

**La production éolienne du Québec à l'horizon
2015 au regard de la justification d'un projet
de ligne de transport-735 kV entre les postes
Chamouchouane et Bout-de-l'île**

**Analyse et rapport réalisés à la demande de
l'organisme Citoyens Sous Haute Tension**

Bernard Saulnier, Ing.

St-Bruno-de-Montarville, QC, J3V 1T1

28 Août 2013

© Bernard Saulnier, Ing. 2013

Ce rapport a été rédigé à la demande de Mme Chantal Lapointe-Beauséjour, présidente de l'organisme sans but lucratif Citoyens sous Haute Tension et de Monsieur André Dallaire, citoyen de Lanaudière. Ce rapport constitue un avis technique indépendant portant sur la légitimité de la présence de la filière éolienne comme justification par Hydro-Québec TransÉnergie pour son projet de construction d'une ligne de transport-735 kV entre les Postes Chamouchouane et Bout-de-l'Île; cette ligne projetée, d'une longueur de 440 kms traverserait la Région administrative de Lanaudière. Ce rapport a été produit à titre de contribution professionnelle pro bono au seul usage des mandataires et des porte-parole désignés du regroupement qui participent à titre d'intervenants à la démarche d'acceptabilité sociale du projet de ligne 735 kV.

Pour citer ce rapport:

Saulnier, B., « *La production éolienne du Québec à l'horizon 2015 au regard de la justification d'un projet de ligne de transport-735 kV entre les postes Chamouchouane et Bout-de-l'île* », Analyse réalisée à la demande de Citoyens Sous Haute Tension, 28 Août 2013, 34 p., <http://www.citoyenssoushautetension.org>

Pour info:

mcbeaujour@persona.ca et anddallaire@hotmail.com

TABLE DES MATIERES

<u>SOMMAIRE EXECUTIF</u>	iii
<u>1.0 INTRODUCTION</u>	1
<u>2.0 CONTEXTE DE L'INTEGRATION EOLIENNE A L'HORIZON 2015 :</u>	1
2.1 LE RAPPORT RSW INC. – REVISION JUIN 2005	2
2.2 LE RAPPORT HELIMAX/AWS TRUEWIND LLC (JUIN 2005)	4
<u>3.0 OBSERVATIONS SUR LES RESULTATS DES RAPPORTS RSW INC. ET HELIMAX/AWS TRUE WIND</u>	6
3.1 OBSERVATIONS A- REGIONS CONSOMMATRICES	6
3.2 OBSERVATIONS B- REGIONS PRODUCTRICES	7
3.2.1 OBSERVATIONS B-1 : REGION COTE-NORD -09-	7
3.2.1.1 Le cas étonnant des impacts de l'AO-2009-02 (communautaires et autochtones)	9
3.2.2 OBSERVATIONS B-2 : REGION NORD-DU-QUEBEC -10-	11
3.2.2.1 Les raccordements des projets Seigneurie-de-Beaupré et Rivière-du-Moulin	13
3.3 APPORTS EOLIENS ET RESEAU INTEGRE : ANALYSE FONCTIONNELLE	14
3.4 LE CAS DE LA REGION CHAUDIERE-APPALACHES	15
3.4.1. MISE A JOUR DU 'RESEAU DE REFERENCE' DE TRANSÉNERGIE (PERIODE 2004-2005)	17
3.5 APPORTS EOLIENS ET RESEAU DE TRANSPORT: GESTION DE LA PRODUCTION D'ELECTRICITE QUEBECOISE VIS-A-VIS DE LA GESTION DES MOUVEMENTS D'ENERGIE	19
<u>4.0 SYNTHESE ET CONCLUSION</u>	23
ANNEXE 1 CARTE DES REGIONS ADMINISTRATIVES DU QUEBEC	25
ANNEXE 2 CARTE DU RESEAU DE TRANSPORT 735 KV DU QUEBEC EN 2005	26
ANNEXE 3 LOCALISATION DES PROJETS EOLIENS DU QUEBEC A L'HORIZON 2015 (AU 27 AOUT 2013)	27

LISTE DES TABLEAUX

FIGURE 1: TABLEAU SOMMAIRE DES RESULTATS PRESENTES A L'ANNEXE B DE L'ETUDE 'ÉVALUATION DE LA CAPACITE D'INTEGRATION DU RESEAU INTEGRE D'HQ EN REGARD DE L'AJOUT DE PARCS DE PRODUCTION D'ELECTRICITE A PARTIR D'ENERGIE EOLIENNE -REVISION JUIN 2005' COMMANDEE PAR LE GOUVERNEMENT DU QUEBEC (MRNF) A RSW INC. AJOUTS ET SURLIGNAGE : B. SAULNIER, AOUT 2013	3
FIGURE 2 : SOMMAIRE DES RESULTATS COMBINES DES RAPPORTS RSW INC ET HELIMAX/AWS TRUEWIND (TABLEAUX 5-3 DE LA PAGE 35 ET 5-6 DE LA PAGE 37) EN REGARD DE LA DETERMINATION DU 'POTENTIEL EOLIEN TECHNIQUE INTEGRABLE AU RESEAU ELECTRIQUE – HARMONISE' (PÉTIREH) DANS LES 17 REGIONS ADMINISTRATIVES DU QUEBEC.	5
FIGURE 3 : ÉVOLUTION DES COUTS GENERIQUES D'INTEGRATION DE 500 MW DE PRODUCTION ADDITIONNELLE SUR LE RESEAU PRINCIPAL ENTRE OCTOBRE 2004 ET DECEMBRE 2005.	18

Sommaire Exécutif

Ce rapport d'expertise est le résultat d'un mandat d'examen confié au signataire par l'organisme Citoyens Sous Haute Tension (<http://www.citoyenssoushautetension.org>); la demande visait à examiner la question de la robustesse de l'argument avancé par Hydro-Québec TransÉnergie à l'automne 2012, à l'effet que la production éolienne constituerait un volet significatif de la justification d'un projet d'une ligne de Transport à 735 kV qui, au départ du Poste Chamouchouane (Région administrative de Saguenay-Lac-Saint-Jean) et à destination du Poste Bout-de-L'Île (Région administrative de Montréal), traverserait la Région administrative de Lanaudière, du Nord au Sud, sur environ 200 kms.

La présente analyse s'appuie principalement sur deux rapports techniques complémentaires, réalisés par des firmes d'ingénierie en réponse à des mandats distincts définis par le gouvernement du Québec en 2004-2005. Rendus publics en juin 2005, ces deux rapports constituent le cadre de référence technique de la politique d'intégration de la filière éolienne telle qu'elle existe au Québec en date du présent rapport. Ces deux rapports établissaient dès 2005 :

- A- L'évaluation de la capacité d'intégration du réseau intégré d'Hydro-Québec en regard de l'ajout de parcs éoliens (Rapport RSW Inc. -Révision Juin 2005) ; et
- B- L'inventaire du potentiel éolien exploitable du Québec (Rapport Hélimax/AWS Truewind – Juin 2005).

Le premier de ces rapports s'appuie sur des données et informations du réseau de transport fournies par TransÉnergie, et des informations complémentaires fournies par Hydro-Québec. Le second a pris en compte de critères d'exclusion spécifiés par le Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune (MRNF) afin d'établir le potentiel éolien technique exploitable de toutes les régions administratives du Québec. Nous avons également tenu compte des informations publiques disponibles (BAPE, Régie de l'énergie et Hydro-Québec) portant sur caractéristiques d'intégration des parcs éoliens ayant fait l'objet de contrats avec Hydro-Québec Distribution au terme des trois appels d'offres éoliens complétés à ce jour.

Aux fins de la demande formulée par les mandataires de cette étude, il ressort de notre examen que:

1- Le rapport RSW Inc. - Révision Juin 2005 - indique que des renforcements du réseau de transport suffiraient très largement à accueillir une capacité générique de production dépassant d'un facteur 10 les 2000 MW de l'A/O-2005-03 (voir Figure 2 du présent rapport). On observe également que la variante ligne de transport 735 kV construite entre La-Grande et Montréal ne présente pas d'avantage marginal significatif (+120 MW) par rapport à l'option d'un simple renforcement du réseau de transport existant qui en autoriserait déjà 2000 MW dans la Région Nord-du-Québec. Finalement; la variante Montagnais-Montréal ne dégage

quant à elle aucune marge additionnelle par rapport au simple renforcement du réseau de Transport existant qui en autorise déjà 2000 MW dans la Région Côte-Nord.

2- La production des 2 seules grandes centrales éoliennes situées au nord du fleuve (Rivière-du-Moulin, 350 MW, et Seigneurie-de-Beaupré, 365.9 MW) est acheminée au poste 735 kV Laurentides, situé à deux postes 735 kV en aval du Poste Chamouchouane; le poste Laurentides alimente la demande de la grande région de la Capitale Nationale; en conséquence, l'écoulement de la puissance produite par ces deux projets éoliens qui représenteront 90 % de toute la capacité éolienne installée au nord du Saint-Laurent à l'horizon 2015, ne saurait contribuer en aucune manière à l'accroissement d'un transit d'électricité d'origine éolienne au Poste Chamouchouane.

3- D'un point de vue fonctionnel, la ligne Chamouchouane-Bout-de-l'Île projetée peut dès lors être considérée comme un équivalent de la variante La-Grande/Montréal scénarisée dans le rapport RSW Inc. en Juin 2005 ; les observations des items précédents de ce sommaire exécutif indiquent ainsi que la ligne 735 kV projetée par TransÉnergie ne saurait d'aucune manière être justifiée par quelque besoin d'acheminement associé à quelque production éolienne en provenance de l'amont du poste Chamouchouane à l'horizon 2015.

4- À l'horizon 2015, toutes les lignes de transport actuellement en service entre les postes Montagnais jusqu'aux Postes Micoua et Manicouagan n'achemineront exclusivement que de l'électricité d'origine hydraulique; l'examen de la question faisant l'objet de ce rapport a permis de relever qu'une très forte hausse des coûts génériques d'intégration aux postes Arnaud et Montagnais a été annoncée en décembre 2005 par Hydro-Québec dans le cadre de l'A/O-2005-03 (voir les multiplicateurs indiqués à la Figure 3 du présent rapport); cette hausse vertigineuse indique en quelque sorte que des soumissions éoliennes n'étaient pas souhaitées par Hydro-Québec dans les zones englobant ces deux postes source de la Région Côte-Nord; l'annonce de cette hausse confirmait de facto une intention manifeste d'octroyer le statut de 'réserve hydroélectrique' à ce vaste territoire où a débuté à l'été 2009 la construction du Complexe hydroélectrique de la Rivière La Romaine (1550 MW et 8 TWh annuels) du promoteur Hydro-Québec Production.

