

## Étude de cas : Système d'information géographique (SIG) : un outil utile de planification, d'entretien et de sécurité pour les gestionnaires immobiliers des Premières nations

### INTRODUCTION

Il est plus facile de résoudre des problèmes si les renseignements connexes sont bien organisés et que l'on dispose d'outils pour effectuer des analyses. Lorsque le problème touche la planification des collectivités et que l'analyse exige une pensée spatiale, un système d'information géographique (SIG) constitue l'un des meilleurs outils possibles.

Un SIG est un système informatique qui combine la capacité d'organisation d'une base de données et la compréhension intuitive d'un affichage visuel, généralement sous forme de cartes.

Le SIG stocke des renseignements au sujet d'objets qui ont une référence géographique. L'aspect base de données sert à modifier ou à analyser l'information, et l'affichage visuel illustre l'objet assorti d'autres caractéristiques géographiques sur une carte générée par ordinateur.

La caractéristique qui est probablement la plus importante d'un SIG est le lien qui existe entre les objets visuels d'une carte et les enregistrements d'une base de données. Grâce à ce lien, il est possible d'extraire l'information à partir de la base de données en cliquant simplement sur des objets apparaissant sur la carte.

Les cartes se composent généralement de nombreuses couches, et chaque type d'objet est placé dans sa propre couche. L'utilisateur peut fermer les couches du SIG qui ne sont pas liées à la tâche qu'il effectue, ce qui lui permet de faire ressortir des tendances et des relations qui, autrement, se perdraient dans la confusion causée par la présence d'une trop grande quantité de renseignements. Les couches peuvent également contenir des images en arrière-plan, p. ex. une image-satellite ou une photo aérienne.

Les solutions à de nombreux problèmes de planification de collectivités ont un fort aspect visuel. Au Canada, il est fréquent pour les plus grandes collectivités d'utiliser un SIG pour effectuer leur planification.

Dans les petites collectivités, qui comprennent la plupart des Premières nations, c'est beaucoup moins fréquent. À mesure que les collectivités gagnent en taille et en complexité, ce qui est le cas de la majorité des Premières nations, il devient plus difficile de prendre des décisions sans l'aide d'un système d'information comme le SIG.

La Nation crie de Mistissini, l'une des Premières nations crie de la Baie James, dans le Nord du Québec, a adopté très tôt un système d'information géographique (SIG). Contrairement à la plupart des autres Premières nations, qui ont mis l'accent sur l'utilisation d'un SIG aux fins de gestion des forêts et des ressources naturelles, la Nation crie de Mistissini se sert du SIG pour la planification de la collectivité, notamment pour le logement, les infrastructures et la sécurité publique.

Ce numéro de la publication *Le Point en recherche* résume une étude de cas sur la mise en oeuvre et l'utilisation continue d'un SIG à Mistissini.

### Emplacement et détails sur la collectivité

La Nation crie de Mistissini est située à environ 90 km (56 milles) au nord de Chibougamau dans le Centre-Nord du Québec, près de l'extrémité sud du lac Mistassini, soit à 50° 25' de latitude N. et à 73° 53' de longitude O.

La collectivité s'est développée autour d'un ancien poste de traite de l'entreprise Baie d'Hudson, et il y a une présence notable depuis les années 1930.

La population actuelle est d'environ 3 600 habitants et augmente assez rapidement. La collectivité compte une majorité de routes pavées, une bonne infrastructure d'alimentation en eau et d'évacuation des eaux usées, des bouches d'incendie, des lampadaires, ainsi que ses propres services d'incendie et de police composés d'agents cris.

Mistissini comporte une variété de styles et de modèles d'habitations, allant de maisons mobiles à un collectif d'habitation de 12 logements. La plupart des habitations sont des maisons individuelles, mais les maisons en rangée de trois ou de quatre logements sont de plus en plus populaires. Dans la collectivité, il y a un bon mélange de logements publics, privés et à location avec option d'achat, et plus de 100 maisons y ont été ajoutées au cours des deux dernières années.

