

Solutions envisagées

PREUVE EN CHEF DU TRANSPORTEUR

TABLE DES MATIÈRES

1	1	CONTEXTE	5
2	2	PROJET D'UNE NOUVELLE SECTION 315-25 KV AU POSTE	
3		SARAGUAY	5
4	2.1	PROBLÉMATIQUES À SOLUTIONNER SUR LE RÉSEAU SARAGUAY.....	5
5	2.2	SITES POTENTIELS D'AUGMENTATION DE LA CAPACITÉ DE TRANSFORMATION	6
6	2.3	DESCRIPTION DES INTERVENTIONS QUI RÈGENT LES PROBLÉMATIQUES.....	8
7	2.4	SCÉNARIOS ENVISAGÉS	9
8	2.5	COMPARAISONS TECHNIQUES DES DIFFÉRENTS SCÉNARIOS	12
9	2.6	SCÉNARIO RETENU	14
10			
11			
12			
13		Tableau 1 – Étude économique du scénario A	10
14		Tableau 2 – Étude économique du scénario B	11
15		Tableau 3 – Tableau synthèse de comparaison économique.....	12
16			

1 **1 CONTEXTE**

2 Compte tenu de la nature des investissements du présent projet, le Transporteur
3 présente ici les différentes solutions envisagées.

4 Tel que mentionné précédemment à la pièce HQT-2, Document 1 traitant des
5 objectifs visés par le projet, les aspects techniques, environnementaux et
6 économiques sont pris en compte pour orienter le choix de la meilleure solution,
7 dans le respect de la mission du Transporteur.

8 Les différents aspects qui ont guidé le Transporteur dans son choix sont
9 présentés ci-après.

10 **2 PROJET D'UNE NOUVELLE SECTION 315-25 KV AU POSTE**
11 **SARAGUAY**

12 Tel que décrit à la pièce HQT-3, Document 1, les éléments déclencheurs de
13 réalisation de projets sur le réseau du Transporteur peuvent appartenir à quatre
14 catégories d'investissement: le «Maintenance des actifs», la «Croissance de la
15 demandes», «l'Amélioration de la qualité de service» ou le «Respect des
16 exigences». Le projet à l'étude s'inscrit dans la catégorie de «Croissance de la
17 demande» et émane d'un besoin identifié par le Transporteur.

18 **2.1 Problématiques à solutionner sur le réseau Saraguay**

19 Le Transporteur a présenté, à la pièce HQT-2, Document 1, que selon la prévision
20 de charge 2003-2017 émise par le Distributeur, trois postes sont ou seront en
21 dépassement de capacité ferme sur le réseau Saraguay, soit les postes Laurent,
22 Des Sources et Saraguay. Un quatrième poste, le poste Mont-Royal, doit aussi
23 être ajouté à cette liste. L'inventaire exact des postes dont la capacité ferme est
24 ou sera dépassée par la prévision de charge est présenté ci-après :

- 25 • Dépassement de la capacité ferme d'hiver aux postes satellites:
- 26 ➤ Laurent 120-25 kV (en 2003);

- 1 ➤ Des Sources 315-25 kV (en 2004);
- 2 ➤ Mont-Royal 120-25 kV (en 2004);
- 3 ➤ Mont-Royal 120-12 kV (en 2011).
- 4 • Dépassement de la capacité ferme d'été aux postes satellites:
- 5 ➤ Laurent 120-12 kV (en 2003);
- 6 ➤ Laurent 120-25 kV (en 2003);
- 7 ➤ Mont-Royal 120-25 kV (en 2003).
- 8 • Dépassement de la capacité ferme d'hiver au poste source:
- 9 ➤ Saraguay 315-120 kV (en 2011).

10 **2.2 Sites potentiels d'augmentation de la capacité de transformation**

11 Six emplacements se prêtent à l'addition de capacité de transformation sur le
12 territoire couvert par le réseau Saraguay. Ces sites sont :

13 **Poste Baie-D'Urfé**

14 Il serait possible d'ajouter deux transformateurs supplémentaires au poste
15 Baie-d'Urfé 120-25 kV. Cependant, ce poste est situé à l'extrémité ouest de l'île de
16 Montréal et il est très éloigné (≈ 20 km) des postes en difficulté. De ce fait, les
17 transferts de charge vers ce poste seraient trop dispendieux.

