

Détermination des pratiques exemplaires pour les immeubles collectifs dans le Nord

INTRODUCTION

La disponibilité de logements abordables et de qualité peut constituer l'un des problèmes les plus urgents auxquels font face les Canadiens qui vivent dans le Nord. Le climat rigoureux, les longs hivers, la brièveté de la saison de construction, la pénurie de travailleurs spécialisés, une conception inadéquate, des chaînes d'approvisionnement très étendues, l'éloignement des sites, les frais élevés liés à la nécessité de produire de l'électricité sur le site ou de recourir à du mazout importé, de même que les coûts élevés des matériaux et de la main-d'œuvre, sont autant de facteurs qui peuvent influencer défavorablement sur la disponibilité de logements appropriés. En raison de ces défis, les fournisseurs de logements abordables des régions nordiques du Canada, des États-Unis, du Groenland et de la Scandinavie ont élaboré des approches innovatrices pour mieux répondre aux besoins de logement de leurs populations. Afin de tirer avantage des connaissances acquises, des leçons apprises et des résultats obtenus dans le cadre de ces projets pilotes axés sur des prototypes, la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) a commandé une recherche documentaire et une étude pour compiler les informations disponibles sur les immeubles innovateurs dans le Nord et pour profiter des pratiques exemplaires connexes.

Figure 1 : Maison en rangée de quatre logements à Kuujuaq (Nunavik, Québec)



Source : EVOQ Architecture

APERÇU DU PROJET

Le projet comportait une recherche documentaire et une étude axées sur les immeubles collectifs conçus de manière à surpasser nettement les exigences du code du bâtiment local en vigueur dans les régions au climat nordique, principalement au nord du 60^e parallèle. Des ouvrages variés ont été passés en revue afin de trouver des pratiques exemplaires et des exemples d'immeubles à haut rendement, par exemple des articles publiés dans des revues de recherche, des publications d'organismes gouvernementaux et d'agences d'efficacité énergétique, de même que des informations provenant de promoteurs immobiliers, de propriétaires et d'architectes. Les habitations examinées comprenaient des immeubles collectifs à plusieurs étages, des immeubles d'appartements de faible hauteur et des duplex jumelés. On a documenté des exemples tant de logements neufs que de logements rénovés.

PRINCIPALES CONSTATATIONS

La recherche documentaire a mis en lumière de nombreuses stratégies, technologies et pratiques employées par les fournisseurs de logements des régions nordiques afin de réduire substantiellement la consommation d'énergie tout en donnant suite à différentes autres priorités, comme l'aménagement d'un environnement intérieur sain, la réduction des émissions de gaz à effet de serre, une moins grande dépendance à l'électricité produite sur place et une résilience accrue, sans oublier l'abordabilité. Voici un exposé des principales caractéristiques observées ainsi que des immeubles connexes.

Éléments de conception d'une maison solaire passive

- **Orientation :** la position du bâtiment est choisie de manière à maximiser les gains de chaleur solaire durant l'hiver. Pour le lotissement du Plateau d'Iqaluit, on s'est fixé comme objectif d'orienter 70 % des fenêtres vers le sud, ce qui, selon les estimations, pourrait réduire les coûts énergétiques de 1 % sans entraîner de hausse additionnelle des coûts de construction.
- **Dimensionnement et emplacement des fenêtres :** cette approche consiste à réduire le plus possible le nombre de fenêtres orientées vers le nord ainsi que leur taille. Les sept logements que compte l'immeuble passif du quartier de Storelva, à Tromsø (Norvège), ont des façades ne comportant presque pas de fenêtres au nord, à l'exception d'une étroite fenêtre verticale qui couvre toute la façade pour laisser entrer plus de lumière du jour tout en minimisant la perte de chaleur.

- **Ombrage** : l'objectif est d'optimiser les dispositifs d'ombrage, comme les avant-toits ou les pare-soleil à l'extérieur, pour permettre au soleil d'entrer l'hiver, lorsqu'il est bas à l'horizon, et pour éviter qu'il entre l'été, lorsqu'il est plus élevé dans le ciel. L'avant-toit et les balcons de la maison passive de Lindås, à Göteborg (Suède), permettent d'éviter que les pièces se transforment en étuves pendant la période estivale, mais sans réduire le rayonnement incident durant l'hiver, lorsque le soleil est plus bas.