### Objectifs

L'étude de cas avait pour objectif principal d'expliquer comment le SIG a été établi à Mistissini et comment il est utilisé dans le cadre de la gestion quotidienne de la collectivité.

Le deuxième objectif visait à montrer aux collectivités qui n'ont pas recours à un SIG comment organiser et tenir à jour les renseignements afin qu'ils puissent être incorporés dans un SIG. Cet objectif a été illustré à l'aide d'une comparaison des approches relatives aux renseignements dans quatre des huit collectivités de la Première nation des Cris de la baie James — Waswanipi, Ouje-Bougoumou, Wemindji et Eastmain.

Le troisième objectif consistait à mettre en évidence les rapports administratifs sur le logement et la sécurité publique qui sont produits à partir des renseignements générés par le SIG.

### Méthodologie

On a choisi la formule étude de cas, en mettant principalement l'accent sur la collectivité de Mistissini et, dans une moindre mesure, sur les quatre autres collectivités crie de la baie James. Une autorisation a d'ailleurs été obtenue de la part de toutes les collectivités concernées.

On a trouvé et interviewé des personnes-ressources clés. Les questions posées portaient sur le développement historique des systèmes d'information dans les collectivités et sur des exemples illustrant la manière dont les collectivités utilisent leur système. Les réponses et les observations ont été comparées et évaluées par rapport à une hiérarchie d'applications informatiques servant à enregistrer et à manipuler les données, soit des bases de données, des tableurs et des logiciels de traitement de texte (listes et tableaux). Le rapport final a été acheminé aux collectivités aux fins de commentaires.

## RÉSULTATS

### Développement historique

Pour créer des cartes dans un SIG, il faut un ordinateur relativement puissant, des logiciels, des cartes ou des données spatiales brutes, ainsi qu'une personne possédant des compétences en SIG. Voici les deux facteurs importants qui ont eu une incidence sur la décision de Mistissini d'adopter un SIG :

1. L'information fournie gratuitement à la collectivité sous la forme de photos aériennes et de fichiers cartographiques numériques par le gouvernement fédéral tous les cinq ans dans le cadre de la Convention de la Baie-James.
2. L'intérêt et la capacité de l'un des membres de la collectivité qui possède déjà des compétences en SIG, ainsi qu'une formation officielle en la matière.

Depuis plus de 10 ans, Mistissini a sur place un technicien de systèmes d'information géographique (SIG), ainsi que les ressources connexes pour effectuer le profil cartographique de la collectivité. Le technicien est un membre de la collectivité qui a obtenu une formation sur la théorie et l'utilisation d'un SIG dans un cégep (collège communautaire du Québec). Il a complété cette formation officielle par des cours donnés par des fournisseurs.

Le technicien responsable du SIG a assisté à plusieurs mises à niveau du matériel et du SIG. Il a récemment accepté le poste de registraire local et est chargé de l'enregistrement foncier au sein de la collectivité.

En 2006, un deuxième membre de la collectivité, qui détient un diplôme du Sir Sanford Fleming College (Peterborough, Ontario) en SIG, a participé à des projets de cartographie.

La Nation crie de Mistissini a investi des fonds considérables pour le SIG : logiciels, formation, ordinateurs, imprimantes, locaux de bureaux et fournitures. Le technicien responsable du SIG travaille à l'aide d'un ordinateur bien équipé doté de deux écrans qui lui permettent d'augmenter son aire de travail. L'ordinateur est branché en réseau, ce qui lui donne la possibilité d'acheminer de l'information à d'autres utilisateurs et d'obtenir des données d'autres personnes au sein de la collectivité.

Le technicien bénéficie d'un accès Internet complet et de plusieurs différents formats d'imprimantes couleur à jet d'encre et d'imprimantes laser en noir et blanc.

