

T

D

Appel d'offres du Distributeur

**Mise à jour des coûts génériques relatifs au
réseau de transport principal**

**Impact de l'addition d'une charge de
500 MW au poste Arnaud**

Préparé par : Programme et Stratégies du réseau principal
 Direction Planification des actifs et Affaires réglementaire
 TransÉnergie

Le 5 avril 2002

Table des matières

	PAGE
1. INTRODUCTION.....	1
2. LE PROCESSUS ET LES PRINCIPALES HYPOTHÈSES.....	2
3. ÉTUDES TECHNIQUES DES SCÉNARIOS D'INTÉGRATION	5
3.1 Sommaire des solutions techniques pour les dix zones d'intégration	5
3.2 Analyse des résultats.....	7
4. DÉTERMINATION DES COÛTS GÉNÉRIQUES DE TRANSPORT	9

ANNEXE 1 : ÉCOULEMENTS DE PUISSANCE ET CARACTÉRISTIQUES
DES INSTALLATIONS DE COMPENSATION SÉRIE

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 Zones d'étude pour l'addition de nouvelles ressources
- Figure 2 Intégration de 1500 MW au poste Chissibi couplée à l'addition d'une charge ponctuelle de 500 MW au poste Arnaud
- Figure 3 Intégration de 1500 MW au poste Némiscau couplée à l'addition d'une charge de 500 MW au poste Arnaud
- Figure 4 Intégration de 1500 MW au poste Chibougamau couplée à l'addition d'une charge ponctuelle de 500 MW au poste Arnaud
- Figure 5 Intégration de 1500 MW au poste La Vérendrye couplée à l'addition d'une charge ponctuelle de 500 MW au poste Arnaud
- Figure 6 Intégration de 1500 MW au poste Montagnais couplée à l'addition d'une charge ponctuelle de 500 MW au poste Arnaud
- Figure 7 Intégration de 1500 MW au poste Arnaud couplée à l'addition d'une ponctuelle de 500 MW au poste Arnaud
- Figure 8 Intégration de 1500 MW au poste Micoua couplée à l'addition d'une charge ponctuelle de 500 MW au poste Arnaud
- Figure 9 Intégration de 1500 MW au poste Chamouchouane couplée à l'addition d'une charge ponctuelle de 500 MW au poste Arnaud
- Figure 10 Intégration de 1500 MW au poste Chénier couplée à l'addition d'une charge ponctuelle de 500 MW au poste Arnaud

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1 Sommaire des additions et modifications requises au réseau principal
- Tableau 2 Coûts génériques pour chaque poste d'intégration relatifs à l'intégration d'une production additionnelle de 1500 MW couplée à l'addition d'une charge de 500 MW au poste Arnaud (en dollars 2001)
- Tableau 3 Coûts génériques relatifs à l'intégration d'une production additionnelle de 1500 MW couplée à l'addition d'une charge de 500 MW au poste Arnaud (en dollars 2007)

1. Introduction

À la demande de la direction Approvisionnement en électricité, TransÉnergie a évalué la sensibilité du réseau de transport principal à l'implantation de 1000 MW de nouvelle production pour satisfaire les besoins réguliers du Québec à l'horizon 2007 et produit des coûts génériques relatifs aux modifications requises au réseau principal. Les résultats de cette étude (référence 1) ont été joints à l'appel d'offres du Distributeur à titre d'information de base pour les soumissionnaires et devaient être utilisés ultérieurement pour la classification préliminaire des propositions reçues.

Une mise à jour de cette évaluation est actuellement rendue nécessaire suite à l'annonce récente par le gouvernement du Québec de la réalisation d'une nouvelle aluminerie de 500 MW à Sept-Îles sur la Côte-Nord.

L'objectif du présent rapport est de consigner les différentes hypothèses et résultats de l'étude technique ayant permis de mettre à jour les coûts génériques présentés antérieurement au Distributeur. L'étude de mise à jour de ces coûts génériques a consisté à ajouter une charge ponctuelle de 500 MW alimentée directement du poste Arnaud, à augmenter la production de la source de 1000 MW à 1500 MW et à évaluer les modifications à apporter au réseau principal afin de respecter les exigences de fiabilité en vigueur.

Le rapport présente à la section 2 les principales hypothèses de l'étude et rappelle le processus entendu entre le Distributeur et TransÉnergie. La section 3 résume les études techniques pour chacun des dix scénarios d'intégration et décrit les modifications à apporter au réseau de transport principal. Une évaluation des coûts de ces nouveaux équipements est également présentée à cette section.

Un sommaire présentant l'ensemble des coûts d'intégration, tel que fourni au Distributeur, se retrouve à la dernière section du rapport.

2. Le processus et les principales hypothèses

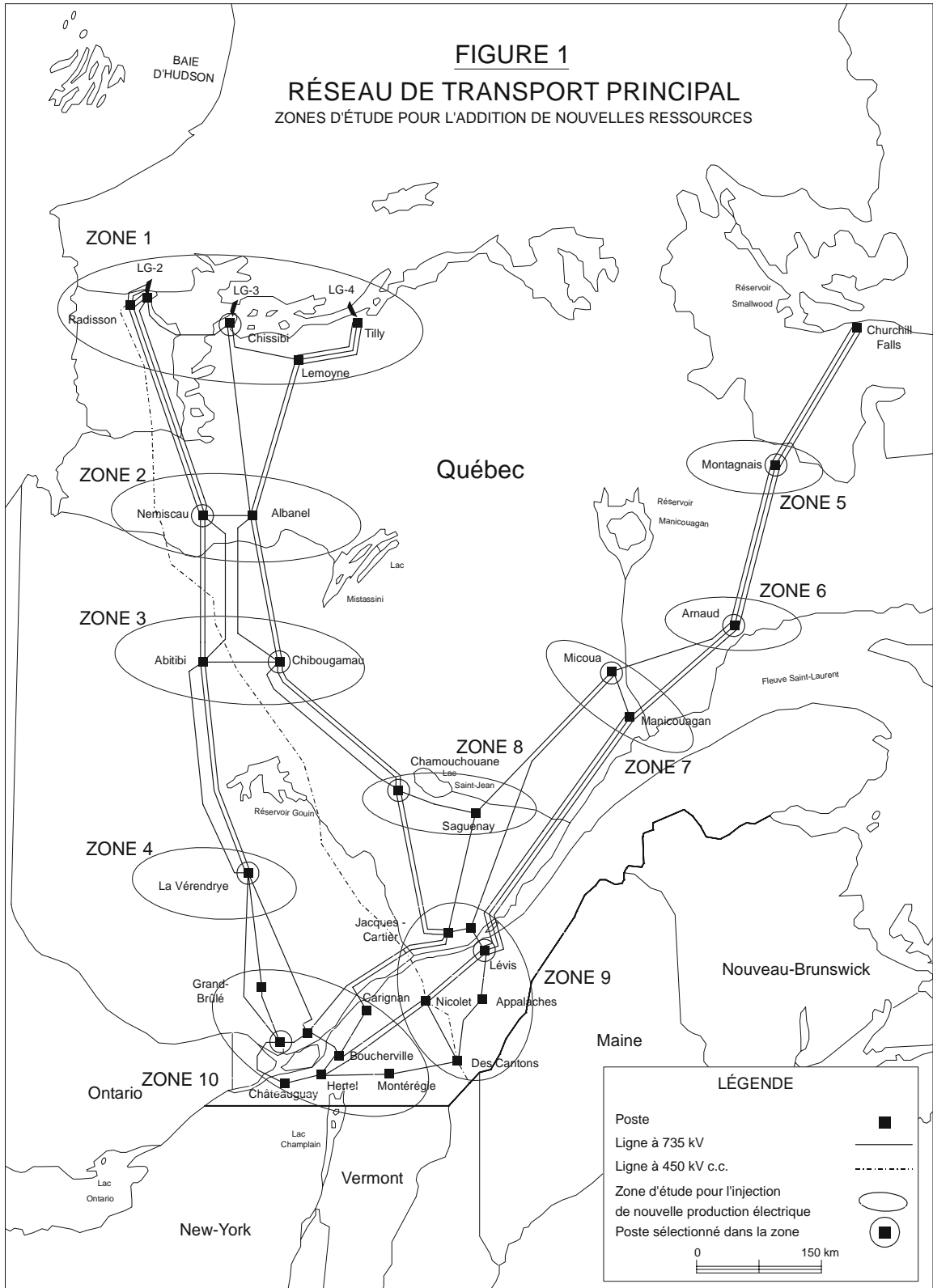
Les coûts génériques relatifs à l'évaluation des renforcements et modifications requises au réseau principal visent à traduire le degré de sensibilité du réseau face à l'intégration de nouvelles sources de production. Rappelons brièvement les principaux éléments de la méthode convenue entre le Distributeur et TransÉnergie :

- Le Transporteur considère que tous les nouveaux besoins seront comblés par une seule et même source fictive de production.
- Cette source unique est déplacée à différents points stratégiques du réseau principal et le Transporteur évalue les modifications et les besoins de renforcement requis au réseau afin de permettre d'acheminer la puissance additionnelle vers la charge tout en respectant les exigences de fiabilité en vigueur.
- La figure 1 présente le réseau de transport principal et les zones d'intégration de la source fictive. Dix zones stratégiques ont été identifiées et un poste d'intégration a été retenu pour chacune de ces zones.
- L'ensemble des modifications et des besoins de renforcement est traduit en coûts génériques. Dans le processus d'appel d'offres, ces coûts seront appliqués proportionnellement à tout volume de production proposé à un point d'intégration donné, que ce volume soit égal ou inférieur à celui de la source fictive. Ces coûts représenteront donc soit les besoins de renforcement nécessaires dans le cas où les limites de capacité de transport actuelles seraient dépassées par l'addition de nouvelles ressources injectant en ce point soit, dans le cas contraire, la perte de marge sur cette capacité.

L'objectif de la présente étude est de produire une mise à jour des coûts génériques déjà fournis pour l'intégration de 1000 MW de production suite à l'ajout d'une nouvelle charge de 500 MW près de Sept Îles sur la Côte-Nord.

Compte tenu des courts délais de réalisation associés à cette réévaluation des coûts et dans le but de mettre à profit le plus possible les résultats des études réalisées antérieurement, les 10 scénarios d'intégration de 1000 MW de production servent de point de départ à la présente étude. Ainsi pour chacun de ces scénarios d'intégration, l'étude a consisté à ajouter une charge ponctuelle de 500 MW alimentée directement du poste Arnaud et à augmenter la production de la source unique de 1000 MW à 1500 MW. Mentionnons que la charge additionnelle de 500 MW correspondant à la nouvelle aluminerie est une charge ferme **et aucun moyen de gestion des ressources (charge interruptible) n'a été pris en compte lors des études réalisées ici**. Cette pratique est identique à celle utilisée lors des études d'intégration précédentes.

Cette approche permet d'obtenir un nouveau coût générique pour le réseau de transport principal selon la même approche et en tenant compte strictement des mêmes hypothèses que lors de l'étude précédente visant à déterminer les coûts génériques pour l'intégration de 1000 MW au réseau de transport. L'ensemble des hypothèses utilisées incluant le réseau de base, les scénarios de l'offre et de la demande, les données ainsi que les façons de faire sur lesquelles se basent les études techniques sont décrites en détail à la section 3 de la référence 1.