Enveloppe de bâtiment étanche à l'air et bien isolée

- Les coefficients de transmission de chaleur typiques variaient entre 0,09 W/m²K (R63) et 0,22 W/m²K (R26) pour les planchers, entre 0,07 W/m²K (R81) et 0,14 W/m²K (R41) pour les toits, entre 0,08 W/m²K (R71) et 0,20 W/m²K (R28) pour les murs extérieurs et entre 0,7 W/m²K et 1,4 W/m²K pour les fenêtres.
- Des efforts ont été déployés pour réduire le plus possible les fuites d'air dans bon nombre des bâtiments étudiés; la maison passive d'Oxorget, à Värnamo (Suède), a atteint sa cible de 0,2 l/s/m² à une pression de 50 Pa selon les mesures prises, et l'on a conçu une maison pilote au Nunavik (Québec) de manière à satisfaire à une exigence d'étanchéité à l'air de moins de 0,6 renouvellement par heure à 50 Pa.
- On a mis l'accent sur la réduction du nombre de ponts thermiques par différents moyens, par exemple le remplacement de dalles de béton par des balcons à charpente d'acier, l'aménagement de barrières thermiques associées à la fixation de parement et la réduction des points de pénétration de l'enveloppe.
- Le vitrage haute performance fait généralement partie des spécifications, par exemple le triple vitrage rempli de gaz inerte et avec pellicule à faible émissivité, intercalaire isolant et cadre avec isolant en fibre de verre.

Installations techniques des immeubles écoénergétiques (installations mécaniques, électriques et d'éclairage)

- Ventilateurs-récupérateurs de chaleur : un taux d'efficacité de la récupération de chaleur d'au moins 75 % a été observé, et plusieurs immeubles conçus dans une optique de récupération de chaleur ont permis d'enregistrer des taux allant de 85 % à 90 %.
- Sauf dans un cas, tous les immeubles collectifs examinés comportaient un système de chauffage à eau chaude, le plus souvent constitué de plinthes et de convecteurs localisés, au lieu de systèmes de chauffage central à air pulsé. En outre, on utilisait aussi dans 23 % des cas un système de chauffage par rayonnement à partir du sol.

- Dans quatre immeubles en Europe du Nord, on a eu recours à des thermopompes géothermiques pour le chauffage, ce type de système pouvant être plus écoénergétique que les plinthes chauffantes et les chaudières à combustible.
- Les pommes de douche à faible débit d'eau ainsi que les lave-vaisselle et les machines à laver à faible consommation d'eau étaient couramment utilisés de manière à réduire de 30 % à 70 % la consommation domestique d'eau chaude.
- Des parois intérieures réfléchissantes de couleur blanche ou pâle réduisent la demande d'éclairage artificiel; on a eu recours à cette pratique dans la coopérative d'habitation de Løvåshagen à Bergen (Norvège).
- Les appareils électriques écoénergétiques (comme ceux certifiés ENERGY STAR[®]) consomment de 20 % à 40 % moins d'énergie que les modèles standard, et ils sont utilisés dans bon nombre des immeubles collectifs à faible consommation d'énergie recensés dans le cadre de la recherche.

Systèmes à énergie renouvelable

- Dans 53 % des immeubles collectifs étudiés, on retrouvait des capteurs solaires à conversion thermique pour produire de l'eau chaude à des fins domestiques ainsi que pour chauffer les bâtiments. En complément de ces capteurs solaires, on utilisait souvent durant les mois d'hiver des radiateurs électriques, des chaudières à mazout ou des fournaies à bois. Des batteries solaires avaient été installées dans 13 % des immeubles.
- La conception de la maison passive de Storelva à Tromsø (Norvège) repose notamment sur une stratégie visant à contrebalancer la faible disponibilité d'énergie solaire dans le Nord. Les logements sont dotés de collecteurs thermiques au sol pour le préchauffage et le refroidissement de l'air de ventilation, en combinaison avec une pompe à chaleur air-eau d'appoint pour le chauffage durant l'hiver.
- Un système de production combinée pour l'électricité et le chauffage, alimenté par des biocombustibles, génère simultanément de l'électricité et de l'eau chaude dans le refuge en haute altitude du Schiestlhaus à Hochschwab (Autriche).

