ne voyageait pas en ligne droite comme on le croyait, mais était bien en orbite autour du Soleil.

En 1705, grâce aux travaux de son ami Newton, l'astronome Edmond Halley calcule l'orbite complète de 24 comètes pour lesquelles il trouve des documents historiques assez exacts. Parmi ces orbites, trois se révèlent identiques. Halley en conclut que les comètes passées en 1531, 1607 et 1682 étaient un seul et même objet... qui reviendrait en 1758, prédit-il.

Le soir de Noël de cette année-là, sa prédiction est vérifiée, alors que la comète qui porterait bientôt son nom apparaît dans le ciel. Cette « visite annoncée » a d'ailleurs donné une confirmation éclatante aux travaux de Newton, grâce auxquels on avait prédit l'imprévisible.

Depuis, cette comète est repassée nous voir trois fois, en 1835, en 1910 et en 1986. Sa

trajectoire a été calculée à rebours, et l'on a retrouvé des documents historiques décrivant chacun de ses 30 derniers passages, soit depuis l'an 240 av. J.-C. Pendant ces 22 siècles, sa période a varié entre 74,4 ans et 79,6 ans.

Ces variations résultent de la position changeante des planètes géantes qui perturbent sa trajectoire.

Au XIX^e siècle, on a réalisé que le point d'origine dans le ciel de trois pluies météoritiques (le point radiant) coïncidait avec trois orbites de comètes bien connues. Le lien évident entre les deux a renforcé l'hypothèse que les noyaux cométaires étaient des « tas de sable », des agrégats sans cohésion de poussières et de sable.

Mais au tournant du XX^e siècle, la spectroscopie a révélé la signature de nombreux composés



gazeux dans la queue des comètes. Et mené à l'hypothèse de la « boule de neige sale ».

La même année, l'astronome néerlandais Jan Hendrick Oort postule l'existence d'un vaste nuage de comètes, situé aux confins du Système solaire. Oort émet cette hypothèse seulement d'après l'analyse de 19 comètes de longue période. Aujourd'hui, notamment grâce aux travaux de Brian Marsden, directeur du Minor Planet Center de l'université Harvard, l'existence du nuage de Oort est corroborée par l'analyse de plusieurs centaines d'orbites.



Télé-Web

La convergence télé et Internet se fait toujours attendre. Mais les choses bougent...

On ne peut le nier : jusqu'à présent, le mariage du Web et de la télé ne connaît pas des jours heureux. On ne parle même pas de la « web-tv », ce merveilleux appareil qui devait permettre aux masses d'enfin accéder au Net par l'intermédiaire de leur téléviseur, et qu'on attend encore... La télévision sur le Web, car c'est de cela dont il est plutôt question, a bel et bien vu le jour, mais la situation ne semble guère réjouissante pour l'instant.

Depuis l'an dernier, à la suite de l'éclatement de la bulle boursière, on ne compte plus les chaînes télé du Web, tels iCast, Digital Entertainment Network ou Entertaindom, qui ont passé l'arme à gauche. D'autres vivent encore, comme Pseudo (1) qui, malgré sa fermeture remarquée en septembre 2000 après six ans d'existence et des millions de dollars partis en fumée, a ressuscité – mais sous une forme plus modeste – en janvier 2001.

En France, on dénombre également des disparus, comme Nouvo (2) et surtout CanalWeb (3), pionnier de la télévision sur Internet en Europe, qui se voyait forcé, après pratiquement quatre ans d'existence, de mettre la clé sous la porte en mai dernier. « Après avoir mis en place notre plate-forme de diffusion et créé nos programmes, nous étions sur le point de commercialiser notre bouquet de chaînes et notre service de vidéo sur demande, explique Jacques Rosselin,

ex-président de CanalWeb et ancien fondateur du Courrier international. Malheureusement, à la suite d'un retrait des investisseurs, nous n'aurons pas eu le temps d'expérimenter notre formule. »

Du côté des chaînes télé « traditionnelles », plusieurs offrent encore une partie de leur programmation sur Internet – mais cela demeure souvent marginal, voire expérimental.

d'adorer les diaporamas. « Sans haut débit, via le câble ou l'ADSL, on a beaucoup de mal à "zapper" sur les chaînes télé du Web », admet Jacques Rosselin. Cependant, même dans ces conditions, la qualité d'image est bien loin de rivaliser celle de la bonne vieille télé – qui est en voie de subir un *lifting* grâce à la télévision numérique haute définition (HDTV); mais c'est une autre histoire. Il faut opter soit pour un bon affichage dans une fraction de l'écran, soit un affichage plein écran mais à une qualité plutôt moyenne...

