MIEUX FAIRE | VOIR GRAND | BÂTIR DEMAIN

Demande relative à la construction d'une ligne à 735 kV entre les postes Micoua et du Saguenay

Présentation du Panel

R-4052-2018, HQT-5, Document 1

Hydro-Québec TransÉnergie | 25 février 2019

Contenu de la présentation

1 INTRODUCTION

2 PLANIFICATION DU RÉSEAU DE TRANSPORT À 735 kV

3 DÉCLENCHEURS DU PROJET

4 DESCRIPTION ET COMPARAISON DES SOLUTIONS

5 CONCLUSION

Introduction

1

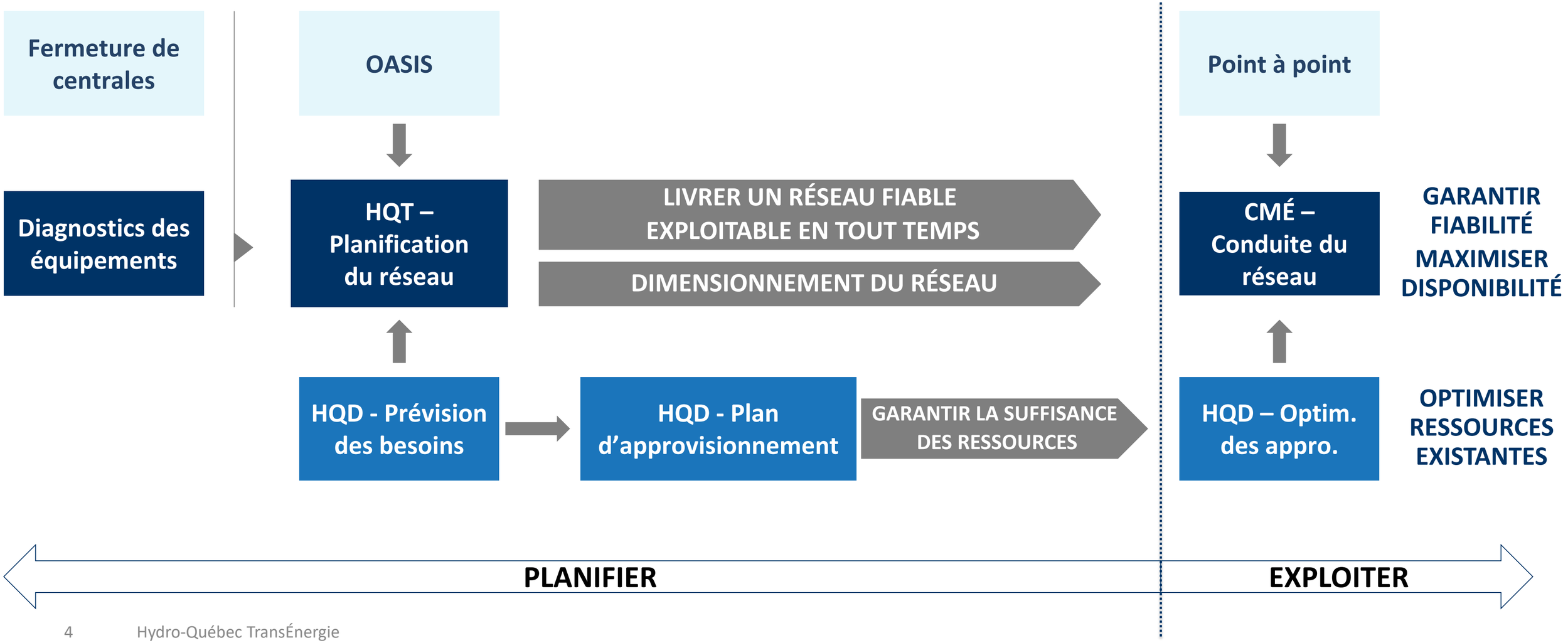
Projet de ligne Micoua-Saguenay

- Les déclencheurs du Projet sont **incontournables**
- Le niveau de **fiabilité** attendu du réseau n’est pas atteint
- Le Projet est requis **dès maintenant** pour maintenir la fiabilité du réseau
- La ligne Micoua-Saguenay est la solution technico-économique **optimale** permettant de maintenir la fiabilité du réseau

Introduction

1

Planifier un réseau HQT / Planifier des approvisionnements HQD / Exploiter



Planification du réseau de transport à 735 kV

2

Critères de conception du réseau

- Définissent le niveau de fiabilité adéquat du réseau
- Arrimés aux critères du NERC/NPCC et adaptés aux besoins du Québec
  - Plan de défense organisé en niveaux successifs (base, complémentaire, exceptionnel)
  - Actualisés en continu : le Transporteur participe activement aux travaux de la NERC et du NPCC
- Critères spécifiques au Transporteur
  - Nécessaires dus aux particularités du réseau
    - Réseau très étendu et peu maillé ➔ production éloignée des centres de consommation
    - Forte dépendance de la clientèle à l'électricité ➔ chauffage en hiver
    - Fiabilité du réseau ➔ enjeu de sécurité publique
  - Permettent un niveau de fiabilité équivalent à celui des réseaux voisins
    - Exemple : usage d'automatismes interdits pour les événements de base

LES CRITÈRES DE CONCEPTION DU RÉSEAU DÉFINISSENT LE NIVEAU DE FIABILITÉ **MINIMAL** DU RÉSEAU DE TRANSPORT

Planification du réseau de transport à 735 kV

2

Objectifs de la planification

- Exercice de **dimensionnement** du réseau
- Concevoir un réseau disposant de suffisamment d'équipements pour répondre aux besoins des clients du Transporteur
    - Planification **sans congestion**
- Le réseau est dimensionné par l'application des **critères de conception du réseau**
    - Notions d'exploitation (ex. limites de transit) ne sont pas utiles
    - Respect des critères ≠ transit additionnel
- Chaque solution élaborée contient le **minimum d'équipement nécessaire**
- Choix de la solution technico-économique **optimale**
    - Solution la plus économique (Coût global actualisé) favorisée
    - À coût équivalent, la plus performante techniquement est favorisée

