



Étude de cas

Projet de modernisation permettant une décarbonation majeure de l'Hôpital Holy Family

L'Hôpital Holy Family (HHF), exploité par Providence Health Care à Vancouver (Colombie-Britannique), a mis en oeuvre une série d'actions de modernisation guidées par les engagements de Providence en matière de soins d'exception, de durabilité et d'innovation. Les améliorations réalisées entre 2021 et 2023 ont permis de réduire les émissions de carbone de 75 %, ce qui a valu à l'établissement une reconnaissance « Meilleur au monde » de [la Fédération internationale d'ingénierie hospitalière \(IFHE\)](#). Providence ne s'est pas arrêté là : d'autres améliorations sont en cours et ont déjà permis de réduire les émissions de carbone de plus de 85 %. Cette étude de cas présente les stratégies, les défis et les résultats de ces efforts afin d'inspirer des initiatives de décarbonation similaires.

Contexte du projet

Providence Health Care et l'Hôpital Holy Family

Providence est un fournisseur de soins de santé confessionnel engagé à offrir des soins de grande qualité tout en faisant preuve d'une forte responsabilité environnementale. L'organisation vise à « devenir le chef de file de la durabilité de l'environnement dans le secteur public de la santé en Colombie-Britannique, en dépassant les objectifs établis dans le plan provincial CleanBC », incluant notamment une réduction de 50 % des émissions de GES provenant des bâtiments du secteur public d'ici 2030 (par rapport aux niveaux de 2010). Providence a réalisé des progrès importants vers cet objectif. Son [Rapport de responsabilité en matière de changement climatique 2024](#) (1) indique une réduction de 28 % des émissions de carbone dans l'ensemble de ses installations depuis 2010.

Ce succès découle de l'intégration des objectifs de durabilité dans les décisions quotidiennes et de l'incorporation de la planification des risques climatiques et de la résilience dans les grands projets d'immobilisation. Par exemple, lorsque l'Hôpital Holy Family – un établissement de réadaptation et de soins de longue durée de 326 lits – a dû effectuer des améliorations pour accroître le confort des patients et répondre au vieillissement des infrastructures, Providence a profité de l'occasion pour également s'attaquer à la hausse des coûts énergétiques et faire progresser ses engagements climatiques.

Aperçu de l'Hôpital Holy Family

- **Construction d'origine** : 1947
- **Lits** : 65 soins actifs / 126 soins de longue durée
- **Superficie** : 121 000 pi²
- **Emplacement** : Sud de Vancouver, C.-B.
- **Type** : Soins actifs (réadaptation) et soins de longue durée

Motivation et déclencheurs

- **Infrastructure vieillissante** : Les systèmes mécaniques du HHF étaient désuets et reposaient largement sur des chaudières au gaz naturel pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire.
- **Empreinte carbone élevée** : Environ 70 % de la consommation énergétique de l'hôpital provenait du gaz naturel, responsable de 95 % de ses émissions de carbone.
- **Capacité de refroidissement limitée** : L'augmentation des températures estivales a mis en évidence les limites des systèmes de refroidissement, affectant le confort des patients et du personnel.
- **Contraintes d'espace** : Les options de modernisation sont toujours limitées par les salles mécaniques existantes, qui offrent peu d'espace pour des modifications mineures, encore moins pour de nouveaux équipements majeurs. Dans ce cas, la contrainte a été partiellement atténuée grâce à l'équipe de conception initiale, qui avait prévu de l'espace pour de futurs équipements de refroidissement.
- **Objectifs climatiques** : Providence visait à atteindre et dépasser les cibles provinciales et fédérales de décarbonation.
- **Résilience opérationnelle** : Le projet de modernisation visait à améliorer le confort des patients, réduire les risques opérationnels, diminuer les coûts et préparer l'établissement aux besoins futurs.

Réalisation du projet et impacts

Les améliorations majeures réalisées à HHF s'appuient sur l'historique de Providence en matière de projets réussis ayant atteint plusieurs objectifs de façon rentable grâce à une approche intégrée.