18 **Poste Dorval**

19 Il serait possible de devancer le remplacement du transformateur T3, ce qui
20 permettrait d'augmenter la capacité du poste Dorval de 14 MVA. Cette
21 augmentation serait cependant trop faible pour aider les postes en difficulté.

22 **Poste Laurent**

23 La capacité de transformation du poste Laurent 120-25 kV est de 267 MVA. Par
24 contre, la configuration du schéma électrique et le nombre d'artères ne permettent
25 d'alimenter que 229 MVA. Il y a donc une réserve captive d'environ 30 MVA sur
26 cette installation. Des solutions à 25 kV seraient toujours possibles, mais elles

1 s'éloigneraient trop des principes des schémas de référence des postes
2 électriques.

3 Cependant, le transformateur T2 du poste Laurent a deux enroulements, un à 25
4 kV et un autre à 12 kV. Ce transformateur est actuellement exploité à 25 kV mais
5 il est aussi raccordé à 12 kV, ce qui facilite l'entretien de la section à 12 kV.
6 Changer le mode d'utilisation de ce transformateur serait simple mais il
7 impliquerait d'ajouter des départs dans la section 12 kV et de diminuer la
8 charge sur la section 25 kV en la transférant vers un autre poste. Cette solution
9 permettrait aussi de sortir la pleine capacité des transformateurs du poste Laurent
10 et ainsi de récupérer la puissance actuellement captive. En outre, une
11 configuration de quatre transformateurs dans la section 12 kV et de quatre autres
12 dans la section 25 kV serait plus conventionnelle. De plus, augmenter la capacité
13 du poste Laurent 120-12 kV permettrait d'accroître le nombre d'attaches avec le
14 poste Dorval, rendant ainsi le réseau moins vulnérable.

15 **Poste Mont-Royal**

16 Il serait possible d'ajouter deux transformateurs supplémentaires au poste
17 Mont-Royal 120-25 kV, mais un seul suffirait pour aider les postes en difficulté.
18 Par contre, le poste Mont-Royal est en périphérie des postes en surcharge
19 rendant ainsi les transferts de charge très onéreux, même pour le poste Laurent
20 qui est plus près du poste Mont-Royal, et ce, à cause des îlots à 25 kV des deux
21 postes qui sont séparés par un îlot à 12 kV.

22 **Nouvelle section 315-25 kV au poste Saraguay 315-25 kV**

23 Cette section 315-25 kV au poste Saraguay est planifiée depuis le début du
24 réseau Saraguay. Elle serait située sur un terrain adjacent à l'actuel poste
25 Saraguay 315-120 kV. Ultiment, elle aurait quatre transformateurs 315-25 kV
26 de 66 MVA et permettrait de soulager les postes Laurent et Des Sources. Elle
27 permettrait également de remplacer éventuellement le poste Saraguay 12 kV. En
28 1989, un avant-projet avait été initié et visait une mise en service de cette nouvelle
29 section 315-25 kV pour 1993. Initialement équipé de trois transformateurs, ce
30 projet fut réduit à deux transformateurs et la mise en service fut reportée à

1 quelques reprises pour être finalement annulée au milieu des années 90 dû à une
2 révision à la baisse de la prévision de la demande.

3 L'emplacement géographique de cette nouvelle section 315-25 kV au poste
4 Saraguay serait idéal pour venir en aide aux postes Laurent et Des Sources mais
5 il serait trop éloignée (≈ 10 km) pour soulager le poste Mont-Royal. De plus, deux
6 transformateurs de 66 MVA suffiraient au début de son intégration au réseau.

7 **Nouveau poste Hodge**

8 Ce poste de type Métal Clad est également planifié depuis le début du réseau
9 Saraguay. Il serait situé sur l'ancien site du poste Hodge, sur la rue Hodge et il
10 serait relié au poste Reed via deux câbles souterrains. Ultimement, il aurait quatre
11 transformateurs 120-25 kV et permettrait de soulager les postes Reed, Beaumont
12 et Fleury. L'emplacement géographique du nouveau poste Hodge 120-25 kV ne
13 serait cependant pas propice pour venir en aide aux postes en difficulté. En effet,
14 d'importants transferts devraient être prévus pour amener la charge vers ce
15 nouveau poste. Il faudrait de plus additionner le coût de construction du poste et
16 le coût des câbles d'alimentation, ce qui rendrait cette alternative trop
17 dispendieuse.