Planification du réseau de transport à 735 kV

2

Conditions de réseau utilisées pour la planification

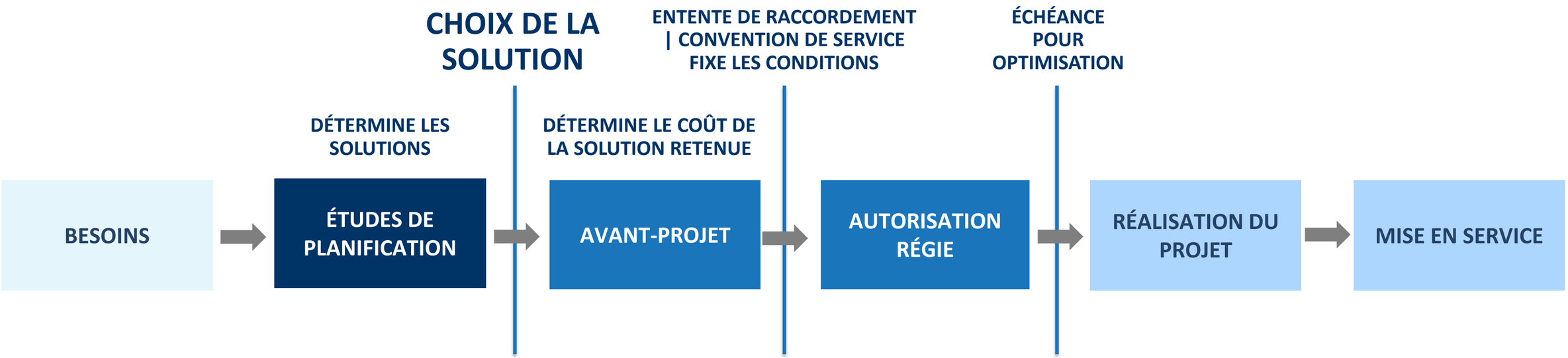
- Permet de concevoir un réseau exploitable en tout temps
- **Réseau projeté (futur), pas historique**
  - Les projets de transport et de production prévus pour l'horizon étudié sont inclus
- **Pointe** prévue par HQD
  - Demande normalisée (50/50)
- 100 % de la capacité de production est considérée
- 100 % des équipements de transport sont considérés en service

CES CONDITIONS PERMETTENT DE CONCEVOIR UN RÉSEAU **EXPLOITABLE** DANS TOUTES LES CONDITIONS

Planification du réseau de transport à 735 kV

2

Processus de réalisation de projet (Tarifs et conditions)

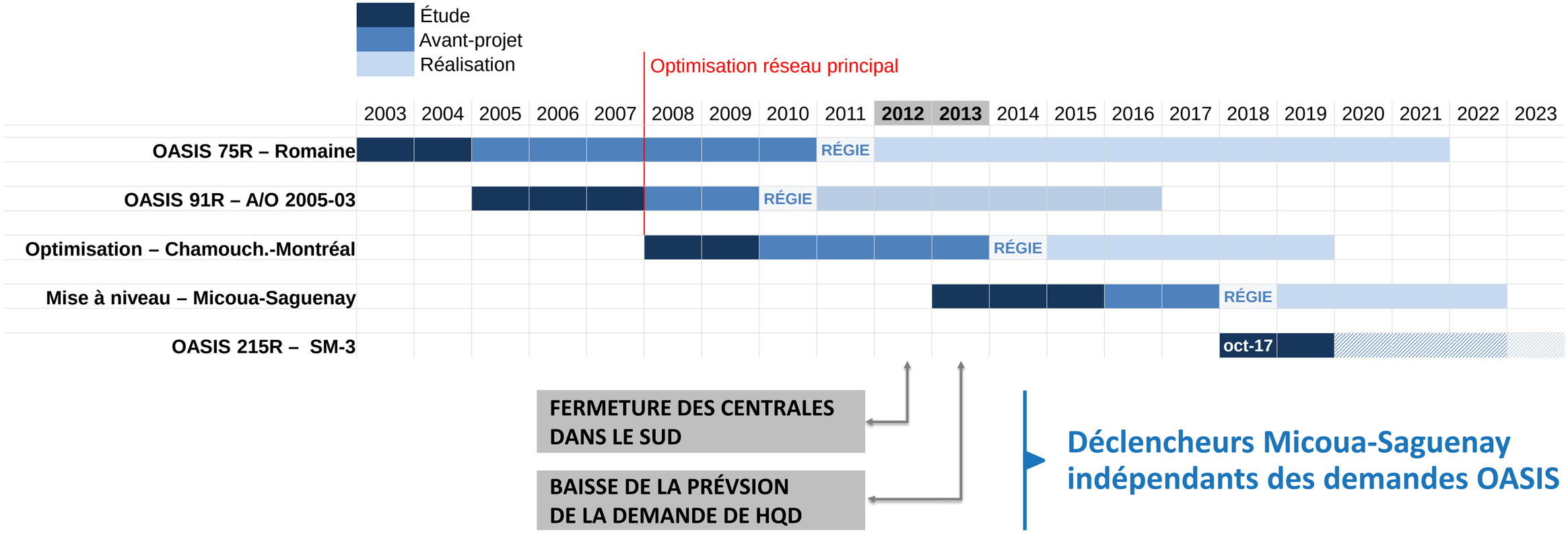


LES BESOINS SONT ÉTUDIÉS EN SÉQUENCE
LES COÛTS DE RENFORCEMENTS SONT ASSOCIÉS À UN BESOIN

Déclencheurs du projet

3

Séquence des études et projets



Déclencheurs Micoua-Saguenay indépendants des demandes OASIS

LA **BAISSE DE LA PRÉVISION DE LA DEMANDE** SUR LA CÔTE-NORD ET LA **FERMETURE DES CENTRALES** DANS LE SUD DU RÉSEAU SONT À L'ORIGINE DE LA **BAISSE DE FIABILITÉ** DU RÉSEAU

Déclencheurs du projet

3

Études de planification

- Études réalisées à partir de 2013
- Simulation dynamique de nombreux événements sur le réseau
  - Événements à simuler définis par les critères de conception du réseau
- Vérification que le comportement dynamique à la suite de chacun des événements simulés est à l'intérieur des limites permises par les critères de conception
- Respect des critères n'est plus atteint à partir du réseau planifié pour 2018
  - Automatisme temporaire en place pour l'exploitation depuis 2018
- Le réseau ne respecte pas les critères de conception lors de deux principaux événements situés dans le corridor Manic-Québec

LE PROJET EST **NÉCESSAIRE** POUR RESPECTER LES CRITÈRES DE CONCEPTION DU RÉSEAU ET RÉTABLIR LA FIABILITÉ DU RÉSEAU DE TRANSPORT

