

LE POINT EN RECHERCHE

Un immeuble collectif résidentiel abordable, de faible hauteur et éconergétique : Les « Ateliers Rosemont », Montréal

Février 2016

Série technique

INTRODUCTION

Bien que les liens entre l'abordabilité et la durabilité des logements soient bien compris, il faut expliquer la relation, sur le plan des coûts et des avantages, entre les technologies et pratiques durables et les coûts réduits de fonctionnement et d'immobilisations des ensembles d'immeubles collectifs résidentiels abordables. On convient généralement que les investissements visant à augmenter l'isolation, les installations techniques plus efficaces et l'exploitation et l'entretien proactifs peuvent mener à une réduction des coûts d'exploitation. Des coûts d'exploitation réduits peuvent représenter un rendement favorable sur le capital investi au cours de la vie du bâtiment; cependant, dans le contexte d'ensembles de logements abordables, où les budgets des dépenses sont restreints, les proposants (propriétaires, groupes de parrainage et promoteurs) ont besoin d'information sur la somme à investir dans des caractéristiques éconergétiques et sur les rendements auxquels ils peuvent s'attendre. Grâce à cette information, ils sont dans une meilleure position pour prendre des décisions liées à la conception qui auront une incidence sur l'abordabilité globale de leur ensemble pour toute sa durée de vie. Pour rendre cette information accessible aux fournisseurs de logements abordables, notamment les nombreuses difficultés qui résident dans l'aménagement d'ensembles de logements abordables et éconergétiques, les études de cas sont utilisées pour faire connaître et diffuser les renseignements sur les innovations en matière de conception et de construction au secteur.

La coopérative d'habitation Le Coteau Vert et l'organisme sans but lucratif Un toit pour tous se sont unis pour concevoir et construire 155 logements abordables sur un terrain contaminé du quartier Rosemont, à Montréal (figures 1 et 2). Connus collectivement sous le nom « Ateliers Rosemont », l'ensemble est un exemple d'une approche holistique à l'aménagement durable qui tenait compte des aspects sociaux, économiques et environnementaux du logement abordable et de la densification

urbaine. Les mesures environnementales améliorées planifiées visaient l'architecture, l'aménagement paysager et les installations électriques et mécaniques, et comprenaient : l'orientation des immeubles afin d'optimiser la ventilation et l'éclairage naturels, la disposition des balcons afin qu'ils servent de dispositifs d'ombrage, l'utilisation de produits de finition à faible émission de polluants, la gestion intelligente des eaux de ruissellement afin de réduire la demande sur le réseau d'égouts existant, le choix d'espèces de plantes indigènes pour l'aménagement paysager, la production d'énergie renouvelable sur place et l'incitation à utiliser un moyen de transport durable.



Figure 1 Vue de la piste cyclable à l'extrémité est de l'ensemble (Source : Nikkol Rot)



Figure 2 Inauguration de l'ensemble les Ateliers Rosemont (Source : L'CEUF s.e.n.c.)

Deux autres stratégies ont été intégrées. Premièrement, des représentants à la clientèle pour les deux groupes de résidents ont été au centre du processus de prise de décisions à toutes les étapes du projet, de l'élaboration du programme au contrôle après la construction, puis à une évaluation après les travaux. Deuxièmement, l'expérience a démontré que bon nombre d'organismes sans but lucratif et de coopératives ne sont pas en mesure de relever trop de difficultés techniques immédiatement l'emménagement des premiers occupants; c'est pourquoi les « Ateliers Rosemont » est un projet pilote continu dans lequel l'infrastructure clé de nombreuses mesures écologiques a été intégrée à l'avance en prévision de leur achèvement à une date ultérieure. Cette stratégie permet aux résidents d'assumer de plus grandes responsabilités en matière d'entretien et d'exploitation lorsqu'ils sont prêts à le faire et de déterminer quelles mesures doivent être achevées en premier. L'objectif global était de montrer que des ensembles de logements abordables durables sont possibles et offrent de nombreux avantages, et que leur réussite financière et socio-économique dépend de la participation indispensable des utilisateurs du projet au fil du temps, en raison de leurs conseils et de leur vision.

Dans le présent Point en recherche, on donne un aperçu de cet ensemble de logements abordables novateur en ce qui concerne ses objectifs, les facteurs considérés lors de sa conception et de sa construction et les principales caractéristiques qui y ont été intégrées.

CLIENTS ET OBJECTIFS

L'objectif de la coopérative d'habitation Le Coteau vert :

Offrir des logements abordables de qualité à des familles; la typologie de logements transversaux avec escalier commun, sans corridor, ainsi qu'un accès direct pour chaque logement à la cour centrale. L'ensemble comprend 19 logements d'une chambre, 31 de deux chambres, 29 de trois chambres, 12 de quatre chambres et 4 de cinq chambres.

L'objectif de l'organisme sans but lucratif Un toit pour tous :

Accommoder des petits ménages tels que des personnes seules, des couples et des familles peu nombreuses (plus particulièrement des familles monoparentales). Tenant compte de la diversité des clientèles envisagées, il a été décidé d'intégrer les 60 logements dans trois petits bâtiments autonomes. On y trouve 16 studios, 26 logements d'une chambre et 18 de deux chambres.

INTÉGRATION URBAINE ET CONCEPT ARCHITECTURAL POUR L'ENSEMBLE

La Ville de Montréal a été la première à élaborer un croquis du concept du réaménagement du site des ateliers municipaux de Rosemont. Ce plan directeur précoce comprenait une nouvelle bibliothèque communautaire et la construction de 400 à 500 logements abordables ainsi que quelques nouvelles boutiques et nouveaux services, tant sur place que sur le boulevard Rosemont situé tout près. L'aménagement favoriserait les déplacements à pied, par le transport public à proximité (métro à moins de 300 mètres) et le transport actif (piste cyclable importante adjacente à l'extrémité est de l'ensemble), ainsi que la création d'espaces verts sur l'ensemble du site. Selon les critères d'aménagement développés par la Ville, l'îlot central sud, sur lequel est implanté le projet (encadré en rouge dans la figure 3), comprendrait des bâtiments multifamiliaux de 3 étages, pour loger des familles (en mettant l'accent sur les plus grands logements qui sont accordés aux jeunes familles) autour d'un espace libre central accessible aux résidents.