3. Études techniques des scénarios d'intégration

Cette section résume les principaux résultats des études techniques portant sur la mise à jour des dix scénarios d'intégration présentés à la section 2 de ce document. Cette mise à jour a consisté à ajouter une charge additionnelle de 500 MW alimentée directement du poste Arnaud et à augmenter la production de la source de 1000 MW à 1500 MW. Signalons tout d'abord qu'aucune ligne additionnelle n'est requise pour aucun des scénarios d'intégration, seuls des ajustements à la compensation série et shunt sont nécessaires.

Pour chaque scénario d'intégration, nous avons évalué l'impact de l'ajout d'une charge additionnelle de 500 MW au poste Arnaud couplé à l'augmentation de la production de la source de 1000 MW à 1500 MW sur le comportement dynamique du réseau de transport et déterminé les modifications requises aux équipements du réseau de transport principal afin de respecter les exigences de fiabilité en vigueur.

Rappelons que, dans chaque scénario d'intégration, la nouvelle production de 1500 MW est intégrée directement au niveau du 735 kV des postes de transport du réseau de TransÉnergie. L'évaluation économique réalisée ici n'inclut donc pas les coûts d'intégration locale ni les coûts reliés aux autres problématiques d'intégration locales telles que l'augmentation du niveau de court-circuit sur ces réseaux et les réseaux régionaux. De plus, la charge additionnelle de 500 MW au poste Arnaud est une charge ferme et aucun moyen de gestion des ressources (charge interruptible) n'a été pris en compte lors de cette étude.

3.1 Sommaire des solutions techniques pour les dix zones d'intégration

Le tableau 1 présente les équipements additionnels de même que les modifications requises aux équipements de compensation série existants afin de respecter les exigences du critère de conception du réseau principal pour chacun des dix scénarios d'intégration. Les additions et modifications requises au réseau de transport pour chaque scénario d'intégration sont également résumées sous forme graphique aux figures 2 à 10. Les études d'écoulement de puissance associées à l'ajout d'une charge de 500 MW au poste Arnaud couplé à l'augmentation de la production de la source de 1000 MW à 1500 MW pour chacun des 10 postes d'intégration sont présentées sous forme graphique à l'annexe 1. Cette annexe fournit également le détail des modifications requises aux équipements de compensation série pour chacun de ces scénarios.

Tableau 1 Sommaire des additions et modifications requises au réseau principal

Intégration de 1500 MW au poste :	Équipements additionnels requis	Modifications aux installations de compensation série aux postes
Chissibi	Une batterie de condensateurs shunt de 345 Mvar au poste Hertel 315 kV et au poste Jacques-Cartier 315 kV	Albanel, Abitibi, Chibougamau, La Vérendrye et Chamouchouane
Némiscau	Une batterie de condensateurs shunt de 345 Mvar au poste Hertel 315 kV et au poste Jacques-Cartier 315 kV	Abitibi, Chibougamau, La Vérendrye et Chamouchouane
Chibougamau	Une batterie de condensateurs shunt de 345 Mvar au poste Hertel 315 kV et au poste Jacques-Cartier 315 kV	La Vérendrye Chamouchouane
La Vérendrye	Une batterie de condensateurs shunt de 345 Mvar au poste Hertel 315 kV et au poste Jacques-Cartier 315 kV	La Vérendrye Chamouchouane
Montagnais	- Augmentation de la compensation série du poste Bergeronnes ¹ à 32 % et du poste Arnaud Nord ¹ à 53% - Une batterie de condensateurs shunt de 345 Mvar au poste Hertel 315 kV et au poste Jacques-Cartier 315 kV	Montagnais Arnaud-Nord ² Arnaud-Sud Saguenay Périgny Bergeronnes ²
Arnaud	- Augmentation de la compensation série du poste Bergeronnes ¹ à 30 % - Une batterie de condensateurs shunt de 345 Mvar au poste Hertel 315 kV	Arnaud-Sud Saguenay Périgny Bergeronnes ²
Micoua	- Augmentation de la compensation série du poste Bergeronnes ¹ à 29 % - Une batterie de condensateurs shunt de 345 Mvar au poste Hertel 315 kV et au poste Jacques-Cartier 315 kV	Saguenay Périgny Bergeronnes ²
Chamouchouane	Une batterie de condensateurs shunt de 345 Mvar au poste Hertel 315 kV et au poste Jacques-Cartier 315 kV	La Vérendrye
Lévis	Aucun	Aucun
Chénier	Aucun	La Vérendrye Chamouchouane

Note 1 La compensation série additionnelle requise sera installée sur une nouvelle plate-forme dans le poste existant.

Note 2: En plus de la compensation série additionnelle, des modifications aux batteries existantes à ce poste sont également requises.

Le tableau 2 donne, pour chaque poste d'intégration étudié, le coût total requis pour l'intégration de 1500 MW au réseau de transport couplée à l'addition d'une charge ponctuelle de 500 MW au poste Arnaud. Ce coût exprimé en dollars 2001 est constitué de la somme des coûts des évaluations individuelles présentées dans le tableau 1 et du coût fixe relié aux particularités associées au comportement du complexe Churchill, commun à tous les scénarios, tel qu'expliqué à la section 4.7 de la référence 1. Les coûts fournis au tableau 2 sont donc sur la même base que ceux produits antérieurement.

Tableau 2 Coûts génériques¹ pour chaque poste d'intégration relatifs à l'intégration d'une production additionnelle de 1500 MW sur le réseau principal (en dollars 2001)

Zone d'étude	Intégration de 1500 MW aux postes suivants :	Coûts¹ relatifs au réseau de transport (\$2001)
1	Chissibi	117,0 M\$
2	Némiscau	113,0 M\$
3	Chibougamau	102,0 M\$
4	La Vérendrye	100,0 M\$
5	Montagnais	257,0 M\$
6	Arnaud	154,0 M\$
7	Micoua	149,0 M\$
8	Chamouchouane	81,0 M\$
9	Lévis	68,0 M\$
10	Chénier	89,0 M\$

Note 1 : Ces coûts n'incluent pas les frais annuels d'exploitation (1,6 % du coût de l'investissement)

3.2 Analyse des résultats

Le peu de différence entre le coût des équipements requis pour intégrer 1500 MW de production couplé à l'addition de 500 MW de charge au poste Arnaud et le coût pour intégrer 1000 MW tel qu'établi à la référence 1 s'explique principalement par le fait que la charge additionnelle est *localisée et alimentée directement du poste Arnaud*. Il en serait tout autre si la production additionnelle de 500 MW alimentait plutôt des besoins réguliers réparties sur l'ensemble du territoire du Québec.

Pour la majorité des scénarios d'intégration, l'ajout d'une charge ponctuelle au poste Arnaud se traduit par une diminution du transit sur l'axe Manic - Micoua / Québec qui est un des plus contraints du réseau de transport principal. À titre d'exemple, l'intégration d'une production additionnelle de 500 MW au poste Lévis couplée à l'addition de 500 MW de charge au poste Arnaud se traduit directement par une réduction des transits entre les postes Arnaud et Lévis et n'a aucun impact sur le coût original de ce scénario d'intégration. De façon similaire, l'intégration d'une production additionnelle de 500 MW au poste Arnaud couplée à l'addition de 500 MW de charge au même poste n'a évidemment aucun impact sur les solutions et les coûts déjà présentés pour l'intégration de 1000 MW au poste Arnaud .

Un deuxième facteur qui explique le peu de différence entre les coûts des deux évaluations est que le coût fixe, associé au maintien de la capacité de transport actuelle du complexe Churchill, n'est pas affecté par le nouveau scénario offre-demande. Rappelons que ce coût constitue une part importante du coût total associé aux zones 1, 2, 3, 4, 8 et 10 et constitue même le coût total de la zone 9 (poste Lévis).

4. Détermination des coûts génériques de transport

Avant de présenter un résumé des coûts génériques reliés à l'intégration de 1500 MW de production couplée à l'addition de 500 MW au poste Arnaud dans chacune des zones décrites à la section 2, il n'est pas inutile de rappeler les principales hypothèses qui en sous-tendent l'élaboration.

- Le réseau de base utilisé avant l'addition de nouvelle production comprend les éléments suivants :
 - le réseau de transport de TransÉnergie actuellement prévu à la pointe 2005-06 ;
 - les moyens patrimoniaux, horizon 2005-06, soit le parc de production actuel incluant la centrale de Sainte-Marguerite-3 et la réfection de la centrale Grand-Mère ;
 - les besoins réguliers du Québec correspondant à la charge patrimoniale de 165 TWh (obtenue à partir du document *Prévision de la demande d'électricité et des revenus au Québec*, révision d'avril 2001, réalisé par la direction Planification et contrôle d'Hydro-Québec Distribution) ;
 - des ventes engagées de 372 MW.
- La nouvelle source de 1500 MW sert à l'alimentation des nouveaux besoins réguliers au Québec ainsi qu'à l'alimentation d'une charge ponctuelle non interruptible de 500 MW intégrée au poste Arnaud.
- La nouvelle source de 1500 MW est intégrée à un seul poste de transport par zone d'étude et est raccordée directement au niveau 735 kV de ce poste. Par conséquent, l'évaluation économique résultante n'inclut pas de coût pour l'intégration locale de cette production.
- Les coûts associés aux pertes en puissance et en énergie ne sont pas pris en compte dans cette évaluation économique.

Le résultat final de l'évaluation économique, tel que transmis au Distributeur, est présenté au tableau 3. Ces coûts génériques représentent le coût de l'investissement capitalisé en janvier 2007 associé aux travaux de renforcement requis sur le réseau principal et sont constitués essentiellement d'ajout de divers équipements de poste.

On notera dans le tableau 3 que certaines zones d'intégration ont été regroupées et que le coût présenté est le coût moyen applicable à l'ensemble des zones regroupées (arrondi au 5 M\$ supérieur). Cette façon de faire vise à refléter la précision générale de ce type d'étude, les écarts potentiels attribuables au choix d'un poste unique par zone pour l'intégration de la production additionnelle et finalement les fortes similarités entre les solutions techniques associées à chacune des zones faisant partie d'un de ces groupes. On notera que le regroupement des zones diffère de celui produit

lors de l'évaluation des coûts génériques pour l'intégration de 1000 MW de nouvelle production.

