



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada



Quels bâtiments prioriser et comment préparer un devis?

Atelier special – RCx pour gestionnaires immobiliers – 12 sept. 2023

par Dominic Turgeon, CEM, ing.

Canada 

Contexte – Feuille de route pour les rénovations au Canada



ACTION N° 1 – Remise au point (RCx)



ACTION N° 2 – Rénovations majeures

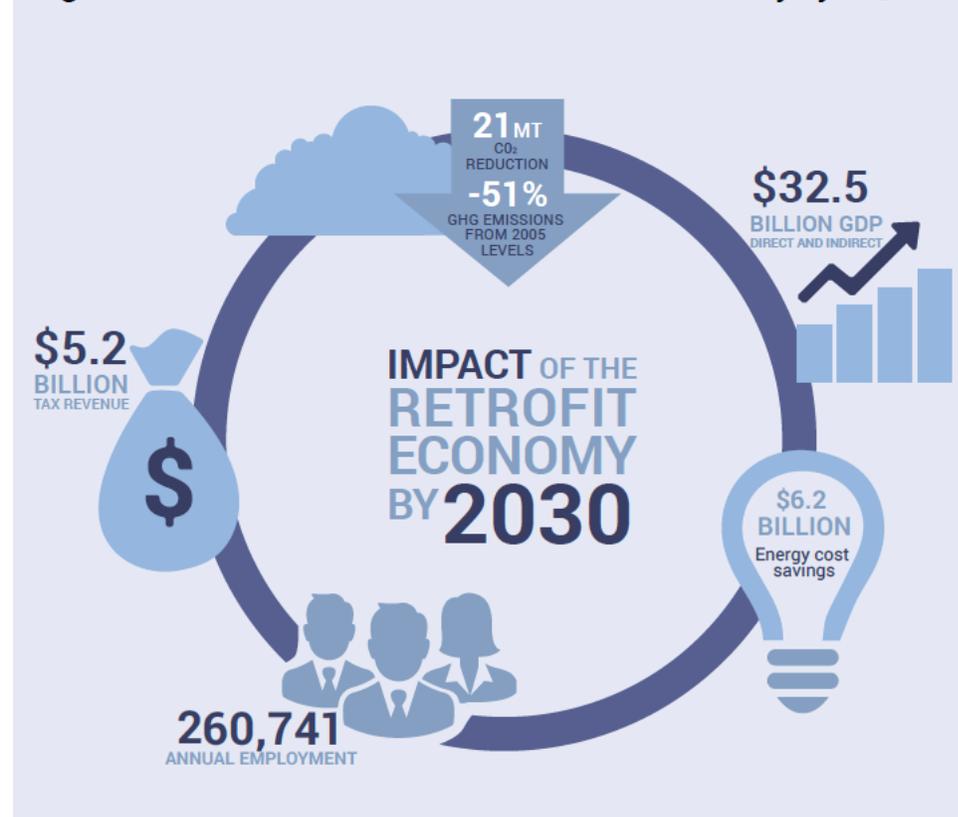


ACTION N° 3 – Électrification



ACTION N° 4 – Production d'énergie renouvelable sur place

Figure 1: The Potential of Canada's Retrofit Economy by 2030¹



Source : Une feuille de route pour les rénovations II au Canada, Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDC), 2018



Aperçu

- Objectifs d'apprentissage
 - Définir les étapes de préparation d'un projet de RCx
 - Déterminer les caractéristiques d'un bon candidat pour un RCx
 - Prioriser un parc immobilier
 - Préparer un devis pour des services en RCx



Étapes de préparation d'un projet de RCx

1. Sélectionner le(s) bâtiment(s)
2. Établir le budget et le calendrier
3. Constituer une équipe interne
4. Recueillir les documents nécessaires
5. Préparer un devis pour des services en RCx
6. Sélectionner un agent de RCx
7. Préparer une demande de subventions
8. Commencer le suivi des tendances (si possible)



1. Sélectionner le(s) bâtiment(s)

La plupart des bâtiments peuvent bénéficier d'un projet de CxBE. Toutefois, les caractéristiques suivantes aident à déterminer si un bâtiment est un bon candidat :



L'âge et l'état des équipements mécaniques



Les considérations financières



La participation du personnel d'exploitation et d'entretien



Le type et les capacités des contrôles du bâtiment



La documentation disponible et à jour pour le bâtiment



Le soutien du propriétaire et d'un champion interne



L'absence de grands projets de rénovation à venir

Évaluez le potentiel de votre bâtiment à l'aide de l'outil de présélection de RNCan



