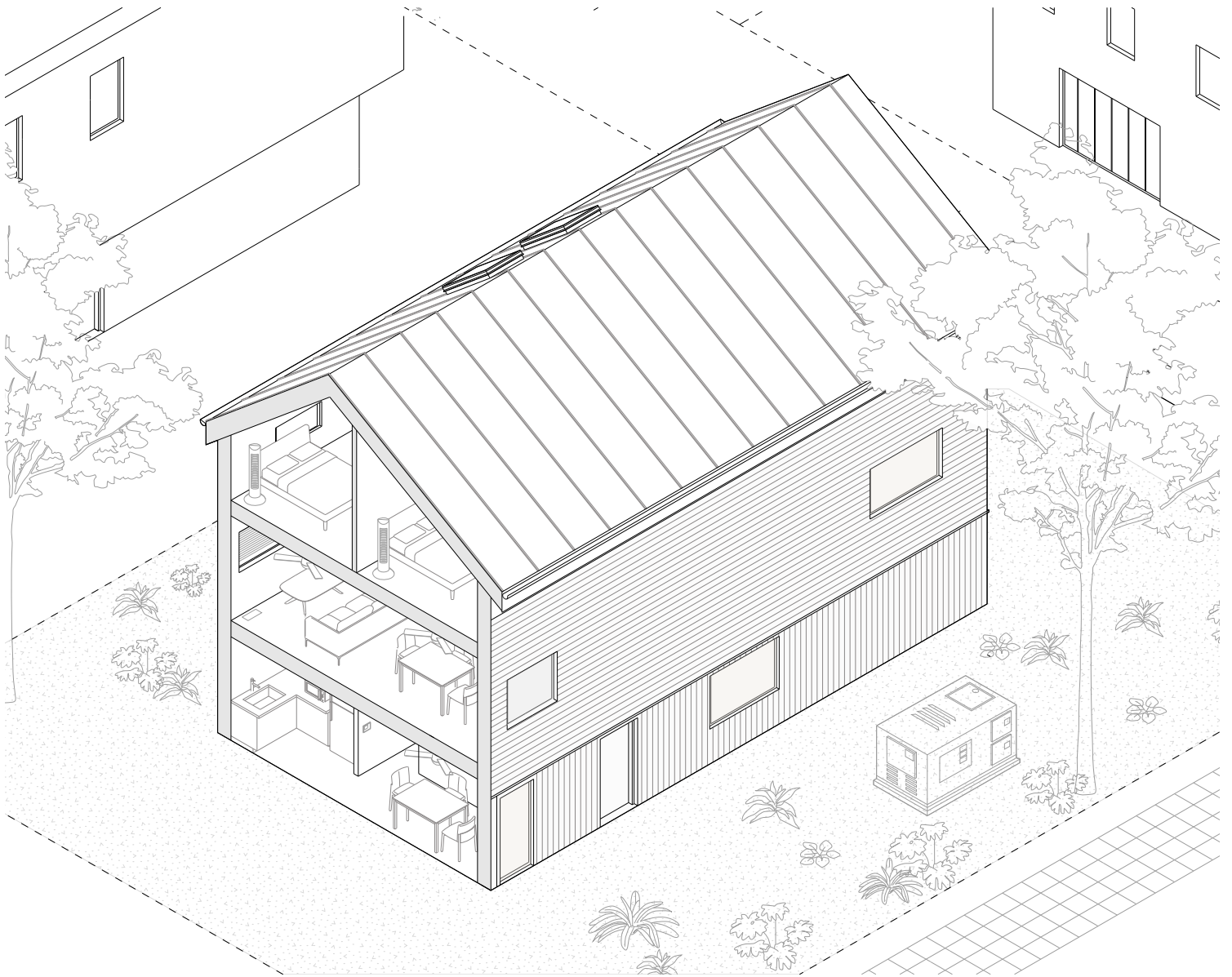




Guide sur la résilience climatique

Catalogue de conception de logements
Juin 2025

Ha/f Climate Design a pour mission de réduire de moitié les émissions de l’environnement bâti au cours de la présente décennie. Nous travaillons avec des concepteurs, des constructeurs et des décideurs sur le développement des capacités, la recherche, la sensibilisation du secteur et les politiques pour agir sur le coût et les impacts des émissions de carbone des immeubles, des environnements et des infrastructures pendant leur durée de vie.

Équipe de rédaction du rapport :

Juliette Cook
Kelly Alvarez Doran, OAA
Ryan Bruer, OAA
Rashmi Sirkar
Likhitha Varikuti
Miriam Palmer

Avec le soutien de Project R(estore).

Le présent Guide sur la résilience climatique a été élaboré par Ha/f Climate Design et a reçu du financement du gouvernement du Canada. Les opinions qui y sont exprimées sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles du gouvernement du Canada ou de la SCHL. Elles ne constituent pas non plus une approbation du contenu du présent document.

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. L'utilisateur assume l'entière responsabilité de l'utilisation des renseignements, du matériel et des techniques qui y sont décrits, ainsi que de toute mesure prise en les consultant. On conseille aux lecteurs de consulter les ressources professionnelles adéquates pour établir ce qui est sûr et convenable dans leur cas particulier. La SCHL et le gouvernement du Canada se dégagent de toute responsabilité relativement aux conséquences résultant de l’utilisation des renseignements, du matériel et des techniques décrits dans la présente publication.

Table des matières

1.0	Introduction	4
2.0	Aperçu des risques climatiques	6
3.0	Vagues de chaleur	10
4.0	Feux de forêt	14
5.0	Sécheresse	18
6.0	Dégel du pergélisol	22
7.0	Inondation	26
8.0	Tempêtes	30
Annexe : Sources		34

1.0 / Introduction

État actuel

Les changements climatiques comptent parmi les plus grands défis de notre époque. Ils entraînent une hausse des températures, des conditions météorologiques extrêmes et des changements dans le régime de précipitations qui perturbent les écosystèmes, les économies et les collectivités. L’environnement bâti, une source importante d’émissions de gaz à effet de serre (GES), contribue aux changements climatiques et est vulnérable à ses répercussions.

Le Canada se réchauffe de deux à trois fois plus vite que la moyenne mondiale (*Rapport sur le climat changeant du Canada*, 2019). Ce phénomène s’explique en grande partie par l’amplification arctique : la perte de glace et de neige réfléchissantes qui entraîne un réchauffement accéléré dans les régions nordiques. Les effets sont déjà visibles : dégel du pergélisol, diminution des glaciers, hausse du niveau de la mer, et une fréquence accrue de feux de forêt, d’inondations et de vagues de chaleur. Face à ces changements qui menacent les infrastructures, la santé publique et l’économie, le besoin d’urbanisme et de logements résilients aux changements climatiques est urgent.

La résilience climatique est la capacité des immeubles, des collectivités et des systèmes à résister aux risques liés au climat, à s’y adapter et à s’en remettre. Les changements climatiques s’accélèrent. Plus que jamais, notre environnement bâti doit être conçu pour réduire les risques, protéger les personnes et demeurer fonctionnel au fil du temps.

En plus des dangers climatiques extrêmes, les problèmes de longue durée et les évènements perturbateurs s’intensifient. C’est le cas par exemple de la détérioration de la qualité de l’air, la contamination de l’eau, les coups de froid soudains et les pannes d’électricité. Ces répercussions en cascade présentent des risques importants pour la santé publique, les infrastructures et la vie quotidienne. Le renforcement de la résilience climatique consiste à s’attaquer de façon proactive aux problèmes immédiats et aux défis à long terme liés au climat. Il vise à réduire au minimum les perturbations, à protéger les occupants et à veiller à ce que les habitations et les collectivités demeurent sûres et fonctionnelles dans un climat en évolution rapide.

Catalogue de conception de logements

Le Catalogue de conception de logements présente plus de 50 modèles de logements prototypiques, des logements accessoires individuels, des jumelés, des maisons en rangée et des multiplex pour sept régions du Canada. La conception des modèles a été confiée à des sociétés d’architecture et d’ingénierie de chaque région pour assurer le respect des exigences locales applicables en matière de code du bâtiment, d’urbanisme et de zonage. Elle est axée sur l’efficacité énergétique, l’accessibilité, l’habitabilité et la résilience climatique. Les plans du Catalogue de conception de logements sont presque prêts pour la demande de permis. L’utilisateur doit tout de même les adapter aux exigences de son site, notamment aux risques climatiques propres à l’emplacement, ce dont traite le présent guide.

Comment lire ce guide

Le présent guide fournit des stratégies de résilience climatique et d’adaptation pour le logement, y compris des plans tirés du Catalogue de conception de logements. Ces stratégies visent à aider le secteur du logement à accroître sa résistance face aux problèmes croissants du réchauffement de la planète, tout en soutenant la réduction des émissions de carbone et en protégeant la santé humaine et l’environnement.

Les stratégies de conception sont organisées en trois catégories : bâtiment, intérieur et systèmes, et site. Chaque catégorie tient compte des mesures recommandées pour la durabilité, l’efficacité énergétique et le bien-être des occupants. Les stratégies tiennent compte des risques climatiques relevés, comme la chaleur extrême, les feux de forêt, la sécheresse, le dégel du pergélisol, les inondations et les tempêtes. Elles doivent être examinées en consultation avec un professionnel qualifié afin de déterminer les approches les plus appropriées selon la région et l’état du site.

Chaque stratégie est évaluée à l’aide d’une cote d’incidence faible, modérée ou élevée, qui reflète son efficacité relative dans la réduction des risques liés au climat et l’amélioration de la résilience. Il est ainsi possible de comparer les stratégies et prendre des décisions éclairées. Les cotes d’incidence permettent une comparaison générale des différentes stratégies de gestion pour chaque risque climatique précisé. L’incidence réelle de chaque stratégie variera selon la présence et la gravité des risques individuels sur un site. Par conséquent, la comparaison des stratégies pour différents risques climatiques, ainsi que la détermination de leur priorité, doit être effectuée en consultation avec un professionnel qualifié.

Le présent guide doit être utilisé en combinaison avec les dessins prototypiques du Catalogue de conception de logements. Les dessins prototypiques comportent les détails généralement attendus pour les permis de construire, mais excluent les aspects qui doivent être finalisés selon l’emplacement ou les préférences : plan du site, nivellement, choix du bardage, calcul des pertes de chaleur, etc. Accompagné d’autres ressources techniques, ce guide aidera les utilisateurs à prendre des décisions de conception pour transformer les dessins prototypiques en un ensemble de dessins prêts pour la construction. Lors de la sélection des matériaux ou d’autres choix pour finaliser la conception d’un site et d’un bâtiment, les utilisateurs doivent travailler avec un professionnel qualifié pour examiner les stratégies de résilience recommandées et déterminer celles qui conviennent le mieux à l’emplacement et aux objectifs du projet.

Pour en savoir plus sur la façon d’intégrer ces stratégies aux conceptions proposées dans le Catalogue, y compris sur la définition de « professionnel qualifié », consultez le Guide d’utilisation et les modalités du Catalogue de conception de logements.

2.0 / Aperçu des risques climatiques



Zones climatiques

- 8 Climat le plus froid, typique du Nord canadien; la zone comprend le Nunavut et certaines parties des Territoires du Nord-Ouest et du Yukon
- 7b Climat très froid; la zone comprend les régions les plus froides du Québec, le nord du Manitoba et certaines parties du Yukon et des Territoires du Nord-Ouest
- 7a Climat très froid; la zone comprend le nord de l'Ontario, certaines parties du nord du Québec et la région intérieure des Prairies
- 6 Climat froid; la zone comprend la majeure partie des Prairies, le centre du Canada et de grandes parties du Canada atlantique
- 5 Climat modéré; la zone comprend certaines parties du sud de l'Ontario, du sud du Québec et des régions côtières du Canada atlantique
- 4 Climat le plus doux, généralement dans les régions côtières de la Colombie-Britannique

Carte du Canada présentant l'emplacement des zones climatiques 4, 5, 6, 7a, 7b et 8 du Code national de l'énergie pour les bâtiments. Source : Conseil national de recherches du Canada (sans date).

Zones climatiques du Canada

Canada

Le Code national de l'énergie pour les bâtiments divise le Canada en zones climatiques en fonction des degrés-jours de chauffage, une mesure de la quantité de chauffage requise à un emplacement pendant une année. Les zones sont déterminées par degrés-jours de chauffage à 18 °C, soit le nombre total de degrés inférieurs à 18 °C pour tous les jours d'une année où la température est inférieure à ce seuil. Cette classification aide à déterminer l'isolation des bâtiments, les exigences de systèmes de chauffage, ventilation et climatisation (CVC) et les normes d'efficacité énergétique pour différentes régions du pays.

Partout au **Canada**, l'augmentation des températures aura une incidence sur la santé humaine en raison du stress thermique et des maladies à transmission vectorielle. La hausse du niveau de la mer et les événements extrêmes liés aux niveaux d'eau élevés augmenteront le risque d'inondations dans certaines collectivités côtières, ce qui touchera les infrastructures et les sites patrimoniaux.

Colombie-Britannique

Principales préoccupations :
Feux de forêt
Inondation

La **Colombie-Britannique** est exposée à des risques climatiques distincts, notamment les vagues de chaleur et les feux de forêt qui menacent la sécurité publique, les écosystèmes et la qualité de l'air, en particulier dans les régions intérieures. La province est très vulnérable aux inondations causées par les fortes pluies, la fonte des neiges et la hausse du niveau des rivières. Des événements comme les rivières atmosphériques causent des dommages importants. Les zones côtières sont de plus en plus exposées au risque d'élévation du niveau de la mer, d'ondes de tempête et d'érosion, tandis que les sécheresses exercent une pression sur les ressources en eau essentielles à l'agriculture, à l'hydroélectricité et aux écosystèmes. Les mesures recommandées comprennent la sélection d'un site peu propice aux feux, les assemblages résistants à l'humidité et l'optimisation du drainage sur le site.

