




ONTARIO
CLEAN AIR
ALLIANCE
RESEARCH



Un plan d'action climatique judicieux pour l'Ontario



CleanAirAlliance.org

Une stratégie en matière
d'action climatique
financièrement responsable
pour l'électricité en Ontario

10 MAI 2017

Ontario Clean Air Alliance Research tient à exprimer sa reconnaissance à la M.H. Brigham Foundation pour son soutien.

Faire des choix judicieux

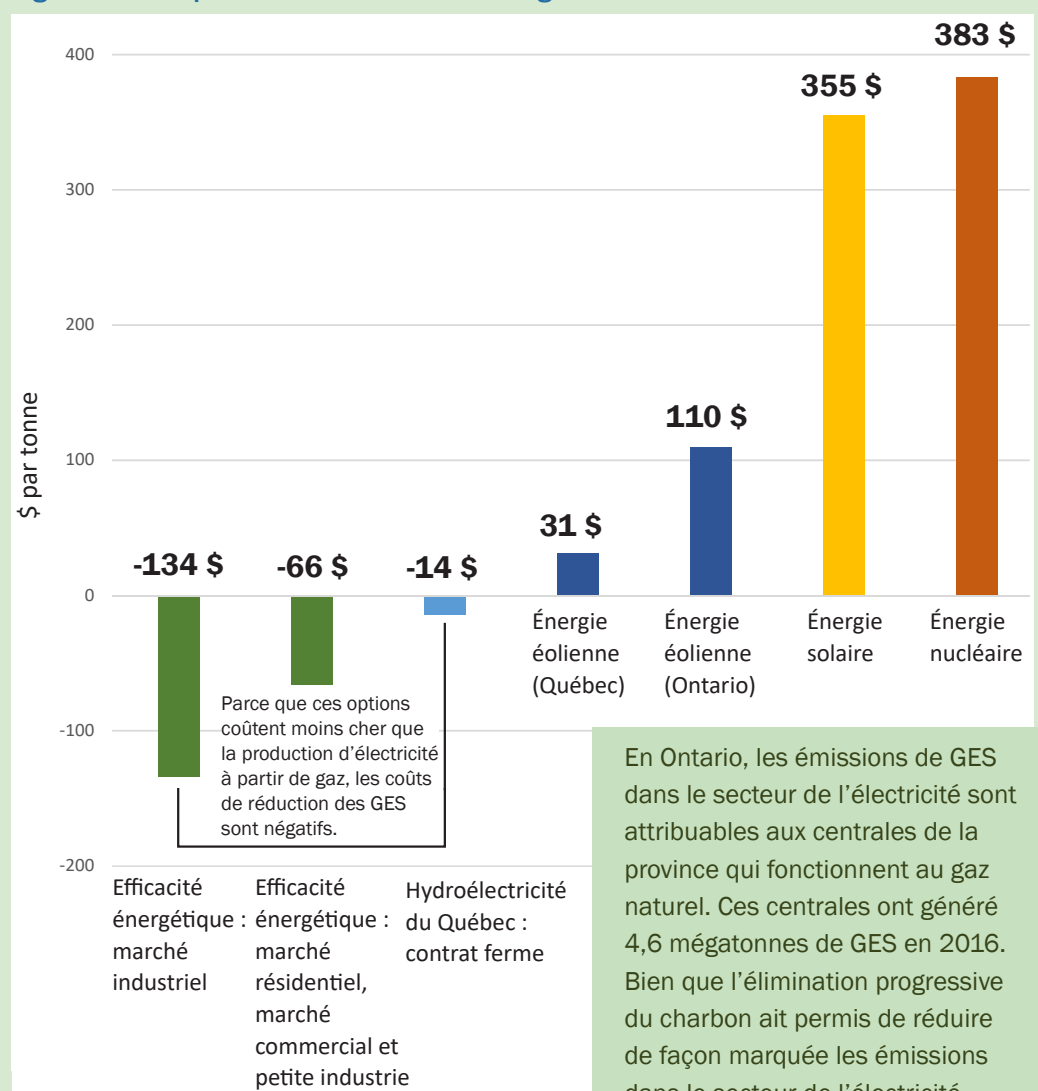
Pour contribuer à la prévention de changements climatiques dangereux, le gouvernement de l'Ontario s'est engagé à réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) de 80 % d'ici 2050. Il s'agit d'une cible très ambitieuse, qui nous obligera de réduire de façon dracoenienne notre consommation de carburants fossiles ainsi que d'électrifier nos systèmes de transport et de bâtiment. Pour préserver les appuis au sein de la population à l'égard de ces objectifs, le gouvernement doit adopter une stratégie d'action climatique qui permettra à l'Ontario de réduire ses émissions de GES au plus bas coût possible en accordant la priorité aux mesures de réduction les moins coûteuses par tonne d'émissions.

La figure 1 illustre le coût par tonne de diverses options de réduction des émissions de GES attribuables à la production d'électricité en Ontario.

Une stratégie d'action climatique, comme celle dont l'Ontario s'est doté, prévoit l'électrification des systèmes de chauffage des bâtiments et des moyens de transport – ce qui pourrait contribuer à un accroissement de la demande d'électricité. Nous devons répondre à la demande en fournissant de l'électricité entraînant peu ou pas de GES au plus bas coût possible étant donné l'impact de la hausse des prix de l'électricité sur les consommateurs et les entreprises de l'Ontario et le besoin d'assurer une transition économiquement réalisable.

