

INTERPRÉTER LE PASSÉ ENVIRONNEMENTAL DU CANADA

Notre environnement recèle une énorme quantité d'informations sur notre passé biologique et climatique. Depuis les cercles d'arbres jusqu'aux sédiments des lacs en passant par les fossiles d'insectes et les calottes glacières, tout contient des indices sur les tendances et les extrêmes historiques et sur la manière dont nos écosystèmes se sont adaptés.

Ces indices, accompagnés des relevés humains tels que les pictogrammes autochtones, les rapports de la Compagnie de la Baie d'Hudson et les données météorologiques, servent aux scientifiques pour prédire les effets du changement climatique dans le millénaire à venir. Pour assembler les morceaux du casse-tête, Environnement Canada a réuni des experts canadiens et américains d'un vaste éventail de disciplines pour qu'ils partagent leurs connaissances lors d'une série d'ateliers sur l'interprétation du passé environnemental du Canada.

Ces ateliers ont pour objet l'utilisation des données historiques, humaines et naturelles pour reconstituer les variations du climat et de la biodiversité des derniers mille ans et pour étudier de quelles manières notre environnement s'est adapté ou a réagi à ces changements. En posant certains grands événements climatiques comme jalons pour organiser leurs données, les scientifiques d'universités, de musées et d'agences gouvernementales ont émis des messages étonnamment similaires sur les effets du changement climatique au Canada, où ces effets se font déjà sentir dans plusieurs régions.

croissance. Selon une étude récente sur l'île de Vancouver, 60 pour-cent des variations d'épaisseur des cercles de la pruche subalpine peuvent découler des fluctuations climatiques de l'année précédente. Les peuplements en altitude de pruche subalpine et de cyprès jaune se sont révélés de très bons indicateurs, ces espèces étant très sensibles aux changements climatiques de par la nature extrême de leur environnement. De plus, comme beaucoup d'arbres de ces espèces dépassent les 500 ans, ils peuvent nous renseigner au sujet d'une longue période de temps. Une étude de vieilles pruches subalpines du Parc provincial Strathcona sur l'île de Vancouver a révélé une forte corrélation entre les longues séries de cercles à faible croissance et les épisodes climatiques du petit âge glaciaire qui a culminé aux 18^e et 19^e siècles. Cette époque a coïncidé avec des périodes de formation de moraines et d'avancée des glaciers.

D'autre part, une corrélation entre les tendances de croissance de la pruche subalpine et le passage d'El Niño sur l'île de Vancouver depuis 500 ans démontre que l'augmentation de la fréquence de celui-ci correspond généralement à des périodes de forte poussée des cercles d'arbres. De plus, à Saanich Inlet, cent cinquante ans de relevés laissent prévoir une augmentation des phénomènes El Niño forts à l'avenir. Ils révèlent aussi une

concordance entre de tels événements et la pullulation des organismes aquatiques toxiques qui causent les marées rouges. Dans le même ordre d'idées, on a récemment découvert que les changements de climat ont souvent eu lieu, parfois brusquement, dans le passé — comme en 1976 — avec de graves conséquences sur les pêches, les ressources en eau, la foresterie, l'agriculture et les habitats.

La proportion de pollen dans les sédiments lacustres et les cercles d'arbres au nord-est du Canada montre que la température estivale de la région a graduellement augmenté entre 1650 et 1990. En comparant ces résultats avec le rétablissement de l'épinette blanche et les schémas de mortalité à la limite forestière de l'ouest des Territoires du nord-ouest et au centre du Yukon, on constate que les effets de ce réchauffement comprennent une forte augmentation de la densité des

L'information historique enregistrée dans notre environnement biologique sert à nous renseigner sur les événements et les tendances climatiques du passé.

Suite à la page 2

ENCART SPÉCIAL EN HOMMAGE AUX CITOYENS DE LA SCIENCE à l'intérieur!!

L'une de ces données naturelles provient des cercles d'arbres dont le climat influence grandement la

À L'INTÉRIEUR

- 3 Les sels de voirie inquiètent**
- 4 Un coup de GÉNIE pour l'environnement**
- 5 Brûleur portatif pour nettoyer l'Arctique**
- 6 Serpents: une difficile conservation**

Encart Citoyens de la science

Suite de la page 1

forêts mais seulement une faible avance de la limite forestière.

Les relevés sur la densité des cercles d'arbres du nord du Canada pour les 400 dernières années montrent que différentes régions d'Amérique du nord ont subi des températures froides dévastatrices dans l'année suivant une éruption volcanique majeure — preuve que des événements graves, même très éloignés, peuvent grandement affecter l'environnement. Comme les aérosols sulfatés qu'émettent les volcans sont similaires, bien qu'à des concentrations beaucoup plus élevées, à ceux des sources humaines d'aujourd'hui, la croissance des niveaux de pollution pourrait avoir le même effet refroidissant à l'avenir.