Alberta

Principales préoccupations :
Feux de forêt
Sécheresse

Les principaux risques climatiques de l'**Alberta** comprennent les vagues de chaleur, les sécheresses et les feux de forêt intenses et fréquents, qui menacent les forêts, l'agriculture et la sécurité publique. Les fortes pluies et la fonte rapide des neiges peuvent entraîner des crues éclair, ce qui a une incidence sur les infrastructures et les régions urbaines comme Calgary. En raison de la dépendance de la province à l'égard des secteurs à forte consommation d'eau, dont l'agriculture et l'énergie, la gestion des ressources en eau est essentielle dans un contexte de variabilité croissante des précipitations et de recul glaciaire. En Alberta, les solutions de conception comprennent des matériaux résistant au feu, un aménagement paysager résistant au feu et des systèmes de conservation de l'eau.

Saskatchewan et Manitoba

Principales préoccupations :
Sécheresse
Vagues de chaleur extrême

La **Saskatchewan et le Manitoba** sont exposés à des risques climatiques importants, notamment des vagues de chaleur, des sécheresses et des feux de forêt intenses et fréquents en raison de la hausse des températures et des conditions sèches. Ces risques menacent l'agriculture, l'approvisionnement en eau et la santé publique. Les fortes pluies augmentent le risque de crues éclair, ce qui touche les infrastructures et les collectivités rurales. Les conditions météorologiques extrêmes, comme les tempêtes et les tornades, deviennent de plus en plus imprévisibles. Dans ces régions, les stratégies de conception résiliente sont axées sur les enveloppes résistantes au vent, la gestion des eaux de pluie et les systèmes de climatisation efficaces.

2.0 / Aperçu des risques climatiques

Ontario et Québec
Principales préoccupations :
Vagues de chaleur extrême
Inondation

L'**Ontario et le Québec** présentent de nombreux risques climatiques semblables. Il est donc raisonnable de regrouper ces provinces pour certaines analyses, bien que certaines nuances sont propres à chacune d’elles. Les deux provinces sont exposées à des risques de vagues de chaleur qui mettent à l’épreuve les systèmes urbains et nuisent à la santé publique; à des risques d’inondations causées par de fortes pluies et la fonte des neiges qui touchent les grands cours d’eau (le fleuve Saint-Laurent au Québec, la rivière des Outaouais et la rivière Grand en Ontario, etc.); ainsi qu’à des risques d’évènements météorologiques extrêmes comme des tempêtes. L’érosion côtière frappe davantage les collectivités le long du golfe du Saint-Laurent au Québec, tandis que la région des Grands Lacs en Ontario connaît des inondations et l’érosion du littoral en raison de la fluctuation des niveaux d’eau. Les régions nordiques des deux provinces sont touchées par le dégel du pergélisol, mais ce phénomène est plus marqué au Québec. Les stratégies de conception clés pour s’attaquer aux principaux risques climatiques en Ontario et au Québec comprennent la climatisation efficace et des systèmes mécaniques surélevés dans les zones inondables.

Canada atlantique
Principales préoccupations :
Tempêtes
Inondation

Le **Canada atlantique** connaît des risques climatiques importants, notamment les inondations côtières et les ondes de tempête découlant de la hausse du niveau de la mer et de l’intensification des ouragans, ainsi que les vagues de chaleur, les sécheresses et les inondations intérieures causées par les fortes pluies. Leurs répercussions menacent les infrastructures, la pêche, l’agriculture et les collectivités vulnérables, tandis que le réchauffement des océans perturbe les écosystèmes marins. Dans le Catalogue, les conceptions destinées aux provinces de l’Atlantique prévoient des matériaux et des assemblages qui résistent aux inondations, à la pluie et au vent.

Yukon, Territoires du Nord-Ouest, Nunavut
Principales préoccupations :
Dégel du pergélisol
Feux de forêt

Au **Yukon, dans les Territoires du Nord-Ouest et au Nunavut**, le réchauffement rapide entraîne le dégel du pergélisol, ce qui déstabilise les infrastructures, modifie les écosystèmes et libère des GES stockés. Les collectivités sont de plus en plus vulnérables à l’érosion côtière et aux inondations en raison de la hausse du niveau de la mer et de la fonte de la glace de mer, ce qui menace les modes de vie traditionnels et la sécurité alimentaire. Les hausses des températures et les changements dans les régimes de précipitations augmentent aussi le risque de feux de forêt et perturbent les habitats fauniques. Cette situation a des répercussions supplémentaires sur les communautés autochtones qui dépendent de la terre pour leur subsistance et leurs pratiques culturelles. La plupart des risques qui touchent ces territoires s’appliquent aussi aux régions nordiques d’autres provinces. Dans les régions nordiques, les stratégies de conception comprennent souvent la surélévation des immeubles sur des pieux ou des fondations ajustables afin de prévenir le transfert de chaleur vers le pergélisol sensible au dégel et de maintenir la stabilité structurale à long terme.

Conditions à long terme et évènements perturbateurs

Qualité de l'air et smog
Facteurs aggravants :
Vagues de chaleur extrême
Feux de forêt
Sécheresse
Tempêtes

La présente section traite de quatre principaux problèmes à long terme ou évènements perturbateurs au Canada : la qualité de l’air et le smog, la qualité de l’eau, les coups de froid et les pannes d’électricité. Ils peuvent être déclenchés ou aggravés par les risques climatiques décrits précédemment. Ces évènements sont des répercussions prolongées ou en cascade qui vont au-delà des dangers immédiats comme les inondations ou les feux de forêt. Ils peuvent poser de graves risques pour la santé, la sécurité et le confort des occupants au fil du temps. Les stratégies de conception décrites dans le présent guide peuvent aider à atténuer les conséquences de ces évènements et à favoriser la résilience à long terme.

Les changements climatiques détériorent la qualité de l’air en raison des vagues de chaleur, des feux de forêt et de la sécheresse. La chaleur extrême augmente les niveaux de smog, tandis que la fumée des feux de forêt propage des polluants dangereux sur de vastes régions. La sécheresse intensifie les tempêtes de poussière et celles-ci remettent les contaminants en suspension. La mauvaise qualité de l’air met en péril la santé respiratoire et l’habitabilité urbaine.

Qualité de l'eau
Facteurs aggravants :
Feux de forêt
Sécheresse
Dégel du pergélisol
Inondation
Tempêtes

La hausse des températures, les feux de forêt et les conditions météorologiques extrêmes détériorent la qualité de l’eau au Canada. Les feux de forêt et les inondations introduisent des contaminants dans l’eau, et la sécheresse concentre les polluants et alimente la prolifération d’algues toxiques. Le dégel du pergélisol libère des métaux lourds, et les ondes de tempête menacent les réserves d’eau douce, ce qui augmente les risques pour l’eau potable et les écosystèmes.

Coups de froid
Facteurs aggravants :
Vagues de chaleur extrême
Dégel du pergélisol
Inondation
Tempêtes

Les coups soudains de froid extrême deviennent de plus en plus imprévisibles en raison du réchauffement de l’Arctique et des perturbations liées aux vortex polaires. Les vagues de chaleur et le dégel du pergélisol déstabilisent les courants atmosphériques, et les tempêtes peuvent déclencher de fortes chutes de neige, des tempêtes de verglas et des gels soudains dangereux. Ces évènements créent une pression sur l’infrastructure, perturbent le transport, augmentent la demande d’énergie et posent de graves risques pour la santé.

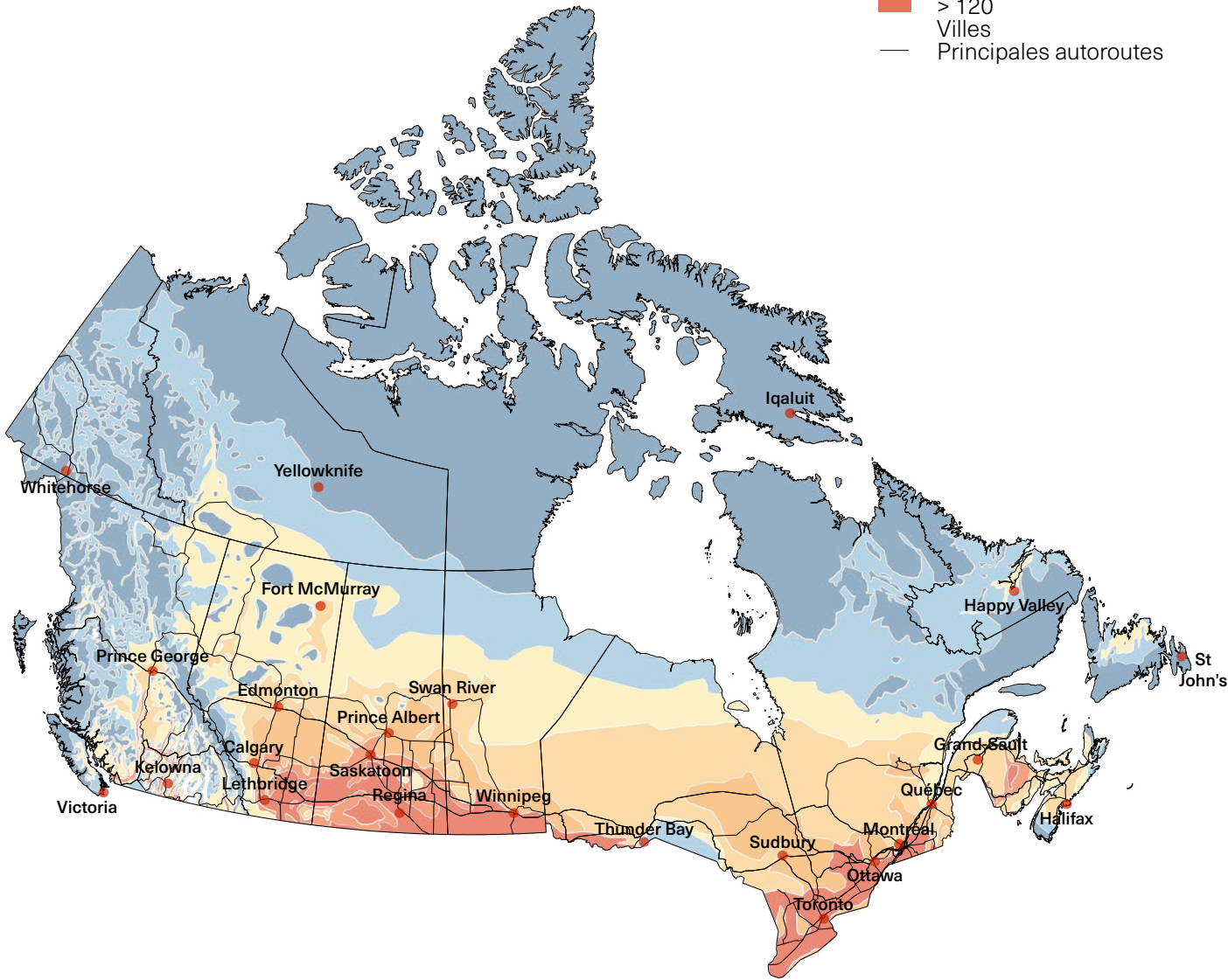
Pannes d'électricité
Facteurs aggravants :
Vagues de chaleur extrême
Feux de forêt
Sécheresse
Inondation
Tempêtes

Les conditions météorologiques extrêmes accroissent la fréquence et la gravité des pannes d’électricité. Les vagues de chaleur surchargent les réseaux, les feux de forêt endommagent les lignes électriques et la sécheresse menace l’hydroélectricité. Les inondations et les tempêtes perturbent les infrastructures, ce qui rend les collectivités vulnérables aux pannes prolongées qui ont une incidence sur le chauffage, la climatisation et les services d’urgence.

3.0 / Vagues de chaleur extrême

Durée moyenne de la saison chaude
de 2051 à 2080 (en jours) selon
le scénario d'émissions RCP 8.5

- 0
- 30
- 60
- 90
- > 120
- Villes
- Principales autoroutes



Carte du Canada présentant la durée
moyenne de la saison chaude.
Source : Prairie Climate Centre (2019).
Atlas climatique du Canada.

Les vagues de chaleur extrême sont des périodes prolongées de températures extrêmement élevées, souvent aggravées par l'humidité, qui dépassent les moyennes saisonnières. Elles sont de plus en plus courantes au Canada, ce qui cause des maladies liées à la chaleur, une tension énergétique et des risques de feux de forêt. Les régions les plus à risque sont le sud de la Colombie-Britannique, les prairies de l'Alberta et les centres urbains comme Toronto et Montréal, où l'effet des îlots de chaleur urbains amplifie les températures extrêmes.

Les projections de la gravité des vagues de chaleur sont effectuées au moyen de scénarios de profils représentatifs d'évolution de concentration (ou RCP, de l'anglais « Representative Concentration Pathways »), qui modélisent différents niveaux d'émissions de GES. Les scénarios RCP servent à comprendre l'incidence de l'évolution, au fil du temps, des concentrations de GES attribuables aux activités humaines. Ils vont du scénario à faibles émissions RCP 2.6 au scénario à fortes émissions RCP 8.5. Les scénarios RCP à émissions élevées (p. ex., RCP 8.5) prévoient des vagues de chaleur très fréquentes et intenses. La longueur moyenne des saisons chaudes de 2051 à 2080 (indiquée en nombre de jours) selon le scénario RCP 8.5 est présentée sur la carte à la page 10. Cette période allant du milieu à la fin du siècle a été choisie parce qu'elle représente une période future, mais prévisible. Elle permet de projeter la hausse des températures et le risque de vagues de chaleur que provoqueront les changements climatiques.

