

LA RECHERCHE DANS LE RÉSEAU DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

PASSEPORT POUR L'INCONNU

Quand la science sort
des sentiers battus



Éditorial

Au-delà de cette frontière, la science est encore valable

Ce dossier est inséré dans le numéro de juin-juillet 2015 du magazine *Québec Science*. Il a été financé par l'Université du Québec et produit par le magazine *Québec Science*.

Autrefois, ils exploraient les mers et les continents avec des compas et des cartes en récoltant des témoignages ainsi que des récits; ensuite, ils ont utilisé des télescopes, des microscopes, des bathyscaphes, des radars, des satellites pour scruter l'infiniment grand et l'infiniment petit. Les chercheurs explorateurs agrandissaient ainsi la sphère de nos connaissances. Aujourd'hui, de nouveaux outils informatiques permettent de repousser encore les frontières du connu. Mais il y a aussi toujours un facteur déterminant: le ou la scientifique avec sa persévérance, sa patience, son flair, son intuition, sa rigueur et son courage.

Ce dossier nous conduit hors des sentiers battus. Là où s'aventurent les chercheurs.

Un dossier de Joël Leblanc

Le comité consultatif était formé de:

Marie Auclair, UQAM
Michèle Lapointe, UQTR
Claude Gilbert, UQAC
Frédéric Deschenaux, UQAR
André Manseau, UQO
Josée Charest, INRS
Sylvain G. Cloutier, ÉTS
Éric Lamiot, TÉLUQ
Céline Poncelin de Raucourt, UQ
Valérie Reuillard, UQ
David H. Mercier, UQ
Raymond Lemieux, *Québec Science*,
Joël Leblanc, *Québec Science*

Coordination:
Raymond Lemieux
et Valérie Reuillard

Rédaction:
Joël Leblanc

Graphisme:
François Émond

Révision: Hélène Matteau

Correction-révision:
Luc Asselin

Bibliothèque nationale du Canada:
ISSN-0021-6127

Les 10 établissements du réseau de l'Université du Québec ont pour mission de faciliter l'accessibilité à l'enseignement universitaire, de contribuer au développement scientifique du Québec et au développement de ses régions.

Sommaire



III DES CAROTTES DU FOND DE MER
L'exploration des dorsales océaniques.

IV L' ATOUT CARBONE
Le potentiel du territoire boréal québécois pour la mise en culture de nouvelles forêts.

V COBAYES DE L'EXTRÊME
Comment le corps humain peut s'adapter à des conditions extrêmes.

VI JAMES BOND CHEZ LES CARIBOUS
Les déplacements des derniers cervidés de la région suivis par ordinateur.

VIII DRONE DE GLACIER
Un drone pour étudier le comportement des glaciers.

X COMMUNICATION 101
Les projets miniers peuvent-ils tous être «acceptables»?

XI TROUVER DES CACHETTES
Celles des anciens contrebandiers.

XII EBOLA: UNE BATAILLE POUR LA CONFIANCE
Pourquoi les Guinéens doutent-ils des traitements proposés pour combattre l'Ebola?

XIII TABOUS ET CHÂTIMENTS
Pour que cesse la fessée en Haïti.

XIV MOI, MA VILLE, MES ÉMOTIONS
Dessine-moi une carte émotive de Montréal.

XV PRÉVENTION D'ABORD
Objectif: stopper la transmission des ITSS.

XVI DU TEMPS POUR LES ENFANTS
De meilleurs liens de société pour lutter contre la pauvreté.

XVI SONS ET LEÇONS
La musique pour la sociologie.



Le *Polarstern*, navire de recherche allemand. La chercheuse Anne de Vernal s'est jointe pendant deux mois à l'équipe de scientifiques à bord.

DES CAROTTES DU FOND DE MER

Mission: à bord du navire de recherche allemand *Polarstern*, explorer les dorsales océaniques Alpha et Lomonossov.

Les Canadiens ont l'*Amundsen*, les Allemands ont le *Polarstern*, un grand brise-glace conçu pour la recherche scientifique. Embarquée sur le navire à Tromsø, en Norvège, le 5 août 2014, **Anne de Vernal**, titulaire de la Chaire de recherche UQAM (Université de Québec à Montréal) sur le climat et l'évolution de l'Arctique, y a passé deux mois à naviguer dans les eaux de l'Arctique. «Nous étions des dizaines de chercheurs de différentes origines. La mission, la 87^e du navire, visait à travailler sur la dorsale océanique Alpha, du côté canadien du pôle, et celle de Lomonossov, du côté russe», explique la paléontologue, spécialiste des microfossiles marins.

À cause du froid et des conditions météo, le travail n'était pas toujours facile, mais la chercheuse, affectée au carottage des sédiments, a pu explorer un passé fabuleux. En effet, chaque mètre de sédiment représente 100 000 années d'histoire climatique! «Je faisais du

COORDONNÉES:
69° 39' 30" N
18° 58' 0" E
LIEU: TROMSØ, NORVÈGE, ET CERCLE POLAIRE ARCTIQUE

carottage *multicore*, explique-t-elle. On le réalisait grâce à une grande rosace descendue au fond à l'aide d'un treuil pour prélever huit carottes à la fois. À bord du navire laboratoire, je tamisais les échantillons afin de repérer et d'identifier les microfossiles, foraminifères et autres. Puis, nous les datons.»

Au cours de l'évolution de la Terre, les périodes où l'Arctique était libre de glaces ont vu la production d'organismes marins augmenter, puisque la lumière solaire pouvait arriver jusqu'à eux. À l'inverse, il y a eu moins de vie aux époques où la banquise s'est imposée. «Cela se constate sur le plancher de l'océan, précise Anne de Vernal. Les couches de sédiments riches en fossiles correspondent aux périodes sans glaces et les plus pauvres témoignent que les glaces étaient là. On arrive ainsi à écrire l'histoire de l'Arctique.»

Les données obtenues s'ajouteront à la grande aventure scientifique de compréhension des changements climatiques. ■



Scarifiage du sol. L'opération permet de créer des sillons où des plants seront mis en terre.

JEAN-FRANÇOIS BOUCHER

L'ATOUT CARBONE

Mission: étudier le potentiel du territoire boréal québécois pour la croissance de nouvelles forêts et la séquestration de carbone.

