

**Demande relative à la mise en place du réseau  
IP MPLS/VPN**



**Table des matières**

<b>1</b>	<b>Introduction</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Contexte général</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Objectifs</b> .....	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Description des travaux et justification en relation avec les objectifs</b> .....	<b>8</b>
4.1	Réseau IP MPLS/VPN.....	8
4.2	Description des travaux .....	10
4.3	Justification du Projet en relation avec les objectifs.....	13
<b>5</b>	<b>Solution appliquée relativement au réseau IP MPLS/VPN</b> .....	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Coûts associés au Projet</b> .....	<b>15</b>
6.1	Sommaire des coûts .....	15
6.2	Principales composantes du coût des travaux .....	18
<b>7</b>	<b>Impact tarifaire</b> .....	<b>21</b>
<b>8</b>	<b>Impact sur la fiabilité et sur la qualité de prestation du service de transport d'électricité</b> .....	<b>22</b>
<b>9</b>	<b>Conclusion</b> .....	<b>23</b>

**Liste des tableaux**

Tableau 1	Concordance entre la demande du Transporteur et le <i>Règlement</i> .....	6
Tableau 2	Calendrier de réalisation des travaux .....	15
Tableau 3	Coûts des travaux d'avant-projet et de projet par élément (en milliers de dollars de réalisation).....	16
Tableau 4	Taux d'inflation spécifiques.....	17

**Liste des figures**

Figure 1	Réseau IP MPLS/VPN.....	9
Figure 2	Migration d'accès type .....	12
Figure 3	Répartition des coûts du groupe Technologie pour la phase projet.....	18
Figure 4	Répartition des coûts des activités .....	19

**Liste des annexes**

- Annexe 1 Liste des principales normes techniques appliquées au Projet
- Annexe 2 Coûts annuels
- Annexe 3 Impact tarifaire

## **1 Introduction**

1 Par la présente demande, Hydro-Québec, dans ses activités de transport d'électricité (le  
2 « Transporteur »), vise à obtenir l'autorisation de la Régie de l'énergie (la « Régie ») afin de  
3 compléter la mise en place du réseau de type Internet Protocol Multiprotocol Label  
4 Switching/Virtual Private Networks (« IP MPLS/VPN »), de migrer vers ce réseau les accès  
5 dans quelque 180 sites, dont plusieurs font partie du réseau de transport principal, et de  
6 réaliser des travaux connexes (le « Projet »).

7 Le Projet, dont le coût total s'élève à 97,6 M\$, s'inscrit dans la catégorie d'investissement  
8 « maintien des actifs ». De manière à donner suite à la demande de la Régie dans sa  
9 décision partielle D-2014-073 relative à la présente demande, le Projet du Transporteur  
10 regroupe des projets ou travaux échelonnés dans le temps<sup>1</sup> rendus nécessaires pour  
11 remplacer des technologies désuètes abandonnées par l'industrie. La mise en service finale  
12 est prévue pour le mois d'octobre 2019.

13 À cette étape de la demande d'autorisation à la Régie, le Transporteur précise qu'afin de  
14 respecter l'échéancier des travaux, il doit entreprendre dès à présent certaines activités  
15 d'ingénierie. Celles-ci ne sont qu'un prolongement essentiel d'activités similaires à celles  
16 d'avant-projet, mais se veulent plus détaillées.

17 Le tableau 1 fait état de la concordance entre la demande du Transporteur, présentée  
18 conformément à l'article 73 de la *Loi sur la Régie de l'énergie* (la « *Loi* »), et les  
19 renseignements requis par le *Règlement sur les conditions et les cas requérant une*  
20 *autorisation de la Régie de l'énergie* (le « *Règlement* »).

---

<sup>1</sup> Présentation intitulée Investissements requis pour le maintien des actifs de télécommunications, 23 avril 2014, pièce HQT-1, Document 1 ; réponse du Transporteur à l'engagement 2, pièce HQT-1, Document 1.1, p. 5.

**Tableau 1  
Concordance entre la demande du Transporteur et le Règlement**

<i>Règlement sur les conditions et les cas requérant une autorisation de la Régie de l'énergie</i>				Pièce	Section ou annexe
Article	Alinéa	Para- graphe	Renseignements requis		
2	1	1 <sup>o</sup>	Les objectifs visés par le projet	HQT-1, Document 1	3
2	1	2 <sup>o</sup>	La description du projet	HQT-1, Document 1	4
2	1	3 <sup>o</sup>	La justification du projet en relation avec les objectifs visés	HQT-1, Document 1	4
2	1	4 <sup>o</sup>	Les coûts associés au projet	HQT-1, Document 1	6 et Annexe 2
2	1	5 <sup>o</sup>	L'étude de faisabilité économique du projet	HQT-1, Document 1	s. o.
2	1	6 <sup>o</sup>	La liste des autorisations exigées en vertu d'autres lois	s. o.	s. o.
2	1	7 <sup>o</sup>	L'impact sur les tarifs incluant une analyse de sensibilité	HQT-1, Document 1	7 et Annexe 3
2	1	8 <sup>o</sup>	L'impact sur la fiabilité du réseau et sur la qualité de service	HQT-1, Document 1	8
2	1	9 <sup>o</sup>	Le cas échéant, les autres solutions envisagées	HQT-1, Document 1	s. o.
3	1	1 <sup>o</sup>	La liste des principales normes techniques	HQT-1, Document 1	Annexe 1
3	1	3 <sup>o</sup>	Le cas échéant, les engagements contractuels et les contributions financières	s. o.	s. o.

1 **2 Contexte général**

2 Un nouveau réseau fédérateur IP/MPLS a été déployé en 2012<sup>2</sup> dans le but de pouvoir  
 3 transporter de façon sécuritaire des données qui desservent aussi bien les besoins du  
 4 réseau électrique que les besoins administratifs, tout en bénéficiant du principal avantage  
 5 offert par la technologie MPLS, soit permettre de créer des réseaux privés virtuels (« Virtual  
 6 Private Networks », ou « VPN ») afin d'isoler logiquement le trafic IP entre différents clients,  
 7 comme s'ils utilisaient des réseaux IP physiquement distincts.

<sup>2</sup> R-3766-2011, Demande relative à l'acquisition d'actifs du réseau de transport de télécommunications, pièce HQT-1, Document 1, p. 19.

1 Le réseau fédérateur IP MPLS/VPN est maintenant déployé dans la majorité des territoires  
2 de la province. Le Projet, visant le territoire de la Baie-James (régions La Grande et  
3 d'Abitibi), permet de compléter la mise en place de ce réseau. Il vise également la migration,  
4 vers celui-ci, d'accès dans quelque 180 sites, y compris le centre de conduite du réseau et  
5 les centres de téléconduite, afin d'assurer la pérennité de ces accès et l'isolation logique  
6 complète du trafic IP du Transporteur.

7 De plus, le Projet vise les outils de gestion des inventaires et de surveillance qui doivent  
8 soutenir la gestion proactive et performante du réseau IP MPLS/VPN, car les outils actuels  
9 ne sont pas adéquats pour un tel réseau.