Puisque l'efficacité énergétique et l'hydroélectricité produite par le Québec sont Hydroélectricité du Québec : contrat ferme des options moins coûteuses que la production d'électricité à partir de gaz, ces options ont un coût négatif par tonne de réduction d'émissions, ce qui signifie qu'elles nous permettent de réduire à la fois le montant de nos factures d'électricité et nos émissions de GES. Par ailleurs, les coûts financiers de l'énergie éolienne, de l'énergie solaire et de l'énergie nucléaire sont plus élevés que ceux de l'électricité générée par des centrales fonctionnant au gaz.

Figure 1. Coût par tonne de réduction des gaz à effet de serre



En Ontario, les émissions de GES dans le secteur de l'électricité sont attribuables aux centrales de la province qui fonctionnent au gaz naturel. Ces centrales ont généré 4,6 mégatonnes de GES en 2016. Bien que l'élimination progressive du charbon ait permis de réduire de façon marquée les émissions dans le secteur de l'électricité, elle n'a pas pour autant effacé l'impact climatique du secteur. Voir plus de détails sur le calcul des coûts à la page 10.

Pour réaliser nos réductions d'émissions de GES au plus bas coût possible, nous devons poursuivre toutes les options à coût moindre avant d'envisager des options plus coûteuses comme le nucléaire. La figure 1 nous indique l'ordre des choix qui se présentent à nous pour satisfaire nos besoins en électricité :

1. Efficacité énergétique
2. Hydroélectricité (Québec)
3. Énergie éolienne (Québec)
4. Énergie éolienne (Ontario)
5. Énergie solaire (Ontario)
6. Énergie nucléaire

La forte tendance à la baisse des coûts de production de l'énergie éolienne et de l'énergie solaire se maintient, alors que les coûts liés à la production d'énergie nucléaire ne cessent d'augmenter. Par conséquent, cette hiérarchisation des options ne pourra que gagner en pertinence au cours de la prochaine décennie.

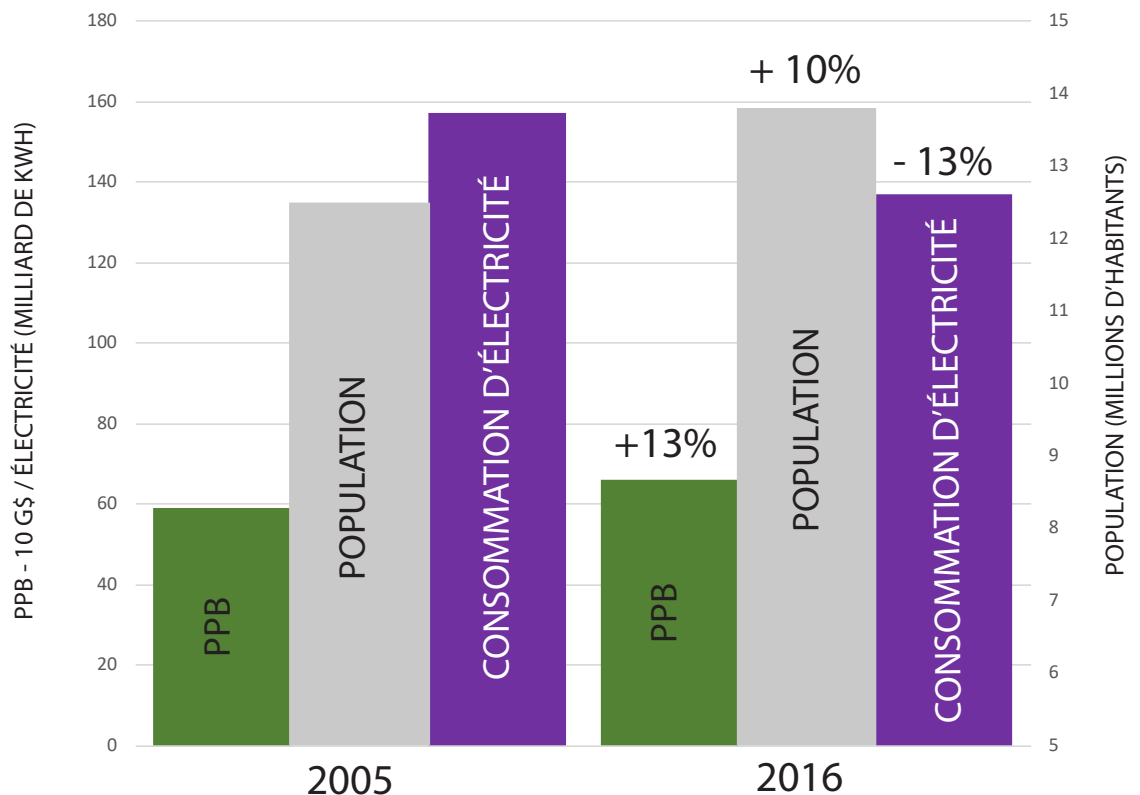
Quelle quantité d'énergie peut être fournie par les options les moins coûteuses?

Dans cette section, nous examinerons dans quelle mesure les besoins de l'Ontario en matière d'électricité peuvent être satisfaits par les options les moins coûteuses.