COORDONNÉES:
ENTRE 45° N
et 70° N
**LIEU: FORÊT
BORÉALE
QUÉBÉCOISE**

Pauvre en nutriments, le sol de la forêt boréale? Pas si sûr, si on en croit **Claude Villeneuve** et **Jean-François Boucher**, professeurs au département des sciences fondamentales de l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC). Leurs recherches dans le Nord de la province ont révélé que le sol de la Boréale est aussi riche que celui du sud et que, avec un petit coup de pouce, les arbres peuvent s'y implanter très bien. À la clé, une croissance accrue des forêts dans le Grand Nord et une augmentation de la quantité de carbone séquestré.

«Théoriquement, le territoire du Nord serait trop pauvre pour que la forêt y pousse, rappelle Claude Villeneuve. Or, c'est archi-faux. En faisant des scarifications dans le sol, c'est-à-dire en le creusant et en le retournant un peu, on peut faire pousser facilement des épinettes et d'autres conifères. Nous avons compris que la terre y est aussi fertile qu'ailleurs, mais qu'elle est inaccessible aux graines des arbres à cause de son épais tapis de lichens et d'éricacées. En ouvrant le sol, on enlève cette barrière et on ouvre la porte à la forêt.»

Depuis des siècles, les lichens, malgré leur banalité, règnent en maîtres sur ces régions. Ils empêchent les

semences concurrentes d'atteindre le sol minéral et, même après un incendie, récupèrent trop rapidement pour laisser la chance aux arbres de s'implanter. «Cela change complètement la donne quant à la position du Québec en regard des changements climatiques, explique Claude Villeneuve. En aidant la pousse de la forêt dans ces secteurs où l'on croyait cela impossible, on augmentera de beaucoup la quantité de carbone qui pourra être stockée par les arbres.»

Dans un contexte où s'établit progressivement un marché mondial du carbone, la découverte a de quoi favoriser fortement le Québec.

«Sans compter que, pour une fois, on peut prendre de vitesse le réchauffement climatique, avance Claude Villeneuve. Imaginez: on a l'occasion d'enclencher la croissance de nouvelles forêts et, surtout, de sélectionner les arbres qu'on y plantera. En boisant avec des arbres provenant de latitudes inférieures, on aura des forêts déjà adaptées aux températures plus clémentes. Donc, une forêt dont la production de bois – et par conséquent la séquestration de carbone – sera optimale.»

L'intérêt est grand, car le territoire est immense et la méthode nécessite très peu de moyens technologiques et financiers. Les calculs des chercheurs permettent d'espérer qu'une nouvelle forêt de 400 000 hectares absorberait 8 % des émissions actuelles de CO₂ du Québec!

Il reste à se résigner à travailler avec les mouches noires. «Elle est là, l'aventure! dit Claude Villeneuve en souriant. J'ai l'habitude d'expliquer aux étudiants que les insectes piqueurs sont le pont qui leur permet de s'intégrer à l'écosystème et de compenser pour le dérangement qu'ils lui causent: leur sang entre dans la chaîne alimentaire et contribue à la survie d'autres animaux.» ■

COBAYES DE L'EXTRÊME

Mission: gravir des sommets inexplorés de l'Antarctique et étudier l'adaptation du corps humain aux conditions extrêmes.

Dans un pub aux lambris de bois et au plafond bas, la lumière tamisée laisse tout de même deviner la carrure des marins installés aux tables par petits groupes. Ici, à Ushuaïa, sur la Terre de feu, à l'extrême sud de l'Argentine, ça discute ferme autour de grands rouleaux de cartes marines tracées à la main. Les uns pointent du doigt les hauts-fonds; les autres, les courants forts à éviter. On argumente sur des détails. Ces cartes marines indiquent toutes le chemin vers l'Antarctique.

Parmi ces gaillards, une jeune Québécoise s'est glissée et prend part aux discussions. **Andrée-Anne Parent** fera bientôt la traversée et elle absorbe comme une éponge les conseils des navigateurs d'expérience. «C'était au début de l'année 2014, se souvient l'étudiante en kinanthropologie de l'Université du Québec à Montréal (UQAM). Dans les jours suivants, je devais piloter le *Spirit of Sydney*, pour traverser le détroit de Drake, entre la Terre de Feu et la péninsule antarctique, un passage de plus de 800 km reconnu pour ses conditions de navigation très difficiles. Il n'existe pas de carte marine fiable de cet endroit et les explorateurs s'échangent leurs informations de bouche à oreille.»

L'absence de vent a rendu la traversée facile, mais longue. À bord, six aventuriers québécois trépignaient d'impatience avant de pouvoir se lancer à l'assaut de montagnes encore vierges sur le continent antarctique. Et la kinanthropologue avait bien hâte de les observer en action. «Ils nous avaient contactés à l'Université un an plus tôt en disant vouloir servir de cobayes, se rappelle en souriant **Alain-Steve Comtois**, professeur au département des sciences de l'activité physique de l'UQAM. Ils planifiaient une expédition de 55 jours en autonomie complète dans le froid de l'Arctique pour le plaisir d'explorer et se sont dit que ça pourrait intéresser la science.»

Ainsi s'était amorcée l'expédition XPAntarctik. Alain-Steve Comtois et son collègue **Jean P. Boucher** avaient alors également alerté leurs contacts à l'Agence spatiale canadienne. «Comme les conditions que ces sportifs allaient rencontrer seraient en partie analogues à celles que vivent les astronautes, ils se sont montrés très intéressés à en profiter pour tester l'*AstroSkin*, un t-shirt techno qui permet le monitoring à distance de plusieurs signes vitaux.»

Les «cobayes» allaient donc doublement servir la science: d'abord, en testant la fameuse combinaison des astronautes, puis en permettant à Andrée-Anne Parent de prendre des données sur l'adaptation humaine aux conditions extrêmes. C'est donc vêtus d'un *AstroSkin* littéralement collé à la peau (ils devaient le porter en permanence pendant 55 jours) et équipés de skis et de pulkas de 80 kg que les 6 aventuriers ont posé le pied en Antarctique et mis le cap sur les monts intouchés du Forbidden Plateau.