5- La ligne 735 kV projetée (Chamouchouane-Bout-de-l'Île) acheminerait donc exclusivement de l'électricité d'origine hydraulique en provenance de complexes de production hydroélectrique situés dans ou en amont des Régions administratives Nord-du-Québec (principalement) et Côte-Nord, tous territoires situés au Nord du Saint-Laurent; la production des 2000 MW de capacité éolienne résultant du second appel d'offres éolien (A/O 2005-03) du Distributeur, tout comme celle de tous les autres projets éoliens mis en service au Québec à l'horizon 2015, ne sauraient d'un point de vue de l'écoulement de puissance imposé par leurs raccordements, en aucune façon ni de quelque manière que ce soit, transiter par la ligne 735 kV Chamouchouane-Bout-de-l'Île projetée;

6- L'évaluation de RSW Inc en juin 2005 montre également un résultat révélateur sur la place de la Région Chaudière-Appalaches, située au Sud du fleuve Saint-Laurent, dans l'acheminement de la production éolienne qui était alors planifié. Les variantes de lignes de transport 735 kV vers Montréal au départ des Postes La-Grande ou Montagnais y dégagent

dans les deux cas une marge additionnelle de 3000 MW de capacité d'intégration par rapport à l'option d'un simple renforcement du réseau de transport existant dans la région administrative Chaudière-Appalaches qui autorisait déjà une capacité d'intégration de 2000 MW. Ce résultat indique que l'évaluation de RSW Inc. prévoyait déjà qu'une ligne Chamouchouane-Bout-de-l'Île (considérée en tout état de cause ici comme un équivalent fonctionnel crédible de la ligne LG-MTL de l'étude RSW Inc.) ne transporterait que de l'électricité d'origine hydraulique, et que la production éolienne en service en 2015 serait acheminée en quasi-totalité, en vertu des prescriptions d'intégration imposées par HQ, à travers le réseau de Transport situé au Sud du Saint Laurent. Le scénario d'acheminement de 4000 MW de capacité éolienne élaboré par Hydro-Québec ne peut dès lors occulter le fait qu'HQP aura parallèlement mis en service entre 2005 et 2020 quelque 4 000 MW de nouvelle capacité hydraulique (représentant de nouveaux approvisionnements énergétiques dépassant 20 TWh/an) dans les Territoires Nord-du-Québec et Côte-Nord qu'elle avait réservé, précisément à l'occasion de l'A/O 2005-03, au développement exclusif de futurs projets hydro-électriques initiés par le promoteur Hydro-Québec Production. Dans ces circonstances, TransÉnergie ne peut pas raisonnablement prétendre que la production éolienne en service au Québec en 2015 pourrait avoir quelque chose à voir avec la ligne 735 kV qu'elle projette de construire au départ du Poste Chamouchouane. Ironiquement, ce faisant, la Société d'État révèle au contraire que la Région Chaudière-Appalaches a constitué depuis longtemps le cœur de sa stratégie d'acheminement/raccordement de la production éolienne québécoise.

7- Par ailleurs, l'examen d'hypothèses liées à la flexibilité, la fiabilité, la sécurité, aux besoins de renforcement, ou à l'intégrité du réseau qui pourraient motiver la présence de l'argument éolien parmi les justifications de la Ligne 735 kV projetée par TransÉnergie n'ont pas permis de conclure de façon minimalement crédible qu'elles pourraient constituer des motifs raisonnables de voir la production éolienne en service à l'horizon 2015 servir de justification au transit massif d'électricité auquel est génériquement associé la ligne de transport interrégional projetée par TransÉnergie au départ du Poste Chamouchouane.

Au terme de l'examen de la question posée à la Section 1.0 de ce rapport, il ressort que la construction d'une ligne de transport 735 kV entre le poste Chamouchouane et le poste du Bout-de-l'Île à Montréal ne saurait se justifier par des besoins d'acheminement d'électricité éolienne, ni même accessoirement par des impacts sur la fiabilité, la sécurité, la flexibilité, l'intégrité du réseau électrique québécois associés à la production éolienne du territoire Québécois telle qu'elle sera intégrée au réseau de transport de TransÉnergie à l'horizon 2015.

1.0 Introduction

Dans une présentation destinée au Comité exécutif de la Conférence Régionale des Élus de Lanaudière¹ datée du 10 octobre 2012, Hydro-Québec indique que les 2,000 MW de production privée de l'appel d'offres éolien de 2005 et les futurs 1550 MW du complexe hydroélectrique de La Romaine en voie de réalisation par le promoteur HQP justifient le projet de construction d'une nouvelle ligne de 735 kV reliant le poste de Chamouchouane au Poste Bout-de-L'Ile.

D'entrée de jeu, afin de valider la pertinence de cette allégation, il est nécessaire de répondre à la question suivante:

"En quoi l'acheminement de la production d'électricité éolienne liée aux contrats qu'Hydro-Québec Distribution a signés dans le cadre du second appel d'offres éolien de 2005 (A/O 2005-03 - 2000 MW Éolien) peuvent-ils constituer des problématiques de flexibilité, de fiabilité ou de sécurité susceptibles de justifier qu'Hydro-Québec investisse dans la construction d'une ligne de transport 735 kV reliant le poste source Chamouchouane(Nord-Ouest du Lac-Saint-Jean) au poste Bout-de-L'Ile (Boucle d'alimentation de Montréal)?"

Cette analyse tente de répondre à cette question.

2.0 Contexte de l'intégration éolienne à l'horizon 2015 :

Avant de plonger dans le vif du sujet, il faut reculer de 8 années et se remettre en mémoire les travaux d'inventaire qui ont précédé le lancement de l'appel d'offres éolien de 2005. Deux rapports commandés par le gouvernement du Québec en 2004-2005 sont indispensables à cet égard pour relever les éléments critiques nécessaires à l'examen de la question posée. Ces rapports ont joué un rôle clé dans la définition du cadre de planification du second appel d'offres éoliens de 2000 MW, lancé par décret du gouvernement du Québec en octobre 2005. Nous retiendrons l'essentiel de ces deux rapports desquels nous tirons deux tableaux sommaires, complémentaires, extrêmement utiles aux fins de la discussion qui suivra.

Le premier de ces rapports fut réalisé par RSW Inc.², et le second par le tandem Hélimax/AWS Truewind LLC.³ Nous utiliserons ces appellations dans la suite de ce rapport.

¹ « Ligne à 735 kV reliant le poste de la Chamouchouane au poste du Bout-de-l'Île », Hydro-Québec, 10 octobre 2012 ; présenté au Comité exécutif de la Conférence Régionale des Élus de Lanaudière, document PDF, 42 pages.

² 'Évaluation de la capacité d'intégration du réseau intégré d'Hydro-Québec au regard de l'ajout de parcs de production d'électricité à partir d'énergie éolienne', révision juin 2005, P44 0409-E021 DOC RSW INC., Rapport préparé pour le Gouvernement du Québec, Ministère des

2.1 Le rapport RSW Inc. – révision Juin 2005

Le mandat confié à RSW Inc. consistait à examiner la capacité d'intégration (en MW) du réseau d'Hydro-Québec dans les 17 régions administratives du Québec, selon trois options de renforcement du réseau de Transport:

- 1- avec travaux de renforcement limité aux sous-réseaux, colonne 2 de la Figure 1,
- 2- avec travaux de renforcement du réseau de transport, colonne 5 de la Figure 1, et,
- 3- selon deux variantes de l'ajout d'une nouvelle ligne de transport 735 kV: La Grande – Mtl et Montagnais-Mtl, colonnes 6 et 7 de la Figure 1.

NB. La capacité nominale d'une ligne de transport 735 kV est de 2000 MW. Cette capacité peut atteindre 3000 MW pour des périodes transitoires. On admettra au départ de la présente analyse que l'intérêt d'une ligne 735 kV réside d'abord et avant tout dans le volume d'énergie (exprimée en Térawatt-heures, TWh) qu'elle permet d'acheminer d'un point A à un point B sur une base annuelle ; pour fixer les idées, si elle était destinée à alimenter le marché intérieur, le profil de la demande du Québec (dont le Facteur d'utilisation est d'environ 60%) suggère qu'une telle ligne transporterait typiquement quelque 10 TWh. Opérée à sa capacité nominale toute l'année, la même ligne permettrait de transiter jusqu'à 17,5 TWh. *Ces chiffres ne tiennent pas compte des pertes électriques durant le transport.*

Notons d'abord les précisions apportées par RSW Inc. dans l'introduction de son Rapport P44 0409-E021 DOC de RSW INC. –révision Juin 2005, vraisemblablement commencé en 2004:

...

Une première version du rapport, présentée en janvier 2005, a été révisée en juin 2005 pour prendre en compte certaines informations complémentaires fournies par Hydro-Québec.

...

Les données et informations relatives au réseau de transport d'énergie nécessaires à la réalisation du mandat ont été fournis par Hydro-Québec TransÉnergie.

Les divisions Production et Distribution d'hydro-Québec ont de leur côté fait part de leur vision quant à l'impact de l'ajout de production éolienne sur leurs activités respectives.

Le Tableau figurant à l'Annexe B du Rapport P44 0409-E021 DOC de RSW INC regroupait l'ensemble des résultats pour les 17 régions administratives, de l'évaluation de la capacité d'intégration du réseau d'HQ en regard de l'ajout de parcs éoliens.

Ressources Naturelles et de la Faune du Québec, P44 0409-E021 DOC, 56 pages de texte + 3 Annexes (76 pages)

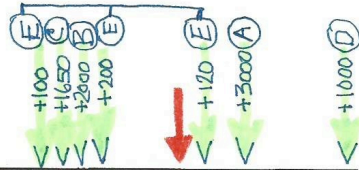
³ « INVENTAIRE DU POTENTIEL ÉOLIEN EXPLOITABLE DU QUÉBEC », Hélimax Énergie Inc. et AWS TrueWind, LLC, Rapport préparé pour Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune du Québec, Montréal, Juin 2005, 60 pages

*ajout de surlignage :
Saulnier, ing.
1er août 2013*

*NOTE 2
RESSOURCES NATURELLES ET FAUNE QUÉBEC
Capacité d'intégration du réseau d'hydro-Québec au regard de l'ajout de parcs éoliens
Rapport
MAX : 4000 MW en 2015*

ANNEXE B
SOMMAIRE D'ENSEMBLE DES RÉSULTATS

Région administrative	Total limité par sous-réseaux (avec renforcement)	Capacité partagée avec la (ou les) région(s)	Notes	Total tenant compte du réseau de transport	
				Réseau (renforcé)	Ajout d'une ligne 735 kV
01 (Bas-Saint-Laurent)	550	11,12	1,4	550	550
02 (Saguenay - Lac-Saint-Jean)	2 100	1	1	2 000	2 100
03 (Capitale-Nationale)	3 650	04	1	3 650	3 650
04 (Mauricie)	4 000	03,06,14	1	2 000	4 000
05 (Estrie)	2 200	1	1	2 000	2 200
06 (Montréal)	10 800	04,14	*	10 800	10 800
07 (Outaouais)	1 000	15	1	1 000	1 000
08 (Abitibi-Témiscamingue)	1 000	10	1	1 000	1 000
09 (Côte-Nord)	3 300	1	1,3	2 000	3 000
10 (Nord-du-Québec)	1 050	08	1,5	2 000	2 120
11 (Gaspésie - Îles-de-la-Madeleine)	7 560	01,12	1	550	550
12 (Chaudière - Appalaches)	5 950	01,11	*	5 950	5 950
13 (Laval)	3 000	04,06,13	1	3 000	3 000
14 (Laurentides)	5 670	07,13	*	5 670	5 670
15 (Montérégie)	21 650	*	*	21 650	21 650
17 (Centre-du-Québec)	3 000	1	1	2 000	3 000



Toutes les capacités sont exprimées en mégawatts (MW)

Note 1 : le potentiel total (cumulatif) d'intégration de toutes ces régions ne peut dépasser 2 000 MW sans ajout d'une ligne à 735 kV (réseau actuel), et 5 000 MW avec l'ajout d'une ligne à 735 kV.
 Note 2 : le potentiel cumulatif total de toutes les régions ne peut dépasser la capacité globale d'intégration qui est estimée ici à environ 4 000 MW à l'horizon 2015.
 Note 3 : Intégration de 2 000 MW aux postes de Micoua et de la Manicouagan moyennant l'ajout de transformateurs. Les lignes à 735 kV entre ces postes et le reste des Montérégie n'ont aucune capacité de transit disponible compte tenu de l'intégration prévue (mais non engagée) de 1 500 MW provenant de l'aménagement de la Romagné.
 Note 4 : Cette capacité peut être augmentée à 1 550 MW par l'ajout d'une ligne à 315 kV entre les postes de Lévis et de Rivière-du-Loup.
 Note 5 : Cette capacité peut être augmentée à 1 050 MW par l'ajout d'une ligne à 315 kV entre les postes de Lévis et de Rivière-du-Loup.