Déclencheurs du projet

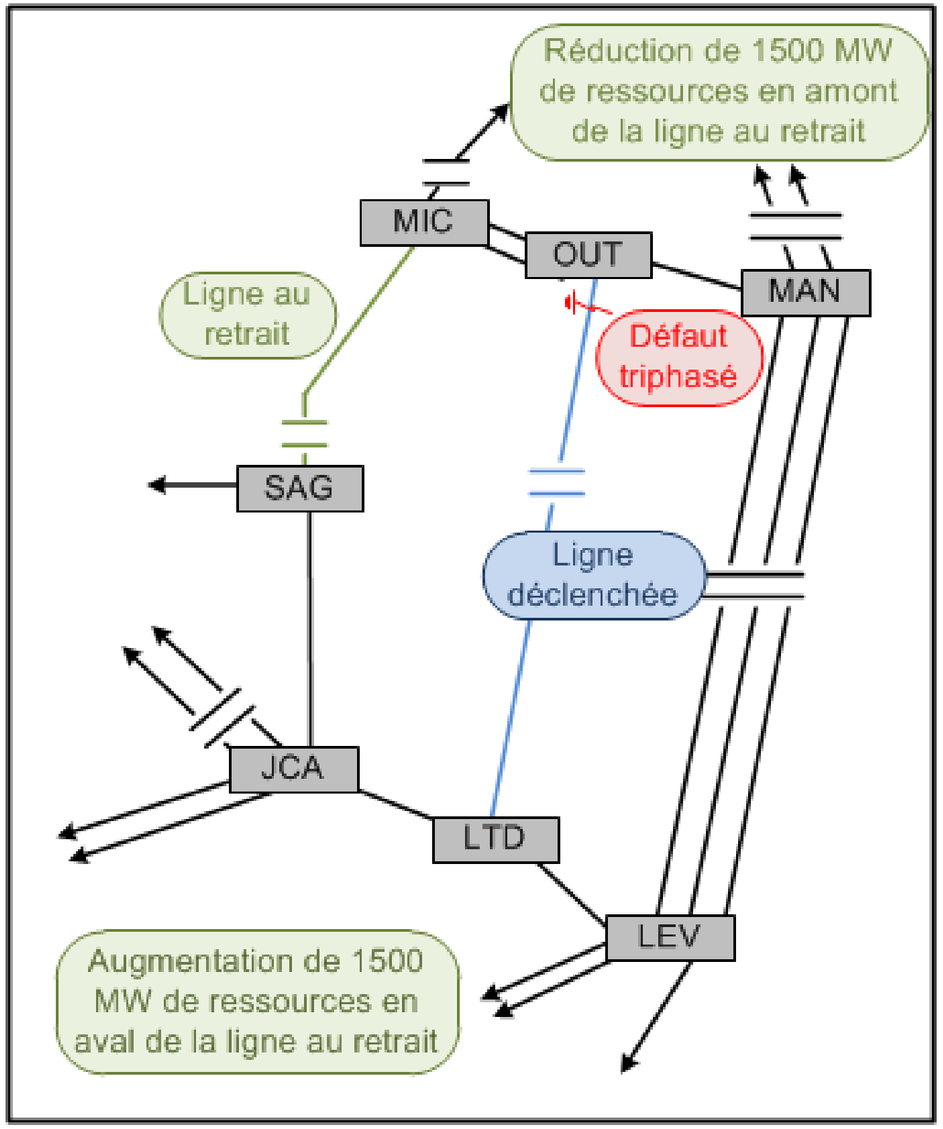
3

Études de planification

- Perte d’une ligne
- Condition de réseau dégradé N-1-1500
- Événement de base (NERC/NPCC/HQT)
- Événement dimensionnant

Perte de synchronisme des centrales de la Côte-Nord (instabilité)

Perte complète du réseau de transport (panne générale)



Déclencheurs du projet

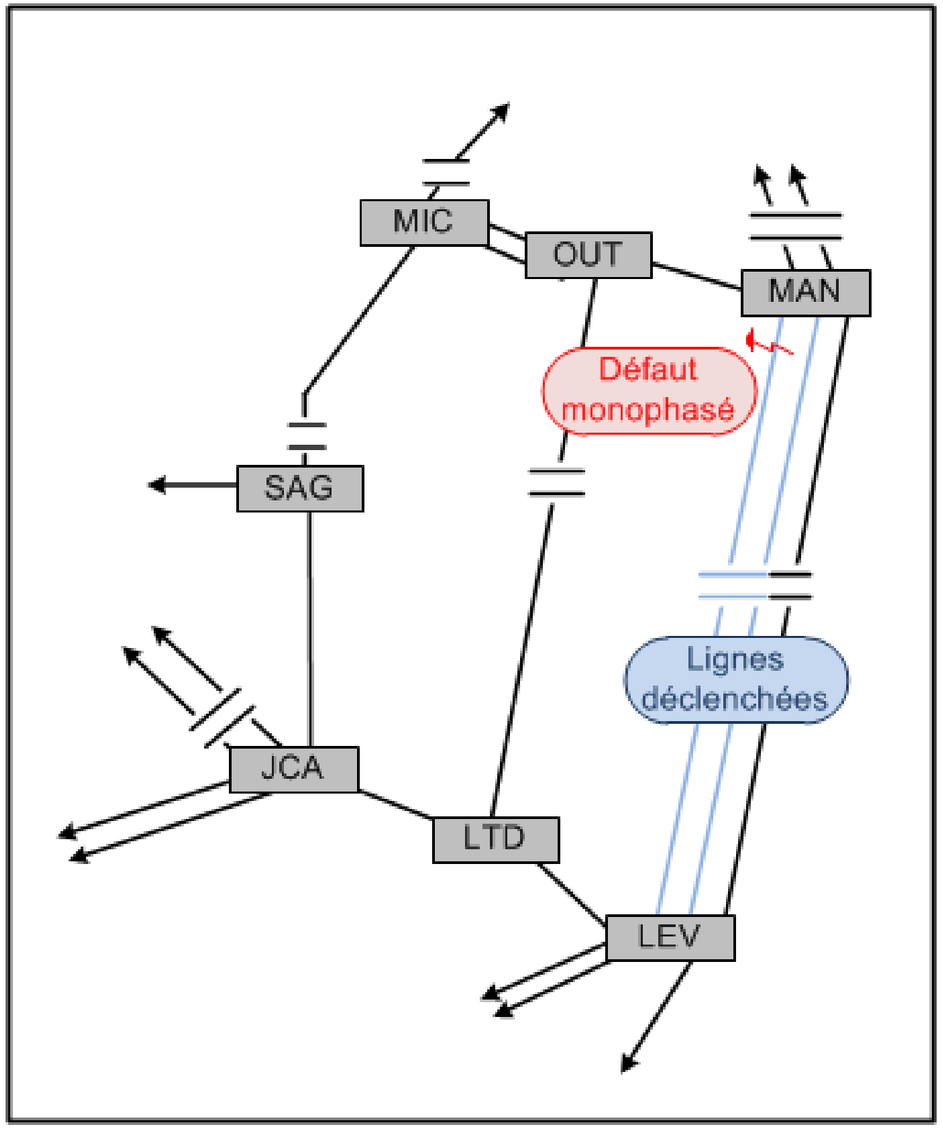
3

Études de planification

- Perte de deux lignes
- Condition de réseau noble
- Événement complémentaire (HQT)