Autres considérations :

- Superficie de plus de 5 000 m²
- Consommation d'énergie élevée non justifiée (voir l'annexe 1 portant sur l'analyse comparative)
- Changement des besoins fonctionnels, sans rénovation majeure
- Défectuosités récurrentes/prématurées
- Nombre excessif de plaintes



1. Sélectionner le(s) bâtiment(s)

- Autres caractéristiques à considérer :
 - Pour les petits bâtiments
 - Les petits bâtiments dotés d'équipements de CVC complexes sont de bons candidats
 - Abréger le processus de RCx pour une meilleure rentabilité
 - Pour les bâtiments dotés de vieux équipements en fin de vie utile
 - Rénovations avant le RCx
 - RCx et rénovations simultanés



1. Sélectionner le(s) bâtiment(s)

- Outil de présélection de RNCan
 - Conçu pour aider à identifier les bâtiments les plus propices au RCx
 - 31 questions à choix multiples pour évaluer :
 - Potentiel d'amélioration
 - Niveau de préparation
 - Public cible :
 - Gestionnaires d'immeuble ou d'énergie
 - Professionnels en RCx
 - Voir l'annexe 1 pour plus d'information sur l'analyse comparative (benchmarking)



<https://www.rncan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/canmet/energy/files/RCx%20%20Screening%20Form%20FR.pdf>

2. Établir le budget

- **Coûts moyens :**
2,58 \$/m² (0,24 \$/pi²)
- Les coûts varient en fonction :
 - du nombre et de la complexité des systèmes
 - des exigences du propriétaire
 - du niveau de participation du personnel d'exploitation et d'entretien
 - de la documentation disponible
- Mandat préalable pour définir un projet (présélection et établissement de la portée) prévoir ≈ 5 000 \$ à 10 000 \$

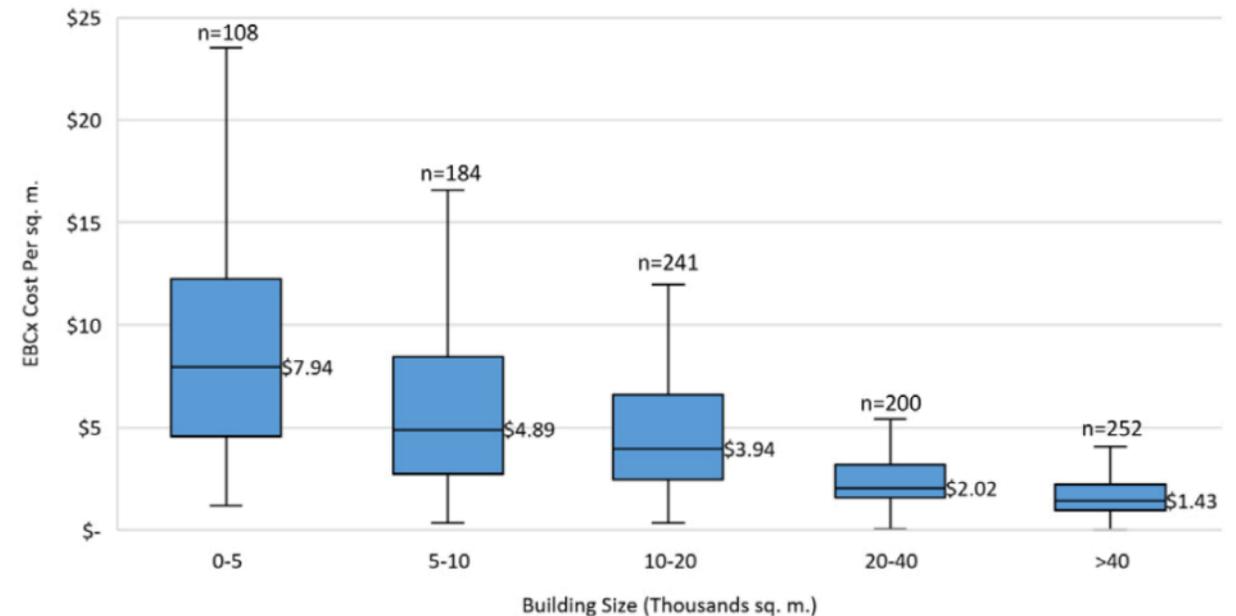


Fig. 4. EBCx project cost per square meter (\$2017), by building size, with median values indicated (all data).