Tableau 3 Coûts génériques¹ relatifs à l'intégration d'une production additionnelle de 1500 MW couplée à l'addition d'une charge ponctuelle de 500 MW intégrée au poste Arnaud (en dollars 2007)

Zone d'étude	Investissements requis (en dollars 2007)
1, 2	140 M\$
3, 4, 10	115 M\$
5	305 M\$
6, 7	180 M\$
8	95 M\$
9	80 M\$

Note 1 : Ces coûts n'incluent pas les frais annuels d'exploitation (1,6 % du coût de l'investissement)

Figure 2

Intégration de 1500 MW au poste Chissibi couplée à l'addition d'une charge de 500 MW au poste Arnaud

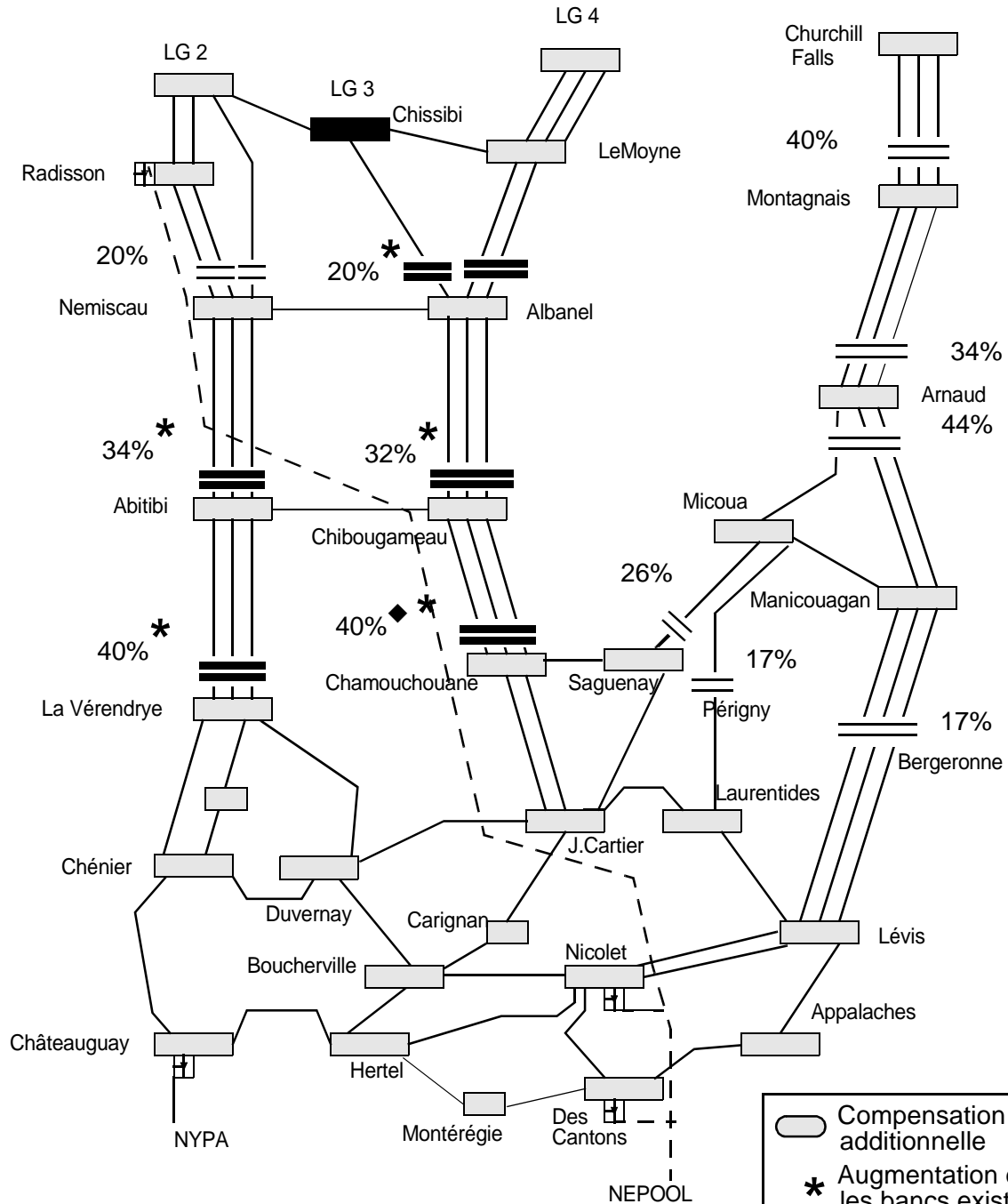
-Nouvelle production :

- 1500 MW au poste Chissibi 735 kV

- Équipements additionnels requis par rapport au réseau de base:

- **Compensation série:** ajout de 1156 Mvar

- **Compensation shunt:** ajout de 2 bancs de 345 Mvar



	Compensation série additionnelle
	Augmentation du courant dans les bancs existants
	Remplacement des varistances dans les bancs existants

Figure 3

Intégration de 1500 MW au poste Némiscau couplée à l'addition d'une charge de 500 MW au poste Arnaud

-Nouvelle production :

- 1500 MW au poste Némiscau 735 kV

- Équipements additionnels requis par rapport au réseau de base:

- **Compensation série:** ajout de 1122 Mvar

- **Compensation shunt:** ajout de 2 bancs de 345 Mvar

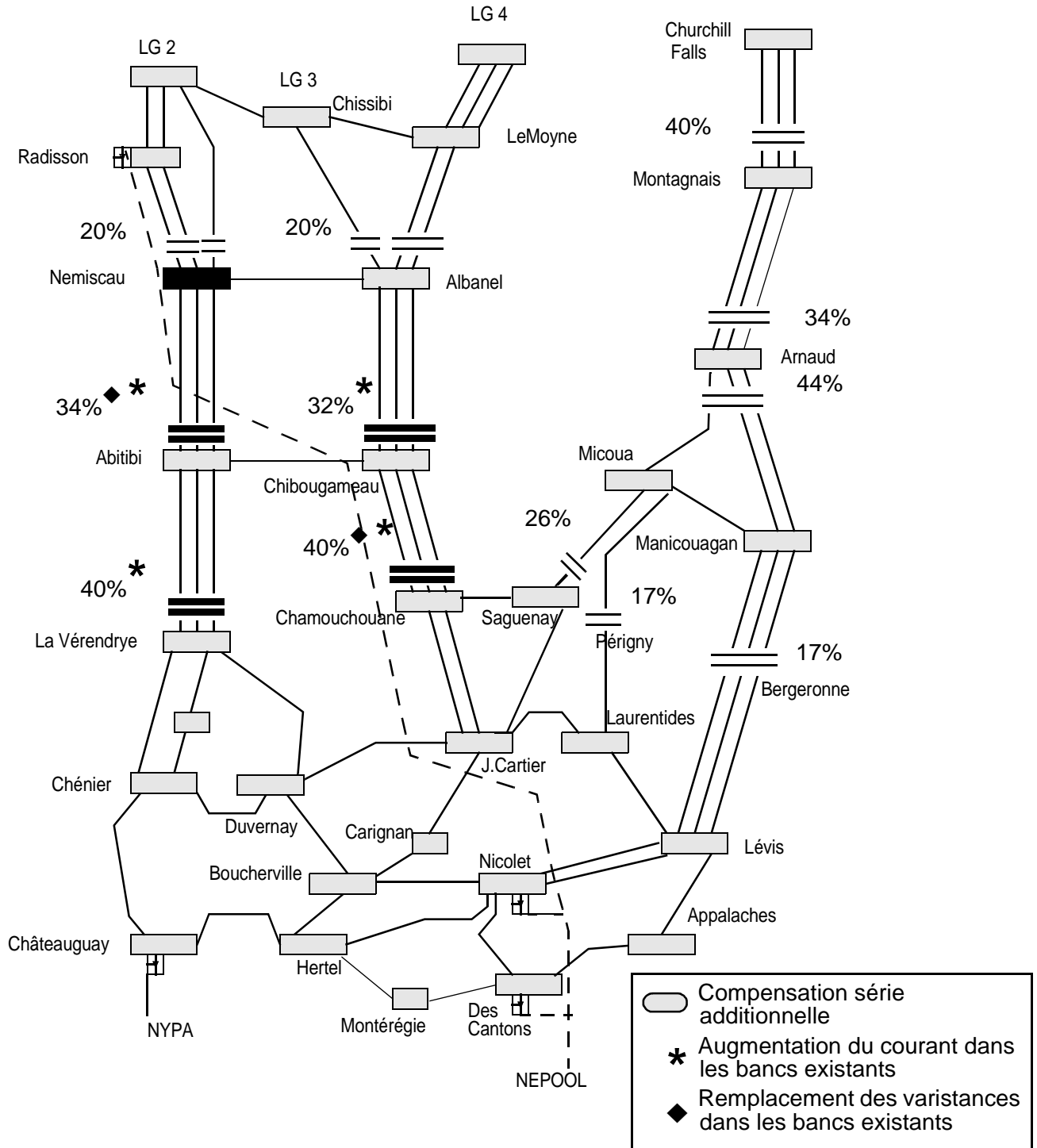


Figure 4

Intégration de 1500 MW au poste Chibougameau couplée à l'addition d'une charge de 500 MW au poste Arnaud

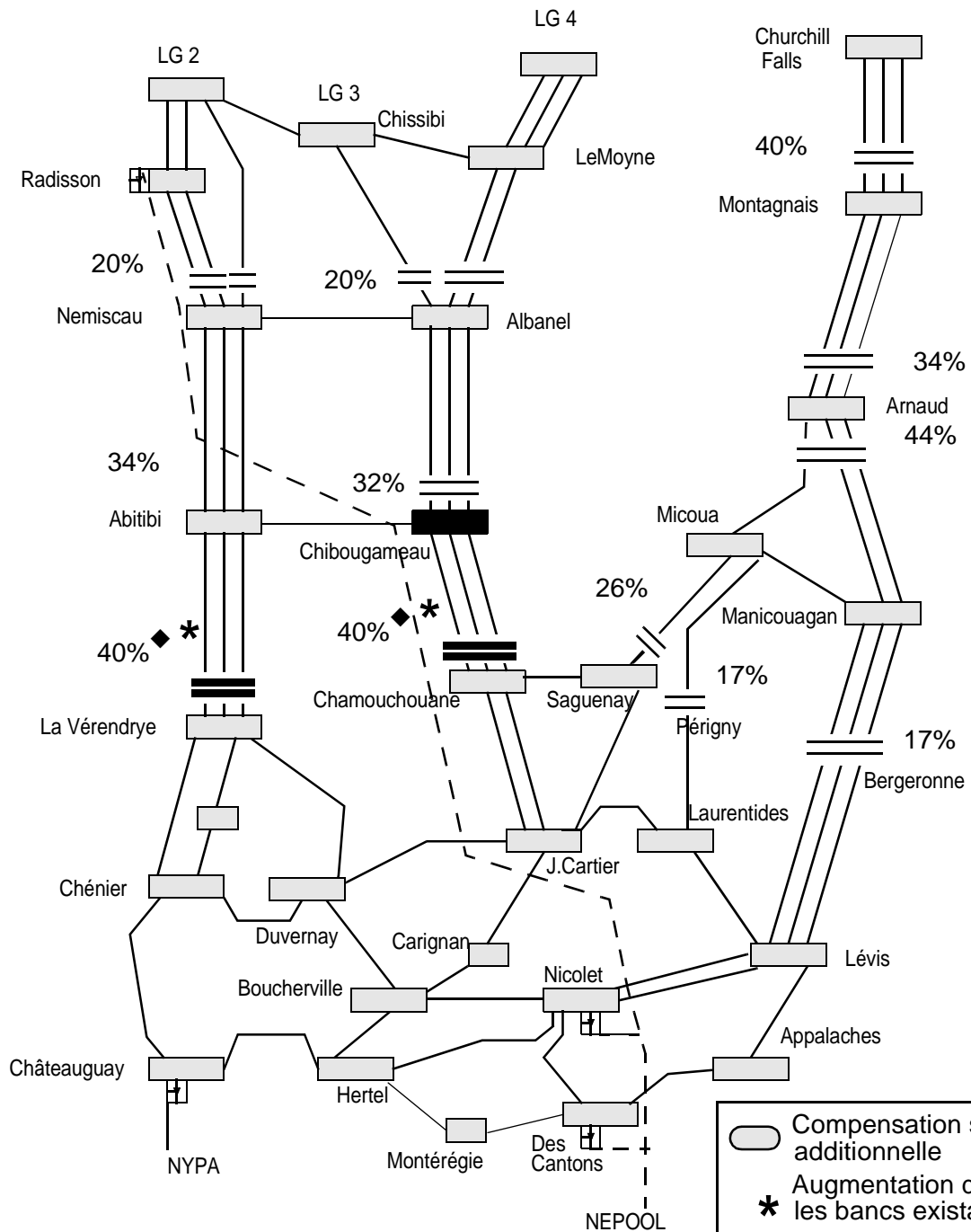
-Nouvelle production :