10 Les applications électriques du Transporteur utilisent majoritairement des circuits dédiés ou  
11 point à multipoint pour communiquer avec le centre de conduite du réseau et les centres de  
12 téléconduite à partir des postes et centrales. Or, ces applications sont actuellement  
13 transportées par des réseaux de télécommunications utilisant des technologies désuètes  
14 d'encapsulation et de transport de données (Frame Relay, ATM, X.25), abandonnées par  
15 l'industrie. De plus, l'évolution technologique fait en sorte que ces applications recourent de  
16 plus en plus à la technologie IP dans les sites d'accès. Le remplacement de technologies  
17 désuètes dans les installations et les centres précités, visant la pérennité du réseau de  
18 télécommunications, est donc essentiel au maintien d'une exploitation fiable et sécuritaire  
19 du réseau de transport.

20 Le Transporteur souligne en outre que le réseau IP MPLS/VPN, dont il est le principal  
21 utilisateur, est étroitement lié à l'évolution des protections et automatismes du réseau de  
22 transport d'électricité. La migration d'accès vers le réseau fédérateur IP MPLS/VPN se situe  
23 dans le contexte de cette évolution.

24 En plus d'assurer l'évolution et la migration vers le réseau IP MPLS/VPN des applications  
25 qui ne recourent pas à la technologie IP à l'heure actuelle, le Transporteur doit aussi prévoir  
26 l'évolution et la migration vers ce réseau des applications qui à l'heure actuelle recourent au  
27 protocole d'échange de données de type IP.

28 En effet, avant l'introduction de la technologie MPLS à Hydro-Québec, il n'était pas possible  
29 de transporter du trafic IP de nature distincte et appartenant à divers clients ayant des  
30 besoins de performance et de sécurité propres à chacun. Plusieurs réseaux IP physiques,  
31 énumérés ci-dessous, ont donc été déployés en parallèle dans le passé pour satisfaire ces  
32 différents besoins :

- 33 • Interréseau corporatif (trafic IP de bureautique) ;
- 34 • Réseau IP de gestion des équipements de télécommunications ;
- 35 • Réseau IP haute sécurité téléconduite permettant les communications entre le  
36 centre de conduite du réseau et les centres de téléconduite ;

- 1 • Réseau IP pour les centres d'exploitation de distribution ;
- 2 • Réseau éolien.

### 3 Objectifs

4 Comme mentionné précédemment, le Projet vise à remplacer dans quelque 180 sites, dont  
5 plusieurs font partie du réseau de transport principal, des réseaux de télécommunications  
6 qui sont basés sur les technologies désuètes d'encapsulation et de transport de données  
7 (Frame Relay, ATM, X.25) désormais abandonnées par l'industrie, ainsi que des  
8 équipements d'accès IP<sup>3</sup> de vieille génération ayant atteint la fin de leur durée d'utilité. Ces  
9 travaux permettent au Transporteur d'assurer la pérennité de son réseau de  
10 télécommunications et par conséquent la stabilité et la fiabilité du réseau de transport  
11 électrique, sa conduite sécuritaire et sa maintenance.

12 Pour atteindre ces objectifs, le Transporteur vise à :

- 13 • Compléter la mise en place du réseau fédérateur IP MPLS/VPN dans le territoire de  
14 la Baie-James (régions La Grande et d'Abitibi) ;
- 15 • Migrer, vers le réseau IP MPLS/VPN, des sites d'accès répartis dans l'ensemble des  
16 territoires de la province ;
- 17 • Migrer, vers le réseau IP MPLS/VPN, les accès du centre de conduite du réseau et  
18 des centres de téléconduite tout en maintenant l'isolation du trafic entre les différents  
19 utilisateurs et les différentes applications du réseau électrique ;
- 20 • Assurer l'adaptation des éléments requis pour la gestion du réseau IP MPLS/VPN  
21 (configurations, inventaires, gestion de la capacité et de la performance).