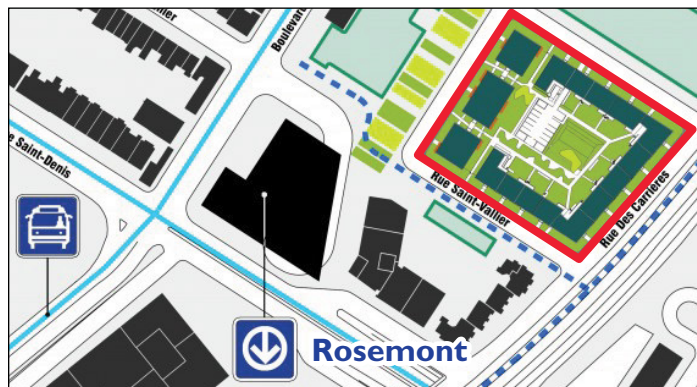


Figure 3 Plan du site du projet et des voies d'accès au transport en commun (Source : L'CEUF s.e.n.c.)

PROCESSUS DE CONCEPTION INTÉGRÉE (PCI)

Dans le cadre du processus de conception intégrée (PCI), les deux fournisseurs de logements, leurs représentants et leurs consultants ont uni leurs compétences et ont développé une stratégie « d'écologisation » de l'aménagement par phases en tant que projet démonstrateur d'améliorations environnementales. Avec le support de la Ville de Montréal, de la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL), du programme Novoclimat et du Fonds Municipal Vert (FMV) de la Fédération canadienne des municipalités (FCM), l'équipe de projet (plus particulièrement L'CEUF et le groupe de ressources techniques Bâtir son quartier [BSQ]) a organisé en novembre 2006 une charrette de conception intégrée afin d'examiner comment intégrer des mesures vertes

à l'ensemble. Cette charrette a aussi aidé à élaborer un concept pour l'ensemble qui créerait un meilleur équilibre entre la qualité de vie des occupants et la capacité d'exploiter et d'entretenir les bâtiments dotés de nouvelles technologies.

Le travail synergique des partenaires a permis de mettre en commun les expertises de conception, le raisonnement durable et les connaissances en matière de construction. Grâce à cette approche de conception intégrée, les objectifs et priorités en matière de développement durable des fournisseurs de logements ont été évalués en lien avec les coûts, les avantages et la capacité de satisfaire aux diverses exigences du programme Accès-Logis et de la norme Novoclimat¹ (financé par le programme Accès-logis de la Société d'Habitation du Québec [SHQ]). Le PCI a aidé à déterminer les occasions et les défis ainsi qu'à élaborer des solutions afin d'atteindre un résultat holistique et très performant.

STRATÉGIE PAR PHASES

L'intégration de caractéristiques vertes dans les deux ensembles était fondée sur une stratégie de développement durable financièrement viable à long terme. L'objectif de rendement du concept de base était de dépasser les exigences minimales du programme Novoclimat. Une stratégie à long terme plus ambitieuse a ensuite été élaborée afin de permettre l'ajout harmonieux de diverses mesures écologiques au fil du temps, dès que les fonds seront disponibles. Les ensembles ont été conçus dès le départ afin d'accueillir des modifications au cours du cycle de vie des bâtiments. Les phases de l'intégration des caractéristiques durables dans les ensembles, comme envisagé dans le cadre du PCI, sont montrées sous forme de graphique aux figures 4 et 5.