Oscillation de puissance et de tension en dehors des limites permises par les critères

Risque de panne majeure sur le réseau



Déclencheurs du projet

3

Études de planification

- Conséquence des événements ne respectant plus les critères de conception :
  - Signal **fort** qu'un renforcement **majeur** sera requis pour atteindre le respect des critères
    - Des solutions moindres que celles présentées par le Transporteur sont insuffisantes
  - Signal que le service de transport attendu par les clients du Transporteur ne pourra pas être fourni en exploitation
  - Renforcement requis **dès maintenant** pour rétablir la fiabilité du réseau
  - Trois solutions identifiées pour rétablir la fiabilité du réseau

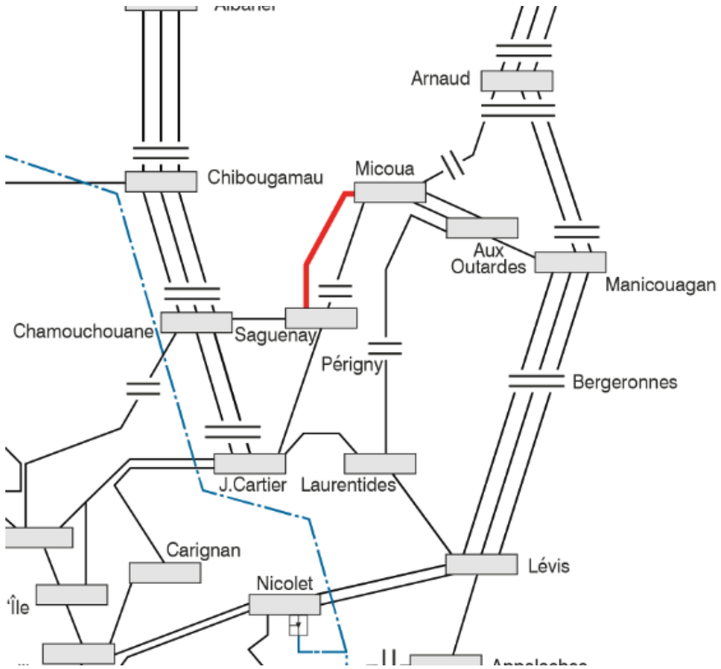
LE PROJET EST **NÉCESSAIRE** POUR RESPECTER LES CRITÈRES DE CONCEPTION DU RÉSEAU ET RÉTABLIR LA FIABILITÉ DU RÉSEAU DE TRANSPORT

Description et comparaison des solutions

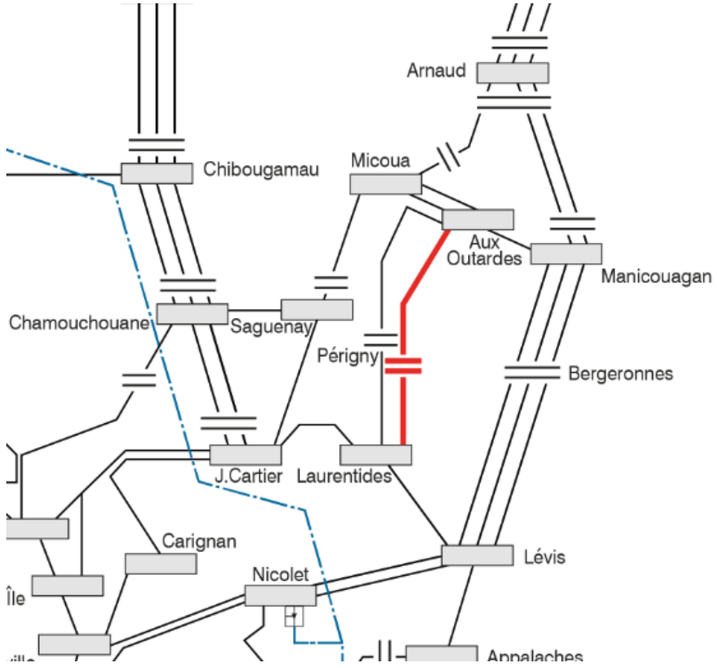
4

Solutions envisagées

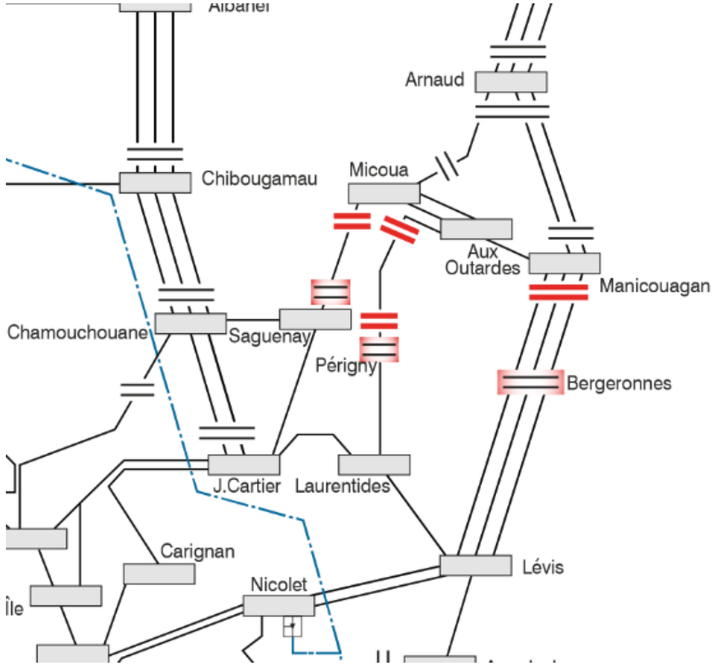
Solution 1 – Ligne à 735 kV entre les postes Micoua et du Saguenay



Solution 2 – Ligne à 735 kV entre les postes aux Outardes et des Laurentides



Solution 3 – Six plateformes de compensation série dans le corridor Manic-Québec



LE RESPECT LES CRITÈRES DE CONCEPTION EST ASSURÉ PAR CHAQUE SOLUTION

Description et comparaison des solutions

4

Analyse économique (durée d'analyse : 40 ans) | Source : HQT-1, Document 1, tableau 4