Efficacité énergétique

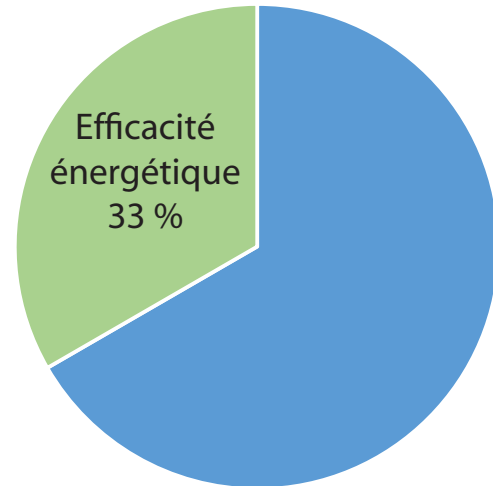
La productivité électrique de l'Ontario (c'est-à-dire le rendement économique par kWh d'électricité consommée) a augmenté de 29 % entre 2005 et 2015¹. Par conséquent, notre consommation d'électricité a baissé malgré la croissance de notre population et de notre économie (voir la figure 2).

Figure 2. Population, produit provincial brut et demande d'électricité de l'Ontario : 2005-2015²



Selon un rapport commandé par la Société indépendante d'exploitation du réseau d'électricité (SIERE) de l'Ontario, des investissements en efficacité énergétique permettraient de réduire au meilleur coût la consommation totale d'électricité dans la province de 45,4 milliards de kWh supplémentaires par année d'ici 2035³. C'est l'équivalent de 33 % de la consommation annuelle totale de l'Ontario⁴.

Figure 3. Potentiel de gains en efficacité énergétique pour répondre à nos besoins en électricité



Exportation d'hydroélectricité du Québec

Phase 1 : Exporter l'actuel excédent

La province de l'Ontario est très chanceuse d'être voisine du Québec. Le Québec est le quatrième producteur d'hydroélectricité en importance au monde⁵, facture les tarifs d'électricité les moins élevés en Amérique du Nord⁶ et dispose d'un important excédent d'électricité croissant pouvant être exporté.

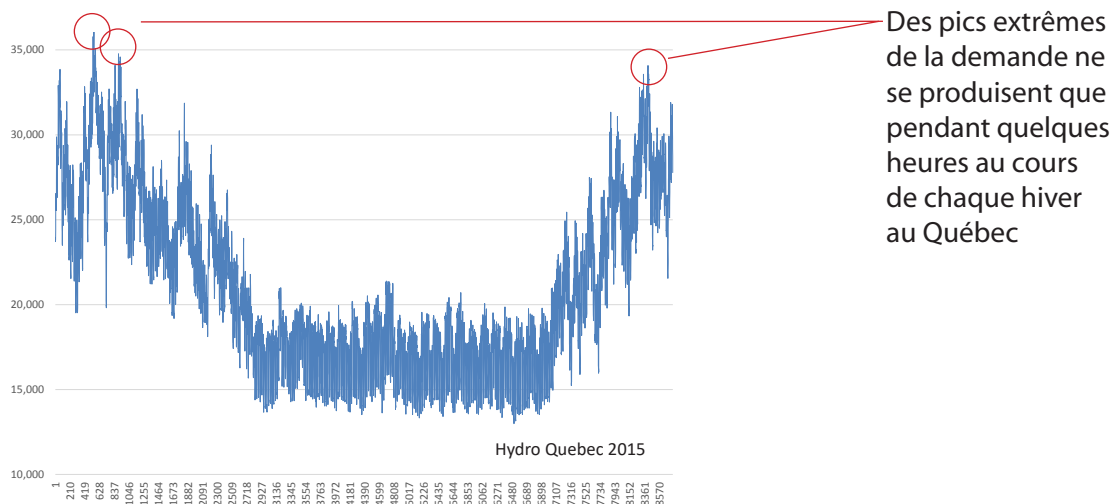
Selon la Commission sur les enjeux énergétiques du Québec, les surplus énergétiques d'Hydro-Québec pouvant être exportés atteindront 41,1 milliards de kWh d'ici 2022⁹. C'est l'équivalent de 30 % de la consommation annuelle totale d'électricité en Ontario.

En 2016, le Québec touchait en moyenne 5 cents par kWh sur ses exportations d'électricité⁷. En revanche, Ontario Power Generation (OPG) demande l'autorisation de hausser le prix facturé pour l'électricité produite à partir du nucléaire à 16,5 cents par kWh⁸.

La figure 4 indique la demande horaire d'électricité au Québec en 2013. Cette figure révèle trois faits clés :

1. La demande d'électricité au Québec monte en flèche pendant les froides journées d'hiver.
2. Ces pics de demande sont des pics de fine pointe qui ne durent que de brèves périodes.
3. Au Québec, la demande d'électricité pendant l'heure de pointe de l'année est plus de 80 % plus élevée que la demande horaire annuelle moyenne¹⁰. Autrement dit, le Québec dispose de surplus énergétiques considérables hors de ces quelques brèves périodes où la demande intérieure monte en flèche.

Figure 4. Demande horaire d'électricité auprès d'Hydro-Québec en 2013¹¹



Bien que le Québec ne soit pas nécessairement en mesure d’approvisionner l’Ontario en électricité lors de journées d’hiver très froides, il dispose néanmoins de surplus énergétiques pendant 99 % des heures d’une année donnée. Durant le 1 % de l’année où le Québec peut ne pas disposer d’hydroélectricité excédentaire, l’Ontario pourrait satisfaire ses besoins en électricité en augmentant la production de ses centrales au gaz naturel.