Un précédent important a été établi en 2018 lorsqu'une défaillance d'un groupe frigorifique à l'Hôpital St. Paul a mené à l'installation d'un refroidisseur à récupération de chaleur et du collecteur de gradient thermique (CGT), un système de récupération de chaleur avancé inventé par la firme canadienne de génie mécanique Thermenex. Ce projet a permis de réduire la consommation d'énergie, les émissions de carbone et les coûts d'exploitation, tout en améliorant la performance globale de l'établissement. L'innovation repose sur une idée simple : considérer la chaleur non pas comme un déchet, mais comme une ressource.

Le succès de ce petit projet a mené à l'exploitation de cette idée puissante et de la technologie du CGT pour obtenir des avantages similaires dans deux autres établissements de Providence : St. Vincent's Brock Fahrni et St. Vincent's Langara.

Tony Munster s'est joint à Providence en tant que directeur exécutif en 2020 et a obtenu un financement pour ajouter un système de refroidissement mécanique à ces deux établissements de soins de longue durée afin de répondre à la hausse des températures liée aux changements climatiques. En termes simples, les deux projets ont ajouté un refroidisseur à récupération de chaleur pour fournir du refroidissement, ainsi qu'un CGT pour permettre la récupération de chaleur résiduelle, réalisant ainsi plus de 80 % de réduction de carbone grâce à une approche holistique de l'énergie thermique et de la gestion des actifs.



Image 1 : Unité sur le toit de l'HHF (avant la modernisation). Source : Ben Mills, Impact Engineering (2).



Image 2 : Batterie de récupération de chaleur dans le flux d'air extrait (source majeure de chaleur perdue - après la modernisation). Source : Ben Mills, Impact Engineering (2).

Améliorations mécaniques

En s'appuyant sur ces réussites, Providence s'est associée à Impact Engineering et à Thermenex pour s'attaquer au vieillissement des infrastructures de l'HHF, avec l'objectif de réduire les émissions de carbone de 80 %. Le chef de projet Lawrence Penkar a dirigé l'initiative pour Providence, en coordonnant étroitement les efforts des deux firmes. Impact Engineering a agi comme consultant principal, se chargeant de l'étude énergétique, de la conception technique ainsi que des mesures et de la vérification (M&V). Thermenex a apporté son expertise en gestion de la construction, en intégration des systèmes et en lien avec la technologie innovante CGT, conçue pour s'intégrer facilement aux systèmes CVCA existants afin de réduire l'usage des combustibles fossiles et les coûts d'exploitation.

L'étude énergétique et la conception ont débuté en 2020, et les travaux mécaniques principaux ont été réalisés en phases de 2021 à 2023. Avant la modernisation, tous les besoins en chauffage et en eau chaude sanitaire étaient assurés par deux chaudières Cleaver Brooks ; une partie du refroidissement était fournie par des unités à détente directe (DX), tandis qu'une thermopompe vieillissante et un système de récupération au glycol permettaient de récupérer une partie de la chaleur résiduelle. Le projet de modernisation a remplacé une chaudière au gaz et ajouté quatre petites chaudières à condensation au gaz, deux chaudières électriques, deux refroidisseurs à récupération de chaleur, ainsi que des nouveaux serpentins de récupération de rejets thermiques, le tout relié au système CGT pour offrir un système unifié de chauffage, de refroidissement, de rejet de chaleur et de récupération de chaleur perdue. Ensemble, l'équipe a transformé des mises à niveau d'infrastructure nécessaires en un investissement stratégique, alliant durabilité environnementale et efficacité opérationnelle.

« Il faut quelqu'un avec une vision claire, capable de garder tout le monde concentré — et Tony Munster était cette personne. Il a fixé des objectifs ambitieux, et en tant qu'ingénieurs et entrepreneurs, nous avons apprécié cette détermination. »

Ben Mills, ingénieur professionnel et fondateur principal, Impact Engineering

Améliorations des fenêtres et installation de panneaux solaires photovoltaïques

S'appuyant sur le succès de cette modernisation primée, l'Hôpital Holy Family a poursuivi des améliorations ambitieuses en matière de durabilité.

