

## **Solutions envisagées**

### **PREUVE EN CHEF DE TRANSÉNERGIE**

## **TABLE DES MATIÈRES**

<b>1 SOLUTIONS ENVISAGÉES .....</b>	<b>5</b>
1.1 Présentation des solutions retenues aux fins d'analyse .....	6
1.1.1 Alimentation selon un concept conventionnel (60 Hz) .....	6
1.1.2 Poste de Waskaganish alimenté à partir du poste de la Nemiscau et d'un réseau convertisseur 16 Hz .....	10
1.1.3 Poste de Waskaganish alimenté à partir du poste de la Nemiscau et d'un lien CC .....	13
1.2 Câbles de garde .....	14
1.3 Estimation du coût des variantes .....	14
<b>2 SOLUTION RETENUE .....</b>	<b>21</b>

### **Tableaux**

Tableau 1 : Poste Waskaganish alimenté à partir du poste de la Nemiscau et du réseau 60 Hz .....	16
Tableau 2 : Poste de Waskaganish alimenté à partir du poste de la Nemiscau et d'un réseau convertisseur 16 Hz .....	18
Tableau 3 : Poste de Waskaganish alimenté à partir du poste de la Nemiscau et d'un lien CC .....	18
Tableau 4 : Sommaire de l'étude économique .....	19

### **Annexe**

Annexe A Raccordement du réseau électrique du village Waskaganish au réseau de transport – Étude de planification	
--	--

1    **1            SOLUTIONS ENVISAGÉES**

2    Dans le cadre de la réalisation du projet sous étude et conformément au  
3    Processus de réalisation d'un projet sur le réseau de transport présenté à la pièce  
4    HQT-3, document 1, le Transporteur a d'abord procédé à une *Étude de*  
5    *planification portant sur le projet de raccordement du réseau électrique du village*  
6    *de Waskaganish au réseau de transport (l'étude de planification)*. Cette étude,  
7    dont la version complète est déposée en annexe A de la présente pièce, a pour  
8    but d'identifier une solution optimale afin de répondre aux besoins du client, en  
9    l'occurrence Hydro-Québec Distribution. Cette étude fait également état des  
10   analyses de réseau basées sur les infrastructures du réseau de transport déjà en  
11   place, soient :

12        1. la partie 69 kV du poste de la Nemiscau;

13        2. le réseau 69 kV alimentant le poste Muskeg et le poste de l'Eastmain.

14    En plus d'évaluer le raccordement du village Waskaganish au réseau de transport  
15    existant, l'étude de planification a analysé la possibilité de le raccorder aux  
16    infrastructures de la future centrale de l'Eastmain située au nord de Waskaganish.

17    Cette étude de planification a permis au Transporteur de dégager un ensemble de  
18    solutions viables permettant de répondre aux besoins exprimés par le Distributeur.  
19    Ces besoins sont plus amplement détaillés aux pièces contenues au Volume 1  
20    déposé au soutien des présentes par le Distributeur.

21    Comme mentionné précédemment à la pièce HQT-2, document 1 portant sur les  
22    objectifs visés par le projet, les aspects techniques, environnementaux et  
23    économiques sont pris en compte dans le cadre de cette étude de planification  
24    afin d'orienter le choix de la meilleure solution dans le respect de la mission  
25    d'Hydro-Québec TransÉnergie.

1 La description des variantes étudiées ainsi que l'évaluation des différents aspects  
2 qui ont guidé le Transporteur dans son choix sont résumées aux sections  
3 suivantes.

#### 4 **1.1 Présentation des solutions retenues aux fins d'analyse**

5 Plusieurs analyses techniques ont été réalisées par le Transporteur afin d'identifier  
6 la solution optimale pour le raccordement du village de Waskaganish au réseau  
7 de transport d'Hydro-Québec TransÉnergie.

8 Les analyses préliminaires faites par le Transporteur ont permis de rejeter, dans  
9 un premier temps, les solutions les moins viables tant sur les plans technique  
10 qu'économique.