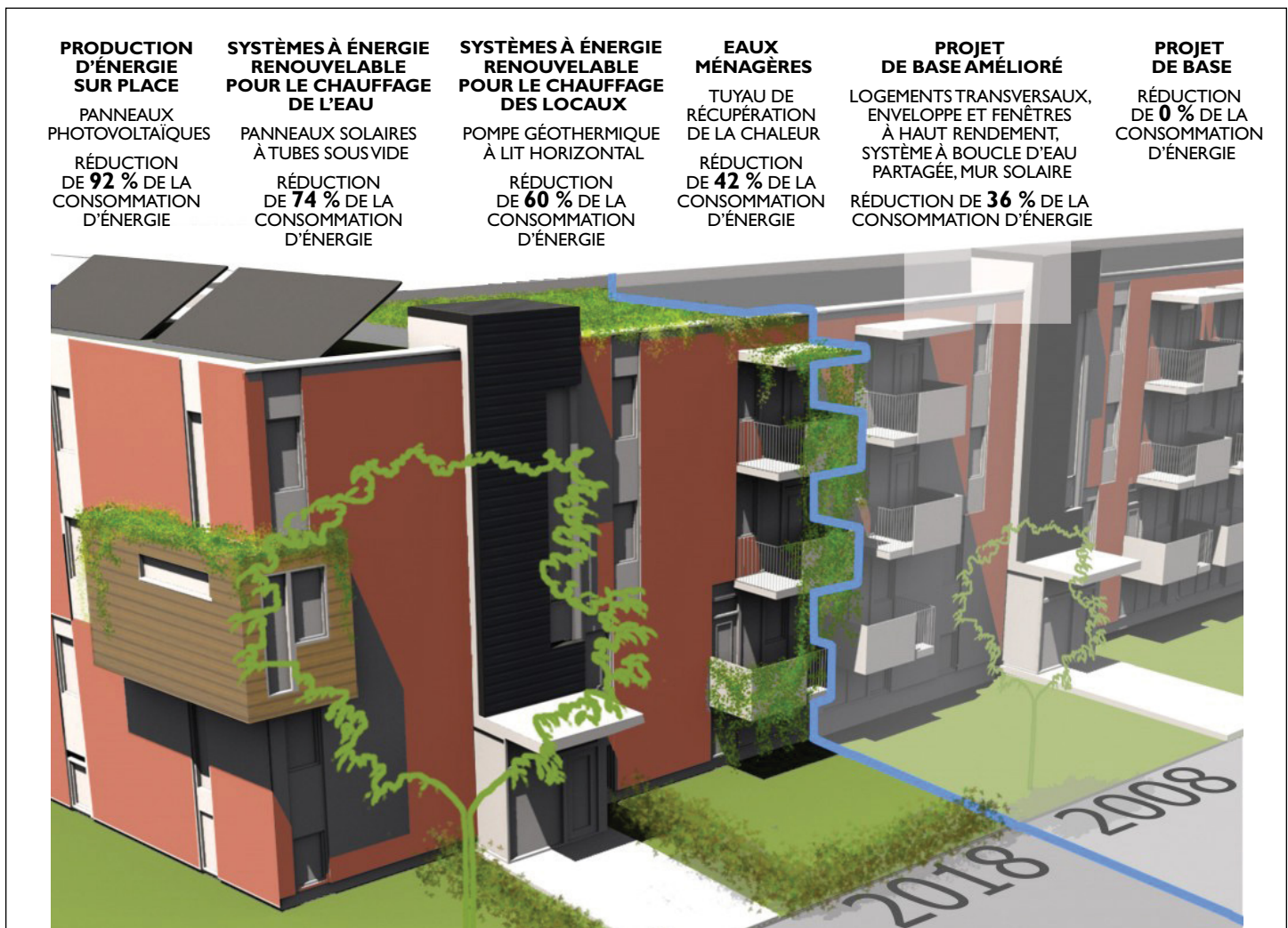


Figure 4 La stratégie évolutive pour des caractéristiques durables (Source : L'CEUF s.e.n.c. – Traduction par la SCHL)

¹ *NovoClimat* est une norme provinciale en matière d'habitation selon laquelle les coûts d'énergie doivent être réduits d'au moins 25 % par rapport aux normes établies dans un code énergétique local et *AccèsLogis* est un programme provincial québécois pour le logement abordable.

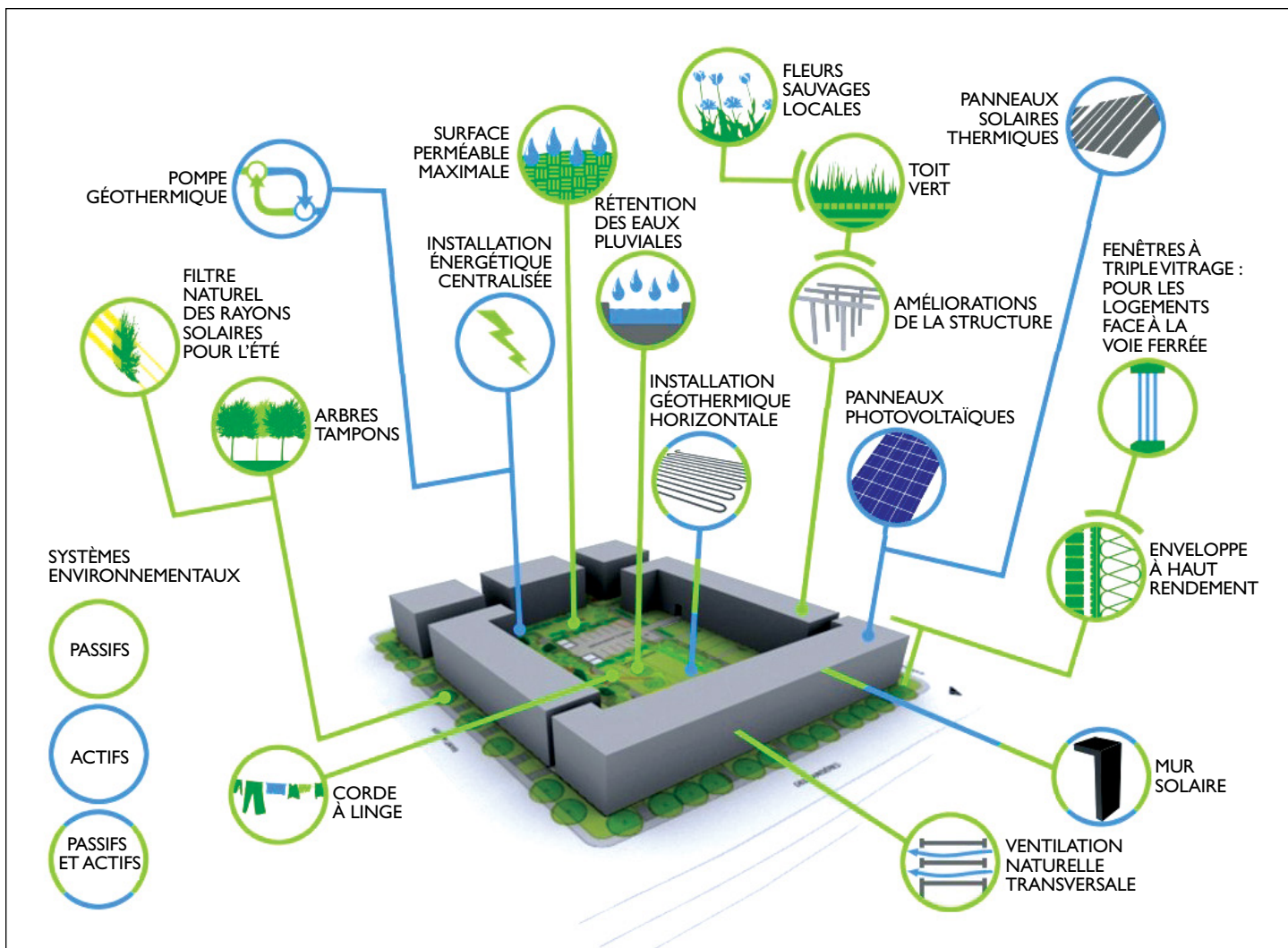


Figure 5 Caractéristiques durables – actuelles et futures (Source : L'CEUF s.e.n.c. – Traduction par la SCHL)