«Je suis restée sur le bateau pendant leur expédition. Tous les jours, je les contactais par téléphone satellite pour prendre de leurs nouvelles et les interroger sur leur état. Ces informations s'ajoutaient aux données obtenues par la combinaison de l'Agence spatiale canadienne. Ils devaient aussi prélever tous les jours un

échantillon de leur salive et l'emballer pour conservation.»

Revenus un peu plus tôt que prévu à cause de la maladie de l'un d'eux, les explorateurs ont offert à «leur» scientifique des échantillons de cheveux. «L'analyse de la salive me permettra de connaître leur niveau de stress au jour le jour pendant la mission, et les cheveux me permettront de voir s'ils ont souffert de carences.» Mais pour le moment, les résultats préliminaires n'incitent pas trop à l'inquiétude pour les athlètes: une très légère baisse de gras, pas de perte osseuse ni de perte musculaire.

«Il faut dire qu'ils avaient été super préparés. Ils avaient déjà effectué une expédition au champ de glace Columbia, en Alberta, et ils se sont très bien alimentés pendant la randonnée, précise Alain-Steve Comtois. Ils ont mangé 6 000 calories par jour, soit 4 fois plus que les besoins normaux d'un humain!» À leur retour à Montréal, les athlètes étaient vraiment acclimatés au froid. Sortir à -20 °C leur était aussi agréable que se promener par

une journée de printemps à 5 °C. «Cela, et d'autres données tirées de leur expédition, me permettront de proposer une «recette» pour se préparer adéquatement à ce genre de séjour en conditions extrêmes, conclut Andrée-Anne Parent. Ça pourra servir aux futurs explorateurs polaires, mais aussi aux astronautes.» ■

COORDONNÉES:
48° 59' 18" S
65° 56' 54" O
**LIEU: USHUAÏA,
ARGENTINE, ET
FORBIDDEN
PLATEAU,
ANTARCTIQUE**

Andrée-Anne Parent ajustant un analyseur métabolique portable, permettant de mesurer l'oxygène consommé lors d'une épreuve maximale.



UQAM



PHOTOS : PHILIPPE HENRY

JAMES BOND CHEZ LES CARIBOUS

Mission: suivre les déplacements des derniers cervidés de la région.

Régulièrement, **Martin-Hugues St-Laurent**, professeur en écologie animale à l'Université du Québec à Rimouski, (UQAR) ouvre des courriels en provenance de 43 caribous. «Je reçois en fait les coordonnées GPS des 43 colliers émetteurs que nous avons installés au cou de ces caribous du Parc

de la Gaspésie. Les engins enregistrent les positions toutes les deux heures et nous envoient les données aux deux jours. On a pu ainsi étudier leurs déplacements pendant plus de deux ans.»

La population de caribous montagnards du Parc national de la Gaspésie intrigue les chercheurs depuis

des décennies. Si on s'est déjà demandé ce que faisait là ce petit troupeau isolé des autres caribous du Grand Nord, on s'interroge maintenant sur ce qui accélère son déclin. En effet, entre 2007 et 2011, le nombre d'individus est passé de 230 à seulement 110. «Ils sont moins de 100 en ce moment, précise le chercheur. L'hypothèse acceptée était que les faons étaient victimes des prédateurs, coyotes et ours, de plus en plus abondants dans le secteur. Nous avons voulu vérifier s'il n'y avait pas d'autres raisons.»

À partir de l'hiver 2013, des caribous ont donc été attrapés un par un au lance-filet par un technicien d'ex-

COORDONNÉES:
48° 59' 18" N
65° 56' 54" O
LIEU: SOMMETS DU
PARC NATIONAL DE
LA GASPÉSIE,
QUÉBEC

périence travaillant depuis un hélicoptère. «Pas de fléchette anesthésiante, précise Martin-Hugues St-Laurent. Ces caribous sont déjà trop rares, on ne veut pas augmenter les risques de prédation ou de chute dans un ravin après leur réveil.»

L'opération est digne d'une aventure de James Bond. L'hélicoptère, piloté par un as, vole à basse altitude au-dessus des hauts plateaux des massifs du mont Logan, du mont Albert et des monts McGerrigle, incluant le mont Jacques-Cartier. Lorsque les cervidés sont repérés, l'engin s'en approche. Perturbées, les bêtes détalent. La poursuite commence. Un technicien est sanglé dans la porte latérale, le pilote doit voler de côté pour maxi-

Les hauts sommets enneigés du Parc de la Gaspésie sont parfois le théâtre de folles poursuites entre hélicoptère et caribous. À partir de l'appareil, un technicien immobilise l'animal à l'aide d'un filet. «Le but est d'empêtrer les bêtes afin qu'elles tombent dans la neige sans se blesser, raconte Martin-Hugues St-Laurent. Parfois, c'est le caribou qui gagne; on ne parvient pas à le diriger dans un secteur suffisamment enneigé.»

> JAMES BOND CHEZ LES CARIBOUS

miser sa marge de manœuvre. Le but est d'isoler un individu et de le diriger vers un endroit où le couvert de neige est assez épais.

À quelques mètres de l'animal, on lance le filet, le caribou trébuche et roule dans la neige. Rapidement, on pose l'hélicoptère à proximité, l'équipe de chercheurs se précipite vers la bête pour lui lier les pattes avec des lanières de cuir. On lui couvre aussi les yeux d'un masque pour réduire son stress. À quatre, on retire le filet tout en gardant la bête au sol, le temps de prélever poils, sang et excréments, de vérifier la présence de parasites et, surtout, de lui poser le précieux collier émetteur. L'opération terminée, l'animal déguerpit, un peu étourdi, mais indemne.

Déjà, même si les analyses ne sont pas terminées, les données amassées offrent un panorama intéressant des habitudes du caribou. «On a une meilleure connaissance de son comportement, de ses déplacements, de sa tolérance aux perturbations, explique Martin-Hugues St-Laurent. Une des premières constatations est la présence dérangeante des randonneurs. L'accès aux monts est déjà réglementé dans le Parc: il est interdit au printemps pendant la reproduction, ainsi que le soir et la nuit. Mais nos colliers nous montrent que les caribous se déplacent et s'éloignent du mont Jacques-Cartier dès que les premiers promeneurs atteignent le sommet.» Afin de corroborer ces données, des caméras ont maintenant été placées dans les sentiers afin de surveiller aussi les touristes.