On utilise aussi les lacs pour reconstruire les changements climatiques et biologiques du passé. Des études dans le sud des prairies canadiennes indiquent que le niveau des lacs les plus sensibles varie en général avec les événements climatiques connus à l'échelle de l'hémisphère. L'abondance de pollen qui se trouve dans les sédiments lacustres permet aux scientifiques d'évaluer les changements climatiques, tandis que la composition du pollen nous dit comment ceux-ci ont affecté la biodiversité. La synthèse des données provenant de ces sites peut aussi indiquer comment la circulation atmosphérique a changé. Des fragments microscopiques de charbon dans les sédiments permettent d'établir l'incidence d'incendies postglaciaires et de comprendre comment changeraient la distribution, la biodiversité et la fréquence du feu dans les écosystèmes

forestiers dans un scénario de réchauffement de la planète.

Bien que les modifications des écosystèmes tendent plutôt à suivre les changements climatiques qu'à les précéder, les insectes sont d'importants signaux de ce qui va arriver. Les fossiles de larves de moucheron se sont récemment révélés comme indicateurs quantitatifs des changements climatiques passés et fournissent des relevés précis et indépendants du climat du sud de la Colombie-Britannique. Il y a environ 10 000 ans, un accroissement soudain du nombre des espèces en eaux chaudes a été suivi d'un rapide réchauffement de 5°C des températures d'été. Dans les vallées sèches du sud de la Colombie-Britannique, l'immigration des espèces d'eau salée prouve le passage d'un climat humide à semi-aride.

Trois genres de données ont servi à étudier la rigueur des hivers passés dans la région des Grandes plaines. Grâce au compte pictographique des hivers des autochtones, daté en faisant concorder des indices météorologiques et pictographiques avec une importante pluie de météorites en 1833, les chercheurs ont découvert que l'intervalle séparant les hivers rigoureux a diminué entre 1680 et 1880, avec des hivers particulièrement rigoureux au 19^e siècle. L'étude des populations de cerf de Virginie et d'antilope d'Amérique en marge de leur terrain de parcours a montré une forte corrélation entre leur déclin et les hivers rudes, tandis que l'émail dentaire des restes de bisons donne un indice de ces températures difficiles.

L'étude des signes climatiques gravés dans notre passé environnemental nous dit aussi comment les activités humaines, combinées aux changements climatiques, pourraient affecter notre environnement à l'avenir. Par exemple, la profonde altération des prairies herbeuses pour l'agriculture dans la première partie de notre siècle, qui, combinée à la sécheresse, a donné lieu à de catastrophiques tempêtes de poussière dans les années 1920

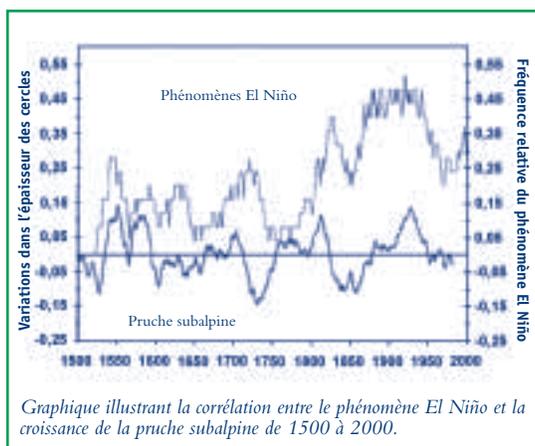


Les cercles d'arbres sont de bons indicateurs des changements climatiques qui ont eu lieu au cours de la vie d'un arbre.

et 1930, et qui a créé un déséquilibre de la population d'insectes qui dure encore 60 ans plus tard. Si la biodiversité et les racines de l'écosystème des prairies avaient été laissés intacts, ils auraient grandement atténué la portée de ces désastres qui ont coûté des milliards de dollars dans la région du Dust Bowl canadien.

On peut tirer des leçons similaires des relevés d'observation d'inondations et d'écoulement du bassin de la rivière Rouge à partir de la fin du 18^e siècle. Ils permettent de déduire que les Grandes plaines auraient été un environnement hydroclimatiquement plus humide pendant la plus grande partie du 19^e siècle, lorsque de nombreuses inondations importantes ont eu lieu en 1826 et 1852. En combinant ces données aux études géographiques du bassin inondable actuel — que le développement humain a profondément altéré au 20^e siècle — on déduit que si de telles inondations devaient subvenir aujourd'hui, leurs effets seraient encore plus dévastateurs que lors de celle de 1997. Avec l'augmentation prévue des graves événements climatiques à cause du changement climatique, une telle situation est loin d'être improbable.