11 C'est ainsi que les solutions *Ligne Eastmain – Waskaganish* et *Ligne centrale*  
12 *Eastmain-1 – Waskaganish* ont été rejetées pour les motifs plus amplement  
13 décrits à l'étude de planification (annexe A). Pour l'essentiel, ces solutions ne  
14 permettaient pas d'assurer la desserte du Distributeur et de sa clientèle suivant les  
15 critères de fiabilité et de qualité de tension généralement appliqués par le  
16 Transporteur. Bien que l'ajout de certains équipements permettant d'améliorer la  
17 qualité de tension était possible, leur coût très élevé a mené au rejet de ces  
18 solutions, ces dernières devenant alors non économiques.

##### 19 **1.1.1 Alimentation selon un concept conventionnel (60 Hz)**

###### 20 **■ Poste Waskaganish – partie moyenne tension**

21 Le village de Waskaganish est actuellement alimenté à partir d'un réseau de  
22 distribution dont le niveau de tension est de 4,16 kV. Ce niveau de tension permet  
23 à chaque ligne d'alimenter une charge n'excédant pas 2,3 MVA. Deux lignes de  
24 distribution sont présentement en service à Waskaganish. Sur un horizon de  
25 quinze années et suivant la prévision de la charge, le Distributeur devra ajouter  
26 trois nouvelles lignes de distribution. Quatre départs de ligne de 4,16 kV  
27 supplémentaires au poste Waskaganish seront alors nécessaires. En excluant les

1 travaux requis au réseau de distribution, l'addition de ces quatre départs de ligne  
2 au poste Waskaganish, si elle était effectuée, est évaluée à 2 M\$.

3 Par ailleurs, comme Hydro-Québec Distribution entend procéder à la conversion  
4 du réseau de distribution de Waskaganish de 4,16 kV à 25 kV, chaque ligne  
5 pourra alors admettre une charge d'environ 13 MVA. Puisque deux départs sont  
6 prévus au poste Waskaganish sur le même horizon, aucun départ supplémentaire  
7 n'est donc requis.

8 Les économies de coûts impliquées en procédant à la conversion du réseau de  
9 distribution, les avantages au niveau de l'entretien, les contraintes impliquées par  
10 le passage de trois lignes de distribution supplémentaires et la minimisation des  
11 pertes électriques font en sorte que le poste de Waskaganish sera un poste dont  
12 le niveau de tension du côté moyenne tension sera de 25 kV.

13 ■ **Poste de Waskaganish alimenté à partir du poste de la Nemiscau et du**  
14 **réseau 60 Hz**

15 *Variante A Ligne aérienne 69 kV sur pylônes d'acier*

16 **Ligne Nemiscau-Waskaganish**

17 Tel que plus amplement décrite à la section 4.1.1 de l'étude de planification, cette  
18 variante requiert la construction d'une ligne 69 kV isolée à 120 kV sur pylônes  
19 d'acier. Suivant ce scénario, cette ligne serait érigée entre les postes de  
20 Waskaganish et de la Nemiscau; elle aurait une longueur approximative de 208  
21 km et le conducteur employé, en alliage d'aluminium renforcé d'acier, serait le  
22 547 MCM AACSR.

23 Compte tenu de la longueur prévue de la ligne et des caractéristiques de la  
24 charge à alimenter, majoritairement de type résidentiel, la limite de transit  
25 maximale de cette variante se situe approximativement à 12 MVA. La charge  
26 totale raccordée au poste de Waskaganish ne pourrait donc pas excéder environ  
27 12 MVA.

1 Afin de limiter les fluctuations de tension à l'intérieur des seuils admissibles, le  
2 Distributeur devra prévoir soit la séparation de la charge en bloc de 4 MVA, soit  
3 l'alimentation de la totalité de la charge par le biais d'un seul et même départ à  
4 25 kV.