Est-ce suffisant pour expliquer le déclin des caribous? «Ça peut y contribuer, avance Martin-Hugues St-Laurent. Le temps qu'ils passent à se déplacer, ils ne le passent pas à manger ou à s'occuper des petits. Mais il y a d'autres hypothèses à l'étude. Par exemple, les prélèvements sanguins nous diront si les anciennes exploitations minières dans le territoire du Parc ont relâché des métaux lourds qui les intoxiqueraient graduellement. Les caribous semblent aussi éviter les routes et les sentiers. L'habitat semble bon pour eux, mais cette crainte de la présence humaine les garde peut-être loin d'une partie du garde-manger.»

De plus, les changements climatiques ne feront rien pour les aider. Les pluies hivernales plus fréquentes encroûtent le couvert de neige et rendent plus difficile l'accès à la nourriture qui se trouve dessous. Sans compter que des printemps plus hâtifs déneigent les sommets de bonne heure, ce qui ouvre la porte aux coyotes qui accèdent plus tôt aux faons, plus faciles à croquer. ■



Gabriel Meunier Cardinal, étudiant à la maîtrise en Sciences de l'environnement à l'UQTR, avec son drone équipé d'un GPS et d'un appareil photo. L'outil lui permet de mieux étudier les glaciers fendillés de crevasses et difficiles d'accès.

CHRISTOPHE KINNARD

DRONE DE GLACIER

Mission: observer les changements du glacier au moyen de drones.

Glaciologue et professeur au département des sciences de l'environnement de l'Université de Québec à Trois-Rivières (UQTR), **Christophe Kinnard** ne travaille plus seulement avec des ordinateurs, des piolets, des mousquetons, des pelles et des harnais; il a ajouté le drone à son attirail de recherche.

Un drone? «Prendre des mesures sur les glaciers est un travail ardu, explique le chercheur. Ils sont souvent en altitude et difficilement accessibles; ils sont fendillés de crevasses et il faut un personnel qualifié en escalade pour les étudier. Je suis en train de valider la possibilité d'accomplir une partie du travail à l'aide d'un drone.»

Le petit appareil noir et jaune se lance à la main,

comme un avion de papier. Équipé d'un GPS et d'un appareil photo, il a une envergure d'environ 1 m et fait moins de 1 kg. Une fois qu'il a pris son essor, il s'élève à 120 m et suit son plan de vol pendant plusieurs dizaines de minutes.

L'étude des glaciers est capitale pour comprendre les changements du climat. «Ils sont les premiers à annoncer un réchauffement. S'ils sont insensibles aux

variations saisonnières de température, ils prennent cependant de l'expansion ou bien ils rapetissent selon les variations à long terme.» Pour faire le suivi d'un glacier, c'est-à-dire obtenir un bilan de sa masse glaciologique, il faut d'abord connaître son volume de glace. On obtient la mesure de son épaisseur grâce à des radars, mais on doit s'y rendre pour mesurer la quantité de neige tombée à la fin de l'hiver; puis encore à la fin de l'été, lors de la fonte. Un bilan positif signifie que le glacier est en train de gagner de la masse (il avance) et un bilan négatif annonce qu'il recule. Les moyens traditionnels impliquent l'installation d'un réseau de balises – des tiges profondément enfoncées dans la glace dont on suit les mouvements. L'usage de drones viendra simplifier tout ce travail.

COORDONNÉES:

52° 08' 19" N

117° 11' 36" O

LIEU: GLACIER SASKATCHEWAN, PARC NATIONAL DE BANFF, ALBERTA

Pour le moment, le glaciologue teste son drone et ses méthodes sur le Saskatchewan, un petit glacier exutoire, c'est-à-dire qui «coule» à partir du champ de glace Columbia, en Alberta. «On doit placer des points de repère sur le glacier – de gros sacs en plastique orange – pour bien recomposer la mosaïque de photos obtenues, poursuit Christophe Kinnard. À 120 m d'altitude et avec les

appareils photo modernes, on obtient une résolution de 10 cm par pixel. Les photos prises sous différents angles nous permettent de recréer la topographie en 3D avec une haute précision. Tout cela en quelques minutes!»

L'autre raison d'étudier les glaciers, c'est qu'ils constituent des réservoirs d'eau potable pour de nombreux humains vivant en montagne. «Dans les Andes, où j'ai travaillé, la fonte des glaciers au printemps alimente les cours d'eau. Lors des années chaudes et sèches, ils compensent en fondant plus que lors des années froides et humides. Ils constituent donc des réservoirs tampons qui assurent la constance de l'approvisionnement en eau. Les habitants de ces régions en sont bien conscients et se préoccupent beaucoup de l'état de santé de "leurs" glaciers.» ■

L'audace dans les zones à risque



Au Niger, tout nouveau projet minier rencontre de l'opposition à un point tel que les scientifiques doivent y circuler sous escorte armée.

MICHEL JÉBRAK

COMMUNICATION 101

Mission: prospector des sites et travailler sur l'acceptabilité sociale de projets miniers.

COORDONNÉES:
13° 32' N 2° 05' E
LIEU:
TERRAINS MINIERES
POTENTIELS DANS
PLUSIEURS PAYS
D'AFRIQUE

«Les géologues connaissent les roches, mais pas les gens.» Lorsque l'ambassadrice du Canada en République démocratique du Congo lui a livré cette boutade, le cotitulaire de la Chaire de recherche en entrepreneuriat minier UQAT-UQAM, **Michel Jébrak**, l'a reçue comme une révélation. Lui, il savait faire parler les roches pour trouver les gisements miniers. Et il venait de comprendre qu'il lui fallait aussi apprendre à parler aux hommes et aux femmes pour qu'une mine puisse être ouverte près de leur ville ou leur village. «L'acceptabilité sociale est maintenant une composante incontournable de tout projet minier, concède le géologue. En ce moment, le quart des projets miniers de la planète est bloqué par les populations qui refusent l'implantation d'une mine chez eux.»

