

GRAMME_II

Annexe :

Étude de cas d'économie d'énergie et de réduction des déficits en réseaux autonomes.

Réalisé par David Moreau-Bastien, B.A. Business Administration, étudiant au M.B.A. avec spécialisation en *Sustainable Business*, en collaboration avec Mme Nicole Moreau, B.A.A., M.Sc. Env.

RÉSUMÉ :

Ceci est une étude de cas démontrant que les déficits en réseaux autonomes au Nord du 53^e parallèle peuvent être réduits par l'application de principes financiers liés aux investissements dans un contexte de coûts évités significatifs. L'approche retenue vise l'étude d'un projet d'investissement de nature clé en main par le promoteur afin d'évaluer l'opportunité de réaliser ces investissements.

Les résultats démontrent clairement qu'une telle démarche d'investissement, clé en main pour le client, permettrait une réduction des coûts de production énergétique dans les réseaux autonomes, donc des déficits de l'ordre de 200 M \$¹ annuellement.

Table des matières

Mise en contexte	2
Scénario de remplacement d'un (1) réfrigérateur considérant tous les âges de réfrigérateurs.....	5
Scénario de remplacement des réfrigérateurs de 6 ans et plus	5
Économies d'énergie selon un scénario de remplacement de tous les réfrigérateurs des 4900 abonnés résidentiels des réseaux autonomes	6
Conclusion.....	6

¹ R-3854-2013, Pièce B-0012, HQD-1, document 4, Tableau 2, Comparaison des revenus requis et des revenus des ventes découlant des tarifs en vigueur (M \$), page 7

Mise en contexte

Nous observons une situation où 4 900 abonnés² distribués à travers quatorze³ villages au Nunavik consomment de l'électricité au tarif de première tranche équivalent au prix payé dans le réseau intégré au sud du 53^e parallèle, bien que pour la deuxième tranche de consommation au-delà de 30 kWh/j le tarif soit de nature dissuasive. Notre hypothèse est que la consommation résultant des réfrigérateurs est comprise dans la première tranche, en deçà de 30 kWh, et que le coût évité moyen de 59 cents/kWh⁴ (énergie et puissance⁵) n'est pas récupéré par le tarif, causant des déficits récurrents dans les réseaux autonomes.

Dans cette optique, nous avons analysé le potentiel de réduction des déficits d'une initiative visant le remplacement des réfrigérateurs des usagers du service de distribution par des réfrigérateurs Energy Star à faible consommation d'énergie.

Puisque l'objectif est de connaître l'ampleur des économies pouvant être ainsi réalisées, nous devons d'abord estimer la consommation des réfrigérateurs en usage, ainsi que celle des réfrigérateurs Energy Star à faible consommation d'énergie

Voici donc ci-dessous le profil de l'âge et de la consommation énergétique des réfrigérateurs types au Canada. Ce profil a été réalisé en combinant les données offertes par une étude menée par Natural Resources Canada⁶ en 2007 (données les plus récentes) qui détaille la distribution en termes d'âge, avec des données offertes par l'Arctic Energy Alliance⁷ sur la consommation moyenne des réfrigérateurs types au Canada en fonction de l'année de leur production.

Cette étude de cas utilise des données agrégées sur la consommation moyenne de réfrigérateurs types de différentes années pour le Canada identifiées par l'Arctic Energy Alliance Energy Efficiency Incentive Program (l'AEA), que nous avons dû coupler avec de larges bandes d'âges pour pouvoir calculer une moyenne pondérée. Par exemple, pour des réfrigérateurs de 6 à 15 ans, notre donnée est la consommation moyenne des réfrigérateurs de 12 ans, alors que pour les réfrigérateurs de 26 ans et plus, nous utilisons la consommation type d'un réfrigérateur de 23 ans, sachant que les réfrigérateurs de 40 ans peuvent consommer jusqu'à 2000 kWh/année.

