



# Processus d'information et d'échanges sur la planification du réseau de transport d'Hydro-Québec

Groupe - TransÉnergie et équipement

Le 3 juin 2021



# Ordre du jour

9h : Mot d'accueil

9h15 : Portrait des projets inscrits dans OASIS

9h45 : Plan d'évolution de la Montérégie

10h30 : Nouvelles technologies : batteries Parent et DERMS

11h30 : Période de questions

12h : Fin de la rencontre



**225T Hertel–New-York (CHPE) 1250 MW, MES 2025**

1. Convertisseur CA-CC au poste Hertel 735 kV;
2. Ligne 400 kV CC de 49 Km.

**226T Montérégie–Vermont (NECPL) 1000 MW, MES 2027**

1. Convertisseur CA-CC au poste Montérégie 735 kV;
2. Ligne 320 kV CC de 100 Km.

**227R Surpuissance Manic-3 380 MW, MES 2028-2033**

1. Remplacement des 6 groupes turbines-alternateurs de la centrale par des groupes ayant une puissance plus élevée.

**228R Surpuissance Outardes-2 94 MW, MES 2025-2027**

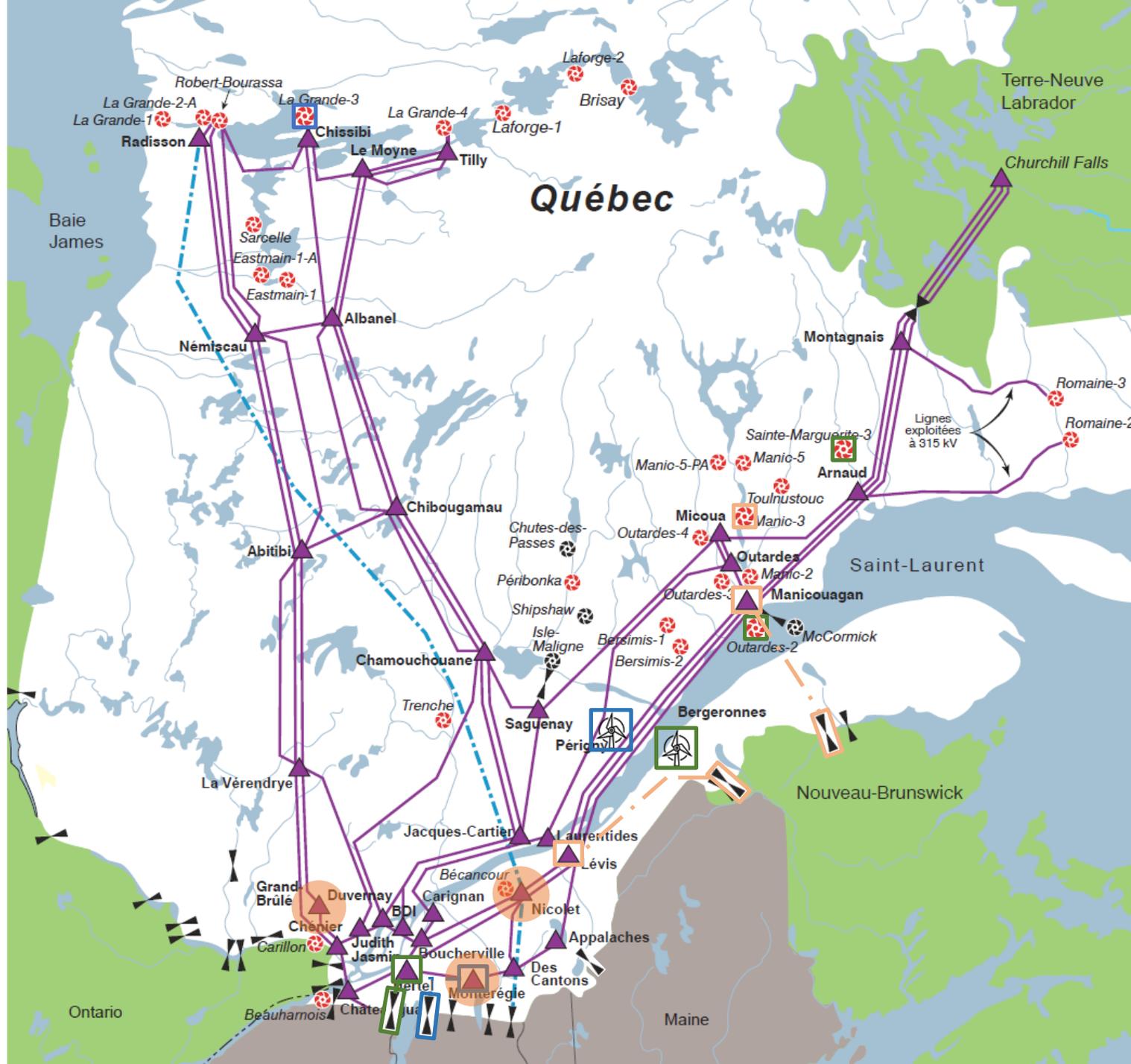
1. Remplacement des 3 groupes turbines-alternateurs de la centrale par des groupes ayant une puissance plus élevée.