Mobilisation de la communauté

Dans plusieurs des immeubles étudiés, les futurs occupants ont été mobilisés et consultés pendant le processus de conception; on a organisé à cette fin des consultations communautaires et des charrettes de conception. Dans le cas de la Northern Sustainable House, à Dawson (Yukon), cette mobilisation communautaire a permis de mettre en lumière plusieurs enjeux qui devaient être abordés dans les plans existants. Cela comprenait la possibilité d'utiliser d'autres matériaux, l'amélioration du chauffage mécanique et de la ventilation, la nécessité d'accroître l'espace d'entreposage, l'ombrage et les brise-vent, la prise en compte de l'évolution de la taille des familles et de la dynamique familiale, de même que l'abordabilité.

Paramètres de mesure du rendement en termes de coût et d'énergie

Dans l'immeuble écologique de Klosterenga, à Oslo (Norvège), le coût était de quelque 15 % à 20 % supérieur à celui d'un bâtiment de référence situé à proximité, la période de récupération se situant entre 15 et 20 ans selon la composante. Le coût de la maison passive du district d'Oxtorget à Värnamo (Suède) dépassait de 19 % celui d'un bâtiment de référence. Les coûts supplémentaires liés aux mesures d'efficacité énergétique mises en œuvre dans la maison passive d'Oxtorget s'élevaient à environ 440 \$/m², soit 16 % du coût total de l'immeuble. Cela concorde également avec la maison à consommation énergétique zéro de Järvenpää (Finlande), où les coûts supplémentaires représentaient 15 % du coût total. Au chapitre des coûts de fonctionnement, les immeubles ont généralement entraîné une réduction de l'ordre de 30 % à 60 % de la consommation énergétique annualisée, et on peut donc s'attendre à des réductions similaires des coûts énergétiques. Dans l'ensemble, la combinaison des diverses mesures d'efficacité énergétique dans les immeubles collectifs étudiés se traduit par une intensité énergétique totale inférieure au niveau de référence dans une proportion allant de 54 % à 89 %.

CONSÉQUENCES POUR LE SECTEUR DU LOGEMENT

Les exemples documentés d'immeubles mettent en lumière diverses stratégies que les fournisseurs de logements des régions nordiques ont adoptées afin de construire des immeubles collectifs à faible consommation d'énergie, sains et adaptés sur le plan culturel pour les rudes climats nordiques. Les technologies et les pratiques mises en œuvre peuvent donner lieu à d'importantes économies d'énergie, ce qui se traduit par des logements plus abordables, tout en offrant des milieux de vie plus confortables et plus sains. Bien que les immeubles à rendement supérieur qui ont été examinés aient tendance à entraîner des coûts d'immobilisations initiaux plus élevés, il y a aussi de nombreux avantages qui vont de pair et qui doivent être pris en compte aux étapes de la planification et de la conception. Il faudra mener davantage de recherches sur les coûts et les avantages des logements innovateurs dans

les régions nordiques, en tenant compte de l'ensemble de leur cycle de vie, si l'on veut acquérir une connaissance plus complète des avantages économiques et des avantages non financiers qu'apportent des logements à rendement supérieur, de manière à permettre la prise de décisions éclairées. Des études de cas détaillées portant sur des immeubles canadiens ayant donné des résultats probants pourraient aider à en savoir plus sur les pratiques exemplaires et sur les leçons apprises dans un contexte local.

POUR EN SAVOIR PLUS

Rapport complet – *Détermination des pratiques exemplaires pour les immeubles collectifs résidentiels dans le Nord*
(https://eppdscrmssa01.blob.core.windows.net/cmhcprodcontainer/sf/project/archive/research_2/identification_of_best_practices_northern-murbs.pdf)*

* Ce lien mène à un rapport qui n'est disponible qu'en anglais. Un formulaire de demande de traduction vers le français se trouve dans le document.

Gestionnaire de projet :

Catherine Soroczan
Agente de recherche, Spécialiste principale
Besoins de logement
Société canadienne d'hypothèques et de logement

Jorge Malisani

Recherchiste
Besoins de logement
Société canadienne d'hypothèques et de logement

Conseiller en recherche :

Morrison Hershfield