5 Finalement, il sera possible d'augmenter, dans le futur, la limite de transit de cette  
6 ligne à 30 MVA. Pour ce faire, le Transporteur devra effectuer les modifications  
7 prévues à la variante C, tout en procédant à la conversion du poste de  
8 Waskaganish et à l'ajout d'une transformation à 120 kV au poste de la Nemiscau.

### 9 **Poste de Waskaganish**

10 Suivant cette variante, le poste de Waskaganish serait un poste normalisé à  
11 69/25 kV.

12 En fonction de la prévision de charges, deux départs de lignes à 25 kV seront  
13 requis. Ainsi, chaque départ de ligne à 25 kV pourra servir de relève à l'autre,  
14 permettant alors d'assurer une continuité de service lors de bris ou d'entretien.

### 15 **Poste de la Nemiscau**

16 Un disjoncteur 69 kV est présentement disponible au poste de la Nemiscau. Il y  
17 aurait lieu d'ajouter au poste existant des unités de mesurage et de modifier la  
18 protection existante afin de permettre le raccordement de la nouvelle ligne 69 kV à  
19 ce départ.

### 20 ***Variante B Ligne aérienne 69 kV sur portiques de bois***

#### 21 **Ligne Nemiscau-Waskaganish**

22 Cette variante requiert la construction, entre les postes de Waskaganish et de la  
23 Nemiscau, d'une ligne 69 kV isolée à 120 kV sur portiques de bois d'une longueur  
24 approximative de 220 km. Le conducteur requis serait le 504 MCM.

25 Compte tenu de la longueur de la ligne et du type de charge à alimenter,  
26 majoritairement de type résidentiel, la limite de transit maximale se situerait aux

1 alentours de 12 MVA. La charge totale raccordée au poste de Waskaganish ne  
2 pourrait donc pas excéder environ 12 MVA. Afin de limiter les fluctuations de  
3 tension à l'intérieur des seuils admissibles, il faudrait soit séparer la charge en  
4 bloc de 4 MVA, soit mettre la totalité de la charge sur un même départ 25 kV.

5 Finalement, il serait possible d'augmenter la limite de transit à 30 MVA. Il suffirait  
6 de procéder à la conversion du poste de Waskaganish (120/25 kV) et à l'ajout  
7 d'une transformation à 120 kV au poste de la Nemiscau.

#### 8 **Poste de Waskaganish**

9 Suivant cette variante, le poste de Waskaganish serait un poste normalisé à  
10 69/25 kV.

11 Deux départs de ligne à 25 kV y seraient prévus. Ainsi, chaque départ 25 kV  
12 pourrait servir de relève à l'autre permettant alors d'assurer une continuité de  
13 service lors de bris ou d'entretien.

#### 14 **Poste de la Nemiscau**

15 Un disjoncteur à 69 kV est présentement disponible au poste de la Nemiscau. Il y  
16 aurait lieu d'ajouter des unités de mesurage et de modifier la protection existante  
17 afin de permettre le raccordement de la nouvelle ligne 69 kV à ce départ.

#### 18 ***Variante C Ligne aérienne 120 kV sur pylônes d'acier***

##### 19 **Ligne Nemiscau-Waskaganish**

20 Cette variante requiert la construction d'une ligne 120 kV isolée à 120 kV sur  
21 pylônes d'acier d'une longueur approximative de 208 km. Le conducteur employé  
22 serait le 547 MCM.

23 Selon les caractéristiques de cette variante, la charge maximale du village de  
24 Waskaganish ne pourrait excéder 30 MVA. Afin de limiter les fluctuations de  
25 tension à l'intérieur des seuils admissibles, le Distributeur devrait soit séparer la

1 charge en blocs de 8 MVA, soit mettre la totalité de la charge sur un même départ  
2 de ligne à 25 kV (sans excéder 13 MVA environ).

3 **Poste de Waskaganish**

4 Le poste de Waskaganish serait un poste normalisé à 120/25 kV. La capacité  
5 ferme de transformation serait de 30 MVA, ce qui concorde avec la puissance  
6 maximale ultime que pourrait transiter la ligne.

