



DEMANDE TARIFAIRE 2020

PRÉSENTATION DU PANEL 2
Pertes et taux de pertes de transport

Hydro-Québec TransÉnergie | 5 décembre 2019

Objectifs

- **FIXER** le taux de pertes de transport pour application à compter du 1^{er} janvier 2020 aux *Tarifs et conditions des services de transport d'Hydro-Québec*
- **STATUER** sur les suivis demandés dans la décision D-2019-047 qui ont pour but ultime d'assurer :
 1. Un taux de pertes de transport valide
 - La méthode de calcul du taux de pertes de transport est maintenant robuste et contrevalidée
 2. Une prise en compte efficace des pertes de transport dans le cadre des projets d'investissement
 - L'approche proposée par le Transporteur est complète pour valoriser les pertes électriques et suffisante pour justifier un projet d'investissement dès le dépôt de la demande d'autorisation

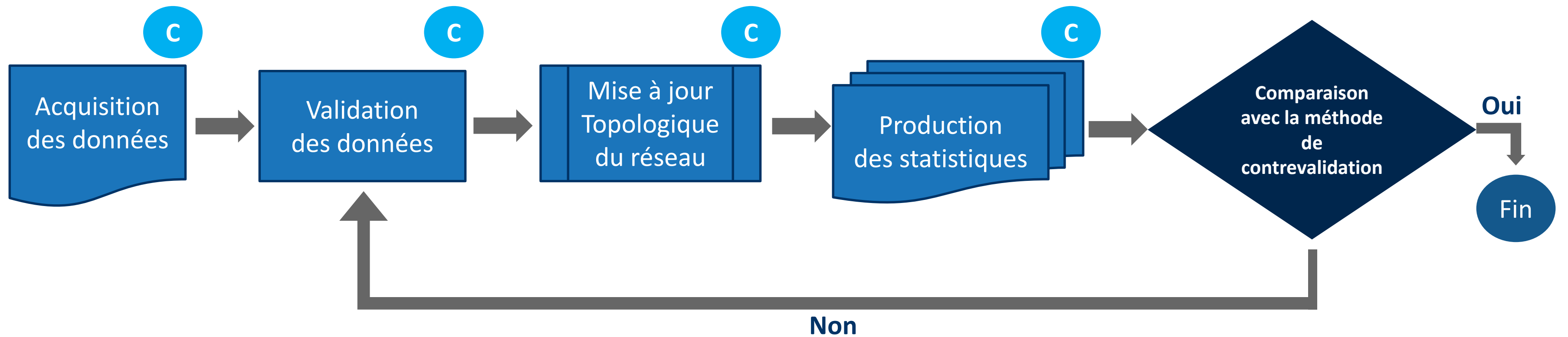
1. Robustesse de la méthode de calcul du taux de pertes de transport

1.1 Rappel des travaux

- **Gain en robustesse de la méthode de calcul actuelle :**
 - Renforcement de l'équipe
 - Ajout de contrôles à la suite des travaux avec des ressources spécialisées en contrôle
- **Travaux sur les outils de contrevalidation et d'analyse des pertes de transport :**
 - Méthode orthogonale de simulation basée sur l'estimateur d'état de l'IREQ
 - Évaluation par l'IREQ de la méthode basée sur des séries temporelles
 - Analyse des pertes horaires des années 2017 et 2018
- **Étude sur les facteurs influençant le taux de pertes :**
 - Analyse 2017 et 2018
 - Recherche de nouveaux facteurs