² R-3854-2013, Pièce B-0049, HQD-13, doc. 2, section 2.4, page 25

³ R-3854-2013, B-0017, HQD-3, doc. 4, p. 8, tableau 2

⁴ B-0094, HQD-15, doc. 7, Réponses d'Hydro-Québec distribution à la demande de renseignements n°2 du GRAME, RDR R2.9

⁵ R-3854-2013, B-0017, HQD-3, doc. 4, p. 8, Tableau 2, Coûts évités par réseaux autonomes annuité croissante exprimée en c/kWh de 2013

⁶ Site Web de l'OEE consulté le 3 novembre 2013 : <http://oee.nrcan.gc.ca/publications/statistics/sheu-summary07/appendix-1.cfm?graph=43&attr=0>

⁷ Site Web de l'Arctic Energy Alliance Energy Efficiency Incentive Program (AEA) consulté le 3 novembre 2013 : <http://aea.nt.ca/programs/energy-efficiency-incentive-program>

Voici les données en question :

Consommation moyenne pour réfrigérateurs modèles standards en kWh/année⁸	
1990 (23 ans)	1044
1997 (16 ans)	664
2001 (12 ans)	572
2009 (4 ans)	439
2010 (3 ans)	427

Par la suite, nous avons le profil des réfrigérateurs disponibles pour le Nord du Québec pour le programme d'Hydro-Québec pour les familles à faibles revenus⁹.

Profil réfrigérateur principal Canada 2007		
âge (année)¹⁰	%	Consommation moyenne du réfrigérateur type selon l'âge (kWh/année)
5 et -	47 %	433
6 à 10	27 %	572
11 à 15	13 %	
16 à 20	7 %	664
21 à 25	3 %	1044
26 +	2 %	
Non disponible	7 %	-

Bien que nous ayons utilisé les prix indiqués par les fournisseurs (voir référence) pour les modèles sélectionnés dans ce programme, il serait recommandé pour le cas des réseaux autonomes qu'Hydro-Québec réalise des démarches pour les obtenir à meilleurs prix pour sa clientèle dans le cas du réseau du Nunavik.

⁸ Site Web de l'Artic Energy Alliance Energy Efficiency Incentive Program (AEA) consulté le 3 novembre 2013 : <http://aea.nt.ca/programs/energy-efficiency-incentive-program>

⁹ Site Web d'Hydro-Québec consulté le 3 novembre 2013 : <http://www.hydroquebec.com/residentiel/economiser-l-energie/appareils-domestiques/frigos-pour-menages/#region>

¹⁰ Site Web de l'OEE consulté le 3 novembre 2013 : <http://oee.nrcan.gc.ca/publications/statistics/sheu-summary07/appendix-1.cfm?graph=43&attr=0>

Profil réfrigérateurs Kenmore, modèles disponibles pour le Nord du Québec dans le programme de remplacement d'Hydro-Québec ¹¹ .				
Modèles	61552	61762	61821	Moyenne
Capacité (Pieds Cube)	14,8	16,5	18,2	16,5
Consommation d'énergie (kWh/année)	355	368	383	368,67
Prix au détail (\$)*	690 ¹²	690 ¹³	690 ¹⁴	690

*Sans considérer les frais de transport et de manutention : 600 \$ plus taxes, soit 690 \$.

Ensuite, nous avons compilé les données et les variables nécessaires pour estimer le potentiel d'économies.

Tableau des variables	Valeurs
Coût moyen évité total Nunavik, énergie et puissance, non pondéré (\$/kWh)	0,5978
Nombre d'utilisateurs	4900
Espérance de vie du réfrigérateur (années)	15
Taux d'inflation projeté pour 2014 et années subséquentes	2 %
Coût moyen de la dette (taux d'actualisation)	6,500 % ¹⁵
Augmentation annuelle estimée des coûts d'énergie	5 %
Taux d'actualisation ajusté pour prendre en compte l'inflation et l'augmentation future du coût d'énergie ¹⁶	3,3981 %
Moyenne pondérée annuelle de consommation d'énergie tous âges	570,96 kW
Moyenne pondérée annuelle consommation d'énergie 6 ans et plus	629,76996 kW