Autre irritant : l'absence de normes. Avant de visionner quoi que ce soit, il faut d'abord disposer du logiciel multimédia correspondant au format des fichiers vidéo offerts. Trois sociétés dominent aujourd'hui le marché de la diffusion vidéo sur le Web : RealNetworks (RealPlayer), Microsoft (Media Player) et Apple (QuickTime). D'autres font leur apparition, notamment DivX (voir encadré). Évidemment, tous ces formats et logiciels sont rarement compatibles entre eux. Pour le télénavigateur, cela signifie autant de logiciels à télécharger et à installer, sans

compter la gestion des mises à jour de chacun. Du côté des chaînes Web, cela se traduit par des coûts supplémentaires pour la conversion des émissions dans le plus grand nombre de formats possibles. Il faut espérer que l'introduction de la norme MPEG-4 (voir CyberJargon), à laquelle RealNetworks et Apple ont dit vouloir se conformer, viendra mettre un



REMY SIMARD

Alors, trop tôt pour la télé sur le Web ou carrément une mauvaise idée ? Il faut dire que quelques écueils techniques peuvent encore contribuer à refroidir le « télénavigateur » en devenir. D'abord, il y a le problème de la connexion. Avec un lien par modem à 56 kbps, regarder une séquence vidéo sur le Web se transforme vite en épreuve de patience – à moins

peu d'ordre dans ce capharnaüm informatique.

Pour Jacques Rosselin et la plupart des promoteurs de la télé sur le Web, ces petits obstacles techniques ne seraient toutefois pas suffisants pour décourager le public.

« Si l'émission n'est pas disponible autrement que sur le Net, les gens s'en accommodent facilement », dit Jacques Rosselin. À titre d'exemple, CanalWeb avait réussi, en novembre 2000, à attirer 800 000 spectateurs durant les trois semaines du championnat du monde d'échecs retransmis en direct de Londres ! Un exploit sans doute difficile à imaginer pour la télé traditionnelle – et c'est d'ailleurs dans ce genre de créneau spécialisé que la plupart des chaînes de télévision sur le Web voient leur avenir.

Internet est l'avenir de la télé thématique, croit Jacques Rosselin. La télé sur le Web permet de rassembler de petites et moyennes audiences, dispersées géographiquement, qui partagent des goûts communs. Très ciblées, ces audiences peuvent représenter un marché intéressant pour les annonceurs. La télé traditionnelle est une télé collective : elle est conçue pour être regardée en groupe et donc pour plaire au plus grand nombre. Regardée seul devant son micro-ordinateur, la télé sur Internet est plus individuelle. C'est une nouvelle pratique qui devrait exploser avec l'arrivée des téléphones mobiles, ordinateurs de poche et autres nouveaux appareils capables de diffuser de la vidéo par Internet. »

Mais le mariage Web et télé pourrait venir d'une autre direction. Depuis 2000, une nouvelle « machine de divertissement », baptisée DVR (pour « Digital Video Recorder ») ou PVR (pour « Personal Video Recorder »), a fait son apparition. Ces appareils, comme le TiVo (4) ou le ReplayTV (5), sont encore peu répandus, mais ils connaissent une popularité croissante – bien qu'ils soient uniquement disponibles aux États-Unis et en Grande-Bretagne pour l'instant. Réincarnation numérique du bon vieux magnétoscope, ils renferment un disque dur sur lequel les émissions sont désormais enregistrées. De quelques dizaines d'heures à l'origine, les plus récents modèles peuvent stocker plus de 300 heures.

En plus d'éliminer la gestion des vidéo-cassettes, cette invention rend possible quelques prouesses inédites, comme

regarder le début d'une émission alors que celle-ci est toujours en cours d'enregistrement, capter deux émissions à la fois ou encore, lorsqu'on est absent de chez soi, programmer son DVR à distance par Internet. Ces appareils permettent aussi d'enregistrer toutes les émissions correspondant aux critères de son choix et ainsi créer sa propre « chaîne personnelle ».

Depuis le printemps dernier, la société SonicBlue propose aussi un modèle très « branché » de son ReplayTV qui permet d'échanger par Internet des enregistrements avec d'autres propriétaires du même appareil. (Par contre, il faut compter entre 8 et 24 heures pour transmettre une heure d'enregistrement, même avec une connexion ADSL !) L'appareil est aussi doté d'une fonction pour supprimer automatiquement les commerciaux. Ce dispositif n'est évidemment pas pour plaire aux télédiffuseurs qui craignent pour leurs revenus publicitaires; et qui dénoncent, dans le cas des chaînes payantes en particulier, ce qu'ils

» CyberRessources

- (1) Pseudo
www.pseudo.com
- (2) Nouvo
www.nouvo.com
- (3) CanalWeb
www.canalweb.com
- (4) TiVo
www.tivo.com
- (5) ReplayTV
www.replaytv.com

télé et le Web ? « Ce type d'appareil est très compatible avec la télé sur le Web, croit Jacques Rosselin. Il pourrait devenir un outil intéressant pour la diffusion des chaînes Web. » En janvier dernier, la société TiVo, l'un des constructeurs de DVR, annonçait justement une entente avec RealNetworks afin que les abonnés de TiVo puissent accéder à son offre de chaînes musicales.