Prise en charge de la problématique et établissement d'un plan de redressement

1.2 Processus robuste du Transporteur

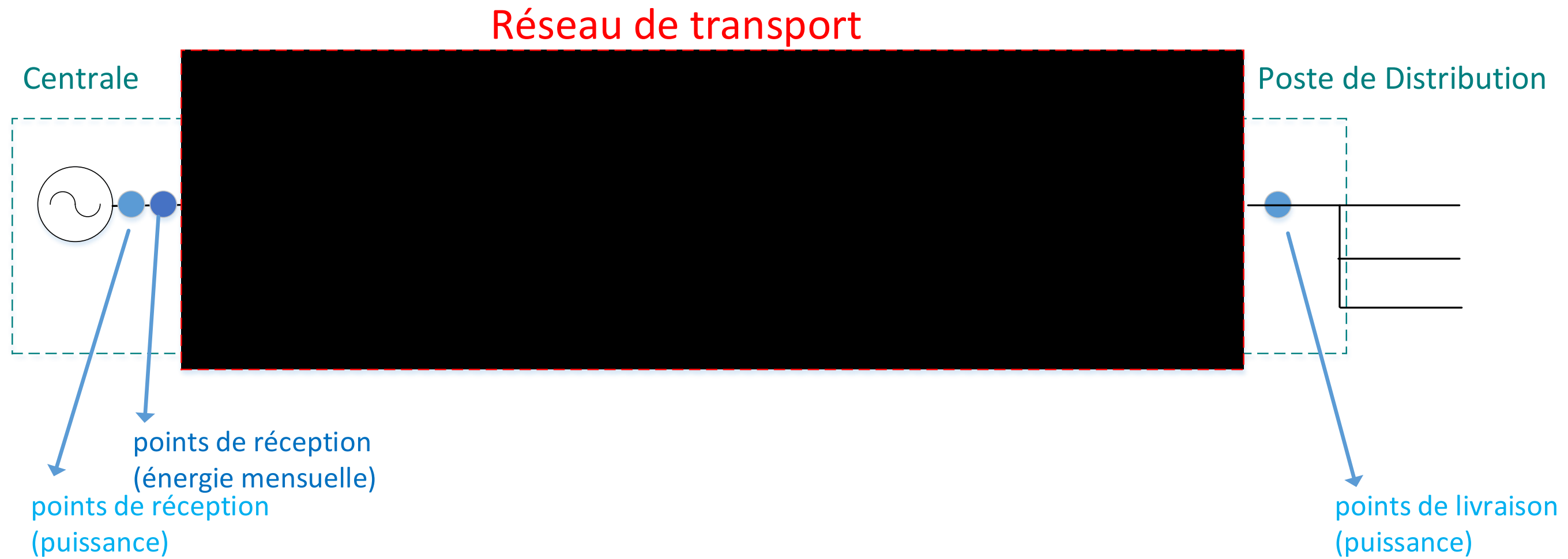


C = contrôles

Robustesse du processus avec recommandations des ressources spécialisées en contrôle et contrevalidation