7 Deux départs de ligne à 25 kV seraient prévus à l'étape initiale. Ainsi, chaque  
8 départ 25 kV pourrait servir de relève à l'autre, permettant alors d'assurer une  
9 continuité de service lors de bris ou d'entretien.

10 Suivant l'évolution de la charge alimentée, il serait possible d'ajouter d'autres  
11 départs de ligne à 25 kV.

12 **Poste de la Nemiscau**

13 Puisque la tension à 120 kV n'est pas disponible au poste de la Nemiscau, il  
14 faudrait prévoir l'ajout d'une partie transformation à 120 kV. Un poste normalisé  
15 est prévu, ce qui impliquerait, par exemple l'addition de deux transformateurs de  
16 puissance, de disjoncteurs 12 kV et 120 kV, de protections, etc. Un tel poste  
17 serait similaire à la partie 12/69 kV actuelle du poste de la Nemiscau.

18 **1.1.2 Poste de Waskaganish alimenté à partir du poste de la**  
19 **Nemiscau et d'un réseau convertisseur 16 Hz**

20 L'alimentation du poste de Waskaganish à partir du poste de la Nemiscau et d'un  
21 réseau convertisseur 16 Hz doit être assurée en tout temps et partant, doit  
22 permettre une continuité d'alimentation électrique. À cet effet, deux variantes ont  
23 été développées et explorées par le Transporteur:



1                   **Poste de la Nemiscau**

2    Un convertisseur est prévu afin de convertir la fréquence du réseau à 16 Hz aux  
3    fins d'alimentation du poste de Waskaganish.

4    Il n'y aurait également pas de relève du convertisseur à Nemiscau. Un bris de ce  
5    dernier occasionnerait une indisponibilité d'alimentation à partir du réseau de  
6    transport provincial. Il faudrait, à ce moment, alimenter le village de Waskaganish  
7    à partir de la centrale diesel existante.

8    ■   **Variante B    Ligne aérienne à deux conducteurs avec pleine relève**  
9                   **des convertisseurs**

10                   **Ligne Nemiscau-Waskaganish**

11    Cette variante requiert la construction d'une ligne aérienne à deux conducteurs  
12    sans câble de garde. Cette ligne aurait une longueur approximative de 208 km.

13                   **Poste de Waskaganish**

14    Le poste de Waskaganish serait un poste dont la partie moyenne tension se  
15    situerait à 25 kV. Un convertisseur est prévu afin de ramener la fréquence du  
16    réseau à 60 Hz.

17    Deux départs de ligne à 25 kV seraient prévus à l'étape initiale. Ainsi, chaque  
18    départ 25 kV pourrait servir de relève à l'autre, permettant alors d'assurer une  
19    continuité de service lors de bris ou d'entretien.

20    Afin de pallier au bris, il y aurait relève au niveau du convertisseur c'est-à-dire  
21    qu'advenant un bris, un second convertisseur assurerait une continuité  
22    d'alimentation.

23                   **Poste de la Nemiscau**

24    Un convertisseur est prévu afin de convertir la fréquence du réseau à 16 Hz aux  
25    fins d'alimentation du poste de Waskaganish.

1 Afin de pallier au bris, il y aurait relève au niveau du convertisseur c'est-à-dire  
2 qu'advenant un bris, un second convertisseur assurerait une continuité  
3 d'alimentation.

4 **1.1.3 Poste de Waskaganish alimenté à partir du poste de la**  
5 **Nemiscau et d'un lien CC**

6 Cette solution a été élaborée de façon sommaire avec une seule variante. Les  
7 coûts qui en découlent, présentés à la section 1.3 suivante, sont tirés de projets  
8 similaires réalisés par le passé.

9 ■ **Variante A Ligne aérienne à deux conducteurs avec pleine relève des**  
10 **convertisseurs**

11 **Ligne Nemiscau-Waskaganish**

12 Cette variante requiert la construction d'une ligne aérienne à courant continu à  
13 deux conducteurs sans câble de garde et d'une longueur approximative de  
14 208 km.