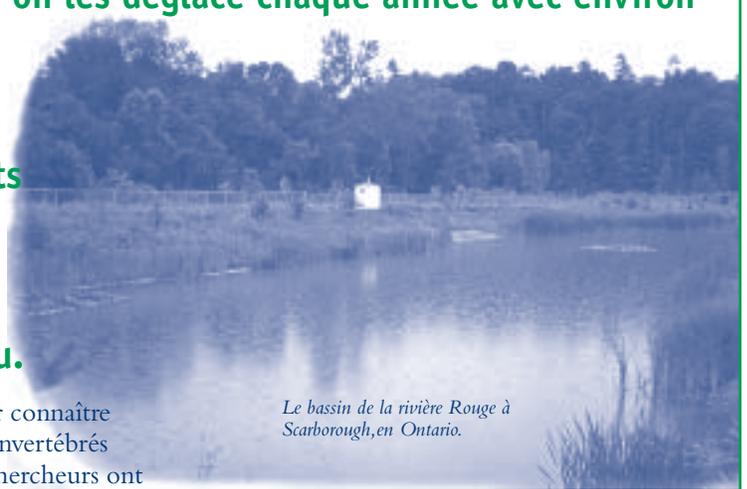
Il est essentiel de comprendre que les processus atmosphériques naturels sont continus et de saisir comment ils atténuent ou amplifient les effets des activités humaines sur l'environnement, pour réduire notre vulnérabilité aux variations climatiques dans le prochain millénaire. L'atelier de l'an prochain sur la cartographie intégrée ajoutera encore un chapitre à notre compréhension des relations entre le climat et la biodiversité et améliorera l'efficacité de nos stratégies d'adaptation.



Graphique illustrant la corrélation entre le phénomène El Niño et la croissance de la pruche subalpine de 1500 à 2000.

LES SELS DE VOIRIE INQUIÈTENT

Dans plusieurs régions du Canada, le froid et les grandes quantités de glace et de neige rendent les conditions de la route dangereusement glissantes en hiver. Pour rendre les autoroutes sécuritaires, on les déglace chaque année avec environ 4 732 kilotonnes de sel de voirie et de chlorure de calcium. Malheureusement, les écoulements de neige fondue chargés de sel peuvent contaminer les petits lacs, ruisseaux et étangs à proximité. Beaucoup s'inquiètent de l'impact de ces écoulements sur les plantes et les animaux qui vivent dans ces cours d'eau.



Le bassin de la rivière Rouge à Scarborough, en Ontario.

Alors que nous savons la nocivité des fortes concentrations de sel de voirie pour les organismes aquatiques comme les poissons, nous connaissons moins leur impact sur les écosystèmes benthiques (du fond de l'eau). Pour en savoir davantage sur cette partie de l'environnement marin, les scientifiques de l'Institut national de recherche sur les eaux d'Environnement Canada à Burlington en Ontario ont effectué des recherches benthiques dans le bassin de rétention de la Rivière rouge à Scarborough en Ontario.

Le bassin de la Rivière rouge reçoit des écoulements d'une autoroute majeure à deux chaussées de plusieurs voies (la 401), d'une autre route moins importante et d'une partie de la ville. Des études ont déjà établi que sa colonne d'eau a une concentration de sel élevée. Bien que ce bassin soit une structure conçue pour gérer et traiter les eaux d'écoulements, il est un habitat important pour plusieurs espèces de plantes, de mammifères, d'oiseaux et d'amphibiens au même titre que d'autres étangs des zones urbaines.

Pour déterminer comment la charge de sel affecte la composition chimique de l'eau interstitielle des sédiments — l'eau qui occupe l'espace entre les particules de sédiments au fond du

bassin — et pour connaître ses effets sur les invertébrés benthiques, les chercheurs ont recueilli et analysé des échantillons d'eau interstitielle et vérifié sa toxicité auprès d'un invertébré proche de la crevette : la *Hyalella azteca*.

Ils ont découvert que lorsque l'eau salée pénètre dans un étang ou un lac, elle coule au fond et empêche le processus normal de brassage qui fournit aux organismes benthiques de l'oxygène frais. L'eau interstitielle peut aussi atteindre une haute concentration de sel qui fait ensuite augmenter la teneur en métaux lourds de cette eau, comme le cadmium. Les examens menés sur la *Hyalella azteca* ont montrés que l'eau interstitielle est hautement toxique, plutôt à cause des métaux que de sa forte teneur en chlorure.

Bien qu'il reste encore beaucoup à faire pour identifier les facteurs précis qui rendent toxique l'eau interstitielle des petites pièces d'eau urbaines, l'étude du bassin de la Rivière rouge aidera grandement à déterminer les effets du sel de voirie sur les écosystèmes aquatiques les plus fragiles. Ces découvertes sont également une importante contribution aux recherches scientifiques visant à statuer si le sel de voirie devrait être considéré l'une

des substances toxiques selon la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (LCPE).

Les résultats de l'évaluation de la LCPE devraient être disponibles pour discussion publique en juin et l'évaluation terminée pour la fin 2000. Si les sels de voirie étaient jugés toxiques, il faudrait discuter des mesures nécessaires pour réduire les risques environnementaux, comme la diminution ou l'interdiction de leur utilisation dans les régions aux écosystèmes fragiles.