Source : Building commissioning costs and savings across three decades and 1500 North American buildings, Lawrence Berkeley National Lab, Nov. 2020

3. Constituer une équipe

Acteurs clés	Rôles et responsabilités
Représentant du propriétaire / Gestionnaire	Décideur, champion interne Fournir les ressources et définir les objectifs
Personnel du bâtiment	Fournir la documentation, partager l'information, participer à l'investigation et au maintien des mesures
Agent de RCx	Expert en RCx Coordonner et compléter les activités de planification, d'investigation, de mise en œuvre, de transfert et de persistance
Entrepreneur en systèmes de contrôle	Soutien pour la mise en place des suivis de tendance, pour les essais fonctionnels et pour l'implantation des mesures touchant le système de contrôle



4. Recueillir les documents nécessaires



Voir la liste des documents souhaitables à l'[Annexe 2](#)



5. Préparation du devis

- Définir des objectifs clairs et les prioriser
- Fournir des informations sur les bâtiments et les systèmes visés
 - Description générale du bâtiment et des systèmes CVC
 - Description détaillée du système de contrôle
 - Fournir la liste des documents disponible
- Décrire et délimiter la portée des travaux pour chaque phase
 - Détailler les tâches et les livrables attendus, ainsi que les exigences associées
- Préciser le niveau de participation du personnel
- Plusieurs normes et guides de RCx sont listés à l'[annexe 3](#)



Pistes de réflexion sur l'énoncé des travaux

- Les exigences actuelles de l'installation
 - Définit le cadre dans lequel l'optimisation de l'exploitation et de l'entretien doit s'appliquer
 - Permet de faire référence à des normes/besoins du propriétaire et/ou des locataires (par exemple : Guideline 36 – 2021 d'ASHRAE, Standard 62.1 d'ASHRAE, etc.)
- Les quatre piliers d'une investigation en RCx :
 - Inspections visuelles
 - Vérifications pré-fonctionnelles
 - Suivi et analyse des tendances
 - Essais fonctionnels



Pistes de réflexion sur l'énoncé des travaux

- Les bénéfices d'un RCx sont habituellement plus grands lorsque l'ensemble des systèmes d'un bâtiment sont inclus dans la portée.
 - Permet l'optimisation de tous les systèmes, ainsi que des interactions entre ceux-ci
- Il est tout de même possible de faire un RCx partiel sur un seul système, une aile de bâtiment, etc.
 - RCx sur la chaufferie – chaudières, pompes, vannes
 - RCx sur un seul système de ventilation
- Le sous-mesurage et l'utilisation d'indicateurs de performance peuvent être très utiles pour démontrer les résultats
 - en particulier pour un premier RCx où une attention particulière sera portée aux résultats



Les facteurs clés de succès



- Déterminer les bâtiments propices au RCx
 - Analyse du portefeuille de bâtiments / outil de présélection
- Établir un processus clair et des objectifs bien définis
 - Se référer au guide de RCx + exemple d'énoncé des travaux (à venir)
- Définir l'énoncé des travaux et les livrables du projet
 - En s'aidant des normes et des guides de RCx applicables
- Définir un champion à l'interne
 - Assurer le suivi et le soutien interne pour le projet en RCx
- Confier des tâches au personnel clé du bâtiment
 - Mobilisation du personnel, économies de temps et d'argent, possibilités de formation
- Choisir un agent de RCx approprié pour le projet
 - Consultant avec l'expertise et l'expérience requises pour le projet

MERCI!



QUESTIONS?

Dominic Turgeon

Ingénieur principal

dominic.turgeon@nrcan-rncan.gc.ca



Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada

Canada

Canada 

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Ressources naturelles, 2022

ANNEXE 1 - Analyse comparative (*benchmarking*)

- Intensité énergétique
 - L'intensité de la consommation annuelle d'énergie est un repère couramment utilisé pour effectuer des comparaisons entre les bâtiments
 - Il est préférable de comparer des bâtiments dont l'utilisation et les conditions climatiques sont semblables
 - Combiner la consommation associée à tous les services publics en une unité commune pour obtenir la consommation globale par mètre carré (GJ/m² ou kWh/m²)
 - Selon le type de bâtiment, d'autres paramètres d'analyse comparative peuvent également être appropriés
 - Occupants (étudiants pour les écoles, patients pour les hôpitaux)
 - Procédés (nombre de repas servis pour les restaurants)