Le Niger, en Afrique sahélienne, fournit un bon exemple des problèmes que les prospecteurs rencontrent actuellement. Assis sur des gisements d'uranium parmi les plus importants de la planète, le pays est pourtant l'un des plus pauvres. «La richesse n'étant pas redistribuée dans la population, tout nouveau projet rencontre vite l'opposition publique. Ça complique les choses. Il est difficile de circuler là-bas sans escorte. Mais comme les militaires qui nous accompagnent sont peu ou pas payés, nous devons les nourrir, ce qui constitue de la corruption involontaire. On ne s'en sort pas facilement.»

C'est pour étudier et tenter de régler ce genre de situations que la Chaire de recherche a été créée.

«Notre objectif est de former plus d'entrepreneurs, mais surtout de meilleurs entrepreneurs qui tiennent compte de l'aspect humain de tout projet minier potentiel. Lorsqu'on se déplace dans un pays pour faire de l'exploration, il faut rencontrer tout le monde: les patrons, la hiérarchie politique, mais aussi les mineurs et creuseurs.»

Un travail qui conduit le géologue partout: Afrique, Europe, Indonésie, Ouzbékistan, Nouvelle-Zélande, etc. «Lors d'une mission en Algérie, nos déplacements se sont faits en convois, avec de l'équipement pour brouiller les ondes qui permettraient à des gens malintentionnés de déclencher des explosifs. À chaque arrêt que nous faisons pour examiner un affleurement géologique prometteur, c'est tout un régiment qui se déployait autour de nous, incluant une unité spéciale de détection de mines antipersonnelles.»

Michel Jébrak note principalement trois aspects qui peuvent propulser un projet de mine, ou le faire échouer. «Il y a d'abord l'historique de la compagnie qui tente de s'installer. Si elle s'est bien comportée ailleurs, elle sera plus facilement acceptée. Il y a ensuite l'historique de la communauté d'accueil; une mauvaise expérience peut échauder durablement une population. Finalement, il y a tous les risques de corruption; si les habitants se doutent que des individus ou des politiciens vont s'en mettre plein les poches à leur détriment, ils vont organiser la résistance.» ■

TROUVER DES CACHETTES

Mission: faire parler les caches de contrebandiers du début du XX^e siècle.

Au début du XX^e siècle, la loi de la prohibition interdisait toute fabrication et toute vente d'alcool au Canada (et aux États-Unis). Les îles Saint-Pierre et Miquelon, appartenant à la France, n'y étaient pas soumises. Elles ont donc accueilli de nombreux fournisseurs d'alcool qui allaient ensuite et clandestinement livrer leur cargaison aux gosiers asséchés des Nord-Américains de l'est. Mais s'il était facile de quitter les îles avec un bateau plein de tonneaux, il était autrement plus difficile d'accoster sur le continent pour décharger la marchandise. Tout un réseau de caches de contrebande en Gaspésie et dans le Bas-Saint-Laurent s'est alors développé.

Aujourd'hui, **Manon Savard** et **Nicolas Beaudry**, tous deux professeurs de géographie, d'histoire et d'archéologie à l'Université du Québec à Rimouski (UQAR), revivent cette page d'histoire. Leurs travaux les ont amenés à dénicher et à fouiller quelques-unes des fameuses caches, dans l'espoir de découvrir de précieux vestiges; car les trafiquants ont laissé peu de documents écrits.

«L'une de ces caches se trouve dans la municipalité du Bic, révèle Manon Savard. C'est une grande dépression rectangulaire, creusée dans le sol, dont les parois sont consolidées par des planches. À l'une des extrémités de la fosse, le sol remonte doucement en pente, ce qui permettait d'y descendre l'alcool ou de l'en remonter. De nombreuses "canisses" de métal de 2,5 gallons [11 litres] de marque Hand Brand ont été trouvées sur place. C'était un alcool très concentré qui était distillé aux îles Saint-Pierre et Miquelon.»

Une autre cache en tous points similaire a aussi été repérée sur l'île Saint-Barnabé, à 3 km au large de Rimouski. «Ici, on ne peut que supposer sa fonction, nuance Nicolas Beaudry. Elle est semblable à celle du Bic, mais on n'y a trouvé aucune "canisse" d'alcool.»

Il reste que l'île intéresse particulièrement les deux chercheurs, car elle a été utilisée ponctuellement par différents groupes à plusieurs époques, puis son accès a été limité par la forestière Price Brothers and Company qui en a été propriétaire pendant quelques décennies. «Depuis le début de nos fouilles, en 2009, on y a trouvé des traces d'une occupation amérindienne préhistorique, des indices d'agriculture, puis d'exploitation forestière, énumère Nicolas Beaudry. Nous y sommes allés surtout à la demande de la Ville de Rimouski qui en est maintenant propriétaire et voulait en savoir plus sur un ermite appelé Toussaint Cartier qui y aurait vécu.»

Ce curieux personnage aurait habité l'île, seul,

COORDONNÉES:
48° 28' N 68° 35' O
LIEU: ÎLE SAINT-BARNABÉ ET PARC NATIONAL DU BIC, BAS-SAINT-LAURENT, QUÉBEC

pendant une quarantaine d'années, de 1727 jusqu'à sa mort en 1768. On raconte qu'il y avait trouvé refuge après le décès de son amoureuse. «Nous avons des preuves d'une présence au XVIII^e siècle, mais rien pour confirmer celle de l'ermite, explique Manon Savard. Toutefois, la légende et nos travaux d'archéologie ont rendu l'île attirante pour les Rimous-

kois, qui se la réapproprient et viennent chaque été voir l'avancement de nos travaux.» Sans compter les touristes fervents d'aventures et de récits. ■

Sabrina Longchamps, une étudiante de l'UQAR, montre un site de fouilles particulièrement riche en bouteilles d'alcool (bière Dow et gin); le «dépotoir» trouvé à l'île Saint-Barnabé au large de Rimouski a livré d'autres artefacts associés à l'exploitation forestière et à la chasse.



MANON SAVARD

EBOLA: UNE BATAILLE POUR LA CONFIANCE

Mission: comprendre la perception qu'ont les Guinéens du virus Ebola et des traitements proposés pour le combattre.