** Ces quatre (4) régions disposent des plus grandes capacités d'intégration au Québec. De plus, l'ajout d'une ligne 735kV n'a aucun effet sur leur capacité d'intégration d'éolien au réseau : Montréal + Laval + Montérégie + Laurentides = TOTAL : 44 000 MW (NB : la note 1 ne s'y applique pas)*

Avril 2005
REVISION

RSW INC.
P44 0409 E0016 DOC

*B51
GASPESIE/LOUP*

FIGURE 1: Tableau sommaire des résultats présentés à l'Annexe B de l'étude 'Évaluation de la capacité d'intégration du réseau intégré d'HQ en regard de l'ajout de parcs de production d'électricité à partir d'énergie éolienne -Révision Juin 2005' commandée par le Gouvernement du Québec (MRNF) à RSW Inc. Ajouts et surlignage : B. Saulnier, août 2013

La figure 1 reproduit ce tableau, additionné de surlignages et notes qui mettent en évidence des éléments de planification importants pour répondre correctement à la question posée en ouverture.

Pour faciliter le repérage géographique des Régions Administratives du Québec, et des lignes et Postes 735 kV dont il sera question dans ce rapport, nous avons inclus dans l'Annexe 1 du présent rapport la carte du Québec et la carte schématique du Réseau 735 kV qui figuraient aux Pages 60 et 61 du rapport RSW Inc.

2.2 Le rapport Hélimax/AWS Truewind LLC (Juin 2005)

Les résultats du rapport de RSW Inc. ont servi d'intrants à un second rapport également produit en juin 2005. Il s'agit du rapport des firmes Hélimax et AWS Truewind, LLC. mandatées par le Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune du Québec pour faire l'inventaire du potentiel éolien exploitable du Québec.

La tâche du tandem Hélimax/AWS TrueWind a consisté à valider que le potentiel éolien technique exploitable de chaque région permettait de combler les capacités d'intégration du réseau régional selon les trois options évaluées par RSW Inc. De plus, ce gisement a été soumis à des exclusions additionnelles décrites à la section 4 du rapport Hélimax/AWS Truewind afin de déterminer le potentiel-éolien-technique-intégrable-au-réseau-électrique-harmonisé (PÉTIREH) de chacune des régions:

...

Les zones de territoire techniquement propices au développement de projets éoliens sont déterminées suite à l'exclusion de zones techniquement non adéquates à l'exploitation de la ressource.

L'exclusion des territoires non exploitables se fait sur la base des contraintes géophysiques, gouvernementales ou de disponibilité de la ressource. La méthodologie tient compte des commentaires exprimés par le MRNF quant à la définition des critères d'exclusion. Ainsi deux catégories d'exclusion sont considérées pour la détermination des zones aménageables pour des parcs éoliens. La première catégorie regroupe toutes les contraintes techniques qui empêchent de manière restrictive (sic) le développement de projets éoliens.

...

... (la) deuxième catégorie d'exclusion est mise pour des zones incluses dans les zones tampon applicables à des territoires dont le développement de parcs éoliens est possible mais nécessite une harmonisation (selon les définitions du MRNF et du Plan Régional de Développement des Terres Publiques). Dans une approche conservatrice (sic), ces zones ont été complètement exclues des territoires techniquement exploitables, produisant ainsi un potentiel technique plus faible.

Dans le rapport d'Hélimax/Truewind, les tableaux 5-3 à 5-6 rassemblent les résultats consolidés de cet inventaire qui conduit à un inventaire final appelé 'Potentiel éolien technique intégrable au réseau électrique – harmonisé' (on s'y référera par son acronyme dans la suite de ce rapport ; PÉTIREH). Nous en avons extrait ceux qui nous paraissent essentiels à l'examen de

la problématique posée par la question de la section 1. 0; ces données, juxtaposées à des résultats du Rapport RSW Inc. repris de la Figure 1, sont intégrés dans le Tableau de la Figure 2 ; ce tableau facilite la mise en relief des prémisses de l'inventaire produit en 2005 à la demande gouvernement du Québec.

Un exemple : L'Annexe B du rapport RSW Inc. indique que 13 régions administratives disposeraient d'une marge de capacité d'intégration éolienne au réseau d'au moins 2 000 MW suite à l'ajout d'une ligne de transport de 735 kV entre les régions 09 ou 10 et Montréal; suite à l'application 'conservatrice' des autres règles d'harmonisation imposées par le MRNF au moment où Hélimax/AWS True Wind effectuent l'inventaire éolien de chacune des régions; 6 d'entre elles se trouvent privées en grande partie, parfois en totalité de leur capacité de raccordement de production régionale sans que les critères d'exclusion pour chacune ne soient justifiés dans le rapport. Les cas des régions de Laval-13-, Lanaudière -14-, Laurentides -15-, Mauricie -04-, Capitale Nationale -03- sont particulièrement frappants. Le cas de Montréal est analysé aux sections 3.1 et 3.4.1.

Région administrative	CAPACITÉ INTÉGR. RÉSEAU - RSW Inc.		ÉOLIEN - Hélimax/AWS Truewind		
	Restreint par contraintes de Transport		Potentiel Éolien techn. exploitable restrictif, en MW	Restreint par PÉTIREH **	
	Avec renforcement	Avec ajout ligne 735 kV LG-Mtl		Avec renforcement	Avec ajout infrastr. 735 kV
Bas St-Laurent 01	550	550	21604	550	550
Saguenay/Lac St-Jean 02	2000	2100	49642	2000	2100
Québec - Capitale 03	2000	3650	3312	1540	1540
Mauricie 04	2000	4000	1288	1263	1263
Estrie 05	2000	2200	2318	1755	1755
Montréal 06	10800	10800	0	0	0
Outaouais-Gatineau 07	1000	1000	93	81	81
Abitibi-Témiscamingue 08	1000	1000	780	739	739
Côte-Nord 09	2000	2000	395075	2000	3000
Nord-du-Québec 10	2000	2120	3473440	2000	2120
Gaspésie 11	550	550	19605	550	550
Chaudière-Appalaches 12	2000	5000	7306	2000	5000
Laval 13	5950	5950	11	0	0
Lanaudière 14	3000	3000	344	77	77
Laurentides 15	5670	5670	512	250	250
Montérégie 16	21650	21650	6535	3993	3993
Centre-du-Québec 17	2000	3000	2461	1907	1907
Total	66170	74240	3984322	20705	24925

**** Potentiel Éolien Technique Intégrable au Réseau Électrique - Harmonisé (PÉTIREH)**

Sources:
 "Évaluation de la capacité d'intégration du réseau intégré d'Hydro-Québec au regard de l'ajout de parcs de production d'électricité à partir d'énergie éolienne", révision juin 2005, P44 0409-E021 DOC RSW INC., Rapport préparé pour le Gouvernement du Québec, Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune du Québec, P44 0409-E021 DOC, 56 pages de texte + 3 Annexes (76 pages)
 "INVENTAIRE DU POTENTIEL ÉOLIEN EXPLOITABLE DU QUÉBEC", Hélimax Énergie Inc. et AWS TrueWind, LLC, Rapport préparé pour Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune du Québec, Montréal, Juin 2005, 60 pages

NB. Les potentiels éoliens des colonnes 3 à 5 correspondent à des sites dont la capacité de production superficière est de 10 MW/km2 pour une hauteur au moyeu de 80 m.

FIGURE 2 : Sommaire des résultats combinés des rapports RSW Inc et Hélimax/AWS Truewind (Tableaux 5-3 de la page 35 et 5-6 de la page 37) en regard de la détermination du 'Potentiel éolien technique intégrable au réseau électrique - harmonisé' (PÉTIREH) dans les 17 régions administratives du Québec.

Pour faciliter la lecture géographique de la section qui suit, nous avons regroupé certaines régions aux caractéristiques communes selon quatre couleurs. Le saumon pour les régions dotées des meilleurs gisements éoliens du Québec. Le jaune pour les régions les plus peuplées du Québec qui sont du même coup les plus grandes régions consommatrices d'électricité du Québec. Le bleu est réservé à la Région Chaudière Appalaches -12 qui met en relief de manière particulièrement riche les prémisses de la planification du déploiement de la filière éolienne jusqu'ici au Québec et permet de se pencher sur les prétendus risques que font poser l'éolien sur l'intégrité, la fiabilité et la flexibilité du réseau intégré d'Hydro-Québec.

3.0 Observations sur les résultats des rapports RSW Inc. et Hélimax/AWS True Wind

Grâce aux Figures 1 et 2, nous pouvons commencer à circonscrire la question posée.

3.1 Observations A- Régions consommatrices

Les quatre régions qui représentent le plus fort volume de consommation d'électricité au Québec (Montréal -06-, Laval -13-, Laurentides -15-, et Montérégie -16-) sont exemptées des restrictions associées à la Note 1 et à la Note 2 apparaissant au bas du Tableau de la Figure 1.

La Note 1 du Tableau de la Figure 1 établit, pour chaque région administrative où cette note s'applique, une capacité d'intégration éolienne maximale de 2000 MW sous l'option réseau renforcé sans ajout de ligne 735 kV, et jusqu'à 5000 MW avec les variantes d'ajout d'une nouvelle ligne.

NB. La Note 2 n'est associée à aucun des éléments du Tableau de la Figure 1, et il est raisonnable de croire qu'elle émane vraisemblablement d'un plafond de 4000 MW préalablement établi par le Gouvernement du Québec aux fins du mandat d'évaluation réalisé par RSW Inc.

On remarque que les capacités d'intégration de ces 4 régions consommatrices demeurent inchangées dans toutes les options de renforcement, avec des capacités d'intégration respectivement de 10 800, 5 950, 5 670, 21 650 MW indiquant très clairement qu'il existe, à proximité des grands centres de consommation au Québec, un potentiel d'intégration de production (éolienne ou autre) comparable à l'ensemble de la capacité de production des actifs hydroélectriques exploités actuellement par Hydro-Québec.

L'application des règles d'harmonisation du MRN – qui ne sont pas spécifiées dans le rapport Hélimax/AWS Truewind- ont entraîné l'exclusion de 90% de la capacité d'intégration du réseau de transport dans ces 4 régions. Même s'il ne s'agit pas des régions dotées du meilleur gisement éolien au Québec, il y reste tout de même 4401 MW de potentiel éolien technique exploitable harmonisé, dont 3 993 MW (soit 91% du total 'harmonisé' cumulatif de ces quatre régions) se trouve dans la région de la Montérégie, deuxième région la plus peuplée du Québec (1,4

millions fin 2007, 18,2% de la population totale du Québec). Le reste est partagé entre la région Laurentides (250 MW), Lanaudière (77 MW) et Outaouais (81 MW).

Le cas de la Région Montréal -06- est tout-à-fait singulier en l'occurrence: on y retrouve la plus forte capacité d'intégration de production au réseau, mais on reste curieux de savoir comment le vent contourne avec une si parfaite régularité cette région administrative du Québec.

Ces régions à forte consommation énergétique permettent d'intégrer de fortes capacités de production à l'intérieur des sous-réseaux régionaux, sans devoir transiter sur les longues lignes du réseau de transport à 735 kV. En principe, cette caractéristique devrait favoriser des investissements conçus de manière à privilégier le rapprochement entre production et consommation comme élément d'efficacité technico-économique structurante et d'une planification qui privilégie l'évolution naturelle des réseaux électriques (Smart Grid, Gestion active de la demande, Production distribuée plutôt que centralisée, etc) vers laquelle on voit tous les distributeurs d'électricité du continent investir de plus en plus massivement à chaque année. Les possibilités de ce scénario de planification du réseau n'ont visiblement pas été considérées ni par le MRN ni par Hydro-Québec en 2004 dans la réalisation d'un inventaire des capacités de production éolienne.

Ce constat invite à une discussion de fond sur les raisons d'une planification du Réseau électrique du Québec qui prend systématiquement du retard sur l'évolution des technologies commerciales tant du côté de l'offre que de la demande et demeure figé dans des modes de planification et d'exploitation des réseaux électriques qui ne présentent plus les meilleures conditions d'une économie structurante. Mais la présentation détaillée de ces enjeux dépasse sans doute le cadre de la présente analyse.