La génération d’énergie éolienne en Ontario atteint aussi un sommet en hiver, ce qui signifie que cette énergie pourrait très bien être combinée à l’hydroélectricité importée du Québec. Comme souligné par la SIERE : [TRADUCTION] « L’Ontario [...] est une province où les pics de consommation d’électricité surviennent pendant l’été, ce qui fait en sorte que la province dispose de capacités inutilisées pendant l’hiver. »¹²

Il est important de rappeler aussi que les centrales nucléaires *ne peuvent pas* fonctionner pendant 100 % des heures d’une année. Par exemple, il est prévu que la centrale nucléaire de Pickering sera non opérationnelle pendant environ 30 % des heures de l’année entre 2017 et 2021¹³.

Donc, il est possible de répondre aux besoins de l’Ontario en matière d’électricité à un coût environnemental moins élevé par une combinaison intégrée d’hydroélectricité provenant du Québec (99 %) et de production d’électricité à partir de gaz naturel (1 %) plutôt que l’actuelle combinaison envisagée de la centrale nucléaire de Pickering (70 %) et de la production d’électricité à partir de gaz naturel (30 %).

Phase 2 : Investir dans l’efficacité énergétique pour rendre plus d’hydroélectricité disponible pour exportation

La consommation d’électricité par habitant au Québec est la plus élevée au monde¹⁴. Par conséquent, le Québec réussirait à exporter encore plus d’hydroélectricité à bas coût si la province investissait dans des mesures peu coûteuses en matière d’efficacité énergétique, lesquelles mesures réduiraient les factures d’électricité de ses clients intérieurs et libéreraient une plus grande capacité hydroélectrique du bloc patrimonial pour l’exportation.

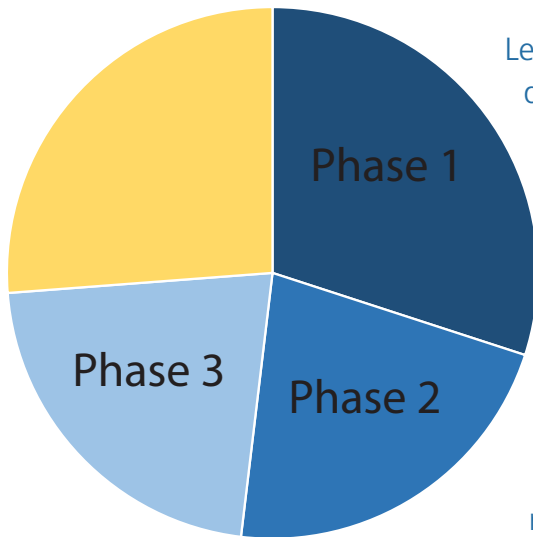
Selon le professeur Pierre-Olivier Pineau de l’Université de Montréal, des investissements rentables visant à accroître l’efficacité énergétique pourraient accroître le potentiel d’exportation du Québec d’environ 30 milliards de kWh supplémentaires par année¹⁵.

Phase 3 : Investir dans l’énergie solaire pour rendre plus d’hydroélectricité disponible pour l’exportation

Le coût de production de l’énergie solaire chutera aussi de façon marquée au cours des 10 à 20 prochaines années. Selon Bloomberg New Energy Finance, le prix de l’électricité solaire aura baissé à 4 cents par kWh d’ici 2040¹⁸.

Éric Martel, le PDG d’Hydro-Québec, prédit que les ventes intérieures de la société d’État pourraient enregistrer une baisse pouvant aller jusqu’à 30 milliards de kWh par année à mesure que ses clients deviennent de plus en plus autosuffisants après avoir investi dans l’achat de matériel de production d’électricité solaire. Comme M. Martel l’a souligné dans son discours livré au Canadian Club le 15 février 2017, cette situation aura pour contre-effet d’accroître la quantité d’électricité disponible qu’Hydro-Québec pourra exporter de jusqu’à 30 milliards de kWh par année¹⁹.

Figure 5. Proportion de la demande d'électricité en Ontario pouvant être satisfaite par l'hydroélectricité du Québec



Le Québec est en mesure de répondre à plus des deux tiers des besoins d'approvisionnement en électricité de l'Ontario en exportant ses surplus énergétiques, en accroissant l'efficacité énergétique pour augmenter ses surplus et en permettant à ses citoyens d'opter pour l'énergie solaire pour satisfaire à une partie de leurs besoins. La province pourrait accroître son potentiel d'exportation encore plus en développant son formidable potentiel d'énergie éolienne (ce qui n'est pas abordé dans le présent rapport).

Énergie éolienne (Québec)

Le Québec possède aussi un énorme potentiel d'énergie éolienne qui n'est pas exploité. Plus précisément, le Québec a le potentiel de produire 299 milliards de kWh d'énergie éolienne sur des sites situés dans un rayon de 25 kilomètres des lignes de transport d'Hydro-Québec existantes¹⁶. Cela représente plus du double de la consommation d'électricité annuelle totale de l'Ontario.

Dans le cadre d'un processus d'approvisionnement concurrentiel d'énergie éolienne en 2014, le Québec a conclu des contrats à un prix moyen de 6,3 cents par kWh. Il s'agit d'un prix extrêmement avantageux qui baissera très probablement encore plus dans le cadre de futurs projets.

De plus, en combinant l'énergie éolienne produite par le Québec à ses énormes réservoirs hydroélectriques – lesquelles pourraient être utilisées comme des accumulateurs géants –, l'énergie éolienne variable du Québec pourrait être convertie en source d'approvisionnement ferme 24/7 en électricité renouvelable de base à des fins d'exportation vers l'Ontario.

Le gouvernement du Québec est très favorable à l'exploitation du potentiel d'énergie éolienne de la province aux fins d'approvisionnement des marchés d'exportation¹⁷.