STRATÉGIES ÉNERGÉTIQUES

Dans le cadre de la première charrette de conception intégrée, des simulations énergétiques de la conception des bâtiments ont été effectuées à partir de quatre scénarios qui visaient des niveaux de performance progressivement plus élevés : le modèle de référence, puis les options améliorées A, B et C. Bien qu'il serait impossible de mettre en œuvre toutes les options dans la construction des ensembles en raison des limitations budgétaires, les ensembles ont été conçus pour pouvoir recevoir des améliorations futures, comme l'ajout de panneaux solaires thermiques pour le chauffage de l'eau domestique et des toits verts pour réduire les îlots de chaleur en milieu urbain et retenir les eaux pluviales. Cette première recherche a aidé à déterminer les caractéristiques nécessaires

pour faire passer la performance d'un bâtiment Novoclimat à un bâtiment à consommation énergétique près de zéro, dès que les ressources seraient disponibles. Les trois étapes critiques permettant d'atteindre cet objectif étaient les suivantes :

- **Option A :** Conception d'un projet de base performant avec un système énergétique centralisé (environ 36 % mieux que les conditions de base pour les collectifs d'habitation au Québec ou 14 % mieux que le code d'énergie Novoclimat²).
- **Option B :** Production d'énergie renouvelable sur le site pour le chauffage des bâtiments et l'eau chaude domestique (environ 60 à 74 % mieux que les conditions de base pour les collectifs d'habitation au Québec ou 35 à 49 % mieux que le code d'énergie Novoclimat).

² On suppose que les conditions de base pour les collectifs d'habitation au Québec étaient de 170 à 220 kWh/m²/an au total, dont la moitié (ou environ 100 kWh/m²/an) est attribuée au chauffage des locaux.

- **Option C** : Production d'énergie électrique renouvelable sur le site, avec une stratégie de gestion à long terme des épargnes énergétiques (environ 90 à 92 % mieux que les conditions de base pour les collectifs d'habitation au Québec).

D'autres facteurs ont été pris en considération :

- Installation de fenêtres à triple vitrage plutôt qu'à double vitrage;
- Utilisation de dispositifs d'ombrage extérieurs pour éviter la surchauffe dans certains logements durant les mois d'été – en tenant compte que les surplombs auraient également un effet négatif sur le chauffage et la lumière naturelle durant les mois d'hiver.

Les caractéristiques utilisées pour atteindre les objectifs sur le plan de l'énergie, de l'eau, du milieu intérieur et de l'environnement pour le projet de base sont décrites ci-dessous.

ENVELOPPE DU BÂTIMENT

Les coefficients de résistance thermique et la performance de l'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment pour réduire les pertes de chaleur sont montrés au tableau 1. La disposition des bâtiments (deux murs mitoyens pour la plupart des « plex ») réduit substantiellement la superficie des surfaces extérieures de l'enveloppe, ce qui réduit les pertes de chaleur globales. La majorité des unités de chaque îlot bénéficient d'une double orientation. Une attention particulière a été portée à l'aménagement intérieur des unités et à l'emplacement et la taille des fenêtres afin de profiter de cet avantage de manière optimale au niveau des gains solaires et de la lumière naturelle et la ventilation naturelle. Lorsque possible, les balcons ont été disposés afin d'agir comme dispositifs d'ombrage, ceci afin de diminuer les gains thermiques sur les façades sud des bâtiments durant les mois d'été.

Tableau 1 Résumé des niveaux d'isolation thermique de l'enveloppe du bâtiment

Valeurs R/RSI de l'isolation thermique				Étanchéité à l'air
Sous la dalle	Fondation	Mur	Toit	
7,5 / 1,32	17 / 2,99	24,5 / 4,31	41 / 7,22	1,5 RA/h à 50 Pa

Toitures

Les toitures des bâtiments ont été isolées jusqu'à une résistance thermique de RSI 7,22 (R41). Le budget du projet ne permettait pas d'installer initialement des toits verts; cependant, des améliorations structurales ont été intégrées afin de permettre leur ajout dans l'avenir.

L'alimentation en eau sur les toits a été fournie afin de permettre l'entretien et l'irrigation des toits verts futurs et pour le nettoyage des ventilateurs récupérateurs de chaleur (VRC) installés sur les toits. La décision de placer les VRC sur les toits a réduit la superficie disponible pour les toits verts, mais les emplacements centralisés sur le toit (plutôt que des VRC individuels pour chaque logement) en rendent l'accès et l'entretien plus facile et moins coûteux.

Murs extérieurs

Les murs extérieurs de l'ensemble ont été isolés pour atteindre une résistance thermique de RSI 4,31 (R24,5). Pour optimiser l'étanchéité à l'air des bâtiments tels qu'ils avaient été conçus au départ, la décision a été prise de soumettre des immeubles sélectionnés à plusieurs tests d'infiltrométrie. Le test a permis ainsi d'atteindre le taux maximum d'infiltration d'air ciblé de 1,5 renouvellement d'air par heure à une différence de pression d'air appliquée entre l'intérieur et l'extérieur de 50 Pa.

Réduction des ponts thermiques

La jonction entre les murs extérieurs à ossature de bois, au-dessus du niveau du sol, et les murs de béton de la fondation constituait un pont thermique où l'isolation traversait de l'intérieur vers l'extérieur. Pour réduire les ponts thermiques à cet endroit, de l'isolant de mousse uréthane a été projeté sur la partie supérieure de la surface intérieure des murs de béton de la fondation. Le chevauchement de l'isolation entre l'intérieur et l'extérieur a réduit considérablement l'infiltration d'air froid à cet endroit vulnérable.

Fenêtres

Les fenêtres à haut rendement avaient les spécifications suivantes : cadres en fibre de verre, double vitrage à lame d'argon, enduit à faible émissivité et intercalaires isolés. De plus, des améliorations à la norme précisant les ouvertures autour des portes et des fenêtres ont été élaborées afin de s'assurer que l'étanchéité globale ciblée de l'enveloppe serait atteinte. Pendant la construction, un autre type de fenêtre a été choisie, mais la plupart des normes de rendement énergétique étaient respectées.