En arrivant dans les régions de la Guinée touchées par l'épidémie d'Ebola de l'an dernier, **Lonzozou Kpanake** a appris une chose stupéfiante sur cette maladie: le virus était en réalité une arme biologique mise au point par la Défense nationale des États-Unis et les Guinéens ont servi de cobayes. «Les habitants avaient une très mauvaise représentation de la maladie, se rappelle ce psychologue de la santé et chercheur à la TÉLUQ. Par exemple, ils étaient persuadés que les guérisseurs traditionnels étaient plus compétents que les médecins pour soigner la fièvre d'Ebola.» On s'en doute, ces préjugés ont joué en faveur du virus: en Guinée, 3 500 personnes ont été infectées et 2 300 en sont mortes.

COORDONNÉES:
7° 32' 17" N
8° 29' 50" O
LIEU: GUINÉE

L'épidémie de fièvre d'Ebola de 2014 a été la plus dévastatrice depuis la découverte du virus en 1974. Elle a surtout touché l'Afrique occidentale. Puis, il y a eu l'aide médicale internationale. «Lorsque l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a rapporté que les médecins étrangers rencontraient des réticences importantes chez certaines populations, au point que des émeutes avaient éclaté, ça m'a mis la puce à l'oreille, raconte Lonzozou Kpanake. Mes travaux portent sur la perception des risques. Alors je suis allé enquêter sur place, étudier comment la population percevait le virus.»

Le psychologue n'en était pas à ses premières armes dans ce domaine. Togolais d'origine, il est déjà retourné dans son pays pour comprendre les comportements des populations face à des problèmes de santé comme le VIH-sida, l'hépatite C ou le paludisme. «Un vaccin contre le paludisme a été approuvé par l'OMS et sera bientôt distribué, donne-t-il en exemple. Mais au Togo, l'acceptabilité d'un vaccin n'est pas spontanée! Sur 200 nouveaux parents que j'ai rencontrés, seulement la moitié étaient disposés à faire vacciner leurs enfants. L'autre moitié disait qu'ils refuseraient le vaccin, soit à cause de son coût, soit parce qu'ils avaient des doutes sur son efficacité.» Pourtant, le paludisme tue plus du quart des enfants qui sont infectés...

En plus de la perception, Lonzozou Kpanake étudie aussi les comportements à risque, comme la résistance à l'utilisation du condom dans le cas des maladies transmises sexuellement, ou l'étrange pratique de la dépigmentation de la peau, au moyen de composés toxiques, pour des raisons esthétiques. «Mon objectif ultime est la prévention des maladies. En comprenant mieux ce qui incite les gens à prendre des risques, je peux proposer des campagnes de sensibilisation et de rééducation appropriées, et réduire l'incidence des problèmes de santé.»

Dans ces pays au passé colonial, les citoyens sont souvent réfractaires aux étrangers qui tentent de leur dire quoi faire. Mais si le message est transmis par un enfant du pays, peut-être a-t-il de meilleures chances de passer. C'est en tout cas ce qu'espère le chercheur. ■

Lonzozou Kpanake dans une séance d'entrevue de groupe avec des villageois de Kaniamboua, au nord du Togo.



TÉLUQ

Un monde incertain: la société des humains



Marché à Port-au-Prince, Haïti

NECIP - YANIMAZ/STOCK PHOTO

TABOUS ET CHÂTIMENTS

Mission: implanter un réseau de santé mentale en Haïti et aider les familles à se détourner des châtiments corporels comme méthode éducative.

Environ 80% des Haïtiens vivent avec moins de 2 \$ par jour. «Ils sont toujours en mode survie», résume **Yves Lecomte**, psychologue et professeur titulaire à la TÉLUQ.

Ajoutez à cette pauvreté le surpeuplement, surtout dans la capitale Port-au-Prince; la violence; le bruit incessant; le manque d'intimité; la chaleur extrême; l'instabilité politique. Tous les ingrédients sont réunis pour générer des problèmes mentaux. «Le pays ne compte que quelques médecins et infirmières spécialisés en santé mentale. On essayait depuis 2006 d'implanter un réseau communautaire en ce domaine. On a pu y parvenir après le séisme de 2010, grâce à l'aide internationale.»

Mais chez les Haïtiens, les problèmes mentaux sont tabous. Il fallait donc trouver comment s'y attaquer. Les collègues haïtiens d'Yves Lecomte ont eu l'idée d'aborder le problème par la bande en implantant un programme d'aide aux parents. «Là-bas, 82% des parents utilisent les châtiments corporels comme méthode éducative. Pour attaquer le problème de la violence intrafamiliale, on a donc choisi de joindre les adultes en passant par leurs enfants», explique le chercheur.

Comment? Par une panoplie d'outils: un programme éducatif à l'intention des enfants de première année du primaire sur les stratégies d'adaptation face aux conflits; des patrouilles ambulantes qui rendent visite aux nouvelles mamans chez elles pour leur offrir du soutien émotif (et leur proposer un petit boulot dans une boutique d'aména-

COORDONNÉES:
18° 26' N
72° 46' O
LIEU: GRAND-GOÂVE, HAÏTI

gement floral pour gagner quelques sous); des ateliers de compétences parentales où l'on explique les effets négatifs des châtiments corporels chez l'enfant, tout en proposant des méthodes alternatives d'éducation.

Mais le plus beau succès est probablement une série de 41 émissions sur le développement psychosocial, depuis le fœtus jusqu'à l'âge adulte, diffusée à la radio haïtienne. Le sujet de la violence a subtilement été abordé à la trentième émission. «Le succès est au rendez-vous, affirme Yves Lecomte avec émotion. L'émission est suivie assidûment. Dans les villages, les gens se regroupent autour des quelques postes disponibles et l'écoutent ensemble.»

Tout ce travail repose sur une bonne équipe: neuf aidants naturels là-bas, en Haïti, assistés de deux psychologues-chercheurs haïtiens pour le programme de compétences parentales. À Montréal, des psychologues, des éducateurs, des médecins proposent bénévolement de la formation et de la supervision, à distance et sur place lors de brefs séjours. Déjà, 2 200 parents et leurs enfants ont été touchés. Et les enquêtes du chercheur révèlent que la violence intrafamiliale recule auprès de plusieurs de ces familles.