## 22 4 Description des travaux et justification en relation avec les objectifs

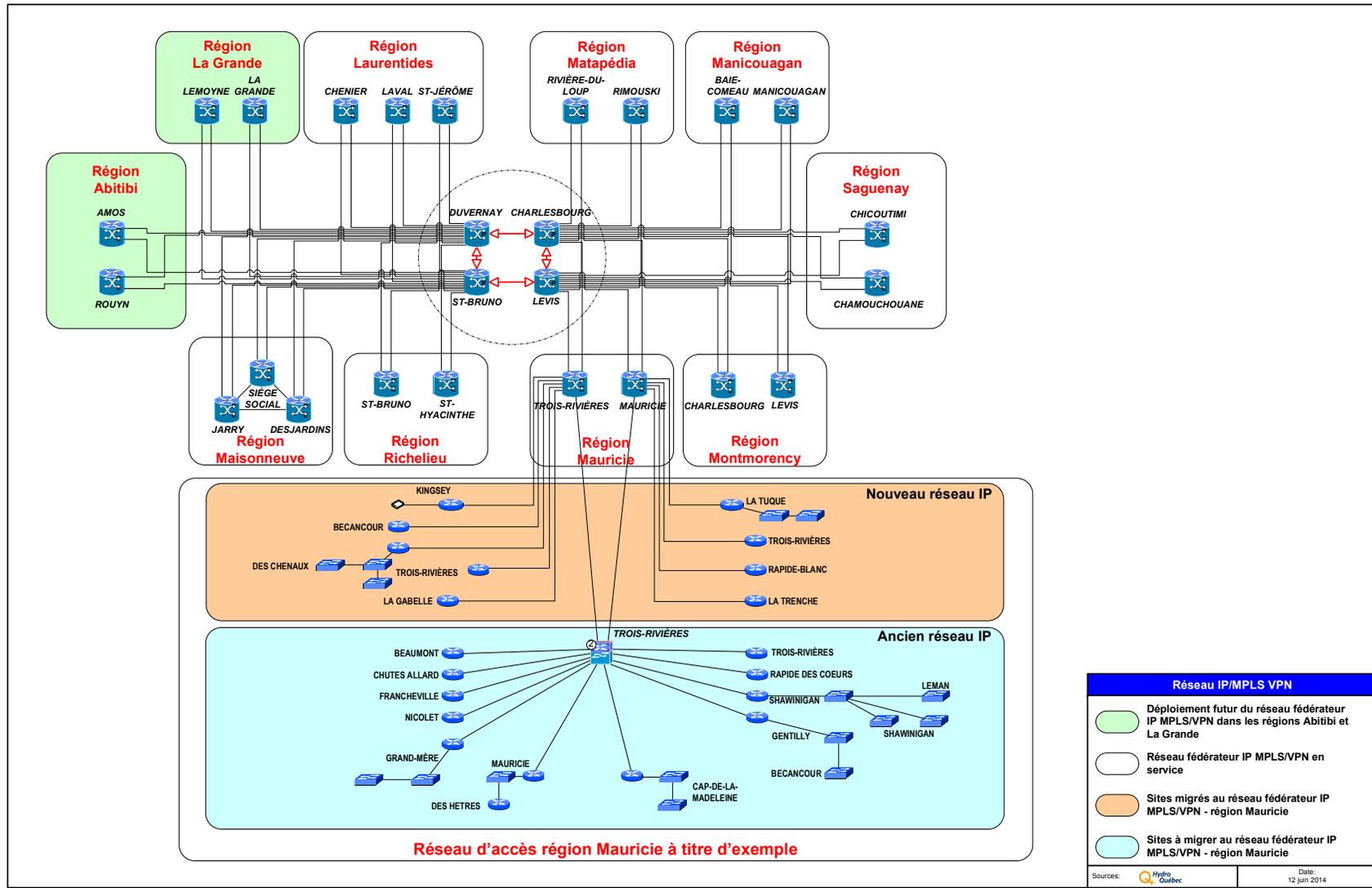
### 23 4.1 Réseau IP MPLS/VPN

24 La figure 1 illustre dans sa partie supérieure le réseau fédérateur IP MPLS/VPN, que le  
25 Projet vise à compléter par la mise en place de deux routeurs « Provider Edge » dans  
26 chacune des régions La Grande et d'Abitibi (sections 4.2.1 et 4.2.2). Sa partie inférieure  
27 illustre la migration d'accès afin d'interconnecter, au réseau IP MPLS/VPN, différents sites, y  
28 compris le centre de conduite du réseau et les centres de téléconduite. Le Projet vise  
29 également cette migration (section 4.2.3), ainsi que divers travaux connexes (sections 4.2.4  
30 à 4.2.7). L'ensemble des travaux, décrits ci-dessous, font partie intégrante du Projet visé par  
31 la présente demande d'autorisation.

---

<sup>3</sup> Dans la présente demande, l'expression « équipements d'accès IP » désigne des routeurs ou commutateurs qui permettent d'accéder, à partir du site où ils sont installés, au réseau IP.

Figure 1  
Réseau IP MPLS/VPN



1 **4.2 Description des travaux**

2 **4.2.1 Mise en place de deux routeurs « Provider Edge » dans la région La Grande**

3 Le Projet comporte la mise en place de deux routeurs « Provider Edge » (ou « PE ») dans la  
4 région La Grande, soit un dans chacun des postes La Grande-2 et Le Moyne. Ces routeurs  
5 sont raccordés par des liaisons optiques diversifiées de 100 mbps<sup>4</sup> aux routeurs  
6 « Provider » (ou « P ») du réseau fédérateur IP MPLS/VPN dans les sites de Duvernay et  
7 de Saint-Bruno.

8 La mise en place de ces routeurs permet de migrer les accès, vers le réseau IP MPLS/VPN,  
9 de 21 sites présentement reliés à l'ancien réseau IP. Les activités couvrent le déploiement  
10 du routeur multiservice<sup>5</sup>, son raccordement au réseau IP MPLS/VPN et la migration vers ce  
11 dernier des applications électriques et administratives du Transporteur. L'ensemble de ces  
12 activités permet le remplacement des technologies désuètes et des équipements d'accès IP  
13 de vieille génération ayant atteint la fin de leur durée d'utilité.

14 **4.2.2 Mise en place de deux routeurs « Provider Edge » dans la région d'Abitibi**

15 Le Projet inclut la mise en place de deux routeurs PE dans la région d'Abitibi, soit un dans  
16 chacun des sites d'Amos et de Rouyn. Ces routeurs sont raccordés par des liaisons  
17 optiques et hertziennes diversifiées de 100 mbps aux routeurs P du réseau fédérateur  
18 IP MPLS/VPN dans les sites de Duvernay et de Saint-Bruno. L'homologation et la validation  
19 reliées à l'introduction d'un nouveau modèle de routeur PE, aussi mis en place dans la  
20 région La Grande, sont également prévues.

21 La mise en place de ces routeurs permet de migrer les accès, vers le réseau IP MPLS/VPN,  
22 de 15 sites présentement reliés à l'ancien réseau IP. Les activités correspondent à celles  
23 énumérées à la section précédente et permettent également, dans l'ensemble, de remplacer  
24 des technologies désuètes et des équipements d'accès IP de vieille génération ayant atteint  
25 la fin de leur durée d'utilité.

26 **4.2.3 Migration d'accès au réseau IP MPLS/VPN**

27 Ces travaux prévoient la migration d'accès, vers le réseau IP MPLS/VPN, de plus de  
28 130 sites<sup>6</sup>, dont plusieurs font partie du réseau de transport principal, répartis dans les  
29 territoires géographiques de l'est du Québec (régions Manicouagan, Matapédia et

---

<sup>4</sup> Mégabit par seconde, unité qui s'applique aux vitesses de transmission.

<sup>5</sup> La principale caractéristique d'un routeur multiservice est énoncée à la section 4.2.7.

<sup>6</sup> Plus précisément, il s'agit de 133 sites, qui s'ajoutent aux migrations prévues aux sections 4.2.1 et 4.2.2. L'ensemble du Projet comporte 182 migrations, soit 133 postes et centrales pour les territoires Montréal-Québec et territoire Est (4.2.3), 36 postes et centrales pour le territoire de la Baie-James (4.2.1 et 4.2.2), 2 postes dans le cadre de l'introduction du routeur multiservice (4.2.7), 10 autres sites (centre de conduite du réseau, centre de relève de ce dernier et centres de téléconduite) et la zone de gestion des télécommunications (4.2.3).

1 Saguenay) et de Montréal-Québec (régions Maisonneuve, Laurentides, Richelieu, Mauricie  
2 et Montmorency). Ces travaux comportent également la migration d'accès, vers le réseau  
3 IP MLS/VPN, de 10 autres sites, soit le centre de conduite du réseau, le centre de relève de  
4 ce dernier et les centres de téléconduite.

5 Ces sites, étroitement associés à l'exploitation et à la conduite du réseau de transport,  
6 englobent des circuits et applications du Transporteur qui utilisent actuellement des  
7 infrastructures de réseaux de télécommunications désuètes. La migration de ces sites vers  
8 le réseau IP MPLS/VPN permet de répondre aux besoins de diversité et de flexibilité dans le  
9 réacheminement des circuits de télécommande du Transporteur, plus précisément les  
10 échanges de données avec les centres de téléconduite.

11 Cette migration d'accès consiste pour l'essentiel à installer des routeurs multiservice dans le  
12 but d'interconnecter, au réseau IP MPLS/VPN, des postes, centrales ou centres de conduite  
13 du réseau et de téléconduite qui utiliseraient non seulement des protocoles d'échange de  
14 données de type IP, mais également d'anciens protocoles d'échange qui ne sont pas de  
15 type IP. Dans le centre de conduite du réseau et le centre de relève de ce dernier, la  
16 migration requiert le déploiement de routeurs spécifiques permettant la conversion du  
17 protocole d'échange de données X.25 au protocole IP. L'ensemble de ces travaux permet le  
18 remplacement des technologies désuètes et des équipements d'accès IP de vieille  
19 génération ayant atteint la fin de leur durée d'utilité. La figure 2 schématise une migration  
20 d'accès pour en faciliter la compréhension.

