



# Évaluation du potentiel technico-économique d'efficacité énergétique dans les réseaux autonomes

## Approche méthodologique

Évaluation 2011

## Note technique

*Présenté à :*

**Direction Efficacité énergétique  
Hydro-Québec Distribution**  
1, Complexe Desjardins  
Tour est, 26<sup>ième</sup> étage  
Montréal (Québec)  
H5B 1H7

Présenté par :

**Technosim inc.**

1084-B de l'Église  
St-Jean-Chrysostome  
Québec  
G6Z 1N8

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Michel Parent".

Michel Parent, ing.  
Juillet 2011



<b>1. Objectif</b>	<b>1</b>
<b>2. Survol</b>	<b>1</b>
<b>3. Secteurs résidentiel et commercial et institutionnel (CI)</b>	<b>2</b>
<b>3.1 Marchés</b>	<b>2</b>
<b>3.2 Segmentation</b>	<b>2</b>
<b>3.3 Climat</b>	<b>3</b>
<b>3.4 Liste des mesures</b>	<b>3</b>
<b>3.5 Taux de possession des appareils et d'adoption des mesures</b>	<b>4</b>
<b>3.6 Coût des mesures</b>	<b>4</b>
<b>3.7 Étapes d'évaluation</b>	<b>5</b>
<b>4. Secteur industriel</b>	<b>5</b>
<b>5. Gestion de la puissance</b>	<b>6</b>
<b>6. Présentation des résultats</b>	<b>6</b>

## 1. Objectif

Hydro-Québec souhaite effectuer une révision complète du potentiel technico-économique (PTÉ) d'économie d'énergie pour les réseaux autonomes. Hydro-Québec vise également à étendre l'analyse aux mesures de gestion de puissance pouvant être mises en place chez les clients. Ce document présente la méthodologie proposée pour établir ce potentiel. Cette méthodologie permet de considérer toutes les mesures qu'il serait possible d'implanter chez les clients des réseaux autonomes et de tenir compte des caractéristiques propres à chaque réseau.

## 2. Survol

L'évaluation du PTÉ d'économie d'énergie pour les secteurs résidentiel, commercial et institutionnel (CI) et agricole des réseaux autonomes serait effectuée selon une méthode micro-analytique, de même type que celle adoptée pour le réseau intégré. Toutefois, les modalités d'implantation de la méthodologie seront propres aux marchés, aux mesures et aux caractéristiques des réseaux autonomes. Ainsi, l'évaluation ne constituera pas une simple mise à l'échelle des résultats pour le réseau intégré.

L'approche proposée repose sur la segmentation de la clientèle selon ses grandes caractéristiques, telles que la vocation et le type de bâtiment, la source de chauffage, etc. Le détail de la méthodologie de calcul est fournie dans le rapport « Potentiel technico-économique d'économie d'énergie électrique au Québec - Secteurs résidentiel, commercial et institutionnel (CI) et agricole - Mise à jour 2010 ». L'utilisation d'une méthode micro-analytique a été retenue puisqu'il existe des bases de données suffisantes pour les réseaux autonomes et que cette méthode permet également de préciser et quantifier plus aisément les interventions à prioriser dans le PTÉ.

L'évaluation du PTÉ du secteur industriel des réseaux autonomes sera basée sur une approche macro-analytique, semblable à celle retenue pour ce secteur dans le réseau intégré. Cette approche est retenue pour le secteur industriel en raison de la vaste diversité des procédés et de l'information sommaire qui est disponible.

L'analyse des mesures de gestion de puissance repose sur l'approche micro-analytique pour le résidentiel et le CI et macro-analytique pour l'industriel.

Bien que la méthode d'évaluation ne soit pas particulière aux réseaux autonomes, les dimensions et critères appliqués à cette évaluation sont adaptés

aux caractéristiques spécifiques de ces réseaux. Ces spécifications propres aux réseaux autonomes sont présentées dans les sections suivantes.

### 3. Secteurs résidentiel et commercial et institutionnel (CI)

#### 3.1 Marchés

Pour les besoins de l'évaluation du PTÉ, les réseaux autonomes sont divisés de la manière suivante :

- Îles-de-la-Madeleine et Anticosti
- Haute Mauricie (Opitciwan et Clova)
- Nunavik
- Schefferville
- Lac Robertson et La Romaine<sup>1</sup>

#### 3.2 Segmentation

L'analyse pour les réseaux autonomes inclut la définition de clients types propres à ces marchés. Ainsi, le type de construction des bâtiments résidentiels, leur niveau d'isolation, le taux d'adoption des appareils, le type de système de chauffage et autres caractéristiques sont adaptés aux particularités de chaque réseau.