La durée de la mesure, le taux d'inflation projeté, ainsi que le taux d'augmentation annuel des coûts d'énergie sont des estimations basées sur des informations passées ou des prévisions. Par exemple, nous avons utilisé le taux d'inflation projeté par Hydro-Québec pour 2014 de 2 %¹⁷. Pour l'augmentation du coût de l'énergie, il est clair qu'en réseaux

¹¹ Site Web d'Hydro-Québec consulté le 3 novembre 2013 : www.hydroquebec.com/pdf/fr/fiche-remplacement-frigo.pdf

¹² Site Web de Sears consulté le 4 novembre 2013 : <http://www.sears.ca/produit/kenmore-md-refrigerateur-148-pisup3-a-congelateur-en-haut-blanc-970r43542/646-000947606-970R43542>
http://www.google.ca/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&ved=0CCsQFjAA&url=http%3A%2F%2Fcommercial.sears.com%2Fcomsale%2Fappliance%2Fapplcat%2Fspec%2F46-6155X.pdf&ei=mNZZUrOCOsBKsgbDmYGoAg&usq=AFQjCNHV4F0_LhkdbBm9tQbUqYdF-Ksfw&bvm=bv.55819444,d.Yms

¹³ Site Web de Sears consulté le 4 novembre 2013 : <http://www.sears.ca/produit/kenmore-md-refrigerateur-congelateur-en-haut-165-pisup3-blanc-970r43742/646-000947606-970R43742>

¹⁴ Site Web de Sears consulté le 4 novembre 2013 : <http://www.sears.ca/produit/kenmore-md-refrigerateur-a-congelateur-en-haut-182-pi3-42062-blanc/646-000802264-970-42062>

¹⁵ R-3854-2013, B-0016, HQD-3, doc.1, page 3

¹⁶ Taux d'actualisation ajusté selon la formule : $(k-(E-I))/(1+(E-I))$

tx actualisation : K

tx inflation : I

tx d'augmentation cout d'énergie : E

¹⁷ R-3854-2013, B-0016, HQD-3, doc.1, page 3

autonomes le coût du Mazout léger est une donnée importante, nous avons donc utilisé 5 % pour refléter la croissance du coût de l'énergie. Nous avons utilisé le coût moyen de la dette comme base pour le taux d'actualisation, l'objectif étant de calculer des coûts évités et non pas le retour sur investissement.

Scénario de remplacement d'un (1) réfrigérateur considérant tous les âges de réfrigérateurs.

Avec ces données, nous avons calculé l'économie annuelle ainsi que l'économie totale rendue possible par l'opération de remplacement.

Économie d'énergie annuelle moyenne par remplacement (kWh/année)	Économie annuelle totale* (\$)	Valeur actuelle des économies réalisées en 15 ans (\$)	Valeur actuelle nette des économies réalisées en 15 ans (\$)
202,29 \$	120,93 \$	1 402,94 \$	713,09 \$

* Selon coûts évité de 59 c/kWh

Ce qui veut dire que le Distributeur pourrait financer à la hauteur de 1400 \$ l'achat d'un réfrigérateur efficace sans qu'il n'y ait de pression à la hausse sur les tarifs. L'économie nette présentée de 713,09 \$ dépend de la valeur de l'aide financière accordée, soit du prix du réfrigérateur ou des choix à offrir à la clientèle, auquel il faudrait ajouter les frais de gestion du programme et éventuellement des frais de transport des réfrigérateurs, dans l'optique d'investissement de type *clé en main*.

Il sera opportun de s'assurer de trouver des moyens de distribution appropriés qui feront partie des coûts dont il faut tenir compte pour le calcul des économies nettes réelles, qui ne sont pas identifiés dans cet exemple.