1.3 Calcul et contrevalidation du taux de pertes

Méthode officielle (MO) basée sur un bilan de mesures

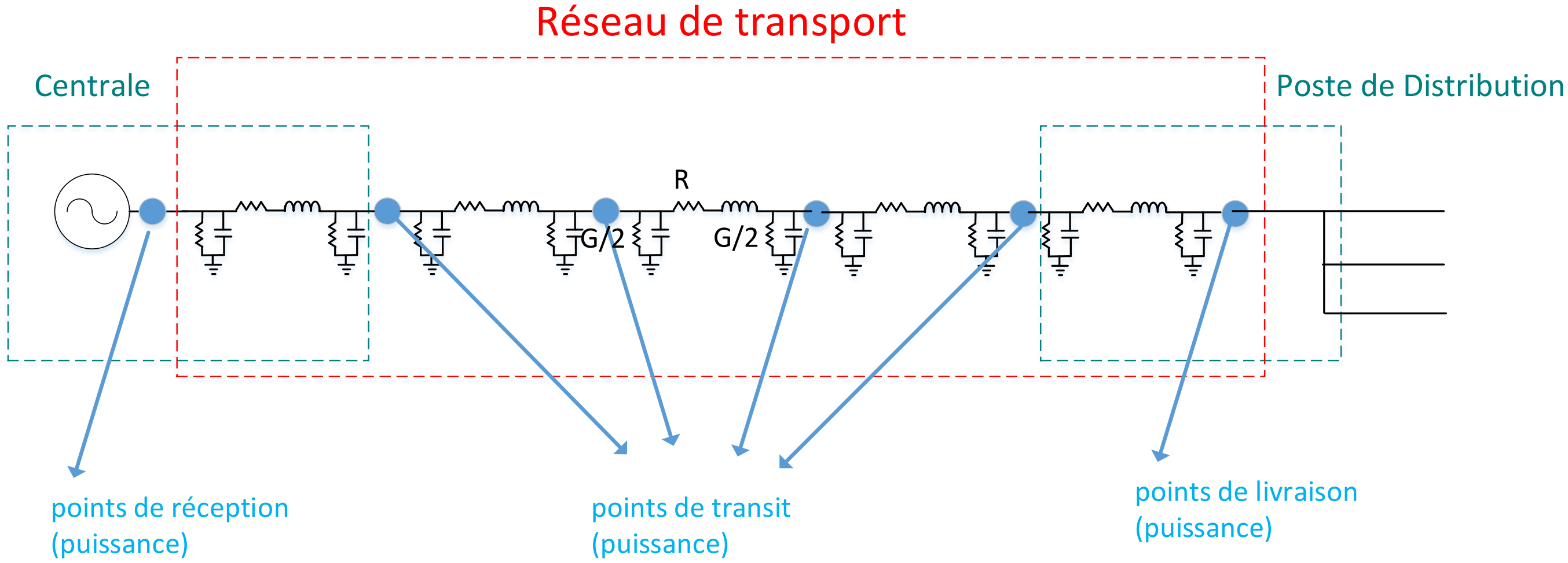


$$Pertes = \sum Réception - \sum Livraison$$

1.3

Calcul et contrevalidation du taux de pertes (suite)

Méthode de contrevalidation (MCV) basée sur un modèle de réseau (solution d'estimation d'état)



$$Pertes = \sum R I^2 + \sum \frac{G}{2} V^2$$

Calcul et contrevalidation du taux de pertes (suite)

Points forts (O) et faibles (X) des méthodes

Précision

MO : Prend en considération tous les types de pertes
Offre le meilleur niveau de précision (dépendant uniquement du mesurage)

MCV : Certain types de pertes ne peuvent être considérés
Niveau de précision inférieur (dépendant principalement de la modélisation)

Robustesse

MO : Peu robuste (une mesure omise ou erronée affecte directement le résultat)

MCV : Très robuste (utilise la redondance des mesures pour filtrer les erreurs et estimer les transits)

Ventilation

MO : Seules les pertes globales sont évaluées (représentation « boîte noire » du réseau)

MCV : Les pertes détaillées sont évaluées (équipement, type, niveau de tension , région, ...)

