

***Projet d'alimentation du client  
Aluminerie Alouette Inc. au poste  
Arnaud***

# ***Contenu de la présentation***

- 1. Introduction**
- 2. Critères de conception**
- 3. Caractéristiques techniques**
- 4. Profils de charge du poste**
- 5. Étude d'avant-projet de HQÉ**
- 6. Comparaison économique**
  - Pertes
  - Révision des coûts
  - Coût du filtrage des harmoniques
- 7. Détail des coûts**
- 8. Choix du transformateur**
- 9. Impact tarifaire**

# 1. Introduction

- ◆ **Le client AAI prévoit agrandir son usine d'électrolyse d'aluminium, ce qui aura pour effet d'augmenter son niveau de charge de 500 MW**
- ◆ **La mise en service des nouvelles cuves est prévue de décembre 2004 à juillet 2005**
- ◆ **Les infrastructures pour le raccordement au réseau de transport sont requises le 1er avril 2005 en considérant la croissance prévue**



# 1. Introduction (suite)

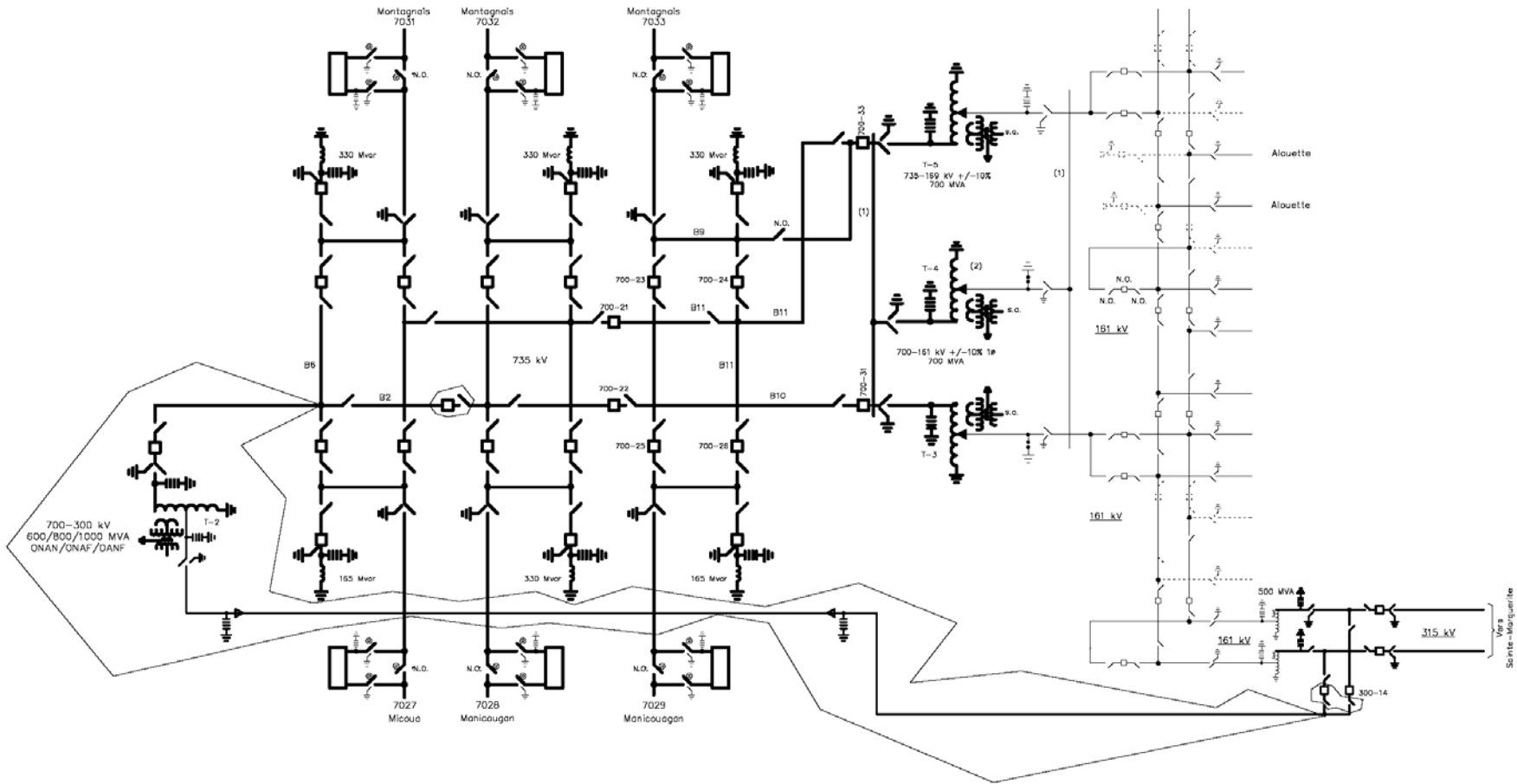
- ◆ **La solution retenue pour l'alimentation du client Alouette se résume par :**
  - L'ajout d'un transformateur de puissance 700-300 kV au poste Arnaud (décembre 2006)
  - La modification de la protection des circuits 161 kV du client AAI au poste Arnaud
  - L'implantation de mesures temporaires pour permettre l'alimentation du client de avril 2005 à décembre 2006
    - Mise en place d'un automatisme temporaire