Il y a une imprimante couleur grand format (24 po de largeur sur une possibilité de 100 pi de longueur d'un rouleau de papier) qui peut facilement imprimer les grandes cartes détaillées dont a besoin la collectivité. Une deuxième imprimante couleur prend en charge les formats tabloïde (11 x 17 po), ministre (8,5 x 14 po) et commercial (8,5 x 11 po).

Les imprimantes couleur sont utiles pour l'impression de cartes en couleur générées à l'aide du SIG. Les imprimantes laser en noir et blanc sont rentables pour l'impression de petites cartes et de rapports contenant des données statistiques et des tableaux.

Tout compte fait, même si l'investissement dans des imprimantes est élevé, les économies réalisées par la suite en valent la peine. La collectivité n'a pas à embaucher un consultant de l'extérieur et n'a pas à acheminer les cartes vers le sud pour les faire imprimer. Ces économies permettent de payer les imprimantes et les fournitures connexes.

**Utilisation actuelle**

De nouveaux renseignements sur les aménagements dans la collectivité sont ajoutés au fur et à mesure. À part l'emplacement, l'information associée peut être quantitative ou qualitative, p. ex. des devis ou des photos. Il peut également s'agir d'une carte de source gouvernementale.

Le SIG est utilisé pour générer régulièrement des rapports et des cartes afin que les plans et les descriptions des infrastructures de la collectivité soient toujours à jour, dans la mesure du possible. Les mises à jour trimestrielles comprennent des éléments comme l'emplacement des bouches d'incendie, les nouvelles routes, les lots et les maisons. Les mises à jour annuelles touchent l'information résidentielle comme l'âge et la superficie de la maison, le constructeur et le propriétaire.

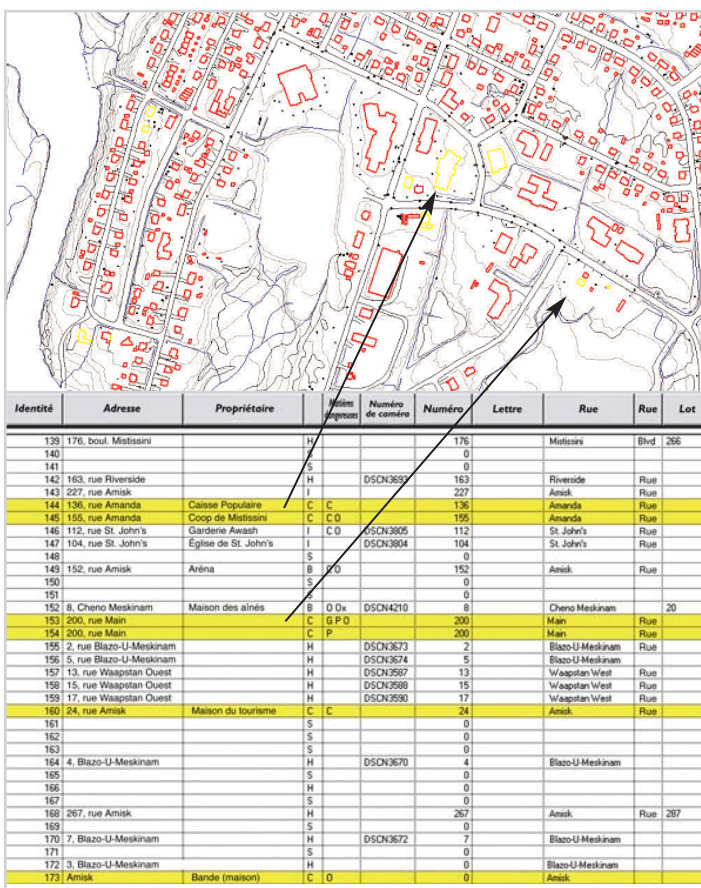


Figure 1 Un exemple succinct des renseignements que contient le SIG pour Mistissini. On y voit une partie de la carte et de l'information se trouvant dans la base de données au sujet des propriétés commerciales choisies. Les routes, immeubles, contours de niveau, berges, drainages et végétations y figurent en détail sur une variété d'échelles et sont accompagnés d'une plus grande quantité de renseignements qu'une carte imprimée.