M$ actualisés 2018	Solution 1 – Ligne Micoua-Saguenay	Solution 2 – Ligne Outardes-Laurentides	Solution 3 – Compensation Série
Investissements	585,7	929,0	277,5
Valeurs résiduelles	-67,9	-102,0	-2,7
Taxe sur les services publics	45,4	71,5	16,1
Charges d'exploitation (Pertes électriques)	222,6	----	571,4
Coûts globaux actualisés (CGA)	**785,8**	**898,5**	**862,3**
Ratio par rapport à solution 1	**100 %**	114 %	110 %

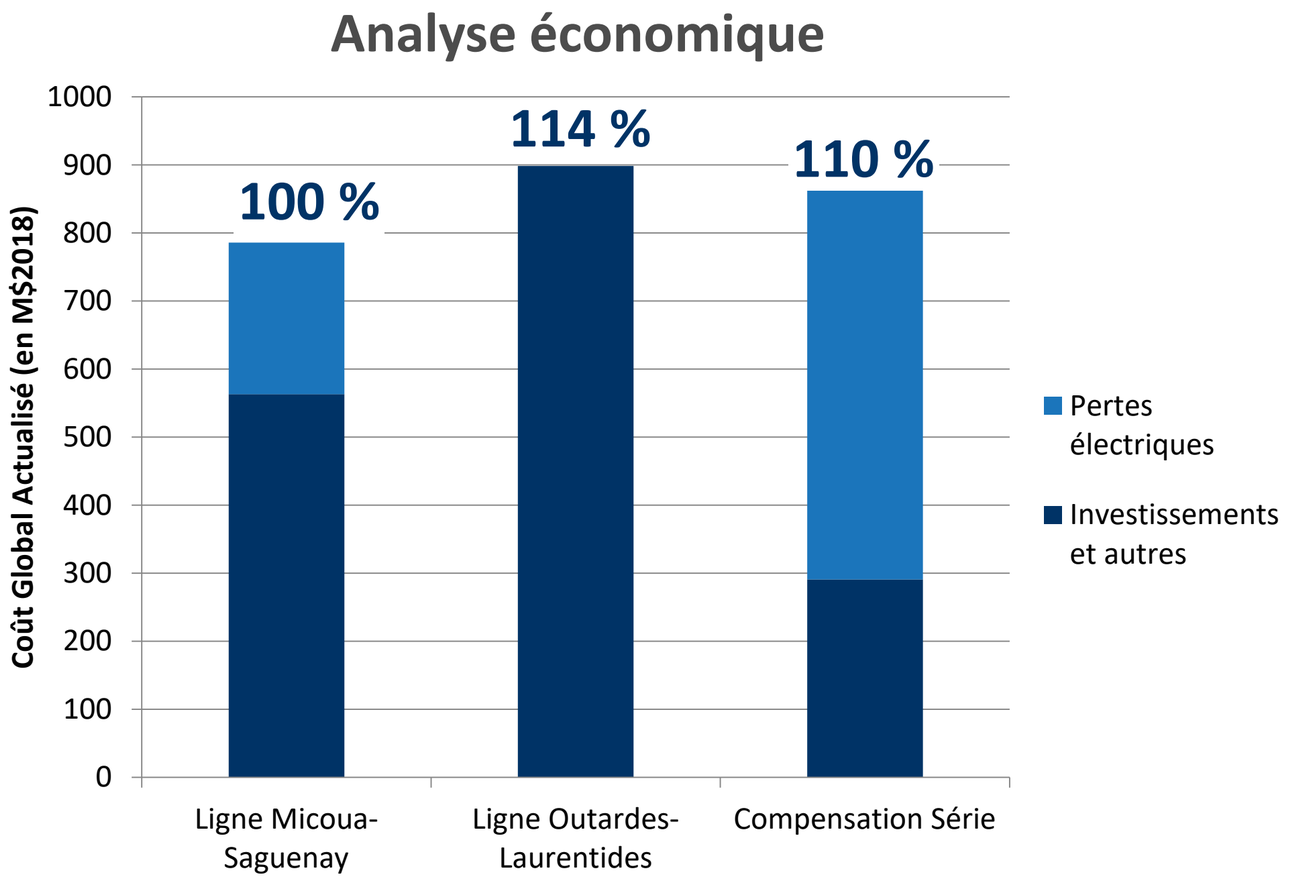
La solution 1 est la plus économique

Description et comparaison des solutions

4

Analyse de sensibilité| Source : HQT-1, Document 1, tableau 4

- Solution 1 est la plus économique
- Solution de compensation série <u>augmente</u> le niveau de pertes électriques sur le réseau du Transporteur de manière importante
- Le Transporteur a valorisé ces pertes de manière prudente



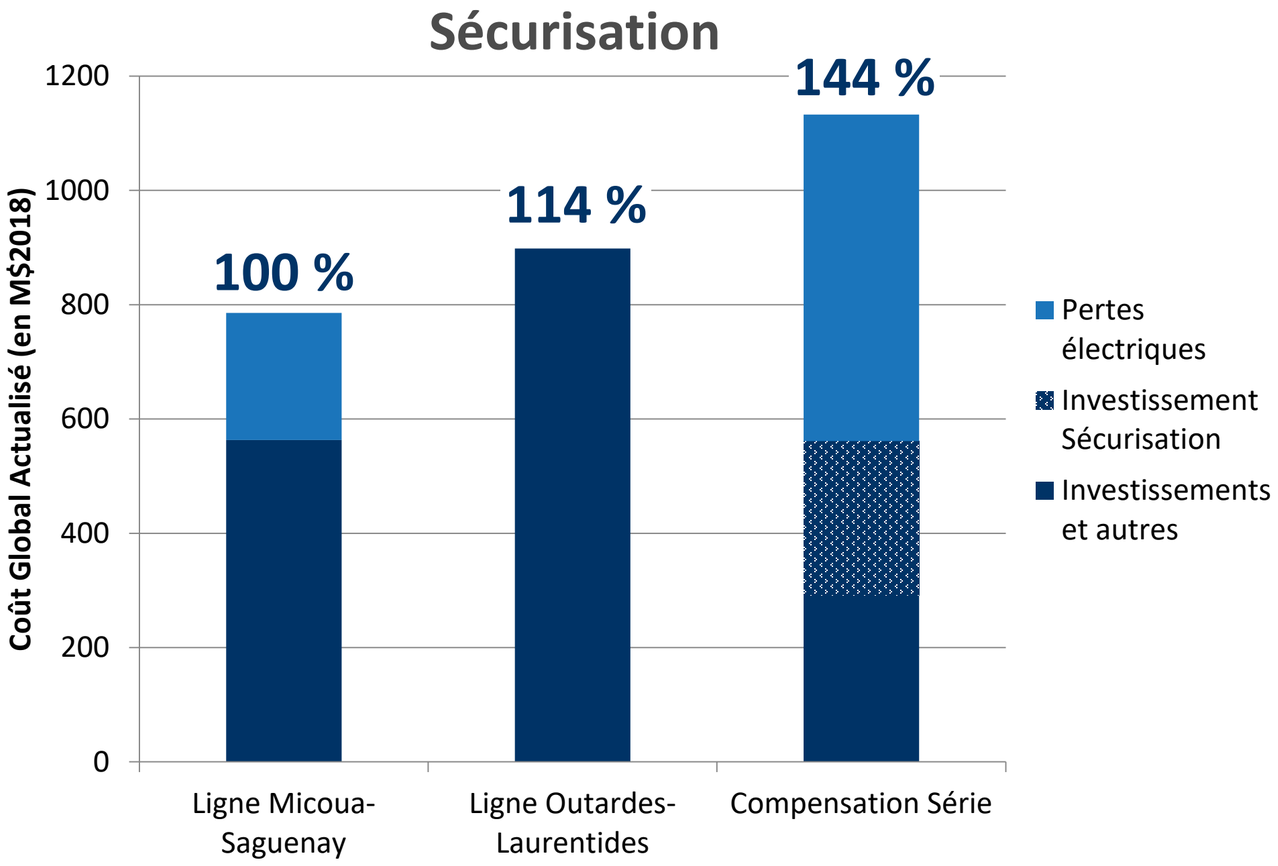
L'ANALYSE ÉCONOMIQUE EST **PRUDENTE** ET SUFFISANTE POUR DÉMONTRER QUE LA SOLUTION 1 EST LA PLUS ÉCONOMIQUE