18 **2.3 Description des interventions qui règlent les problématiques**

19 Il y a donc quatre postes en problème de dépassement de capacité sur le réseau
20 Saraguay. La problématique de chacun de ces postes peut être solutionnée de la
21 façon suivante:

22 **Poste Laurent**

23 Le dépassement de capacité au poste Laurent 120-12 kV peut être solutionné en
24 additionnant des départs à 12 kV et en exploitant le transformateur T2 à 12 kV
25 plutôt qu'à 25 kV. Cette action augmentera la capacité ferme du poste Laurent
26 120-12 kV mais abaissera celle du poste Laurent 120-25 kV. Le dépassement de
27 capacité du poste Laurent 120-25 kV peut se régler soit par des transferts de
28 charge vers le poste Mont-Royal, Hampstead et Beaumont (via le poste Mont-

1 Royal) soit par un transfert de charge vers le poste Reed et un autre vers la
2 nouvelle section 315-25 kV au poste Saraguay.

3 **Poste Des Sources**

4 Le dépassement de capacité du poste Des Sources 315-25 kV peut se régler soit
5 par des transferts de charge vers le poste Reed soit par des transferts de charge
6 vers la nouvelle section 315-25 kV au poste Saraguay.

7 **Poste Mont-Royal**

8 Le dépassement de capacité du poste Mont-Royal 120-25 kV peut se régler soit
9 par l'addition d'un transformateur dans le poste soit par un transfert de charge
10 vers le poste Hampstead et un autre vers le poste Beaumont. Le dépassement de
11 capacité, qui survient en 2011 au poste Mont-Royal 120-12 kV, peut être
12 solutionné soit par une conversion du 12 kV au 25 kV dans le poste même soit par
13 un transfert de charge vers le poste Laurent 120-12 kV.

14 **Poste Saraguay 315-120 kV**

15 Le dépassement de capacité du poste Saraguay 315-120 kV en 2011 pourra se
16 régler soit par l'ajout de deux transformateurs de 450 MVA ou soit par l'addition de
17 la nouvelle section 315-25 kV au poste Saraguay. En effet, l'addition de cette
18 nouvelle section 315-25 kV aurait comme conséquence directe de transférer une
19 partie de la charge à 120 kV du réseau de Saraguay sur le réseau à 315 kV de
20 Duvernay.

21 **2.4 Scénarios envisagés**

22 Afin de régler les problématiques de dépassement de capacité sur le réseau
23 Saraguay décrites plus avant, deux scénarios sont possibles. Ceux-ci sont
24 présentés aux tableaux 1 et 2 suivants et résumés les interventions à effectuer et
25 leurs coûts respectifs.

Tableau 1 – Étude économique du scénario A

SCÉNARIO A							
Problématique	Poste	Année de dépassement	Solution envisagée	MES	Coûts an. MES	Coûts act. (k\$ 2002)	
Dépassement de la capacité ferme	Mont-Royal 120-25 kV	2003	Addition 3 ^{ème} transfo au poste Mont-Royal 120-25 kV	2007	≈ 8 406 k\$	≈ 5 700 k\$	
	Laurent 120-25 kV	2003	Transfert (LAU25→HAM25) → 2 lignes (22 MVA)	2005	≈ 6 775 k\$	≈ 5 366 k\$	
			Transfert (MOR25→BEA25) → 1 ligne (11 MVA)	2005	≈ 1 800 k\$	≈ 1 425 k\$	
				Addition 3 ^{ème} transfo au poste Mont-Royal 120-25 kV	2007	-	-
				Transfert (LAU25→MOR25) → 2 lignes (22 MVA)	2007	≈ 4 948 k\$	≈ 3 355 k\$
				Transfert (LAU25→MOR25) → 2 lignes (22 MVA)	2007	≈ 4 398 k\$	≈ 2 982 k\$
				Transfert (LAU25→MOR25) → 1 ligne (11 MVA)	2016	≈ 2 739 k\$	≈ 923 k\$
	Laurent 120-12 kV	2003	Transformateur T2 exploité à 12 kV au lieu de 25 kV Laurent12 → addition de 4 départs simples	2007	≈ 2 538 k\$	≈ 1 756 k\$	
	Des Sources 315-25 kV	2004		Transfert (DES→REE25) → 1 ligne (16 MVA)	2005	≈ 4 340 k\$	≈ 3 438 k\$
				Transfert (DES→REE25) → 1 ligne (16 MVA)	2010	≈ 6 983 k\$	≈ 3 751 k\$
				Transfert (DES→REE25) → 1 ligne (8 MVA)	2015	≈ 5 503 k\$	≈ 2 004 k\$
	Saraguay 315-120 kV	2011		Saraguay 315-120 kV → Add. 2 transfos 450 MVA	2011	≈ 19 256 k\$	≈ 9 569 k\$
	TOTAL						≈ 40 269 k\$