21 De plus, les travaux comportent la mise en place d'une zone de gestion des  
22 télécommunications afin de sécuriser la gestion à distance des équipements de  
23 télécommunications en contrôlant les accès aux environnements hébergeant les serveurs  
24 centraux. La sécurisation de la gestion consiste aussi, par exemple, à établir des profils  
25 d'utilisateurs pour refléter les réseaux et fonctions auxquels ils peuvent accéder.

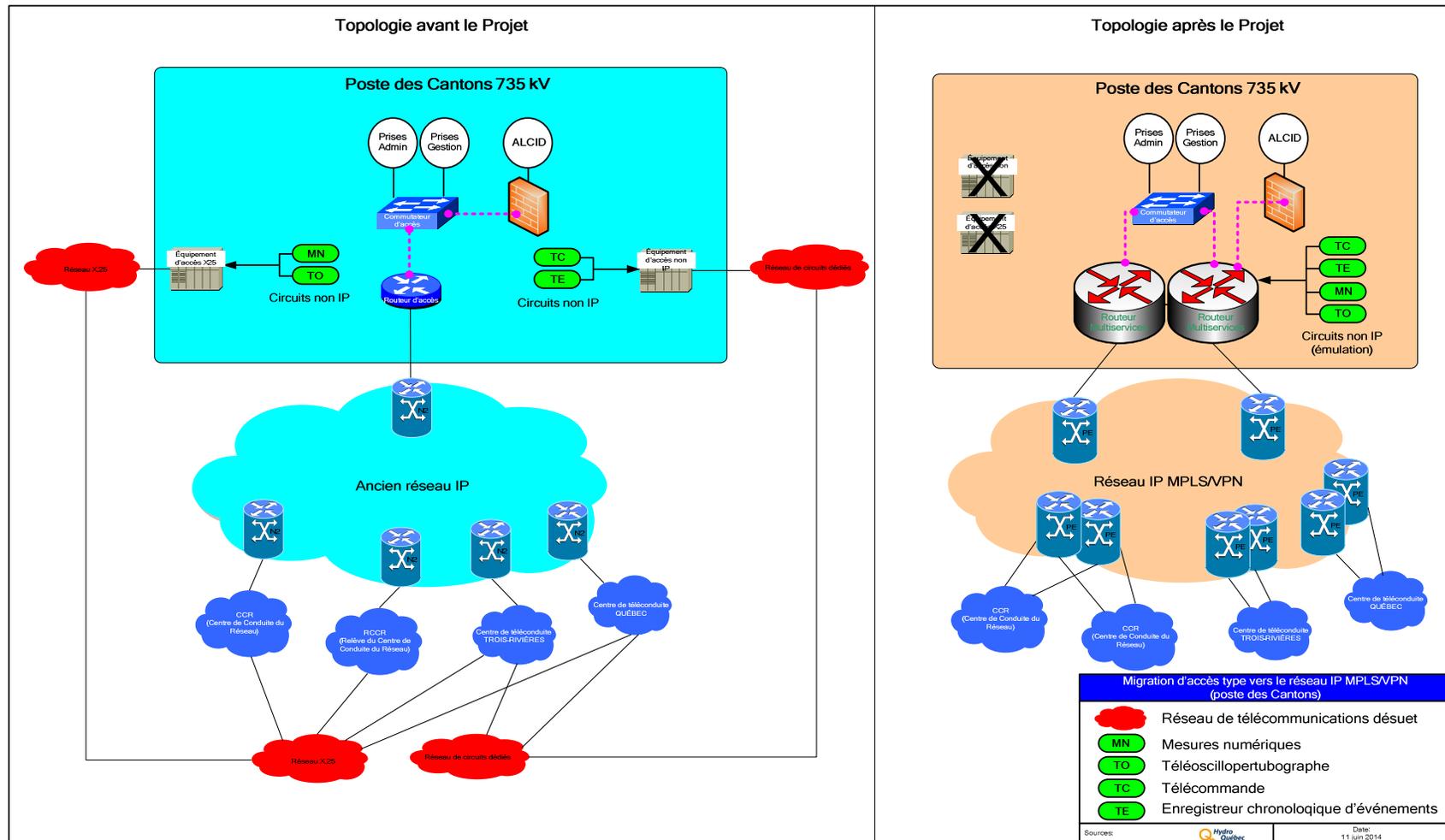
#### ***4.2.4 Gestion des inventaires du réseau IP MPLS/VPN***

26 Le logiciel d'inventaire Granite qui est actuellement utilisé pour gérer l'inventaire des  
27 équipements de télécommunications n'est pas adapté pour inventorier tous les paramètres  
28 logiques associés à la technologie IP MPLS/VPN. Les travaux comportent la définition d'une  
29 nouvelle modélisation des données d'inventaires du réseau IP MPLS/VPN, ainsi que  
30 l'automatisation des tâches d'entrée et de validation de ces données d'inventaires.

31 De nouveaux modules complémentaires à Granite sont aussi introduits pour permettre la  
32 gestion des services et des composantes du réseau IP MPLS/VPN, ainsi qu'une conciliation  
33 des données d'inventaires.

34 La gestion des configurations dans les équipements du réseau IP MPLS/VPN est également  
35 normalisée et automatisée.

Figure 2  
Migration d'accès type



#### **4.2.5 Surveillance du réseau IP MPLS/VPN**

1 Un outil de surveillance de base doit être mis en place pour gérer de manière proactive la  
2 performance et fournir un diagnostic permettant d'analyser la disponibilité, les délais de  
3 réponse et le comportement des applications. Plus précisément, cet outil vise les aspects  
4 suivants : la gestion des incidents, l'identification des services offerts au Transporteur et aux  
5 autres clients, l'assignation des priorités, les mesures des services, ainsi que la production  
6 et l'automatisation de rapports.

#### **4.2.6 Mise en place des environnements d'essais du réseau IP MPLS/VPN**

7 La mise en place d'un environnement d'essais permet de simuler le comportement du  
8 réseau IP MPLS/VPN. Cet environnement est constitué des équipements suivants :  
9 3 routeurs multiservice et 3 routeurs PE de modèle équivalent à ceux que l'on trouve  
10 actuellement dans le réseau fédérateur IP MPLS/VPN, ainsi que 5 routeurs multiservice et  
11 8 équipements d'accès IP afin de simuler les environnements que l'on trouve dans les  
12 sites d'accès.

#### **4.2.7 Introduction du routeur multiservice au réseau IP MPLS/VPN**

13 Les travaux visent à introduire un routeur multiservice et l'outil de gestion qui y est associé.  
14 Il peut être utile de rappeler que ce routeur permet à la fois la migration, vers le réseau  
15 IP MPLS/VPN, des applications qui utiliseraient non seulement les protocoles d'échange de  
16 données de type IP, mais également d'anciens protocoles d'échange de données<sup>7</sup>. Il est  
17 essentiel pour permettre le retrait de technologies désuètes.