**229R Modifications des alternateurs La Grande-3, MES 2026-2037**

1. Remplacement des 12 groupes turbines-alternateur de la centrale par des groupes ayant une inertie différente.

**230R Modifications des alternateurs et surpuissance La Grande-3 223 MW, MES 2026-2037**

1. Remplacement des 12 groupes turbines-alternateur de la centrale par des groupes ayant une inertie différente et une puissance plus élevée.



**231R Surpuissance Sainte-Marguerite-3 440 MW, MES 2031**

1. Ajout d'un 3<sup>e</sup> groupe turbine-alternateur.

**233R Parc éolien Seigneurie de Beauré-7, 8 et 9 800 MW, MES 2024**

1. Raccordement de 3 nouveaux parcs éoliens de 400, 300 et 100 MW.

**234T Québec–Nouveau Brunswick +1150 MW, MES 2025**

1. Scénario de raccordement encore à l'étude
2. Convertisseur CA-CC au poste Manicouagan ou Lévis;
3. Ligne 320 ou 400 kV CC

**236R Parc éolien Bas-St-Laurent 400 MW, MES 2024**

1. Raccordement d'un nouveau parc éolien de 400 MW.

**238R Parc éolien Bas-St-Laurent-2 600 MW, MES 2025**

1. Raccordement d'un nouveau parc éolien de 400 MW.

**239R Parc éolien Seigneurie de Beauré-X2 200 MW, MES 2024**

1. Raccordement d'un nouveau parc éolien de 200 MW.

### Principales hypothèses de raccordement de centrales dans les études exploratoires

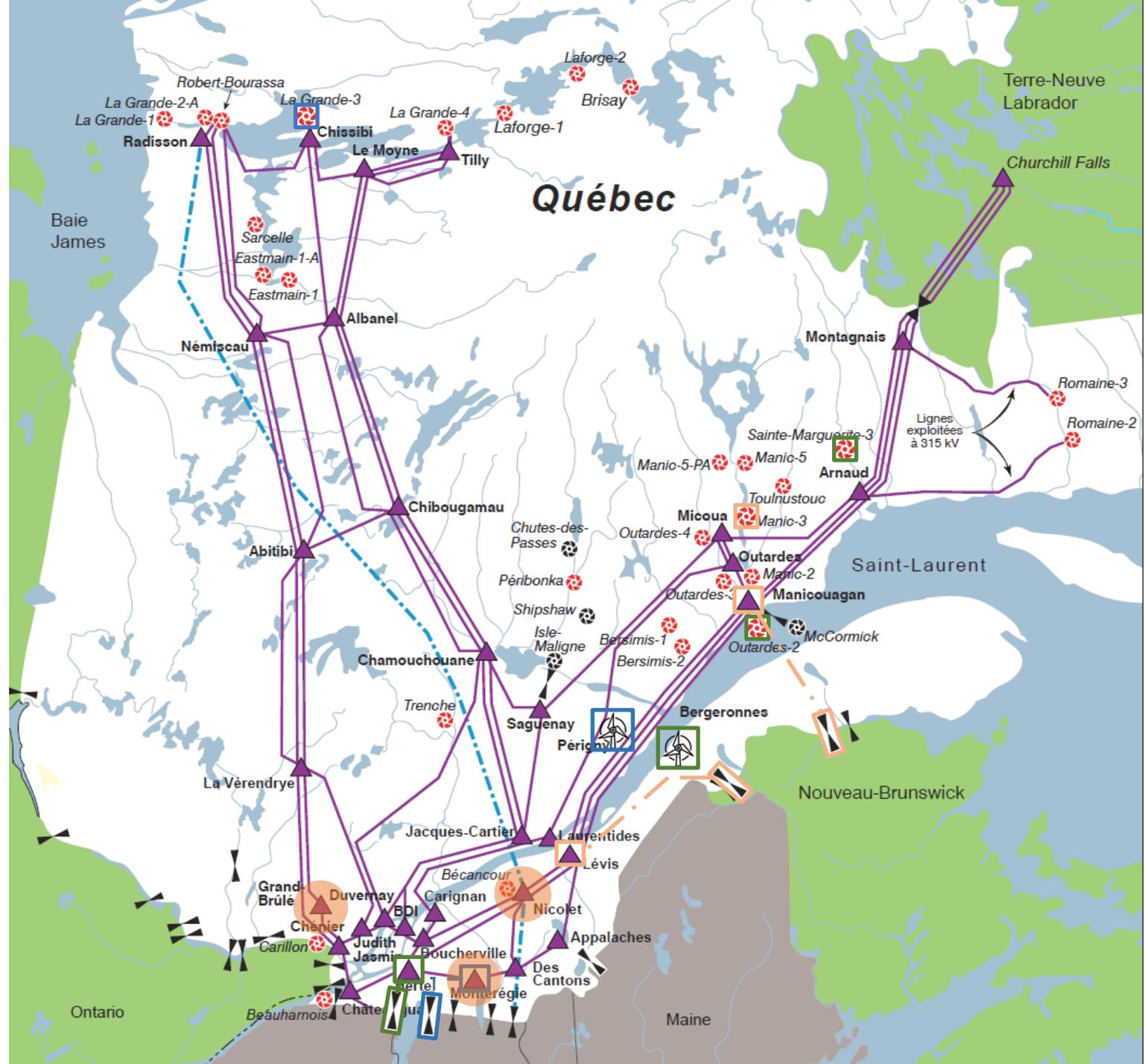
1. Exigences techniques de raccordement de centrales au réseau de transport d'Hydro-Québec
2. Liste OASIS
3. Intégration à 100% de la puissance demandée
4. Si disponible, fournir un schéma du côté haute tension du poste du promoteur