Incidence sur le logement

Les vagues de chaleur créent des problèmes importants pour le logement et les infrastructures, car elles font augmenter les besoins de climatisation. Ces besoins peuvent surcharger les réseaux énergétiques et entraîner des pannes d'électricité. Les habitations sans isolation, ombrage ou climatisation adéquats deviennent dangereusement chaudes, surtout pour les populations vulnérables, comme les personnes âgées ou les personnes ayant déjà des problèmes de santé. De plus, la chaleur extrême peut dégrader des matériaux comme l'asphalte et le béton, réduire la durée de vie des immeubles et des routes et accroître le risque de défaillances structurales. Il est donc essentiel de concevoir des logements dotés de mesures de refroidissement passif, de matériaux résistants à la chaleur et de systèmes écoénergétiques pour atténuer ces risques et assurer la sécurité des occupants.

3.0 / Vagues de chaleur extrême

Stratégies de conception

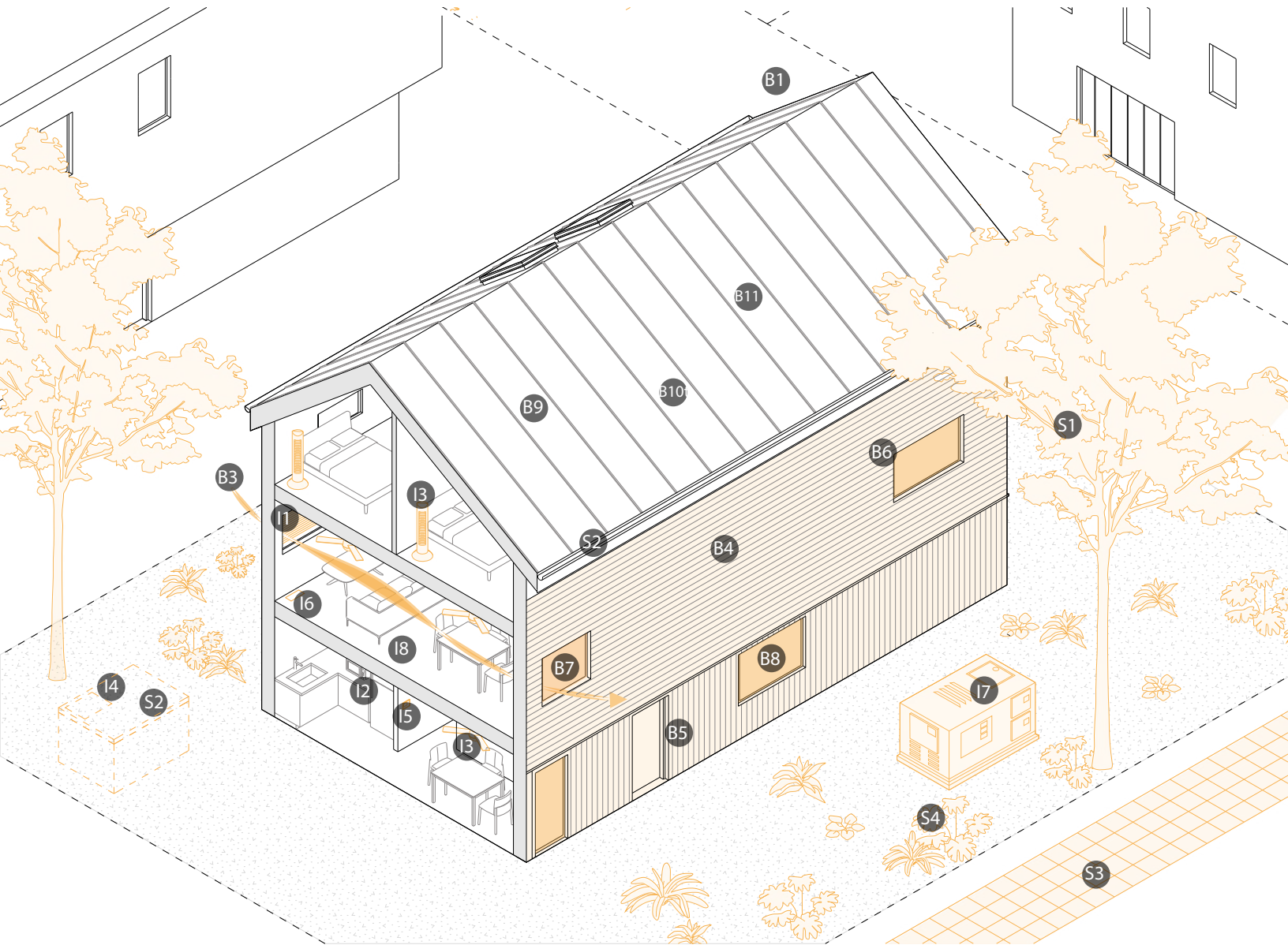


Image d'un prototype d'habitation du Catalogue avec des stratégies pour lutter contre les vagues de chaleur extrême. Les descriptions détaillées des stratégies de conception se trouvent à la page suivante.

+++ incidence élevée ++ incidence modérée + faible incidence



Bâtiment

B1	Orientation, forme et masse du bâtiment Concevoir des plans d'aménagement qui optimisent le gain d'énergie solaire en hiver et réduisent au minimum la surchauffe en été.	+++
B2	Ombrage extérieur (non illustré) Ajouter des éléments (auvents, aérateurs à lames, surplombs) pour bloquer la lumière directe du soleil et réduire les charges de refroidissement (voir le Guide d'utilisation).	+++
B3	Ventilation naturelle Intégrer des fenêtres ouvrantes et des voies de ventilation pour améliorer le débit d'air et réduire le refroidissement mécanique.	+++
B4	Enveloppe thermique à haut rendement Réduire le gain de chaleur et les besoins de climatisation pendant les vagues de chaleur grâce à l'isolation à haut rendement.	+++
B5	Étanchéité à l'air élevée Optimiser l'enveloppe pour limiter l'infiltration d'air chaud afin de maintenir des températures intérieures plus froides dans des conditions de chaleur extrême.	+++
B6	Rapport fenêtre/mur optimisé Équilibrer les besoins d'éclairage naturel et le rendement thermique en limitant le vitrage excessif.	+++
B7	Fenêtres à haut rendement Installer des fenêtres à double ou triple vitrage à faible émissivité pour améliorer l'isolation et réduire les pertes ou les gains de chaleur.	+++
B8	Faible coefficient d'apport par rayonnement solaire pour le vitrage Préciser le faible coefficient d'apport par rayonnement solaire pour le vitrage des portes et des fenêtres, en particulier celles orientées vers le sud ou l'ouest.	+++
B9	Toits, murs et revêtements de sol extérieur frais Utiliser des matériaux réfléchissants pour réduire l'absorption de chaleur et atténuer les effets des îlots de chaleur urbains.	+++
B10	Matériaux de construction de couleur claire et à albédo élevé Choisir des matériaux qui réfléchissent la lumière du soleil pour maintenir les surfaces de l'immeuble plus froides.	++
B11	Toits verts (non illustrés) Intégrer des toits verts pour améliorer l'isolation et la biodiversité, gérer les eaux pluviales et atténuer les effets des îlots de chaleur urbains.	+++

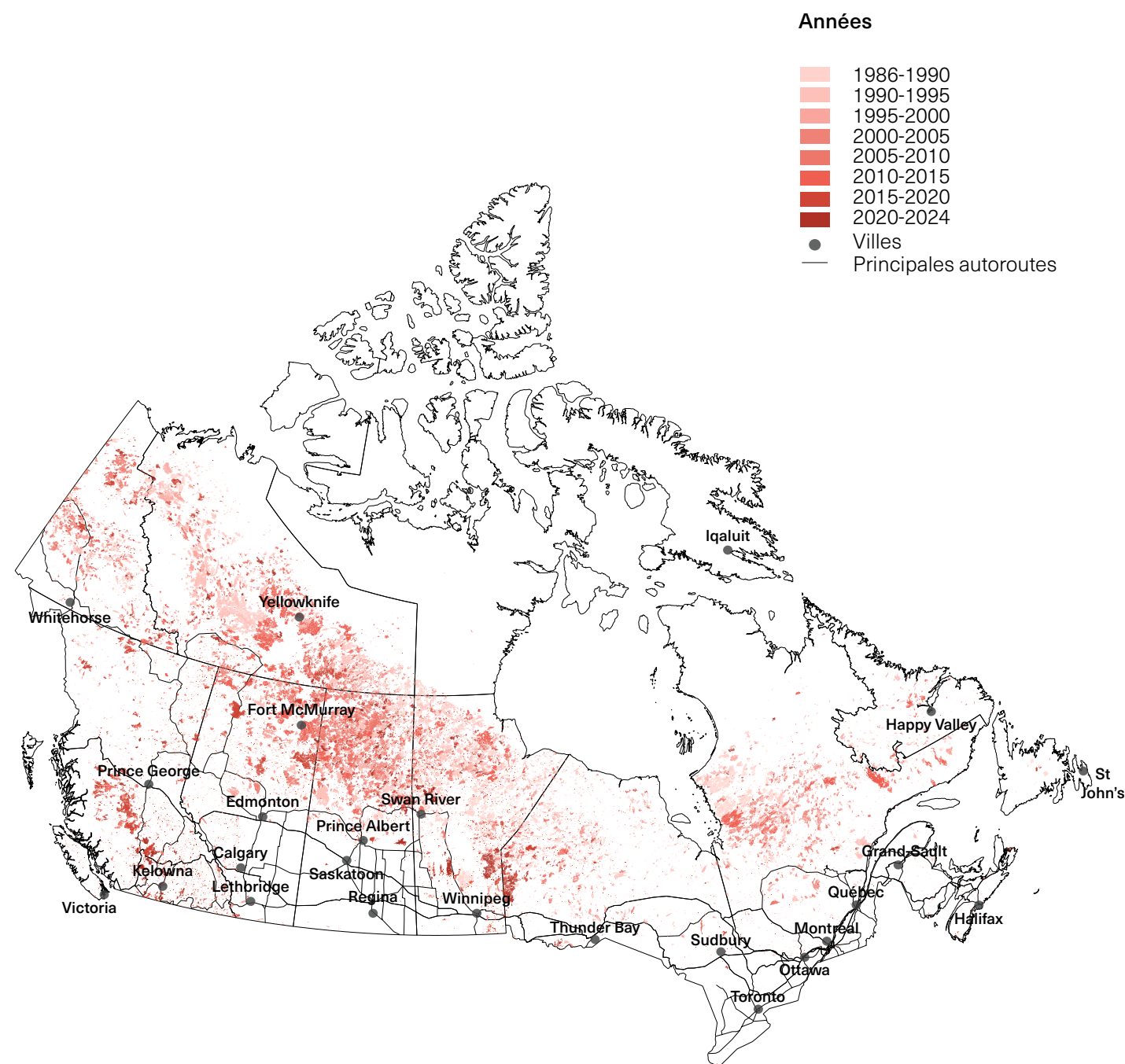
Intérieur et systèmes

I1	Ombrage intérieur Utiliser des stores, des toiles ou des rideaux pour contrôler la température intérieure et réduire la dépendance au refroidissement mécanique.	++
I2	Éclairage, équipement et appareils électroménagers à haut rendement énergétique Choisir des produits homologués ENERGY STAR ou d'autres produits à haut rendement énergétique pour réduire la consommation d'énergie et la chaleur résiduelle.	+
I3	Ventilateurs de plafond ou portatifs Utiliser des ventilateurs pour améliorer le confort et réduire le besoin de climatisation à forte intensité énergétique.	++
I4	Alimentation en eau en cas de pannes d'électricité Inclure des systèmes de stockage d'eau de réserve ou d'alimentation par différence de niveau pour assurer la résilience pendant les interruptions de service.	+
I5	Hygromètres ou thermostats Installer des systèmes intelligents pour maintenir des niveaux optimaux d'humidité et de températures intérieures.	++
I6	Refroidissement mécanique (pour compléter la ventilation naturelle) Installer des appareils de climatisation à haut rendement ou des thermopompes à air pour assurer le confort thermique dans des conditions de chaleur extrême.	++
I7	Génératrice de secours Assurer la continuité des systèmes essentiels en cas de pannes d'électricité en intégrant des sources d'énergie de secours.	++
I8	Réduction au minimum de la production de chaleur résiduelle à l'intérieur Utiliser des systèmes et des aménagements efficaces pour réduire la chaleur provenant de l'éclairage, des appareils et de l'équipement.	++

Site

S1	Plantation d'arbres d'ombrage Placer stratégiquement des arbres indigènes ou adaptatifs pour réduire les effets des îlots de chaleur et fournir de l'ombre de refroidissement.	++
S2	Récupération des eaux Mettre en place des installations de collecte de l'eau de pluie, comme des barils ou des citernes, pour réduire le ruissellement et favoriser l'irrigation.	+++
S3	Pavés perméables Utiliser des matériaux de pavage poreux pour permettre l'infiltration d'eau, réduire le ruissellement de surface et réduire au minimum les risques d'inondation.	+++
S4	Xéropaysagisme Utiliser des plantes résistantes à la sécheresse et une irrigation minimale pour créer des aménagements paysagers à faible consommation d'eau.	++
S5	Réduction de l'effet des îlots de chaleur (non illustrée) Limiter les zones asphaltées, le stationnement de surface et d'autres conditions du site qui contribuent à l'effet des îlots de chaleur urbains.	+++

4.0 / Feux de forêt



Carte du Canada présentant les feux de forêt de 1986 à 2024. Sources : Ressources naturelles Canada, Esri Canada et Carte communautaire du Canada.