SYSTÈMES MÉCANIQUES

Chauffage des locaux

Le chauffage des locaux est fourni par la combinaison de plinthes électriques et une installation géothermique centrale jumelée à des ventilateurs récupérateurs de chaleur. Des plinthes électriques installées dans chaque logement fournissent un chauffage d'appoint au besoin. Les concepteurs et les propriétaires ont opté pour la simplicité des appartements et le chauffage par plinthes électriques offrait une approche à faible coût. Le coût de fonctionnement des plinthes est réduit par l'enveloppe et les fenêtres éconergétiques du bâtiment et la contribution de l'installation géothermique pour répondre à la charge de chauffage des locaux.

Installation géothermique

Lors de la charrette de conception préliminaire, l'équipe a élaboré une proposition prévoyant une installation à pompe géothermique à lit horizontal qui reposerait sur le sous-sol rocheux de l'ensemble, dans le but d'économiser de l'argent et d'être aussi efficace que possible. La chaleur produite par l'installation géothermique devait être intégrée, par l'entremise d'une boucle d'eau chaude/glycol, aux VRC afin de préchauffer l'air entrant dans les logements de chaque immeuble. Plus tard, un échangeur vertical a été choisi sur la recommandation de l'entrepreneur général qui se fondait sur son expérience antérieure avec ce type d'installation, et ce sans frais supplémentaires pour le client.

Même si la climatisation n'avait pas été prévue dans le concept de l'ensemble, l'installation géothermique était conçue pour déshumidifier l'air de ventilation d'arrivée durant l'été afin d'offrir un refroidissement partiel et d'améliorer, de manière générale, le confort thermique des résidents.

Chauffe-eau domestiques

Les chauffe-eau domestiques au gaz de l'ensemble (figure 6) ont été installés et centralisés dans les immeubles. L'objectif était de réduire la longueur des canalisations d'eau entre les chauffe-eau et les appartements, tout en plaçant les chauffe-eau dans des endroits facilement accessibles des locaux techniques du sous-sol. On a ainsi économisé de l'espace dans les appartements et éliminé les frais d'exploitation et d'entretien qu'exigent des chauffe-eau installés dans chaque logement. Les emplacements des chauffe-eau ont aussi été planifiés de manière à pouvoir installer des réservoirs de stockage additionnels si un système solaire thermique était installé ultérieurement.

Récupération de la chaleur des eaux ménagères

Des dispositifs de récupération de la chaleur des eaux ménagères ont été installés sur le réseau d'égout sanitaire. Les dispositifs transfèrent la chaleur des eaux ménagères à l'eau d'alimentation qui circule dans un tuyau de cuivre enroulé autour du tuyau d'évacuation (figure 7). L'énergie récupérée des eaux ménagères



Figure 6 Chauffe-eau au gaz et réservoirs de stockage
(Source : L'CEUF s.e.n.c.)



Figure 7 Dispositif de récupération de la chaleur des eaux ménagères
(Source : L'CEUF s.e.n.c.)

évacuées aide à réduire la consommation et les coûts d'énergie pour le chauffage de l'eau. La nature passive des dispositifs (sans pièces mobiles) permet de réaliser des économies d'énergie de manière constante avec peu ou pas d'entretien.

Ventilation mécanique

Des ventilateurs récupérateurs de chaleur (VRC) installés sur le toit fournissent l'air frais provenant de l'extérieur aux appartements en dessous. L'air extrait des salles de bains est dirigé vers les VRC où la chaleur de l'air évacué est utilisée pour élever la température de l'air d'arrivée. Les hottes de cuisinière évacuent l'air directement à l'extérieur. L'installation géothermique fournit de la chaleur supplémentaire en hiver à l'air de ventilation afin de s'assurer qu'il est distribué à une température confortable et d'aider à réduire les charges de chauffage des locaux. L'installation géothermique sert aussi à déshumidifier l'air provenant de l'extérieur en été, qui, à Montréal, peut être très humide. Les conduites des installations de ventilation mécanique sont surdimensionnées afin de composer avec des débits d'air plus élevés que ceux d'un système de ventilation seulement.

Même si de nombreux appartements disposent de deux faces exposées qui favorisent la ventilation transversale naturelle, le climat hivernal extrêmement froid de Montréal jumelé à l'enveloppe étanche à l'air du bâtiment a rendu nécessaire la ventilation mécanique pour garantir un milieu intérieur sain.

Murs solaires

La conception du bâtiment permet d'installation éventuelle de murs solaires pour préchauffer l'air extérieur aspiré par les VRC (la figure 9 montre le concept de mur solaire proposé). Cependant, puisque les murs solaires seraient installés en amont des VRC, les économies de chauffage réelles seraient beaucoup moins importantes que ne l'indiquent les valeurs théoriques et les coûts-avantages moins attrayants – aux coûts actuels de l'énergie. Le concept a donc été retenu comme une mesure « future » possible qui pourrait être installée si les coûts des technologies de murs solaires diminuaient ou que les coûts de l'énergie augmentaient – ou les deux. Les espaces prévus pour les murs à panneaux solaires sont revêtus de bardage métallique conventionnel (visible au-dessus des entrées, à la figure 8) qui peut être remplacé par des murs solaires sans avoir d'incidence sur l'apparence générale des bâtiments.