### Renforcement du réseau principal

1. Impact du positionnement d'une production par rapport à la boucle de Montréal
2. Puissance installée demandée

### Ratio de court-circuit dans les réseaux régionaux

1. Rappel sur le ratio
2. Technologie des éoliennes





**Planification ouverte**

# Plan d'évolution Montérégie – Saint-Césaire

**Gervais Bergeron, ing.**

Planification des réseaux régionaux Sud-Ouest

Direction Planification

Groupe TransÉnergie et équipement

2021-06-03 et 2021-06-04



# Plan de la présentation

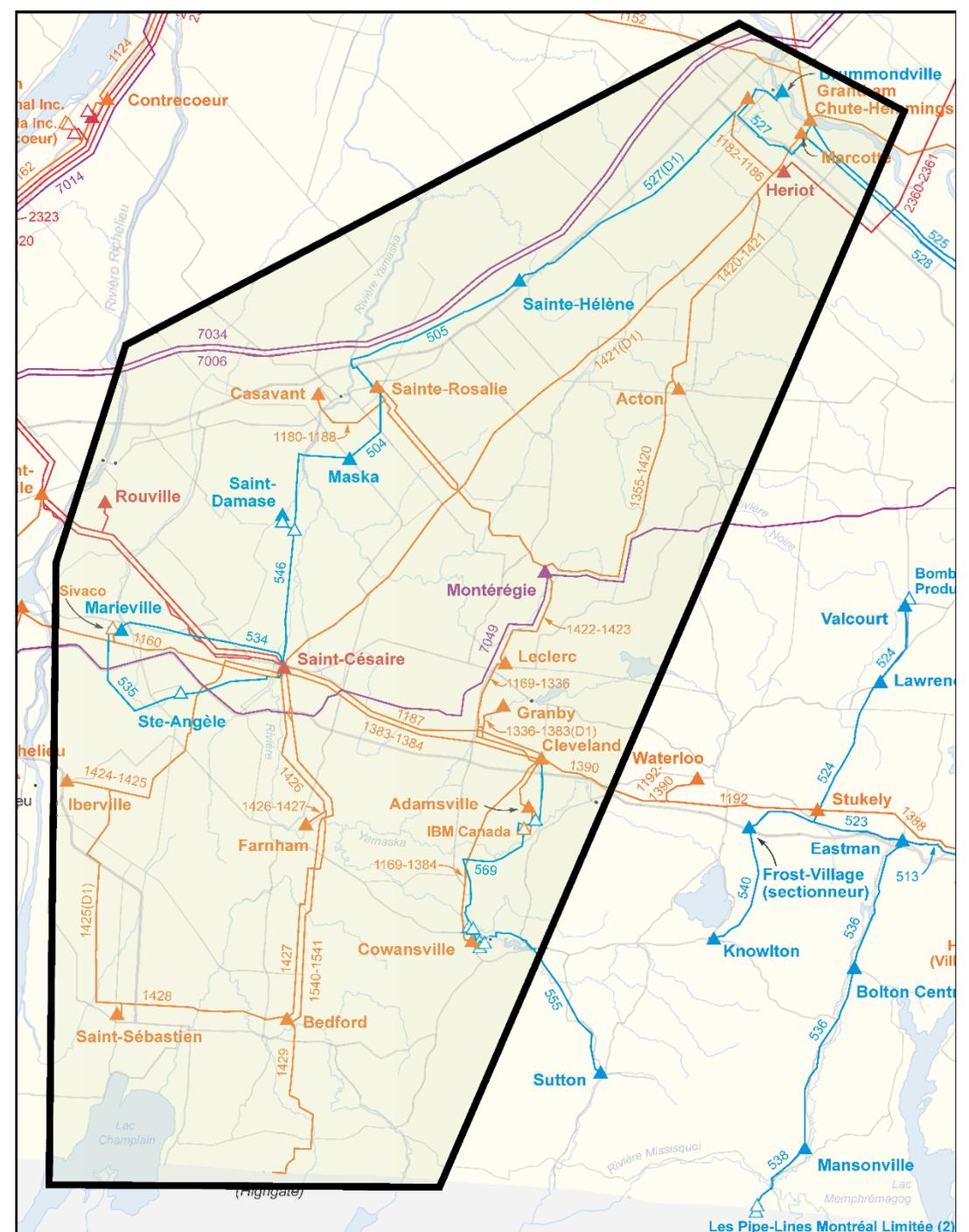
- Zone d'étude
- Croissance et pérennité du réseau régional
- Croissance des postes satellites
- Solution retenue
- Coûts et échéanciers