Scénario de remplacement des réfrigérateurs de 6 ans et plus

Maintenant, selon un scénario de remplacement des réfrigérateurs de 6 ans et plus, on constate que plus d'économies sont générées et que l'aide financière, incluant les frais de gestion, de même que de distribution, le cas échéant, pourrait atteindre 1810 \$ par réfrigérateur.

Économie d'énergie annuelle (kWh/année) *	Économie annuelle totale* (\$)	Valeur actuelle des économies réalisées en 15 ans (\$)	Valeur actuelle nette des économies réalisées en 15 ans (\$)
261,10 \$	156,09 \$	1 810,82 \$	1 120,97 \$

* Remplacement des réfrigérateurs de 6 ans et plus

Économies d'énergie selon un scénario de remplacement de tous les réfrigérateurs des 4900¹⁸ abonnés résidentiels des réseaux autonomes

Selon le scénario de remplacement de tous les réfrigérateurs de la clientèle facturée au tarif D au nord du 53^e parallèle en 2012, considérant uniquement les frais de subvention pour le prix d'achat moyen d'un réfrigérateur évalué à 690 \$ (avec taxes), des économies nettes de 3,49 M \$ sur la durée de vie de la mesure (15 ans) seraient réalisées, alors que si 50 % des réfrigérateurs étaient remplacés, les économies seraient de l'ordre de 1,75 M \$. On constate aussi que le choix du remplacement, selon l'âge de réfrigérateur a un impact sur la valeur des économies nettes générées.

Économie d'énergie annuelle (kWh/année) *	Économie annuelle totale* (\$)	Valeur actuelle des économies réalisées en 15 ans (\$)	Valeur actuelle nette des économies réalisées en 15 ans (\$)
0,99 M \$	5,9 M \$	6,8 M \$	3,49 M \$

* Remplacement de tous les réfrigérateurs

Économie d'énergie annuelle (kWh/année) *	Économie annuelle totale* (\$)	Valeur actuelle des économies réalisées en 15 ans (\$)	Valeur actuelle nette des économies réalisées en 15 ans (\$)
0,496 M \$	2,96 M \$	3,4 M \$	1,75 M \$

* Remplacement de 50 % des réfrigérateurs, tous âges considérés

Économie d'énergie annuelle (kWh/année) *	Économie annuelle totale* (\$)	Valeur actuelle des économies réalisées en 15 ans (\$)	Valeur actuelle nette des économies réalisées en 15 ans (\$)
0,64 M \$	3,82 M \$	4,4 M \$	2,97 M \$

* Remplacement de 50 % des réfrigérateurs : uniquement les réfrigérateurs de 6 ans et plus

Conclusion

En conclusion, il serait possible de réaliser des économies significatives sur 15 ans en offrant gratuitement de nouveaux réfrigérateurs de type « Energy Star » dont le coût serait de 690 \$ (avec taxes), aux utilisateurs des réseaux autonomes. À ce calcul, il faudrait retrancher les coûts de frais d'administration, de livraison des équipements et les taxes afférentes, quoique ce programme pourrait être mis de l'avant de manière proactive, selon un scénario clé en main, de manière à réduire les frais de transport, d'achat et d'entreposage des réfrigérateurs.

¹⁸ R-3854-2013, Pièce B-0049, HQD-13, doc. 2, section 2.4, page 25

RÉFÉRENCES

Office of Energy Efficiency

2007 Survey of Household Energy Use (SHEU-2007) – Summary Report

Data Presented in the Report

Site Web: <http://oee.nrcan.gc.ca/publications/statistics/sheu-summary07/appendix-1.cfm?graph=43&attr=0>

2007 Survey of Household Energy Use - Summary Report

<http://oee.nrcan.gc.ca/publications/statistics/sheu-summary07/appendi...>



Canada

[NRCan](#) > [OEE](#) > 2007 Survey of Household Energy Use - Summary Report

Office of Energy Efficiency

2007 Survey of Household Energy Use (SHEU-2007) – Summary Report

Data Presented in the Report

- Home
- Databases
- NEUD Publications**
- Directory of Programs
- Data & Analysis Centres
- Glossary