Remarque : Ces paramètres doivent être des facteurs d'influence dans l'établissement de l'année de référence



ANNEXE 1 - Analyse comparative

- Source de données
 - Ces données d'intensité énergétique proviennent de l'Enquête sur la consommation d'énergie du secteur commercial et institutionnel 2014
 - Les données de 2014 sont de niveau national. Pour des données régionales, il faut utiliser celles de 2009
 - <https://www.nrcan.gc.ca/energy/efficiency/buildings/energy-benchmarking/update/getready/19454#surveyOfCommercial>

Tableau 1 – Caractéristiques des bâtiments, utilisation d'énergie et intensité énergétique selon l'activité principale, 2014

Activité principale	Utilisation d'énergie			Intensité énergétique
	PJ	IQ	Part	GJ/m ²
Immeubles à bureaux (services non médicaux)	317.6	A	34.7%	1.13
Immeubles à bureaux (services médicaux)	20.1	A	2.2%	1.28
Écoles primaires ou secondaires	62.2	A	6.8%	0.88
Établissements de soins infirmiers ou de soins pour bénéficiaires internes	25.8	A	2.8%	1.30
Entrepôts	76.1	A	8.3%	0.82
Hôtels, motels ou auberges	22.1	A	2.4%	1.24
Hôpitaux	37.7	A	4.1%	2.45
Magasins d'alimentation ou de boissons	42.1	A	4.6%	1.87
Magasin de détail (non alimentaire)	95.9	A	10.5%	1.12
Autre*	215.6	A	23.6%	1.19
Canada	915.2	A	100.0%	1.14



ANNEXE 1 - Analyse comparative

Tableau (partie 1) : Caractéristiques des bâtiments et utilisation d'énergie selon la région et l'activité principale

Région	Activité principale	Bâtiments		Intensité énergétique	
			IQ	(GJ/m ²)	IQ
Atlantique	Total	48 089	A	1,03	A
	Immeuble à bureaux (services non médicaux)	7 654	A	0,97	A
	Immeuble à bureaux (services médicaux)	735	B	0,80	A
	École primaire ou secondaire	2 062	B	0,77	A
	Établissement de soins infirmiers et de soins pour bénéficiaires internes	1 192	B	1,40	A
	Entrepôt	2 585	B	0,47	A
	Hôtel ou motel	2 044	B	1,07	A
	Hôpital	126	B	2,60	A
	Magasin d'alimentation ou de boissons	5 395	A	2,22	A
	Magasin de détail (non alimentaire)	3 406	B	0,76	A
	Autre*	22 891	A	0,96	A
	Québec	Total	103 684	A	0,89
Immeuble à bureaux (services non médicaux)		12 746	A	0,93	A
Immeuble à bureaux (services médicaux)		2 389	B	1,18	A
École primaire ou secondaire		3 481	B	0,66	A
Établissement de soins infirmiers et de soins pour bénéficiaires internes		1 166	B	1,01	A
Entrepôt		5 199	B	0,36	B
Hôtel ou motel		-	F	1,26	B
Hôpital		109	A	2,08	A
Magasin d'alimentation ou de boissons		7 737	B	1,58	A
Magasin de détail (non alimentaire)		13 296	B	0,70	A
Autre*		56 410	A	0,94	A



ANNEXE 1 - Analyse comparative



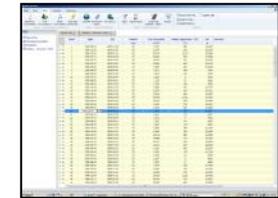
- Le programme Portfolio Manager d'EnergyStar est un outil d'analyse comparative gratuit - <https://portfoliomanager.energystar.gov/pm/login.html>
- L'outil permet de :
 - Normaliser la consommation d'énergie en fonction des données météorologiques
 - Contient les données météorologiques relatives à la plupart des grandes villes canadiennes
 - Générer un indice de consommation d'énergie pour le bâtiment
 - Créer une analyse comparative
 - Obtenir une cote EnergyStar entre 0 et 100
 - Pour certaines catégories de bâtiments
- Pourquoi utiliser cet outil?
 - Permet une vérification rapide des caractéristiques du bâtiment pour évaluer les possibilités d'économies d'énergie
 - Outil de suivi pour la persistance