Figure 6. Comparaison de la demande d'électricité de l'Ontario au potentiel d'énergie éolienne du Québec

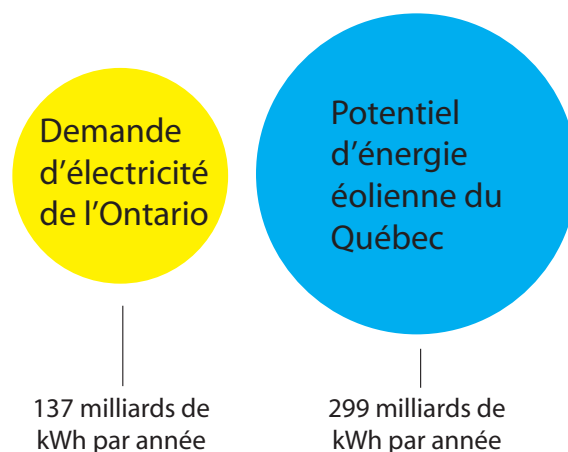
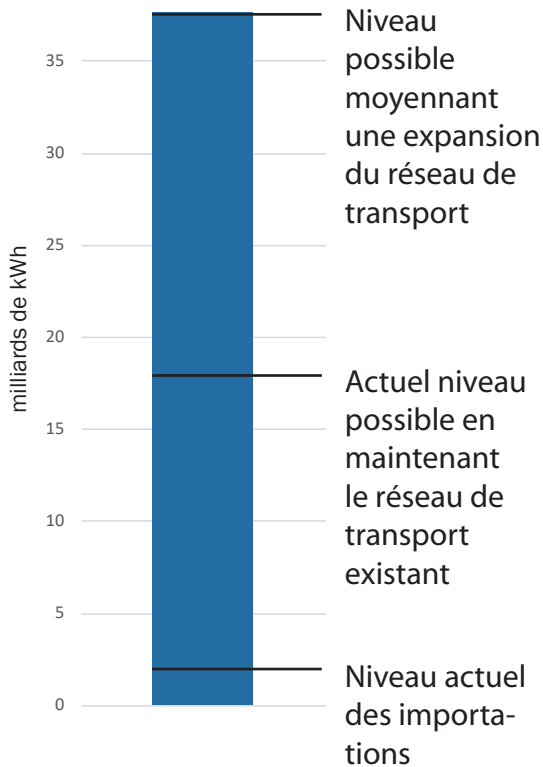


Figure 7. Potentiel en matière d'importations d'électricité



Ce que démontrent ces projections est que le Québec disposera de réserves énergétiques plus que suffisantes pour approvisionner l'Ontario et d'autres marchés d'exportation pendant bien des années sans devoir construire de nouveaux barrages. Une combinaison d'efficacité énergétique, d'énergie solaire et d'énergie éolienne pourrait massivement accroître l'électricité disponible au Québec pour exportation et représenter une capacité d'exportation équivalant à plusieurs fois ce qui est requis pour remplacer la production coûteuse d'énergie nucléaire en Ontario.

Liaisons de transmission entre l'Ontario et le Québec

En octobre 2016, l'Ontario a conclu une entente avec Hydro-Québec pour l'importation de 2 milliards de kWh d'hydroélectricité par année au prix de 5 cents par kWh pendant sept ans²⁰.

Heureusement, grâce à nos lignes de transport existantes, nous pouvons importer beaucoup plus d'électricité du Québec. Selon la SIERE, nous pouvons actuellement importer entre 16,5 et 18,5 milliards de kWh par année du Québec²¹. C'est plus que la production annuelle prévue de la centrale nucléaire de Pickering pour consommation intérieure²² (une proportion considérable de la production de Pickering est excédentaire par rapport aux besoins de l'Ontario et donc exportée à perte vers les États-Unis).

Toujours selon la SIERE, moyennant des mises à niveau du réseau de transport d'Hydro One au coût approximatif de 2 milliards de dollars, nous pourrions importer 37,6 milliards de kWh par année du Québec²³ – l'équivalent de 27 % de la consommation d'électricité annuelle de l'Ontario. Le coût de ces mises à niveau ajouterait moins d'un cent par kWh au coût d'importer de l'électricité du Québec, faisant ainsi en sorte que l'électricité du Québec demeure considérablement moins chère que l'électricité produite à partir du nucléaire.

Atteindre nos cibles climatiques tout en réduisant nos factures d'électricité

À l'heure actuelle, le nucléaire produit 60 % de l'électricité consommée en Ontario, tandis que le reste de l'approvisionnement provient de l'hydroélectricité (24 %), de l'énergie éolienne (8 %), du gaz (6 %) et de l'énergie solaire (2 %)²⁴. Toutefois, nos réacteurs nucléaires sont tous vieillissants et atteindront la fin de leur vie utile au cours de la prochaine décennie.

À ce jour, la première ministre Wynne s'est engagée à maintenir notre forte dépendance à l'égard de l'énergie nucléaire très coûteuse à produire. Plus précisément, en décembre 2015, le gouvernement de l'Ontario a conclu une entente avec Bruce Power concernant le financement de la réfection de six des réacteurs que compte la centrale nucléaire de Bruce. De plus, en janvier 2016, la première ministre Wynne a donné son aval à la proposition d'Ontario Power Generation (OPG) de prolonger la vie utile de la centrale nucléaire de Pickering jusqu'en 2024 et de procéder à la réfection de la centrale nucléaire de Darlington.