Chart 43. Age of main and secondary refrigerators, 2007 (percentage)

	5 years or less	6 to 10 years	11 to 15 years	16 to 20 years	21 to 25 years	26 years or more	Don't know
Main refrigerator	42	27	13	7	3	2	7
Second refrigerator	25	19	20	16	7	8	6

[Previous Page](#)

Date Modified: 2010-03-25

ENERGY EFFICIENCY INCENTIVE PROGRAM

The Energy Efficiency Incentive Program (EEIP) was designed to provide rebates to homeowners and consumers who purchase new, more energy efficient models of products that they use every day. Buying energy efficient products will help you save energy costs while reducing greenhouse gas emissions.

HOW THE EEIP WORKS

PURCHASE AN ELIGIBLE PRODUCT

COMPLETE THE APPLICATION FORM

RETURN THE APPLICATION FORM

APPLICABLE ITEMS

WASHING MACHINES, FREEZERS AND TOILETS

TOILETS

A \$50 rebate is available for low flush or dual flush toilets that use 4.8 litres per flush or less.

Low Flush Toilet Poster



APPLIANCES

Your fridge and clothes washing machine are two of the **biggest energy users** in your home. If you want to lower your electricity bill, replace your old appliance with an energy efficient **ENERGY STAR®** appliance. You can get a \$400 rebate if you live in a community powered by diesel or natural gas or \$50 if you live in a community served by hydropower. As of April 1st, 2013, there is also a rebate for **ENERGY STAR®** chest freezers of \$200 if you live in a community powered by diesel or natural gas or \$50 if you live in a community served by hydropower.

All you need to do is to purchase a new ENERGY STAR® fridge (larger than 7.75 cubic feet), an ENERGY STAR® chest freezer or ENERGY STAR® washing machine. ENERGY STAR® fridges use three to four times less energy than older inefficient models. ENERGY STAR® qualified washing machines use 50 per cent less energy and up to 40 per cent less water than traditional models.

Ask your retailer to help you choose an ENERGY STAR® appliance or browse our website to find out more.

REFRIGERATORS

\$400 non-hydro communities, \$50 hydro communities.

The fridge needs to be greater than 7.75 cubic feet.

How much does your old refrigerator use? See the following table (measured in kWh/year).

	1990	1997	2001	2009	2010
Standard Models	1399	584	571	438	427

ENERGY STAR® Qualified

WASHING MACHINES

\$400 non-hydro communities, \$50 hydro communities

How much does your old washer use? See the following table (measured in kWh/year).

	1998	1997	1991	2000	2011
Standard Models	1214	930	305	232	229

ENERGY STAR® Qualified

APPLICATION FORM

Application Form

APPLICABLE TO

HOMEOWNERS

MUNICIPALITIES

NON-PROFITS

BUSINESSES

FIRST NATIONS

SUPPORT MATERIALS

EEIP Guidelines

EEIP Poster

EEIP FAQs

APPLICATION FORMS

For Purchases after April 1st, 2013:

Appliances / Heating Appliances / Windows / Doors

Residential Insulation

Air Sealing

New Homes

OTHER PROGRAMS

Energy Efficiency Incentive Program

Commercial Energy Conservation and Efficiency Program

Energy Conservation Program

Alternative Energy Technologies Program

Site Web de Sears consulté le 4 novembre 2013 : <http://www.sears.ca/produit/kenmore-md-refrigerateur-congelateur-en-haut-165-pisup3-blanc-970r43742/646-000947606-970R43742>

Sears
Kenmore®/MD Réfrigérateur congélateur en haut 16,5 pi³ blanc, 970R43742
 Aperçu



599,99 \$

No d'article : 483 643 742 10

Détails de l'article

Pratique et compact, ce réfrigérateur congélateur en haut 970R43742 Kenmore®/MD 16,5 pi³ vous donnera pleinement satisfaction. C'est une marque à laquelle les Canadiens font confiance depuis des décennies pour conserver leurs aliments en toute sécurité et ce réfrigérateur ne fait pas exception à la règle. Après tout, Kenmore est la marque de gros appareils ménagers numéro un au Canada.