15 **Poste de Waskaganish**

16 Le poste de Waskaganish serait un poste dont la partie moyenne tension serait à  
17 25 kV. Un convertisseur y est prévu afin de ramener la fréquence du réseau à  
18 60 Hz.

19 Deux départs de ligne à 25 kV y seraient prévus à l'étape initiale. Ainsi, chaque  
20 départ de ligne à 25 kV pourrait assurer la relève de l'autre, permettant ainsi  
21 d'assurer une continuité de service lors de bris ou d'entretien.

22 Il y aurait également relève au niveau du convertisseur c'est-à-dire qu'advenant un  
23 bris, un second convertisseur assurerait une continuité d'alimentation du village de  
24 Waskaganish.

1                   **Poste de la Nemiscau**

2   L'installation d'un convertisseur au poste de la Nemiscau est prévu afin de fournir  
3   l'alimentation, en courant continu, du poste de Waskaganish.

4   Afin de pallier au bris, il y aurait également une relève de prévue au niveau du  
5   convertisseur afin d'assurer une continuité d'alimentation du village de  
6   Waskaganish.

7   **1.2       Câbles de garde**

8   Il est à souligner que pour l'ensemble des solutions analysées qui visent  
9   l'implantation d'une ligne aérienne, le Transporteur a envisagé la possibilité  
10  d'installer des câbles de garde. Toutefois, des études techniques ont été réalisées  
11  et ont permis de conclure qu'il n'y a pas de gain tangible à l'installation d'un tel  
12  câble de garde. L'avis technique sur la nécessité ou non d'avoir des câbles de  
13  garde est déposé en annexe 1 de l'étude de planification.

14  En effet, l'impédance du sol et le niveau kéraunique de la zone d'étude font en  
15  sorte que le taux de déclenchements par la foudre est sensiblement le même avec  
16  et sans câble de garde. Les besoins de maintenance ne justifient par ailleurs pas  
17  l'installation d'un tel câble.

18  Par conséquent, le fait de ne pas installer de câble de garde permet au  
19  Transporteur d'économiser plusieurs millions de dollars (entre 2 M\$ et 10 M\$) sur  
20  le coût d'un éventuel projet.

21  **1.3       Estimation du coût des variantes**

22  Après avoir déterminé le besoin en équipement de chacune des solutions et  
23  variantes détaillées à la section 1.1 précédente, le Transporteur en a estimé le  
24  coût approximatif. Des études préliminaires et d'avant-projets tenant compte des  
25  particularités du terrain, de la nature des sols, etc. ont également permis d'établir  
26  des coûts plus précis.

- 1 Le tableau 1 suivant présente le coût des variantes pour l'alimentation du village
- 2 de Waskaganish suivant la technologie conventionnelle à 60 Hz. Ces coûts sont
- 3 donnés en milliers de dollars constants 2002:

**Tableau 1 : Poste Waskaganish alimenté à partir du poste de la Nemiscau et du réseau 60 Hz**

Projets à réaliser	Charge maximale (MVA)	I <sub>CC</sub> maximal		Coûts (k\$ cts 2002)	Remarques
		3 ph (A)	phase-terre (A)		
<b>A) Ligne 69 kV isolée à 120 kV (pylônes d'acier)</b> Ligne 69 kV, pylônes d'acier, 208 km, 547 MCM  Poste de Waskaganish 69/25 kV, type 3D Modifications au poste de la Nemiscau	12 MVA	795	1135	53 841 k\$ 44 633 k\$ 8 090 k\$ 1 118 k\$	Coût incluant campement et excluant câble de garde.
<b>B) Ligne 69 kV isolée à 120 kV (portiques de bois)</b> Ligne 69 kV, portiques bois, 220 km, 504 MCM et 795 MCM  Poste de Waskaganish 69/25 kV, type 3D Modifications au poste de la Nemiscau	12 MVA	765	1100	59 569 k\$ 50 361 k\$ 8 090 k\$ 1 118 k\$	Coût incluant campement et excluant câble de garde.
<b>C) Ligne 120 kV isolée à 120 kV (pylônes d'acier)</b> Ligne 120 kV, pylônes d'acier, 208 km, 504 MCM  Poste de Waskaganish 120/25 kV, type 3D Ajout de transformation au poste de la Nemiscau	30 MVA	1965	2300	63 156 k\$ 44 633 k\$ 10 704 k\$ 7 819 k\$	Coût incluant campement et excluant câble de garde.