18 En premier lieu, l'homologation de ce routeur, le déploiement et l'intégration de l'outil de  
19 gestion, l'élaboration de l'architecture de solutions ainsi que la réalisation des activités  
20 connexes reliées à l'intégration de nouvelle technologie (par exemple, formation, élaboration  
21 de processus et documentation) sont prévus. Ce routeur, d'un modèle différent des routeurs  
22 PE visés aux sections 4.2.1 et 4.2.2, est destiné aux sites d'accès.

23 Par la suite, 17 routeurs multiservice seront répartis dans 2 postes, dans le centre de  
24 conduite du réseau et son centre de relève ainsi que dans un centre de téléconduite afin de  
25 pouvoir valider l'ensemble des solutions en exploitation. Le raccordement des routeurs  
26 multiservice au réseau fédérateur IP MPLS/VPN et la migration des services (applications)  
27 IP et non IP vers ce réseau sont également inclus.

### **4.3 Justification du Projet en relation avec les objectifs**

28 Par sa décision D-2011-096, la Régie a entre autres autorisé le Transporteur à acquérir  
29 certains actifs du réseau de télécommunications, dont des actifs liés à la mise en place du

---

<sup>7</sup> Par exemple, Frame Relay, ATM, X.25 ; pièce HQT 1, Document 1, diapositive 35.

1 réseau IP MPLS/VPN qui avait été amorcée par ce dernier<sup>8</sup>. Elle y reconnaît que les actifs  
2 de télécommunications visés par cette décision contribuent à la gestion efficace du réseau  
3 de transport d'électricité et sont essentiels pour assurer la stabilité ainsi que la fiabilité du  
4 réseau électrique. Le Transporteur estime par conséquent requis de compléter la mise en  
5 place du réseau fédérateur IP MPLS/VPN afin de desservir le territoire de la Baie-James  
6 (régions La Grande et d'Abitibi).

7 La migration d'accès vers le réseau IP MPLS/VPN est requise pour

- 8 • Remplacer les technologies désuètes d'encapsulation et de transport de données  
9 (Frame Relay, ATM, X.25) abandonnées par l'industrie et utilisées à l'heure actuelle  
10 entre autres pour la télécommande de postes ou centrales, ainsi que remplacer des  
11 équipements d'accès IP de vieille génération ayant atteint la fin de leur durée  
12 d'utilité ;
- 13 • Remédier au manque de disponibilité des pièces de rechange ;
- 14 • Pallier le manque de disponibilité de l'expertise liée aux technologies abandonnées ;
- 15 • Répondre à l'évolution des exigences du Transporteur étroitement associée à  
16 l'exploitation et à la conduite du réseau de transport électrique afin d'assurer la  
17 fiabilité, la continuité et la qualité du service de télécommunications ;
- 18 • Assurer une plus grande diversité et flexibilité aux circuits de télécommande du  
19 Transporteur, en particulier le transport de données à partir des postes et centrales  
20 vers les centres de téléconduite ;
- 21 • Répondre aux besoins croissants du réseau de transport et aux exigences de  
22 sécurité dictées par la NERC.

23 De plus, la migration au moyen du routeur multiservice décrit à la section 4.2.7, déployé  
24 dans les sites d'accès, offre l'avantage de transporter plusieurs applications électriques du  
25 Transporteur, à la fois celles qui utilisent des protocoles d'échange de données de type IP et  
26 celles qui utilisent d'anciens protocoles d'échange de données qui ne sont pas de type IP,  
27 vers les centres de conduite du réseau et de téléconduite et vers le réseau IP MPLS/VPN.

28 Ce dernier permet la convergence et l'intégration des différents flux de communication de  
29 type IP ou non sur un seul et même réseau physique tout en garantissant l'isolation, la  
30 flexibilité et l'évolutivité pour répondre aux besoins croissants du réseau de transport  
31 électrique.

32 Les travaux réalisés dans le cadre du Projet à l'égard du logiciel d'inventaire Granite rendent  
33 celui-ci apte à prendre en charge le suivi de plusieurs paramètres logiques qui lui sont

---

<sup>8</sup> Voir entre autres les paragraphes 20-24, 33, 37 ; R-3766-2011, Demande relative à l'acquisition d'actifs du réseau de transport de télécommunications.

- 1 propres (par exemple, VPN, tunnel logique pour émulation de circuit) afin d'assurer une
- 2 gestion globale et proactive du réseau IP MPLS/VPN.
- 3 Son outil de surveillance de base, également axé sur la gestion proactive des services,
- 4 permet entre autres la gestion des incidents et des services offerts au Transporteur.
- 5 Le calendrier de réalisation des travaux est présenté au tableau 2.

**Tableau 2**  
**Calendrier de réalisation des travaux**

Activité	Début	Fin
Avant-projet	Janvier 2013	Octobre 2018
Autorisation par la Régie de l'énergie	Juin 2014	Octobre 2014
Projet et mises en service	Mai 2013	Octobre 2019

- 6 Par ailleurs, le Transporteur dépose à l'annexe 1 la liste des principales normes techniques
- 7 appliquées au Projet. Aucune autorisation n'est exigée en vertu d'autres lois.

## **5 Solution appliquée relativement au réseau IP MPLS/VPN**

- 8 Puisque la technologie IP MPLS/VPN a déjà été choisie comme solution de remplacement
- 9 de technologies désuètes, qu'elle répond aux exigences du Transporteur en matière de
- 10 fiabilité et sécurité<sup>9</sup>, permettant de transporter sur un réseau fédérateur unique le trafic IP lié
- 11 aux besoins du réseau de transport et aux besoins administratifs, et que le réseau
- 12 fédérateur IP MPLS/VPN est en majeure partie déployé, une seule solution, reflétant ce
- 13 choix, a été considérée pour l'ensemble des travaux décrits dans la présente demande. En
- 14 effet, ils découlent tous de la décision de déployer le réseau fédérateur IP MPLS/VPN.

## **6 Coûts associés au Projet**

### **6.1 Sommaire des coûts**

- 15 Le coût total des divers travaux liés au Projet s'élève à 97,6 M\$. Le tableau 3 présente une
- 16 ventilation des coûts pour les phases avant-projet et projet des travaux associés au Projet.
- 17 Les coûts par année sont présentés à l'annexe 2.
- 18 Lors de la présentation du 23 avril 2014, des flux d'investissements préliminairement
- 19 évalués à 78 M\$<sup>10</sup> ont été présentés à la Régie pour le Projet. Il convient de préciser que

<sup>9</sup> Décision D-2011-096, paragraphes 20, 33, 37 ; R-3766-2011, Demande relative à l'acquisition d'actifs du réseau de transport de télécommunications.

<sup>10</sup> Pièce HQT-1, Document 1, diapositive 38.

