

# Rénovation complète d'un collectif d'habitation

Effets sur le rendement énergétique et les émissions de gaz à effet de serre

## INTRODUCTION

La présente étude a porté sur la rénovation complète d'un immeuble d'appartements locatifs typique des années 1970 situé à Victoria, en Colombie-Britannique. Les chercheurs voulaient comprendre les effets d'améliorations éconergétiques apportées lors du remplacement d'immobilisations majeures sur les coûts, le rendement énergétique et les émissions de gaz à effet de serre (GES). Les propriétaires souhaitaient faire d'une pierre deux coups en améliorant l'apparence de l'immeuble et son efficacité énergétique. Ils ont donc remplacé la membrane de couverture, les balcons, les fenêtres, les portes coulissantes en verre et le revêtement des murs extérieurs. Ils ont aussi grandement amélioré l'efficacité énergétique en isolant par l'extérieur les murs et la toiture et en remplaçant la chaudière et le chauffe-eau par des appareils à condensation à haute efficacité.

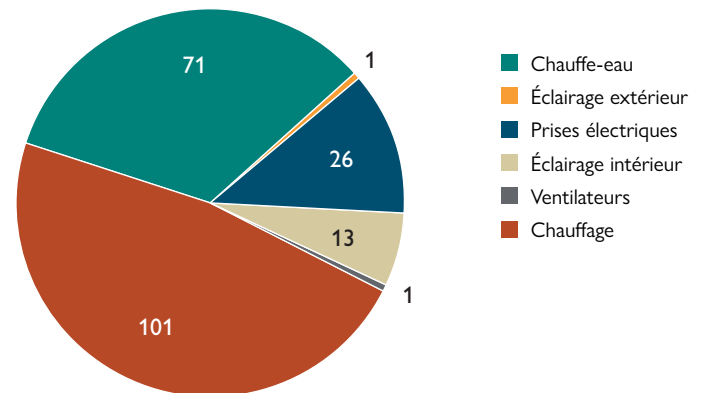
## CONSTATATIONS

1. On estime que ces travaux de rénovation ont généré des économies d'énergie de 32 % et réduit les émissions de GES de 39 %.
2. Les économies les plus importantes sont attribuables à l'amélioration du système de chauffage. En effet, la quantité d'énergie nécessaire pour chauffer l'immeuble a pu être réduite de 57 % (voir les figures 1 et 2). On y est parvenu en améliorant le rendement thermique de l'enveloppe et en augmentant l'efficacité du système de chauffage.
3. C'est le remplacement de la chaudière qui semble avoir eu le plus grand effet. Il a entraîné des économies d'énergie de 16 % et une réduction des émissions de GES de 20 %.
4. Lorsqu'on compare ces rénovations avec les travaux habituellement effectués dans les immeubles locatifs, on estime que les économies supplémentaires s'élèvent à 19 % pour la consommation d'énergie et à 24 % pour les émissions de GES.
5. L'isolation de la toiture (voir la mesure 2 du tableau 1) s'est révélée moins utile sur le plan énergétique que les autres mesures. Associée à un coût différentiel plutôt élevé, cette mesure aurait une valeur actualisée nette (VAN – 149 700 \$) négative sur la période d'analyse de 30 ans.
6. L'isolation des murs par l'extérieur a eu un effet modéré sur les économies d'énergie obtenues par la modernisation des murs et des fenêtres. La VAN de cette mesure s'est révélée minime (seuil de rentabilité atteint à un taux d'actualisation de 6 %) sur la période d'analyse de 30 ans.

7. Comparativement aux rénovations courantes des immeubles locatifs, la modernisation des murs et des fenêtres de ce bâtiment obtiendrait une VAN positive si les coûts d'immobilisation différentiels diminuaient de 14 % (voir la mesure 1 de la figure 3). Selon ces données, une réduction relativement faible des coûts d'immobilisation différentiels rentabiliserait cette mesure.
8. Pour la modernisation de la toiture (voir la mesure 2 de la figure 3), l'atteinte d'une VAN positive nécessite une diminution de plus de 90 % des coûts d'immobilisation différentiels.
9. Pour la modernisation de la chaudière et du chauffe-eau (voir la figure 3), la VAN demeure positive même si les coûts d'immobilisation différentiels doublent.
10. Pour la modernisation des murs et des fenêtres (voir la mesure 1 de la figure 4), l'atteinte d'une VAN positive nécessite une augmentation d'environ 16 % des coûts énergétiques.
11. Pour la modernisation de la toiture (voir la mesure 2 de la figure 4), il faudrait que les coûts énergétiques fassent plus que doubler pour que la mesure dégage une VAN positive.
12. Pour la modernisation de la chaudière et du chauffe-eau, la VAN est solide et le demeure positive même au-delà d'une diminution de 70 % des frais ou des économies d'énergie.