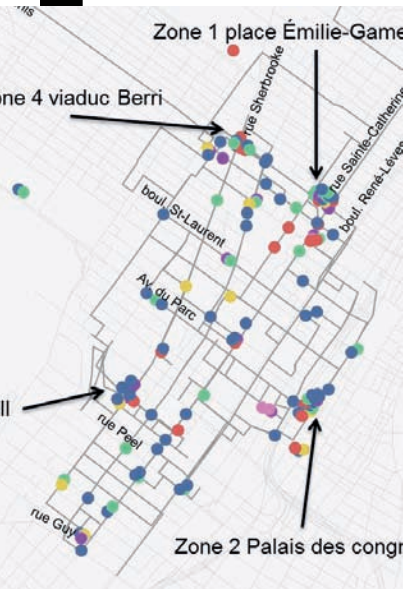
«Malgré toute leur misère, les Haïtiens ont une stratégie d'adaptation admirable, souligne le chercheur de la TÉLUQ. Ils sourient tout le temps, leur joie de vivre est contagieuse et nous transforme, nous aussi. «Ça ira mieux demain» est leur devise.» On peut les croire. ■

MOI, MA VILLE, MES ÉMOTIONS

Mission: relever les émotions des citoyens ayant vécu des événements extraordinaires.



Julie-Anne Boudreau et son étudiant Alain Philoctète à la station de métro Saint-Michel de Montréal



La carte émotive du centre-ville de Montréal au printemps 2012 pendant les manifestations étudiantes.

En 2006, les citoyens constituaient la moitié de la population du globe. On estime que, d'ici 2030, leur proportion atteindra 60%.

«Avec de plus en plus de gens dans les villes, notre vision du monde change, commente **Julie-Anne Boudreau**. Les villes sont des lieux d'événements qui peuvent déclencher des émotions intenses.»

La diplômée en sciences politiques et en études urbaines est professeure au Centre Urbanisation Culture Société de l'INRS et titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur l'urbanité, l'insécurité et l'action politique. «Je m'intéresse à la perception du risque, de l'incertitude et de l'insécurité par les citoyens au sein des grandes métropoles. Plein de choses contribuent à l'insécurité actuelle: les menaces terroristes, l'augmentation des épidémies de maladies humaines et animales, l'explosion démographique, la volatilité économique, etc.»

Les manifestations étudiantes du printemps 2012 à Montréal lui ont notamment servi de laboratoire pour tester des outils biométriques. L'année suivante, elle est retournée sur les lieux des affrontements avec quelques-uns des militants. Chacun portait des lunettes équipées d'une caméra et, au poignet, un

COORDONNÉES: LES VILLES DU MONDE LIEUX: MONTRÉAL, MEXICO, HANOI, LOS ANGELES...

bracelet pouvant mesurer sa température corporelle et son rythme cardiaque. «Je les accompagnais dans ces lieux où, pour la plupart, ils revenaient pour la première fois depuis les événements et je leur laissais me raconter ce qu'ils avaient vécu. Après coup, je comparais la vidéo et la bande-son avec les relevés biométriques. De fortes émotions négatives, comme la rage, la co-

lère et la sensation de trahison, sont associées à certains endroits. Ailleurs, au contraire, les émotions positives comme le sentiment d'appartenance et l'amitié dominant.» L'ensemble des données lui a permis de faire une «carte émotive» du centre-ville de Montréal.

De tels événements laissent des traces, on le comprend. Il en serait de même à Bruxelles, Hanoi, Los Angeles, Mexico, Paris ou Toronto que Julie-Anne Boudreau arpente afin de trouver des similarités dans les situations où les jeunes en arrivent à prendre des risques. «Mes travaux serviront à déterminer les sources du sentiment d'insécurité des citoyens et l'intensité de leur inconfort selon le groupe social auquel ils appartiennent et le quartier où ils habitent.» Utile? La chercheuse soutient que ses travaux aideront les décideurs à trouver des solutions aux tensions urbaines. ■



PRÉVENTION D'ABORD

Mission: prévention du VIH et des autres ITSS auprès des travailleuses du sexe à Cotonou, au Bénin.

SPENCER PLATT/STOCK PHOTO

Cotonou, la plus grande ville du Bénin. La nuit est tombée; la chaleur, tempérée par le golfe de Guinée, est moins écrasante. Dans une vaste cour intérieure menant à de multiples chambres, des femmes et leurs clients vont et viennent. Un manège à la fois intrigant et désolant. Dans un coin obscur, la lumière d'une lampe de poche vacille de temps à autre, éclairant furtivement une petite table où se trouve une équipe de chercheurs composée de Béninois et d'une Québécoise, qui réalise des entretiens individuels et prend des notes.

«En tant que psychologue spécialisée en santé communautaire, je travaille à la prévention du VIH auprès des travailleuses du sexe et de leurs clients, explique **Emmanuelle Bédard**, professeure à l'Université du Québec à Rimouski (UQAR), campus de Lévis. J'interroge ces femmes, je parle à leurs clients, j'essaie de coller à la culture locale pour me faire accepter afin d'obtenir des entretiens sincères. Ça prend du temps.»

À Cotonou, sous les étoiles, une prostituée perd soudain patience et se met à engueuler un client. «J'ai aussi fait des observations à Ouagadougou, au Burkina Faso, de même qu'à Québec, poursuit la psychologue. Si les problèmes prennent des couleurs différentes, ils sont similaires: la consommation de drogues, la violence des clients, le harcèlement exercé par les policiers... Et bien sûr, les risques d'attraper le VIH.»

À d'autres moments, Emmanuelle Bédard est allée travailler dans les rues. Blanche, jeune, occidentale: le contact avec les gens de la nuit n'est pas toujours facile et certains refusaient de lui accorder leur confiance.

Elle réussissait tout de même à parler aux clients des prostituées. C'est aussi ça, la prévention! «Ce n'est qu'avec le temps que j'ai appris à discerner ceux qui répondaient franchement et ceux qui me menaient en bateau. Certains clients sont rébarbatifs dès qu'on leur parle de prévention des maladies sexuellement transmissibles. «Elle veut me faire porter un condom», se disent-ils tout de suite. Il faut user de diplomatie et amener le sujet en douce.»