BEA25 : Beaumont 120-25 kV
 DES : Des Sources 315-25 kV
 HAM25 : Hampstead 120-25 kV
 LAU25 : Laurent 120-25 kV
 MOR25 : Mont-Royal 120-25 kV
 REE25 : Reed 120-25 kV
 SAR25 : Saraguay 315-25 kV

Tableau 2 – Étude économique du scénario B

SCÉNARIO B							
Problématique	Poste	Année de dépassement	Solution envisagée	MES	Coûts an. MES	Coûts act. (k\$ 2002)	
Dépassement de la capacité ferme	Mont-Royal 120-25 kV	2003	Transfert (MOR25→HAM25) → 1 ligne (10 MVA)	2005	≈ 1 800 k\$	≈ 1 425 k\$	
	Laurent 120-25 kV	2003	Transfert (MOR25→BEA25) → 1 ligne (11 MVA)	2010	≈ 3 259 k\$	≈ 1 750 k\$	
	Laurent 120-12 kV	2003	Transfert (LAUR25→REE25) → 2 lignes (22 MVA)	2005	≈ 7 622 k\$	≈ 6 037 k\$	
	Des Sources 315-25 kV	2004	Nouvelle section 315-25 kV à 2 transfos de 66 MVA au poste Saraguay	2009*	≈ 40 918 k\$	≈ 23 752 k\$	
	Laurent 120-12 kV	2003	Transfert (LAU25→SAR25) → 3 lignes (45 MVA)	2009	≈ 4 340 k\$	≈ 2 519 k\$	
	Des Sources 315-25 kV	2004	Transformateur T2 exploité à 12 kV au lieu de 25 kV Laurent12 → addition de 4 départs simples	2009	≈ 2 603 k\$	≈ 1 609 k\$	
	Saraguay 315-120 kV	2011	Nouvelle section 315-25 kV à 2 transfos de 66 MVA au poste Saraguay	2009*	-	-	
				Transfert (DES→SAR25) → 2 lignes (32 MVA)	2009	≈ 5 425 k\$	≈ 3 149 k\$
				Transfert (DES→SAR25) → 1 ligne (8 MVA)	2015	≈ 1 216 k\$	≈ 443 k\$
				Nouvelle section 315-25 kV à 2 transfos de 66 MVA au poste Saraguay	2009*	-	-
				TOTAL			≈ 40 684 k\$

BEA25 : Beaumont 120-25 kV
 DES : Des Sources 315-25 kV
 HAM25 : Hampstead 120-25 kV
 LAU25 : Laurent 120-25 kV
 MOR25 : Mont-Royal 120-25 kV
 REE25 : Reed 120-25 kV
 SAR25 : Saraguay 315-25 kV

* La mise en service (MES) de ce projet était planifiée pour 2009 mais sera finalement réalisée en 2008

1 Comme le montre le tableau 3 ci-après , les coûts globaux des scénarios A et B
2 ne permettent pas de choisir un scénario strictement sur la base d'une
3 comparaison économique puisque ceux-ci sont à peu près équivalents.

4 Par contre, les investissements nécessaires pour réaliser les travaux imposés par
5 les deux scénarios ne se répartissent pas de la même façon. En effet, pour le
6 scénario A, 42% des investissements seront imputables au Transporteur et 58%
7 au Distributeur, tandis que pour le scénario B, 62 % seront imputables au
8 Transporteur et 38% au Distributeur.

9 Le scénario B est donc favorisé puisque 62 % des investissements seront affectés
10 à l'addition d'équipements dans les postes électriques et non pas à des transferts
11 de charge qui à la longue ne représentent pas une solution optimale. Le scénario
12 B permet donc l'augmentation de capacité au cœur du problème, là où est la
13 charge alors que dans le scénario A, la charge doit être «exportée» vers le lieu où
14 est créé l'augmentation de capacité.

15 De plus, le scénario B dans son ensemble implique un moins grand nombre de
16 travaux. Par conséquent, ce scénario aura moins d'impacts sur l'environnement
17 urbain et diminuera les risques liés au respect des dates de mises en service.