Les feux de forêt sont des feux non contrôlés qui brûlent dans les forêts, les prairies et d’autres types de végétation. Ils sont souvent exacerbés par la chaleur extrême, la sécheresse et l’activité humaine. Au Canada, les risques de feux de forêt sont particulièrement élevés en Colombie-Britannique, en Alberta et dans les régions nordiques de l’Ontario et du Québec. Dans ces régions, les conditions de sécheresse et le nombre accru d’éclairs créent des conditions idéales pour l’inflammation. Les feux de forêt représentent une menace pour les écosystèmes, la qualité de l’air et la santé humaine. Les problèmes respiratoires liés à la fumée et les évacuations deviennent de plus en plus fréquents. Au Canada, la saison des feux de forêt s’allonge, et ces derniers deviennent de plus en plus vastes et destructeurs en raison des changements climatiques.

La carte à la page 14 illustre la répartition géographique et la fréquence des feux de forêt au pays de 1986 à 2024, en mettant en évidence les régions où les incendies sont récurrents.

Incidence sur le logement

Les feux de forêt mettent en péril le logement et les infrastructures en raison des dommages directs causés par les flammes et la chaleur, ainsi que des répercussions secondaires, comme l’infiltration de fumée et la perte d’électricité. Les habitations situées dans des zones propices au feu doivent comprendre des matériaux résistants au feu et un aménagement paysager prévoyant un espace défendable, et être étanches à l’air afin de réduire au minimum l’infiltration de fumée. Les infrastructures, y compris les routes, les lignes électriques et les systèmes de communication, doivent être conçues pour résister aux températures élevées et réduire la propagation du feu. Les stratégies d’urbanisme, comme la création de zones tampons et la gestion prudente de l’aménagement dans les zones propices aux feux de forêt, sont essentielles pour protéger les collectivités et assurer leur résilience face à l’augmentation des risques de feux de forêt.

4.0 / Feux de forêt

Stratégies de conception

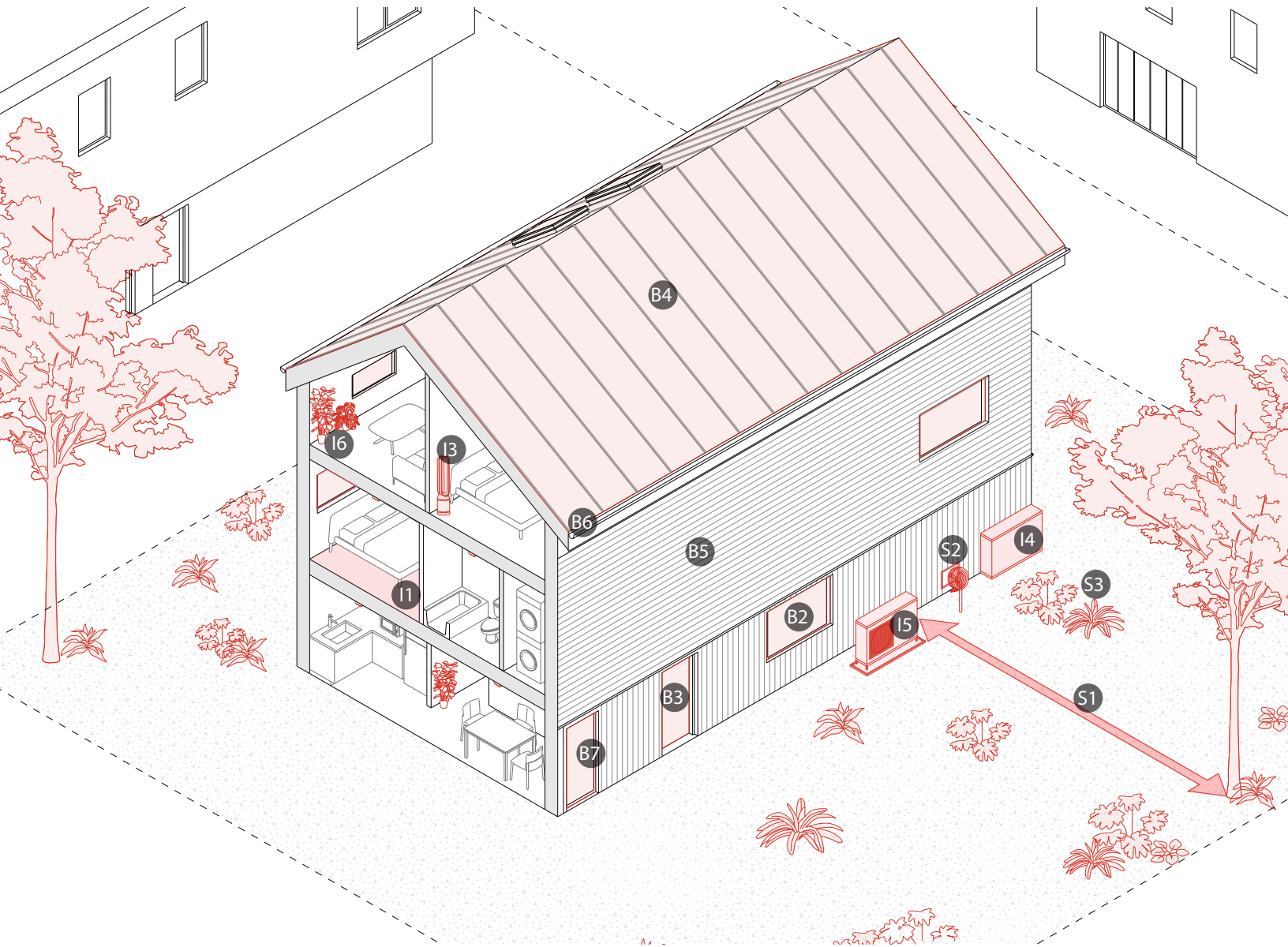


Image d'un prototype d'habitation du Catalogue avec des stratégies pour lutter contre les feux de forêt. Les descriptions détaillées des stratégies de conception se trouvent à la page suivante.

+++ incidence élevée ++ incidence modérée + faible incidence



Bâtiment

- B1 Aire commune du bâtiment qui sert de refuge d'air pur (non illustrée) ++
Inclure un espace désigné doté de systèmes d'air scellés pour protéger les occupants s'il y a de la fumée ou des polluants dangereux dans l'air.
- B2 Fenêtres pare-air scellées en verre trempé +++
Utiliser des fenêtres bien scellées en verre trempé pour améliorer la résistance au feu et réduire l'infiltration de fumée.
- B3 Portes extérieures pare-air scellées et coupe-feu +++
Installer des portes extérieures ayant une résistance au feu certifiée et des joints d'étanchéité appropriés pour bloquer le feu et les infiltrations de fumée.
- B4 Matériaux de toiture ignifuges ++
Utiliser des matériaux ayant une grande résistance au feu, comme le métal, les tuiles ou les bardeaux traités, afin de réduire la vulnérabilité aux incendies.
- B5 Matériaux des murs extérieurs ignifuges ++
Utiliser des matériaux comme le bois traité, l'isolant résistant au feu et le bardage incombustible pour les composants essentiels.
- B6 Tamis à débris (3 mm) dans les gouttières, les égouts de toit et les événements ++
Installer des tamis métalliques fins pour empêcher les braises d'entrer dans les zones vulnérables du bâtiment.
- B7 Étanchéité à l'air élevée +++
Limiter l'infiltration de la fumée des feux de forêt et des polluants extérieurs en réduisant au minimum les fuites d'air dans l'enveloppe.
- B8 Pare-étincelles pour cheminée (s'il y a un poêle à bois, non illustré) ++
Équiper les cheminées de pare-étincelles pour empêcher les braises de s'échapper et d'enflammer les matériaux à proximité.

Intérieur et systèmes

- I1 Matériaux à faibles émissions de composés organiques volatils ++
Choisir des matériaux de construction et des finitions à faibles émissions de composés organiques volatils pour améliorer la qualité de l'air intérieur à long terme.
- I2 Système de filtration d'air à haute efficacité (MERV 11 ou niveau supérieur, non illustré) +++
Installer un système de filtration d'air à haute efficacité pour améliorer la qualité de l'air intérieur.
- I3 Purificateurs d'air munis de filtres à air à haute efficacité pour les particules de l'air (HEPA) +++
Fournir des purificateurs d'air portatifs munis de filtres HEPA pour améliorer davantage la qualité de l'air intérieur dans les aires de refuge.
- I4 Stockage d'énergie +
Intégrer des systèmes de stockage des batteries pour fournir de l'énergie de secours en cas d'interruption du réseau.
- I5 Thermopompes à air (offertes en option dans la plupart des régions) ++
Installer des thermopompes efficaces pour le chauffage et la climatisation afin d'améliorer la qualité de l'air par la déshumidification et le filtrage.
- I6 Plantes intérieures +
Ajouter des plantes intérieures pour la purification de l'air ainsi que des purificateurs d'air.

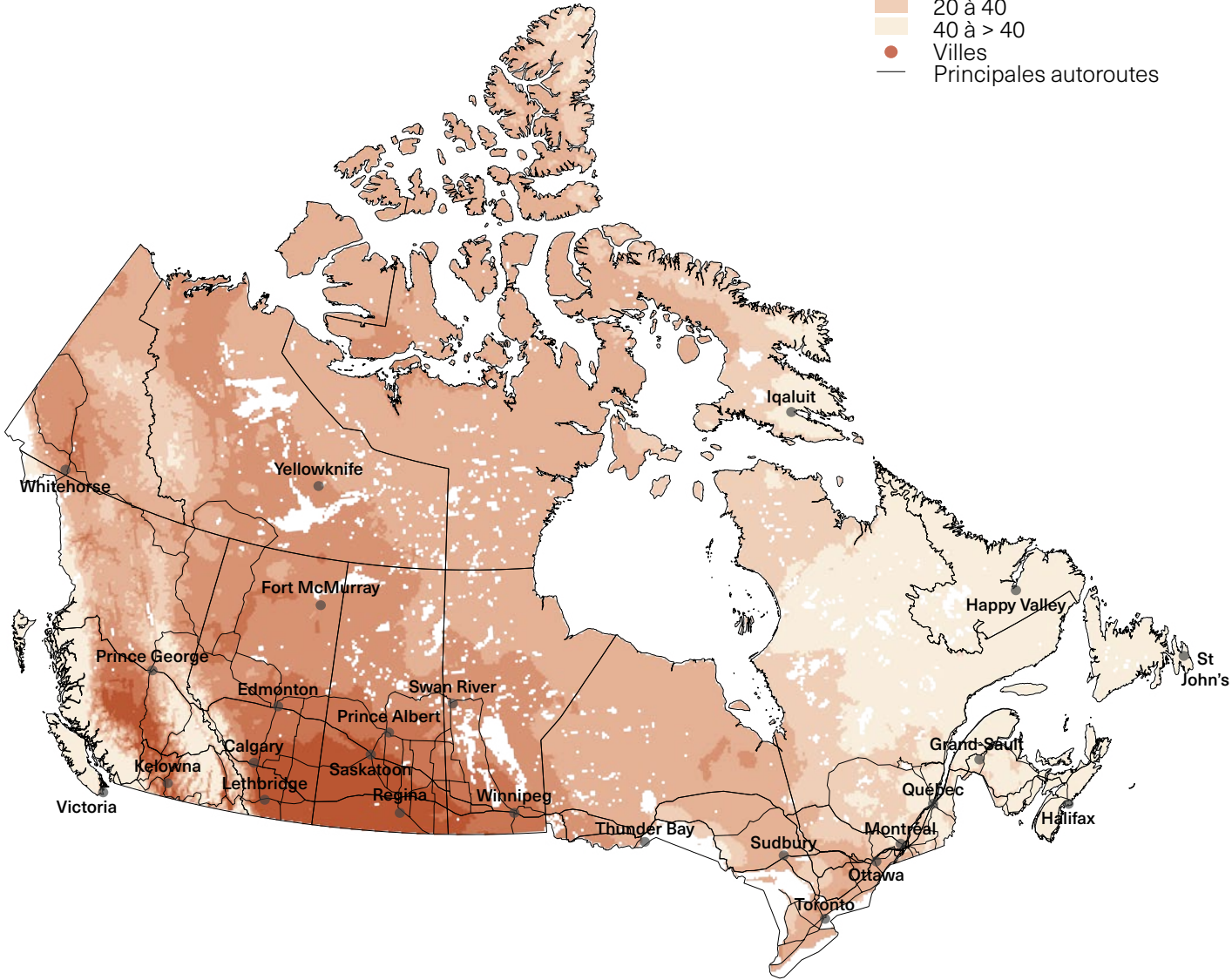
Site

- S1 Marge de recul par rapport aux sources combustibles (au moins 10 m) ++
S'assurer que les structures sont situées à au moins 10 m de la végétation inflammable, des dépendances ou des sources de combustible.
- S2 Appareils de plomberie extérieurs +++
Installer des robinets d'arrosage ou des systèmes de gicleurs facilement accessibles pour aider à l'extinction des incendies et à la protection des propriétés.
- S3 Végétation résistante au feu ++
Créer un aménagement paysager avec des plantes indigènes, résistantes à la sécheresse et peu inflammables pour réduire au minimum le risque de feux de forêt.

5.0 / Sécheresse

Valeur de l'indice d'humidité climatique selon le scénario RCP 8.5

- < -40 à -40
- 40 à -20
- 20 à 0
- 0 à 20
- 20 à 40
- 40 à > 40
- Villes
- Principales autoroutes



Carte du Canada présentant les conditions de sécheresse selon l'indice d'humidité climatique.
Source : Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts.