Le SIG est fréquemment utilisé pour produire des cartes et des rapports personnalisés. Il est facile de produire sur demande des cartes numériques ou imprimées à l'échelle et à la taille requises, ou encore de transformer des cartes, p. ex. changer l'échelle, ainsi que jumeler ou fractionner des cartes. Différents utilisateurs reçoivent des données numériques du SIG à utiliser dans leurs propres bases de données ou tableurs, ou simplement à incorporer à des diapositives d'exposés.

Des cartes à jour sont utiles pour traiter avec les différents paliers de gouvernement, ainsi que diverses entreprises du secteur privé qui peuvent être embauchées pour la planification, le revêtement de sol extérieur, la construction, l'entretien ou d'autres travaux exécutés dans la collectivité. La collectivité peut se servir de cartes pour expliquer clairement quels travaux doivent être effectués et à quel endroit. Le temps de planification est réduit puisque les cartes et l'information sont immédiatement à la disposition de la collectivité.

Les initiatives de logement de Mistissini comprennent la construction et la rénovation de maisons. Les propriétaires privés éventuels de Mistissini tirent parti de l'information sur une carte générée par un SIG et du plan de l'emplacement d'un lot pour étudier et choisir un lot. Le SIG est également utilisé pour répartir les terrains de chalets dans la région en périphérie de la collectivité.

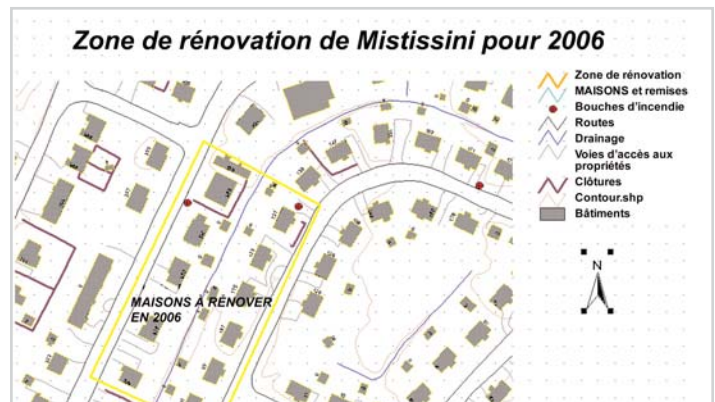


Figure 2 Exemple du type de carte du SIG qui serait utilisé par le service responsable du logement à Mistissini pour planifier ses travaux de rénovation. D'un simple clic, on peut accéder à une liste des réparations et des matériaux requis, ainsi qu'à des renseignements sur le calendrier de projet pour chaque maison située dans la zone de rénovation désignée.

Les rénovations doivent être appuyées de photos, de rapports écrits et d'une carte de la zone montrant les maisons pour lesquelles on prévoit effectuer des rénovations. Les employés du service de logement accèdent aux fichiers du SIG qui ont été préparés spécialement pour eux afin d'imprimer leurs propres cartes à l'échelle et pour les zones

requis, au besoin. Ces cartes montrent l'emplacement exact, la superficie au sol, l'accès routier et d'autres détails nécessaires pour appuyer les plans de rénovation.

Les cartes du SIG peuvent servir à enregistrer les différences d'emplacement entre les plans d'origine et les plans comme construit des bâtiments, des infrastructures d'alimentation en eau et des routes. Le fait d'enregistrer de telles différences le plus tôt possible permet d'éviter beaucoup de soucis plus tard. Par exemple, si elles ne sont pas enregistrées, les différences liées aux emprises des rues ou aux intersections peuvent avoir un effet néfaste sur l'accessibilité et la viabilité d'un lot.