OPG propose maintenant d'augmenter le prix de l'électricité produite à partir du nucléaire de 5,9 à 16,5 cents par kWh d'ici 2025 (une augmentation de prix de l'ordre de 180 %) afin de financer la prolongation de la vie utile de la centrale de Pickering et la réfection de la centrale de Darlington²⁵. En cas de dépassement budgétaire de la réfection de la centrale de Darlington, le prix du nucléaire augmentera de plus de 180 %.

De toute évidence, l'énergie nucléaire représente une avenue coûteuse en matière de réduction des gaz à effet de serre. D'ici une décennie, l'énergie nucléaire coûtera plus de trois fois plus cher que nous pourrions payer pour nous approvisionner dès aujourd'hui en électricité provenant du Québec et jusqu'à dix fois plus cher que nous pourrions payer en mesures de rehaussement de l'efficacité énergétique pour réduire le besoin de produire de l'électricité en premier lieu.

Comme souligné dans le présent rapport, le Québec dispose de réserves considérables d'électricité bon marché qu'il est en mesure d'exporter dès aujourd'hui. De plus, la province voisine possède le potentiel d'accroître considérablement ses exportations d'électricité par des gains d'efficacité et le développement de l'énergie éolienne et l'énergie solaire. D'ici à ce que la réfection de la centrale de Darlington doive être terminée, le Québec sera bien positionné pour répondre à une part considérable des besoins en électricité de l'Ontario tout en répondant aux besoins de clients américains. Bien sûr, plusieurs des clients d'Hydro-Québec (par ex., l'État de New York) investissent aussi fortement dans l'énergie solaire, l'énergie éolienne et l'efficacité énergétique, ce qui aide à comprendre l'intérêt marqué du Québec à diversifier ses marchés d'exportation.

Le gouvernement de l'Ontario est en mesure d'atteindre ses objectifs climatiques au plus bas coût possible pour les consommateurs d'électricité en prenant les actions suivantes :

1. Importer suffisamment d'hydroélectricité du Québec pour rendre possible la fermeture de la coûteuse centrale nucléaire de Pickering en 2018, lorsque son permis d'exploitation viendra à échéance
2. Demander à la SIERE de travailler en partenariat avec des municipalités, des coopératives, des communautés autochtones, des services publics d'électricité et de gaz, des sociétés énergétiques régionales, des fabricants et distributeurs d'appareils et d'équipements à haute efficacité énergétique ainsi que d'autres entités commerciales dans la poursuite de toutes les options de conservation d'énergie et d'efficacité énergétique susceptibles de nous permettre de satisfaire nos besoins en électricité à un coût moins élevé que celui de la réfection de la centrale de Darlington
3. Demander à Hydro One de mettre à niveau son réseau de transport afin de permettre à l'Ontario d'importer jusqu'à 37,6 milliards de kWh par année d'énergie éolienne et d'énergie solaire du Québec
4. Demander à la SIERE de négocier des contrats d'approvisionnement en électricité avec Hydro-Québec afin de permettre à l'Ontario d'annuler le projet de réfection de la centrale de Darlington
5. Demander à la Commission de l'énergie de l'Ontario de revoir les bénéfices et les coûts liés à l'annulation du contrat avec Bruce Power avant le début de la réfection d'un premier réacteur en 2020
6. Demander à OPG de démanteler ses réacteurs nucléaires dès qu'ils auront été arrêtés afin de permettre une juste transition des travailleurs de l'industrie nucléaire. Par exemple, le démantèlement immédiat de la centrale nucléaire de Pickering permettrait la création de 32 000 années-personnes d'emplois directs et indirects entre maintenant et 2030²⁶

Réduire les émissions de GES au plus bas coût possible

L'objectif fixé par le gouvernement de réduire les émissions de GES de 80 % d'ici 2050 est ambitieux, mais il représente néanmoins une cible adéquate à la lumière des coûts élevés qui seront engendrés si rien n'est fait pour freiner les impacts du changement climatique. Cependant, cet objectif fait aussi en sorte que nous ne pouvons nous permettre de gaspiller des ressources sur des mesures coûteuses comme la réfection de réacteurs nucléaires vieux de 30-40 ans au lieu d'investir dans l'efficacité énergétique et l'obtention de sources d'approvisionnement en énergies renouvelables à plus bas coût comme l'hydroélectricité du Québec. La solution pour réduire les émissions du secteur de l'électricité au plus bas coût possible est à notre portée immédiate. Il nous suffit de nous y brancher.