- 1 ces flux reposaient sur les premières hypothèses de travail de haut niveau ainsi que sur le  
 2 degré d'avancement du Projet.
- 3 Bien que le présent Projet repose encore sur certaines hypothèses puisque les travaux qu'il  
 4 vise se trouvent à des étapes différentes du processus de réalisation des projets relatifs aux  
 5 actifs du réseau de télécommunications, ces hypothèses ont fait l'objet d'un examen plus  
 6 approfondi et représentent aujourd'hui, de l'avis du Transporteur, les hypothèses les  
 7 plus réalistes.

**Tableau 3**  
**Coûts des travaux d'avant-projet et de projet par élément**  
**(en milliers de dollars de réalisation)**

<b>Coûts de l'avant-projet</b>	
Études d'avant-projet	6 886,2
Frais financiers	278,5
<b>Sous-total</b>	<b>7164,7</b>
<b>Coûts du projet</b>	
Ingénierie interne	8 287,0
Ingénierie externe	10 276,9
Mise en route et mise en service	14 748,7
Approvisionnement	15 923,3
Construction	5 627,3
Gérance interne	12 296,4
Provision	12 988,4
Autres coûts	4 680,3
Frais financiers	5 583,4
<b>Sous-total</b>	<b>90 411,8</b>
<b>TOTAL</b>	<b>97 576,6</b>

Le tableau 4 présente les taux d'inflation applicables au Projet.

**Tableau 4**  
**Taux d'inflation spécifiques**

Produit	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Télécommunications	1,5 %	1,2 %	1,7 %	1,4 %	1,3 %	1,4 %

1 Chaque rubrique de coût de projet est indexée suivant le taux d'inflation applicable de  
2 l'année de sa réalisation. Les taux d'inflation utilisés pour l'établissement du coût du Projet  
3 proviennent des prévisions d'Hydro-Québec Équipement et services partagés en date du  
4 14 avril 2014.

5 Conformément à la demande de la Régie dans sa décision D-2012-161<sup>11</sup> quant à la  
6 justification des taux d'inflation utilisés pour évaluer les coûts de travaux par les divers  
7 projets d'investissement qui lui sont soumis pour autorisation, le Transporteur fournit  
8 ci-après les informations pertinentes à l'appui des taux d'inflation utilisés à ces fins.

9 Le Transporteur tient à rappeler que la variation des taux d'inflation est liée aux prévisions  
10 de l'évolution de la valeur des indices composant ces taux d'inflation.

11 Les taux d'inflation sont établis d'après des modèles types des projets de  
12 télécommunications du Transporteur. Dans chaque modèle, une liste des principales  
13 composantes est établie et un poids exprimé en pourcentage leur est attribué. Pour chaque  
14 composante, un indice a été appliqué. Les modèles sont mis à jour périodiquement en  
15 fonction de l'évolution des prix liés aux éléments des projets. Les taux d'inflation produits à  
16 partir de ces modèles sont mis à jour annuellement.

17 Afin d'établir les indices d'inflation, le produit a été découpé selon ses principales  
18 composantes types, soit :

- 19 • Main-d'œuvre ;
- 20 • Machinerie lourde nécessaire aux travaux ;
- 21 • Matériel stratégique permanent ;
- 22 • Matériaux fournis par les entrepreneurs (p. ex. matériaux civils, équipements de  
23 télécommunications).

24 Le Transporteur souligne que le coût total du Projet ne doit pas dépasser de plus de 15 % le  
25 montant autorisé par le Conseil d'administration d'Hydro-Québec, auquel cas il doit obtenir  
26 une nouvelle autorisation du Conseil d'administration. Le cas échéant, le Transporteur

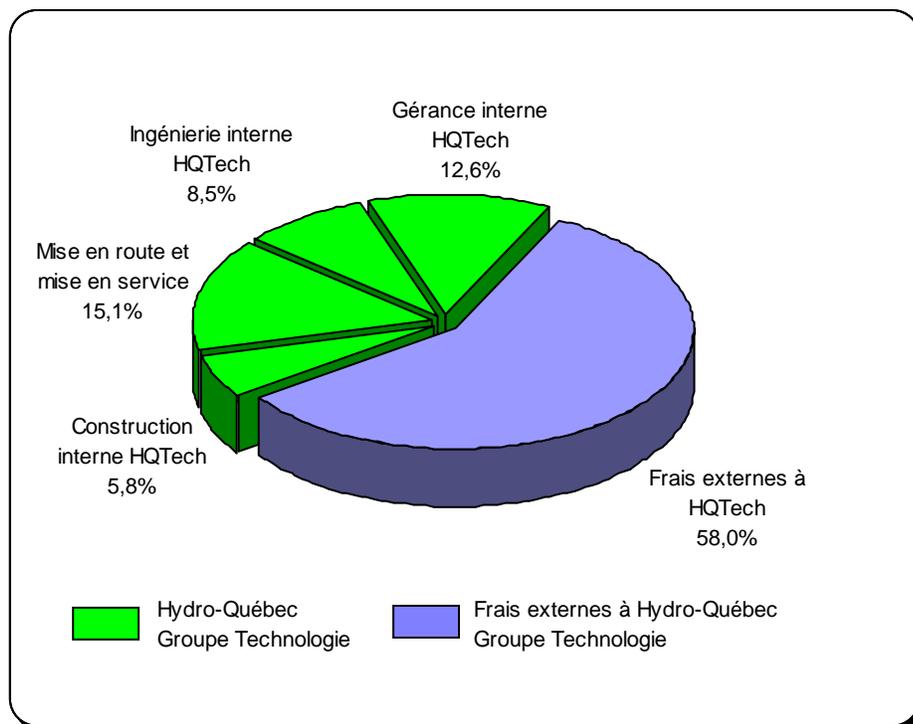
<sup>11</sup> Décision D-2012-0161, par. 42, pour le dossier R-3812-2012 relatif au projet Waswanipi.

1 s'engage à en informer la Régie en temps opportun. Le Transporteur souligne qu'il  
2 continuera de déployer tous les efforts afin de contenir les coûts du Projet à l'intérieur du  
3 montant autorisé par la Régie.