3.2 Observations B- Régions productrices

Les deux régions qui représentent le plus fort volume de production d'électricité au Québec (Côte-Nord -09- et Nord-du-Québec -10-) appartiennent respectivement aux territoires EST et NORD de TransÉnergie. (fléchage en rouge sur la Figure 1)

Remarquons tout d'abord que ces deux régions sont soumises aux restrictions de Transport indiquées à la Note 1 qui a pour effet de plafonner leurs capacités d'intégration avec renforcement indiquées dans la colonne 2 (respectivement de 3 300 et 2 120 MW) à 2000 MW (colonne 5).

3.2.1 Observations B-1 : Région Côte-Nord -09-

Examinons d'abord le cas de la région Côte-Nord -09- (fléchée en rouge dans la Figure 1) qui se situe dans le Territoire EST de TransÉnergie. L'ajout d'une ligne de transport 735 kV Montagnais-MTL dans le Territoire EST de TÉ, accroît la capacité d'intégration de la région Côte-Nord -09- de 1000 MW par rapport à l'option réseau renforcé, alors que la variante 735 kV d'un lien LG-MTL ne dégage aucune marge d'intégration additionnelle;

la Note 3 indique que l'aménagement du Complexe La Romaine compte sur une capacité réservée de 1500 MW sur les lignes 735 kV entre le poste 'des Montagnais' (sic) et les

postes de Micoua et 'de la Manicouagan' (sic) situés à l'ouest de ces postes (ces deux postes alimentent les postes (735 kV) Laurentides, Saguenay et Lévis.

Les Notes qui se trouvent au bas du tableau A9/1 (voir Annexe A9-Région 09- Côte-Nord du rapport de RSW Inc) sont plus explicites: *'La limite de la région due au réseau de transport à 735 MW est de 0 MW entre Montagnais et Manicouagan et Micoua si l'on tient compte de l'intégration prévue (mais non engagée) de 1500 MW provenant de l'aménagement de la Romaine, et de 2000 MW à l'ouest de ces postes'*.

En d'autres termes, sans l'ajout d'une nouvelle ligne de transport au départ des postes Micoua ou Manicouagan, aucune capacité d'intégration éolienne (autre qu'hydraulique faudra-il préciser en fait selon les restrictions décrites aux deux paragraphes précédents) n'est envisageable selon les résultats consignés dans le rapport de RSW Inc.. Le fait que la construction d'une telle ligne de transport 735 kV ne permette de dégager que 1000 MW de capacité d'intégration additionnelle pour des parcs éoliens dans la Région Côte-Nord signifie très clairement que la capacité d'une telle ligne, au départ des postes Micoua et/ou Manicouagan est déjà majoritairement 'engagée' pour les besoins de transit d'une nouvelle source de production située en amont du poste Arnaud (seul et unique poste à alimenter les postes Micoua et Manicouagan). Compte tenu des ambitions hydroélectriques qu'affiche la Stratégie Énergétique du Québec 2006-2015, on conclut facilement que tout complexe éolien a été exclu sur le territoire en amont des postes Micoua et Manicouagan, et ce, malgré le fait que ce territoire recèle un gisement éolien de grande qualité, plusieurs dizaines de fois plus important que le potentiel hydraulique résiduel qu'on y trouve.

Cela confirme hors de tout doute que la variante Montagnais-Montréal (colonne 7 de la Figure 1) examinée dans le rapport de RSW Inc. visait à transporter de nouveaux approvisionnement en électricité d'origine hydraulique raccordés en amont du Poste Arnaud.

La preuve formelle de cette hypothèse est tombée à la veille de Noël 2005 au moment où Hydro-Québec Distribution a divulgué aux promoteurs éoliens l'Addenda No 2 de l'A/O 2005-03 (2000 MW -Éolien) qui annonçait, sous forme d'une extraordinaire hausse des coûts génériques d'intégration aux postes Arnaud et Montagnais, que des projets éoliens n'étaient pas souhaités par Hydro-Québec dans les vastes superficies venteuses englobant ces deux postes source de la Région Côte-Nord. La section 3.4.1 relate les événements entourant cette décision qui consacrait de facto le caractère de réserve hydroélectrique de ce territoire (où se construit présentement le Complexe hydroélectrique de la Rivière La Romaine du promoteur Hydro-Québec Production) et conférait du coup à de futurs projets hydroélectriques des privilèges d'une valeur colossale en terme d'accès aux lignes de transport existantes.

Il est également permis de conclure que les importants travaux de renforcement qui devront être effectués pour assurer l'acheminement de la production du Complexe La Romaine (sur des lignes conçues 735 kV mais exploitées à 315 kV) selon un

raccordement, au Sud, au poste Arnaud, et au Nord, au Poste Montagnais⁴ sont ceux qui justifieront pour l'essentiel les travaux de renforcement requis au réseau de transport entre le poste Montagnais et les postes Micoua et Manicouagan.

Le corollaire de cette conclusion, c'est qu'il ne serait pas raisonnable de croire que la capacité éolienne en service, telle qu'elle est prévue à l'horizon 2015 au Québec (i.e. entre 3 300 et 4 100 MW en vertu des contrats d'achat d'HQD résultant des quatre appels d'offres et des ententes de gré-à-gré antérieurs prises par HQP) puisse être invoquée actuellement par Hydro-Québec pour justifier un accroissement de capacité de transport dans la Région Côte-Nord -09. De la même façon, il ne semble pas raisonnable de prétendre que les travaux de renforcement touchant cette section du réseau de transport dans la région Côte-Nord puissent être imputés à la mise en services des projets éoliens au Québec à l'horizon 2015.

On ne peut que souligner l'ironie d'une variante coûteuse - le coût d'une ligne Montagnais-Montréal et ses coûts d'intégration aux Postes 735 kV immédiatement en aval - qui dégagerait une capacité d'intégration éolienne totale de 3000 MW dans une région (celle de la Côte-Nord -09) dont la colonne 2 indique qu'elle dispose déjà d'une capacité d'accueil de 3300 MW (présumément en aval des Postes Micoua et Manicouagan) moyennant le renforcement des seuls sous-réseaux de cette région administrative, une option vraisemblablement beaucoup plus économique.

Au delà du fait qu'une analyse coût-bénéfice rigoureuse des options aurait permis de jauger la prudence (ou le risque financier) des allocations de ressources qui leur sont associées, on constate clairement que dans cette 'évaluation de la capacité d'intégration du réseau intégré...' le gouvernement du Québec a pris fait et cause en faveur d'un scénario 'chantiers hydroélectriques éloignés' plutôt que de chercher à mettre en valeur par des investissements de même ampleur les avantages structurants à tous égards de la filière éolienne ou d'autres filières de proximité pour le Québec.

3.2.1.1 Le cas étonnant des impacts de l'AO-2009-02 (communautaires et autochtones)

Il convient ici de relever cette étonnante prétention de Trans-Énergie qui dans sa demande d'autorisation déposée à la Régie de l'Énergie du Québec en Avril 2013 allègue que l'intégration de 289,1 MW retenus par HQD suite à l'Appel d'offres 2009 destiné à des projets éoliens 'communautaires et autochtones' (AO-2009-02) exigeraient 130 millions\$ pour des travaux de compensation-série aux postes Micoua et Manicouagan.⁵ La requête concerne 12 'petits' parcs éoliens, chacun d'une capacité maximum de 25 MW.

⁴ **Expansion du réseau de transport en Minganie -Raccordement du complexe de la Romaine**, Infos-Travaux, automne 2011, page 2

http://www.hydroquebec.com/projets/pdf/romaine_bit_2011_11.pdf

⁵ Régie de l'énergie - Dossier R-3836-2013, *Autorisation d'investissements d'Hydro-Québec TransÉnergie pour l'intégration au réseau de transport de parcs éoliens communautaires et autochtones issus de l'appel d'offres A/O 2009-02 de HQD*, Dossier R-3836-2013, Pièce B-0004, HQT-1, Document 1, page 34, tableau 5.

Parmi ces 12 projets, celui qui se trouve le plus près du Poste Micoua est celui de la Coopérative Val-Éo, à St-Gédéon de Grandmont, sur la rive Sud-Est du Lac St-Jean. Ce projet de 24 MW est directement raccordé sur le réseau de distribution local qui fait office de réseau collecteur vers le poste de départ du parc éolien, qui se trouve à 15 kms du Poste Alma. Sans qu'il soit besoin d'un transformateur élévateur de tension, la production de ce parc est raccordée à une artère du Poste Alma qui dessert la charge du Distributeur (HQD). Le réseau du Transporteur (TÉ) nécessite simplement l'ajout de télédéclenchement aux deux postes sources du poste Alma : Isle-Maligne (Poste de la centrale de Rio Tinto Alcan) et Bourget (Poste situé à Lévis, Région de la Capitale Nationale -03)

S'agissant de projets éoliens de faible envergure par rapport à des projets comme ceux de la Seigneurie de Beaupré (365,9 MW) ou de la Rivière-du-moulin (279,1 MW), la justification de cette partie de la requête d'HQ Trans-Énergie apparaît dès lors tout-à-fait incongrue, et en tout cas injustifiée au regard d'un écoulement de puissance unidirectionnel de l'électricité dans le réseau de transport de la région Côte-Nord -09 qui n'en sera pas affecté au delà des aléas d'exploitation normaux pour lesquels il est minimalement conçu. De fait, parmi les documents annexes déposés par le promoteur TransÉnergie⁶, la justesse de cette assertion est vérifiée par la note suivante:

*« Des travaux de renforcement du réseau principal sont prévus pour intégrer l'ensemble des parcs éoliens de l'appel d'offres 2009-02. Ces travaux consistent à **ajouter trois plateformes de compensation série aux postes de la Manicouagan et de Micoua sur les lignes vers le poste Arnaud ainsi que la modification de trois plateformes de compensation série au sud du poste Arnaud**. La mise en service de ces travaux **est requise en 2018**. Les coûts proviennent d'estimations paramétriques. »*

Toutes les centrales éoliennes, y inclus ces 12 projets de 25 MW - et moins - répartis à travers le Québec, doivent, contractuellement, entrer en service avant la fin de 2015; or les travaux de renforcements qu'ils exigeraient aux Postes Micoua et Manicouagan selon TransÉnergie (et le Distributeur qui a accepté d'en assumer tous les coûts) ne seraient requis selon cet extrait que pour une mise en service en 2018. Les dates de mise en service contradictoires figurant dans les documents fournis par HQ au soutien de sa requête R-3836-2013 viennent de porter un dur coup à la crédibilité même de l'argumentaire de la Société d'État quant à la pertinence même des renforcements invoqués pour maintenir la fiabilité et la sécurité du réseau intégré en raison de la mise en service production éolienne.

L'échéancier 2010 de planification des mises en service des centrales du Complexe La Romaine du promoteur (HQP) couvre la période 2014 à 2020.⁷ 1300 des 1500 MW du

⁶ Voir le Paragraphe 3 de la page 2 de L'annexe-3-de-l'Annexe-2 du document B-0005, Dossier R-3836-2013 de la Régie ; document daté du 9 avril 2013 et intitulé 'Annexe 1- Demande de raccordement du Distributeur' (HQT-1, Document 1, Annexe 1)

⁷ Hydro-Québec, Annexe 1 - ENTENTE DE RACCORDEMENT POUR L'INTÉGRATION DE CENTRALES AU RÉSEAU DE TRANSPORT, Demande R-3757-2011 déposée à la Régie de

complexe sont prévus être en service à la fin de 2017 (centrales La Romaine 1, 2 et 3). La construction des lignes de transport, les modifications aux postes existant, les équipements de protections et de télécommunications représentent plus de 1,8 milliard de d'investissement formant un vaste ensemble de sous-projets qui 'sont de toute évidence inextricablement reliés.', selon les termes même du régisseur dans sa décision finale sur la requête R-3757-2011 du Transporteur en Juin 2011.⁸ La formule suggère déjà des difficultés concrètes à pouvoir évaluer la pertinence de chacun des sous-projets.