Modèle établi avant les rénovations : ventilation des usages (kWh/m<sup>2</sup>)

Figure 1 : Consommation d'énergie avant les rénovations



Modèle établi après les rénovations : ventilation des usages (kWh/m<sup>2</sup>)

Figure 2 : Consommation d'énergie après les rénovations

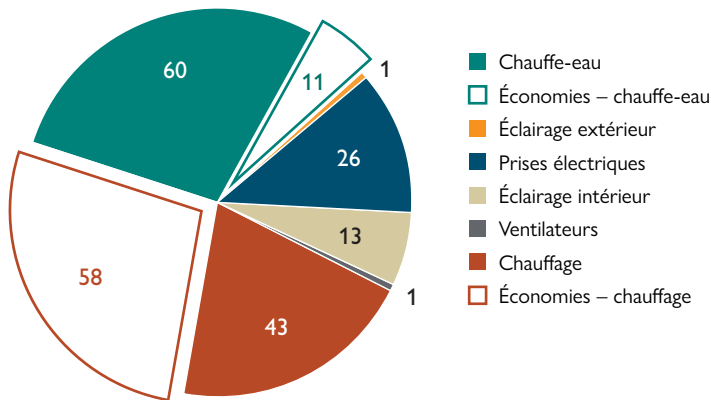


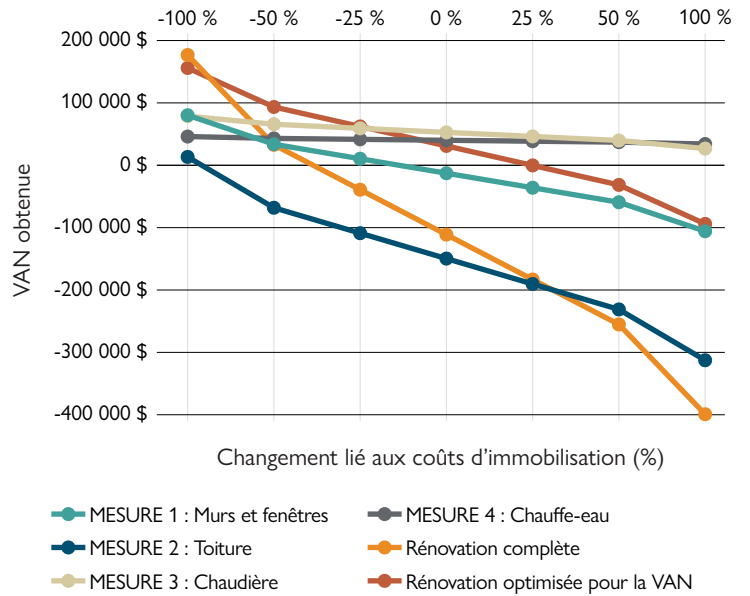
Tableau 1 : Résumé des paramètres financiers

Mesure	VAN <sup>1</sup>		Taux de rentabilité interne réduit	Délai de récupération réduit
	\$	\$/m <sup>2</sup> SPB		
MESURE 1 : Murs et fenêtres	-12 800 \$	-1,3 \$	6 %	>30
MESURE 2 : Toiture	-149 700 \$	-14,9 \$	-	>30
MESURE 3 : Chaudière	52 700 \$	5,2 \$	22 %	7
MESURE 4 : Chauffe-eau	40 000 \$	4 \$	54 %	3
TOUTES LES MESURES Rénovation complète	-111 200 \$	-11,1 \$	3 %	>30

<sup>1</sup> VAN basée sur une période d'analyse de 30 ans et un taux d'actualisation de 7 %.

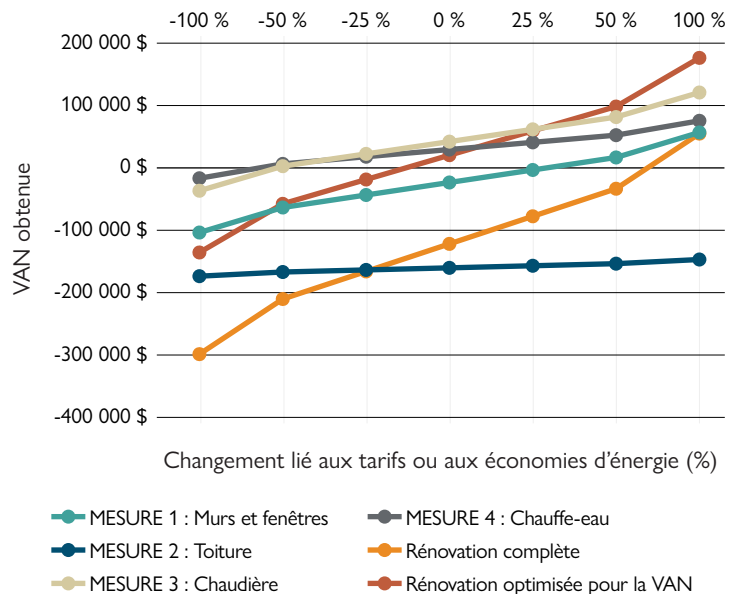
Sensibilité de la van aux coûts d'immobilisation différentiels

Figure 3 : Analyse de sensibilité de base montrant la VAN obtenue selon les coûts d'immobilisation.