Verra-t-on bientôt dans les salons un appareil permettant de regarder et d'enregistrer des émissions provenant autant de la télé traditionnelle que du Web ? Le mariage du petit écran et du grand réseau sera-t-il alors enfin consommé ? **CS**

Cyber-Jargon

MPEG-4 : Acronyme de *Motion Picture Experts Group*, ce sigle cache la prochaine norme internationale ISO consacrée à la diffusion vidéo numérique. Établi en 1988, ce « groupe d'experts » est à l'origine de normes déjà bien implantées, comme MPEG-1, dont la composante audio – alias MP3 – est bien connue des internautes, et MPEG-2, utilisée pour l'encodage des DVD et bientôt pour la télévision numérique. MPEG-4, dont la mise en service est en train, est destinée au contenu multimédia sur le Web. Avec d'impressionnantes performances du côté de la compression des images, elle est conçue autant pour le stockage des données que pour leur transmission en temps réel (*streaming*). Elle doit également faciliter la diffusion

de la vidéo sur les téléphones mobiles et autres appareils sans fil à faible débit. D'autres MPEG sont déjà en préparation, notamment MPEG-7, ayant pour but de structurer des documents audiovisuels et ainsi rendre leur recherche sur le Web aussi facile que la recherche textuelle; et MPEG-21, une sorte de super-norme devant servir d'infrastructure pour intégrer divers contenus multimédias quels qu'ils soient.

MPEG
mpeg.telecomitalia.com

DivX, le MP3 de la vidéo ?

Le secret du célèbre format MP3 (*voir ci-dessus*) est de pouvoir réduire considérablement la taille des fichiers sonores et musicaux, les rendant ainsi plus faciles à stocker et à diffuser sur Internet. Basé sur la norme MPEG-4, le format DivX a pour tâche de rendre la même

chose possible pour les fichiers vidéo. Grâce à de puissants algorithmes de compression, DivX est, par exemple, en mesure de faire tenir le contenu d'un DVD de 4,7 gigaoctets sur un cédérom de 650 mégaoctets, et ce, avec une qualité d'image pratiquement équivalente. Avec de pareilles prouesses, le DivX trouve de plus en plus d'adeptes. On l'emploie, par exemple, pour diffuser des bandes-annonces de films ou de jeux vidéo. Des entreprises commencent également à offrir des films DivX en location sur le Net. Mais, il fallait s'y attendre, DivX est également devenu un outil privilégié pour l'échange de copies pirates par Internet. Il va sans dire que l'industrie du cinéma ne voit pas cette technologie d'un très bon œil...

DivX
www.divx.com
OpenDivX (Project Mayo)
www.projectmayo.com

UN HORIZON SCIENTIFIQUE SANS FRONTIÈRES

Québec **Science** www.cybersciences.com



EN KIOSQUE
JUSQU'AU
13 SEPTEMBRE

Consultez nos capsules
en environnement
en ligne à

www.cybersciences.com



Suivez toute l'actualité : santé publique et médecine, écologie, génie et technologie, nanotechnologies, astronomie, archéologie.

Les Découvertes de l'année.

Lisez les opinions de grands scientifiques et de personnalités sur la génétique, l'histoire de l'humanité, le SIDA, les OGM, l'éthique, le Ritalin.



Gratuits avec votre abonnement, les prochains guides de la collection Québec Science pratique.

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

Taxes incluses, tarifs valables au Canada seulement jusqu'au 15 octobre 2002. Tout abonnement souscrit dès maintenant est admissible à la prochaine promotion.

Détachez et expédiez à Québec Science
Service des abonnements : 525, rue Louis-Pasteur,
Boucherville (Québec) J4B 8E7

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

ou télécopiez au :
(514) 523-4444

ou par Internet :
www.cybersciences.com/abonnement

Nom _____

Adresse _____

app.

ville _____ code postal _____

téléphone _____ courriel _____

Chèque Visa MasterCard Facturez-moi

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

Signature _____

20-09-02



Ici, Radio-molaire...

Ce pourrait être l'outil de prédilection des mélomanes, des politiciens et, pourquoi pas, des magiciens-télépathes. Un récepteur radio que l'on trimballe dans... une dent !

Deux chercheurs du Royal College of Arts de Londres, sont à l'origine de cette invention. Elle permet de capter les signaux reçus d'une radio ou d'un téléphone cellulaire à même la bouche de l'utilisateur, puis de les retransmettre à son oreille interne grâce à la résonance des nombreux os de la boîte crânienne. Personne d'autre ne peut entendre les sons qui voyagent de cette façon !

Les applications de cette miniradio sont infinies, depuis le comédien qui se fait souffler sa réplique sur scène jusqu'au politicien qui évite de perdre la face grâce à une réponse toute faite qui lui parvient dans le temps de le dire.