Hydro-Québec pourrait fort bien lester les promoteurs éoliens de coûts de fiabilité et/ou de sécurité du réseau qui appartiennent en réalité au promoteur HQP et au Transporteur et on n'y verrait que du feu. Elle ferait ainsi financer par la tarification générale du Distributeur des coûts d'investissements directement liés aux nouveaux approvisionnements en provenance du Complexe La Romaine sans avoir à s'en expliquer techniquement de façon claire et précise.

Ce que démontre la contradiction illustrée ici mériterait certainement un examen public rigoureux, transparent et indépendant. Le procédé semble inacceptable et l'autorisation de renforcements de 130 Millions aux Postes Micoua et Manicouagan pour des petits projets éoliens dispersés qui en sont tellement éloignés qu'ils ne sauraient menacer ni l'intégrité du réseau, ni sa fiabilité, ni sa sécurité ou sa robustesse, ni sa fiabilité, soulève en l'occurrence de nombreuses questions sur les raisons précises de leur présence dans ce dossier éolien.

3.2.2 Observations B-2 : Région Nord-du-Québec -10-

Le cas du Territoire Nord de TransÉnergie est tout aussi intéressant à l'égard de la question analysée dans ce rapport.

Soumise aux restrictions de Transport indiquées à la Note 1, la capacité d'intégration avec renforcement de cette région est de 2 120 MW (indiquée dans la colonne 2 de la Figure 1) est simplement plafonnée à 2000 MW (Figure 1, colonne 5).

L'ajout d'une nouvelle ligne de transport 735kV vers Montréal, au départ du poste LG (Territoire Nord, colonne 6) ou Montagnais (Territoire EST, colonne 7) produit le même accroissement de capacité d'intégration, soit 120 MW, par rapport à l'option réseau renforcé de base.

On doit constater une double ironie dans le fait que les deux variantes de l'option ligne de Transport (ie. LG-Montréal ET Montagnais-Montréal) dégagent une capacité d'intégration éolienne totale identique, soit 2120 MW dans le réseau de transport de la région Nord-du-Québec -10) dont la colonne 2 indique qu'elle dispose, de base, de cette

l'Énergie, Document B-0005 du Distributeur (Original : 2011-02-25 HQT-1, Document 1, Annexe 1 En liasse) ; http://publicsde.regie-energie.qc.ca/projets/21/DocPrj/R-3757-2011-B-0005-DEMANDE-ANNEXE-2011_03_02.pdf

⁸ RÉGIE DE L'ÉNERGIE, DÉCISION D-2011-083, page 7, 16 juin 2011, http://publicsde.regie-energie.qc.ca/projets/21/DocPrj/R-3757-2011-A-0012-DEC-DEC-2011_06_16.pdf

même capacité d'accueil (2120 MW) moyennant le renforcement des sous-réseaux dans cette région administrative qui seraient vraisemblablement moins coûteux.

Le Tableau A10/1 (voir Annexe A10-Région 10- Nord-du-Québec du rapport de RSW Inc) fournit une première explication à cet accroissement bien faible compte tenu de la capacité de transport d'une ligne de 735 kV ; pour les Postes Radisson, Chisasibi (sic), LG-1, Lemoyne (sic), Tilly, Ninamo, Laforge-2 et Brisay, on peut lire le commentaire suivant : ' *Intégration de centrales, capacité non-évaluée* '. Il s'agit visiblement de la capacité d'accueil de la production éolienne. En d'autres termes, par l'effet des restrictions consignées dans les notes du rapport de RSW Inc., l'ajout d'une nouvelle ligne de transport au départ des postes 735 kV du complexe La-Grande ne dégage aucune capacité d'intégration éolienne dans la région Nord-du-Québec -10- ; en tout cas aucune qui puisse même minimalement justifier la construction d'une telle ligne. Voilà un résultat qui a le mérite d'être clair.

Le fait que la construction d'une telle ligne de transport 735 kV ne permette de dégager que 120 MW de capacité d'intégration additionnelle pour des parcs éoliens dans la Région Nord-du-Québec signifie que la capacité d'une telle ligne, au départ des huit (8) postes source énumérés dans le paragraphe précédent a été considérée aux fins de l'étude comme étant entièrement 'engagée' pour les besoins de transit de la production hydroélectrique située en amont de la latitude 53°42'. Dans la Région Nord-du-Québec, tout complexe éolien est virtuellement évincé du territoire en amont de ces 8 Postes 735 kV.

Ainsi, malgré le fait que la Région Nord-du-Québec (Figure 2, colonne 3) recèle à elle seule quelque 90 % de tout le potentiel éolien du Québec, un gisement qui représente plusieurs centaines de fois le gisement hydraulique résiduel qu'on y trouve⁹, c'est à un plafond de 2120 MW que les critères d'exclusion évoqués dans le rapport Hélimax/AWS Truewind semblent bien l'avoir réduit (Figure 2, colonne 5).

La première Note trouvée au bas du Tableau A-10 (région Nord-du-Québec) du rapport de RSW Inc. se lit comme suit : « *La capacité d'intégration sans ajout d'infrastructures de la région administrative du Nord-du-Québec est de 2120 MW, partagée avec la région de l'Abitibi-Témiscamingue.* ». Sans surprise, on confirme que le réseau de transport dans cette vaste région est l'équivalent d'une autoroute à sens unique réservé à l'hydroélectricité produite au Nord des Postes Chibougamau et Abitibi.

Le Poste Chamouchouane (735 kV) a comme poste source le poste Chibougamau. En d'autres termes, jusqu'au poste Chamouchouane, l'écoulement de puissance (de source à 100% hydroélectrique) est à sens unique, du Nord au Sud. Le poste Chamouchouane est le poste source principal du poste Jacques Cartier, situé dans la Région de la Capitale Nationale, qu'il alimente par deux lignes à 735 kV. La troisième ligne 735 kV au départ

⁹ « INVENTAIRE DU POTENTIEL ÉOLIEN EXPLOITABLE DU QUÉBEC », Hélimax Énergie Inc. et AWS TrueWind, LLC, Rapport préparé pour Ministère des Ressources Naturelles et de la Faune du Québec, Montréal, Juin 2005, 60 pages

du poste Chamouchouane est reliée au poste Saguenay qui dessert les agglomérations de la région par des sous réseaux à 161 kV, mais par lequel transite également une ligne 735 kV originant du poste source Micoua (également récepteur d'électricité à 100% de source hydraulique) dont nous avons démontré plus haut le fait que l'éolien ne saurait raisonnablement y causer d'impact significatif au plan de la fiabilité ou de la sécurité du Réseau.

La topologie du Réseau de Transport place le Poste Chamouchouane au confluent d'écoulements de puissance électrique (et de mouvements d'énergie) unidirectionnels, de source exclusivement hydraulique, issus des régions Côte-Nord -09- et Nord-du-Québec -10. L'évocation de l'éolien comme justification d'une nouvelle ligne 735 kV Chamouchouane-Mtl apparaît dès lors incongrue. Pour valider la réalité de cette hypothèse, la section qui suit discute des caractéristiques de la production éolienne de cette vaste région en 2015.

3.2.2.1 Les raccordements des projets Seigneurie-de-Beaupré et Rivière-du-Moulin

Pour compléter notre tour éolien de l'immense territoire québécois situé au Nord du Saint-Laurent, il reste à examiner le cas des deux projets éoliens les plus importants qui seront en service en 2015 sur la Rive-Nord du St-Laurent. Actuellement sous contrat avec HQD, ces projets sont localisés dans la Région Québec-Capitale (les 4 projets du complexe éolien de la Seigneurie de Beaupré, SBP : 365,9 MW) et dans la Région Saguenay/Lac St-Jean (Rivière-du-moulin, RDM : 350 MW).

1- La production du parc éolien SDB sera raccordée à une ligne de Transport qui achemine la production du complexe Bersimis vers le poste de réception/répartition Laurentides qui dessert la charge de la région de la Capitale Nationale.

2- La production du parc éolien RDM sera raccordée à la ligne 3095, à 345 kV, qui origine du poste source Delisle (poste de départ du promoteur privé Rio Tinto Alcan pour la centrale hydroélectrique de l'Isle-Maline, 448 MW) et rallie le Poste Laurentides (Capitale Nationale -03-). La ligne qui raccorde le poste du promoteur enjambe la route 175 à la hauteur du km 177,5, et la route 169 au km 8,7. La centrale est directement raccordée à un point de la ligne qui se situe à environ 1/3 de la distance Saguenay-Québec.

3- Le poste Laurentides est raccordé au Nord-Ouest au poste source Jacques-Cartier qui dispose de fortes capacités d'intégration de production éolienne selon les indications du Tableau A-/1 du rapport RSW Inc., et par lequel une partie de la production hydroélectrique des Territoires NORD et EST transite au départ des postes sources Saguenay et Chamouchouane. Le poste Laurentides est également raccordé au poste Lévis sur la Rive-Sud du St-Laurent.

Par les caractéristiques de son raccordement, le parc éolien RDM représente l'exemple idéal d'un complexe éolien-hydraulique capable d'offrir une flexibilité de gestion additionnelle pour

les exploitants actuels des centrales adossées au réservoir Lac-St-Jean¹⁰. Il est tout à fait évident que la capacité de production du projet RDM, entièrement relié en mode source au poste Laurentides, ne saurait en aucune manière participer à la justification de la construction d'une ligne de transport de 2000 MW entre Chamouchouane et Bout-de-l'Île.

De fait toute évocation de problématique éolienne en l'occurrence dans le projet que propose TransÉnergie ne saurait que découler de l'application de la notion de flexibilité décrite à la note 10 du présent rapport.

Cette notion de flexibilité suggère, par la réalité physique même des mouvements d'énergie en cause, que l'énergie éolienne produite sur le réseau intégré d'Hydro-Québec, au regard des avantages que les exploitants des centrales hydroélectriques en retirent tout naturellement, contribue directement à améliorer la productivité des actifs hydrauliques et doit bénéficier en quelque sorte d'une reconnaissance de dette sur des bénéfices futurs d'exploitation plutôt que de se voir condamnée par des arguments spécieux. ; dans ce dossier, l'éthique commerciale de la Société d'État ne se montre pas sous son meilleur jour.

3.3 Apports éoliens et Réseau intégré : analyse fonctionnelle

La boucle se trouve en quelque sorte bouclée et nous pouvons dès lors apporter un éclairage opérationnel important pour encadrer la question posée au départ de cette analyse.

Considérant les résultats associés aux variantes de ligne 735 kV examinées par les rapports de RSW Inc. et Hélimax/AWS Truewind, on peut affirmer hors de tout doute raisonnable que ces scénarios de construction ont été considérés comme étant strictement réservés pour l'acheminement de nouveaux approvisionnement en électricité d'origine hydraulique raccordés tout en amont de tous les postes 'source' desquels partent le grand réseau transport 735 kV d'HQ,

La Figure 2 (colonne 3 et 5) montre à cet égard que les variantes ligne de transport 735 kV au départ des régions Côte-Nord -09- et Nord-du-Québec -10- et Montréal, dans ces

¹⁰ NB Nous parlons ici de la notion de flexibilité directement associée au fait qu'en situation de production éolienne et de charge (demande) donnée, la configuration de jumelage éolien-hydraulique que constitue le projet RDM a pour effet de réduire le turbinage des centrales, comme par exemple celle de l'Isle-Maligne, et de dégager une flexibilité de gestion additionnelle à la fois dans l'optimisation de la gestion du réservoir Lac St-Jean et dans la marge de productivité supplémentaire que les exploitants de centrales peuvent en tirer annuellement dans l'exploitation de leurs centrales. Il est utile de préciser que ladite réduction de turbinage est obtenue sans aucun ajout de nouveaux équipements de commande/régulation puisqu'il s'agit là du 'travail' qu'effectuent 24/7 les systèmes de régulation de débit hydraulique (réglage fréquence-puissance, suivi de charge, équilibrage offre-demande) qui font partie de l'équipement de base des groupes turbines alternateurs des centrales. Pour une présentation illustrée de la dynamique propre au jumelage éolien-hydraulique, voir la section 9.6.1 (pages 215-219) de l'ouvrage 'L'éolien, au cœur de l'incontournable révolution énergétique' par Saulnier, B. et Reid, R., Éditions Multimondes, ISBN- 978-2-89544-145-8, juin 2009, 432 pages

deux régions qui détiennent 97% du fabuleux gisement éolien québécois (total de 4 000 000 MW !) ne dégageraient qu'une marge additionnelle cumulée de 0,03% (1200 MW) dans ces deux régions par rapport à la capacité d'intégration de l'option renforcement du réseau plafonnée à 4000 MW, soit à peine un millième du gisement éolien que recèlent ces deux régions combinées.