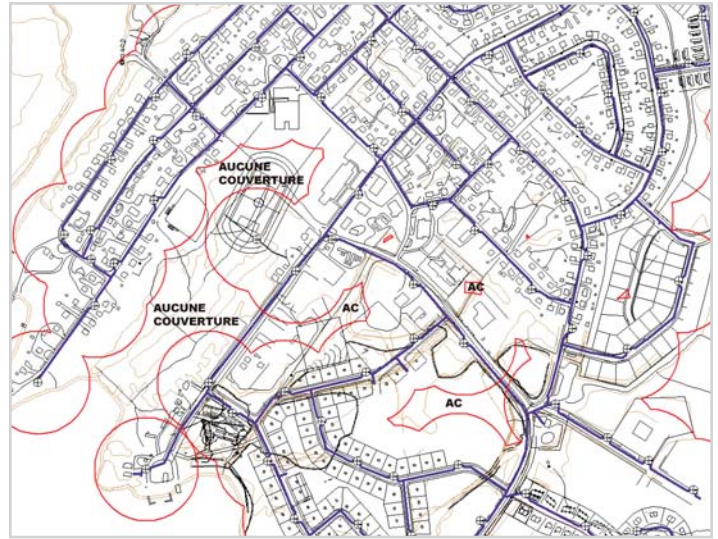
**Figure 3** Une carte du SIG pour une zone de Mistissini en pleine expansion. De nouveaux lots résidentiels se trouvent dans le coin supérieur gauche de la carte, et l'emplacement prévu des routes et des infrastructures d'alimentation en eau et de bouches d'incendie apparaît dans le coin inférieur droit.

Couches les plus utilisées par les services responsables du logement et de la sécurité publique de Mistissini :

### ■ Couche des bâtiments

Comprend les maisons privées, les bâtiments communautaires, les immeubles du gouvernement, les écoles et d'autres bâtiments. La propriété de tout bâtiment peut être déterminée, quantifiée et cartographiée à l'aide du SIG. S'ils se trouvent dans la base de données, les renseignements sur la taille de la maison (superficie ou nombre de pièces), son âge et numéro de modèle, et le nom du constructeur peuvent également être indiqués. La carte est dotée d'une base de données complète facile à consulter qui contient des renseignements sur les maisons et leurs adresses.

- Couche des infrastructures d'alimentation en eau  
Comprend l'eau potable, les bouches d'incendie, les vannes, et les égouts pluviaux et sanitaires. Les cartes du SIG sont utiles au personnel responsable des inspections et de l'entretien sur le terrain. Pour des raisons de sécurité-incendie, le SIG peut mesurer la distance entre les bouches d'incendie et les maisons ou les bâtiments. Cette mesure fait en sorte que les bouches d'incendie sont réparties uniformément et que le service de lutte contre les incendies connaît les endroits où des tuyaux d'incendie plus longs sont requis.



**Figure 4** Réseau existant de bouches d'incendie. À l'heure actuelle, la couverture efficace des tuyaux d'incendie à Mistissini est de 100 m et est indiquée dans les zones tampon générées par le SIG autour de chaque bouche d'incendie. Lorsque les zones sont combinées, la couverture globale semble très bonne et comporte peu de lacunes.

- Couches des rivières, des berges de lacs et des îles  
Cette couche est très utile pour planifier l'installation ou l'expansion des infrastructures d'alimentation en eau. Cette information permet d'éviter que les exutoires des égouts et les canaux de drainage ne soient placés trop près des prises d'alimentation en eau potable.
- Couches des courbes de niveau et des côtes altimétriques  
Ces couches servent à planifier l'aménagement d'une collectivité dans le but de réduire au minimum les coûts d'excavation et d'aménager des pentes raisonnables pour les bâtiments et les routes.
- Couches de végétation et de couvert forestier  
Ces couches sont utiles pour la planification. En des conditions égales en matière de sols, de pentes, etc., il est plus facile de construire sur des terrains ayant moins d'arbres. Les arbres peuvent également servir de brise-vent et d'écran antibruit.