### 6.2 Principales composantes du coût des travaux

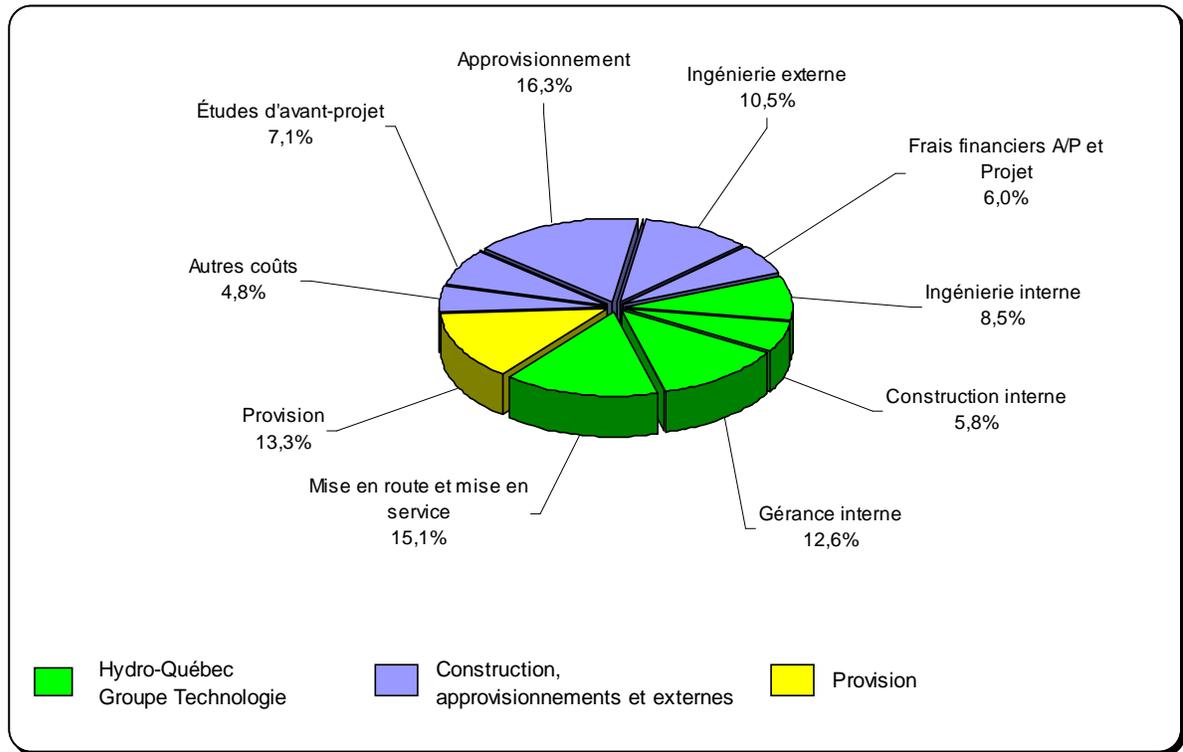
4 Comme présentés à la figure 3, les coûts externes au groupe Technologie (dans la figure,  
5 HQTech) pour la phase projet sont de 56,6 M\$, soit 58,0 % du coût total du Projet  
6 de 97,6 M\$.

**Figure 3**  
**Répartition des coûts du groupe Technologie pour la phase projet**



7 La figure 4 présente la répartition des coûts entre les diverses activités requises pour la  
8 réalisation du Projet.

**Figure 4**  
**Répartition des coûts des activités**



1 **Approvisionnement et construction**

2 Le coût des activités reliées à l'approvisionnement et à la construction du Projet s'élève à  
3 21,6 M\$, soit 22,1 % du coût total du Projet de 97,6 M\$.

4 En général, la réalisation des travaux est adjugée par appels d'offres lancés par le groupe  
5 Technologie. Le respect des directives en place en cette matière garantit au groupe  
6 Technologie une gestion efficace, équitable et transparente de ses relations avec  
7 l'ensemble de ses fournisseurs au bénéfice des clients du Transporteur.

8 **Ingénierie, frais de gérance et études d'avant-projet**

9 Les frais d'ingénierie, les frais de gérance et les frais des études d'avant-projet s'élèvent à  
10 37,8 M\$, soit 38,7 % du coût total du Projet de 97,6 M\$.

11 Les coûts des travaux d'ingénierie sous-traités à l'externe, qui représentent 10,5 % du coût  
12 total du Projet, seront imputés au Transporteur au prix coûtant. Par ailleurs, les services  
13 d'ingénierie interne sont facturés par le mécanisme de facturation interne. Quant aux coûts  
14 de 12,3 M\$ pour la gérance de projet, soit 12,6 % du coût total du Projet de 97,6 M\$, ils  
15 représentent tous les frais relatifs à la gestion de projet et à la gérance de chantier.

1 ***Frais financiers***

2 Les frais financiers totaux s'élèvent à 5,9 M\$, soit 6,0 % du coût total du Projet.  
3 Conformément à la décision D-2002-95<sup>12</sup> de la Régie, la capitalisation des frais financiers  
4 aux immobilisations en cours est réalisée au taux du coût en capital de l'année témoin  
5 projetée, soit 7,053 % pour 2014<sup>13</sup>.

6 De plus, conformément aux décisions D-2003-68<sup>14</sup> et D-2005-63<sup>15</sup>, le Transporteur précise  
7 que la capitalisation des frais financiers selon le coût en capital prospectif de 5,666 %<sup>16</sup>  
8 procure une réduction de 1,3 M\$ pour un investissement total de 96,3 M\$.

9 ***Autres coûts***

10 Cette catégorie reflète les coûts de développement informatique fournis principalement par  
11 le groupe Technologie pour assurer la mise en place et le développement logiciel reliés aux  
12 outils de gestion du réseau IP MPLS/VPN. Ces coûts sont estimés à 4,7 M\$ et représentent  
13 4,8 % du coût total du Projet de 97,6 M\$.

14 Ces coûts sont estimés en fonction des besoins réels du Projet et correspondent à des  
15 activités nécessaires à son bon déroulement. Ces coûts seront facturés par la suite au  
16 Projet en fonction des coûts réels.

17 ***Provision***

18 La valeur de la provision s'élève à 13,0 M\$, soit 13,3 % des coûts du Projet de 97,6 M\$.  
19 Toutefois, conformément à la demande de la Régie précisée à sa décision D-2003-68<sup>17</sup>, la  
20 provision s'élève à 14,9 % lorsque l'on retranche du coût du Projet les autres coûts et les  
21 frais financiers.

22 La provision est un montant inclus dans une estimation pour couvrir les incertitudes  
23 imputables aux risques et aux imprécisions associés notamment aux durées, aux quantités,  
24 au contenu technique, au mode d'approvisionnement, à la concurrence sur le marché  
25 (fournisseurs, entrepreneurs), aux conditions climatiques et géographiques, au contexte  
26 social, économique ou politique, ainsi qu'à tout autre élément défini dans l'étendue des  
27 travaux du Projet.

28 Conformément à la pratique généralement suivie dans l'industrie, la méthodologie de calcul  
29 de la provision est basée sur la fiabilité de la source de données, le degré de détail du

---

<sup>12</sup> Décision D-2002-95, 30 avril 2002, page 91.

<sup>13</sup> Décision D-2014-049, 20 mars 2014, page 10.

<sup>14</sup> Décision D-2003-68, 4 avril 2003, page 26.

<sup>15</sup> Décision D-2005-63, 15 avril 2005, page 4, faisant suite à la décision D-2005-50.

<sup>16</sup> Décision D-2014-049, 20 mars 2014, page 10.

<sup>17</sup> Décision D-2003-68, 4 avril 2003, page 18.

1 contenu, les facteurs de risque inhérents à chaque étape de réalisation du Projet ainsi que  
2 sur le degré de risque que l'organisation est prête à accepter.