Les sécheresses sont des périodes prolongées de faibles précipitations qui entraînent des pénuries d'eau et touchent les écosystèmes, l'agriculture et les collectivités. Au Canada, les sécheresses sont les plus prononcées dans les provinces des Prairies, soit l'Alberta, la Saskatchewan et le Manitoba. Cependant, elles ont aussi une incidence croissante sur des régions comme le sud de l'Ontario et la Colombie-Britannique en raison des changements climatiques. Les sécheresses peuvent perturber l'approvisionnement en eau, nuire à la productivité agricole et accroître les risques de feux de forêt, ce qui déclenche des effets en cascade sur les économies et les écosystèmes locaux.

L'indice d'humidité climatique mesure les conditions de sécheresse en comparant les précipitations et l'évapotranspiration potentielle afin de déterminer si une région a un surplus ou un déficit d'humidité au fil du temps. La carte à la page 18 présente les valeurs projetées de l'indice d'humidité climatique au Canada selon le scénario RCP 8.5. Elle montre les régions qui sont susceptibles d'être exposées à des déficits d'humidité croissants d'ici la fin du siècle.

Incidence sur le logement

Les sécheresses et les pénuries d'eau exercent une pression importante sur le logement et les infrastructures en limitant l'accès à l'eau potable et en épuisant les réseaux d'aqueduc municipaux. L'aménagement paysager et l'utilisation de l'eau à l'extérieur, comme pour l'irrigation, deviennent des pratiques de moins en moins durables, surtout dans les régions où l'eau est rare. Pour le logement, il faut recourir à des appareils à faible consommation d'eau, à des installations de collecte de l'eau de pluie et à des technologies de réutilisation des eaux ménagères pour réduire la demande en eau. Les infrastructures doivent aussi être adaptées, au moyen d'investissements dans l'aménagement paysager résistant à la sécheresse, de systèmes perfectionnés de gestion de l'eau et d'infrastructures robustes pour contribuer aux efforts de distribution équitable et de conservation de l'eau.

5.0 / Sécheresse

Stratégies de conception

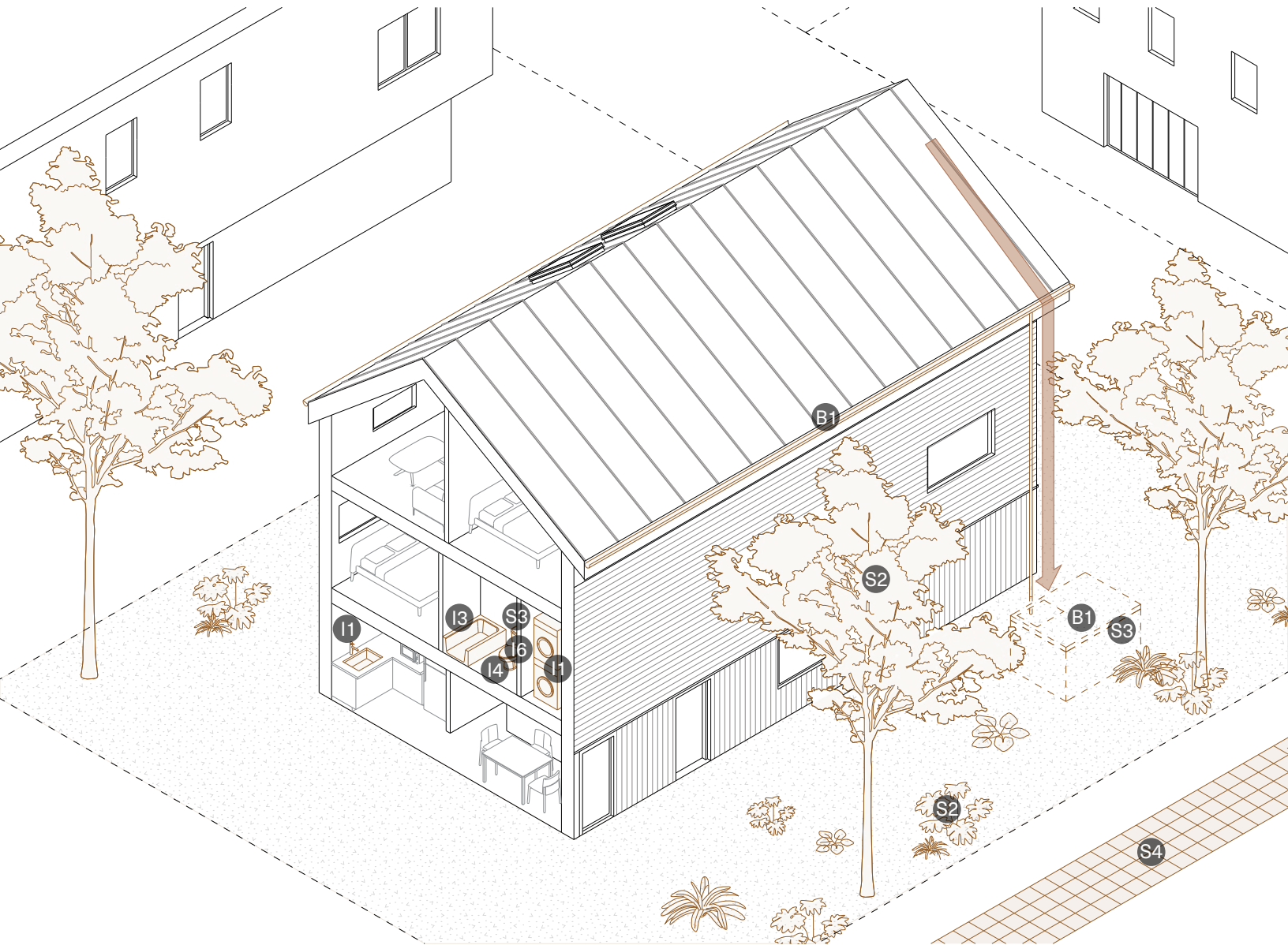


Image d'un prototype d'habitation du Catalogue avec des stratégies pour lutter contre la sécheresse. Les descriptions détaillées des stratégies de conception se trouvent à la page suivante.

+++ incidence élevée ++ incidence modérée + faible incidence



Bâtiment

- B1

Installations de collecte de l'eau de pluie
Intégrer des citernes ou des réservoirs pour recueillir et stocker l'eau de pluie en vue de sa réutilisation sur place.

+++
- B2

Toits verts (non illustrés)
Intégrer des toits verts pour améliorer l'isolation et la biodiversité, gérer les eaux pluviales et atténuer les effets des îlots de chaleur urbains.

+++

Intérieur et systèmes

- I1

Lave-vaisselle et laveuse à faible consommation d'eau
Opter pour des appareils homologués ENERGY STAR ou d'autres appareils à haut rendement énergétique afin de réduire au minimum la consommation d'eau et d'énergie.

+++
- I2

Compteurs divisionnaires pour surveiller la consommation d'eau (non illustrés)
Installer des compteurs divisionnaires pour faire le suivi de la consommation d'eau et voir les possibilités de conservation.

++
- I3

Toilettes à débit très faible
Utiliser des appareils à haut rendement pour réduire considérablement la consommation d'eau.

+++
- I4

Appareils sanitaires sans eau
Préciser les options sans eau, comme les toilettes à compostage ou les urinoirs secs, pour économiser de l'eau de façon novatrice.

++
- I5

Outils de surveillance et de planification en cas de sécheresse (non illustrés)
Tirer parti des systèmes intelligents pour faire le suivi des conditions de l'approvisionnement en eau et adapter la consommation en conséquence.

++
- I6

Toilettes à double chasse
Installer des toilettes à double chasse pour offrir de la flexibilité dans la consommation de l'eau en fonction du type de déchets.

+++

Site

- S1

Utilisation restreinte de l'eau et pâturage (non illustrés)
Désigner des zones où l'irrigation ou le pâturage sont limités afin de conserver l'eau et de réduire l'érosion des sols.

+++
- S2

Xéropaysagisme
Utiliser des plantes résistantes à la sécheresse et une irrigation minimale pour créer des aménagements paysagers à faible consommation d'eau.

+++
- S3

Systèmes de réutilisation des eaux ménagères
Recueillir et réutiliser l'eau peu utilisée pour des applications non potables comme l'irrigation ou la chasse d'eau des toilettes.

+++
- S4

Chaussée perméable
Installer des surfaces qui permettent l'infiltration d'eau pour réduire le ruissellement et recharger les eaux souterraines.

+++
- S5

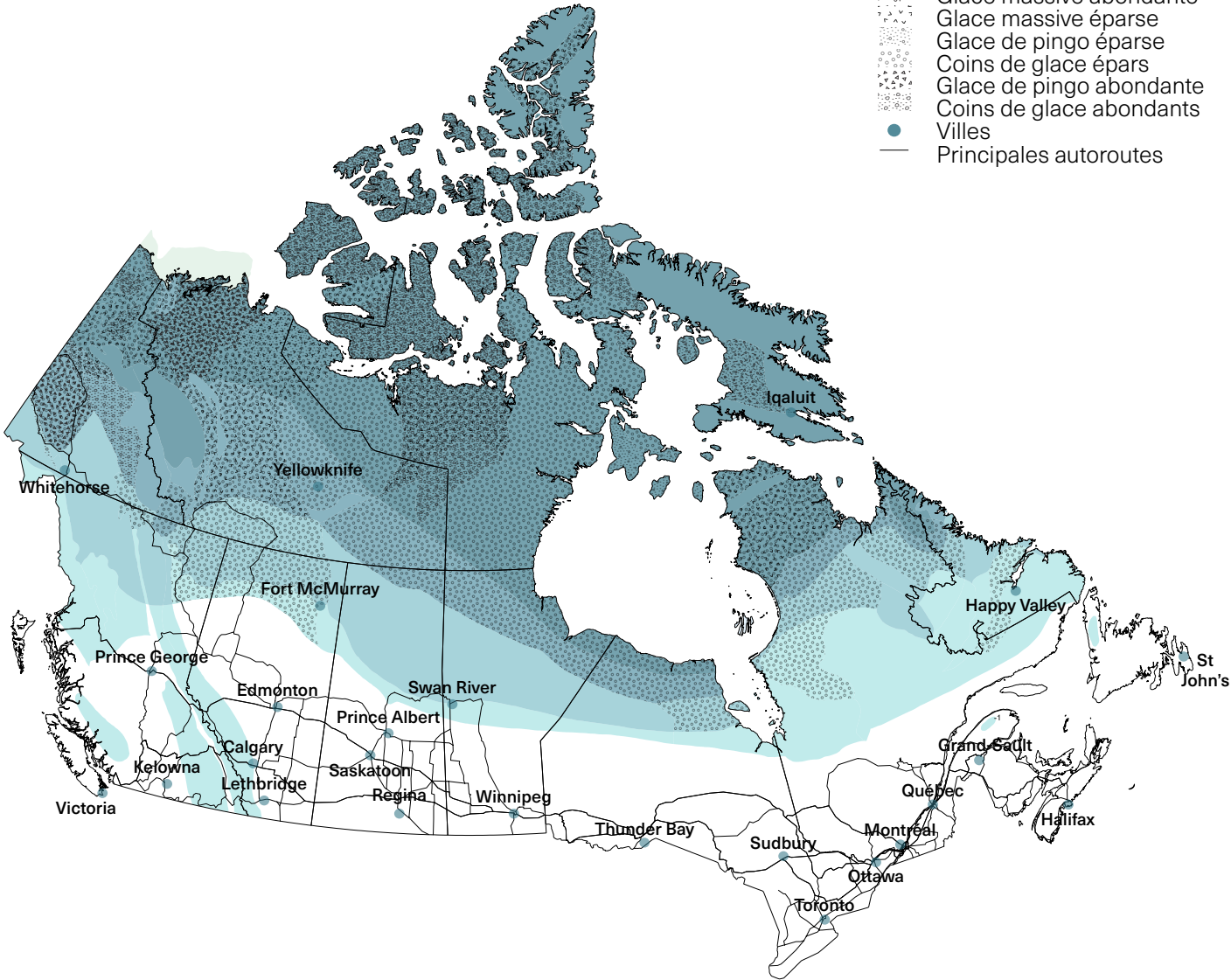
Système d'irrigation intelligent (non illustré)
Installer un système d'irrigation intelligent pour économiser l'eau en modifiant automatiquement les horaires d'arrosage.

++

6.0 / Dégel du pergélisol

Étendue du pergélisol

- Pergélisol continu
- Pergélisol discontinu étendu
- Pergélisol discontinu sporadique
- Îlots de pergélisol
- Pergélisol sous-marin connu
- Glace massive abondante
- Glace massive éparse
- Glace de pingo éparse
- Coins de glace épars
- Glace de pingo abondante
- Coins de glace abondants
- Villes
- Principales autoroutes



Carte du Canada présentant l'étendue du pergélisol. Source : Ressources naturelles Canada, Atlas du Canada, 5^e édition.

Le pergélisol désigne un sol qui demeure gelé pendant au moins deux années consécutives. Il se trouve habituellement au Yukon, dans les Territoires du Nord-Ouest et au Nunavut, ainsi que dans certaines parties du nord de la Colombie-Britannique, de l'Alberta, du Manitoba, de l'Ontario et du Québec. Les changements climatiques entraînent le dégel du pergélisol, ce qui déstabilise le sol et libère d'importantes quantités de GES comme le méthane et le dioxyde de carbone. Le dégel du pergélisol perturbe les écosystèmes, met en péril les modes de vie traditionnels des communautés autochtones et nuit aux infrastructures essentielles dans le Nord.

La carte ci-contre (page 22) montre l'étendue et la classification du pergélisol au Canada. Elle révèle les régions les plus vulnérables aux répercussions du dégel.