Ni vu, ni connu, mais très bien entendu !

www.nesta.org.uk/lowfat/news.html#tooth

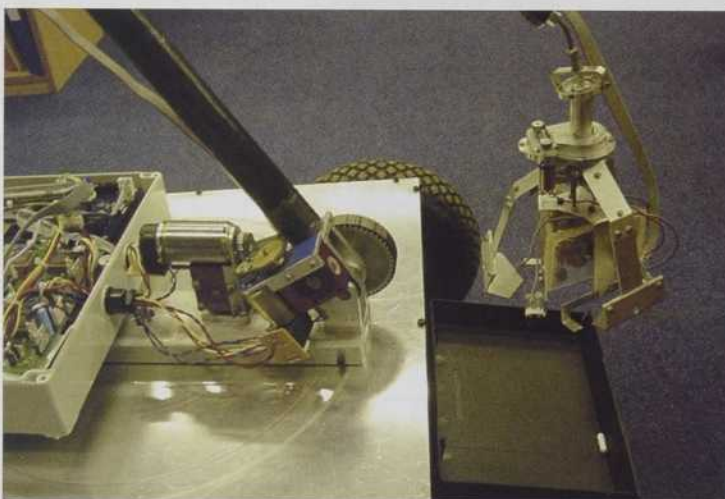
Bus optique

Aucune raison de paniquer si le conducteur de ce véhicule joue aux cartes, lit un bouquin ou pique un petit roupillon pendant que l'engin déambule dans les rues du centre-ville... Dès octobre 2003, les touristes et les habitants de Las Vegas pourront monter à bord de cet autobus électrique piloté par... une caméra. Installée sur le tableau de bord du Civis, elle utilisera les lignes peintes sur la chaussée pour s'orienter. Mais il y aura quand même un chauffeur à bord, juste au cas...

www.irisbus.com



Chasse-limaces



« limace » - ne fera pas pour autant un carnage à l'aveuglette dans le jardin. Il sait très bien distinguer la nuisible limace du précieux ver de terre, grâce aux senseurs dont il est pourvu. Même dans l'obscurité la plus profonde, ces derniers peuvent identifier la forme particulière des petits monstres nocturnes.

Le travail d'identification complété, le Slugbot ramasse l'indésirable gastéropode et le dépose dans un contenant rempli de bactéries qui accompliront alors avec entrain leur travail de décomposition. Ce festin microbien libère des bio-gaz qui, eh oui, devraient permettre de recharger la batterie du Slugbot. « Devraient », car cette chasse à la limace n'a pour l'instant lieu que dans les laboratoires du University of West England's Intelligent Autonomous Systems Laboratory, où l'on s'affaire à compléter le prototype.

www.ias.uwe.ac.uk/goto.html?slugbot

Voici l'invention dont on aurait aimé entendre parler bien avant que l'été ne tire à sa fin. Elle promet de mettre fin à l'un des pires cauchemars du jardinier, s'attaquant à ces créatures viles et visqueuses dont l'appétit démesuré fait des ravages dans vos laitues : les limaces. Le Slugbot - *slug* signifie justement



Le secret du fakir

Comment s'asseoir sur une planche à clous ?

par Raynald Pepin

On n'en sort pas : même en dormant, même en relaxant dans le bain, même en vacances, nous sommes toujours soumis à une forte pression.

En physique, la pression est définie comme le rapport entre la force et la surface sur laquelle s'exerce cette force : $\text{pression} = \text{force} \div \text{surface}$. On la mesure donc en newtons par mètre carré, ou pascals (Pa) pour faire plus court. La pression moyenne de l'air au niveau de la mer vaut 101 kilopascals (kPa) ou une atmosphère.

Dans l'exposition *La physique insolite*, présentée au Centre des sciences de Montréal (jusqu'au 16 septembre), on peut s'asseoir sur d'authentiques « sièges de fakir ». Le siège, dont les clous sont espacés de 1,3 cm, est étonnamment « confortable ». Évidemment, les vêtements contribuent à diminuer la pression, mais Yvon Fortin, le concepteur de l'exposition, s'est déjà fabriqué un « lit » de clous espacés de 1,9 cm sur lequel il se couchait le dos nu sans se faire mal.

On a moins envie de se prélasser sur un siège dont les clous sont écartés de 2,5 cm. Leur surface totale, avec laquelle on est en contact, est réduite et donc les pressions locales sont plus grandes. Essayons d'évaluer la pression à laquelle la peau est soumise. Si on examine de près un gros clou de charpente, on constate que sa pointe n'est pas vraiment effilée. Elle est plate, et sa surface fait au maximum un millimètre carré. D'autre part, environ 75 % du poids d'une personne assise repose sur son postérieur



PIERRE-PAUL PARISEAU

(vous pouvez vérifier avec une balance) si les pieds sont au sol. Pour une personne de 70 kg, cela fait un poids d'environ 520 newtons ($70 \text{ kg} \times 75 \% \times 9,8 \text{ m/s}^2$, soit la masse multipliée par l'accélération gravitationnelle terrestre).