3 Le Transporteur précise que les provisions prévues sont déterminées en fonction des  
4 risques propres à chaque projet et peuvent donc varier grandement d'un projet à un autre.  
5 Ces provisions ne sont « facturées » à un projet que dans la mesure où des risques se sont  
6 matérialisés et ont engendré des coûts réels lors de la réalisation de ce projet. Ainsi, les  
7 sommes engagées (ou prévues au budget) pour le Projet et non utilisées ne seront pas  
8 imputées à ce dernier. Par conséquent, le coût final du Projet correspond au montant  
9 réellement engagé au cours de sa réalisation. De la même façon qu'aucune marge  
10 bénéficiaire n'est facturée par le groupe Technologie, aucune provision n'est calculée sur  
11 les autres coûts et les frais financiers.

12 Finalement, le Transporteur souligne que le groupe Technologie déploie tous les efforts  
13 requis et agit avec la plus grande diligence afin de réaliser le Projet de manière à en  
14 minimiser les coûts.

#### 15 ***Suivi des coûts du Projet***

16 Le Transporteur soutient que les coûts détaillés plus avant sont nécessaires à la réalisation  
17 du Projet à l'étude et conséquemment, qu'ils sont raisonnables. Par ailleurs, dans un souci  
18 constant de contrôler les coûts liés à la réalisation de ses projets d'investissement, le  
19 Transporteur assurera un suivi étroit des coûts du Projet. Enfin, suivant la pratique établie  
20 depuis la réglementation des activités du Transporteur, ce dernier fera état de leur évolution  
21 lors du dépôt de son rapport annuel à la Régie, si celle-ci le requiert. Le Transporteur  
22 présentera le suivi des coûts réels du Projet, sous la même forme et le même niveau de  
23 détails que ceux du tableau 3. Il présentera également un suivi de l'échéancier du Projet et  
24 fournira, le cas échéant, l'explication des écarts majeurs des coûts projetés et réels et  
25 des échéances.

### 7 **Impact tarifaire**

26 Le Projet visé par la présente demande s'inscrit dans la catégorie d'investissement  
27 « maintien des actifs ». Les mises en service du Projet s'échelonnent de juin 2014 à  
28 octobre 2019.

29 Les ajouts au réseau de transport provenant de la catégorie d'investissement « maintien  
30 des actifs » assurent la pérennité des installations du Transporteur, en permettant de  
31 maintenir le bon fonctionnement du réseau et d'assurer le transport d'électricité de façon  
32 sécuritaire et fiable au bénéfice de tous les clients du réseau de transport. La Régie a  
33 indiqué dans sa décision D-2002-95, page 297, qu'il est équitable que tous les clients  
34 contribuent au paiement de ces ajouts au réseau.

1 Afin de déterminer l'impact de la mise en service du Projet, le Transporteur prend en compte  
2 les coûts du Projet, soit les coûts associés à l'amortissement, au financement et à la taxe  
3 sur les services publics.

4 Les résultats sont présentés sur une période de 5 ans correspondant à la durée d'utilité  
5 moyenne des immobilisations du Projet, conformément à la décision D-2003-68 de la Régie.

6 L'impact annuel moyen du Projet sur les revenus requis est de 10,3 M\$ sur la période de  
7 5 ans, ce qui représente un faible impact à la marge de 0,3 % sur la période par rapport aux  
8 revenus requis approuvés par la Régie pour l'année 2014.

9 Par ailleurs, les actifs de télécommunications du Transporteur procurent des revenus de  
10 facturation interne. En tenant compte de l'utilisation actuelle de ces actifs par d'autres unités  
11 administratives d'Hydro-Québec, le Transporteur estime que les revenus de facturation  
12 interne devraient réduire l'impact tarifaire présenté au tableau 1 de l'annexe 3 en moyenne  
13 d'environ 1,5 M\$ par année.

14 Le Transporteur présente aussi l'impact du Projet sur le tarif de transport à titre indicatif, en  
15 mentionnant que la dépense d'amortissement des autres actifs permettant d'amoinrir  
16 l'impact sur les revenus requis n'est pas prise en compte par rapport à ce Projet.

17 L'impact tarifaire du Projet sur les revenus requis et l'analyse de sensibilité, cette dernière  
18 étant présentée sous l'hypothèse d'une variation à la hausse de 15 % du coût du Projet et  
19 du coût du capital prospectif, sont présentés à l'annexe 3.

## **8 Impact sur la fiabilité et sur la qualité de prestation du service de transport d'électricité**

20 Le réseau de transport de télécommunications permet d'assurer la fiabilité et la stabilité du  
21 réseau de transport électrique principal, sa conduite sécuritaire et sa maintenance, ceci  
22 sous diverses conditions d'exploitation et lors d'événements. Dans cette perspective, le  
23 Projet, visant le maintien des actifs de télécommunications, assure par conséquent la  
24 fiabilité des réseaux de transport de télécommunications et d'électricité.

25 Le remplacement de technologies désuètes abandonnées par l'industrie permet d'éliminer  
26 les risques de pannes reliées au manque d'expertise et de pièces de rechange. De plus, le  
27 remplacement des équipements d'accès IP de vieille génération permet de répondre aux  
28 besoins croissants et aux exigences du Transporteur reliés à la migration, vers le réseau  
29 IP MPLS/VPN, des différentes applications du réseau électrique qui jouent un rôle de  
30 premier plan pour la stabilité et la fiabilité de celui-ci. Dans l'ensemble, le Projet entraîne  
31 donc un impact positif sur la fiabilité et la qualité de prestation du service de transport  
32 d'électricité.

33 Par ailleurs, la convergence des applications du Transporteur vers le réseau IP MPLS/VPN  
34 réduit la disparité des environnements de gestion des différentes technologies et

1 plateformes reliées aux réseaux de télécommunications parallèles et facilite donc  
2 l'exploitation des réseaux de télécommunications.

## **9 Conclusion**

3 Le Transporteur soumet respectueusement le présent dossier à la Régie pour autorisation.  
4 Celui-ci englobe toutes les informations pertinentes à l'évaluation du Projet. En effet, tel qu'il  
5 appert du tableau 1, la preuve du présent dossier traite spécifiquement de chacun des  
6 renseignements devant accompagner une demande d'autorisation introduite en vertu du  
7 premier paragraphe du premier alinéa de l'article 73 de la *Loi* et du *Règlement*.

8 De plus, le Transporteur démontre que le Projet est essentiel pour le maintien d'une  
9 exploitation fiable et sécuritaire du réseau de transport. La solution mise de l'avant est  
10 optimale et conforme à la fois aux critères de conception du groupe Technologie et du  
11 Transporteur, aux critères d'exploitation de ce dernier, ainsi qu'à la technologie actuelle  
12 relative aux réseaux de télécommunications IP MPLS/VPN.

13 Ainsi, les investissements découlant de ce Projet seront, une fois réalisés, utiles à  
14 l'exploitation fiable du réseau de transport.