Incidence sur le logement

Le dégel du pergélisol présente de graves risques pour le logement et les infrastructures. En effet, il rend le sol instable, ce qui entraîne des dommages structurels comme la fissure, l'inclinaison ou l'effondrement des fondations. Les routes, les pipelines et les réseaux de services publics aussi sont vulnérables à la déformation et à la défaillance en raison des déplacements des sols. L'adaptation à ces problèmes nécessite des techniques de construction novatrices, comme des fondations surélevées ou ajustables et des matériaux qui peuvent résister aux mouvements du sol. L'amélioration de l'aménagement du territoire, la surveillance régulière et l'intégration de technologies résilientes au climat sont essentielles pour atténuer les répercussions du dégel du pergélisol sur les collectivités et les infrastructures.

6.0 / Dégel du pergélisol

Stratégies de conception

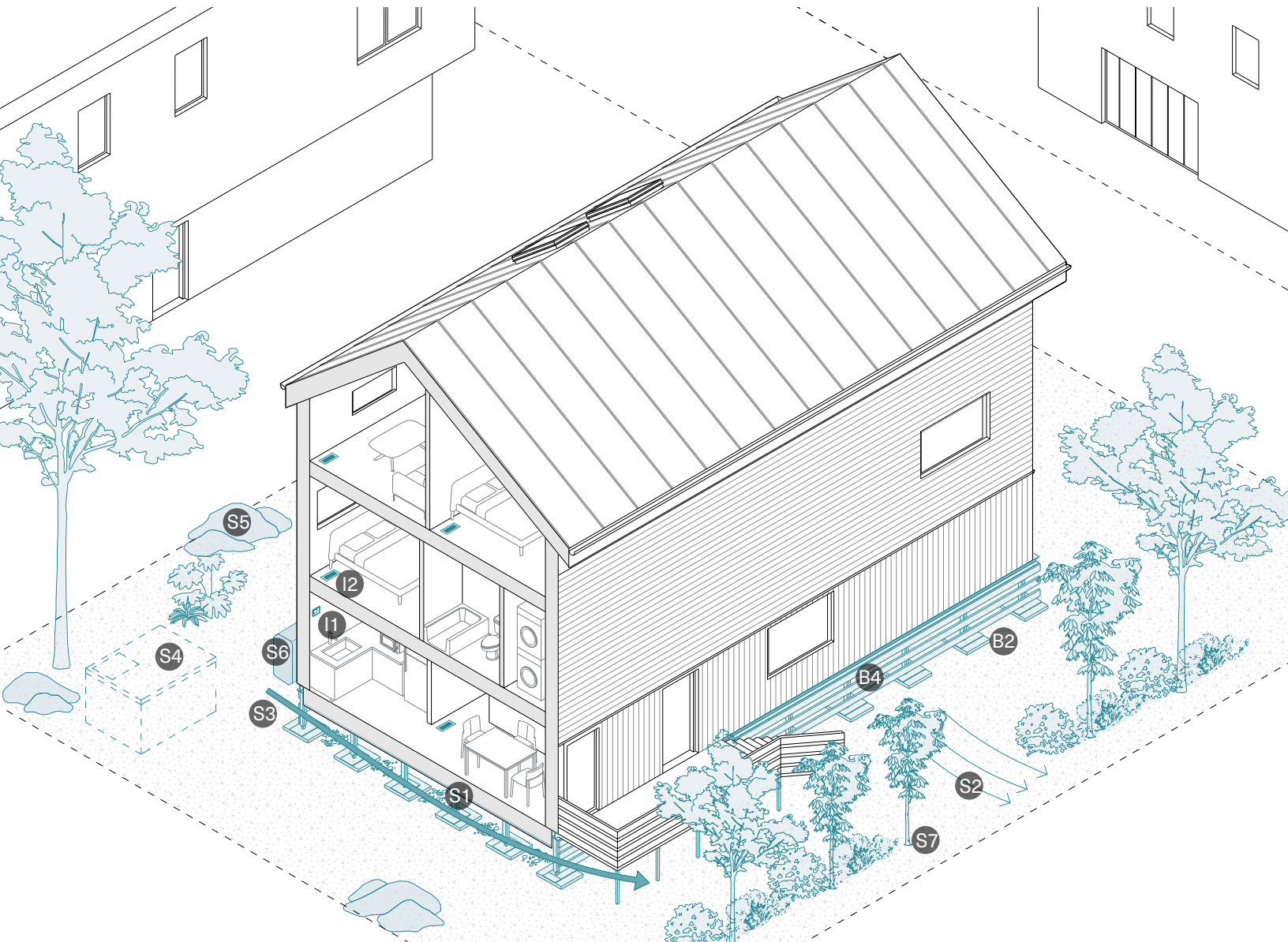


Image d'un prototype d'habitation du Catalogue avec des stratégies pour lutter contre le dégel du pergélisol. Les descriptions détaillées des stratégies de conception se trouvent à la page suivante.

+++ incidence élevée ++ incidence modérée + faible incidence



Bâtiment

- B1 Tuyau d'évacuation prolongé des gouttières qui s'éloigne de l'habitation (non illustré) ++
S'assurer que les descentes pluviales évacuent l'eau loin des fondations pour prévenir le dégel localisé.
- B2 Fondations adaptées aux conditions du pergélisol (comprises dans certaines conceptions prototypiques pour le Yukon, les Territoires du Nord-Ouest et le Nunavut) +++
Utiliser des systèmes de fondation qui surélèvent le bâtiment au-dessus du niveau du sol (pieux, calage en bois d'œuvre/acier, plateformes en bois d'œuvre, charpente de style structure spatiale, etc.) et qui sont adaptés aux conditions du sol et aux exigences structurelles locales.
- B3 Treillis métallique autour des fondations d'immeuble (non illustré) ++
Installer un treillis métallique pour empêcher les animaux d'endommager l'isolation et le sol autour des fondations.
- B4 Ceinture de vide sanitaire ventilée et isolation du plancher ++
Éviter les ceintures de vide sanitaire solides pour permettre la circulation de l'air et prévenir le dégel du pergélisol, et isoler le plancher pour réduire les pertes de chaleur.

Intérieur et systèmes

- I1 Indicateur lumineux de trop-plein du réservoir d'eau ++
Installer des alertes visuelles pour détecter les débordements d'eau et prévenir la saturation du sol près du bâtiment.
- I2 Événements permettant l'infiltration de l'air froid en hiver ++
Intégrer des événements pour maintenir les basses températures sous l'immeuble, ce qui contribue à préserver l'intégrité du pergélisol.

Site

- S1 Gravier pour éviter l'accumulation de l'eau sous l'habitation ++
Les lits de gravier permettent à l'eau de s'infiltrer et de s'écouler loin de l'habitation, ce qui empêche le dégel du pergélisol.
- S2 Drainage naturel +++
Concevoir le nivellement du site pour éloigner l'eau du bâtiment, afin de maintenir la stabilité du pergélisol.
- S3 Circulation d'air sous l'habitation +++
Surélever le bâtiment pour permettre la circulation de l'air, réduire le transfert de chaleur vers le sol et préserver le pergélisol.
- S4 Réservoir de trop-plein ++
Installer des réservoirs pour recueillir l'excédent d'eau et prévenir la saturation du sol près de l'immeuble.
- S5 Neige mise à l'écart des fondations +++
Enlever régulièrement la neige autour des fondations pour réduire au minimum les effets de réchauffement du sol causés par l'isolation.
- S6 Vérification régulière des réservoirs de mazout +
Inspecter les réservoirs pour détecter les fuites afin d'éviter la contamination du sol et la dégradation du pergélisol.
- S7 Ombrage naturel du côté sud ++
Planter de la végétation ou ajouter des structures pour limiter la chaleur solaire directe sur le pergélisol en été.

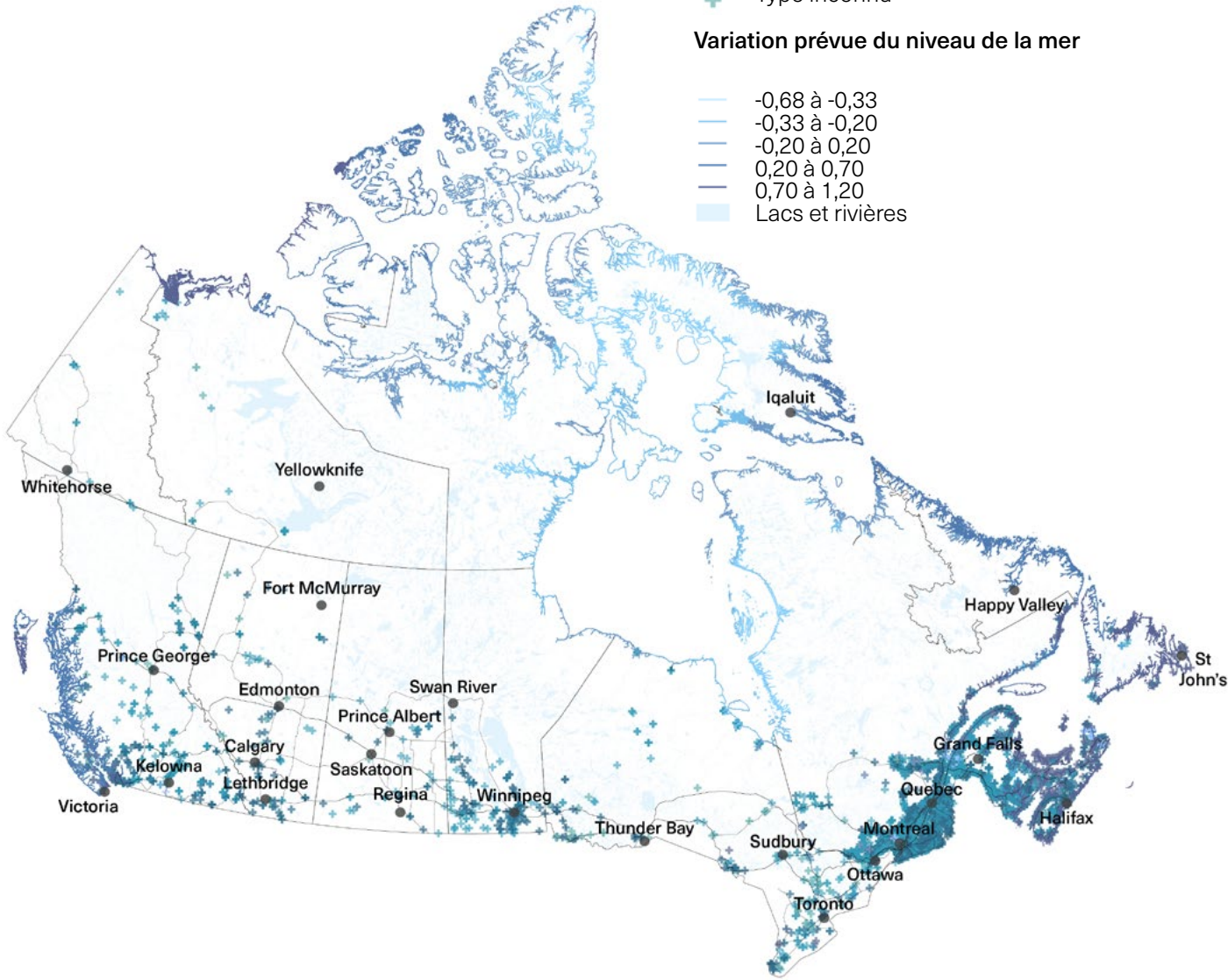
7.0 / Inondation

Historique d'inondations

- + Crue
- + Pluies fortes
- + Tempête côtière
- + Rupture d'une digue de castor
- + Frasil
- + Rupture d'un barrage
- + Rupture d'une conduite d'eau principale municipale
- + Tsunami
- + Type inconnu

Variation prévue du niveau de la mer

- 0,68 à -0,33
- 0,33 à -0,20
- 0,20 à 0,20
- 0,20 à 0,70
- 0,70 à 1,20
- Lacs et rivières



Carte du Canada présentant les inondations et la hausse du niveau de la mer. Source : Ressources naturelles Canada, CanCoast.

Les inondations se produisent lorsque l'eau recouvre des terres normalement sèches. Elles peuvent prendre diverses formes et résulter des changements climatiques et des activités humaines. Chaque type d'inondation présente des risques distincts pour les écosystèmes, l'économie et la sécurité publique. Les inondations côtières et la hausse du niveau de la mer menacent le Canada atlantique et certaines parties de la Colombie-Britannique en raison des ondes de tempête, de la mer qui monte et de l'affaissement du sol. Les inondations fluviales causées par le débordement des rivières touchent des régions comme la vallée de la rivière Rouge au Manitoba et la région d'Ottawa-Gatineau. Elles sont souvent aggravées par les fortes pluies et la fonte des neiges. Les inondations urbaines surviennent dans les villes densément peuplées comme Toronto et Montréal, où les surfaces dures bloquent l'absorption de l'eau. Les inondations causées par des embâcles, qui sont courantes en Alberta, au Yukon et dans le nord du Québec, se produisent lorsque la glace bloque les rivières pendant les cycles gel/dégel.

La carte à la page 26 présente l'historique d'inondations, y compris celles causées par de fortes pluies, des tempêtes côtières, des défaillances de barrages, etc. Elle indique aussi les changements prévus du niveau de la mer et les régions présentant un risque accru d'inondation.

Incidence sur le logement

Les inondations ont de grandes répercussions sur le logement et les infrastructures. Elles causent des dommages directs aux habitations, aux routes et aux réseaux de services publics et rendent les zones inhabitables de façon temporaire ou permanente. Les inondations côtières et la hausse du niveau de la mer rendent nécessaires des conceptions de logements surélevés, des techniques de protection contre les inondations et le déplacement stratégique des collectivités vulnérables. Les inondations fluviales et urbaines exigent des investissements dans les infrastructures vertes, comme les surfaces perméables, les systèmes de gestion des eaux pluviales et les barrières contre les inondations. Ces infrastructures permettent de réduire le ruissellement et d'améliorer la capacité de drainage. Les inondations causées par des embâcles soulignent la nécessité d'une surveillance des rivières améliorée et d'une ingénierie adaptée au climat pour atténuer les risques dans les régions nordiques.