Ce poids est réparti sur une centaine de clous dont la surface totale fait au maximum 100 mm². Localement, la pression exercée sur la peau par chacun d'entre eux atteint 5 200 kPa, soit plus de 50 fois la pression atmosphérique. En réalité, c'est un peu moins, car la peau se moule et s'appuie aussi sur la partie inclinée de la pointe des clous. Mais elle peut tout de même résister à une pression localisée assez forte !

Les souliers à talon aiguille sont aussi reconnus pour exercer une grande pression sur le sol. Ne reculant devant rien pour l'avancement de la science, je suis allé dans une friperie m'en acheter une paire. Au bout de deux heures, après les avoir chaussés, j'ai même réussi à faire trois pas.

Mais je voulais surtout évaluer la proportion du poids du corps supportée par leur talon. J'ai utilisé une balance, mes talons reposant sur l'appareil et les pointes de mes pieds se trouvant sur une planche plus basse.

La proportion du poids du corps supportée par les talons équivaut à environ 55 %; une valeur qui dépend de la hauteur des talons et de la position de la personne. Pour une femme

de 60 kg et des souliers dont chaque talon occupe une surface de 0,4 cm², on obtient une pression de 4 000 kPa. La résistance limite du bois à une compression perpendiculaire à son grain vaut, selon les essences, entre 4 000 kPa et 10 000 kPa. On constate que les talons aiguilles peuvent très bien déformer définitivement un plancher de bois, d'autant plus que, lorsqu'on marche, la pression est temporairement plus élevée au moment où le talon entre en contact avec le sol.

Revenons à la pression atmosphérique, plus modeste, qui vaut 101 kPa. Chaque mètre carré de surface terrestre est ainsi soumis à une force de

la dimension cachée

101 000 newtons, ce qui correspond au poids d'une masse d'environ 10 300 kg. Pensez-y, la prochaine fois que vous étendez votre précieuse personne sur la plage. Comment pouvez-vous résister à une telle pression ? On la supporte facilement, sans même s'en rendre compte, simplement parce que notre corps est constitué de liquides et de solides, qui sont à peu près incompressibles. Autrement dit, une force extérieure ne peut pas rapprocher notablement les atomes et molécules des liquides et des solides. Ils sont déjà rapprochés presque autant que le permet le mouvement et les propriétés des électrons.

D'ailleurs, l'intérieur de notre corps est sous une pression à peu près égale à la pression atmosphérique. Par exemple, dans nos poumons, elle varie autour de 101 kPa. Si ce n'était pas le cas, les poumons et le thorax seraient écrasés.

On dit parfois que la pression atmosphérique résulte du poids de l'air situé au-dessus de nous. C'est vrai, mais seulement en partie... Car une telle explication laisse entendre qu'en l'absence de gravité, il n'y a pas de pression. Ce n'est pas le cas : si on enferme de l'air dans un contenant suffisamment résistant, on peut le transporter dans le vide de l'espace et observer que, à l'intérieur, la pression n'a pas changé (à température constante).

Si la pression n'est pas due à la gravité, quelle est son origine ? Elle résulte des forces entre les atomes ou les molécules entrant en contact les uns avec les autres. Dans le cas d'un gaz, les atomes se déplacent en tous sens et frappent continuellement les surfaces solides, comme l'intérieur d'un contenant ou un corps vivant. Lors de chacun de ces contacts, l'atome donne une petite poussée à la surface; en retour, il en reçoit aussi une (la « réaction »), qui le chasse. L'ensemble des poussées exerce ainsi une force sur la surface.

Pour mesurer la pression d'un gaz, on utilise un manomètre. Le plus simple est celui qui sert à mesurer la pression dans les pneus d'auto ou de vélo. Du format d'un stylo, un tel manomètre ne coûte que quelques dollars. J'en ai démonté un pour voir comment il fonctionne.

Quand on presse la tête du manomètre sur la valve du pneu, la goupille centrale enfonce la soupape, ce qui fait pénétrer l'air du pneu dans le cylindre du manomètre. L'air repousse un piston, dont la course est limitée par un ressort. Plus la pression dans le pneu est élevée, plus le piston repousse le ressort.

À l'intérieur du ressort une tige graduée coulisse; c'est celle que l'on voit sortir au bout du manomètre. La tige est poussée par le piston sans y être attachée. Quand on retire le manomètre de la valve, le ressort repousse le piston sans déplacer la tige, ce qui permet de lire la pression même après avoir retiré le manomètre de la valve.