# Zone d'étude



# Zone d'étude

- 1 poste stratégique
- 3 postes sources
- 16 postes satellites
- 4 postes clients
- 31 lignes haute tension
- 1 interconnexion



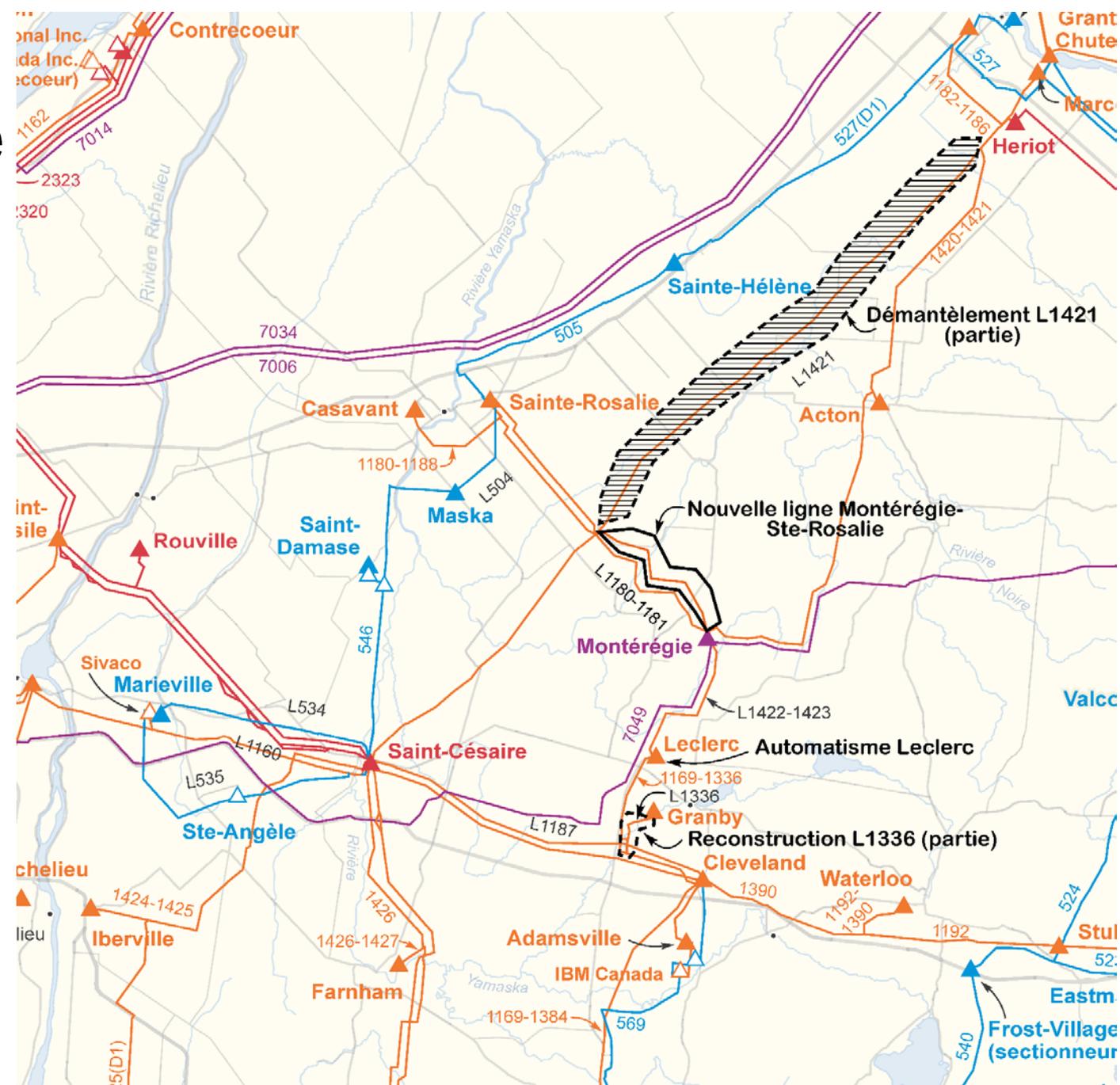


# Croissance des postes satellites

| Postes                       | CLT<br>(MVA) | Prévision de la demande en MVA (septembre 2020) |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|------------------------------|--------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                              |              | 20-21   | 21-22      | 22-23      | 23-24      | 24-25      | 25-26      | 26-27      | 27-28      | 28-29      | 29-30      | 30-31      | 31-32      | 32-33      | 33-34      | 34-35      |
| <b>Zone Nord</b>             |              |   |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Acton 120-25                 | 126          | 95,2  | 95,9       | 96,4       | 97,0       | 97,6       | 98,1       | 98,7       | 99,3       | 99,8       | 100,4      | 100,9      | 101,5      | 102,0      | 102,5      | 103,0      |
| Casavant 120-25              | 189          | 189,1   | 193,6      | 195,3      | 197,1      | 198,8      | 200,5      | 202,2      | 203,8      | 205,4      | 207,0      | 208,6      | 210,1      | 211,7      | 213,3      | 214,9      |
| Maska 49-25                  | 28           | 18,2  | 18,4       | 18,7       | 19,0       | 19,2       | 19,5       | 19,8       | 20,1       | 20,4       | 20,7       | 21,0       | 21,2       | 21,5       | 21,8       | 22,1       |
| Sainte-Hélène 49-25          | 20           | 18,3  | 18,6       | 18,8       | 19,0       | 19,2       | 19,4       | 19,6       | 19,8       | 20,0       | 20,1       | 20,3       | 20,5       | 20,7       | 20,8       | 21,0       |
| Sainte-Rosalie 120-25        | 65           | 74,1  | 75,4       | 75,8       | 76,2       | 76,7       | 77,2       | 77,7       | 78,2       | 78,7       | 79,3       | 79,8       | 80,4       | 81,0       | 81,5       | 82,1       |
| Sainte-Rosalie 49-25         | 31           | 21,7  | 21,9       | 22,1       | 22,3       | 22,6       | 22,8       | 23,0       | 23,2       | 23,5       | 23,7       | 23,9       | 24,2       | 24,4       | 24,6       | 24,8       |
| <b>Total de la zone Nord</b> | <b>459</b>   | <b>417</b>                                      | <b>424</b> | <b>427</b> | <b>431</b> | <b>434</b> | <b>438</b> | <b>441</b> | <b>444</b> | <b>448</b> | <b>451</b> | <b>455</b> | <b>458</b> | <b>461</b> | <b>465</b> | <b>468</b> |
| <b>Zone Sud</b>              |              |   |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Bedford 120-25               | 30           | 30,5  | 28,0       | 28,2       | 28,4       | 28,6       | 28,8       | 29,0       | 29,2       | 29,4       | 29,5       | 29,7       | 29,9       | 30,0       | 30,2       | 30,3       |