Pour préserver la sécurité du public sur les autoroutes du pays, Environnement Canada travaille déjà avec Transports Canada et les provinces sur des systèmes d'information météo — des stations météorologiques automatiques dont les capteurs fixés à la route mesurent la température, l'humidité et les résidus chimiques de la surface. Les météorologues utilisent cette information pour émettre des prévisions de la température du pavé qui permettront ensuite aux équipes d'entretien de mieux planifier leurs opérations. Il est prouvé que ces techniques augmentent la sécurité et l'efficacité du réseau routier, tout en réduisant l'utilisation de produits chimiques déglaçants. S@E

UN COUP DE GÉNIE POUR L'ENVIRONNEMENT

Une application de pointe fait des merveilles pour la gestion des urgences environnementales : elle permet aux intervenants d'urgence d'échanger de l'information instantanément et de tracer des cartes détaillées sur les zones de priorités environnementales, les conditions météo, les prévisions du déplacement d'une nappe de pétrole et sur d'autres informations essentielles.

Mis au point par des scientifiques d'Environnement Canada au Québec, GÉNIE (Gestion des échanges numériques des informations environnementales) relaie et synthétise par Internet un large éventail d'informations qu'on envoyait auparavant par télécopieur. La magie de GÉNIE commence dès qu'Environnement Canada est averti d'une urgence environnementale.

L'information sur le lieu de l'incident, le genre et la quantité du polluant et sur les autres détails importants est versée dans l'ordinateur. La carte numérique qui en résulte est transmise à l'équipe de partenaires responsable d'intervenir — comme des experts en matière de faune, de météo et de services d'urgence du ministère, de Pêches et Océans Canada, de la Garde-côte canadienne et de la Société d'intervention maritime — Est du Canada. Chaque partenaire ajoute et renvoie une couche d'infor-



Plage couverte de pétrole.

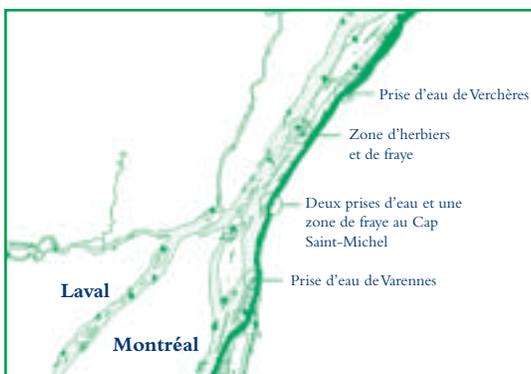
demandes d'hébergement et de bois de chauffage avec les prévisions de rétablissement du courant électrique dans les différentes régions de la province, le programme a permis aux intervenants d'aiguiller les ressources vers ceux qui en avaient le plus besoin.

mation comme l'emplacement des sources d'eau, des sites de nidification, des terres humides et des frayères, ainsi que l'hydrodynamique des rivières et les prévisions de la météo et de déplacement de nappe de pétrole, par exemple. En quelques minutes, ces données sont synthétisées, ce qui permet d'établir des priorités et un plan d'action.

GÉNIE a démontré sa valeur au cours des trois dernières années au Québec dans une série d'urgences allant du déversement de pétrole au déraillement de verglas de janvier 1998, il a même permis de gérer les demandes et les offres d'aide provenant d'une ligne téléphonique sans frais pour toute la province. En faisant correspondre les

Cet outil en évolution constante fait présentement l'objet de plusieurs améliorations, comme la normalisation de l'information qu'échangent les partenaires et l'intégration des données de géoréférence déjà existantes au sein d'Environnement Canada. On tâche aussi d'augmenter le nombre de partenaires qui peuvent être appelés lors d'une urgence et de permettre à plus de gens — comme des municipalités affectées par un incident — d'accéder directement aux données par Internet.

Plus importante encore est la collaboration des inventeurs de GÉNIE avec des intervenants d'urgences environnementales d'autres régions du pays pour étendre l'utilisation de cette technologie de pointe à tout le Canada — ce qui permettrait des décisions plus rapides et éclairées dans le siècle à venir, et donc de réduire les impacts des catastrophes écologiques. **SOE**



Carte GÉNIE montrant le fleuve Saint-Laurent près de Montréal. Cette carte combine l'information sur le déplacement de la nappe de pétrole (bande foncée le long du fleuve) et les zones environnementales fragiles qui pourraient être affectées.

BRÛLEUR PORTATIF POUR NETTOYER L'ARCTIQUE CANADIEN

Les réservoirs fuyants et rouillés représentent un risque pour l'environnement où qu'ils se trouvent, mais ils sont particulièrement dangereux dans les écosystèmes fragiles comme l'Arctique. Pourtant, plusieurs barils de diesel dégradé et d'autres carburants déchets qui alimentaient les génératrices, véhicules et autres équipements du Système d'alerte du nord, sont entreposés dans différents lieux éloignés du nord du Canada.