- 1500 MW au poste Chibougameau 735 kV

- Équipements additionnels requis par rapport au réseau de base:

- **Compensation série:** ajout de 612 Mvar

- **Compensation shunt:** ajout de 2 bancs de 345 Mvar



Compensation série additionnelle
* Augmentation du courant dans les bancs existants
◆ Remplacement des varistances dans les bancs existants

Figure 5

Intégration de 1500 MW au poste La Vérendrye couplée à l'addition d'une charge de 500 MW au poste Arnaud

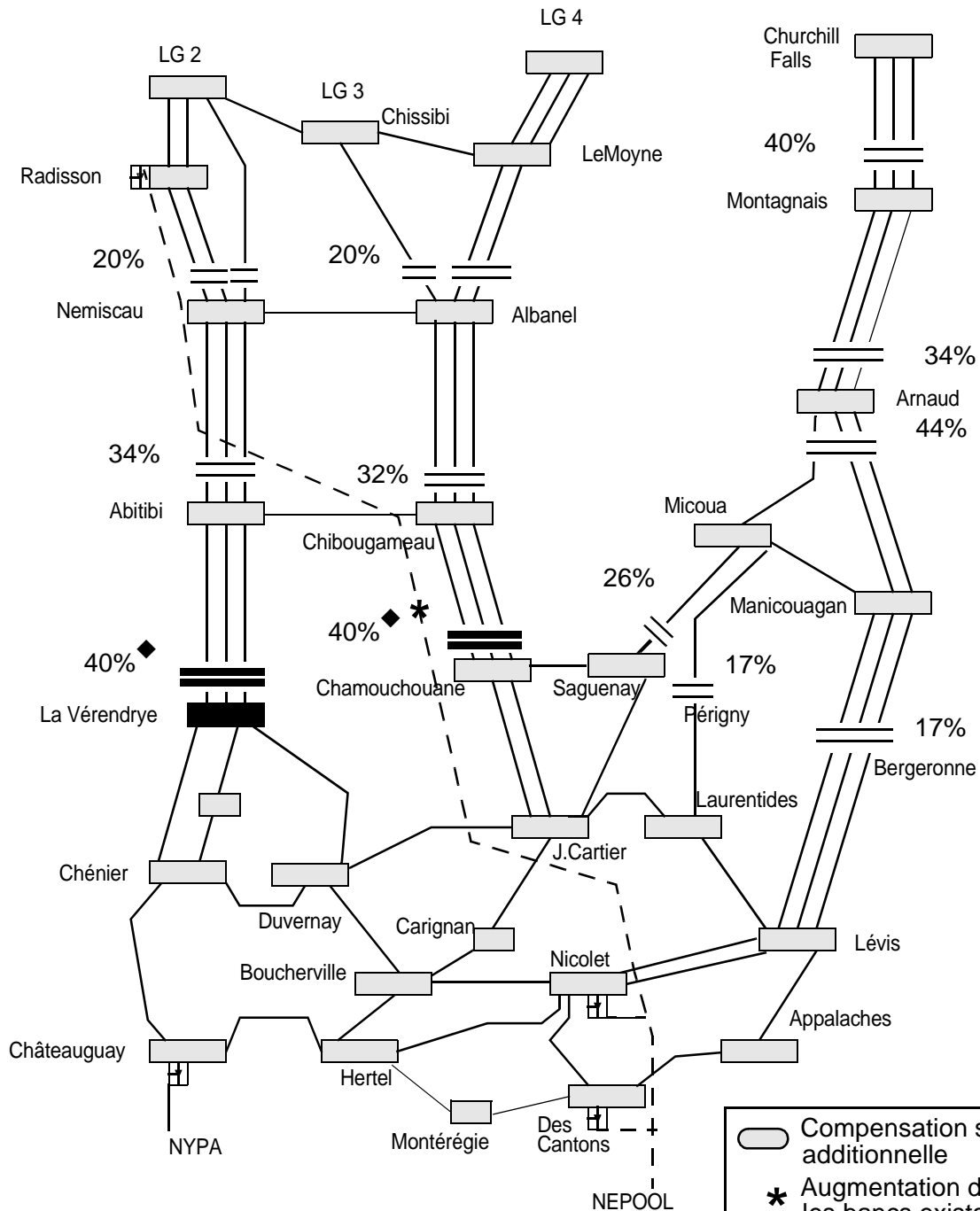
-Nouvelle production :

- 1500 MW au poste La Vérendrye 735 kV

- Équipements additionnels requis par rapport au réseau de base:

- **Compensation série:** ajout de 264 Mvar

- **Compensation shunt:** ajout de 2 bancs de 345 Mvar



	Compensation série additionnelle
	Augmentation du courant dans les bancs existants
	Remplacement des varistances dans les bancs existants

Figure 7

Intégration de 1500 MW au poste Arnaud couplée à l'addition d'une charge de 500 MW au poste Arnaud

-Nouvelle production :

- 1500 MW au poste Arnaud 735 kV

- Équipements additionnels requis par rapport au réseau de base:

- **Compensation série:** ajout de 1509 Mvar

- **Compensation shunt:** ajout de 1 banc de 345 Mvar

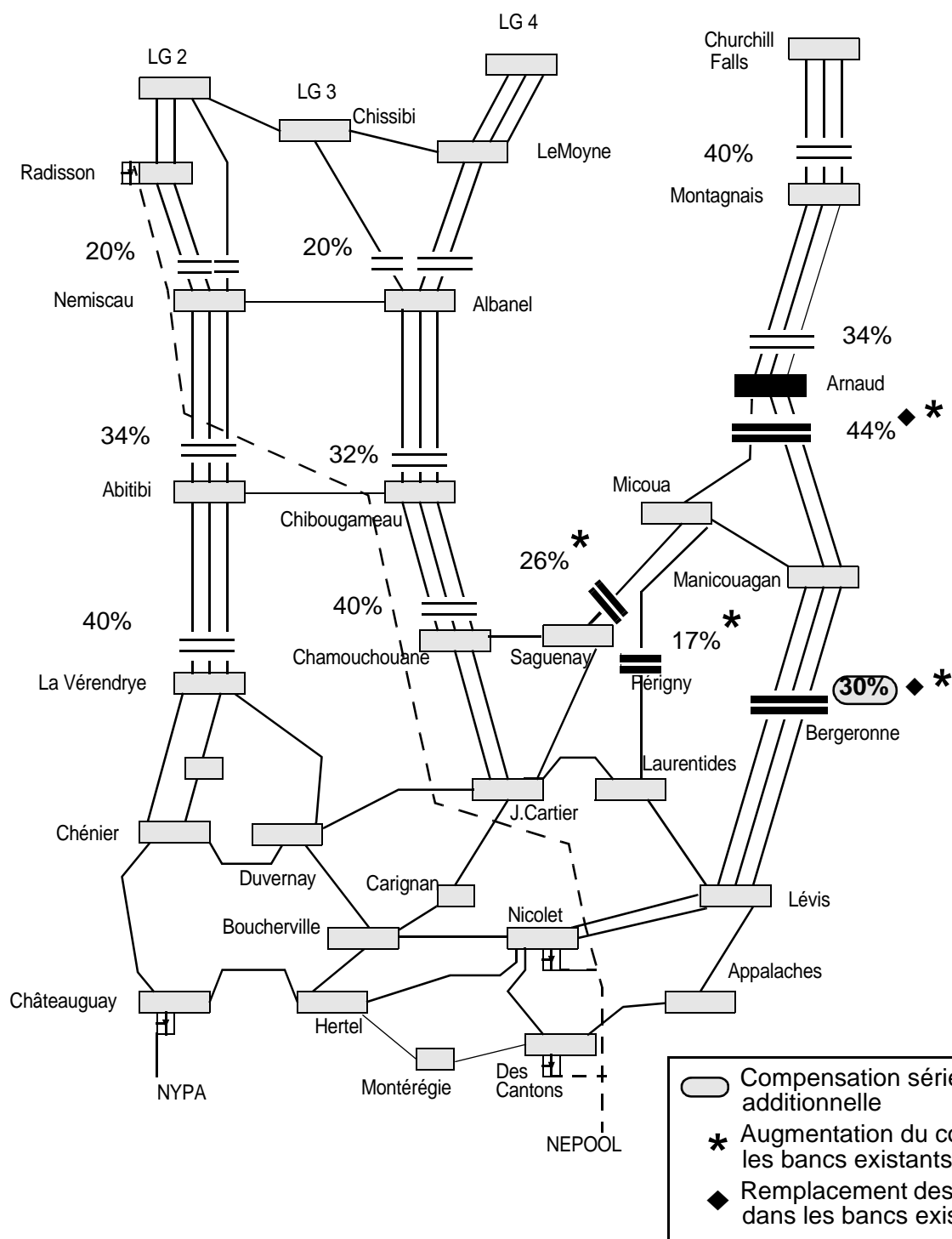


Figure 8

**Intégration de 1500 MW au poste Micoua couplée à l'addition
d'une charge de 500 MW au poste Arnaud**

-Nouvelle production :

- 1500 MW au poste Micoua 735 kV

- Équipements additionnels requis par rapport au réseau de baset:

- **Compensation série:** ajout de 1143 Mvar

- **Compensation shunt:** ajout de 2 bancs de 345 Mvar

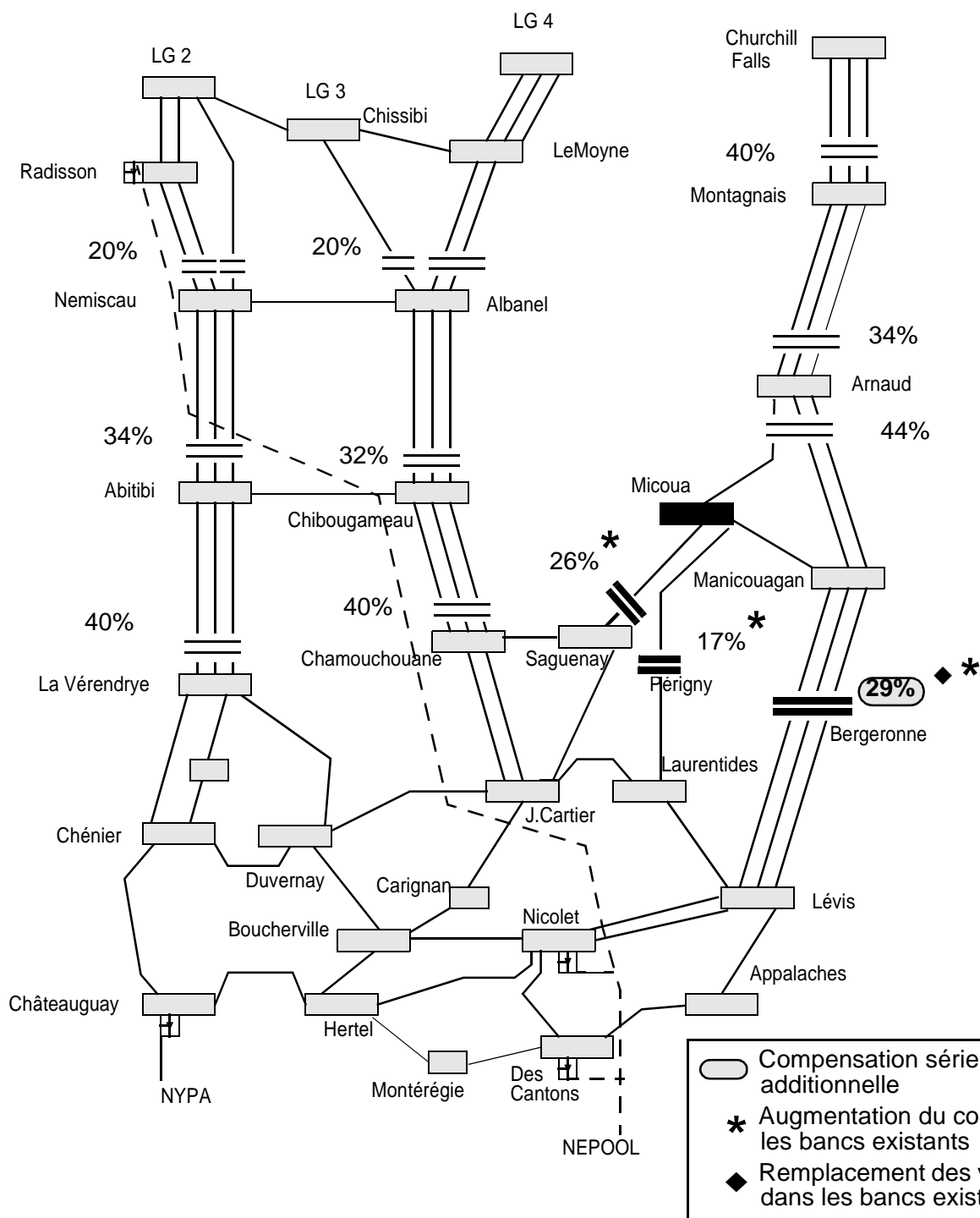


Figure 10

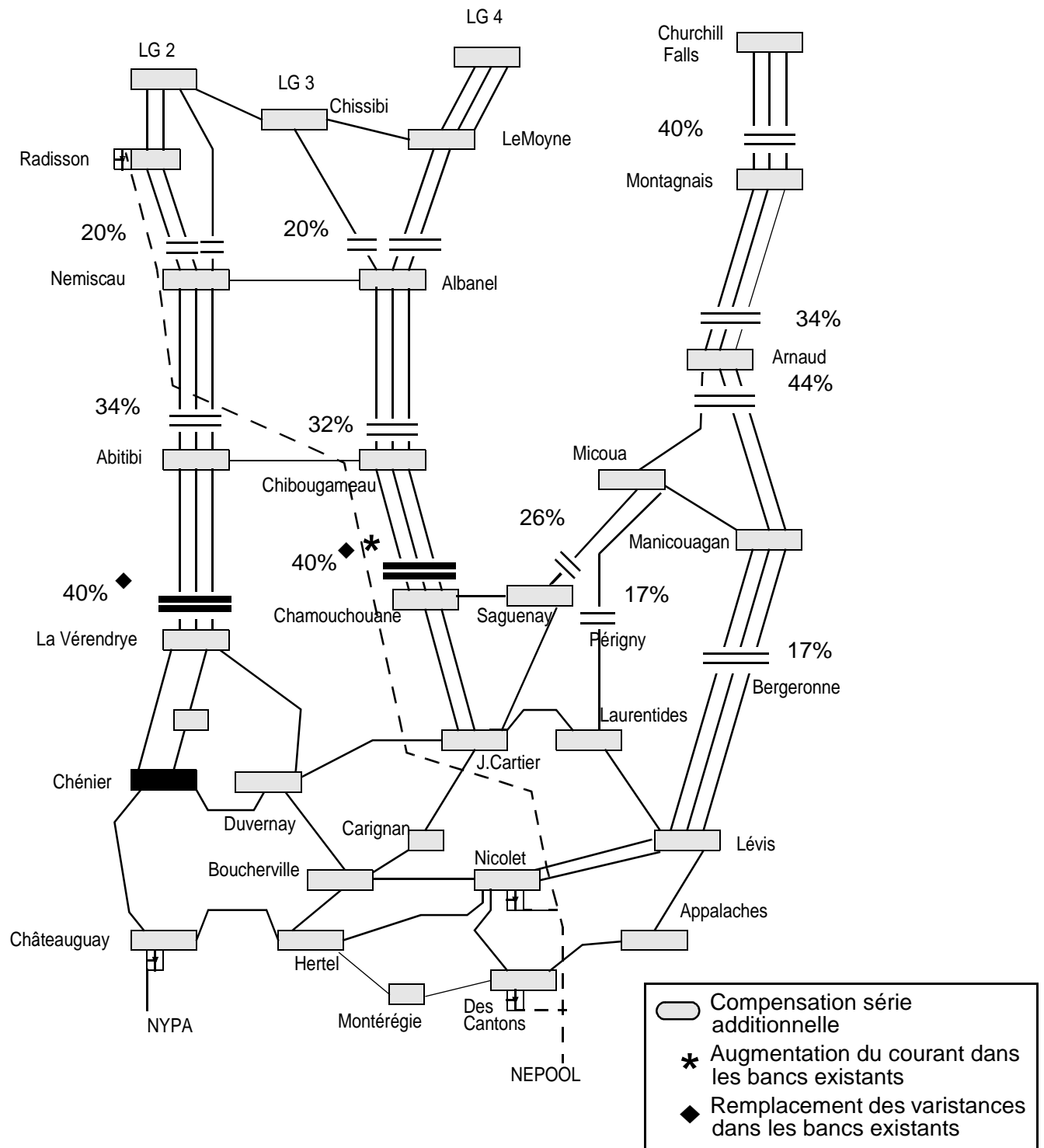
**Intégration de 1500 MW au poste Chénier couplée à l'addition
d'une charge de 500 MW au poste Arnaud**

-Nouvelle production :

- 1500 MW au poste Chénier 735 kV

- Équipements additionnels requis par rapport au réseau de base:

- **Compensation série:** ajout de 171 Mvar



RÉFÉRENCE

1. Appel d'offres de Distributeur, Rapport technique, Évaluation des coûts génériques relatifs au réseau de transport, Programme et Stratégies du réseau principal, Direction Planification et Développement des actifs, TransÉnergie, 20 décembre 2001

ANNEXE

ANNEXE 1

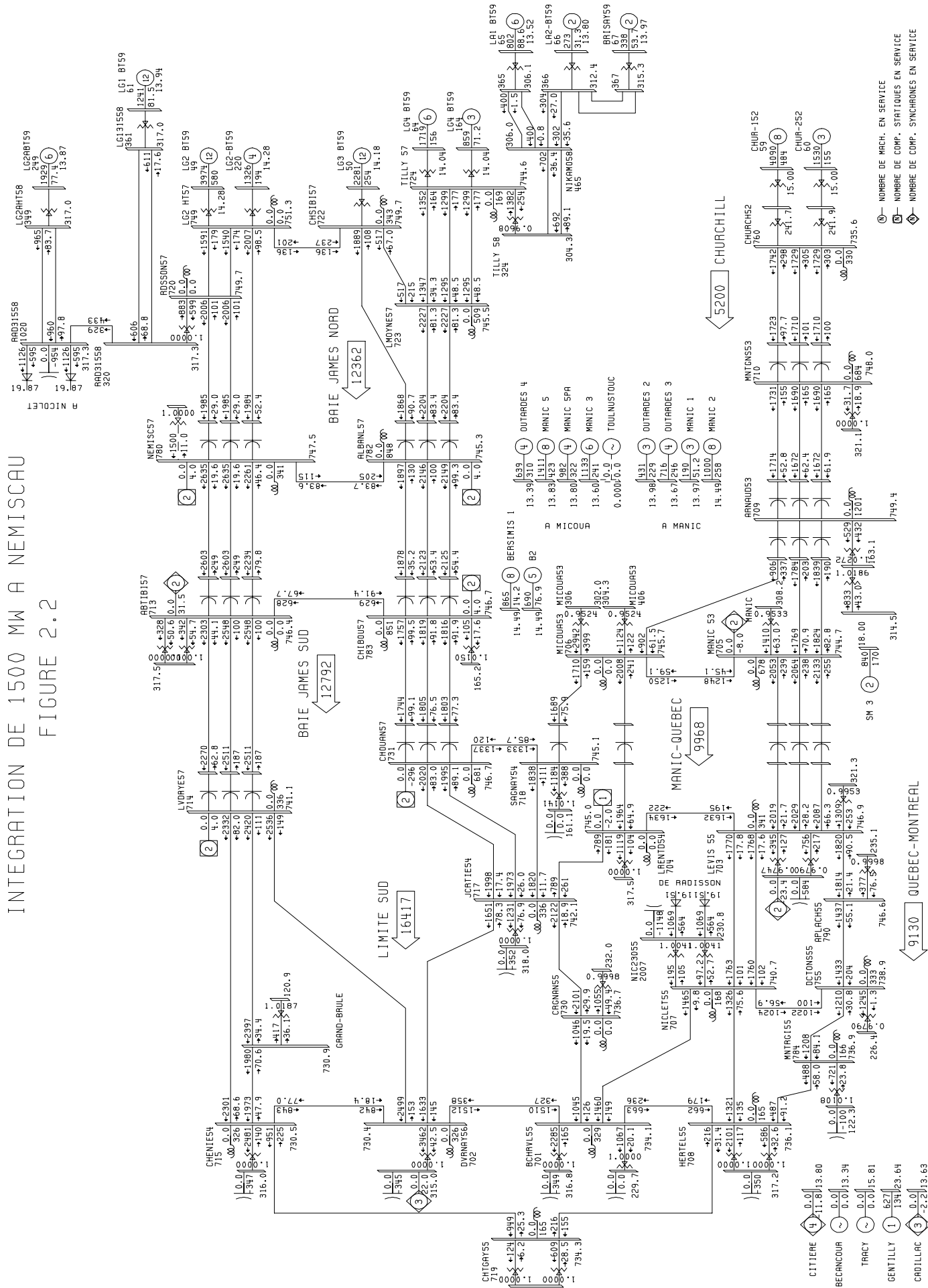
Écoulements de puissance et caractéristiques des installations de compensation série

Liste des figures et tableaux

- Figure 2.0 Réseau de base, écoulement de puissance
- Figure 2.1 Intégration à Chissibi, écoulement de puissance
- Figure 2.2 Intégration à Némiscau, écoulement de puissance
- Figure 2.3 Intégration à Chibougamau, écoulement de puissance
- Figure 2.4 Intégration à LaVérendrye, écoulement de puissance
- Figure 2.5 Intégration à Montagnais, écoulement de puissance
- Figure 2.6 Intégration à Arnaud, écoulement de puissance
- Figure 2.7 Intégration à Micoua, écoulement de puissance
- Figure 2.8 Intégration à Chamouchouane, écoulement de puissance
- Figure 2.9 Intégration à Chénier, écoulement de puissance
- Figure 2.10 Intégration à Lévis, écoulement de puissance
-
- Tableau 2.1 Intégration à Chissibi, caractéristiques des équipements de compensation série
- Tableau 2.2 Intégration à Némiscau, caractéristiques des équipements de compensation série
- Tableau 2.3 Intégration à Chibougamau, caractéristiques des équipements de compensation série
- Tableau 2.4 Intégration à LaVérendrye, caractéristiques des équipements de compensation série
- Tableau 2.5 Intégration à Montagnais, caractéristiques des équipements de compensation série
- Tableau 2.6 Intégration à Arnaud, caractéristiques des équipements de compensation série
- Tableau 2.7 Intégration à Micoua, caractéristiques des équipements de compensation série
- Tableau 2.8 Intégration à Chamouchouane, caractéristiques des équipements de compensation série
- Tableau 2.9 Intégration à Chénier, caractéristiques des équipements de compensation série