| Cowansville 120-25           | 120          | 101,3   | 105,5      | 106,9      | 108,2      | 109,6      | 110,9      | 112,2      | 113,5      | 114,9      | 116,1      | 117,4      | 118,6      | 119,7      | 120,9      | 122,1      |
| Farnham 120-25               | 64           | 72,5  | 73,1       | 73,7       | 74,3       | 74,9       | 75,6       | 76,3       | 77,0       | 77,7       | 78,4       | 79,1       | 79,8       | 80,5       | 81,2       | 81,9       |
| Iberville 120-25             | 123          | 97,0  | 98,1       | 99,0       | 100,0      | 101,0      | 102,0      | 102,9      | 103,9      | 104,9      | 105,8      | 106,8      | 107,7      | 108,7      | 109,6      | 110,6      |
| Marieville 49-25             | 29           | 26,4  | 26,6       | 26,8       | 27,0       | 27,2       | 27,4       | 27,6       | 27,8       | 28,0       | 28,3       | 28,5       | 28,8       | 29,0       | 29,3       | 29,5       |
| Saint-Césaire 120-25         | 65           | 58,6  | 59,1       | 59,5       | 59,9       | 60,3       | 60,8       | 61,2       | 61,6       | 62,0       | 62,5       | 62,9       | 63,3       | 63,7       | 64,2       | 64,6       |
| Saint-Sébastien 120-25       | 62           | 59,1  | 59,6       | 60,0       | 60,5       | 60,9       | 61,4       | 61,9       | 62,4       | 62,9       | 63,5       | 64,0       | 64,5       | 65,0       | 65,5       | 66,1       |
| <b>Total de la zone Sud</b>  | <b>493</b>   | <b>445</b>                                      | <b>450</b> | <b>454</b> | <b>458</b> | <b>463</b> | <b>467</b> | <b>471</b> | <b>475</b> | <b>480</b> | <b>484</b> | <b>488</b> | <b>492</b> | <b>497</b> | <b>501</b> | <b>505</b> |
| <b>Zone Est</b>              |              |   |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Adamsville 120-25            | 129          | 89,3  | 104,3      | 115,5      | 117,6      | 119,7      | 121,7      | 123,7      | 125,8      | 127,8      | 129,8      | 131,8      | 133,6      | 135,5      | 137,3      | 139,1      |
| Granby 120-25                | 178          | 174,2   | 156,6      | 158,4      | 160,3      | 162,3      | 164,3      | 166,2      | 168,2      | 170,2      | 172,2      | 174,1      | 175,9      | 177,8      | 179,6      | 181,5      |
| Leclerc 120-25               | 127          | 113,6   | 121,3      | 122,1      | 119,1      | 120,0      | 120,9      | 121,8      | 122,7      | 123,7      | 124,6      | 125,5      | 126,4      | 127,3      | 128,2      | 129,1      |
| <b>Total de la zone Est</b>  | <b>434</b>   | <b>377</b>                                      | <b>382</b> | <b>396</b> | <b>397</b> | <b>402</b> | <b>407</b> | <b>412</b> | <b>417</b> | <b>422</b> | <b>427</b> | <b>431</b> | <b>436</b> | <b>441</b> | <b>445</b> | <b>450</b> |
| <b>Grand total</b>           | <b>1386</b>  | 1239  |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | 1423       |
|                              |              | 89%   |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            | 103%       |