Disposer en sécurité de ce carburant inutilisable ou « non-conforme » — en grande partie contaminé par des sédiments ou de l'eau — est un véritable défi. Transporter les lourds réservoirs par les airs jusqu'à une installation du sud pour les brûler en torche à une haute température serait



Brûleur portatif mis au point par l'équipe du Centre de technologie environnementale pour brûler en torche les carburants déchets dans des lieux éloignés.

extrêmement coûteux, et des fuites dans les vieux conteneurs pourraient rendre le transport difficile ou dangereux.

Pour trouver une solution, le ministère de la Défense nationale a fait appel au Centre de technologie environnementale (CTE) d'Environnement Canada pour explorer la possibilité de concevoir un brûleur qui pourrait brûler les carburants en torche sur

place. Les ingénieurs du CTE devaient répondre à des exigences très difficiles. D'abord, comme les sites concernés étaient isolés, l'engin devait être transportable par hélicoptère — exploit considérable car la plupart des brûleurs industriels sont de grosses installations permanentes. Ensuite, il devait pouvoir consommer environ un baril de carburant par heure afin de terminer le travail en une journée, puisque les sites n'étaient plus équipés de dortoirs.

Les concepteurs ont donc inventé une unité double dont chaque brûleur est formé d'une tête de combustion disponible sur le marché et d'un fût en acier inoxydable muni d'une doublure réfractaire. Chaque unité est conçue pour être transportée par les airs en morceaux et assemblée en une demi-heure à l'aide d'outils à main. Elle ressemble à une boîte de conserve étirée, d'environ trois mètres de long et de plus d'un mètre de large, munie d'une tête de combustion à un bout et d'un déflecteur de chaleur à l'autre. La tête, conçue à l'origine pour les chaudières, tire des volées de flammes dans le brûleur qui aide à séparer les gouttelettes d'eau et à complètement consommer

le carburant qui, autrement, ne brûlerait pas proprement. Ce processus, combiné à la grande chaleur que réfléchit la doublure, réduit les polluants des émissions.

Cette unité a déjà été essayée au laboratoire du CTE avec du bon diesel et du carburéacteur non-conforme provenant de l'Aéroport international d'Ottawa avoisinant. Les essais d'émissions ont confirmé que la combustion était propre et sans fumée, avec des taux de monoxyde de carbone et d'oxyde d'azote également bas pour les deux carburants. Le double brûleur a récemment été envoyé à un site isolé de l'Arctique où il sera essayé sur le terrain l'été prochain, lorsque les conditions climatiques seront à leur meilleur. Ensuite, si tout se déroule comme prévu, l'unité devrait être rapidement en opération à travers le nord.

Cette technologie de pointe, développée avec des composantes relativement accessibles et peu onéreuses, aidera à réduire le risque de contamination environnementale en permettant un nettoyage sécuritaire et efficace de dépôts de carburants potentiellement dangereux dans des lieux reculés de l'Arctique canadien, et peut-être ailleurs dans le monde.

SERPENTS : UNE DIFFICILE CONSERVATION

Insaisissables et solitaires, ils glissent dans les sous-bois, lestes et silencieux, presque invisibles grâce à leur discrétion et à leur camouflage astucieux. Pour les scientifiques d'Environnement Canada et ceux qui participent à des programmes de recherche et de rétablissement des serpents, la difficulté se trouve non seulement dans l'étude malaisée de ces créatures sibyllines, mais aussi dans le combat contre les préjugés du public.

Bien que le crotale soit la seule espèce venimeuse au Canada, il est vrai que beaucoup n'aiment pas les serpents — inoffensifs ou non. En fait, s'il y a 10 espèces menacées de serpents au Canada, c'est en grande partie parce que les humains les ont traqués, et, dans plusieurs cas, les traquent toujours. Un sondage récent auprès de 2000 étudiants canadiens et américains — présenté en octobre dernier lors d'un symposium du Réseau Canadien de Conservation des Amphibiens et des Reptiles à Québec — indique que l'aversion pour les serpents commence à un jeune âge.

Pour tenter de rétablir les populations en déclin, il faut donc passer beaucoup de temps à sensibiliser et éduquer le public pour cultiver une appréciation de la valeur des serpents et de leur rôle dans le fonctionnement des écosystèmes, et pour expliquer que la réaction viscérale de la majorité des gens face aux serpents est simplement un réflexe de protection qui nous vient de nos ancêtres.

Même les espèces venimeuses, comme le crotale Massasauga de l'Est (espèce menacée), ne se servent de leur venin que pour chasser et se défendre en dernier recours. Pour atténuer la peur des personnes qui vivent et travaillent là où il se trouve — au Canada, uniquement en Ontario, dans la région de la Baie Georgienne et de la péninsule Bruce et quelques populations isolées dans la péninsule du Niagara et les prairies de Windsor — l'équipe de rétablissement du Massasauga a tenu plusieurs ateliers et présentations pour enseigner comment vivre en sécurité à proximité des crotales. Bien qu'on

manque d'information empirique sur l'efficacité de ces initiatives, l'augmentation régulière de rapports d'observation du Massasauga dans les dernières années laisse à penser que plus on diffuse une information favorable sur ces animaux, moins ils sont perçus comme une menace.