Certifié ENERGY STAR®: Oui

Certifié ENERGY STAR®: Yes

Numéro du fabricant: 970R43742

Certifié ENERGY STAR®/MD, ce réfrigérateur très efficace vous fait économiser.

Tablettes en verre pour faciliter le nettoyage et le rangement.

Tablettes grillagées dans le congélateur pour faciliter le rangement.

Rainures vous permettant de régler la hauteur des tablettes et de mieux utiliser l'espace.

Deux hydrateurs transparents coulissants facilement accessibles et permettant de voir à l'intérieur.

Condensateur dynamique permettant de pousser le réfrigérateur plus près du mur, serpentins du condensateur n'ayant jamais besoin d'être nettoyés dans des conditions normales d'utilisation domestique.

Compartment à produits laitiers avec couvercle transparent facilitant le rangement et permettant de voir à l'intérieur.

Commande de température unique à l'avant pour régler facilement la température.

Lumière intérieure pour trouver facilement les produits que vous cherchez.

Dimensions : 33,38 po de profond x 65,13 po de haut x 28 po de large

Voir plus de produits par Kenmore®/MD

Design	
Capacité (pieds cubes)	16,5
Choix de panneaux de porte	Aucun
Commandes	Un
Cote Énergide (kWh/an)	368
De porte	Blanc
Eau filtrée	Non
Emplacement des serpentins de refroidissement	Bas
Nécessaire d'ornement de porte	Non

Site Web de Sears consulté le 4 novembre 2013 : <http://www.sears.ca/produit/kenmore-md-refrigerateur-a-congeler-en-haut-182-pi3-42062-blanc/646-000802264-970-42062>

Kenmore®/MD Réfrigérateur à congélateur en haut 18,2 pi3, 42062, ... <http://www.sears.ca/produit/kenmore-md-refrigerateur-a-congeler-en-haut-182-pi3-42062-blanc/646-000802264-970-42062>

Sears

Kenmore®/MD Réfrigérateur à congélateur en haut 18,2 pi3, 42062, Blanc

Aperçu



499,99 \$

Épargnez 100,00 \$

Sears Prix Ordinaire: 599,99 \$

maintenant 499,99 \$ jusqu'au 7 novembre 2013

No d'article : 463 642 062 10

Détails de l'article

Le réfrigérateur à congélateur en haut, Kenmore®/MD, 42062 est un choix idéal, que vous emménagiez dans votre première maison ou que vous rénoviez votre cuisine. Il est spacieux et peu énergivore et son fini blanc intemporel convient à tous les décors. Kenmore est la marque d'électro-ménagers la plus vendue au Canada.

Certifié ENERGY STAR®: Oui

Certifié ENERGY STAR®: Yes

Numéro du fabricant: 970-42062

Homologué ENERGY STAR® : ce réfrigérateur très peu énergivore vous fera économiser de l'argent

Panneau de contrôle de température unique devant : accès facile quand un changement de température est nécessaire

2 bacs transparents coulissant à contrôle d'humidité : à accès, régulation de température et organisation faciles

Aucun dégivrage requis, vous économisant ainsi temps et effort

Condensateur dynamique : pour une position plus près du mur, les serpentins du condensateur n'ont jamais besoin d'être

nettoyés sous usage domestique normal.

Dimensions : 32,63 prof. x 65,38 haut. 29,63 po larg



Voir plus de produits par Kenmore®/MD

Design	
Capacité (pieds cubes)	18.2
Choix de panneaux de porte	Aucun
Commandes	Un
Cote Énergide (kWh/an)	383
De porte	Blanc
Eau filtrée	Non
Emplacement des serpentins de refroidissement	Bas
Nécessaire d'ornement de porte	Non
Portes réversibles	Oui
Roulettes ou patins	2 réglables et 2 non-réglables