La segmentation du secteur CI est également adaptée au parc de bâtiments des réseaux autonomes. Par exemple, les très grands bâtiments qui étaient utilisés pour l'évaluation du potentiel du réseau intégré sont absents. La segmentation du résidentiel et du CI se base sur l'information disponible à Hydro-Québec. Il s'agit du nombre de clients, du type de vocation et de la consommation énergétique des bâtiments et, dans certains cas, de la définition des principaux paramètres des bâtiments, à partir d'échantillons de bâtiments analysés dans le cadre d'études spécifiques disponibles.

En effet, des études spécifiques pour le secteur CI des Îles-de-la-Madeleine et pour le secteur résidentiel de Schefferville et des Îles-de-la-Madeleine sont disponibles chez Hydro-Québec alors que des données

---

<sup>1</sup> Bien que le raccordement de La Romaine au réseau intégré est prévu en 2012, l'évaluation du PTÉ de ce réseau est faite spécifiquement dans le cadre du présent exercice

sur le logement dans le Nunavik ont été répertoriées au niveau provincial et fédéral. De plus, Hydro-Québec dispose également d'un sondage spécifique au Nunavik.

En ce qui a trait à la segmentation résidentielle du Lac Robertson/La Romaine, un profil similaire à celui des Îles-de-la-Madeleine est retenu. Dans le cas des réseaux de la Haute Mauricie pour lesquels il y a peu de données spécifiques, les données pour le Nunavik seront utilisées pour compléter l'information.

### 3.3 Climat

L'évaluation de la consommation d'énergie et des gains énergétiques des mesures tient compte des conditions météorologiques représentatives des réseaux visés. La majorité des évaluations effectuées dans l'analyse du potentiel repose sur des simulations horaires de la consommation énergétique des bâtiments. Ces simulations utilisent des fichiers météorologiques représentatifs de chaque réseau. Ainsi, les données retenues pour chaque réseau proviennent des stations météorologiques suivantes :

- Îles-de-la-Madeleine et Anticosti : Station de Cap-aux-Meules
- Haute Mauricie (Opitciwan et Clova) : Station de Val-d'Or
- Nunavik : Station de Kuujuaq
- Schefferville : Station de Schefferville
- Lac Robertson et La Romaine : Station de Sept-Îles

L'utilisation de données climatiques spécifiques permet une évaluation plus juste des gains en chauffage ainsi que des effets croisés des mesures.

### 3.4 Liste des mesures

Toutes les mesures analysées dans le cadre de cette étude visent celles qui peuvent être implantées chez les clients. Une revue de la littérature est effectuée pour identifier les mesures possibles pour chaque réseau. Cette revue de littérature inclut les études et les programmes visant d'autres réseaux autonomes en Amérique du nord. La liste des mesures fait également l'objet de validation auprès du Distributeur et de ses spécialistes en contact avec le milieu des réseaux autonomes.

Les mesures ne se limitent pas à celles employées pour le réseau intégrée mais elles sont adaptées pour tenir compte des sources

d'énergies et des types d'appareils que l'on retrouve dans chaque réseau ainsi que des conditions climatiques. Les mesures sélectionnées sont également adaptées à chaque marché et incorporent les technologies d'énergie renouvelable qui pourraient être implantées chez les clients. Par ailleurs, Hydro-Québec effectue également d'autres études plus globales sur des énergies renouvelables, tant pour des moyens de production d'électricité que pour des moyens implantés chez le client. Les résultats de ces études seront considérées tant pour l'analyse des mesures de gestion de puissance que pour les mesures d'économie d'énergie.

Les mesures touchant le chauffage au mazout sont également ajoutées dans l'évaluation du potentiel.