INTEGRATION DE 1500 MW A NEMISCAU

FIGURE 2.2



RESEAU POINTE JANVIER 2008 - BESOINS PATRIMONIAUX PLUS 1500
 INTEGRATION DE 1500 MW A NEMISCAU - CHARGE 500 MW A ARNAUD
 EQUIPMENT - MM/MVAR

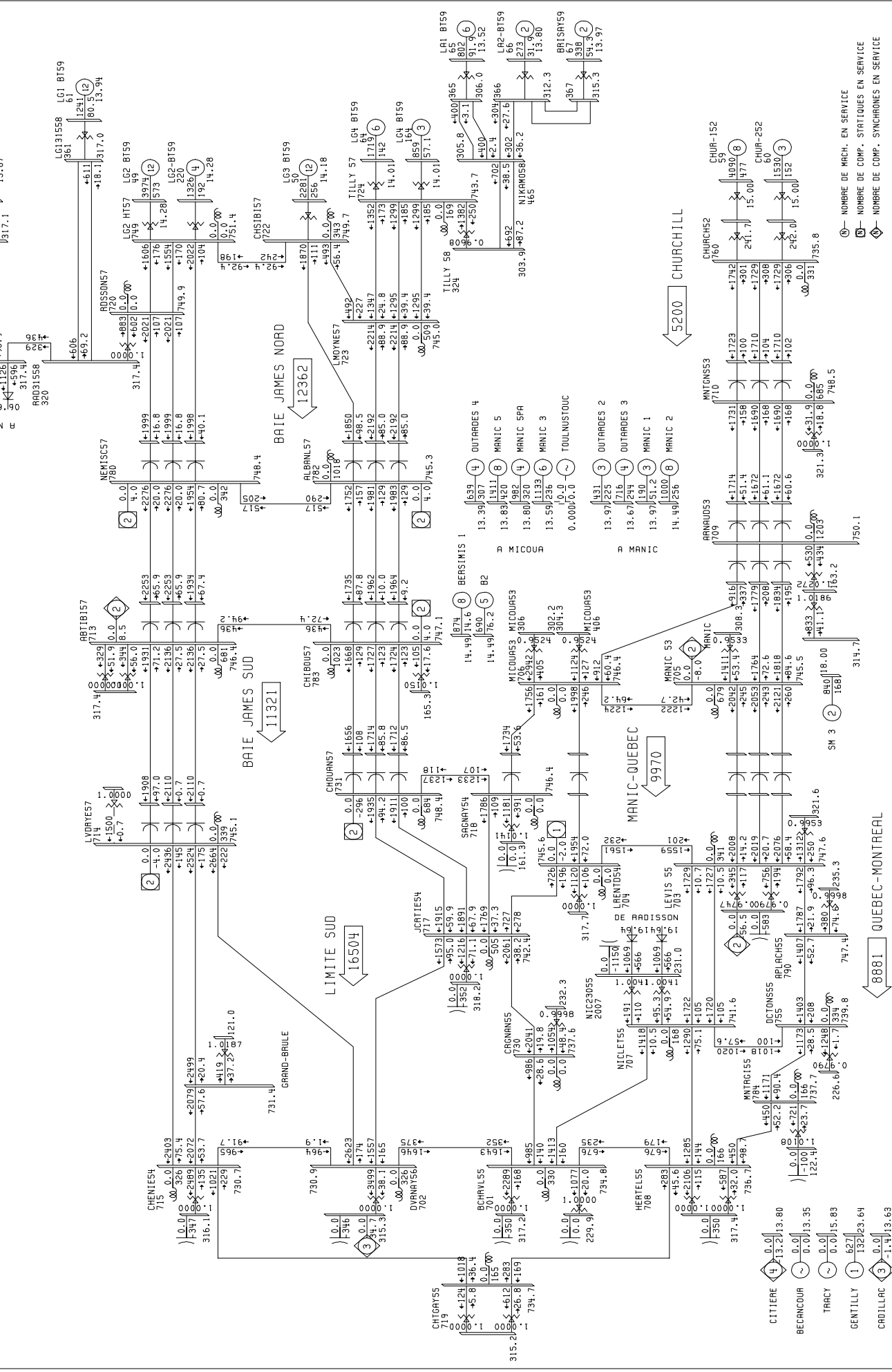
100% RATE

BUS - VOLTAGE (KV)
 BRANCH - MW/MVAR
 EQUIPMENT - MM/MVAR

① NOMBRE DE MACH. EN SERVICE
 Ⓜ NOMBRE DE COMP. STATIQUES EN SERVICE
 Ⓝ NOMBRE DE COMP. SYNCHRONES EN SERVICE

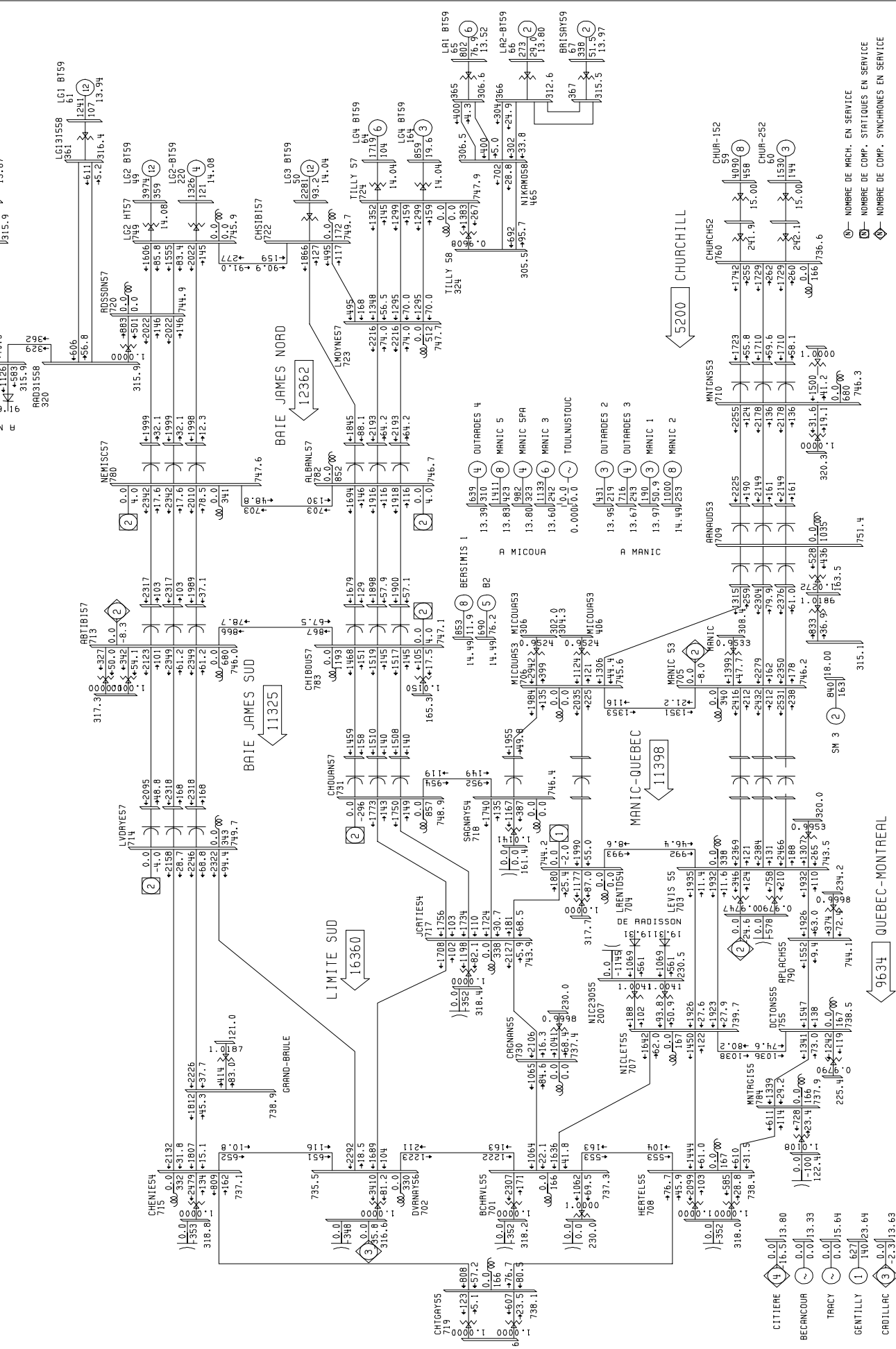
INTEGRATION DE 1500 MW A LA VERENDRYE

FIGURE 2.4



INTEGRATION DE 1500 MW A MONTAGNAIS

FIGURE 2.5



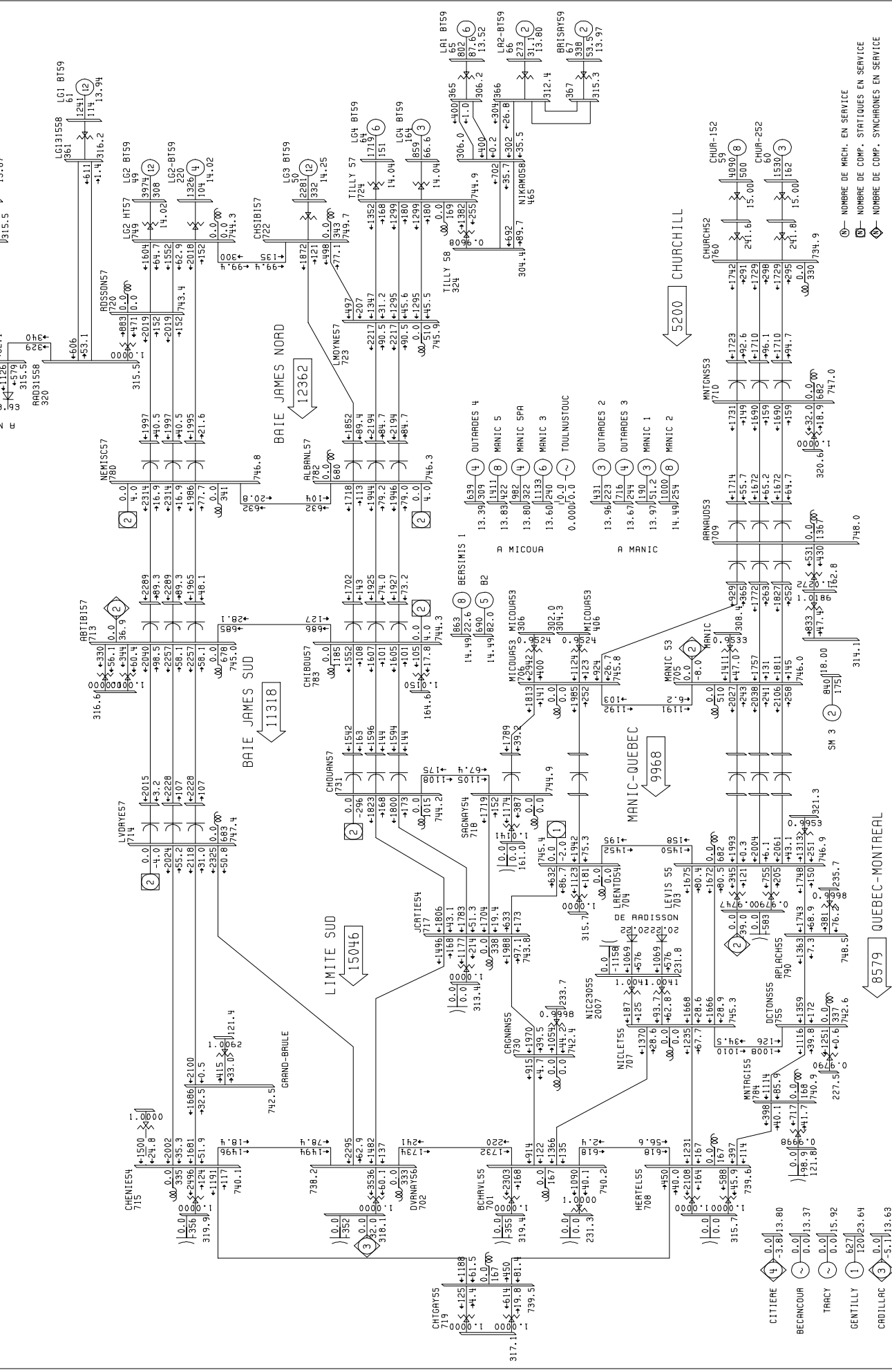
RESEAU POINTE JANVIER 2008 - BESOINS PATRIMONIAUX PLUS 1500
 INTEGRATION DE 1500 MW A MONTAGNAIS - CHARGE +500 MW A ARNAU
 WED, APR 03 2002 14:36

1 BUS - VOLTAGE (KV)
2 BRANCH - MK/MVAR
3 EQUIPMENT - MM/MVAR

4 NOMBRE DE MACH. EN SERVICE
5 NOMBRE DE COMP. STATIQUES EN SERVICE
6 NOMBRE DE COMP. SYNCHRONES EN SERVICE

INTEGRATION DE 1500 MW A CHENIER

FIGURE 2.9



RESEAU	POINTE JANVIER 2008 - BESOINS PATRIMONIAUX PLUS 1500	100% RATEA	BUS - VOLTAGE (KV)
INTEGRATION DE 1500 MW A CHENIER - CHARGE 500 MW A ARNAUD			BRANCH - MK/MVAR
FRI, APR 05 2002 13:44			EQUIPMENT - MM/MVAR

INTEGRATION DE 1500 MW A LEVIS

FIGURE 2.10

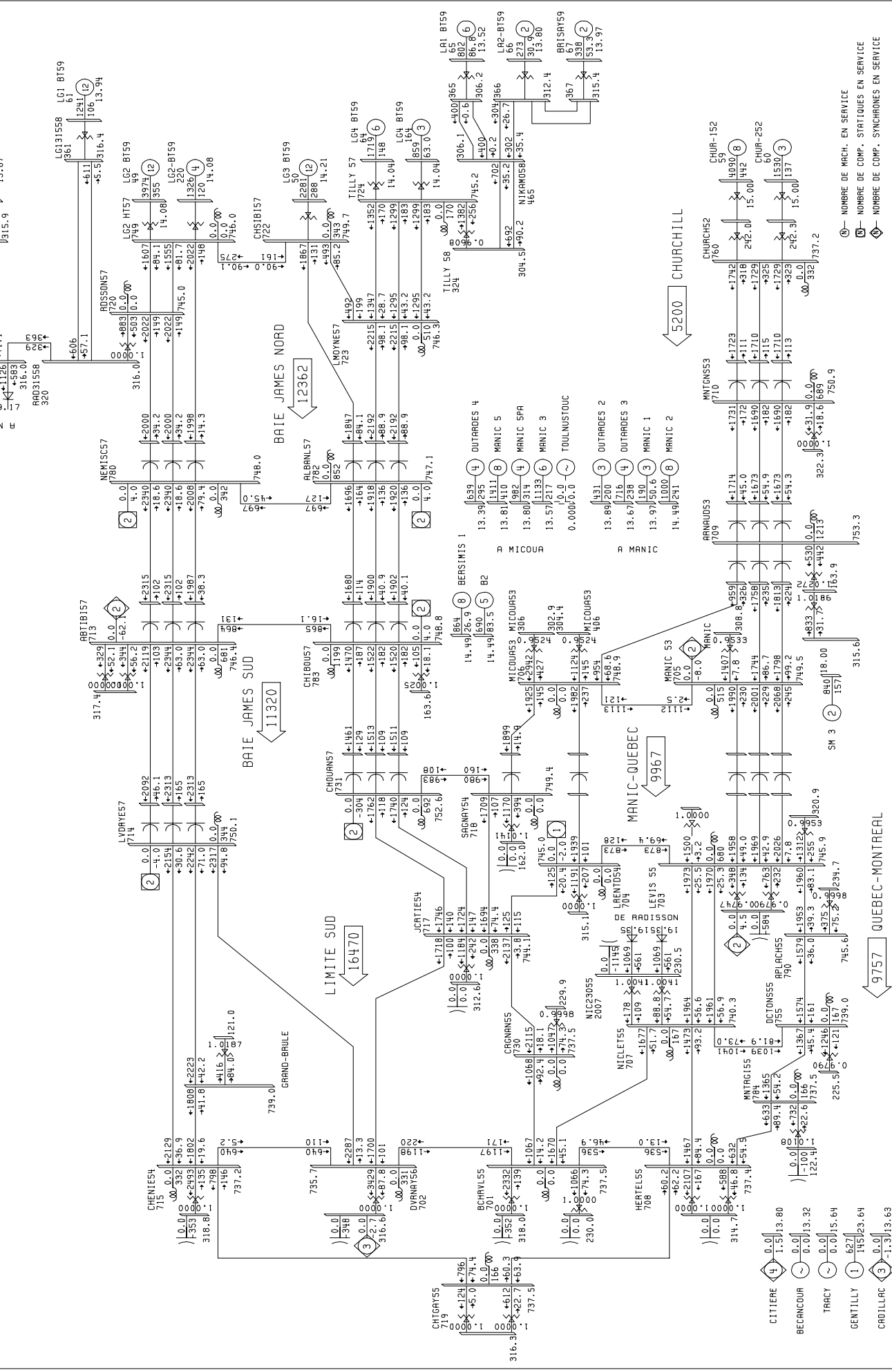


TABLEAU 2.1

INTÉGRATION DE 1500 MW À CHISSIBI COUPLÉ À UNE CHARGE DE 500 MW AU POSTE ARNAUD

CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS DE COMPENSATION SÉRIE

	Réseau de base					Nouvelle caractéristique requise					
	Nbr par poste	Zc		I _{nom}	Cap.	Varis.	Zc		I _{nom}	Cap.	Varistance
		(ohm)	(%)	(amp)	(Mvars)	(MJ)	(ohm)	(%)	(amp)	(Mvar)	(MJ)
Némiscau Nord	3	16	20	2200	232	15	-	-	-	-	-
Albanel-Chissibi	1	16	20	2200	232	10	16	20	2400	276	-
Albanel-Lemoyne	2	16	20	2600	324	10	16	20	2800	376	-
Abitibi Nord	3	25	34	2300	397	10	25	34	2500	469	-
Chibougameau Nord	3	25	32	1900	271	12	25	32	2100	331	-
La Vérendrye Nord	3	34	40	2650	716	17	34	40	2800	800	-
Chamouchouane Nord	3	25	40	1800	243	40	25	40	2200	363	60
		Total Baie-James			6 457		Additionnel Baie-James			1156	60
Montagnais-Nord	3	30	40	2300	476	21	-	-	-	-	-
Arnaud-Nord	3	25	34	2200	363	28	-	-	-	-	-
Arnaud-Sud	3	25	44	2200	363	60	-	-	-	-	-
Saguenay-Nord	1	22	26	1900	238	18	-	-	-	-	-
Périgny	1	22	17	1900	238	10	-	-	-	-	-
Bergeronnes	3	22	17	1900	238	10	-	-	-	-	-
		Total Côte Nord			4 796		Additionnel Côte Nord				