Notes de fin de texte

- 1 Notre produit provincial brut réel attribuable à la consommation d'électricité a augmenté de 3,74 \$ à 4,82 \$ par kWh entre 2005 et 2015, mesuré en dollars de 2007. Tableau 284-0038 de Statistique Canada et <http://www.ieso.ca/power-data/demand-overview/historical-demand>.
- 2 Tableaux 051-0001 et 384-0038 de Statistique Canada ainsi que <http://www.ieso.ca/power-data/demand-overview/historical-demand>.
- 3 Nexant. 30 juin 2016. *Achievable Potential Study: Long Term Analysis*. p. 4.
- 4 En 2016, la consommation d'électricité en Ontario a totalisé 137 milliards de kWh. Société indépendante d'exploitation du réseau d'électricité (SIERE). Communiqué de presse du 18 janvier 2017 intitulé « Ontario's Independent Electricity System Operator Releases 2016 Electricity Data ».
- 5 Bernard, Jean-Thomas et Jean-Yves Duclos. Octobre 2009. *Un avenir vert au Québec : réduire les émissions de gaz à effet de serre au moindre coût*. Bulletin de recherche n° 118 de l'Institut C.D. Howe. p. 2.
- 6 Hydro-Québec, *Comparaison des prix de l'électricité dans les grandes villes nord-américaines : Tarifs en vigueur le 1^{er} avril 2016*.
- 7 Hydro-Québec. *Rapport annuel 2016*. p. 76.
- 8 Dossier n° EB-2016-0152 de la Commission de l'énergie de l'Ontario. Pièce N3, onglet 1, annexe 1, pièce jointe 2, tableau 14.
- 9 Commission sur les enjeux énergétiques du Québec. 2 février 2014. *Maîtriser notre avenir énergétique*. p. 183.
- 10 Hydro-Québec. *Rapport annuel 2014*. p. 2.
- 11 Pineau, Pierre-Olivier, professeur à HEC Montréal. 9 janvier 2015. « Can Ontario and Quebec benefit from more electricity market integration? A long-term perspective » (présentation PowerPoint pour un congrès à l'Université York).
- 12 SIERE. Octobre 2014. *Review of Ontario Interties*. p. 22.
- 13 Dossier n° EB-2016-0152 de la Commission de l'énergie de l'Ontario. Pièce A1, onglet 4, annexe 3, page 2 et pièce E2, onglet 1, annexe 1, tableau 1.
- 14 *Un avenir vert au Québec*, p. 2.
- 15 Chaire de gestion du secteur de l'énergie, HEC Montréal. 2016. *État de l'énergie au Québec*. p. 28.
- 16 Helimax Énergie inc. 2004. *Étude sur l'évaluation du potentiel éolien, de son prix de revient et des retombées économiques pouvant en découler au Québec*. p. vi.
- 17 Gouvernement du Québec. 2016. *L'énergie des Québécois – Source de croissance : Politique énergétique 2030*. (2016), p. 48.
- 18 Bloomberg New Energy Finance. Juin 2016. *New Energy Outlook 2016: Executive Summary*.
- 19 <http://www.mediaevents.ca/canadianclub/20170215/>
- 20 Lessard, Denis. 21 octobre 2016. « Hydro-Québec signe un contrat ferme avec l'Ontario » dans *La Presse*.
- 21 Courriel envoyé par Jordan Penic de la SIERE à Jack Gibbons de l'Ontario Clean Air Alliance le 21 novembre 2014.
- 22 Dossier n° EB-2016-0152 de la Commission de l'énergie de l'Ontario. Pièce L, onglet 6.5, annexe 7 ED-028, p. 3 et Engagement JT1.17, pièce jointe G, p. 2.
- 23 SIERE. Octobre 2014. *Review of Ontario Interties*. p. 22–26 et annexe F; et Ontario Clean Air Alliance Research. 10 novembre 2014. *Ontario's Long-Term Energy Plan: A One Year Review*. p. 5.
- 24 Commission de l'énergie de l'Ontario. 20 avril 2017. *Regulated Price Plan Price Report: May 1, 2017 to April 30, 2018*. p. 21.
- 25 Dossier n° EB-2016-0152 de la Commission de l'énergie de l'Ontario. Pièce N3, onglet 1, annexe 1, pièce jointe 2, tableau 14.
- 26 Torrie Smith Associates. Mars 2016. *Direct Decommissioning of the Pickering Nuclear Station: Economic and Other Benefits*. p. 6.

Notes relatives aux calculs des coûts présentés dans la figure 1

(voir les sources de données à la page 11)

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) attribuables à l'électricité en Ontario émanent des centrales au gaz naturel de la province. Selon l'Ontario Power Authority, le taux d'émission de GES d'une centrale à cycle combiné au gaz naturel s'établit à 290 grammes par kWh. Selon la Société indépendante d'exploitation du réseau d'électricité, en supposant un taux annuel d'utilisation de la capacité de 95 % et un coût d'approvisionnement en gaz naturel de 5,50 \$ par MMBtu (en dollars de 2014) auprès du carrefour Dawn près de Sarnia, le coût de production d'une centrale au gaz naturel se chiffrera à 5,4 cents par kWh en 2021. Donc, pour calculer le coût de réduction de nos émissions de GES en optant pour d'autres avenues d'approvisionnement en électricité, nous devons comparer le coût par kWh de ces autres avenues à celle de la production à partir de gaz naturel.

Efficacité énergétique – marché industriel : La SIERE dispose d'un budget de 500 millions de dollars pour réduire la consommation d'électricité des grands clients industriels de 1,7 milliard de kWh par année en 2020. La SIERE suppose que les économies seront récurrentes pendant une période de 20 ans. Par conséquent, le coût moyen par kWh économisé se chiffre à 1,5 cent². Ainsi, réduire nos émissions de GES attribuables à nos centrales au gaz naturel (290 grammes par kWh) en investissant dans des mesures d'efficacité énergétique industrielle coûtera -3,9 cents par kWh (1,5 cent par kWh - 5,4 cents par kWh), soit -0,0134 cent par gramme (-3,9/290) ou -134 \$ par tonne.

Efficacité énergétique – marché résidentiel, marché commercial et petite industrie : Selon l'Ontario Power Authority, le coût moyen des programmes d'efficacité énergétique destinés au marché résidentiel, au marché commercial et à la petite industrie se chiffre à 3,5 cents par kWh³. Donc, le coût de réduction de nos émissions de GES attribuables à nos centrales au gaz naturel (290 grammes par kWh) en investissant dans des mesures d'efficacité énergétique pour le marché résidentiel, le marché commercial et la petite industrie s'établit à -1,9 cent par kWh (3,5 cents par kWh - 5,4 cents par kWh), soit -0,0066 cent par gramme (-1,9/290) ou -66 \$ par tonne.