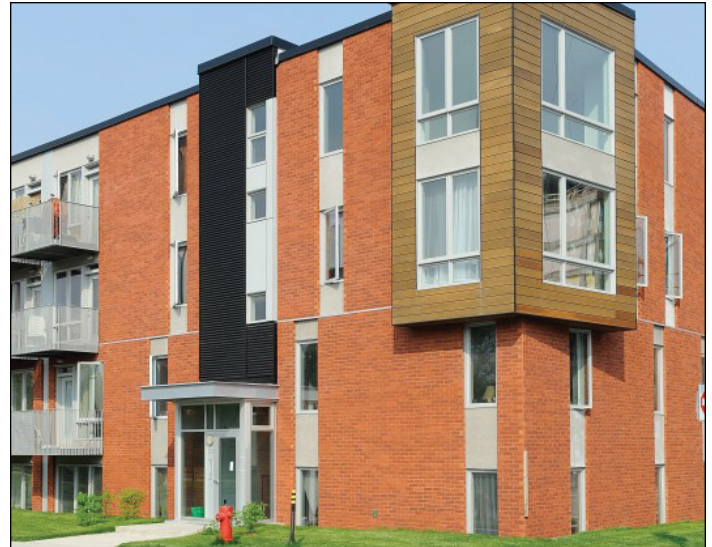


Figure 8 Emplacement proposé du futur mur solaire pour le préchauffage de l'air de ventilation, au-dessus de l'entrée avant du bâtiment sur la façade sud (Source : L'CEUF s.e.n.c.)

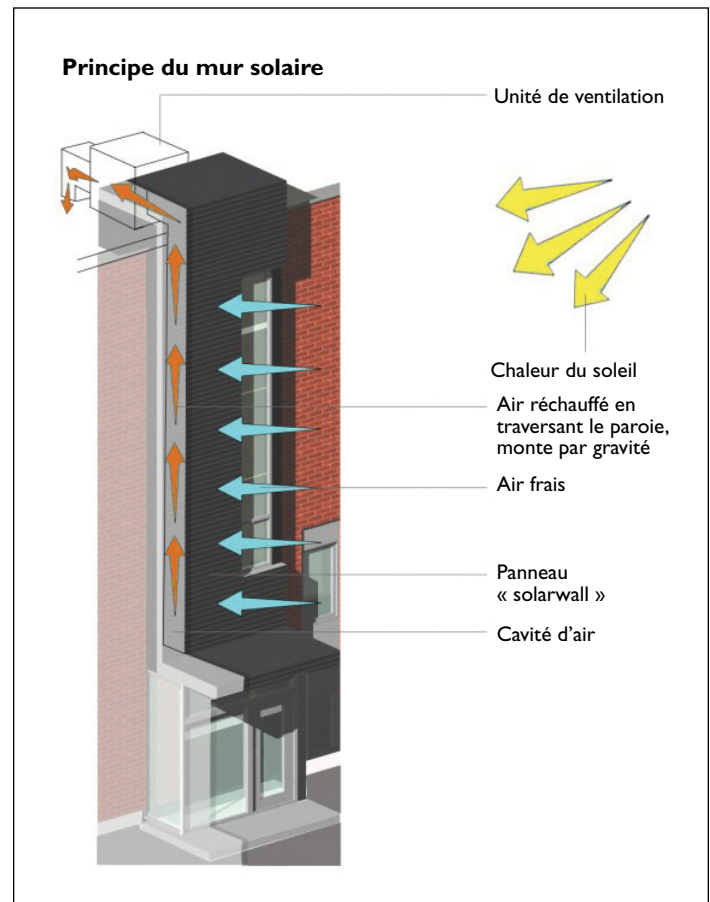


Figure 9 Concept de mur solaire proposé pour le préchauffage de l'air de ventilation (Source : L'OEUF s.e.n.c.)

STRATÉGIES D'UTILISATION EFFICACE DE L'EAU

Réduction de la consommation d'eau

Des appareils sanitaires à faible débit (par exemple, des pommes de douche consommant 6,6 Litres/minutes) ont été spécifiés puisqu'ils constituent des mesures qui n'engendraient que peu de coûts additionnels et qui permettraient de réduire considérablement la consommation d'eau annuelle.

Réutilisation des eaux ménagères et des eaux noires

Des mesures visant à réutiliser les eaux ménagères et les eaux noires ont été évaluées. Toutefois, en raison des coûts connexes (tant d'immobilisations que d'exploitation) et des clients qui accordaient principalement les priorités aux mesures d'économie d'énergie, au confort thermique,

à l'aménagement paysager et à la réduction de l'effet d'îlot de chaleur, ces stratégies n'ont pas été retenues à l'étape de la conception finale de l'ensemble.

GESTION DE L'EAU DE SURFACE

L'aménagement paysager a été conçu de manière à n'exiger que peu d'entretien et d'arrosage. Les surfaces perméables entourant tout l'ensemble ont été imaginées et planifiées pendant la charrette initiale. Un bassin de rétention central pour la gestion de l'eau de surface pendant les gros orages (et la fonte des neiges normales) a été intégré au projet. Il s'agit d'une surface gazonnée (figure 10) qui permet aux eaux pluviales de retourner directement dans la couche inférieure du sol afin de réduire la charge hydraulique sur le réseau d'égouts existant. Pendant sa construction, des mesures de protection ont dû être mises en place afin d'éviter tout bris du réseau de tuyaux de l'installation géothermique installé sous la cour centrale.



Figure 10 Bassin de rétention des eaux de surface situé au coin inférieur droit (Source : Nikkol Rot)

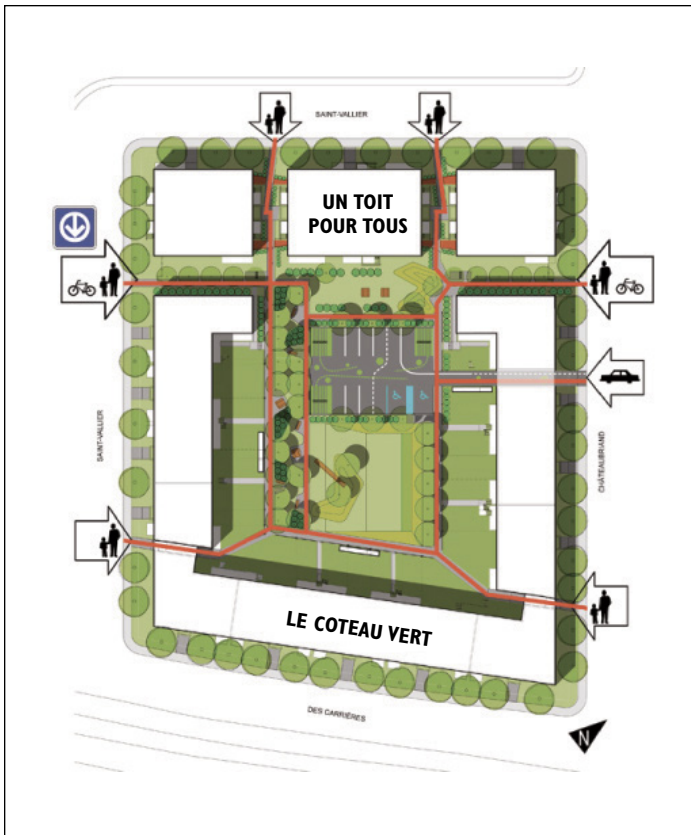


Figure 11 Planification des espaces verts du site
(Source : L'CEUF s.e.n.c.)