### ■ Couches des matières ou des sites dangereux

Ces couches gagnent en importance puisque les collectivités reçoivent de plus en plus de matières dangereuses sous forme de produits médicaux (cliniques, résidences pour personnes âgées et centres de réadaptation), de produits nettoyants (écoles, bureaux et certaines entreprises) ou d'autres matières dangereuses (entrepôts de matériel d'entretien, stations-service, zones d'avitaillement en carburant, stockage de propane, etc.).

Ces renseignements sont très utiles en matière de sécurité-incendie et de sécurité publique. Mistissini a effectué une évaluation préliminaire des matières dangereuses dans la collectivité.

### En cours de développement

Les renseignements joints aux couches de la carte du SIG augmentent. La couche la plus récente est celle des infrastructures d'alimentation en eau, offerte gracieusement dans le cadre du projet de cartographie de l'Administration régionale crie. Les données concernant les bouches d'incendie, les soupapes et les conduites d'eau sera recueillie en 2007. L'information ajoutée à la base de données liée aux cartes sur l'alimentation en eau comprendra les devis relatifs à l'équipement, de même que les travaux de réparation et d'entretien requis et réalisés. Des renseignements semblables seront recueillis et tenus à jour pour les infrastructures d'égouts pluviaux et sanitaires.

Plusieurs ajouts aux aspects non liés aux cartes du SIG de la collectivité en sont aux premières étapes de la planification ou de la collecte de données. Une photo numérique a été prise de chaque maison et bâtiment de la collectivité. Ces photos seront liées à la carte et à la base de données de la collectivité afin que les utilisateurs puissent cliquer sur un bâtiment de la carte pour en voir immédiatement la photo. Les plans des divers modèles de maisons de la collectivité ont été numérisés et seront liés de la même manière.

On examine la possibilité d'ajouter des renseignements plus détaillés à la carte des matières dangereuses et la base de données connexe. Cela comprendrait des éléments dangereux précis présents dans divers bâtiments ou emplacements précis, p. ex. l'ancienne station génératrice et le réservoir de combustibles.

### Organisation des données d'autres collectivités

L'étude de cas s'est brièvement attardée à quatre des huit autres collectivités crie de la baie James qui n'ont pas de SIG. L'accent a été mis sur la manière dont elles organisent l'information comparativement à la formule qu'a adoptée Mistissini avec le SIG.

Elles avaient toutes un certain degré d'organisation de l'information obtenu à l'aide d'autres logiciels, comme le traitement de texte (listes et tableaux), les graphiques et les tableurs. Il convient de noter que dans le cas du logement, les quatre collectivités avaient mis en oeuvre ou étaient en voie de mettre en oeuvre un programme de base de données personnalisé pour le logement développé par l'Administration régionale crie. Les bases de données sont particulièrement bien adaptées à l'incorporation future dans un SIG.

## CONCLUSIONS

Deux facteurs ont incité Mistissini à adopter le SIG : la disponibilité de renseignements géographiques gratuits et la présence dans la collectivité d'une personne possédant des compétences en SIG. Sans cette heureuse coïncidence, l'initiative du SIG ne se serait probablement pas concrétisée. Même si les renseignements gratuits constituent un avantage considérable, d'autres collectivités crie de la baie James qui y ont également accès n'ont pas adopté cette approche.

C'est l'appui constant du conseil d'administration de la Nation crie de Mistissini pendant 10 ans qui a permis à la fonction du SIG de croître. Elle joue maintenant un rôle actif dans le fonctionnement de la collectivité. Les cartes et les rapports du SIG soutiennent les efforts du personnel des services responsables du logement, des opérations, de l'entretien, de la sécurité publique, des loisirs et du tourisme. Il s'agit d'un outil efficace pour communiquer les changements qui surviennent dans la collectivité, et des cartes du SIG sont affichées dans des endroits publics sur une base régulière.