Méthode	Précision	Robustesse	Ventilation
MO	O	X	X
MCV	X	O	O

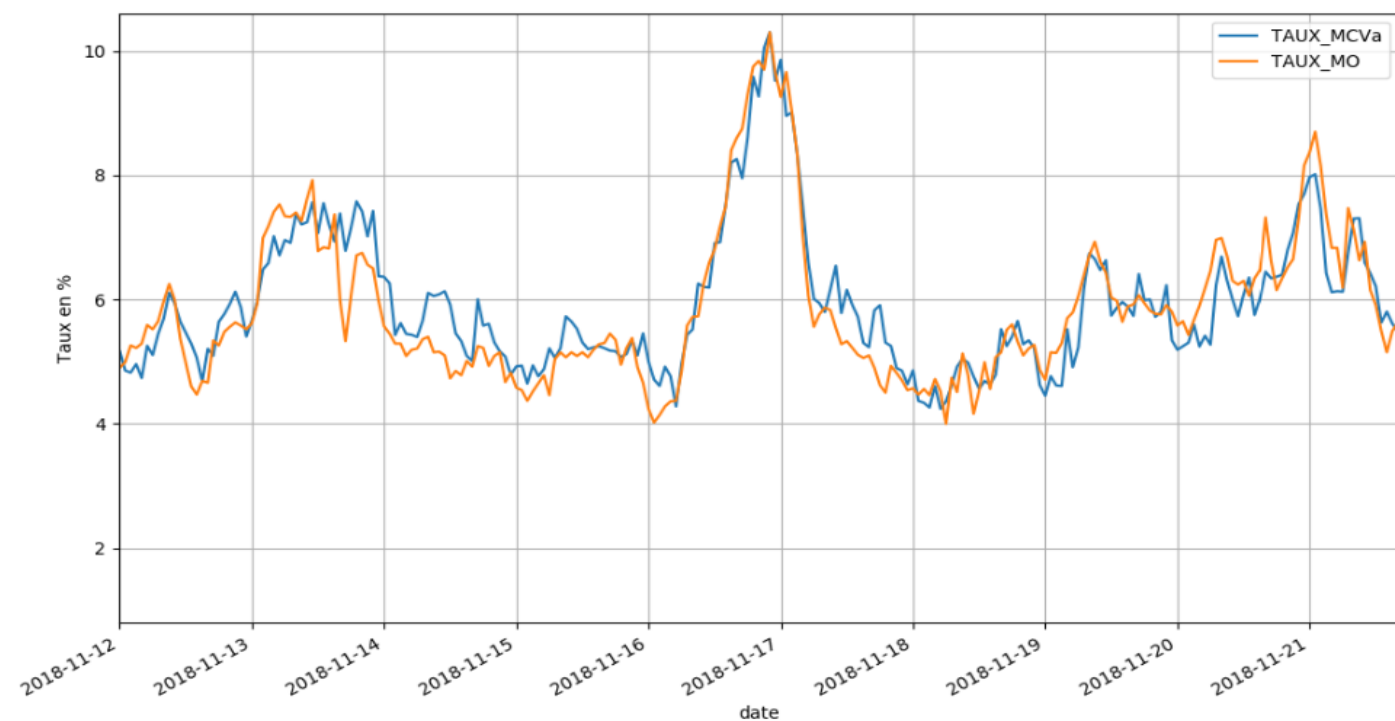
Méthodes orthogonales

1.3

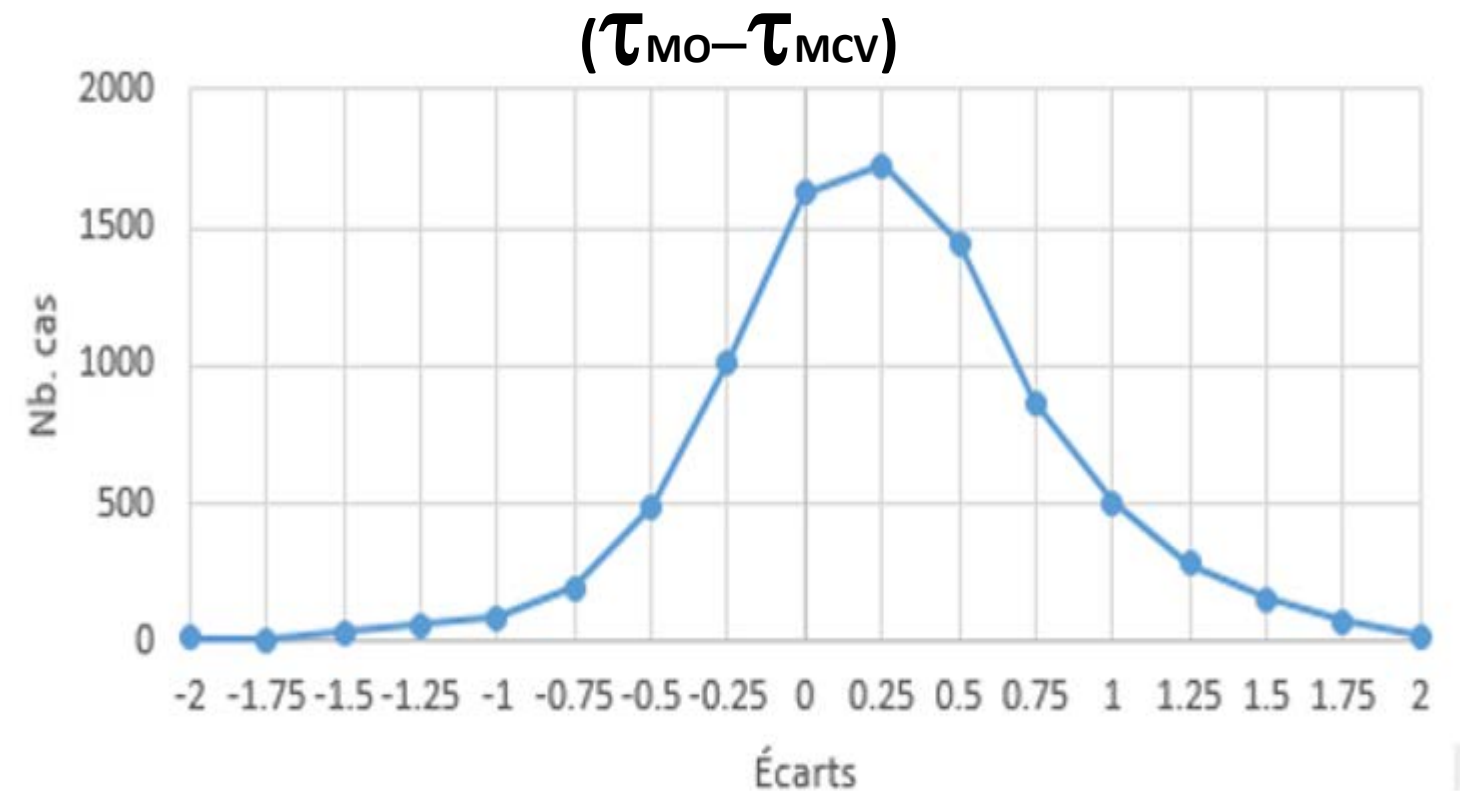
Calcul et contrevalidation du taux de pertes (suite)