RÉDUCTION DE L'ÎLOT THERMIQUE

Réduction des aires pavées

La forme urbaine compacte des bâtiments et leur disposition autour du périmètre de l'îlot offrent beaucoup de souplesse pour ajouter une infrastructure de gestion de l'eau et de l'énergie. Cette disposition permet également d'aménager un grand espace vert sur le site (figures 10 et 11). Les règlements municipaux exigeaient au départ 78 places de stationnement au total, nombre qui a été éventuellement réduit à 35 places aménagées au centre de l'îlot, ce qui prendrait tout de même le tiers de l'espace disponible et ne permettrait pas de répondre aux besoins d'espace vert des nombreuses familles et leurs enfants. À la demande du client, des négociations ont été entreprises avec succès avec la Ville de Montréal dans le but de réduire davantage le nombre de places de stationnement requises à 12, dont 2 à 6 places seraient réservées aux utilisateurs du service de covoiturage « Communauto ».

Toits verts

Le budget du projet ne permettait pas l'installation de toits verts. Cependant, la structure de la toiture a été renforcée afin de pouvoir ajouter éventuellement un système de toit vert si des ressources supplémentaires étaient disponibles. Comme prévu lors de la conception, certaines parties de la structure pourraient supporter des charges permanentes et des surcharges, mais d'autres parties ont dû être modifiées en prévision des charges futures associées aux toits verts. Les membranes du toit ont été changées et la couleur blanche a été précisée afin d'aider à réduire l'effet de l'îlot thermique jusqu'à l'ajout des toits verts, et les parapets ont été conçus et construits dès le début pour éviter que des changements importants soient requis plus tard.

QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

Pour assurer la qualité de l'air intérieur, la conception avait l'intention d'éliminer tous les matériaux de construction présentant potentiellement des émissions de gaz toxique (composés organiques volatils [COV]). Des peintures à faible teneur en COV ont été spécifiées pour l'ensemble, mais de nombreux suivis ont dû être faits sur place afin de s'assurer que les produits spécifiés étaient vraiment fournis et installés.

La majorité des logements de la coopérative Le Coteau Vert bénéficiaient d'une double exposition extérieure et une attention particulière a été portée à l'aménagement intérieur de chaque logement afin de favoriser la ventilation transversale et l'accès à la lumière naturelle. La plupart des logements de l'ensemble de l'OSBL Un toit pour tous ont deux faces exposées à l'extérieur, ce qui aide à faciliter le changement naturel de l'air.

Les VRC offrent un approvisionnement continu en air extérieur dans tous les logements de l'ensemble. Les VRC sont pourvus de filtres ayant une cote MERV 13, la meilleure efficacité possible dans la gamme des filtres plats jetables de 50 mm (2 po) d'épaisseur – une caractéristique importante dans des environnements urbains où l'on peut trouver des concentrations élevées de particules dans l'air. Toutefois, les filtres provoquent une perte importante de pression dont on doit tenir compte lors de la conception des systèmes. Les pertes élevées de pression statique exigeaient l'installation d'ensembles moteur-ventilateur plus puissants. Compte tenu des épisodes de smog hivernal et estival fréquemment observés à Montréal, il a toutefois été jugé que le bénéfice global sur la qualité de l'air intérieur était supérieur à la consommation d'énergie supplémentaire exigée.

Cependant, les filtres à haute efficacité sont sujets à un encrassement accéléré comparativement aux filtres conventionnels (MERV 8) et engendreront donc des coûts supplémentaires pour leur entretien.

AUTRES CARACTÉRISTIQUES ENVIRONNEMENTALES

Produits de bois certifiés FSC

Un des nombreux objectifs prévus du projet à l'égard de la structure à ossature de bois était que toutes les composantes soient certifiées par le Forest Stewardship Council (FSC). Au moment de l'appel d'offres, la compréhension des conditions du marché et l'opinion des différents intervenants et partenaires de travail indiquaient que les coûts associés au bois FSC pourraient subir une hausse importante. Cependant, pendant la construction, on a remarqué que l'entrepreneur général utilisait du bois certifié FSC, à un coût supplémentaire négligeable, et les matériaux étaient disponibles en quantité suffisante pour ne pas entraver le déroulement des travaux.

Réutilisation de la roche

Le fond rocheux extrait à la phase d'excavation a été réutilisé comme remblai sur le chantier. La présence de concasseurs de roche a cependant provoqué des nuages importants de poussière et un bruit assourdissant qui devaient être gérés par respect des propriétés voisines. Le fond rocheux concassé dépassait largement ce qui est autorisé et l'on a recommandé de l'utiliser comme remblai en contact avec les membranes et l'isolation des fondations. Pour relever ce défi, un revêtement intermédiaire a été mis en place entre l'isolant et la pierre concassée, avant de procéder au remblaiement. La gestion du chantier a néanmoins exigé beaucoup d'efforts de la part de l'entrepreneur général en ce qui a trait à la séquence des travaux et au tas de fond rocheux devant être concassé et réutilisé. Il y a eu des délais importants entre le moment où le fond rocheux a été extrait, les travaux de concassage et la mise en place après que les fondations eurent été coulées.