Cependant, le développement et l'utilisation du sol demeurent les principaux responsables du déclin des populations de serpents. En plus de causer directement des morts sur les routes, les terrains agricoles et les propriétés résidentielles, l'activité humaine et la conversion des terres ont grandement réduit et fragmenté l'habitat ophidien, isolant ainsi les populations et en favorisant la disparition locale. Pourtant, il n'a pas été facile de recueillir de l'information sur leurs besoins en matière d'habitat : les serpents qui préfèrent se tenir cachés sont généralement difficiles à trouver, à capturer et donc à étudier — même dans les régions où ils sont nombreux. Ainsi, les études traditionnelles donnaient souvent des informations biaisées parce que les biologistes n'y indiquaient en général que ce qu'ils pouvaient observer, sans s'occuper de ce que faisaient les serpents lorsqu'ils étaient hors de vue.

Ce n'est qu'avec l'invention de petits émetteurs radio sous-cutanés thermosensibles que les biologistes ont pu bâtir une banque de données non biaisées sur les schémas d'activités, l'utilisation de l'habitat et l'écologie thermique des serpents. Ils ont appris, entre autres, que ceux-ci sont plus présents dans des habitats précis qu'on ne le croyait, comme les abords des forêts, les haies

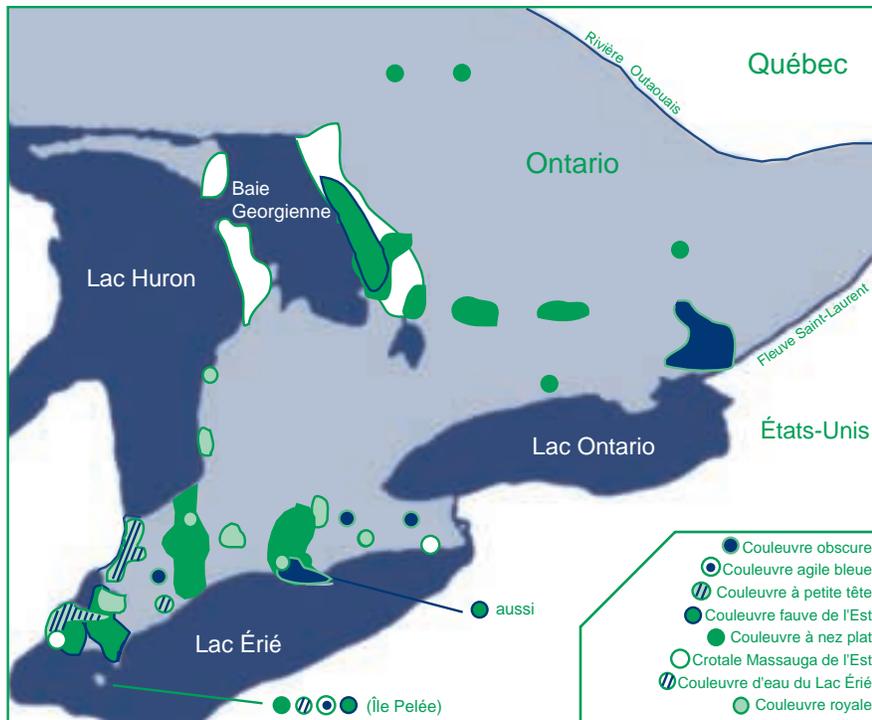


Le plus grand serpent canadien, qui peut atteindre 2,5 mètres, est la couleuvre obscure. Excellente grimpeuse, elle habite généralement les zones élevées.

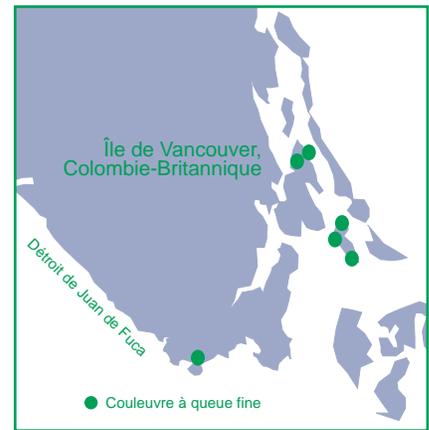
de fermes et les arbres creux. De plus, leur choix d'habitat est souvent régi par un comportement de régulation de la température qui les fait alterner d'environnement thermique afin de modérer la température de leur corps pour répondre aux besoins de leurs activités. Avec le temps, ces données ont révélé que les micro habitats à petite échelle situés à l'intérieur de plus grands habitats sont essentiels pour les serpents car ils remplissent un éventail de fonctions très précises, depuis la chasse et la digestion jusqu'au développement d'embryon et à l'hibernation.