## 2. Critères de conception

- ◆ Les critères appliqués sont ceux utilisés pour la conception du réseau de transport d'Hydro-Québec et sont comparables aux critères du NPCC
- ◆ Suivant ces critères, la stabilité du réseau doit être maintenue sans perte de charge et sans l'aide d'un système de protection spécial durant et après un défaut permanent sur un disjoncteur avec élimination normale du défaut

## 2. Critères de conception (suite)

- ◆ **Le poste Arnaud est à barre double et disjoncteur double, ce qui rend l'ajout d'un troisième transformateur problématique puisqu'un défaut de première contingence peut entraîner la perte simultanée de deux transformateurs**
- ◆ **Des modifications au poste sont rendues nécessaires pour lever cette problématique**



NOTES: (1) Dispositif de relèvement des autotransformateurs.  
 (2) Transformateur pour phase de relèvement seulement.

# 3. Caractéristiques techniques

- ◆ **Le projet consiste sommairement à:**
  - Ajouter un transformateur 700-300 kV, deux disjoncteurs 735 kV, dont un sur la barre B2, et des équipements connexes servant à l'agrandissement du poste du côté nord (70m x 425m)
  - Ajouter une barre 315 kV, dont une section souterraine de 400m, incluant un disjoncteur 315 kV et des accessoires connexes
  - Agrandir un bâtiment de commande pour ajouter et modifier les protections et commandes touchées
  - Modifier des commandes et des protections dans quatre autres bâtiments

## 4. Profils de charge du poste

- ◆ Le tableau suivant présente l'historique de la demande maximale à 161 kV au poste Arnaud ainsi qu'une prévision de cinq ans:

Poste Arnaud 161 kV	Historique					Prévision				
Années	00-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10
Pointe Max (MW)	777	661	718	757	862	1286	1287	1289	1310	1330

## 5. Étude d'avant-projet de HQÉ

- ◆ HQÉ a réalisé une étude d'avant-projet à la demande du Transporteur
- ◆ Les résultats de l'avant-projet sont principalement:
  - Une estimation des coûts
  - Un échéancier
  - Les rapports par discipline :
    - Appareillage électrique
    - Appareillage majeur & câbles
    - Commande
    - Civil
    - Télécommunication
    - Architecture
- ◆ Le dossier déposé à la Régie tient compte des principaux résultats de l'avant-projet