Description et comparaison des solutions

4

Analyse de sensibilité | Source : HQT-2, Document 1.1 , tableau 16

- Stratégie de sécurisation vise à **profiter des opportunités** pour concevoir des axes sécurisés
- **Ligne Micoua-Saguenay existante est ciblée** pour sécuriser l'accès aux ressources de production de la Côte-Nord et du Labrador vers les grands centres
- Sans opportunité, le Transporteur devrait agir pour se doter d'une nouvelle stratégie de sécurisation du corridor



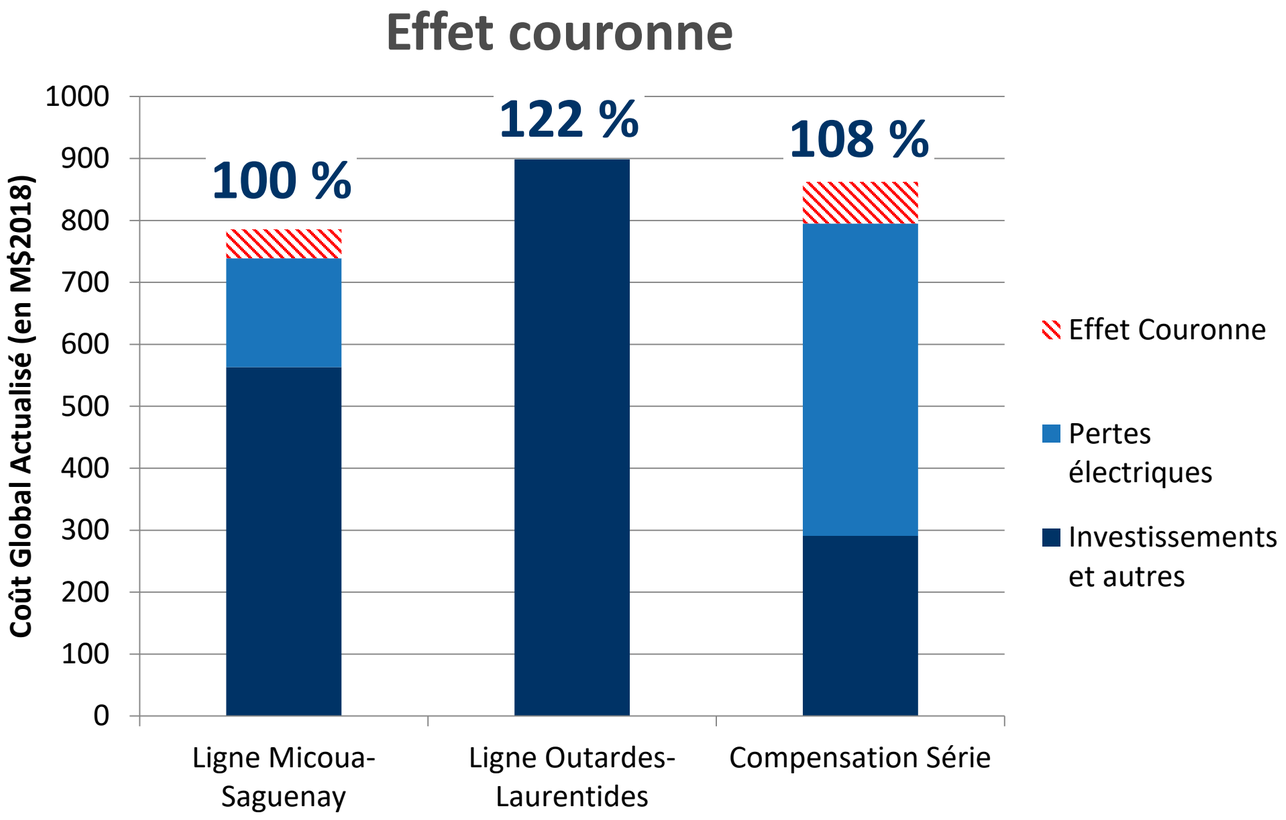
LA SOLUTION 1 EST UNE OPPORTUNITÉ UNIQUE DE SÉCURISER L'AXE **À MOINDRE COÛT**
LA SOLUTION 3 INDUIT DES COÛTS DE SÉCURISATION IMPORTANTS

Description et comparaison des solutions

4

Analyse de sensibilité| Source : HQT-3, Document 1.5, tableau R3.3 A

- Le Transporteur ne considère généralement pas l'effet couronne dans ses analyses économiques
- L'effet couronne n'influence pas la décision dans la présente analyse