Ces résultats témoignent du fait que l'éolien ne constitue pas aujourd'hui une filière que le Gouvernement du Québec entend voir Hydro-Québec implanter dans ces deux régions.

Par ailleurs, comme nous l'avons démontré à la section 3.3, le Poste Chamouchouane sert à acheminer de l'électricité à 100 % d'origine hydraulique. Dès lors, le projet d'une ligne 735 kV Chamouchouane – Bout de l'Île proposée par TransÉnergie peut être très précisément assimilé au cas de la variante LG-MTL traitée dans le rapport RSW Inc.

On doit forcément en conclure qu'il ne serait pas raisonnable d'invoquer la production éolienne issue des Appels d'offres de 2005 comme justification de la construction de cette ligne de transport.

L'historique des mises en service de nouveaux approvisionnements hydroélectriques depuis 2005 traduit très précisément cette vision monolithique d'investissements d'Hydro-Québec en production et en transport d'hydroélectricité dans les Régions 09 et 10 depuis plus de 13 ans. La genèse des appels d'offres éoliens confirme la réalité de cette vision des choses. On trouve dans les Figures 1 et 2 une région administrative qui souligne deux fois plutôt qu'une la validité de cette assertion: c'est le cas de la Région Chaudière-Appalaches -12-.

3.4 Le cas de la Région Chaudière-Appalaches

C'est à cette même conclusion que l'on parvient en effet si l'on examine la capacité d'intégration éolienne de la Région Chaudière-Appalaches -12 - telle qu'elle apparaît à la Figure 1 de ce rapport.

L'ajout d'une nouvelle ligne de transport 735kV vers Montréal, au départ du poste LG (Territoire Nord, colonne 6) ou Montagnais (Territoire EST, colonne 7) ne produirait rien de moins qu'un accroissement de 3000 MW dans la capacité d'intégration éolienne de la Région Chaudière-Appalaches -12 - par rapport au plafond de 2000 MW qui s'applique à cette région (colonne 5). Ce résultat, indiqué sur la ligne portant le label A sur la Figure 1 est, en apparence, stupéfiant. Ce résultat ne saurait pourtant traduire autre chose que l'aboutissement logique d'une stratégie vraisemblablement arrêtée dans la foulée du premier appel d'offres éolien lancé par le Distributeur (HQD) en mai 2003.

Alors qu'Hydro-Québec argue que ce sont les projets éoliens prévus à l'horizon 2015 qui rendent nécessaires la construction d'une ligne entre Chamouchouane et Bout-de-l'île (ligne qui constitue l'équivalent d'une variante LG-MTL de la Figure 1) , les résultats de la Figure 1 pour la Région Chaudière-Appalaches affirment précisément le contraire. Ce

résultat remarquable ne peut découler que du fait que le Gouvernement du Québec a choisi d'exclure, vraisemblablement en 2004, l'idée que de futurs projets de production éolienne - d'envergure comparable au projet Eastmain 1/ Eastmain 1-A / Sarcelle / Rupert ou au chantier du Complexe La Romaine pour en donner deux exemples plus récents - puissent être déployés dans les territoires au Nord du Saint Laurent.

Les résultats pour la Région Chaudière-Appalaches mettent en relief les prémisses générales du mandat confié à RSW Inc. par le gouvernement du Québec à RSW Inc. et Hélimax/AWS Truewind. Ces résultats permettent de mieux saisir les tenants et aboutissants de la planification générale des investissements majeurs engagés par Hydro-Québec dans le Réseau de Transport, particulièrement du côté Nord du Saint Laurent.

3000 MW, il est utile de le rappeler ici, c'est précisément l'équivalent de la capacité maximale de transport d'une ligne de 750 kV qui, par exemple, partirait du poste Lévis pour rejoindre le poste Boucherville ou Hertel (région Montérégie -16 -).

Le cas de la Région Chaudière-Appalaches est remarquablement instructif à tous égards:

1- par le fait que les deux variantes de l'option ligne de Transport (LG-Montréal ET Montagnais-Montréal) qui, lorsque prises séparément, ne parviennent pas à dégager une capacité d'intégration éolienne justifiant qu'on les construise dans la région 09 ou 10, parviennent, indifféremment, à dégager à 1000 kms de là, dans la Région Chaudière-Appalaches -12- quelque 3 000 MW de capacité d'intégration éolienne.

2- par le fait que ces 3 000 MW constituent un volume très inférieur à la capacité d'intégration de 7 560 MW dont dispose cette région selon l'option renforcement des sous-réseaux seulement examinée dans le rapport RSW Inc. indiquée à la colonne 2 de la Figure 1. Le rapport Hélimax/AWS Truewind réduit cette capacité de quelque 250 MW, à 7306 MW (Figure 2, colonne 3).

3- par le fait qu'en 2015 plus de 2500 MW de capacité éolienne en service à l'horizon 2015, selon le calendrier contractuel résultant des appels d'offres éoliens complétés, sera entièrement raccordée au réseau électrique des régions Bas-Saint-Laurent, Gaspésie-IDLM et Chaudière-Appalaches, et pourra écouler sa production d'électricité sur le réseau de transport d'Hydro-Québec notamment via le poste 735 kV de Lévis situé dans la région Chaudière-Appalaches -12-.

4- Il n'est nulle part mentionné au rapport de RSW Inc. qu'une ligne de transport de cette capacité ait été envisagée dans la région administrative 12. Cependant, les Tableaux A-12 (Chaudière-Appalaches) et A/17 (Centre-du-Québec) indiquent que de fortes capacités de transformation des postes dans cette région sont disponibles pour intégrer de nouvelles capacité de production, notamment aux postes 735 kV Lévis, Appalaches, Nicolet et celui de Bécancour (230 / 120 kV).

Les prescriptions des appels d'offres éoliens réalisés au Québec ont fait en sorte que quelque 80 % de la capacité totale des des projets éoliens sous contrat avec HQD seront raccordés à des sections du réseau situées au sud du Saint Laurent.

Ainsi, l'essentiel du déploiement éolien du Québec s'est trouvé organisé en fonction d'un transit d'électricité éolienne circulant dans le corridor de transport situé au Sud du Fleuve Saint-Laurent entre les régions Montérégie -16- et Bas Saint-Laurent -01-. Ces deux régions sont dotées d'interconnexions avec les réseaux du Nord-Est des USA au Sud pour la Région Montérégie -16-, et ceux des Maritimes à l'Est pour la Région Bas Saint-Laurent -01-.

Les données surlignées en jaune dans la Figure 2, colonnes 2 et 3, permettront d'observer, entre autres, que parmi toutes les régions administratives du Québec, la région Montérégie est celle qui est actuellement dotée de la plus forte capacité d'intégration (21 650 MW) ; on y trouve plusieurs des postes 735 kV qui font partie de la boucle d'alimentation en électricité de la grande région Montréalaise et qui permettent le transit d'électricité vers les marchés voisins. L'électricité éolienne de la péninsule gaspésienne pourra donc s'y écouler lorsque les conditions d'une telle exploitation seront jugées favorables par Hydro-Québec.

Ainsi, alors que les régions Côte-Nord et Nord-du-Québec et plus largement tout le territoire situé au Nord du Saint-Laurent demeurent exclusivement réservées à ce jour à des projets d'investissements massifs de construction et de transport d'électricité d'origine hydraulique, c'est dans le Territoire situé au Sud du Saint-Laurent que le déploiement de la filière éolienne se trouve aujourd'hui confiné.

3.4.1. Mise à jour du 'réseau de référence' de TransÉnergie (période 2004-2005)

Ces hypothèses sont validées par une carte illustrant les « coûts génériques pour l'addition de 500 MW » dans 10 zones du réseau de Transport d'Hydro-Québec définies par TransÉnergie.¹¹

Le tableau suivant (Figure 3) indique que TransÉnergie a procédé à une révision majeure de ces coûts génériques à l'occasion de l'A/O -2005-03 (Second appel d'offres éolien, 2000 MW). C'est avec l'addenda No 2, le 22 décembre 2005 que les promoteurs intéressés à participer à cet appel d'offres lancé le 31 octobre 2005 par Hydro-Québec Distribution ont pris connaissance de ces coûts génériques. Le multiplicateur calculé dans la dernière colonne du Tableau suivant indique, pour au moins 6 zones sur 10, une forte croissance de ces coûts génériques par rapport à ce qu'ils étaient au moment d'un appel d'offres précédent (A/O-2004-02, 800 MW de cogénération) lancé le 06 octobre 2004 par le Distributeur.

¹¹ source : Tableau A-6.1 et Figure A-6.1 de l'Annexe 6 («Méthode d'évaluation des coûts relatifs au réseau de Transport») aux page 11 et 12 de l'Addenda No 2 du 12 décembre 2005 du Document d'Appel d'Offres A/O 2005-03 (2^e Appel d'offres – 2000 MW –Éolien) , disponible sur le site web du BAPE: http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/eole_riviere-du-moulin/documents/DB38/DB38_Addenda%20No%202.pdf

Aux Postes Montagnais et Arnaud, ces coûts génériques, exprimés en \$2008/kW/an, sont passés en moins de 14 mois respectivement à 64,70\$ et 53,00\$. Pour fixer les idées, un coût de 53\$/kW/an, exprimé en terme de coût de production de l'électricité par une turbine éolienne commerciale moderne qui serait installée dans cette région, représente 1,5 cent/kWh. La note 1 figurant au bas du Tableau A-6.1 de l'Addenda No 2 du 22 décembre 2005 précise ceci à propos du « coût générique de renforcement du réseau principal découlant de l'addition du parc éolien » : « Ces coûts n'incluent pas les quatre (4) autres éléments de coûts de transport considérés lors de l'analyse des soumissions. ». Ces quatre éléments manquants sont : A- raccordement au réseau régional de transport ou de distribution, B- Le coût du poste de départ du parc éolien, C- le taux de pertes électriques et D- Le coût évité d'investissements futurs en transport ('s'il y a lieu'). Il n'est pas nécessaire d'être devin pour comprendre qu'avec de pareils incitatifs, aucun parc éolien ne sera en service en 2015 dans la Région Côte-Nord -09-.