Au cours de ses interventions en Afrique, Emmanuelle Bédard ne croit pas avoir changé beaucoup de choses. Modestie? Peut-être. Car les statistiques récentes obtenues au Bénin démontrent une augmentation de l'usage du préservatif et la diminution du VIH chez les travailleuses du sexe et leurs clients. «Il y a plusieurs interventions sur le terrain. Ce sont les actions combinées qui fonctionnent le mieux. Ma contribution n'a été qu'un grain de sel.»

Parallèlement à ce travail, la psychologue s'intéresse à l'*empowerment* des prostituées, c'est-à-dire à leur capacité de prendre plus de pouvoir sur leur travail, sur leur vie et sur leur santé en général. «Comme chercheuse, continue-t-elle, j'ai contribué au regroupement des travailleuses du sexe de Cotonou dans le cadre d'un projet de recherche sur l'équité en santé chez ces femmes.» À Québec, de la même manière, elle a contribué à l'émergence du Projet L.U.N.E., un programme mis au point par et pour les prostituées de rue utilisatrices de drogues injectables, qui les aide à reprendre un peu la maîtrise de leur vie. ■

COORDONNÉES: 6° 21' 36" N 2° 26' 24" E LIEU: MAISON DE PASSE DE COTONOU, BÉNIN



SYLVIE HAMEL

Graduation d'une cohorte de familles ayant participé au programme avec les animateurs des ateliers et les coordonnateurs du projet.

DU TEMPS POUR LES ENFANTS

Mission: donner aux habitants des quartiers défavorisés les moyens de se relever.

COORDONNÉES:
46° 21' N 72° 33' O
LIEU: QUARTIERS DÉFAVORISÉS DE TROIS-RIVIÈRES

Trois-Rivières, ce n'est pas le Bronx, mais la criminalité et la délinquance y font tout de même bien des dégâts. Parlez-en aux résidents des quartiers Adélarde-Dugré et Jean-Nicolet où les policiers doivent souvent se rendre pour répondre à des appels.

«Il y a un *dealer* presque à chaque coin de rue, on vend de la drogue à l'école primaire, décrit **Sylvie Hamel**. Un jour, une citoyenne de ces quartiers en a eu assez et a demandé de l'aide. Elle s'est tournée vers Les Trois Pivots, un organisme de justice alternative responsable du suivi des peines de travaux communautaires chez les jeunes délinquants primaires. L'organisme s'est à son tour adressé à ses partenaires, au ministère de la Sécurité publique et à des chercheurs.»

Psychologue communautaire, Sylvie Hamel fait de la recherche en psychoéducation à l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR) et est membre du Centre inter-

national de criminologie comparée, le CICC. «D'un commun accord, tous les joueurs se sont entendus pour tester Communities That Care, un programme qui a fait ses preuves aux États-Unis. Le but est de mieux intégrer les adolescents à leur communauté.»

Mais on s'est aperçu qu'avant l'attachement à la communauté, il manquait quelque chose de fondamental à ces jeunes: l'attachement à leur famille. C'est que les parents, souvent criblés de dettes, sans emploi, aux prises avec des problèmes de dépendance et écrasés par le stress négligent de simplement passer du temps avec leurs enfants. «Il en résulte des familles peu soudées, dont les membres se connaissent mal et se respectent peu. Nous avons donc aussi mis en branle le programme de Renforcement des familles (adaptation de Strengthening Families qui a fait ses preuves partout dans le monde). Tout se joue autour de gros repas de famille, de grandes tablées comme autrefois. Des parents sont invités à venir souper avec leurs adolescents.»

Le repas, prétexte à la réunion, est suivi d'un atelier où l'on rencontre les parents séparément de leurs jeunes, puis tout le monde se réunit à nouveau pour échanger sur ce qui vient de se dire. On se revoit la semaine suivante, pour un total de 14 repas en 14 semaines.

«Institué en 2012 pour une période de cinq ans, le programme a déjà touché une quarantaine de familles, annonce Sylvie Hamel. Pour une population habituée à la police, à la DPJ et aux organismes qui la prennent en main sans trop la consulter, et qui se méfie des chercheurs, la réponse est très bonne. J'assure un suivi auprès des parents qui le désirent pendant plusieurs mois après le programme. Mon indicateur de succès n'est pas la criminalité; ça nécessiterait 10 ans pour faire des comparaisons! Non, je mesure surtout l'engagement, l'attachement dans les familles, la compétence dans la communauté.»

Résultat, la vie change dans ces quartiers de Trois-Rivières. Non seulement les relations parents-enfants s'améliorent-elles, mais celles du voisinage aussi. «On voit les gens s'ouvrir aux autres, devenir moins "sauvages", s'échanger des numéros de téléphone, se parler dans la rue. Du jamais vu!» ■

SONS ET LEÇONS

Dans une petite galerie d'art de Yangon, au Myanmar, quelques dizaines de curieux écoutent et observent **Dimitri della Faille**. Accroupi avec ses pieds nus au milieu des câbles électriques, l'artiste manie fébrilement les boutons d'une petite console de son. Puis, sous les lumières intermittentes, les sons rappellent tantôt le vacarme d'une usine, tantôt le bruit du vent. De l'art! «Je suis aussi un chercheur, dit ce professeur de sociologie à l'Université du Québec en Outaouais (UQO). Ces expériences artistiques me permettent d'établir un contact avec les gens de façon bien plus naturelle et spontanée que si je me présentais comme sociologue. Ils me parlent sans filtre.»

COORDONNÉES:
16° 48' N
96° 09' E
LIEU: YANGON, MYANMAR

Myanmar, Philippines, Vietnam, Colombie, le chercheur et artiste arrive ainsi à prendre le pouls des sociétés en pleine révolution sociale. Et sur scène, il devient ainsi spectateur de ceux qui viennent le voir. Il en tire autant des sons et des leçons qu'il transmet à son tour à ses étudiants de Gatineau. Un cours fort en décibels, présume-t-on.



FINDARS