Guidé par ses engagements envers des soins d'exception, la durabilité et l'innovation, Providence a élargi ses efforts grâce à des améliorations ciblées à l'enveloppe du bâtiment et des systèmes d'énergie renouvelable — améliorant ainsi le confort des patients, réduisant la consommation d'énergie et faisant progresser les objectifs de faible émission de carbone de l'hôpital.

Du 15 janvier au 14 mars 2024, George Gemmell, gestionnaire de projet chez Providence, a dirigé le remplacement des fenêtres d'origine à simple vitrage du bâtiment Nord datant de 1954, qui avaient largement dépassé leur durée de vie utile.



Image 3 (à gauche) : Deux chaudières Cleaver Brooks (avant la modernisation). Source : Ben Mills, Impact Engineering (2).

Image 4 (à droite) : Groupe de refroidissement à récupération de chaleur TRANE RTWD (intégré au CGT et aux chaudières électriques pour remplacer l'ancien groupe de refroidissement et les chaudières au gaz — après la modernisation). Source : Ben Mills, Impact Engineering (2).

Les joints, les châssis et les vitrages détériorés entraînaient d'importantes pertes et gains de chaleur, augmentant la dépendance aux systèmes CVCA et réduisant le confort des occupants.

L'installation de fenêtres triple vitrage de la série Silex 2100 a considérablement amélioré la performance thermique. Des joints et des composantes de châssis améliorés, des espaces remplis d'argon et des revêtements à faible émissivité ont réduit les courants d'air, stabilisé les températures intérieures et diminué la consommation d'énergie ainsi que l'entretien du CVCA.

Les résidents et le personnel ont constaté un plus grand confort, tandis que la sécurité, l'efficacité énergétique et l'esthétique de l'immeuble ont été nettement améliorées. Tous les travaux ont été réalisés sans perturber les soins aux patients, grâce à une planification par phases et à une collaboration étroite entre le personnel, les ingénieurs, les entrepreneurs et les administrateurs. Pendant l'installation, des équipes certifiées ont éliminé en toute sécurité

l'amiante et la peinture au plomb à l'aide de mesures de confinement, de pression négative et de filtres HEPA. Les résultats ont été immédiats : baisse des coûts de services publics, amélioration du confort thermique et réduction des émissions.

Les commentaires post-installation ont mis en évidence une réduction des besoins en chauffage et en climatisation, certaines zones nécessitant des ajustements à la baisse du chauffage, générant ainsi des économies d'énergie supplémentaires.

Parallèlement, Marc Adams, gestionnaire de projet chez Providence, a supervisé l'installation de 370 panneaux solaires photovoltaïques (PV) sur le toit de HHF, couvrant environ 1 126 mètres carrés et générant un total de 200 kilowatts (kW) de puissance en courant continu (CC).

Le système est soutenu par une structure à rails cinétiques et des socles en polymère conçus pour résister aux charges de neige et au vent.



Image 5 (à gauche) : HHF avant l'installation solaire. Image 6 (à droite) : HHF après l'installation solaire. Source : Photo par Ali Miri d'Opticon Visuals, avec la permission de Providence.



Image 7 (à gauche) : Fenêtres d'origine à simple vitrage de 1954, avant le remplacement. Image 8 (à droite) : Nouvelles fenêtres triple vitrage de la série Silex 2100. Source : George Gemmel, Providence Health Care (2).



Figure 1: Échéancier du projet de l'hôpital Holy Family. Source: Ben Mills, Impact Engineering (2).

L'électricité produite par les panneaux est gérée par un système SolarEdge comprenant trois onduleurs à courant alternatif (CA) de 50 kW, reliés à un panneau de regroupement triphasé de 600 ampères.

Le système devrait produire environ 211 mégawattheures (MWh) par an — suffisamment pour alimenter 18 foyers canadiens de taille moyenne pendant un an — tout en compensant environ 20 % des besoins en électricité de l'hôpital en période de pointe et environ 7 % de sa consommation annuelle d'électricité.