Coûts génériques* relatifs à l'intégration d'une production additionnelle de 500 MW sur le réseau principal à l'horizon 2008, en \$/kW/an (\$ 2008)					
		06-oct-04 Ann. C RSW Inc**	31-oct-05 A/O 2005-03	22-déc-05 Addenda No 2	Multiplicateur 12/05 vs 10/04
Postes 735 kV	Zone				
	Radisson Chissibi Le Moyne Tilly	1	6,40 \$	Non-disponible au moment de l'émission de l' A/O 2005-03 le 31 oct 2005	12,40 \$ 1,94
	Nemiscou Albanel	2	6,40 \$		11,00 \$ 1,72
	Abitibi Chibougamau	3	6,40 \$		11,00 \$ 1,72
	La Vérendrye	4	6,40 \$		11,00 \$ 1,72
	Montagnais	5	5,30 \$		64,70 \$ 12,21
	Arnaud	6	5,30 \$		53,00 \$ 10,00
	Micoua Manicouagan	7	3,90 \$	"L'annexe 6 sera publiée dans un prochain agenda"	13,10 \$ 3,36
	Chamouchouane Saguenay	8	3,90 \$		10,30 \$ 2,64
	Carignan à Lévis & Jacques-Cartier à Des Cantons	9	2,30 \$		8,30 \$ 3,61
	Bouclage Grand Montréal	10	1,40 \$		0,00

* 'Ces coûts n'incluent pas les frais de raccordement de la nouvelle production au réseau régional', in RSW Inc. révision 2005

** 10 pages, avec entête: Appel d'offres A/O 2004-02, Annexe 6 - Méthode d'évaluation des coûts relatifs au réseau de transport, et pied de page indiquant ' 6 Octobre 2004', le tout reproduit à l'Annexe C du rapport de RSW Inc - révision juin 2005

voir aussi: source: http://www.regie-energie.qc.ca/audiences/3648-07/MemoiresInterv3648/C-6-11-OC_MemoireAmende_3648-2_30mai08.pdf

"First, call for tender A/O 2004-02 which called for 350 MW (out of a total of 800 MW)70 for cogeneration capacity has had disappointing results: a single 8 MW contract was awarded to Tembec.71 HQD has not planned for any further capacity from that specific supply source.72 In an answer to an information request from OC73, HQD's has indicated that since supply requirements are balanced by 2010 (and until 2016)74 there is no need to seek additional cogeneration energy."

source: http://www.regie-energie.qc.ca/audiences/3648-07/MemoiresInterv3648/C-6-11-OC_MemoireAmende_3648-2_30mai08.pdf

FIGURE 3 : Évolution des Coûts génériques d'intégration de 500 MW de production additionnelle sur le réseau principal entre Octobre 2004 et Décembre 2005.

De fait, au cours du processus d'information prévu à l'A/O 2005-03, les soumissionnaires intéressés ont demandé à HQD « ...des explications sur les hausses significatives des coûts génériques de renforcement du réseau principal dans les zones 5

et 6... »¹². Le 24 mars 2006, en réponse à la 'Question 58', Hydro-Québec indique dans sa 'Réponse 58' que, des 4000 MW de puissance additionnelle à intégrer dans les zones 5 et 6 en raison des projets prioritaires récents inscrits sur OASIS, 2000 MW de nouvelle production a entraîné la modification du 'réseau de référence' par rapport à l'A/O 2004-02, et que cette nouvelle production est responsable de la hausse des coûts génériques, notamment par le fait qu'elle « nécessite l'ajout d'équipements de transport importants entre les zones d'étude 6 et 7 pour intégrer une puissance additionnelle de 500 MW dans les zones 5 ou 6 ».

Cette nouvelle production, c'est celle du Complexe La Romaine (1550 MW), qui s'est réservé la majorité du bloc de 2000 MW de nouvelle production mentionnée dans la réponse 58 d'Hydro-Québec.

La zone 9 (des postes Carignan à Lévis dans l'axe Est-Ouest, et Jacques-Cartier à Des Cantons dans l'axe Nord-Sud) est la deuxième zone la plus touchée par la hausse des coûts génériques; elle englobe toute la région Chaudière-Appalaches – 12-.

Dans la Zone 10, centrée sur Montréal, dotée de la plus forte capacité d'intégration, 'générique', de production de tout le Québec en raison du bouclage périphérique des postes 735 kV qui sécurisent son alimentation tout azimut, ces coûts génériques passent à 0\$ en décembre 2005; Par une étonnante synchronicité, le potentiel éolien de la région administrative Montréal -06- a aussi été entièrement oblitéré d'entrée de jeu dans l'étude de Hélimax/AWS Truewind (voir le 'potentiel éolien technique exploitable restrictif' dans la colonne 3 de la Figure 2) alors que les critères spécifiques qui ont présidé à cette exclusion restent à ce jour inconnus. C'est également dans la grande région montréalaise qu'on trouve la plus forte consommation d'électricité de tout le Québec. La convergence de ces trois caractéristiques aux fins de la présente analyse suggère que d'importantes décisions stratégiques/commerciales/financières ont été prises à l'automne 2005 pour délimiter les terrains de jeu des deux grandes filières de production énergétiques au Québec: celui de l'éolien (au Sud du Saint-Laurent) et de l'hydraulique (au Nord du Saint-Laurent, incidemment là où se trouvent les plus importants et les plus riches gisements éoliens du Québec).

3.5 Apports éoliens et Réseau de Transport: gestion de la production d'électricité québécoise vis-à-vis de la gestion des mouvements d'énergie

Il reste donc à examiner ce que la production éolienne vient changer pour Hydro-Québec pour sa gestion des approvisionnements destinés au marché québécois et de ses activités d'import/export sur les marchés voisins

C'est que la production éolienne agrégée de tous les contrats résultant des appels d'offres d'HQD représentera, une fois mise en service en 2015 une production totale annuelle d'environ

¹² Document PDF '24 mars 2006 - Q58 - document d'appel d'offres, Annexe 6', page 1 de 1, http://www.hydroquebec.com/4d_includes/appel_offre/fr/2005-03/Q0058.pdf (consulté le 19 août 2013)

10 TWh. Bon an mal an, ce sont dix TWh de production raccordée bien plus près des centres de consommation que ne le sont nos grandes centrales patrimoniales (Baie James, Bersimis, Manic, Churchill, etc). Ces 10 TWh de production éolienne viennent bien sûr modifier les mouvements d'énergie 'routiniers' qui étaient bon an mal an la réalité d'avant les contrats éoliens conclu suite aux A/O éoliens de 2003, 2005 et 2009. Ces 10 TWh d'électricité qu'HQP achètera des producteurs éoliens privés en vertu des contrats, elle ne les achètera plus d'HQP, son fournisseur 'patrimonial' désigné.

Voici ce que l'éolien change pour HQ à partir de 2016: le bilan annuel production-consommation des régions Bas St-Laurent et Gaspésie les aura fait passer en moins de 10 ans d'un statut de zone totalement dépendante d'électricité (hydroélectrique) importée à celui de zone exportatrice nette d'électricité (éolienne essentiellement). Cette électricité sera écoulée soit en amont du poste de Lévis, soit vers les Maritimes. La capacité éolienne en service en 2016 dans ces deux régions dépassera les 2500 MW. L'impact direct sur Hydro-Québec Production, c'est qu'elle devra trouver de nouveaux marchés pour la portion de ses livraisons d'électricité 'patrimoniale' que ces 2 régions ne consommera plus. Conséquence directe : les lignes de Transport dans la partie amont du parcours que suivait la production hydraulique provenant des régions de la Rive-Nord qui alimentait la péninsule gaspésienne seront moins 'achalandées' à cause de la production éolienne rapprochée des centres de consommation du côté gaspésien...

HQP, naturellement, doit trouver à les vendre, sinon, c'est l'eau des réservoirs qui pourrait bientôt être déversée par les évacuateurs de crue des réservoirs. Mais à qui vendre, où et pour quels usages, et surtout à quel prix? Voilà au final les enjeux commerciaux de fond sur laquelle débouche la question qui a lancé cette analyse.

Ce qui est certainement le plus étonnant dans ce contexte, c'est de constater qu'Hydro-Québec, avec la pleine et entière connaissance que la production éolienne allait venir réduire ses ventes d'hydroélectricité sur le marché intérieur de quelque 10 TWh dès 2016, n'a pas hésité à engager dès 2005 toutes ses ressources dans la promotion du harnachement de la rivière La Romaine, un Complexe de 4 centrales hydroélectriques qui allait apporter 8 TWh de nouveaux approvisionnements hydroélectriques destinés aux marchés d'exportation à partir de 2014 (les documents déposés lors de l'audience du BAPE sur ce projet attestent du fait que le projet du promoteur HQP a été justifié sur cette base commerciale¹³).

Dans sa justification du projet de construction de la ligne Chamouchouane-Bout de l'Île, Hydro-Québec suggère en quelque sorte l'idée que la production éolienne issue du 2^{ème} appel d'offres éolien de 2000 MW lancé en 2005 pourrait impacter la sécurité, la fiabilité, la flexibilité ou même l'intégrité du Réseau intégré, Hydro-Québec. En tout état de cause, considérant la

¹³ Hydro-Québec Production, « Complexe de la Romaine – Étude d'impact sur l'environnement Volume 1 : Vue d'ensemble et description des aménagements – Décembre 2007 », (Document PR3.1 de la documentation déposée aux audiences du BAPE dans le cadre du mandat d'examen du projet 'Complexe La Romaine' que lui confiait la Ministre du MRNF le 4 septembre 2008) <http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/mandats/La%20Romaine/documents/PR3.1/PR3.1.pdf>

chronologie des décrets sur l'éolien décidés par le Gouvernement du Québec, il reviendrait plutôt à Hydro-Québec Production et à TransÉnergie d'expliquer tout ce que la mise en service du Complexe hydroélectrique La Romaine implique de modifications et de renforcements au réseau de Transport et aux postes chargés d'acheminer sa production.

Les coûts d'acheminement directement liés aux nouveaux approvisionnements hydrauliques qui doivent inévitablement transiter par le réseau de TransÉnergie pour atteindre des marchés de gros, qui évoluent dans des contextes énergétiques de plus en plus volatils et dont les risques financiers vont croissants, ne sont pas négligeables. La stratégie qui consiste à éviter de discuter d'un sujet aussi important en redirigeant le projecteur sur une filière concurrente est peut-être de bonne guerre, mais en l'occurrence, par le fait que la *Stratégie énergétique du Québec 2006-2015* lui impose la tutelle de la filière hydraulique¹⁴, la filière éolienne ne saurait constituer une justification crédible pour expliquer ces investissements.

Factuellement, il faut bien convenir collectivement qu'au terme de l'Appel d'Offres Éolien lancé en 2005, la production éolienne retenue par HQD qui sera en service au Québec en 2015 aura été dûment engagée par la vertu de décrets gouvernementaux; leur légitimité est notamment appuyée par le fait que la *Stratégie énergétique du Québec 2006-2015*, datée de 2006, précise - à la page 32- , à l'intention d'Hydro-Québec concernant le second appel d'offres éolien de 2000 MW, que 'le Gouvernement souhaite qu'Hydro-Québec Production n'y participe pas'.

Le scénario d'acheminement de 4000 MW de capacité éolienne élaboré par Hydro-Québec dès 2005 ne peut dès lors occulter le fait qu'HQP aura parallèlement mis en service entre 2005 et 2020 quelque 4 000 MW de nouvelle capacité hydraulique (Toulousteuc, Péribonka, Eastmain1/1-A/Sarcelle/Rupert, La Romaine, etc représentant de nouveaux approvisionnements énergétiques dépassant 20 TWh/an) dans les Territoires Nord-du-Québec et Côte-Nord qu'elle avait réservé, précisément à l'occasion de l'A/O 2005-03, au développement exclusif de futurs projets hydro-électriques initiés par le promoteur Hydro-Québec Production. Il est évident que TransÉnergie ne peut pas raisonnablement prétendre que la production éolienne en service au Québec en 2015 pourrait avoir quelque chose à voir avec la ligne 735 kV qu'elle projette de construire au départ du Poste Chamouchouane. Ironiquement, ce faisant, la Société d'État met au contraire mieux en lumière que jamais auparavant que la Région Chaudière-Appalaches a constitué dès 2005 le coeur de sa stratégie d'acheminement/raccordement de toute la production éolienne québécoise.

Quoi qu'il en soit HQP se retrouve avec des réserves énergétiques qu'elle ne peut plus acheminer sur le marché intérieur québécois. À partir de 2020 elle devra trouver preneur, bon an mal an, pour sa nouvelle production hydroélectrique mise en service depuis 2005 soit 20 TWh par année de plus au départ des postes source concernés dans les Régions Nord-du-Québec et Côte-Nord.