Parlant de pneus, vous savez probablement qu'il existe des pompes à vélo ordinaires et des pompes « haute pression ». Quelle est la différence entre les deux ? Le tube d'une pompe haute pression est plus étroit, ce qui permet, à force égale, de comprimer l'air à une pression plus élevée puisque la surface du piston est plus petite. **CS**

par Jean-Marie Labrie

Jeux

■ 131 La quadrature du rectangle

Il est démontré depuis longtemps qu'il est toujours possible de découper n'importe quel triangle de telle sorte que les morceaux obtenus puissent servir à reconstituer un carré de même aire. Le montrer dans les deux cas suivants :

1^{er} cas : disposer d'une feuille de papier cartonné rectangulaire de côtés 1 et 2

2^e cas : disposer d'une feuille de papier cartonné rectangulaire de côtés 1 et 3.

★ 132 Utilisation des nombres carrés

Montrer que 95 X 155 est une somme de 8 nombres carrés.

⚛ 133 Une partition logique

						5
2			5		3	
3			7			
4				7		3
5	7					1
		3				
7		4				

Une grille est dite équi-répartie si, sur chaque alignement de « n » cases (alignement horizontal, vertical, diagonal), on ne retrouve jamais deux fois le même nombre. Dans la grille 7 X 7 ci-contre, 15 nombres sont déjà placés. Quelle est la composition de cette grille ? La solution est unique.

Solutions

■ 130 Carré magique 3 X 3

Solution suggérée : Les nombres premiers à placer dans le carré sont 31, 13, 67, 73, 37, 7, 61 et 43.

31	13	67
73	37	1
7	61	43

Niveaux

■ débutant ★ intermédiaire ⚛ expert

Devenez sorcier

Vous cherchez un métier vraiment hors de l'ordinaire ?
Pourquoi pas mystificateur ?

par Philippe Chartier

Voilà un choix de carrière où l'on ne s'ennuie pas ! En lisant *Devenez sorciers devenez savants*, on découvre tous les trucs d'un métier envoûtant : comment arrêter les pendules ou griller des ampoules à distance (grâce aux lois de la probabilité), comment tordre des objets par la force de sa volonté (ou la chaleur du corps), comment rédiger des horoscopes infaillibles (pouvant s'appliquer au premier venu), comment se planter une aiguille dans la langue ou léviter dans les airs (après avoir fabriqué le matériel nécessaire), et même comment marcher pieds nus sur des braises ardentes ou se laver les mains dans de la fonte en fusion (avec l'accord des lois de la physique) !

Et pour ne pas passer pour un vulgaire prestidigitateur, on y apprend aussi quelques-unes des techniques les plus en vogue pour bernier, pardon, pour convaincre son auditoire tout en restant suffisamment vague pour paraître profond.

On l'aura compris : ce petit bouquin, publié par Georges Charpak, prix Nobel de physique 1992, et Henri Broch, directeur du laboratoire de zététique¹ à l'Université de Nice-Sophia Antipolis, prend un amusant détour pour rendre leurs lecteurs un peu plus savants, en maîtrisant les rudiments de science qui

leur éviteront d'être le dindon de la farce.

Rédigé dans un langage clair et humoristique, ce traité de sorcellerie démythifiée aborde parfois des sujets bien « franco-français ». Plusieurs pages sont par exemple consacrées à une enquête scientifique qui a permis de faire la lumière sur un étrange sarcophage qui s'emplissait miraculeusement d'eau. Une analyse plus poussée du phénomène a montré que le sarcophage se remplissait, selon les intempéries, d'eau de pluie. On trouve également une section sur le nucléaire, sujet alimentant toujours d'incessants débats outre-Atlantique. Les auteurs dénoncent certains abus des militants antinucléaires lorsque ceux-ci, par exemple, voudraient faire éliminer des sources de radioactivité dont l'intensité est inférieure à ce que l'on retrouve dans la nature. Néanmoins, même si ces « dérapages » peuvent demander rectification, on peut tout de même s'interroger quant à savoir s'il est légitime de les mettre pratiquement sur le même pied que les astrologues, médiums et autres charlatans de métier dont il est question dans le reste du livre...

En revanche, on peut regretter l'absence

de certains thèmes pourtant bien vivaces dans l'Hexagone – et ailleurs ! –, comme celui de l'homéopathie, auquel les auteurs ne consacrent qu'un tout petit paragraphe. Même chose pour la graphologie, cette « science » de l'interprétation de l'écriture, encore couramment pratiquée en France, notamment lors du processus d'embauche dans les entreprises, bien que son inefficacité ait déjà été démontrée.

Cela dit, cet ouvrage accomplit parfaitement sa mission : après sa lecture, vous aurez de très bonnes pistes pour démarrer une carrière dans le paranormal... ou évincer ceux qui auraient choisi cette voie avant vous. Mais si le métier de mystificateur vous intéresse, il faut vous hâter car, messieurs Charpak

et Broch rapportent que le nombre de phénomènes paranormaux, ainsi que leur intensité, diminue d'année en année !