Approche de modernisation par étapes

Pour réduire les interruptions aux soins des patients et aux opérations hospitalières essentielles, les modernisations de l'HHF ont été mises en œuvre en plusieurs phases, comme indiqué à la Figure 1. Les Figures 2 et 3 présentent l'intensité énergétique et l'intensité des émissions de carbone (par mètre carré) sur la même période.

Lorsqu'on les examine ensemble, ces trois figures montrent que le cœur des travaux mécaniques réalisés entre 2021 et 2023 a permis d'obtenir la majorité des économies de gaz naturel, avec des économies supplémentaires en 2024 et 2025 à mesure que les fenêtres ont été remplacées; que l'intensité énergétique globale a diminué grâce à une gestion plus efficace de l'énergie thermique (notamment une récupération accrue de la chaleur perdue et un rejet de chaleur plus efficace); et que la consommation d'électricité a augmenté pendant les travaux mécaniques en raison de l'ajout d'un système de refroidissement complet et d'un changement permettant de répondre aux besoins restants en chauffage en ayant recours à l'électricité (refroidisseurs à récupération de chaleur et chaudières électriques).

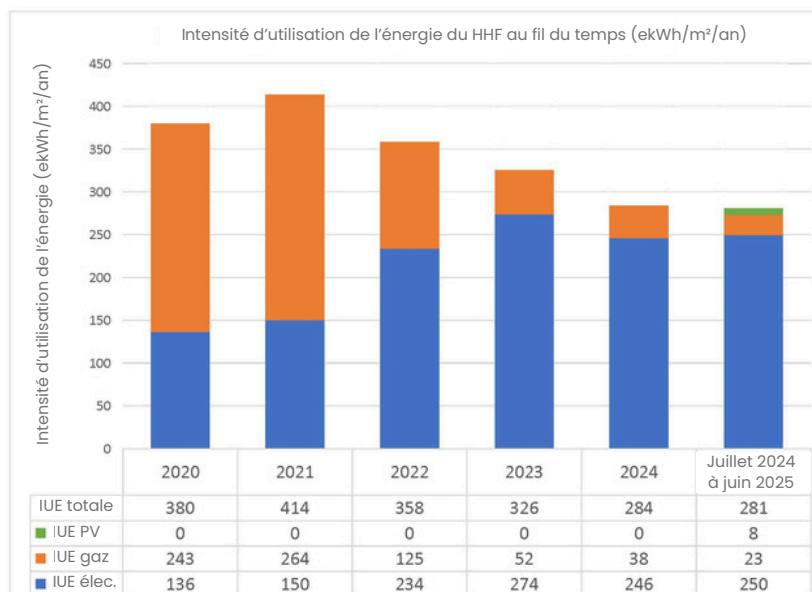


Figure 2 : Intensité de l'utilisation d'énergie du HHF au fil du temps (ekWh/m²/an).
Source : Providence Health Care.