### **3.5 Taux de possession des appareils et d'adoption des mesures**

Les données provenant des études et des sondages effectuées par Hydro-Québec sont employés pour déterminer le taux de possession des appareils et des équipements que l'on retrouve auprès de la clientèle de chacun des réseaux autonomes. Ces études fournissent également certains indicateurs quant à l'utilisation des appareils lorsqu'elle diffère du profil du réseau intégré. Tout comme pour la caractérisation des cas types, les données du réseau intégré sont utilisées pour combler l'information manquante quant à l'utilisation et le taux de possession des appareils pour les réseaux des Îles-de-la-Madeleine et du Lac Robertson/La Romaine. Les données d'un sondage spécifique effectué pour le Nunavik seront employées pour compléter l'information pour les réseaux de Schefferville et de la Haute-Mauricie.

Les mêmes sources d'information servent également à définir les taux d'adoption actuels des mesures retenues.

### **3.6 Coût des mesures**

Le coût des mesures est adapté selon chaque réseau afin de tenir compte de l'éloignement et des coûts de livraison applicables à chaque réseau. Les facteurs d'ajustement de coûts qui ont été retenus sont les suivants :

- Îles-de-la-Madeleine et Anticosti : 125 %
- Haute Mauricie (Opitciwan et Clova) : 130 %
- Nunavik : 200 %
- Schefferville : 150 %
- Lac Robertson et La Romaine : 150 %

### 3.7 Étapes d'évaluation

Après avoir complété la définition des cas types, la consommation de la segmentation est calibrée sur celle réellement observée pour le réseau visé. Cette étape vise à s'assurer que la segmentation représente adéquatement la consommation du parc.

Une fois le modèle calibré, le PTÉ d'économie d'énergie des mesures est obtenu en fonction du coût évité propre à chaque réseau et tient compte des mesures qui visent tant l'électricité que le mazout. L'analyse permet également d'estimer l'impact des mesures sur l'appel de puissance des clients types.

Les étapes de l'évaluation du PTÉ des secteurs résidentiels et commercial et institutionnel (CI) se résument comme suit :

1. Recueil et revue de l'information de chaque réseau.
2. Définition des clients types pour chaque réseau.
3. Détermination des mesures d'efficacité énergétique.
4. Estimation du taux de pénétration et des coûts des mesures.
5. Évaluation du marché et de la consommation pour chacun des clients types retenus.
6. Compilation des résultats et évaluation du potentiel.

## 4. Secteur industriel

L'évaluation du potentiel du secteur industriel des réseaux autonomes sera basée sur une approche macro-analytique. Ainsi, un relevé de tous les clients industriels sera effectué à partir des bases de données d'Hydro-Québec. Une classification par type d'industrie sera alors effectuée. Les mesures applicables seront évaluées à partir d'études spécifiques, dont les audits énergétiques effectuées aux Îles-de-la-Madeleine mais également à partir d'études sectoriels pour chacun des secteurs industriels rencontrés dans les réseaux autonomes ainsi que des mesures évaluées pour le réseau intégré. À la distinction du réseau intégré, les mesures qui visent le mazout seront également évaluées. Le potentiel est par la suite évalué selon la consommation des différents secteurs industriels et le gain typique associé aux mesures identifiées.

## 5. Gestion de la puissance

L'évaluation du potentiel de gestion de puissance repose sur la même segmentation et la même approche que celle présentée précédemment. Les mesures considérées sont celles pouvant être implantées chez les clients et qui apportent un gain en puissance pour des périodes déterminées par le distributeur. Les simulations des modèles micro-analytiques permettent d'établir le profil horaire d'appel de puissance de chacune des mesures considérées et d'établir leur impact pour des périodes spécifiques en fonction des fichiers climatiques de chaque réseau. Les mesures considérées ne se limiteront pas à celles retenues pour le PTÉ d'économie d'énergie mais incluront également les mesures de gestion de puissance qui peuvent être implantées chez les clients. Pour ces dernières, les coûts évités de puissance propres à chaque réseau seront considérés.

## 6. Présentation des résultats

Les résultats des analyses du PTÉ et de l'impact en puissance seront ordonnancés selon leur importance et présentés par mesure pour chacun des réseaux indiqués à la section 3.1. Cette information permettra au Distributeur de prioriser les champs d'intervention possibles en terme d'économie d'énergie et de gestion de puissance. Toutefois, pour les réseaux composés de différentes communautés desservies par des systèmes de production distincts (notamment le Nunavik), le PTÉ sera également présenté par communauté si l'information disponible permet de le faire. Le cas échéant, l'information sera présentée de façon globale et non par mesure.