18 **Tableau 3 – Tableau synthèse de comparaison économique**

	SCÉNARIO A	SCÉNARIO B
Coûts actualisés (k\$ 2002)	Transporteur ≈ 17 025 k\$ (42%) Distributeur ≈ 23 244 k\$ (58%) Total ≈ 40 269 k\$	Transporteur ≈ 25 361 k\$ (62%) Distributeur ≈ 15 323 k\$ (38%) Total ≈ 40 684 k\$

19

20 **2.5 Comparaisons techniques des différents scénarios**

21 En considérant l'augmentation de capacité et de marge de manœuvre, l'analyse
22 des scénarios A et B démontre qu'ils sont équivalents pour le réseau à 12 kV.
23 Cependant, en ce qui concerne le réseau à 25 kV, le scénario B présente
24 plusieurs avantages techniques dont les principaux sont les suivants :

- 1 • Le scénario B offre 27 MVA de plus de marge de manœuvre que le
2 scénario A. En effet, le scénario A prévoit l'addition au réseau d'une
3 capacité supplémentaire de transformation de 93 MVA (67 MVA + 26 MVA
4 du poste Laurent) tandis que le scénario B en prévoit 120 MVA (94 MVA +
5 26 MVA du poste Laurent);
- 6 • Le scénario B offre une plus grande flexibilité et rapidité quant aux
7 possibilités d'interventions dans cette zone. En effet, après la réalisation
8 des scénarios, les possibilités d'addition de transformateurs
9 supplémentaires sont de six dans le cas du scénario B et de trois dans le
10 cas du scénario A. En réalisant le scénario B, il sera donc plus facile pour
11 le Transporteur de gérer une croissance accélérée de la demande ou
12 l'arrivée imprévue d'une charge ponctuelle importante (10 MVA et plus).
13 Quant à la rapidité d'intervention, elle est due au fait que le délai pour
14 construire un nouveau poste est plus long (environ le double) que le délai
15 pour additionner un nouveau transformateur dans un poste déjà existant;
- 16 • Le scénario B crée des possibilités de relève pour le poste Des Sources.
17 En effet, le poste Des Sources est un poste ayant énormément de clients
18 par transformateur et les possibilités de relève par un autre poste sont très
19 difficiles, voir même impossibles;
- 20 • Le scénario B crée des conditions favorables à un éventuel
21 démantèlement du poste Saraguay 12 kV;
- 22 • Le scénario B permettra de redonner à certains postes leur zone
23 d'influence naturelle et par le fait même de diminuer les coûts (en
24 Distribution) pour l'alimentation de nouvelles charges. C'est l'avantage de
25 prendre la charge là où elle est. Il est à noter qu'un poste est dans sa zone
26 d'influence naturelle lorsque qu'il est à peu près au centre de la zone de
27 charge qu'il doit alimenter;
- 28 • À long terme, les pertes (RI^2) du scénario B seront plus petites que celles
29 du scénario A (moins de cuivre - lignes moins longues).

30 Il faut cependant souligner que pour le réseau à 25 kV, le scénario B présente les
31 inconvenients suivants :

- 1 • Au poste Des Sources, il sera nécessaire de réaliser un plan de
2 contingence en attendant la mise en service de la nouvelle section 315-25
3 kV au poste Saraguay et ce, à cause du dépassement de sa capacité
4 ferme qui passera de 3 à 8 MVA. Cette problématique n'existe pas avec le
5 scénario A.
- 6 • Au poste Laurent 120-25 kV, le plan de contingence devra être prolongé
7 de deux années supplémentaires par rapport au scénario A ce qui
8 représentera 1 MVA de plus de charge pour ces deux années.

9 **2.6 Scénario retenu**

10 Il ressort de l'analyse technico-économique effectuée par le Transporteur que le
11 scénario B est la bonne orientation à long terme et donc la solution retenue. Cette
12 solution consiste principalement en la construction de la nouvelle section 315-25
13 kV au poste Saraguay.

14 D'ici la mise en service en 2008 de la nouvelle section 315-25 kV au poste
15 Saraguay, la capacité ferme du poste Des Sources continuera à être dépassée
16 pendant trois ans (en hiver de 3 à 8 MVA) et celle du poste Laurent 120-12 kV
17 également pendant trois ans (en été de 6 à 8 MVA). Pour chacune de ces
18 situations, un plan de contingence sera préparé pour faire face temporairement à
19 ces dépassements.

20 La description de l'envergure des travaux de la nouvelle section 315-25 kV et des
21 coûts associés est présentée à la pièce HQT-6, Document 1.