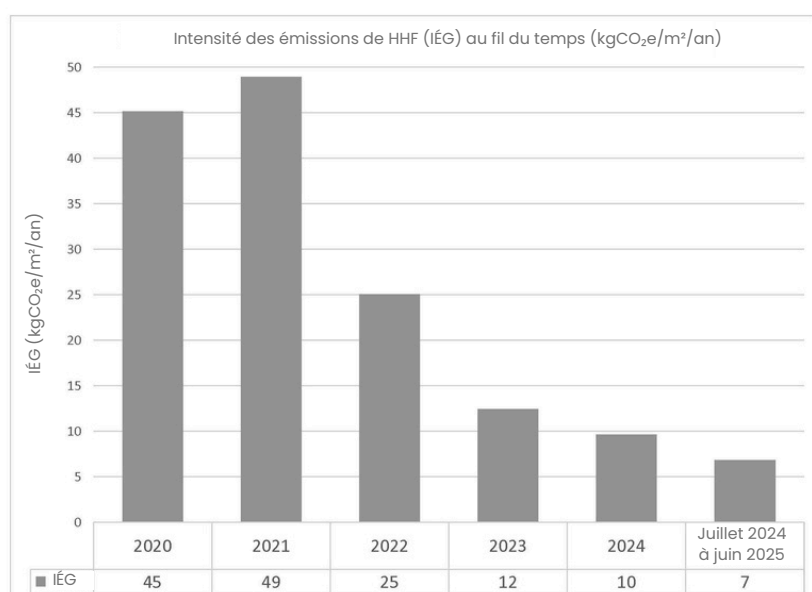


Figure 3 : Intensité des émissions (IÉG) de l'Hôpital Holy Family au fil du temps (kgCO₂e/m²/an).
Source : Providence Health Care.

Résumé – Solutions mises en œuvre

Technologie du collecteur de gradient thermique (CGT)

- Un système à tuyauterie unique qui intègre les systèmes de chauffage et de refroidissement en redistribuant l'énergie thermique dans le bâtiment, traitant la chaleur comme une ressource réutilisable plutôt qu'un déchet.
- A permis la récupération et la réutilisation de la chaleur résiduelle générée par les processus de refroidissement, réduisant ainsi la demande énergétique globale.
- A éliminé le besoin de grands réservoirs généralement requis pour la récupération de chaleur, économisant ainsi un espace important dans les salles mécaniques.

Refroidisseurs et chaudières à récupération de chaleur

- Installation de refroidisseurs à récupération de chaleur captant la chaleur résiduelle pour l'eau chaude sanitaire et le chauffage des locaux.
- Ajout de chaudières électriques pour compléter les chaudières à condensation, permettant des températures d'alimentation plus basses (jusqu'à environ 140 °F), améliorant l'efficacité globale du système.

Intégration des énergies renouvelables (après le Prix)

- Installation d'un système photovoltaïque (PV) solaire sur le toit composé de 30 panneaux (capacité de plus de 200 kW).
- La centrale solaire fournit environ 20 % des besoins de l'hôpital en période de pointe, avec un suivi en temps réel.

Récupération des rejets thermiques de l'air évacué et rejet de chaleur

- Le précédent système de récupération de chaleur au glycol a été remplacé par de nouvelles unités de récupération de chaleur de l'air évacué offrant un plus grand potentiel de captation de chaleur résiduelle ; le CGT leur permet également de rejeter la chaleur, réduisant ainsi le besoin d'autres équipements de rejet thermique.
- Ces unités ont été fabriquées en aluminium pour réduire le poids et éviter des travaux de renforcement structural.

Contrôles CVCA avancés

- Mise en œuvre de la ventilation à la demande et de la programmation basée sur l'occupation.

Améliorations de l'enveloppe du bâtiment (après le Prix)

- Remplacement des fenêtres d'origine à simple vitrage datant de 1954 par des fenêtres à triple vitrage, remplies d'argon et à haute efficacité énergétique.
- Amélioration significative de l'isolation thermique, réduction des courants d'air et amélioration du confort intérieur.
- Des mesures complètes de désamiantage et d'élimination de la peinture au plomb ont été intégrées pendant le remplacement des fenêtres afin d'assurer la sécurité.

« Providence Health Care investit de manière proactive dans des projets d'infrastructure afin d'offrir des espaces de haute qualité à nos clients et à notre personnel.

Pour le projet de l'Hôpital Holy Family, l'objectif était de moderniser les anciens systèmes CVCA, d'ajouter du refroidissement pour répondre aux enjeux climatiques actuels, tout en tenant compte de nos impacts environnementaux en réduisant les émissions de carbone et la consommation d'énergie.



Anthony Munster, Directeur exécutif de Providence, Projets, planification et gestion des installations.