# Solution recommandée

- Nouvelle ligne Montérégie
- Sainte-Rosalie
- Reconstruction L1336
- Automatisation Leclerc









# Coûts et échéanciers

| 2021  | Cour terme  | Moyen terme   | Long terme                      |
|---|---|---|---------------------------------|
| Démarrage des projets                                     | <b>Ligne Montérégie – Ste-Rosalie</b><br><b>Ajout 2 transformateurs à Ste-Rosalie</b><br><b>Démantèlement Maska, Ste-Hélène</b> | <b>Conversion Coopérative d'électricité Saint-Jean-Baptiste de Rouville</b> | <b>Nouveau poste Marieville</b> |
| Investissement prévu<br>Transporteur<br>\$ de réalisation | <b>190 M\$</b>  | <b>200 M\$<br/>(+10 M\$)</b>  | <b>300 M\$<br/>(+100 M\$)</b>   |





**Poste Parent**

**Système de stockage d'énergie**

**Planification ouverte**

Thierry Major-Cyr, ing. jr.

Planification des réseaux régionaux sud-ouest

Direction Planification

Groupe TransÉnergie et équipement

2021-06-03 & 2021-06-04



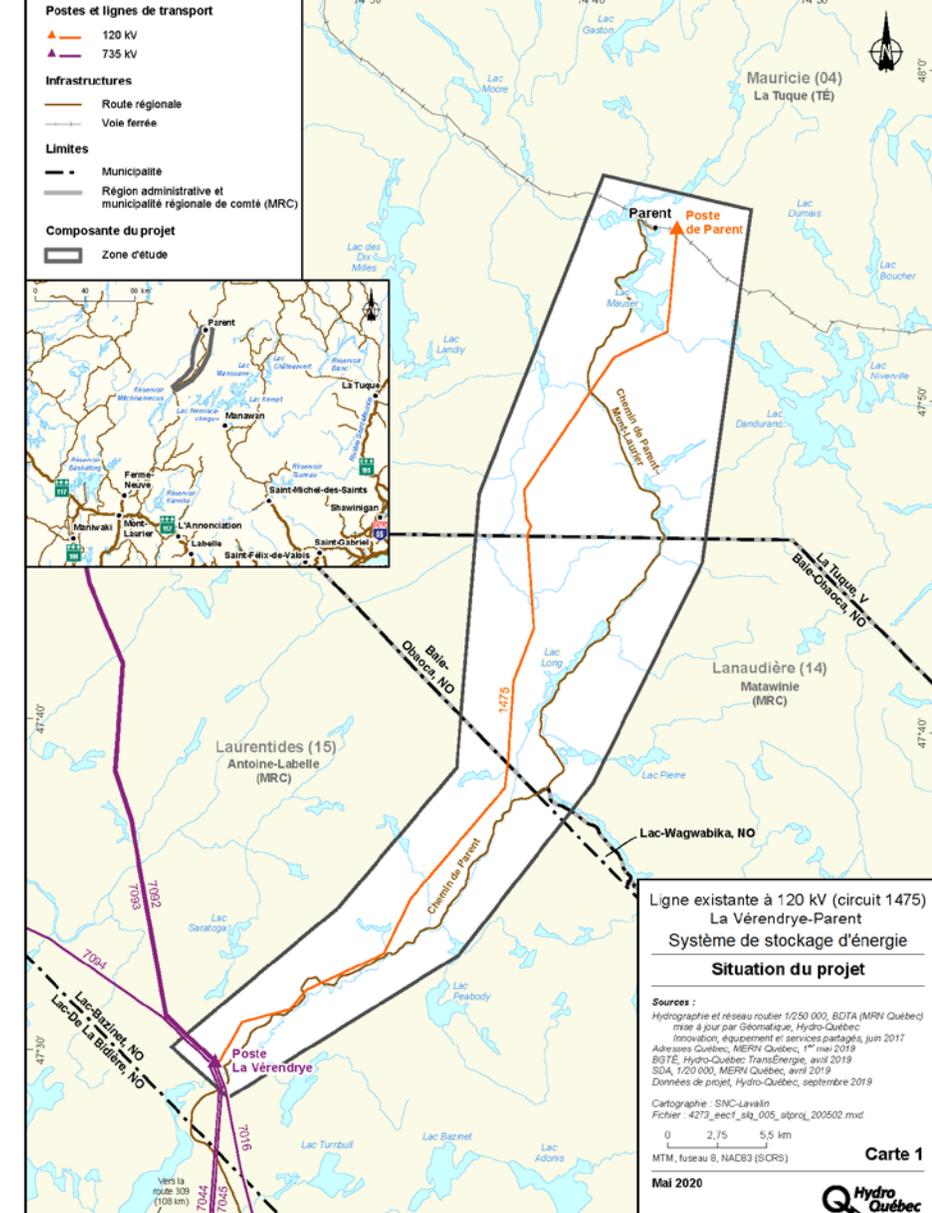
Poste Parent – Système de stockage d'énergie

# Contexte du projet



# Localisation de Parent

- Situé en Hautes-Laurentides dans l'agglomération de La Tuque
- Environ 620 habitants
- Alimenté radialement par la ligne 1475 depuis le poste La Vérendrye
  - 58 km en terrain accidenté