Comparaison des évaluations réalisées par les méthodes

Exemple de comparaison des Taux



Distribution de l'écart des taux horaires (2018)



Incertitudes des écarts (observés)

Horaire	Mensuelle
± 1,5 %	± 0,3 %

Compare et détecte la présence d'erreurs potentielles

Autres méthodes de contrevalidation du taux de pertes

Étude sur les facteurs influençant le taux de pertes de transport

- **Genèse de la demande :**
 - Variation inexpliquée du taux de pertes
 - Volonté de la Régie de mieux comprendre ces explorations fortuites
- **Résultats obtenus précédemment :**
 - Identification des grands facteurs influençant les pertes
 - Point de départ à la résolution des problématiques de robustesse du calcul du taux de pertes
- **Résultats complémentaires obtenus en 2019 :**
 - Confirmation de la stabilité de la sensibilité du taux de pertes aux différents facteurs
 - Confirmation de la faible influence des facteurs autres que le transit du nord vers le sud, de l'effet couronne et les projets structurants
 - Recherche non concluante de facteurs prépondérants parmi les facteurs de faible influence
 - Le Transporteur se heurte, une fois de plus, au fait que les facteurs sont combinés et indissociables

Autres méthodes de contrevalidation du taux de pertes (suite)

Étude sur les facteurs influençant le taux de pertes de transport (suite)

- **Poursuivre pour garantir la robustesse du taux de pertes ?**
 - Initialement, il s'agissait de la seule méthode dont le Transporteur disposait pour garantir la qualité de son taux de pertes
 - Le Transporteur s'est maintenant doté d'un processus et d'outils complémentaires beaucoup plus puissants et robustes
 - L'analyse des facteurs influençant le taux de pertes comme moyen de validation de la robustesse du calcul du taux de pertes n'est plus pertinente

- **Poursuivre pour mieux expliquer ?**
 - *A priori*, très complexe, coûteux et sans garantie de succès
 - Le Transporteur n'y voit pas d'intérêt en relation avec ses priorités d'affaires

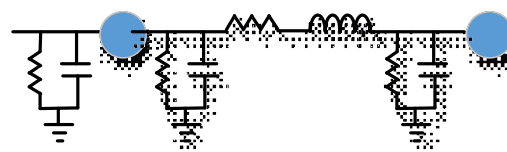
Les analyses de sensibilité sont complètes et ont apporté les résultats attendus

1.4

Autres méthodes de contrevalidation du taux de pertes (suite)

Revue de méthodologie

	Expliquer taux de pertes	Calculer taux de pertes
Étude de sensibilité	+++	
Mesurage et estimateur d'état	++	+++
Régression	+	+

Estimateur d'état : 