Une autre avancée utile des études écologiques ophidiennes est le marquage des serpents et le dénombrement des populations à l'aide des marqueurs *passive integrated*

Suite à la page 7



Cartes de l'Ontario, de la Colombie-Britannique et de la Saskatchewan montrant les territoires approximatifs des 10 espèces de serpents menacés au Canada.



transponders (PIT). Ces marqueurs sont des billes de verre inertes de la taille d'un grain de riz, marquées de codes alphanumériques et fixées en permanence sous la peau du serpent. On peut les lire sur le terrain grâce à un numériseur portatif qui enregistre automatiquement l'identité du serpent pour ensuite la télécharger afin de procéder à une analyse démographique. Cette technique simple est une grande amélioration en comparaison avec les méthodes de marquage externe antérieures qui tendaient à s'effacer et à devenir illisibles. Avec le marqueur PIT, les écologistes des serpents détiennent un outil très efficace et clair pour compter de nombreuses populations — une tâche qui peut demander beaucoup de travail avec des espèces qui peuvent hiberner à plus de 100 serpents par tanière.

La dernière contribution à la conservation des serpents est l'analyse de leur ADN et la quantification de la structure de leur population génétique — qui mesure comment les populations sauvages sont organisées et interagissent entre-elles. Les créateurs

de quelques uns des premiers marqueurs micro-satellites génétiques pour serpents sont des écologistes canadiens, en particulier ceux habitués aux recherches appliquées sur le Massasauga et la couleuvre obscure, les plus grandes espèces canadiennes qui peuvent dépasser 1,3 mètres. Le recul des forêts caducifoliées a causé la disparition de la plupart du terrain de parcours naturel de la couleuvre obscure, espèce menacée, maintenant uniquement présente en petits nombres en Ontario, au sud-ouest dans la région de la forêt carolinienne et au sud-est dans l'axe de Frontenac.

Jusqu'à maintenant, ces analyses ont démontré que le voisinage génétique de la couleuvre obscure est relativement large, avec des groupes de populations en hibernation assez semblables génétiquement. En comparaison, le voisinage génétique des Massasaugas est très restreint : les populations vivant à proximité sont assez différentes génétiquement. Cette connaissance de la structure génétique particulière des Massasaugas jette sur les espèces une nouvelle lumière qui

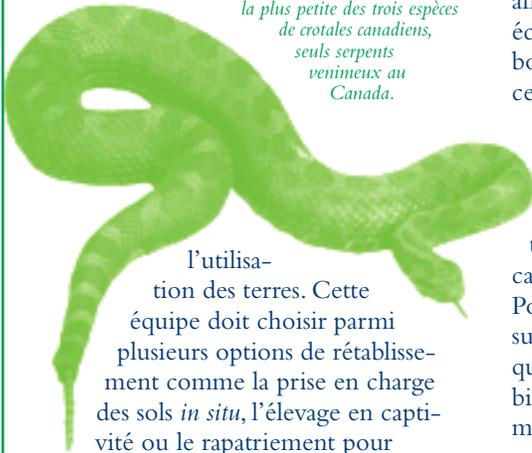
affectera la direction future des entreprises de rétablissement et de gestion. Ces données suggèrent, entre autres, que les Massasaugas sont, d'une certaine manière, adaptés à vivre avec une assez faible circulation des gènes, mais qu'ils sont aussi peu disposés à réoccuper naturellement des zones dont ils ont disparu.

Tous ces outils servent à recueillir de l'information sur une petite population isolée de Massasaugas qui subsiste sur une parcelle de haute prairie de 230 hectares à Windsor, en Ontario. Dans ce cas, l'équipe de rétablissement évalue, grâce aux données des recherches, la viabilité à long terme d'une population de serpents vivant au centre d'une collectivité résidentielle, sur une terre vouée à la construction. Pour tenter de rétablir cette population hautement menacée, l'équipe de rétablissement tire ses idées d'un éventail de champs de recherche comme l'écologie du comportement, la gestion de la végétation, la génétique de la conservation et la planification de

Suite à la page 8

Suite de la page 7

Dépassant rarement les 75 centimètres, le crotales *Massassuga* de l'Est est la plus petite des trois espèces de crotales canadiens, seuls serpents venimeux au Canada.



L'utilisation des terres. Cette équipe doit choisir parmi plusieurs options de rétablissement comme la prise en charge des sols *in situ*, l'élevage en captivité ou le rapatriement pour prendre les meilleures décisions écologiques.

L'été dernier un projet novateur de rétablissement des serpents a été lancé, qui adopte une approche large de la conservation de trois espèces menacées de l'île Pelée, dans l'ouest du lac Érié. Ce projet combine la sensibilisation du public, la participation communautaire, l'écologie sur le terrain, la recherche génétique et la cartographie par système d'information géographique (SIG) des couleuvres d'eau du lac Érié, agile bleue et fauve de l'Est. Il prévoit aussi l'évaluation de l'impact de la planification de l'utilisation des terres et des activités humaines sur ces espèces.