  - 283 portiques de bois
  - Ligne grandement endommagée
    - Présence de pic-bois
    - Maintenance ardue compte tenu des difficultés d'accès et de retrait



# Poste actuel

- Poste
  - Capacité limite de transit de 15 MVA
  - Croissance moyenne de 0,1%
  - ~360 clients, dont un client grande puissance
- Limitations en exploitation
  - Aucune barre de relève
  - Défaut en amont des disjoncteurs 25 kV nécessite l'ouverture de la ligne 1475
  - Aucune relève possible en Distribution

| Charges 2019 | Puissance moyenne (MW) |       | Pointe |      |
|--------------|------------------------|-------|--------|------|
|              | Été                    | Hiver | MW     | MVA  |
| L221         | 1,39                   | 2,88  | 5,20   | 6,15 |
| L222         | 0,21                   | 0,63  | 1,02   | 1,02 |
| Parent       | 1,60                   | 3,51  | 5,98   | 6,62 |



# Historique de Parent

- Problématique de fiabilité
  - Rapport de 2018 du Distributeur
    - Indices de fiabilité inférieures aux moyennes régionales et provinciales
    - 75% des interruptions proviennent du réseau de transport
  - Plusieurs longues pannes de 2016 à 2018
  - 3 longues pannes (~36h) à l'été 2020
- En 2018, Hydro-Québec s'est engagée à investir pour améliorer la qualité de service au poste Parent.