- ✓ Relations physiques connues
- ✓ Topologie du réseau connue et mise à jour
- ✓ Données du SCADA injectées continuellement
- ✓ Suffisamment précis et robuste

Régression : $Y_i = f(X_i, \beta_i) + \epsilon_i$

- ⊘ Recherche des régresseurs X_i et de la relation f
- ⊘ Problème de convergence des coefficients β_i
- ⊘ Problème de maintenance du modèle à long terme
- ⊘ Précision et robustesse inconnue

L'analyse de régression est redondante et moins probante par rapport aux méthodes utilisées par le Transporteur pour contrevalider le taux de pertes

1.5 Synthèse - Robustesse de la méthode de calcul du taux de pertes de transport

- La méthode actuelle est maintenant robuste
- L'estimateur d'état est une méthode de contrevalidation efficace
- Les taux de pertes réels des années 2016, 2017 et 2018 sont valides :
 - > Revalidation complète et en détails des taux de pertes de chacune des années
 - > Contrevalidation par le modèle basé sur l'estimateur d'état depuis 2018
 - > Processus de contrôle renforcé depuis 2018
 - > Validation horaire des années 2017 et 2018

2. Pertes et projets d'investissement

Pertinence d'un suivi de l'impact d'un projet sur le taux de pertes de transport

Objectif : garantir la robustesse du taux de pertes calculé

■ Constats :

- Méthode explicative
- Ne permet pas de prédire les variations du taux de pertes
- Supplantée par la méthode d'estimation basée sur l'estimateur d'état pour la prédiction
- Selon l'analyse de sensibilité → influence généralement faible, sauf si projet structurant

Le suivi a posteriori de l'impact d'un projet sur le taux de pertes n'est pas pertinent

Prise en compte des pertes différentielles dans les analyses économiques

Objectif : bâtir des analyses économiques robustes et pertinentes

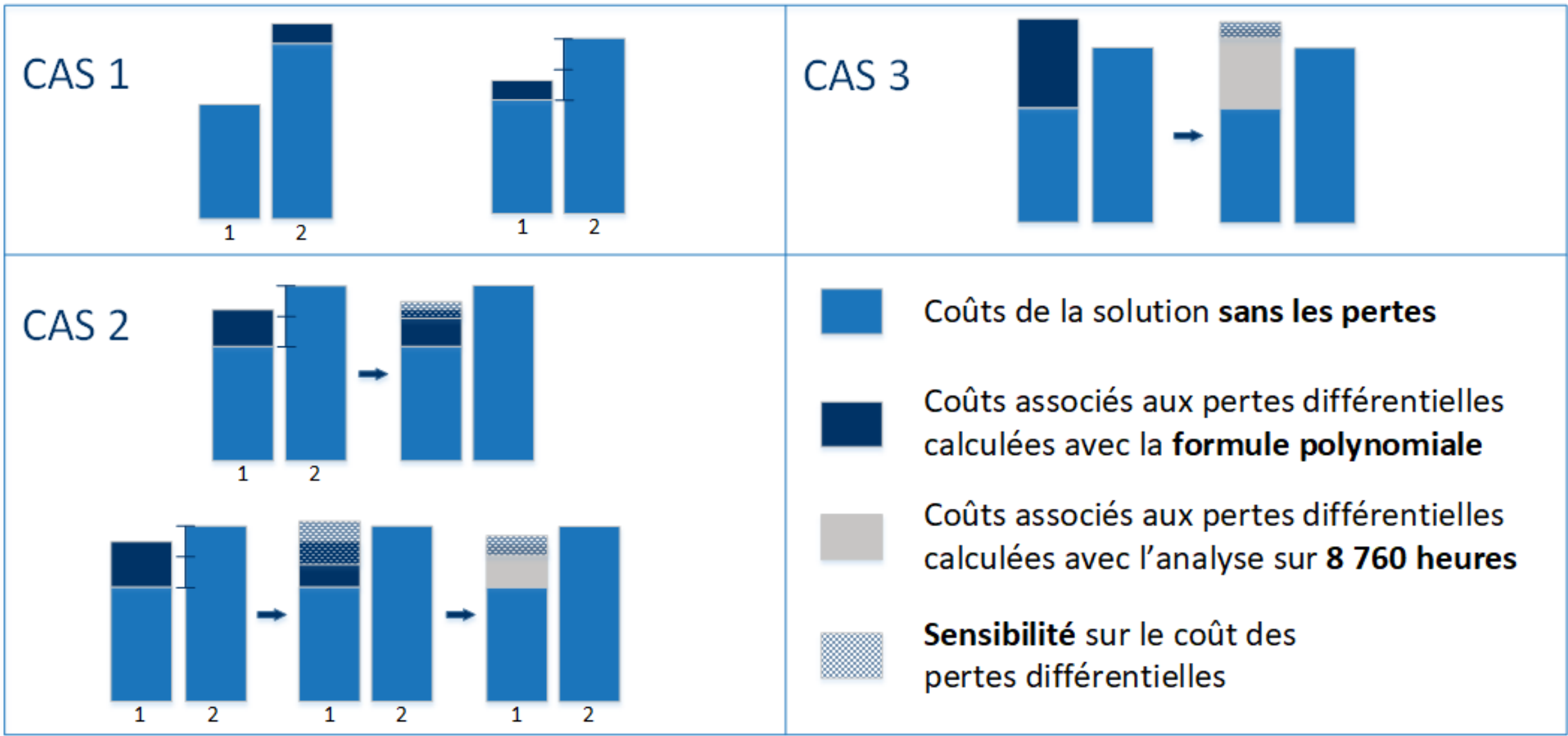
- **L'analyse économique permet de :**
 - Choisir parmi les solutions envisagées celle présentant les meilleurs coûts sur la période de temps considérée
 - Prendre en compte les éléments prépondérants et permettant une différenciation