¹⁴ p. 32, GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, « *L'ÉNERGIE pour construire le Québec de demain; La stratégie énergétique du Québec 2006-2015; Briller parmi les meilleurs* », ISBN: 2-550-46950-X (version imprimée), 2006

Avec la mise en service de la production éolienne qu'achète HQD et qui réduit les ventes d'HQP sur le marché intérieur, HQP doit donc trouver des acheteurs pour 20 à 30 TWh annuels d'électricité stockés dans ses grands complexes hydroélectriques et invendables sur son marché intérieur traditionnel d'ici 2020. Elle doit forcément viser autant que possible des gros marchés de consommation chez nos voisins du Sud. Si elle devait pouvoir compter sur de nouveaux marchés fermes ayant des caractéristiques semblables à la demande patrimoniale québécoise, il lui faudrait au moins une ligne de 2000 MW pour écouler des volumes de surplus qui ne trouveraient pas preneurs au QC. La réalité c'est que les stocks d'énergie hydraulique annuels à écouler sont d'une telle ampleur qu'HQ ne pourra tout simplement pas les acheminer sans au moins une nouvelle ligne vers le Sud. Mais l'éolien n'a certainement pas à servir d'excuse pour des décisions qui ne relèvent au final que du cadre de planification de l'évolution du réseau en vigueur à la Société d'État.

Cette situation est problématique à maints égards, et notamment elle interpelle la planification stratégique d'Hydro-Québec qui a fabriqué une situation hydraulique dont il est permis de dire qu'elle est le résultat d'une politique du fait accompli. Comme un scénario de fuite en avant dont on ne voudrait pas expliquer les tenants et aboutissants aux citoyens.

Alors que le Complexe La Romaine et ses lignes de transport sont autorisés par le Gouvernement, il revient à celui-ci d'expliquer aux Québécois les mérites de la stratégie suivie par Hydro-Québec.

S'il s'agit pour le Québec de dégager de nouveaux approvisionnements énergétiques au Québec pour des fins d'exportation, il serait nécessaire d'examiner si un portefeuille de robustes programmes d'efficacité énergétique, de gestion active de la demande, de réduction de la consommation et de production de divers renouvelables distribués ne représenterait pas une bien meilleure allocation des ressources publiques du Québec pour reconstruire l'économie du Québec.

Cette question est inévitable, mais elle reste systématiquement évitée comme si son objet était tabou. Il faudra bien que les citoyens s'y intéressent de près, car la facture leur est toujours refilee à la fin de la journée.

On est amenés à se demander en définitive si les prémisses de la politique énergétique du Québec prennent toute la mesure de la complexité des risques structurels d'un marché continental de l'énergie devenu imprévisible, certainement à court et à moyen termes. Dans un contexte aussi volatil, qui durera plusieurs années, il est permis de questionner la notion d'imputabilité dans la prise de décision d'investissements majeurs qui semblent affranchis de toute obligation d'expliquer clairement et rigoureusement les raisons techniques, technologiques, commerciales qui seules permettent de prendre la mesure des risques financiers que portent ultimement, toujours, les abonnés d'Hydro-Québec à travers la tarification de l'électricité.

Au delà du fait que la production éolienne soit le fait de financement par des promoteurs privés ainsi qu'en a décidé le Gouvernement du Québec par ses décrets en 2000, 2003, 2005, 2009,

c'est bien davantage la vision patrimoniale d'un univers commercial monolithique, centralisé qui se trouve interpellée par l'arrivée de l'électricité éolienne au Québec.

Les appels d'offres éoliens ont bel et bien été décrétés par le gouvernement du Québec. Personne au gouvernement ne saurait prétendre ne pas avoir été mis au courant des impacts de cette production éolienne sur le marché intérieur traditionnel d'HQP, et il est parfaitement évident qu'HQ a anticipé depuis 10 bonnes années quels impacts la pénétration de la production éolienne aurait sur ses ventes dans la suite des choses.

Il était parfaitement prévisible dès ce moment que cette production éolienne, se déployant avec le sceau d'approbation du Gouvernement du Québec même, se trouverait au final entièrement légitimée d'injecter sa production sur le réseau électrique du Québec

En reconnaissant cela, on fait le constat des incohérences de la planification des investissements d'HQ et du processus d'autorisation inconsistant qui caractérise le cadre décisionnel du gouvernement du Québec en matière de nouveaux approvisionnements énergétiques. Cette question dépasse le cadre de cette analyse, mais c'est sur elle que toute l'analyse de la justification d'une nouvelle ligne entre Chamouchouane et Bout-de-l'Île débouche bel et bien.

4.0 Synthèse et conclusion

Notre analyse confirme hors de tout doute raisonnable qu'au plan opérationnel l'intégration de toute la production éolienne intégrée au réseau de transport de Trans-Énergie à l'horizon 2015 n'aura pas d'impact sur la direction de l'écoulement de puissance et des mouvements d'énergie dans le réseau de TransÉnergie au Poste Chamouchouane.

Topologiquement, la ligne proposée par Trans-Énergie au départ du Poste source Chamouchouane n'acheminerait strictement, exclusivement et unidirectionnellement que de l'électricité d'origine hydroélectrique.

De plus, la notion de flexibilité d'exploitation invoquée par TransÉnergie comme avantage de la ligne qu'elle projette de construire ne saurait être interprétée dans un sens qui suggérerait qu'elle est absolument nécessaire à la gestion des aléas de la production éolienne en service à l'horizon 2015.

Au terme de mon examen de la question posée à la Section 1.0 de ce rapport, la construction d'une ligne de transport 735 kV entre le poste Chamouchouane et le poste du Bout-de-l'Île à Montréal ne saurait se justifier, même accessoirement, par les impacts sur la fiabilité, la sécurité, la flexibilité et l'intégrité du réseau électrique québécois de la production éolienne du territoire Québécois qui s'intégrera au réseau de transport de TransÉnergie à l'horizon 2015.

En concluant ce rapport, et au vu des éléments de preuve recueillis dans les diverses sources qui ont alimenté la réflexion consignée dans ce rapport, il apparaît raisonnable de croire que le projet de construction d'une ligne 735 kV Chamouchouane- Bout-de-l'île ne saurait être

compris que comme un élément d'un scénario d'approvisionnement énergétique destiné aux besoins des marchés d'électricité auxquels la boucle 735 kV qui entoure la grande région de Montréal fournit un accès privilégié. Malgré l'absence de cette justification dans le document de présentation du projet mentionné à la Note 1 de ce rapport, les caractéristiques spécifiques de toute ligne 735 kV désignent en tant qu' 'autoroute énergétique' réservée à l'acheminement de forts volumes d'électricité (de source exclusivement hydraulique en l'occurrence) en provenance des régions 09 et 10 du Québec, et à ce titre elle met en évidence avec une forte probabilité le fait que ce scénario ait été celui qui a constitué la prémisse des rapports RSW Inc. et Hélimax/AWS Truewind notamment dans leur prise en compte de variantes d'une telle capacité de transport au départ des postes sources des régions Nord-du-Québec et Côte-Nord en direction de Montréal.

Au terme d'une analyse détaillée des informations disponibles et après un examen mûrement réfléchi de tous les impacts opérationnels soulevés par la question posée en ouverture du présent rapport, en ma qualité d'ingénieur indépendant, spécialiste du domaine éolien et de sa gestion au regard de son intégration dans les réseaux électriques, agissant de bonne foi, je signe le présent rapport et son Sommaire exécutif ce 28 août 2013,

Bernard Saulnier, ing.

ANNEXE 1 Carte des Régions administratives du Québec¹⁵

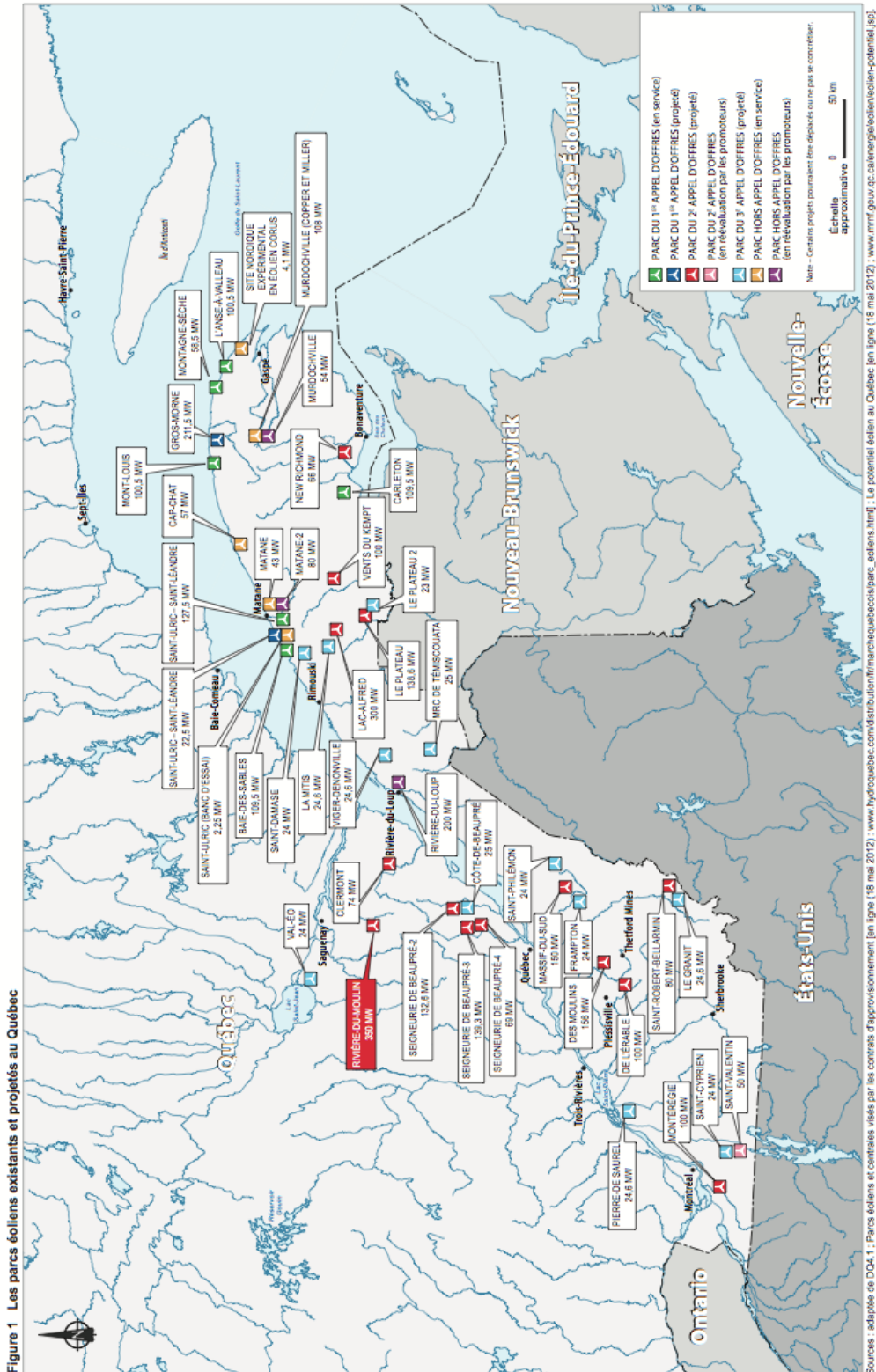


¹⁵ source : repris de la page 60 du Rapport RSW Inc – Révision juin 2005 (voir note de bas de page 2)

ANNEXE 2 Carte du réseau de transport 735 kV du Québec en 2005¹⁶

¹⁶ source : repris de la page 61 du Rapport RSW Inc – Révision juin 2005 (voir note de bas de page 2)

ANNEXE 3 Localisation des projets éoliens du Québec à l'horizon 2015 (au 27 août 2013) ¹⁷



¹⁷ source : Rapport #288 du BAPE, juillet 2012 (projet éolien de Rivière-du-Moulin) p 17 de 98 ; <http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/rapports/publications/bape288.pdf>