Hydroélectricité du Québec – contrat ferme : En octobre 2016, le gouvernement de l'Ontario a conclu une entente avec Hydro-Québec visant l'achat de 2 milliards de kWh d'hydroélectricité par année au prix de 5 cents par kWh pendant sept ans⁴. Donc, le coût de réduction de nos émissions de GES attribuables à nos centrales au gaz naturel (290 grammes par kWh) en important de l'hydroélectricité du Québec s'établit à -0,4 cent par kWh (5 cents par kWh - 5,4 cents par kWh), soit -0,0014 cent par gramme (-0,4/290) ou -14 \$ par tonne.

Énergie éolienne du Québec : En 2014, Hydro-Québec a eu recours à un processus d'approvisionnement concurrentiel pour conclure des contrats d'approvisionnement en énergie éolienne au coût de production moyen de 6,3 cents par kWh⁵. Donc, le coût de réduction de nos émissions de GES attribuables à nos centrales au gaz naturel (290 grammes par kWh) en important de l'énergie éolienne du Québec s'établit à 0,9 cent par kWh (6,3 cents par kWh - 5,4 cents par kWh), soit -0,0031 cent par gramme (0,9/290) ou 31 \$ par tonne.

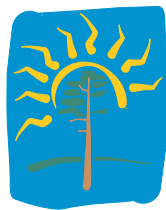
Énergie éolienne de l'Ontario : En mars 2016, la SIERE s'est approvisionnée de nouvelles sources d'énergie éolienne au coût moyen de 8,59 cents par kWh⁶. Donc, le coût de réduction de nos émissions de GES attribuables à nos centrales au gaz naturel (290 grammes par kWh) en investissant dans l'énergie éolienne s'établit à 3,19 cents par kWh (8,59 cents par kWh - 5,4 cents par kWh), soit 0,011 cent par gramme (3,19/290) ou 110 \$ par tonne.

Énergie solaire : En mars 2016, la SIERE s'est approvisionnée de nouvelles sources d'énergie solaire au coût moyen de 15,7 cents par kWh⁷. Donc, le coût de réduction de nos émissions de GES attribuables à nos centrales au gaz naturel (290 grammes par kWh) en investissant dans l'énergie solaire s'établit à 10,3 cents par kWh (15,7 cents par kWh - 5,4 cents par kWh), soit 0,0355 cent par gramme (10,3/290) ou 335 \$ par tonne.

Énergie nucléaire : Ontario Power Generation (OPG) cherche à obtenir l'autorisation de la Commission de l'énergie de l'Ontario de hausser le prix de son électricité produite à partir du nucléaire de 180 %, soit à 16,5 cents par kWh en 2025. Selon OPG, cette hausse de prix se justifie par la nécessité de financer le maintien en exploitation de la centrale nucléaire de Pickering et la réfection de la centrale nucléaire de Darlington⁸. Donc, le coût de réduction de nos émissions de GES attribuables à nos centrales au gaz naturel (290 grammes par kWh) en investissant dans l'énergie nucléaire s'établit à 11,1 cents par kWh (16,5 cents par kWh - 5,4 cents par kWh), soit 0,0383 cent par gramme (11,1/290) ou 383 \$ par tonne.

Sources pour la figure 1 :

- 1 Ontario Power Authority. Décembre 2005. *Supply Mix Analysis Report*, Volume 2. p. 213; Société indépendante d'exploitation du réseau de l'électricité (SIERE). Mars 2015. *Conservation & Demand Management Energy Efficiency Cost Effectiveness Guide*. p. 57 et 58; courriel envoyé par Terry Young, vice-président de la SIERE, à Jack Gibbons, de Ontario Clean Air Alliance, le 20 octobre 2015); et courriel envoyé par Chuck Farmer, directeur, Relations avec les intervenants et affaires publiques de la SIERE, à Jack Gibbons le 6 février 2017.
- 2 Courriel envoyé par Terry Young de la SIERE à Jack Gibbons le 13 juillet 2015.
- 3 Ontario Power Authority. 24 juin 2014. *Conservation First Framework Update: Presentation to SAC*. p. 7 et 8.
- 4 Lessard, Denis. 21 octobre 2016. « Hydro-Québec signe un contrat ferme avec l'Ontario » dans *La Presse*.
- 5 Hydro-Québec. Communiqué de presse du 16 décembre 2014 intitulé « Appel d'offres visant l'achat de 450 MW d'énergie éolienne : Hydro-Québec Distribution retient 3 soumissions totalisant 446,4 MW ».
- 6 SIERE. Communiqué de presse du 10 mars 2016 intitulé « IESO Announces Results of Competitive Bids for Large Renewable Projects ».
- 7 SIERE. Communiqué de presse du 10 mars 2016 intitulé « IESO Announces Results of Competitive Bids for Large Renewable Projects ».
- 8 Dossier n° EB-2016-0152 de la Commission d'énergie de l'Ontario, pièce N3, onglet 1, annexe 1, pièce jointe 2, tableau 14.



ONTARIO
CLEAN AIR
ALLIANCE
RESEARCH

160 John Street, Suite 300,
Toronto, Ontario, Canada
M5V 2E5

contact@cleanairalliance.org
416-260-2080

CleanAirAlliance.org