		Total réseau de base			11 253		Total additionnel			1156	60

TABLEAU 2.2

INTÉGRATION DE 1500 MW À NÉMISCAU COUPLÉ À UNE CHARGE DE 500 MW AU POSTE ARNAUD

CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS DE COMPENSATION SÉRIE

Réseau de base							Nouvelle caractéristique requise				
Nbr par poste	Zc		I _{nom}	Cap.	Varis.	Zc	I _{nom}	Cap.	Varistance dépassée		
	(ohm)	(%)	(amp)	(Mvars)	(MJ)				(ohm)	(%)	(amp)
Némiscau Nord	3	16	20	2200	232	15	-	-	-	-	-
Albanel-Chissibi	1	16	20	2200	232	10	-	-	-	-	-
Albanel-Lemoyne	2	16	20	2600	324	10	-	-	-	-	-
Abitibi Nord	3	25	34	2300	397	10	25	34	2600	507	15
Chibougameau Nord	3	25	32	1900	271	12	25	32	2100	331	-
La Vérendrye Nord	3	34	40	2650	716	17	34	40	2800	800	-
Chamouchouane Nord	3	25	40	1800	243	40	25	40	2200	363	60
		Total Baie-James			6 457		Additionnel Baie-James			1122	75
Montagnais-Nord	3	30	40	2300	476	21	-	-	-	-	-
Arnaud-Nord	3	25	34	2200	363	28	-	-	-	-	-
Arnaud-Sud	3	25	44	2200	363	60	-	-	-	-	-
Saguenay-Nord	1	22	26	1900	238	18	-	-	-	-	-
Périgny	1	22	17	1900	238	10	-	-	-	-	-
Bergeronnes	3	22	17	1900	238	10	-	-	-	-	-
		Total Côte Nord			4 796		Additionnel Côte Nord				
		Total réseau de base			11 253		Total additionnel			1122	75

TABLEAU 2.3

INTÉGRATION DE 1500 MW À CHIBOUGAMEAU COUPLÉ À UNE CHARGE DE 500 MW AU POSTE ARNAUD

CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS DE COMPENSATION SÉRIE

Réseau de base							Nouvelle caractéristique requise				
Nbr par poste	Zc		I _{nom}	Cap.	Varis.	Zc	I _{nom}	Cap.	Varistance dépassée		
	(ohm)	(%)	(amp)	(Mvars)	(MJ)				(ohm)	(%)	(amp)
Némiscau Nord	3	16	20	2200	232	15	-	-	-	-	-
Albanel-Chissibi	1	16	20	2200	232	10	-	-	-	-	-
Albanel-Lemoyne	2	16	20	2600	324	10	-	-	-	-	-
Abitibi Nord	3	25	34	2300	397	10	-	-	-	-	-
Chibougameau Nord	3	25	32	1900	271	12	-	-	-	-	-
La Vérendrye Nord	3	34	40	2650	716	17	34	40	2800	800	26
Chamouchouane Nord	3	25	40	1800	243	40	25	40	2200	363	60
		Total Baie-James			6 457		Additionnel Baie-James			612	86
Montagnais-Nord	3	30	40	2300	476	21	-	-	-	-	-
Arnaud-Nord	3	25	34	2200	363	28	-	-	-	-	-
Arnaud-Sud	3	25	44	2200	363	60	-	-	-	-	-
Saguenay-Nord	1	22	26	1900	238	18	-	-	-	-	-
Périgny	1	22	17	1900	238	10	-	-	-	-	-
Bergeronnes	3	22	17	1900	238	10	-	-	-	-	-
		Total Côte Nord			4 796		Additionnel Côte Nord				
		Total réseau de base			11 253		Total additionnel			612	86