1 En ce qui concerne la solution faisant appel à l'alimentation du village de  
2 Waskaganish suivant une technologie conventionnelle à 60 Hz, la comparaison  
3 économique entre une ligne construite sur structures de bois et une ligne  
4 construite sur pylônes d'acier semble aller à l'encontre de la logique habituelle. En  
5 effet, la ligne construite sur pylônes d'acier serait effectivement moins  
6 dispendieuse. Les motifs au soutien de cette conclusion se justifient ainsi :

7 1. La longueur totale de la ligne

8 La ligne sur pylônes d'acier permet de survoler plusieurs obstacles, à la  
9 différence de la ligne sur structures de bois qui oblige à les contourner. La  
10 ligne construite sur pylônes d'acier permet donc de réduire la longueur  
11 totale de la ligne de près de 12 km.

12 2. Le nombre de pylônes requis

13 Pour une ligne construite sur structures de bois, l'éloignement de chacune  
14 des structures ne doit pas excéder environ 250 m. Quant à elle, la ligne sur  
15 pylônes d'acier haubanés a été conçue de sorte qu'il est possible de  
16 distancer chacun des pylônes de 600 m en moyenne. Réduire le nombre  
17 des pylônes engendre par conséquent un impact direct sur le coût total de  
18 la ligne.

19 Les tableaux 2 et 3 suivants présentent respectivement les coûts de la solution  
20 *Poste de Waskaganish alimenté à partir du poste de la Nemiscau et d'un réseau*  
21 *convertisseur 16 Hz et Poste de Waskaganish alimenté à partir du poste de la*  
22 *Nemiscau et d'un lien CC.* Ces coûts sont également présentés en milliers de  
23 dollars constants 2002.

1 **Tableau 2 : Poste de Waskaganish alimenté à partir du poste de la Nemiscau**  
2 **et d'un réseau convertisseur 16 Hz**

Projets à réaliser	Charge maximale (MVA)	Coûts (note 1) (k\$ cts 2002)	Remarques
A) Ligne souterraine à deux conducteurs avec relève via la centrale diesel existante	12,5 MVA	53 434 k\$	Excluant les coûts d'augmentation de la production de la centrale diesel.
B) Ligne aérienne à deux conducteurs avec pleine redondance des convertisseurs	12,5 MVA	78 269 k\$	

3 Note 1: Coûts budgétaires minimaux  
4

5 **Tableau 3 : Poste de Waskaganish alimenté à partir du poste de la Nemiscau**  
6 **et d'un lien CC**

Projet à réaliser	Charge maximale (MVA)	Coûts (note 1) (k\$ cts 2002)	Remarques
A) Ligne aérienne à deux conducteurs avec pleine redondance des convertisseurs	10 MVA	69 841 k\$	

7 Note 1: Coûts budgétaires minimaux  
8  
9

10 Le tableau 4 suivant présente quant à lui une comparaison économique des  
11 diverses solutions et variantes. Les coûts y sont aussi présentés en milliers de  
12 dollars actualisés à l'année 2006.