Résultats et reconnaissance

Le projet de modernisation du HHF a généré d'importants avantages environnementaux, financiers et en termes de confort :

- **Réduction des émissions de carbone** : Atteinte d'une réduction vérifiée de 75 % des émissions de carbone en deux ans — le pourcentage le plus élevé à l'échelle mondiale parmi les projets comparables (2021–2023), selon le IFHE Global Healthcare Challenge. Des mesures supplémentaires ont depuis porté cette réduction à 85 %.
- **Économies d'énergie** : Réduction substantielle de l'intensité énergétique et des coûts de services publics, le système photovoltaïque (PV) sur le toit compensant environ 20 % des besoins électriques de l'hôpital en période de pointe et environ 7 % de sa consommation annuelle d'électricité.
- **Confort des patients et du personnel** : Amélioration de la qualité de l'air intérieur, du confort thermique et de l'accès au refroidissement mécanique pour les patients et le personnel.
- **Financement et incitatifs** : Combinaison des budgets de remplacement d'immobilisations et de généreux incitatifs en efficacité énergétique pour soutenir la mise en œuvre du projet.

Facteurs clés de réussite

La réussite du projet de modernisation de l'Hôpital Holy Family repose sur un leadership fort, une collaboration étroite et des solutions novatrices. Le directeur exécutif Tony Munster a défendu des objectifs ambitieux de réduction des émissions de carbone et a obtenu le financement nécessaire pour les atteindre, soulignant l'importance du projet au sein de l'organisation.

Une équipe intégrée d'ingénieurs, d'entrepreneurs, de responsables de sites et de membres de l'autorité sanitaire a travaillé ensemble depuis la planification jusqu'à la mise en service, assurant une exécution harmonieuse et un minimum de perturbations pour les soins aux patients. La technologie brevetée du CGT de Thermenex a offert une solution compacte et flexible pour la récupération de chaleur et la gestion de l'énergie, tandis que les incitatifs de BC Hydro et d'autres programmes ont renforcé la viabilité financière du projet.

L'approche en phases et une volonté claire d'amélioration continue ont mené à des améliorations supplémentaires — telles que l'installation de panneaux solaires et de fenêtres haute efficacité — qui ont encore renforcé la performance et la durabilité de l'hôpital.

Tableau 1 : Résumé des résultats obtenus

Indicateur	Avant (2020)	Après (juillet 2024 – juin 2025)	Impact
Intensité d'utilisation de l'énergie au gaz (ekWh/m²/an)	243	23	Réduction de 90 % grâce à la récupération de la chaleur perdue et au changement de combustible
Intensité d'utilisation de l'énergie électrique (ekWh/m²/an)	136	250	Augmentation de 83 % en raison de l'ajout de capacité de refroidissement et du changement de combustible pour le chauffage
Énergie électrique provenant de la production photovoltaïque (kWh/m²/an)	0	8	La production jusqu'en juin 2025 représentait 3 % de la consommation annuelle d'électricité du site et devrait atteindre environ 7 % de l'électricité totale du site par année.
Intensité totale d'utilisation d'énergie (ekWh/m²/an)	380	281	Réduction de 28 % malgré un refroidissement accru, grâce à une efficacité améliorée
Émissions de carbone (tCO ₂ e/an)	507	77	85 % de réduction, soit 430 tonnes de CO ₂ e, ce qui équivaut au retrait de 94 voitures particulières de la route.
Production d'énergie solaire photovoltaïque (MWh)	0	89	La production jusqu'en juin 2025 représentait 3 % de la consommation annuelle d'électricité du site et devrait atteindre environ 7 % de l'électricité totale du site par année.
Performance thermique des fenêtres	Simple vitrage, faible isolation	Triple vitrage rempli d'argon	Amélioration spectaculaire de l'efficacité thermique

Source : Providence Health Care 2025.

« En tant que président de la Fédération internationale d'ingénierie hospitalière (IFHE) et fier Canadien, j'ai été très heureux de voir un organisme de santé canadien atteindre une réduction de 75 % des émissions de carbone et recevoir une reconnaissance mondiale dans le cadre du Défi carbone 2024 de l'IFHE.