Un autre facteur ayant favorisé la croissance de la fonction du SIG est l'existence de gouvernance exercée au niveau régional. Les organismes comme l'Administration régionale crie (ayant des responsabilités techniques et d'information) qui opèrent à un niveau supérieur de gouvernance et à une étendue des responsabilités plus grande, voient un avantage à avoir accès à des renseignements bien organisés et à jour, avant les administrations locales.

La disponibilité du SIG encourage les décideurs à l'extérieur du service du SIG à acquérir des compétences dans le domaine. À Mistissini, les membres de la haute direction ont suivi une formation quant aux fonctions du SIG et à son utilisation dans la collectivité, et on leur a donné des conseils pour créer des cartes simples. Au moins un membre de la collectivité est suffisamment intéressé dans les SIG pour entreprendre une formation collégiale dans le domaine dans le but d'obtenir ensuite un emploi dans sa collectivité ou encore dans une autre nation ou agence crie.

Presque toutes les Premières nations dans cette étude de cas semblent avoir les capacités informatiques requises et connaître suffisamment le logiciel pour saisir et organiser l'information.

Les Premières nations pourraient améliorer cette capacité existante en adoptant de meilleures méthodes d'organisation et de sauvegarde des fichiers. L'avantage que procurent la saisie et la normalisation des données aux fins de discussions avec divers paliers de gouvernement ou pour travailler avec des entrepreneurs et des consultants de l'extérieur en vaut la peine si on a l'intention d'établir un SIG sur place à long terme. Grâce à des renseignements organisés, il est plus facile de répondre à des demandes d'information, de générer des statistiques et de tenir des dossiers. Les bases de données liées permettent d'effectuer des recherches et des requêtes dans une masse de renseignements plus importante.

**Directeur de projet à la SCHL :** Phil Deacon

**Consultants pour le projet de recherche :** Jeff Sutton

Nusantara Geometric Services

Ce projet a été réalisé (ou réalisé en partie) grâce au soutien financier de la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) dans le cadre de son Programme de subventions de recherche, subventions qui sont octroyées au terme d'un concours annuel. Les idées exprimées sont toutefois celles de l'auteur (ou des auteurs) et ne représentent pas la position officielle de la SCHL. Pour en savoir plus sur ce programme, visitez le site Web de la SCHL à [www.schl.ca](http://www.schl.ca) ou communiquez avec l'agent de projets, Recherche d'initiative privée, par courriel, à [erp@cmhc-schl.gc.ca](mailto:erp@cmhc-schl.gc.ca), ou par la poste à : Agent de projets, Recherche d'initiative privée, Programme de subventions de recherche, Division de la recherche et des politiques, Société canadienne d'hypothèques et de logement, 700 chemin de Montréal, Ottawa (Ontario) K1A 0P7.

Pour consulter d'autres feuillets *Le Point en recherche* et pour prendre connaissance d'un large éventail de produits d'information, visitez notre site Web au

**[www.schl.ca](http://www.schl.ca)**

ou communiquez avec la

Société canadienne d'hypothèques et de logement

700, chemin de Montréal

Ottawa (Ontario)

K1A 0P7

Téléphone : 1-800-668-2642

Télécopieur : 1-800-245-9274

Bien que ce produit d'information se fonde sur les connaissances actuelles des experts en habitation, il n'a pour but que d'offrir des renseignements d'ordre général. Les lecteurs assument la responsabilité des mesures ou décisions prises sur la foi des renseignements contenus dans le présent ouvrage. Il revient aux lecteurs de consulter les ressources documentaires pertinentes et les spécialistes du domaine concerné afin de déterminer si, dans leur cas, les renseignements, les matériaux et les techniques sont sécuritaires et conviennent à leurs besoins. La Société canadienne d'hypothèques et de logement se dégage de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l'utilisation des renseignements, des matériaux et des techniques contenus dans le présent ouvrage.