1 Tableau 4 : Sommaire de l'étude économique

FLUX MONÉTAIRE ACTUALISÉS À L'ANNÉE 2006 – À 8,08 % (en milliers de \$)						
	Ligne Nemiscau-Waskaganish (60 Hz)		Ligne Nemiscau-Waskaganish (16 Hz)		Ligne Nemiscau- Waskaganish (CC)	
	A Ligne 69 kV acier 208 km	B Ligne 69 kV bois 220 km	C Ligne 120 kV acier 208 km	A Câble souterrain et relève via centrale diesel	B Ligne aérienne avec redondance des convertisseurs	A Ligne aérienne avec redondance des convertisseurs
<b>INVESTISSEMENTS</b>						
Projet principal	48 963	59 910	48 963	27 536	33 946	33 946
Moins valeur résiduelle	25 324	29 678	25 324	12 395	17 557	17 557
<i>Coût net du projet principal</i>	23 639	30 232	23 639	15 141	16 389	16 389
Projets connexes	9 877	9 877	20 519	26 325	39 704	31 144
Moins valeurs résiduelles	4 893	4 893	10 165	12 992	19 668	15 428
<i>Coût net des projets connexes</i>	4 984	4 984	10 354	13 333	20 036	15 716
<b>TOTAL DES INVESTISSEMENTS</b>	28 623	35 216	33 993	28 474	36 425	32 105
<b>CHARGES (augmentation- diminution)</b>						
Charges d'entretien et d'exploitation	6 235	6 900	7 317	8 561	10 454	9 179
Autres (taxes sur le capital)	1 474	1 717	1 737	1 272	1 845	1 629
<b>TOTAL DES CHARGES</b>	7 709	8 617	9 054	9 833	12 299	10 808
<b>COÛT GLOBAL ACTUALISÉ NET</b>	37 332	43 833	43 047	38 307	48 724	42 913
<b>ÉCART</b>		6 501	5 715	975	11 392	5 581

2

1    **2            SOLUTION RETENUE**

2    D'entrée de jeu, l'analyse de l'ensemble des solutions et de leurs variantes  
3    présentées à la section précédente démontre qu'elles offrent à toute fin pratique  
4    un service équivalent en terme d'alimentation électrique. Cependant, la  
5    technologie conventionnelle à 60 Hz procure un avantage indéniable en ce qu'elle  
6    est largement utilisée par le Transporteur et implantée à l'intérieur de son réseau  
7    de transport. Par le fait même, le personnel en place maîtrise davantage les  
8    divers aspects relatifs à l'entretien, au dépannage et à l'exploitation requis dans  
9    les opérations inhérentes à ce type de réseau.

10   Par ailleurs, étant donné le faible niveau de puissance que devra transiter une  
11   éventuelle ligne visant le raccordement du village de Waskaganish, les pertes  
12   électriques ne constituent pas un facteur déterminant dans le choix de la solution.  
13   Le Transporteur précise néanmoins que les pertes électriques sont légèrement  
14   plus élevées lors de l'utilisation de la technologie à convertisseurs (16 Hz ou CC)  
15   que lors de l'utilisation de la technologie conventionnelle à 60 Hz .

16   En ce qui a trait à l'étude économique, la variante A concernant l'implantation  
17   d'une ligne aérienne à 60 Hz sur pylônes d'acier entre les postes de la Nemiscau  
18   et de Waskaganish présente le coût total le plus faible.

19   Considérant tous les aspects décrits précédemment, la solution optimale  
20   répondant aux besoins de l'alimentation du village de Waskaganish réside dans  
21   celle de construire un poste 69/25 kV à Waskaganish et de le raccorder au poste  
22   de la Nemiscau à partir d'une ligne à 69 kV construite sur pylônes d'acier.

23   Les principaux travaux nécessaires à la réalisation de cette solution sont les  
24   suivants :

- 25   • Construction d'un poste satellite 69/25 kV à Waskaganish;
- 26   • Modifications au poste de la Nemiscau afin d'utiliser un départ 69 kV existant;
- 27   • Construction d'une ligne 69 kV isolée à 120 kV sur pylônes d'acier.

28   Le détail du coût en dollars de réalisation des composantes susmentionnées est  
29   présenté à la pièce HQT-6, document 1.