## 6. Comparaison économique

**Tableau 1 - Comparaison économique des scénarios (M\$ actualisés 2003)**

Lots	Scénario 1		Scénario 2	Scénario 3
	Variante 1A 315 kV aérien	Variante 1B 315 kV souterrain	Ajout du T2 avec réarrangement du jeu de barres	Ajout du T2 et du T4
<b>Coût projet</b>	<b>21,7</b>	<b>22,5</b>	<b>26</b>	<b>23,2</b>
<b>Pertes évitées</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-2,9</b>
<b>Filtrage d'harmoniques</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6,2</b>
<b>TOTAL</b>	<b>21,7</b>	<b>22,5</b>	<b>26</b>	<b>26,5</b>
<b>Écart</b>	<b>0</b>	<b>0,8</b>	<b>3,5</b>	<b>4,0</b>

## 6. Comparaison économique (pertes)

- ◆ L'ajout de 2 transformateurs dans le scénario 3 au lieu d'un seul pour les autres scénarios permet une économie face aux pertes électriques
- ◆ Le coût évité est estimé à 2,9 M\$ pour les besoins de l'analyse économique



## 6. Comparaison économique (révision des coûts)

- ◆ **Le scénario retenu constitue la meilleure solution au point de vue technique. Les autres scénarios comprennent des problématiques techniques importantes :**
  - Le scénario 2 comporte des problématiques de réalisation (doute quant à sa faisabilité)
  - Le scénario 3 comporte des problématiques quant aux niveaux de court-circuit et à l'émission des courants d'harmoniques (délais additionnels, impacts chez le poste du client AAI)
- ◆ **Il n'est pas justifiable d'effectuer des avant-projets coûteux pour préciser le coût des autres scénarios**

## 6. Comparaison économique (coût du filtrage des harmoniques)

- ◆ **Le scénario 3 générerait des émissions additionnelles d'harmoniques dû à l'ajout d'un 4<sup>e</sup> transformateur et nécessiterait l'ajout de 2 filtres conventionnels au poste Arnaud à 161 kV**
  - Le coût est estimé à 8 M\$ (6,2 M\$ actualisés 2003)
  - Des études de plusieurs mois auraient été requises pour préciser les impacts
- ◆ **De plus, des modifications auraient été nécessaires sur les installations du client AAI**
  - Seule une étude détaillée de la part du client AAI permettrait de quantifier les impacts de l'ajout d'un 4<sup>e</sup> transformateur sur la conformité et la conception de ses installations

# 7. Détail des coûts

Description	total (k\$ de réalisation)
<b>Coûts de l'avant-projet</b>	
Études d'avant-projet	799.8
Autres coûts directs	29.3
Frais financiers	181.7
<b>Sous-total</b>	<b>1010.8</b>
<b>Coûts du projet</b>	
Ingénierie interne	1519.6
Ingénierie externe	475.8
Client	1968.9
Approvisionnement	10559.1
Construction	9618.4
Gérance interne	1122.8
Gérance externe (surveillance)	739.1
Provision	2791.4
Autres coûts directs	536.6
Frais financiers	1810.7
<b>Sous-total</b>	<b>31142.4</b>
<b>TOTAL</b>	<b>32153.2</b>

## 8. *Choix du transformateur*

- ◆ **Le transformateur prévu est disponible et provient de l'abandon d'un autre projet**
- ◆ **Le coût d'acquisition d'un transformateur neuf de 700 Mva est beaucoup plus élevé que le coût du transformateur de 1100 Mva déjà disponible**
- ◆ **L'utilisation du transformateur à 1100 MVA en double contingence crée une valeur ajoutée pour le Transporteur**



## 9. Impact tarifaire

- ◆ **La croissance des besoins associée au projet permet de neutraliser les coûts associés à la mise en service:**
  - Le projet ne génère pas d'impact tarifaire à la hausse par rapport au tarif actuel de 72,91 \$/kW
  - Le projet contribue à une réduction du tarif de l'ordre de 0,90 \$/kW ou 1,2% sur la période de 10 ans
  - Voir HQT-7, Document 1, Annexe A