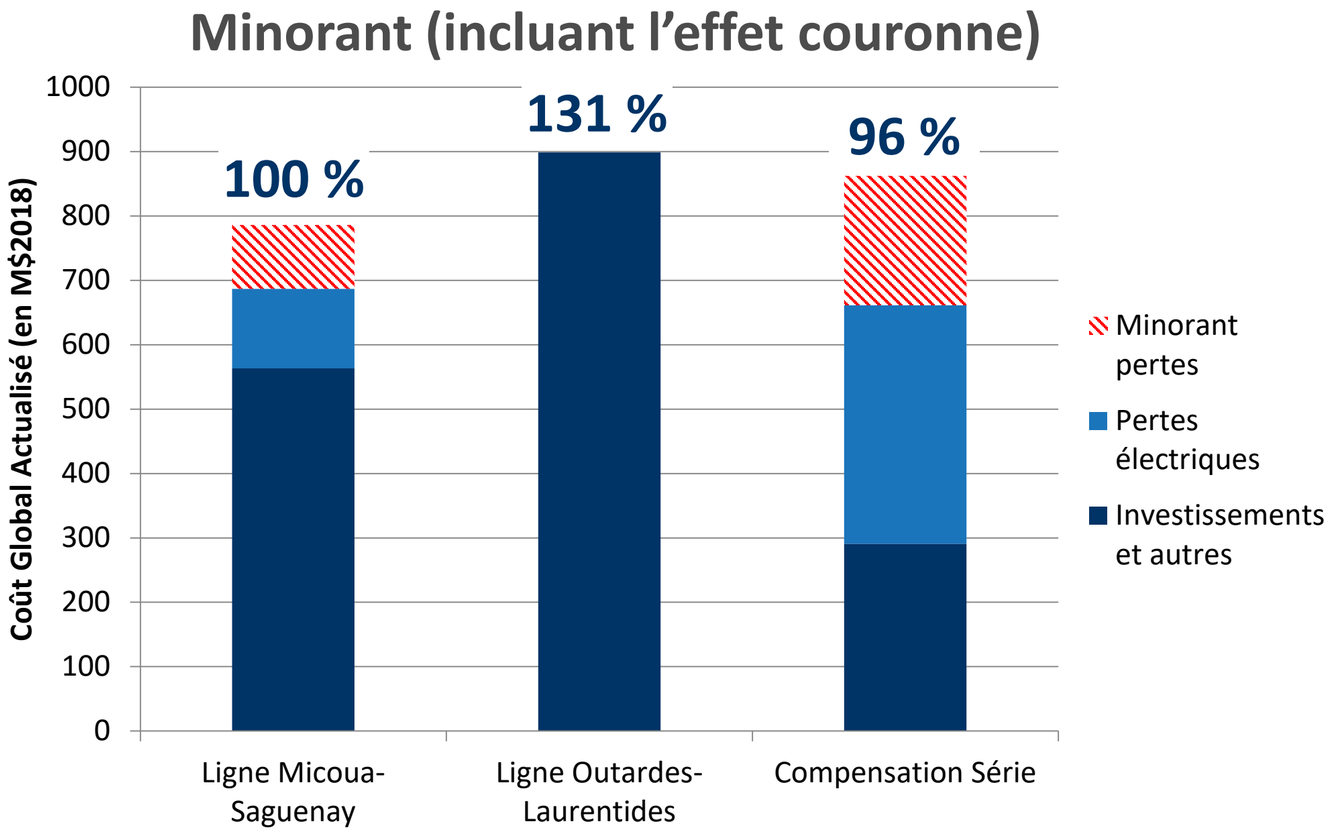
L'EFFET COURONNE N'INFLUENCE PAS LE CHOIX DE LA SOLUTION RETENUE PAR LE TRANSPORTEUR

Description et comparaison des solutions

4

Analyse de sensibilité | Source : HQT-3, Document 1.5, tableau R6.2 A

- Volume des pertes plus petit que ce qui est réaliste selon le Transporteur (minorant)
- Facteur de charge de 0,6 (faible utilisation du corridor Manic-Québec)
- Pertes en puissance +5 % (tracé plus long que prévu)
- Incluant l'effet couronne
- Solutions 1 et 3 à coûts semblables



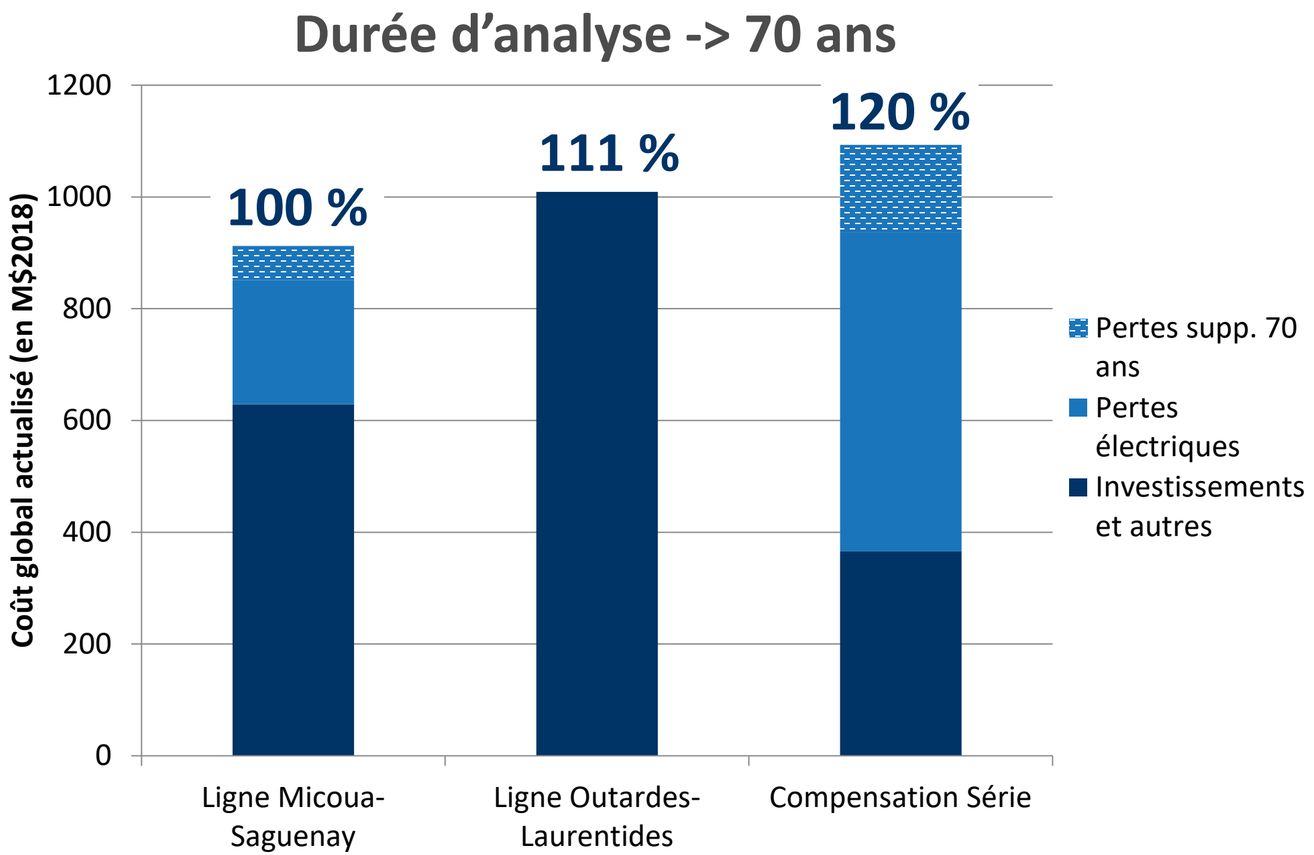
MÊME EN ÉTABLISSANT UN MINORANT AU NIVEAU DE LA VALEUR DES PERTES, LES SOLUTIONS SONT À COÛTS SEMBLABLES