✱ Georges Charpak et Henri Broch. *Devenez sorciers devenez savants*, Odile Jacob, 2002, 223 p.

¹ Synonyme d'esprit critique, la zététique fait référence à « l'art du doute » des philosophes sceptiques de l'Antiquité.

GEORGES CHARPAK
HENRI BROCH
DEVENEZ SORCIERS
DEVENEZ SAVANTS



À lire en
octobre

Le palmarès des montagnes

Vrai que le relief du Québec a passablement été raboté par le passage des glaciers, il y a près de 10 000 ans. Mais nos vieilles montagnes ont des attraits indéniables. À l'occasion de l'Année internationale des montagnes, nous vous proposons de parcourir leur album de famille pour

découvrir la plus haute, la plus belle, la plus riche, la plus convoitée...

Planètes : la chasse se poursuit

La traque aux planètes extrasolaires - ou exoplanètes - n'arrête pas. Le tableau de chasse dépasse maintenant 80 spéci-

mens. Et les astronomes ne désespèrent pas de découvrir une autre Terre.

Quand les poules avaient des dents

Les fossiles sont formels : de nombreux dinosaures étaient couverts de plumes. Étaient-ce pour autant les ancêtres de nos oiseaux ?



L'année sabbatique, un luxe ?

... et le congé de citoyenneté pour tous !

Brigitte Gemme : Quel luxe ! Les professeurs de nos universités peuvent, tous les sept ans ou à peu près, prendre une année de congé – dite sabbatique – au cours de laquelle ils sont censés se ressourcer tout en recevant un salaire décent. Cette pratique leur est réservée. Les savants qui travaillent pour les gouvernements ou les entreprises ont rarement le droit de prendre de pareils congés, et encore moins d'être payés pour le faire ! Verrait-on un chercheur industriel passer toute une année dans le laboratoire d'un concurrent ?

Bernard Arcand : Un authentique professeur d'université n'a pas le droit de simplement répéter ce que d'autres ont dit avant lui. Un cours universitaire ne devrait jamais se limiter à un résumé de lectures faciles, et la recherche universitaire ne doit pas être la reprise banale d'études anciennes. Il y a exigence d'innovation. Un bon prof n'est pas simplement à jour, il se maintient en avance. Et pour cela, il faut trouver le temps d'y penser, ce qui est la définition même du congé sabbatique. Trouver le temps nécessaire pour faire le point, revoir la perspective et tracer les voies à venir. C'est un privilège rare, bien sûr, mais cela fait également partie des obligations élémentaires du métier.

BG Ce qui distingue vraiment les professeurs en sabbatique des autres, c'est qu'ils n'enseignent pas. Il y en a qui donnent quelques séances de cours pour avoir bonne conscience, mais les autres font comme si l'enseignement était un fardeau pénible qui nuit à ce point à l'avancement des connaissances qu'il faut absolument y échapper à la première occasion.

BA Mettons les choses au clair : les professeurs forment un groupe hétérogène qui se prête assez mal aux généralisations. Ayant fréquenté les universités presque toute ma vie, j'en

viens à la conclusion qu'il est essentiel de distinguer parmi trois types de professeurs. Il me semble qu'ils sont égaux en nombre, et donc que chaque type représente à peu près le tiers du personnel enseignant de toutes les universités que j'ai connues. Les professeurs du premier groupe ressemblent à Tournesol et réfléchissent constamment. Ils prennent des notes et font des fiches même le jour du sabbat. Un second groupe est formé d'honnêtes travailleurs qui besognent comme tout le monde

à peu près 40 heures par semaine. Enfin, dans un troisième tiers, on rencontre des individus qui n'auraient jamais dû obtenir un poste universitaire et qui donnent l'impression d'être en congé sabbatique depuis le jour où ils ont obtenu la permanence.

BG Le congé sabbatique des uns a tout de même quelques avantages pour les autres. S'il n'a pas trop succombé à la procrastination, le professeur revient de meilleure humeur, enfin soulagé du poids des œuvres qu'il projetait d'écrire depuis longtemps. Mais surtout il peut céder son bureau avec fenêtre, son ordinateur et l'accès à sa bibliothèque personnelle à ses étudiants.

BA Mais on a vu également des retours de sabbatique plutôt pénibles. Des professeurs qui retournent à l'université de fort mauvaise humeur à l'idée de retrouver leurs classes surpeuplées et les inévitables corrections.

BG La vie est quand même injuste; les professeurs ne sont sûrement pas ceux qui ont le plus besoin de pareils congés. Combien d'ouvriers, de mères de famille et même de chefs d'État seraient heureux de décrocher quelques mois de l'urgence de leur quotidien pour réaliser les projets qu'ils nourrissent en secret ? Après le revenu de citoyenneté pour tous, instaurons donc le congé de citoyenneté ! **QS**



MICHEL LAROSE

Brigitte Gemme termine sa maîtrise en sociologie à l'UQAM. Son directeur était en congé sabbatique l'année passée. Bernard Arcand profitera très bientôt d'un congé sabbatique.