Mes félicitations personnelles à l'Hôpital Holy Family de Vancouver pour avoir atteint le plus important pourcentage de réduction des émissions de carbone d'un bâtiment au monde entre 2021 et 2023. Nul doute que leurs réalisations inspireront la communauté mondiale de la santé à intensifier ses initiatives de réduction des émissions de carbone au service d'une planète en meilleure santé. »

Steve Rees, gestionnaire d'installations certifié et ancien président de la Fédération internationale d'ingénierie hospitalière (IFHE)

Leçons retenues

- L'engagement précoce des entrepreneurs et des opérateurs a été essentiel au succès, surtout avec un système innovant comme le CGT.
- La préservation d'espace pour de futures mises à niveau mécaniques dans la conception originale du bâtiment a facilité des modernisations plus souples.
- Traiter l'énergie thermique comme une ressource ouvre de nouvelles voies pour des solutions intégrées de chauffage et de refroidissement.
- Un phasage attentif et une communication rigoureuse sont indispensables pour gérer des travaux de modernisation dans un environnement de soins actif.
- Combiner les améliorations de l'enveloppe du bâtiment avec des mises à niveau mécaniques et en matière d'énergies renouvelables maximise la réduction des émissions carbone et les co-bénéfices.

Conclusion

La modernisation de l'Hôpital Holy Family établit une référence mondiale en matière de réduction profonde des émissions de carbone dans le secteur de la santé. Elle démontre que même les établissements vieillissants peuvent devenir des chefs de file climatiques. Avec un leadership fort, des technologies de pointe et une approche coordonnée sur plusieurs années, les hôpitaux peuvent réduire considérablement leurs émissions, améliorer le confort des occupants et maintenir l'intégrité opérationnelle — offrant ainsi un modèle reproductible pour les établissements de santé qui visent la carboneutralité.

Références

1. Providence Health Care. Climate Change Accountability Report 2024. Energy and Environmental Sustainability team, British Columbia, Canada. 2025. Disponible à l'adresse : <https://bcgreencare.ca/wp-content/uploads/2025/06/Climate-Change-Accountability-Report-2024-Providence-Health-Care.pdf>
2. Canadian Coalition for Green Health Care. Inside the Award-Winning Hospital Retrofit: How Holy Family Hospital Achieved 75% Carbon Reduction. [Vidéo]. 2025. Disponible à l'adresse : <https://youtu.be/ywdqMnzJbck> [Consulté le 29 septembre 2025]
3. Données sur l'énergie et le carbone fournies par Providence Health Care à partir des données des services publics, du tableau de bord de production photovoltaïque et des calculs de conversion d'unités [Consultées le 24 octobre 2025]

Image de couverture courtoisie de Providence Health Care (2025).

À propos de nous : La Coalition canadienne pour un système de santé écologique est le principal réseau canadien dédié à faire progresser la durabilité environnementale dans le secteur de la santé. Guidés par notre vision d'un système de santé durable, résilient et équitable pour toutes et tous, nous mobilisons des acteur·rice·s du changement, renforçons les capacités et offrons des outils et des stratégies pratiques qui stimulent une action concrète. Cette fiche d'information a été élaborée dans le cadre du projet de la Coalition « Préparer les bâtiments de santé du Canada à atteindre la carboneutralité », rendu possible grâce à un investissement du Fonds pour la préparation à la mise en œuvre du Fonds pour une économie à faibles émissions de carbone du gouvernement du Canada.

Contributeurs : Cette étude de cas a été rédigée et révisée par Kent Waddington, directeur des communications, CCGHC; Alex Hutton, conseillère en énergie à faible émission de carbone, CCGHC; Autumn Sypus, gestionnaire de projet, CCGHC; June Kaminski, coordonnatrice de projet, CCGHC; George Jemmel, gestionnaire de projet, Providence Health Care; et Jeff Weston, inventeur du CGT, Thermenex. Conception/mise en page : Autumn Sypus et Luz Paczka, adjointe administrative, CCGHC.



The Canadian Coalition
for Green Health Care
Coalition canadienne pour
un système de santé écologique

PREPARING
CANADA'S HEALTH
CARE BUILDINGS
FOR NET-ZERO



Financé en partie par :
Funded in part by:

Canada