7.0 / Inondation

Stratégies de conception

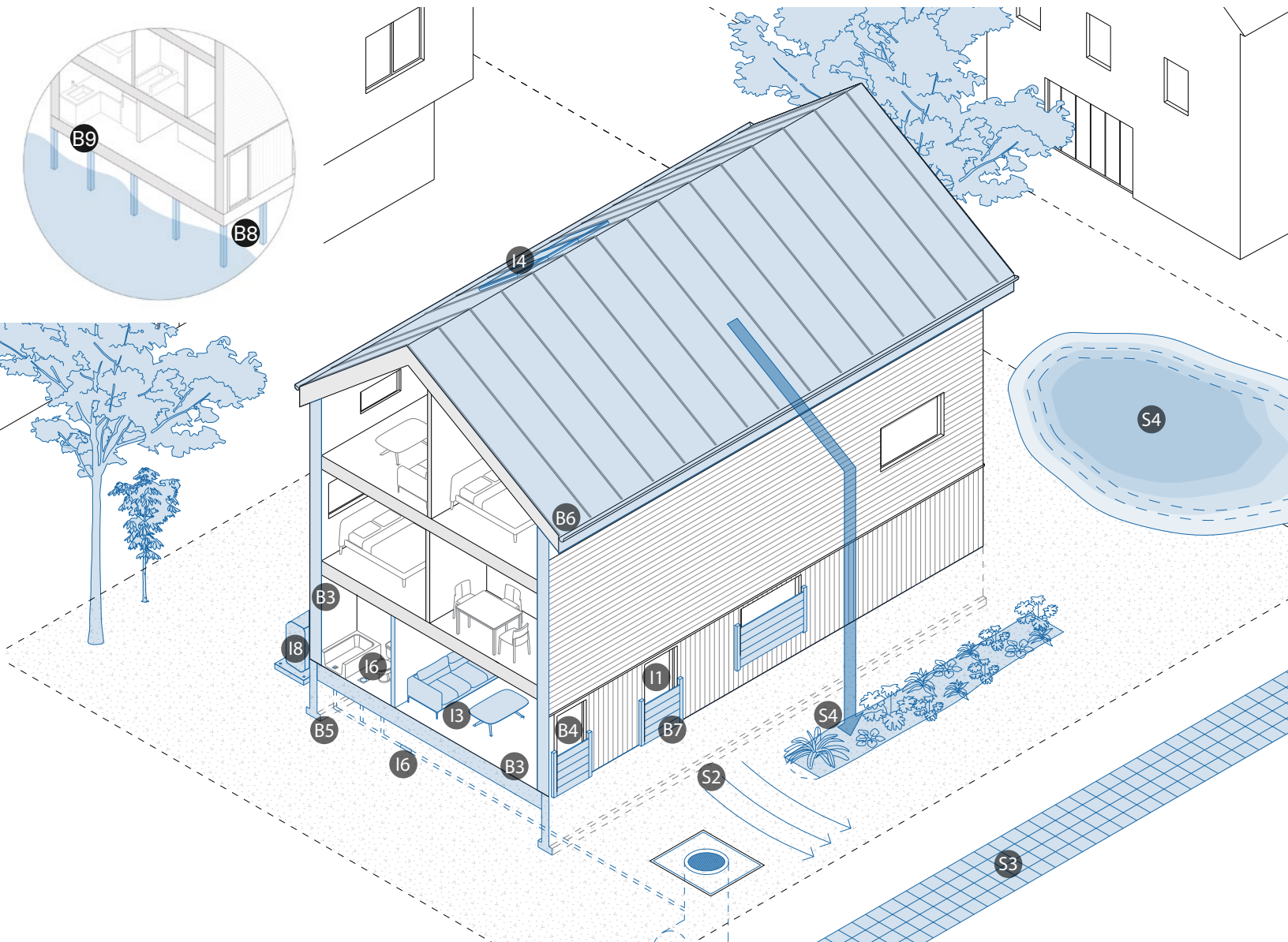


Image d'un prototype d'habitation du Catalogue avec des stratégies pour lutter contre les inondations. Les descriptions détaillées des stratégies de conception se trouvent à la page suivante.

+++ incidence élevée ++ incidence modérée + faible incidence



Bâtiment

- B1

Descentes pluviales et tuyaux d'évacuation des puisards (non illustrés)
Éloigner l'eau des fondations (à une distance d'au moins 2 m) pour prévenir les infiltrations et réduire les inondations du sous-sol.

++
- B2

Margelles avec couvercles (le cas échéant, non illustrés)
Installer des couvercles de protection des margelles pour prévenir l'infiltration d'eau.

++
- B3

Matériaux résistants à l'eau
Utiliser des matériaux résistants à l'eau pour les planchers, les murs, etc., afin de réduire au minimum les dommages en cas d'inondation.

++
- B4

Produits d'étanchéité et barrières anti-inondation
Appliquer des produits d'étanchéité ou installer des barrières anti-inondation sur les murs et les ouvertures pour bloquer l'entrée de l'eau.

+++
- B5

Fondations imperméables (le cas échéant)
S'assurer que les fondations sont scellées avec des matériaux hydrofuges pour prévenir les infiltrations.

+++
- B6

Drainage du toit
Accroître la capacité de drainage du toit et des descentes pluviales.

++
- B7

Accès au niveau du sol ou accès surélevé (les dessins prototypiques prévoient des logements au niveau du sol ou au-dessus du niveau du sol)
Construire sur une dalle ou des fondations surélevées dans les zones inondables pour empêcher l'eau d'entrer et éviter des dommages coûteux.

+++
- B8

Élévation sur des poteaux, des colonnes, des pieux ou des pilotis
Surélever le bâtiment au moyen de supports durables dans les zones inondables, surtout à proximité des côtes.

+++
- B9

Plancher et fondations surélevés
Augmenter l'élévation du rez-de-chaussée et des fondations pour rester au-dessus du niveau des eaux de crue potentielles.

+++

Intérieur et systèmes

- I1

Ouvertures imperméables
Utiliser des portes, des fenêtres et d'autres ouvertures étanches pour prévenir l'infiltration d'eau.

+++
- I2

Surélévation de l'équipement sensible aux inondations (non illustrée)
Surélever le système de CVC, les panneaux électriques et les autres équipements essentiels au-dessus des niveaux d'inondation potentiels.

++
- I3

Matériaux résistants à l'eau
Utiliser des matériaux résistants à l'eau pour les armoires, les boiseries et les meubles afin de réduire au minimum les dommages causés par les inondations.

++
- I4

Alimentation autonome
Installer des génératrices ou des systèmes d'énergie solaire pour maintenir l'électricité pendant les pannes causées par les inondations.

+
- I5

Systèmes de puisard et de pompe (non illustrés)
Inclure des pompes de puisard pour éliminer efficacement l'eau des sous-sols ou des vides sanitaires.

++
- I6

Clapets antiretour
Installer des clapets pour empêcher les eaux usées de refouler dans le bâtiment.

+
- I7

Événements d'inondation (non illustrés)
Intégrer des ouvertures pour permettre à l'eau de circuler et pour réduire la pression structurale.

+++
- I8

Sécurisation des réservoirs de combustible
Ancrer les réservoirs de combustible pour les empêcher de flotter et de causer des dommages ou des déversements en cas d'inondation.

+

Site

- S1

Coordination du drainage du sol avec les systèmes municipaux (non illustrée)
Assurer un drainage du sol et un raccordement adéquats pour prévenir les refoulements pendant les tempêtes.

+++
- S2

Nivellement du site (y compris la pente de la voie d'accès pour automobile)
Niveler la pente et les voies d'accès pour automobile afin qu'elles s'éloignent de l'immeuble pour éviter l'accumulation d'eau près des entrées.

++
- S3

Pavés perméables
Utiliser des matériaux poreux pour accroître l'infiltration d'eau et réduire le ruissellement de surface.

+++
- S4

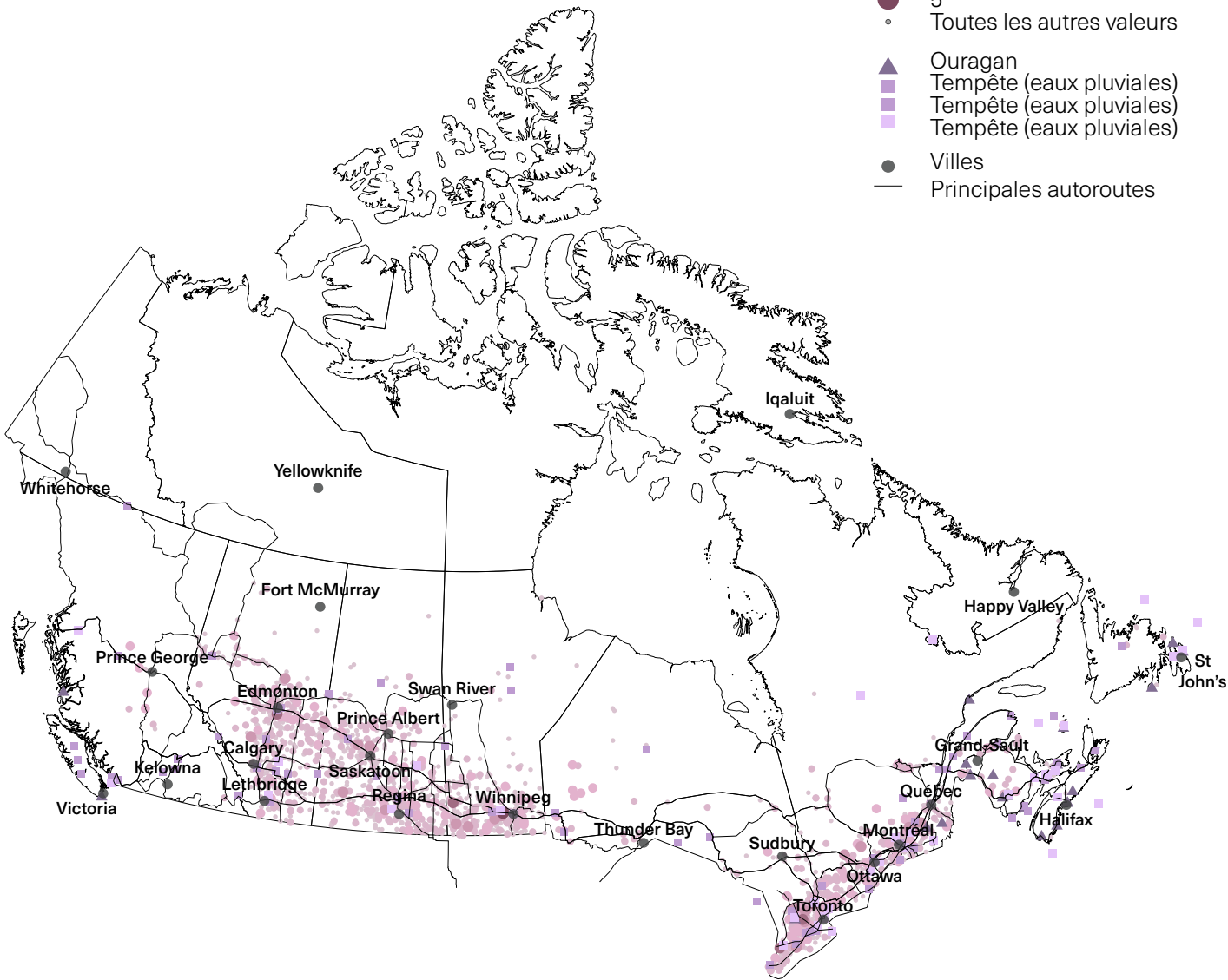
Systèmes de drainage durables
Intégrer des rigoles, des jardins pluviaux ou des bassins de biorétention pour gérer les eaux pluviales de façon naturelle.

++

8.0 / Tempêtes

Tornades de 1980 à 2009
(échelle de Fujita) et autres tempêtes

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- Toutes les autres valeurs
- Ouragan
- Tempête (eaux pluviales)
- Tempête (eaux pluviales)
- Tempête (eaux pluviales)
- Villes
- Principales autoroutes



Carte du Canada présentant les tornades, les ouragans et les tempêtes. Sources : Ressources naturelles Canada, Esri Canada, Carte communautaire du Canada.

Les tempêtes au Canada comprennent les ouragans, les tornades, les tempêtes de verglas et les chutes de neige extrêmes. Chaque type de tempête présente des risques distincts. Les ouragans et les tempêtes de vent, en particulier au Canada atlantique, causent des inondations, de l'érosion et des dommages structurels. Les tornades touchent le sud de l'Ontario, les Prairies et certaines parties du Québec et causent des vents soudains et destructeurs. Les tempêtes de verglas, comme celle de 1998 en Ontario et au Québec, et plus récemment celle de 2022 à Derecho en Ontario, ont entraîné des pannes d'électricité, des risques liés aux déplacements ainsi que des lignes et des arbres tombés. Les chutes de neige abondantes dans l'est de Terre-Neuve, le nord de l'Ontario et l'intérieur de la Colombie-Britannique peuvent perturber le transport, surcharger les toits et isoler les collectivités. Les changements climatiques intensifient la configuration des tempêtes, ce qui fait augmenter la force des vents, la quantité de précipitations et la fréquence des phénomènes extrêmes.

La carte (page 30) montre les tempêtes au Canada de 1980 à 2009, y compris les tornades (classées selon l'échelle de Fujita), les ouragans et les autres tempêtes.