- **L'analyse économique inclut pour des services équivalents :**
 - Les investissements : répartition dans le temps, valeurs résiduelles
 - Les éléments récurrents suivants :
 - Taxe sur les services publics
 - Coûts d'exploitation et d'entretien des scénarios :
 - Si équivalent entre les solutions → peuvent être négligés
 - Si différents entre les solutions, mais très faibles par rapport aux autres coûts → peuvent être négligés
 - Pertes différentielles

2.2

Prise en compte des pertes différentielles dans les analyses économiques (suite)

Choix de la méthode (R7.1 de la DDR-3 de la Régie)



La proposition du Transporteur est complète pour valoriser les pertes électriques et suffisantes pour justifier un projet dès le dépôt de la demande d'autorisation de projets

Prise en compte des pertes différentielles dans les analyses économiques (suite)

Point de vue du Transporteur (R7.1 de la DDR-3 de la Régie)

- Les éléments pertinents à l'analyse économique sont évalués au cas par cas par le Transporteur
- Concernant les coûts d'entretien et d'exploitation :
 - Leur inclusion systématique n'est pas requise
 - Advenant un cas pour lequel le Transporteur le jugerait pertinent, il procédera néanmoins à leur inclusion
- Concernant les pertes :
 - La méthodologie d'inclusion sera déployée tel que présentée (évaluation et test de robustesse)
 - Les pertes par effet couronne seront considérées si les scénarios le requièrent
- Un suivi *a posteriori* de l'acuité des prévisions de pertes est complexe, peu probant et le Transporteur ne juge pas pertinent de s'y astreindre

Les analyses économiques présentées par le Transporteur
doivent avant tout permettre de faire des choix en tenant compte de son contexte d'affaires

2.3 Synthèse - Pertes et projets d'investissement

- **Prise en compte efficiente des pertes de transport dans les projets d'investissement**
 - > Le suivi *a posteriori* de l'impact des projets sur les pertes est non pertinent
 - > Les méthodes proposées pour valoriser les pertes dans les analyses économiques sont complètes et suffisantes

Conclusion

Le Transporteur demande à la Régie :

- > d'approuver le taux de pertes projeté de 5,3 % pour l'année 2020
- > de constater que les suivis de la décision D-2019-047 sont complétés
- > de retenir l'estimateur d'état comme méthode de contrevalidation des taux de pertes réels
- > d'approuver les approches proposées pour valoriser les pertes électriques dans les futures demandes d'autorisation de projets d'investissement