On estime qu'il reste moins de 1000 couleuvres d'eau du lac Érié adultes, espèce menacée qui ne vit plus que sur quelques îles entre Pointe-Pelée en Ontario, et Sandusky en Ohio. Vivant sur les rives rocheuses où elle pêche le poisson et d'autres proies aquatiques, elle est très affectée par le développement riverain et l'invasion génétique par les membres de sous-espèces venant du continent. Le projet, que coordonnent l'Université de Guelph et le Service canadien de la Faune, a pour objectif premier d'étudier l'utilisation et la disponibilité des habitats et l'impact des contaminants toxiques sur cette espèce.

La distribution générale de la couleuvre fauve de l'Est, espèce menacée, est limitée aux rives de la voie d'eau des

lacs Huron et Érié, à leurs îles et affluents. Elle y habite surtout les écosystèmes terrestres riverains peu boisés à proximité des marais. Comme cette région naturelle est l'une des plus menacées au Canada et que 65 % à 70 % du territoire de parcourus des sous-espèces se trouve en Ontario, les travaux de conservation au nord de la frontière américaine sont particulièrement importants. Pour aider la couleuvre fauve de l'Est à surmonter le déclin en quantité et en qualité de l'habitat, des chercheurs en biologie cartographient les déplacements et les habitats essentiels de la population insulaire et les superposent aux schémas d'activité et de développement humains pour déterminer les zones de conflit et trouver des solutions. De plus, l'équipe de la Pointe-Pelée a entrepris la construction de sites de nichée et d'hibernation artificiels sur les terres protégées en remplissant des troncs creux de matières permettant la ponte et de restes de coquilles et en comblant de grands trous de matières meubles comme des pierres et du sable.

La couleuvre agile bleue, autre espèce qui niche et hiberne en collectivité, fait également l'objet de telles expériences. Présente au Canada uniquement sur

l'île Pelée avec une population évaluée à 200 adultes, elle préfère les habitats de savane, de prairie et de prés et souffre de certaines pratiques agricoles et de la conversion des terres en général. Pour rétablir cette espèce, on a entrepris la plantation de haies pour fournir des corridors de déplacement sûrs, des brûlis pour conserver des espaces de végétation ouverts et des programmes de sensibilisation visant à encourager la prise en charge et la restauration des sites naturels.

En dépit des progrès des derniers dix ans en conservation des serpents au Canada, il reste beaucoup à faire pour les espèces menacées et celles qui risquent de le devenir. Les projets de l'île Pelée qui considèrent l'impact des activités humaines sur une série d'espèces de la région et leur interaction, sont un modèle d'approche pour les recherches à venir. Ils englobent les points de vue et les compétences d'un large éventail de secteurs et de disciplines comme l'éducation, la biologie sur le terrain, la planification, la technique du SIG, le gouvernement, l'écologie moléculaire et les collectivités. Leur exemple pourrait assurer la réussite des entreprises à venir dans la sauvegarde de ces créatures fascinantes et écologiquement mystérieuses.

TOUT SUR LE

Bulletin SetE

LE BULLETIN SCIENCE ET ENVIRONNEMENT

paraît tous les deux mois et est élaboré par Environnement Canada pour présenter de l'information à la fine pointe de la science et de la technologie sur le plan environnemental aux Canadiens et Canadiennes.

Renseignez-vous davantage sur les sujets présentés dans ce numéro et ceux précédents en consultant notre site web *SetE* à l'adresse suivante : [www.ec.gc.ca/science]. La version en direct du *Bulletin* renferme souvent plus de données et de graphiques et offre des liens à d'autres documents et sites pertinents. Bon nombre des publications ministérielles mentionnées dans le *Bulletin* figurent sur la Voie verte d'Environnement Canada à [www.ec.gc.ca] ou peuvent être commandées auprès de l'Informathèque au 1 800 668-6767.

Pour obtenir plus de renseignements sur un sujet, vous pouvez effectuer une recherche sur toutes les ressources canadiennes — y compris le *Bulletin SetE* — en utilisant le moteur de recherche CanExplore à l'adresse suivante [www.canexplore.gc.ca].

Les représentants des médias ainsi que les autres personnes intéressées à mener une recherche plus approfondie peuvent obtenir les noms et numéros de téléphone des scientifiques du Ministère participant aux activités mentionnées et à d'autres activités s'y rattachant en communiquant avec Paul Hempel, éditeur du *Bulletin*. On peut le joindre par courriel à Paul.Hempel@ec.gc.ca, par téléphone au (819)994-7796 et par courrier aux Programmes et services de communication et de sensibilisation, Environnement Canada, 25^e étage, 10 rue Wellington, Hull (Québec) K1A 0H3. Nous invitons les lecteurs à lui envoyer commentaires et suggestions par courrier ou courriel à cette adresse.

N'hésitez pas à reproduire de l'information provenant de la présente publication en indiquant sa source: le *Bulletin SetE* d'Environnement Canada.

Notre objectif consiste à rendre le *Bulletin SetE* aussi utile que possible.
Vos idées nous tiennent à coeur!

ISSN 1480-3801 ©Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada 1999