Sensibilité de la van aux tarifs/économies d'énergie

Figure 4 : Analyse de sensibilité de base montrant la VAN obtenue selon les tarifs ou les économies d'énergie.



## CONSÉQUENCES POUR LE SECTEUR DE L'HABITATION

Il ressort de cette analyse que les propriétaires de collectifs d'habitation des années 1970 pourraient réaliser des économies d'énergie de 32 % et réduire les émissions de GES de 39 % en effectuant d'importants travaux de rénovation. Les travaux évoqués ici ont aussi permis d'améliorer le confort thermique et de prolonger la durée de vie de l'enveloppe. Cette étude prouve l'utilité d'effectuer une analyse financière rigoureuse des mesures d'économie d'énergie afin d'optimiser les coûts. Elle montre également que les avantages non financiers associés à certaines mesures peuvent être tout aussi bénéfiques pour les occupants, les propriétaires et les gestionnaires de l'immeuble.

## POUR EN SAVOIR PLUS

Rapport complet – *Comprehensive Retrofit of an Existing Multi-Unit Rental Building - Impacts on Energy Performance and Greenhouse Gas Emissions (Rénovation complète d'un collectif d'habitation – Répercussions sur l'efficacité énergétique et la réduction des émissions de gaz à effet de serre)*  
([https://eppdscrmssa01.blob.core.windows.net/cmhcprodcontainer/sf/project/archive/research\\_2/comprehensive\\_retrofit\\_murb\\_impacts\\_energy\\_performance\\_greenhouse\\_gas.pdf](https://eppdscrmssa01.blob.core.windows.net/cmhcprodcontainer/sf/project/archive/research_2/comprehensive_retrofit_murb_impacts_energy_performance_greenhouse_gas.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 :

Silvio Plescia

Recherche sur les besoins en matière de logement

Société canadienne d'hypothèques et de logement



## TEXTE DE REMPLACEMENT ET DONNÉES POUR LES FIGURES

Figure 1 : Consommation d'énergie avant les rénovations

	Modèle établi avant les rénovations : ventilation des usages (kWh/m <sup>2</sup> )
Prises électriques	26
Éclairage intérieur	13
Ventilateurs	1
Chauffage	101
Chauffe-eau	71
Éclairage extérieur	1

Figure 2 : Consommation d'énergie après les rénovations

	Modèle établi après les rénovations : ventilation des usages (kWh/m <sup>2</sup> )
Prises électriques	26
Éclairage intérieur	13
Ventilateurs	1
Chauffage	43
Économies – chauffage	58
Chauffe-eau	60
Économies – chauffe-eau	11
Éclairage extérieur	1

Figure 3 : Sensibilité de la van aux coûts d'immobilisation différentiels

	Changement lié aux coûts d'immobilisation (%)						
	-100 %	-50 %	-25 %	0 %	25 %	50 %	100 %
Mesure 1 : murs et fenêtre	80 231 \$	33 731	10 481 \$	-12 769 \$	-36 019 \$	-59 269 \$	-105 769 \$
Mesure 2 : toiture	13 372 \$	-68 128 \$	-108 878 \$	-149 628 \$	-190 378 \$	-231 128 \$	-312 628 \$
Mesure 3 : chaudière	78 745 \$	65 745 \$	59 245 \$	52 745 \$	46 245 \$	39 745 \$	26 745 \$
Mesure 4 : chauffe-eau	46 059 \$	43 059 \$	41 559 \$	40 059 \$	38 559 \$	37 059 \$	34 059 \$
Rénovation complète	176 805 \$	32 805 \$	-39 195 \$	-111 195 \$	-183 195 \$	-255 195 \$	-399 195 \$
Rénovation optimisée pour la VAN	156 005 \$	93 505 \$	62 255 \$	31 005 \$	-245 \$	-31 495 \$	-93 995 \$

Figure 4 : Analyse de sensibilité de base montrant la VAN obtenue selon les coûts d'immobilisation

	Changement lié aux tarifs ou aux économies d'énergie (%)						
	-100 %	-50 %	-25 %	0 %	25 %	50 %	100 %
Mesure 1 : murs et fenêtres	-93 000 \$	-52 884 \$	-32 827 \$	-12 769 \$	7 289 \$	27 347 \$	67 462 \$
Mesure 2 : toiture	-163 000 \$	-156 314 \$	-152 971 \$	-149 628 \$	-146 285 \$	-142 942 \$	-136 256 \$
Mesure 3 : chaudière	-26 000 \$	13 373 \$	33 059 \$	52 745 \$	72 432 \$	92 118 \$	131 491 \$
Mesure 4 : chauffe-eau	-6 000 \$	17 029 \$	28 544 \$	40 059 \$	51 573 \$	63 088 \$	86 117 \$
Rénovation complète	-288 000 \$	-199 597 \$	-155 396 \$	-111 195 \$	-66 993 \$	-22 792 \$	65 611 \$
Rénovation optimisée pour la VAN	-125 000 \$	-46 998 \$	-7 996 \$	31 005 \$	70 006 \$	109 007 \$	187 010 \$