ASSURANCE DE LA QUALITÉ

Pour cet ensemble, le processus d'assurance de la qualité ne s'est pas limité à la période de construction. Il a commencé à l'étape de la conception et s'est poursuivi tout au long des travaux de construction. Le processus a commencé par

la désignation de l'autorité de mise en service responsable de l'assurance de la qualité. Pour ce projet, avant le début de la construction, l'autorité de mise en service s'est acquittée des trois livrables du projet suivants:

- revue de conception indépendante effectuée par un ingénieur portant sur la définition et la conception bioclimatique (électrique et mécanique) proposée pour le projet ainsi qu'une revue du protocole de contrôle de la performance;
- élaboration d'un plan de mise en service;
- formulation d'un devis pour définir le rôle de l'agent de mise en service retenu par l'entrepreneur général.

Après l'octroi du contrat de construction à l'entrepreneur général et suite aux premières réunions entre l'autorité de mise en service et les divers intervenants et corps de métiers au dossier, les dessins d'atelier et les différents plans pour les systèmes mécaniques ont été examinés par l'ingénieur et par l'autorité de mise en service. Cette étape existe déjà dans les projets conventionnels, sauf que dans le présent dossier, on compte deux examens autres que celui effectué par l'entrepreneur général afin d'assurer que les différents éléments étaient adéquatement intégrés au projet (et son calendrier de construction complexe) : un examen par l'agent de mise en service et un par l'autorité de mise en service.

Pendant la construction, le rôle de l'agent de mise en service est de s'assurer de façon proactive que les documents contractuels étaient compris par tous les corps de métier. L'agent supervisait également la coordination des essais et de l'assurance de la qualité afin de garantir que tout était prévu à l'avance et était terminé au moment opportun – en effectuant des suivis et en apportant des mesures correctives au besoin.

CONCLUSION

L'aménagement du projet de Rosemont est un exemple utile de la manière dont des caractéristiques durables peuvent être intégrées dans un ensemble de logements abordables. Il démontre que les améliorations apportées à l'isolation et l'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment peuvent constituer un bon point de départ pour réduire de manière importante la consommation d'énergie et les coûts d'exploitation. De telles améliorations peuvent être rentables par rapport à l'installation de systèmes à énergie renouvelable.

Les coûts différentiels de construction pour l'aménagement de mesures écologiques des Ateliers d'habitation saine (AHS) ont dépassé d'environ 10 % ceux prévus dans le budget d'un ensemble conventionnel. La différence dans les coûts se répartie approximativement de la façon suivante : augmentation de 2 % pour le respect du programme Novoclimat, de 5 à 6 % pour les installations de récupération de l'énergie et géothermiques (dont 20 % ont été utilisés pour le système de récupération de la chaleur des eaux ménagères et les VRC, et 80 % pour l'installation à énergie géothermique) et 2 à 3 % pour que l'ensemble soit prêt pour l'avenir. Le budget global de construction était d'environ 1 184 \$/m² (110 \$/pi²).

Les résultats préliminaires du suivi de la performance indiquent une consommation d'énergie annuelle totale pour l'ensemble de 80 à 100 kWh/m² (7.43 kWh/pi² à 9.29 kWh/pi²), dont environ 50 % ou 50 kWh/m² (4.65 kWh/pi²) sont consacrés au chauffage des locaux. Cette performance se compare aux autres ensembles durables et éconergétiques construits ailleurs au Canada.

Même si le projet a exigé des investissements importants en temps, en efforts et en engagement de la part de tous les intervenants, des consultants, des autorités locales et régionales ainsi que des employés municipaux, on a pu ainsi démontrer que des caractéristiques durables peuvent être intégrées de manière rentable dans des ensembles de logements abordables.

CONSÉQUENCES POUR LE SECTEUR DU LOGEMENT

Cette étude illustre les défis et les occasions que peut comporter l'intégration de caractéristiques environnementales, éconergétiques et améliorant la qualité de l'air intérieur dans un collectif d'habitation à coût abordable. Elle montre que la mise en œuvre de mesures durables dans de tels projets ne se limite pas à simplement les ajouter à l'étape de la conception du bâtiment. Pour ce faire, il faut que les équipes affectées à l'aménagement de l'ensemble et à la gestion immobilière exercent un suivi constant afin que ces caractéristiques de conception soient effectivement installées, mises en service et contrôlées et que les objectifs visés soient atteints. Le résultat de l'ensemble est important puisqu'il démontre que des immeubles résidentiels abordables à haut rendement sont réalisables avec de modestes augmentations des coûts en immobilisations.

Le Point en recherche

Un immeuble collectif résidentiel abordable, de faible hauteur et éconergétique : Les « Ateliers Rosemont », Montréal

PROFESSIONNELS ASSOCIÉS AU PROJET

Architectes : L'CEUF s.e.n.c.

(L'office de l'éclectisme urbain et fonctionnel)

Ingénierie de structure : CPF Groupe Conseil Inc.

Ingénierie mécanique et électrique : Pageau Morel et Associés Inc.

Ingénieur civil : Vinci Consultants

Architectes paysagistes : NIPpaysage

Autorité de mise en service : Ian Ball, GES Technologies Inc.

REMERCIEMENTS :

La documentation des Ateliers Rosemont a été financée par la Société canadienne d'hypothèques et de logement en vertu de la partie IX de la Loi nationale sur l'habitation et par Ressources naturelles Canada dans le cadre du Programme de recherche et de développement énergétiques (PRDE).

Directeur de projet à la SCHL : Woyek Kujawski,
chercheur principal

Contact de la SCHL : Thomas Green, chercheur principal

Recherche sur le logement à la SCHL

Aux termes de la partie IX de la *Loi nationale sur l'habitation*, le gouvernement du Canada verse des fonds à la SCHL afin de lui permettre de faire de la recherche sur les aspects socio-économiques et techniques du logement et des domaines connexes, et d'en publier et d'en diffuser les résultats.

Le présent Point en recherche fait partie d'une série visant à vous informer sur la nature et la portée du programme de recherche de la SCHL.

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

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



68535

©2016, Société canadienne d'hypothèques et de logement
Imprimé au Canada
Réalisation : SCHL

18-02-16

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.