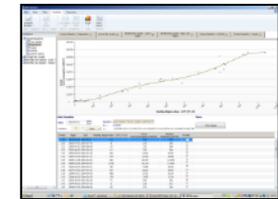
ANNEXE 1 - Analyse comparative



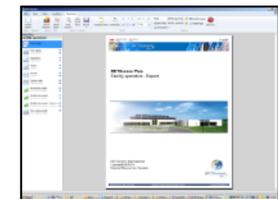
- RETScreen Expert - www.etscreen.net
 - Aide l'utilisateur à surveiller, analyser et présenter les données de rendement énergétique clés aux opérateurs, aux gestionnaires et aux décideurs principaux
 - Outil logiciel de gestion de l'énergie
 - Prioriser un parc immobilier
 - Évaluer l'intensité énergétique d'un bâtiment
 - Évaluer les économies d'énergie
 - Surveillance, ciblage et préparation de rapports
 - Mesure et vérification (M et V)
 - Intègre des données climatiques de la NASA obtenues par satellite en temps quasi réel pour toute la surface de la Terre



Données



Analyse



Rapport



ANNEXE 2 - Liste des documents souhaitables



- Données des factures énergétiques – 36 mois ou plus
- Études antécédentes
 - rapports d'analyse et d'audits énergétiques
- Documentation sur le système de contrôle
 - Dessins de contrôle
 - Liste complète des points
 - Séquences d'opération
- Ensemble complet de dessins « tels que construits »
 - Mécanique
 - Électricité
 - Plomberie
 - Architecture



ANNEXE 2 - Liste des documents souhaitables



- Devis original complet
- Manuel d'opération
- Dessins d'atelier - copies ou accès aux :
 - Dispositifs de commande/régulation
 - Principaux consommateurs d'énergie
 - Éléments terminaux
 - Conduits et canalisations (fabrication)
- Rapport(s) d'essai, réglage et équilibrage (ERÉ)
- Rapports antérieurs (de mise en service, de projet d'efficacité énergétique, etc.)
- Documentation technique d'origine relative à l'équipement



ANNEXE 3 - Normes et références pertinentes



- ASHRAE
 - Standard 202 – *Commissioning Process for Buildings and Systems*
 - Guideline 0 – *The Commissioning Process*
 - **Guideline 0.2** – ***The Commissioning Process for Existing Systems and Assemblies***
 - **Guideline 1.2** – ***Technical Requirements for the Commissioning Process for Existing HVAC&R Systems and Assemblies***
 - **Guideline 1.3** – ***Building Operation and Maintenance Training for HVAC&R Commissioning Process***
 - **Guideline 1.4** – ***Preparing Systems Manuals for Facilities***
 - Standard 230 – *Commissioning Process for Existing Buildings and Systems*
 - **Guideline 36** – ***High Performance Sequences of Operations for HVAC Systems***
 - *Autres* : <https://www.ashrae.org/technical-resources/bookstore/commissioning>
- Canadian Standards Association (CSA)
 - **CSA Z5001** – ***Mise en service de bâtiments existants pour les systèmes consommateurs d'énergie***
<https://www.csagroup.org/store/product/CSA%20Z5001:20/>
 - CSA Z320 – *Building Commissioning Standard & Check Sheets*
 - CSA Z8001 – *Commissioning of Health Care Facilities*
 - CSA Z5000 – *Commissioning for Energy Using System*



ANNEXE 3 - Normes et références pertinentes



- Building Commissioning Association (BCxA)
 - Existing Building Commissioning Best Practices (<https://www.bcxa.org/resources/existing-building-commissioning-best-practices.html>)
 - Gabarit de demande de propositions pour des services de RCx ([https://www.bcxa.org/uploads/E%20CAN%20Chapter/04-BCA_CDN_EB_RFP_Nov302011_FR%20\(2\).doc](https://www.bcxa.org/uploads/E%20CAN%20Chapter/04-BCA_CDN_EB_RFP_Nov302011_FR%20(2).doc))
 - New Construction Commissioning Best Practices
 - Ongoing Building Commissioning Best Practices
 - Outils d'application (exemples et gabarits de livrables)
- Ressources naturelles Canada
 - Guide de recommissioning (RCx) pour les propriétaires et les gestionnaires de bâtiments
 - Outil de présélection pour la mise au point de bâtiments existants
 - Atelier d'introduction et formation avancé en RCx (en partenariat avec l'Institut canadien de formation en énergie – CIET)
 - <https://www.rncan.gc.ca/efficacite-energetique/donnees-recherche-connaissance-s/innovation-des-batiments/optimisation-des-batiments/recommissioning/3794>