Incidence sur le logement

Les tempêtes, les ouragans et les tornades posent des problèmes importants pour le logement et les infrastructures. Ils révèlent les vulnérabilités en matière d'intégrité et de résilience structurelles. Les habitations doivent être conçues pour résister aux vents forts, grâce à des systèmes de toiture renforcés, à des fenêtres résistant aux chocs et à des fondations ancrées. Les infrastructures communautaires, comme les lignes électriques, les réseaux de communication et les systèmes de transport, nécessitent des conceptions renforcées contre les tempêtes afin de réduire les pannes et les retards. Les inondations et les dommages causés par le vent pendant les ouragans et les tempêtes rendent nécessaires des structures élevées, des barrières contre les ondes de tempête et des améliorations du drainage. Les zones propices aux tornades bénéficieraient d'abris contre les tempêtes et de codes du bâtiment bien adaptés.

8.0 / Tempêtes

Stratégies de conception

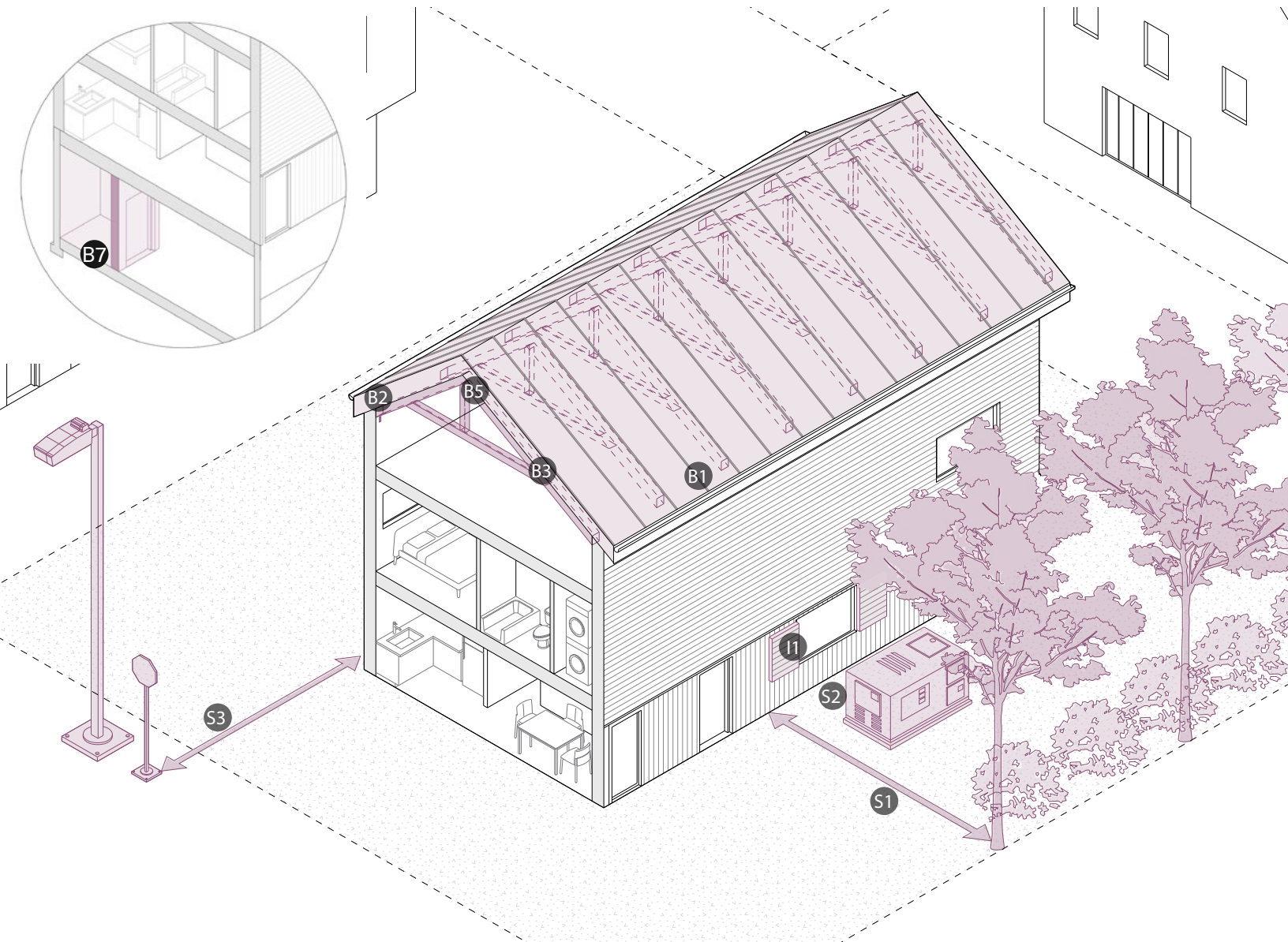


Image d'un prototype d'habitation du Catalogue avec des stratégies pour lutter contre les tornades, les ouragans et les tempêtes. Les descriptions détaillées des stratégies de conception se trouvent à la page suivante.

Conception structurale pour les vents forts
Consulter un ingénieur de structures pour s'assurer que la charpente, les raccords et l'ancrage sont conçus pour résister aux vents forts.

+++ incidence élevée ++ incidence modérée + faible incidence



Bâtiment

- B1

Matériaux de toiture résistants aux intempéries
Choisir des matériaux comme le métal, l'argile ou l'ardoise qui résistent aux vents violents et aux fortes précipitations pendant les tempêtes.

+++
- B2

Toiture-terrasse imperméable (incluse dans toutes les conceptions de toit de base)
Installer une couche de membrane imperméable sous le toit pour prévenir l'infiltration d'eau en cas de vent ou de fortes pluies.

++
- B3

Revêtement de toiture, attaches et espacement des attaches
Utiliser un revêtement épais, des attaches solides, un espacement étroit et des attaches contre les ouragans pour renforcer le toit contre le soulèvement sous l'action du vent.

++
- B4

Évents de toit (non illustrés)
Installer des évents de toit conçus pour résister aux vents forts.

++
- B5

Conception structurale pour les vents forts
Consulter un ingénieur de structures pour s'assurer que la charpente, les raccords et l'ancrage sont conçus pour résister aux vents forts.

+++
- B6

Portes de garage conçues pour résister aux vents forts (le cas échéant, non illustrées)
Installer des portes de garage résistantes aux vents pour prévenir les brèches structurales et la mise sous pression intérieure en cas de tempête.

++
- B7

Pièce sûre avec murs de béton
Construire une pièce de sécurité renforcée pour offrir un refuge en cas de tempêtes ou de tornades (peut-être au sous-sol).

++

Intérieur et systèmes

- I1

Volets de protection
Installer des volets ouvrants ou fixes pour protéger les fenêtres et les portes vitrées contre les débris transportés par le vent et les variations de pression.

++
- I2

Dispositifs de protection contre la grêle sur l'équipement installé sur le toit (non illustrés)
Utiliser des couvercles ou des treillis résistants à la grêle pour protéger les appareils de CVC et les autres systèmes sur le toit contre les dommages causés par les chocs.

+

Veillez aussi consulter les stratégies relatives à l'intérieur et aux systèmes dans la section Inondations du présent guide, comme les systèmes mécaniques surélevés, les pompes de puisard de secours et l'alimentation autonome. Ces mesures sont également essentielles dans les zones propices aux tempêtes et pendant les périodes de précipitations extrêmes.

Site

- S1

Brise-vent naturels et stratégies de ventilation réfléchies
Planter des arbres et des arbustes à des distances sécuritaires afin de réduire la pression du vent et d'empêcher les dommages causés par les branches tombées pendant les tempêtes.

+++
- S2

Alimentation de secours ou sur place
Intégrer des systèmes d'alimentation de secours, comme des panneaux solaires ou des génératrices, pour assurer la fonctionnalité pendant les pannes.

++
- S3

Éléments du site sécurisés
S'assurer que l'habitation est à une distance sécuritaire des lampadaires, des éléments d'ombrage et des panneaux de signalisation.

+
- S4

Lignes électriques et de télécommunication souterraines (non illustrées)
Déplacer les lignes électriques et de communication sous terre pour les protéger contre les dommages causés par le vent.

+

Annexe

Sources

GILL, J., A. MOLEDINA, L. MUÑOZ, É. SOULIÈRES, S. STIRRETT et T. TESSIER (2023). *Prioriser l'adaptation climatique des logements communautaires pour protéger les Canadiens et Canadiennes vulnérables de la chaleur extrême*, Action Canada, <https://actioncanada.ca/wp-content/uploads/2023/03/AC-Fre-Report-Web.pdf>.

BC HOUSING (s. d.). *Mobilizing Building Adaptation and Resilience (MBAR) Initiative: Wildfires*, <https://www.bchousing.org/publications/MBAR-Wildfires.pdf>.

TREMBLAY, A. (s. d.). *Protecting Cities from Urban Flooding: Creating Climate Resilient Housing and Infrastructure*, Université Carleton, <https://challenge.carleton.ca/creating-climate-resilient-housing-infrastructure/>.

FONDATION DAVID SUZUKI (s. d.). *Fumée? Pollution? Comment préserver la qualité de l'air intérieur*, <https://fr.davidsuzuki.org/mode-de-vie/fumee-pollution-comment-preserver-qualite-air-interieur/>.

ENVIRONNEMENT ET CHANGEMENT CLIMATIQUE CANADA (s. d.). *Version préliminaire du guide technique relatif à l'évaluation stratégique des changements climatiques : évaluer la résilience aux changements climatiques*, <https://www.canada.ca/fr/services/environnement/conservation/evaluation/evaluations-strategiques/version-preliminaire-deuxieme-guide-technique-relatif-evaluation-strategique-changements-climatiques.html>.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (s. d.). *Wildfires and Indoor Air Quality (IAQ)*, <https://www.epa.gov/emergencies-iaq/wildfires-and-indoor-air-quality-iaq>.

FIRESMART CANADA (2022). *Wildfire-resilience best-practice checklist for home construction, renovation and landscaping*, <https://firesmartbc.ca/wp-content/uploads/2022/01/Wildfire-Resilience-Home-Construction-Renovation-and-Landscaping-Checklist.pdf>.

LOGEMENT, INFRASTRUCTURES ET COLLECTIVITÉS CANADA (s. d.). *Codes, normes et lignes directrices pour la résilience climatique*, <https://logement-infrastructure.canada.ca/climate-resilience-climatique/codes-standards-normes-guidances-fra.html>.

GOUVERNEMENT DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE (s. d.). *Get prepared for winter weather and storms*, <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/safety/emergency-management/preparedbc/know-your-hazards/severe-weather/storms>.

GOUVERNEMENT DE L'ONTARIO (s. d.). *Pannes d'électricité et pannes générales*, <https://www.ontario.ca/fr/page/pannes-delectricite-et-pannes-generales>.

Sources

GOUVERNEMENT DU CANADA (s. d.). *Améliorer la qualité de l'air intérieur de votre domicile*, <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/qualite-air/ameliorer-qualite-air-interieur-de-votre-domicile.html>.

GOUVERNEMENT DU CANADA (2022). *Lignes directrices relatives aux espaces antifumée pendant les épisodes de fumée de feux de forêt*, <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/publications/vie-saine/lignes-directrices-relatives-espaces-antifumee-pendant-episodes-fumee-feux-foret.html>.

GOUVERNEMENT DES TERRITOIRES DU NORD-OUEST (2015). *A Homeowner's Guide to Permafrost in the Northwest Territories: Keep Your House on Solid Ground*, <https://www.gov.nt.ca/sites/ecc/files/permafrost-homeowners-guide.pdf>.

SANDINK, D., G. KOPP, S. STEVENSON et N. DALE (2019). *Améliorer la résistance des résidences canadiennes aux vents violents : Document de base pour les bâtiments résidentiels de faible hauteur et les petits bâtiments*, Institut de prévention des sinistres catastrophiques, https://www.iclr.org/wp-content/uploads/2019/04/ICLR-Western-SCC-Increasing-High-Wind-Safety-2019_FR.pdf.

EYQUEM, J., et B. FELTMATE (2022). *Chaleur extrême irréversible : Protéger les Canadiens.ennes et les collectivités d'un avenir mortel*, Centre Intact d'adaptation au climat, Université de Waterloo, https://www.centreintactadaptationclimat.ca/wp-content/uploads/2022/04/UoW_CIAC_2022-04-Chaleur-Extreme-Irreversible.pdf.

LAOUADI, A., M. BARTKO, A. GAUR et M. A. LACASSE (2021). *Climate Resilience Buildings: Guideline for management of overheating risk in residential buildings*, Conseil national de recherches du Canada, <https://publications-cnrc.canada.ca/eng/view/ft/?id=9c60dc19-ca18-4f4c-871f-2633f002b95c&dp=2&dsl=en>.

BLUE, R. et B. AGAR (2024). *Healthy Buildings in a Changing Climate: Improving health with multi-unit residential building retrofits*, The Pembina Institute, https://www.pembina.org/sites/default/files/2024-07/Healthy_Buildings_in_a_Changing_Climate.pdf.

CROIX-ROUGE CANADIENNE (s. d.). *Tempêtes hivernales*, <https://www.croixrouge.ca/nos-champs-d-action/urgences-et-catastrophes-au-canada/types-d-urgence/tempetes-hivernales>.

CROIX-ROUGE CANADIENNE (s. d.). *Pannes de courant*, <https://www.croixrouge.ca/nos-champs-d-action/urgences-et-catastrophes-au-canada/types-d-urgence/panne-de-courant>.

MOUDRAK, N. et B. FELTMATE (2020). *Sous un même parapluie : stratégies concrètes pour réduire les risques d'inondation au Canada*, Centre Intact d'adaptation au climat, Université de Waterloo, https://ccn-scc.ca/system/files/2024-05/uow_ciac_2020_sous_un_meme_parapluie_0.pdf.

Ha/f Climate Design
Mai 2025