Description et comparaison des solutions

4

Analyse de sensibilité | Source : HQT-3, Document 1.5, tableau R3.3 B

- Analyse sur 40 ans à cause de la durée de vie des équipements de compensation série qui mine la valeur des pertes électriques
- Durée de vie prévue de la ligne Micoua-Saguenay est bien plus longue
- Considérer les pertes électriques sur une durée d'analyse de 70 ans donne une meilleure idée de la valeur des pertes évitées par les deux solutions de ligne

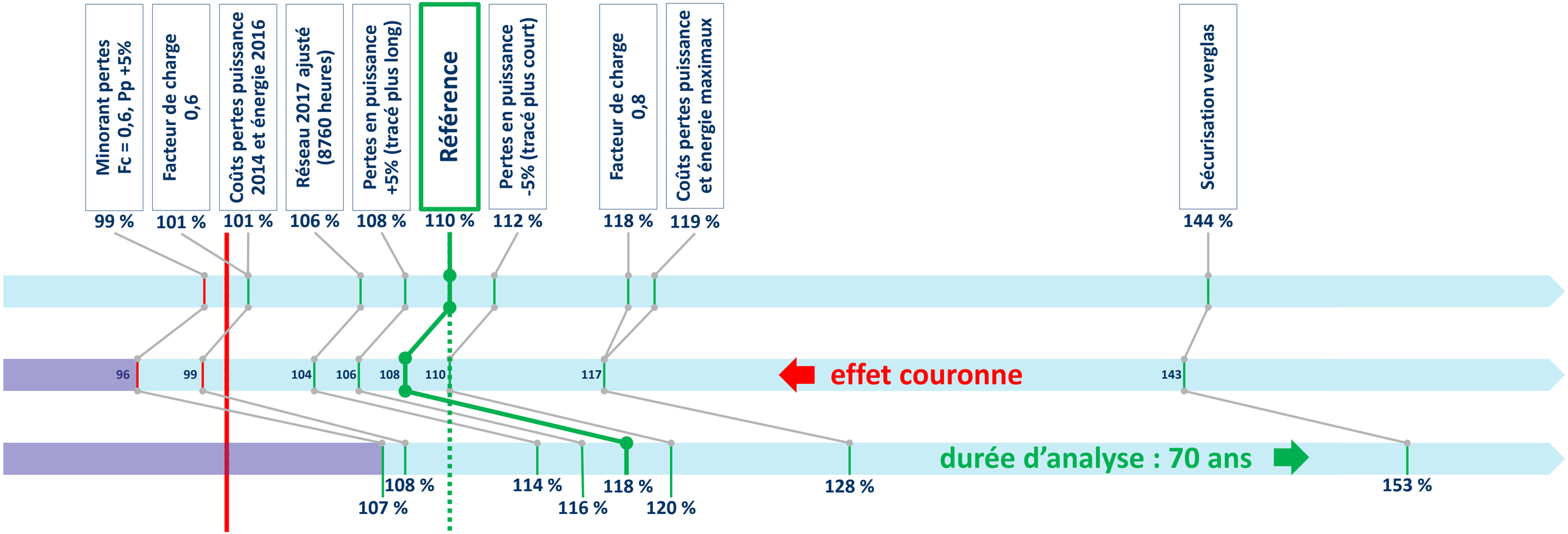


L'ANALYSE ÉCONOMIQUE EST **PRUDENTE**

Description et comparaison des solutions

4

Analyse de sensibilité– Ratio coût solution 3 par rapport à la solution 1



L'ANALYSE ÉCONOMIQUE EST **ROBUSTE** ET **PRUDENTE**

Description et comparaison des solutions

4

Technique

	Solution 1 – Ligne Micoua-Saguenay	Solution 2 – Ligne Outardes-Laurentides	Solution 3 – Compensation Série
Flexibilité d'exploitation	**Améliore** – Ajoute un lien permettant de nouvelles manœuvres à l'exploitant	**Améliore** – Ajoute un lien permettant de nouvelles manœuvres à l'exploitant	**Détériore** – Augmente le transit sur les liens existants, nuit aux futurs projets en pérennité
Faisabilité	**Démontrée** – Construction d'une nouvelle ligne en parallèle de l'exploitation des installations existantes, avant-projet concluant	**Incertaine** – Segment à implanter dans la région de la ville de Québec, défi d'acceptabilité sociale	**Incertaine** – Retraits des lignes existantes déjà chargées sur de longues périodes pour intervenir, défi de réalisation
Risque de surinvestissement	**Faible** – Solution adaptée à la problématique, permet des interventions futures pour augmenter le transit, évolution optimale par étapes	**Élevé** – Solution la plus structurante, mais très coûteuse	**Très élevé** – Une nouvelle ligne est nécessaire pour toute augmentation substantielle du transit

LA SOLUTION 1 EST **OPTIMALE** POUR RÉPONDRE À LA PROBLÉMATIQUE DE FIABILITÉ DU RÉSEAU

Description et comparaison des solutions

4

Optimum technico-économique

- Le Projet Micoua-Saguenay est le plus économique
  - L'analyse économique est prudente
  - L'analyse économique est robuste : les analyses de sensibilité confirment que des variations plausibles au niveau des pertes n'influent pas sur le choix de la solution
- Le Projet Micoua-Saguenay est **la** solution technique optimale
  - Corrige la problématique de fiabilité
  - Positionnement optimal du réseau – solution structurante
  - Résultat d'une planification robuste
  - Flexibilité d'exploitation

LE PROJET EST LA SOLUTION OPTIMALE TECHNICO-ÉCONOMIQUE POUR ASSURER LA FIABILITÉ DU RÉSEAU

Conclusion

6

- Les déclencheurs du Projet sont incontournables
- Les critères de conception du réseau ne sont pas respectés sans le Projet
- La ligne Micoua-Saguenay est le projet optimal requis dès maintenant pour assurer la fiabilité du réseau

Hydro Québec