Quand SCIENCE et NATURE font la paire

Devenez détenteur de la carte Nature VISA Desjardins et obtenez un abonnement gratuit de 4 numéros au magazine Québec Science ou le prolongement sans frais de 4 numéros à votre abonnement actuel.

UNE OFFRE À NE PAS MANQUER!

ABONNEMENT GRATUIT

À LA REVUE Québec Science!

Québec Science, c'est l'actualité scientifique et technologique analysée, expliquée et illustrée; 750 sujets, 600 pages et 600 photos, 10 numéros par année.



NATURE, NATURE, QUAND TU NOUS GÂTES!

D'autres avantages de toute NATURE pour davantage de NATURE

- Rabais sur les produits commercialisés par la Fondation de la faune du Québec.
- Rabais chez les pourvoyeurs québécois participants.
- Rabais sur les pièces offertes aux ateliers MONSIEUR Muffler.
- Rabais sur les frais de location de voiture aux comptoirs Hertz.
- Tarif préférentiel sur abonnement d'un an au magazine Québec Science.
- Etc.

RENSEIGNEMENTS

Fondation de la faune du Québec, (418) 644-7926 ou sans frais 1 877 639-0742 ou visitez notre site Internet: www.fondationdelafaune.qc.ca



FONDATION DE LA FAUNE DU QUÉBEC



Hertz

Québec **Science**

FPO
FÉDÉRATION DES POURVOYEURS DU QUÉBEC INC.

Quelle que soit la nature de vos passions pour la faune, trois visuels attrayants et la carte Odyssee vous sont offerts!



Sauvegardez les habitats fauniques avec la carte Nature VISA Desjardins

Soutenez une Fondation solide qui a fait ses preuves. Depuis 14 ans, la Fondation de la faune du Québec a participé à près de 2 000 projets initiés par plus de 700 organismes œuvrant à la sauvegarde de nos richesses fauniques partout au Québec. C'est grâce au soutien de milliers de personnes qu'elle a pu consacrer 37 millions de dollars pour préserver et améliorer la qualité de nos lacs, de nos rivières, de nos forêts, de nos marais et de tous ces habitats qui regorgent de vie. Les milliers de détenteurs de la carte Nature VISA Desjardins ont contribué concrètement à tous ces projets en permettant à la Fondation de recueillir plus d'un million de dollars.

Desjardins

VISA Desjardins

Cette offre est valide pour 2002 seulement. Prime offerte sous réserve d'approbation de crédit par VISA Desjardins.

La Fondation de la faune se réserve le droit de mettre fin sans préavis à cette promotion.

* Visa Int./Fédération des caisses Desjardins du Québec et la Fondation de la faune du Québec, usagers autorisés.



déjà plus loin

J'ai choisi l'Université de Sherbrooke parce que j'étais assurée d'y trouver le meilleur encadrement. Les séminaires chaque semaine, les visites de chercheurs de l'extérieur, les conférences internationales auxquelles nous participons, les voyages très enrichissants, le dynamisme et la qualité de notre équipe de recherche... je crois que j'ai été très bien servie!

Jessica
Maîtrise en mathématiques



Programmes de maîtrise

Adaptation scolaire et sociale
Administration
Administration des affaires (M.B.A.)
Biochimie
Biologie
Biologie cellulaire
Chimie
Droit de la santé
Économique
Enseignement
Environnement
Études françaises
Fiscalité
Génie aérospatial
Génie chimique
Génie civil
Génie électrique
Génie logiciel
Génie mécanique
Géographie
Gérontologie
Gestion de l'éducation et de la formation

Gestion de l'ingénierie
Gestion et développement des coopératives
Histoire
Immunologie
Informatique
Intervention sociale-concentration toxicomanie
Kinanthropologie
Littérature canadienne comparée
Mathématiques
Microbiologie
Orientation
Pharmacologie
Philosophie
Physiologie
Physique
Psychoéducation
Psychologie des relations humaines
Radiobiologie
Sciences cliniques
Sciences de l'éducation
Sciences humaines des religions
Service social
Théologie

Programmes de doctorat

Administration (DBA)
Biochimie
Biologie
Biologie cellulaire
Chimie
Éducation
Études françaises
Génie chimique
Génie civil
Génie électrique
Génie mécanique
Immunologie
Littérature canadienne comparée
Mathématiques
Microbiologie
Pharmacologie
Philosophie
Physiologie
Physique
Radiobiologie
Sciences cliniques
Téledétection
Théologie



 UNIVERSITÉ DE
SHERBROOKE

1 800 267-UdeS

www.UdeS.ca