TABLEAU 2.4

INTÉGRATION DE 1500 MW À LA VÉRENDRYE COUPLÉ À UNE CHARGE DE 500 MW AU POSTE ARNAUD

CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS DE COMPENSATION SÉRIE

Réseau de base							Nouvelle caractéristique requise				
Nbr par poste	Zc		I _{nom}	Cap.	Varis.	Zc	I _{nom}	Cap.	Varistance dépassée		
	(ohm)	(%)	(amp)	(Mvars)	(MJ)						(ohm)
Némiscau Nord	3	16	20	2200	232	15	-	-	-	-	-
Albanel-Chissibi	1	16	20	2200	232	10	-	-	-	-	-
Albanel-Lemoyne	2	16	20	2600	324	10	-	-	-	-	-
Abitibi Nord	3	25	34	2300	397	10	-	-	-	-	-
Chibougameau Nord	3	25	32	1900	271	12	-	-	-	-	-
La Vérendrye Nord	3	34	40	2650	716	17	-	-	-	-	26
Chamouchouane Nord	3	25	40	1800	243	40	25	40	2100	331	60
		Total Baie-James			6 457		Additionnel Baie-James			264	86
Montagnais-Nord	3	30	40	2300	476	21	-	-	-	-	-
Arnaud-Nord	3	25	34	2200	363	28	-	-	-	-	-
Arnaud-Sud	3	25	44	2200	363	60	-	-	-	-	-
Saguenay-Nord	1	22	26	1900	238	18	-	-	-	-	-
Périgny	1	22	17	1900	238	10	-	-	-	-	-
Bergeronnes	3	22	17	1900	238	10	-	-	-	-	-
		Total Côte Nord			4 796		Additionnel Côte Nord				
		Total réseau de base			11 253		Total additionnel			264	86

TABLEAU 2.5

INTÉGRATION DE 1500 MW À MONTAGNAIS COUPLÉ À UNE CHARGE DE 500 MW AU POSTE ARNAUD

CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS DE COMPENSATION SÉRIE

Réseau de base							Nouvelle caractéristique requise				
Nbr par poste	Zc		I _{nom}	Cap.	Varis.	Zc	I _{nom}	Cap.	Varistance		
	(ohm)	(%)	(amp)	(Mvars)	(MJ)						(ohm)
Némiscau Nord	3	16	20	2200	232	15	-	-	-	-	-
Albanel-Chissibi	1	16	20	2200	232	10	-	-	-	-	-
Albanel-Lemoyne	2	16	20	2600	324	10	-	-	-	-	-
Abitibi Nord	3	25	34	2300	397	10	-	-	-	-	-
Chibougameau Nord	3	25	32	1900	271	12	-	-	-	-	-
La Vérendrye Nord	3	34	40	2650	716	17	-	-	-	-	-
Chamouchouane Nord	3	25	40	1800	243	40	-	-	-	-	-
		Total Baie-James			6 457		Additionnel Baie-James				
Montagnais-Nord	3	30	40	2300	476	21	-	-	-	-	32
Arnaud-Nord	3	25	34	2200	363	28	40	53	2800	941	42
Arnaud-Sud	3	25	44	2200	363	60	25	44	2500	469	90
Saguenay-Nord	1	22	26	1900	238	18	22	26	2000	264	-
Périgny	1	22	17	1900	238	10	22	17	2000	264	-
Bergeronnes	3	22	17	1900	238	10	41	32	2300	651	15
		Total Côte Nord			4 796		Additionnel Côte Nord			3339	
		Total réseau de base			11 253		Total additionnel			3339	179

TABLEAU 2.6

INTÉGRATION DE 1500 MW À ARNAUD COUPLÉ À UNE CHARGE DE 500 MW AU POSTE ARNAUD

CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS DE COMPENSATION SÉRIE

Réseau de base							Nouvelle caractéristique requise				
Nbr par poste	Zc		I _{nom}	Cap.	Varis.		Zc		I _{nom}	Cap.	Varistance
	(ohm)	(%)	(amp)	(Mvars)	(MJ)		(ohm)	(%)	(amp)	(Mvar)	(MJ)
Némiscau Nord	3	16	20	2200	232	15	-	-	-	-	-
Albanel-Chissibi	1	16	20	2200	232	10	-	-	-	-	-
Albanel-Lemoyne	2	16	20	2600	324	10	-	-	-	-	-
Abitibi Nord	3	25	34	2300	397	10	-	-	-	-	-
Chibougameau Nord	3	25	32	1900	271	12	-	-	-	-	-
La Vérendrye Nord	3	34	40	2650	716	17	-	-	-	-	-
Chamouchouane Nord	3	25	40	1800	243	40	-	-	-	-	-
		Total Baie-James			6 457		Additionnel Baie-James				
Montagnais-Nord	3	30	40	2300	476	21	-	-	-	-	-
Arnaud-Nord	3	25	34	2200	363	28	-	-	-	-	-
Arnaud-Sud	3	25	44	2200	363	60	25	44	2500	469	90
Saguenay-Nord	1	22	26	1900	238	18	22	26	2000	264	-
Périgny	1	22	17	1900	238	10	22	17	2000	264	-
Bergeronnes	3	22	17	1900	238	10	39	30	2300	619	15
		Total Côte Nord			4 796		Additionnel Côte Nord			1509	
		Total réseau de base			11 253		Total additionnel			1509	105

TABLEAU 2.7

INTÉGRATION DE 1500 MW À MICOUA COUPLÉ À UNE CHARGE DE 500 MW AU POSTE ARNAUD

CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS DE COMPENSATION SÉRIE

	Réseau de base					Nouvelle caractéristique requise					
	Nbr par poste	Zc		I _{nom}	Cap.	Varis.	Zc		I _{nom}	Cap.	Varistance
		(ohm)	(%)	(amp)	(Mvars)	(MJ)	(ohm)	(%)	(amp)	(Mvar)	(MJ)
Némiscau Nord	3	16	20	2200	232	15	-	-	-	-	-
Albanel-Chissibi	1	16	20	2200	232	10	-	-	-	-	-
Albanel-Lemoyne	2	16	20	2600	324	10	-	-	-	-	-
Abitibi Nord	3	25	34	2300	397	10	-	-	-	-	-
Chibougameau Nord	3	25	32	1900	271	12	-	-	-	-	-
La Vérendrye Nord	3	34	40	2650	716	17	-	-	-	-	-
Chamouchouane Nord	3	25	40	1800	243	40	-	-	-	-	-
		Total Baie-James			6 457		Additionnel Baie-James				
Montagnais-Nord	3	30	40	2300	476	21	-	-	-	-	-
Arnaud-Nord	3	25	34	2200	363	28	-	-	-	-	-
Arnaud-Sud	3	25	44	2200	363	60	-	-	-	-	-
Saguenay-Nord	1	22	26	1900	238	18	22	26	2000	264	-
Périgny	1	22	17	1900	238	10	22	17	2000	264	-
Bergeronnes	3	22	17	1900	238	10	38	29	2300	603	15
		Total Côte Nord			4 796		Additionnel Côte Nord			1143	
		Total réseau de base			11 253		Total additionnel			1143	15

TABLEAU 2.8

INTÉGRATION DE 1500 MW À CHAMOUCHOUANE COUPLÉ À UNE CHARGE DE 500 MW AU POSTE ARNAUD

CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS DE COMPENSATION SÉRIE

Réseau de base							Nouvelle caractéristique requise				
Nbr par poste	Zc		I _{nom}	Cap.	Varis.	Zc	I _{nom}	Cap.	Varistance		
	(ohm)	(%)	(amp)	(Mvars)	(MJ)						(ohm)
Némiscau Nord	3	16	20	2200	232	15	-	-	-	-	-
Albanel-Chissibi	1	16	20	2200	232	10	-	-	-	-	-
Albanel-Lemoyne	2	16	20	2600	324	10	-	-	-	-	-
Abitibi Nord	3	25	34	2300	397	10	-	-	-	-	-
Chibougameau Nord	3	25	32	1900	271	12	-	-	-	-	-
La Vérendrye Nord	3	34	40	2650	716	17	34	40	2750	772	-
Chamouchouane Nord	3	25	40	1800	243	40	-	-	-	-	-
		Total Baie-James			6 457		Additionnel Baie-James			168	
Montagnais-Nord	3	30	40	2300	476	21	-	-	-	-	-
Arnaud-Nord	3	25	34	2200	363	28	-	-	-	-	-
Arnaud-Sud	3	25	44	2200	363	60	-	-	-	-	-
Saguenay-Nord	1	22	26	1900	238	18	-	-	-	-	-
Périgny	1	22	17	1900	238	10	-	-	-	-	-
Bergeronnes	3	22	17	1900	238	10	-	-	-	-	-
		Total Côte Nord			4 796		Additionnel Côte Nord				
		Total réseau de base			11 253		Total additionnel			168	

TABLEAU 2.9

INTÉGRATION DE 1500 MW À CHÉNIER COUPLÉ À UNE CHARGE DE 500 MW AU POSTE ARNAUD

CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS DE COMPENSATION SÉRIE

	Réseau de base					Nouvelle caractéristique requise					
	Nbr par poste	Zc		I _{nom}	Cap.	Varis.	Zc		I _{nom}	Cap.	Varistance
		(ohm)	(%)	(amp)	(Mvars)	(MJ)	(ohm)	(%)	(amp)	(Mvar)	(MJ)
Némiscau Nord	3	16	20	2200	232	15	-	-	-	-	-
Albanel-Chissibi	1	16	20	2200	232	10	-	-	-	-	-
Albanel-Lemoyne	2	16	20	2600	324	10	-	-	-	-	-
Abitibi Nord	3	25	34	2300	397	10	-	-	-	-	-
Chibougameau Nord	3	25	32	1900	271	12	-	-	-	-	-
La Vérendrye Nord	3	34	40	2650	716	17	-	-	-	-	26
Chamouchouane Nord	3	25	40	1800	243	40	25	40	2000	300	60
		Total Baie-James			6 457		Additionnel Baie-James			171	86
Montagnais-Nord	3	30	40	2300	476	21	-	-	-	-	-
Arnaud-Nord	3	25	34	2200	363	28	-	-	-	-	-
Arnaud-Sud	3	25	44	2200	363	60	-	-	-	-	-
Saguenay-Nord	1	22	26	1900	238	18	-	-	-	-	-
Périgny	1	22	17	1900	238	10	-	-	-	-	-
Bergeronnes	3	22	17	1900	238	10	-	-	-	-	-
		Total Côte Nord			4 796		Additionnel Côte Nord				
		Total réseau de base			11 253		Total additionnel			171	86