Poste Parent – Système de stockage d'énergie

Besoin réseau



# Projets pour améliorer la qualité de service

## Réfection de la ligne 1475

- Remplacement de 70% des portiques de bois par des portiques d'acier
- 1. Remplacement de plusieurs portiques stratégiques en 2019 et 2020
- 2. Travaux importants de novembre 2021 à avril 2022
- 3. Remplacement du reste des portiques par les équipes de maintenance de 2023 à 2035

## Système de stockage d'énergie (SSE) au post Parent

- Relève par îlotage lors de pannes ou de mises hors tension planifiées impliquant le réseau de transport
- Alimentation de l'ensemble du réseau de distribution de Parent à l'exception du client grande puissance
- Autonomie suffisante pour assurer une journée de mises hors tension planifiées pour travaux

# Objectif du projet

Amélioration de la qualité de service au poste Parent

Relève lors de pannes et de retraits

Alimentation en énergie durable lors des travaux sur la ligne 1475

Possibilité d'îlotage sans interruption

Possibilité de synchronisation sans interruption

3 500 t de GES évitées

Réduction de la pollution sonore et de l'air

# Autres retombées

Développement des SSE pour le réseau de transport

Développement de l'expertise au sein de TransÉnergie et d'Équipement

Banc d'essai pour de futures applications

Raccordement de RED par convertisseur de puissance

Exploitation d'îlot et de SSE

Nivellement de la charge

Régulation de réseau par convertisseurs

# Dimensionnement du SSE

## Besoins en énergie



- Durée des pannes estivales jusqu'à 36 h
- Retraits d'une durée de 16h

Capacité des batteries de 20 MWh

## Besoins en puissance



- Puissance de court-circuit d'au moins 3 fois la pointe
- Rechargement complet du SSE en moins de 8h

Puissance des convertisseurs de 4 MVA

| Durée d'alimentation espérée | Durée à l'été (heure) |     |     | Durée à l'hiver (heure) |     |     |
|------------------------------|-----------------------|-----|-----|-------------------------|-----|-----|
|                              | Min                   | Moy | Max | Min                     | Moy | Max |
| Mise en service              | 86                    | 92  | 98  | 22                      | 32  | 44  |
| Fin de vie                   | 62                    | 67  | 73  | 16                      | 23  | 32  |

Poste Parent – Système de stockage d'énergie

# Résumé du projet



# Projet général

- Ajout d'un système de stockage d'énergie de 20 MWh à 4 MW de la filiale EVLO au poste Parent
- Ajout d'une barre d'attache télécommandée entre les départs d'artère L221 et L222
- Ajout d'un lien de raccordement souterrain vers le SSE
- Ajout d'un bâtiment de commande amovible dédié au SSE



# Systeme de stockage Filiale EVLO

## Caractéristiques

- Durée de vie: 15 ans / 7000 cycles
- Profondeur de décharge
  - Maximal: 100%
  - Optimal: 98 à 10%
- Efficacité: 92%
- Fonctionnalités:
  - Îlotage sans interruption
  - Démarrage à froid (*black start*)
  - Contrôle par rampe
  - Contrôle de tension (Volt-VAR)
  - Synchronisation au réseau
  - Régulation de fréquence
  - Lissage de sources d'énergie intermittentes



<https://www.evloenergy.com/en/products/evlo-500-1000/>

## Composition

- 20 modules de batteries de 1 MWh de type lithium-fer-phosphate ( $\text{FeLiO}_4\text{P}$ ) à 922 V<sub>dc</sub>
- 4 convertisseurs de 1 MVA d'EPC Power Corporation à 480 V<sub>ac</sub>
- 1 système de gestion d'énergie (EMS)
- 2 transformateurs élévateurs de 2, MVA à 0.48-25 kV





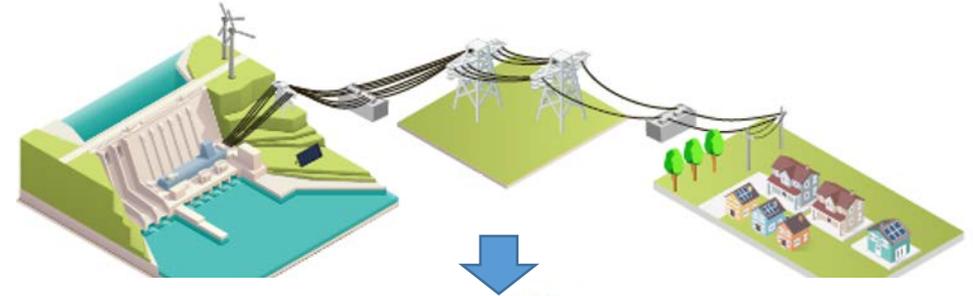
DERMS – Système de gestion des ressources énergétiques décentralisées  
(Distributed Energy Resource Management System )

# DERMS - Système de gestion des ressources énergétiques décentralisées

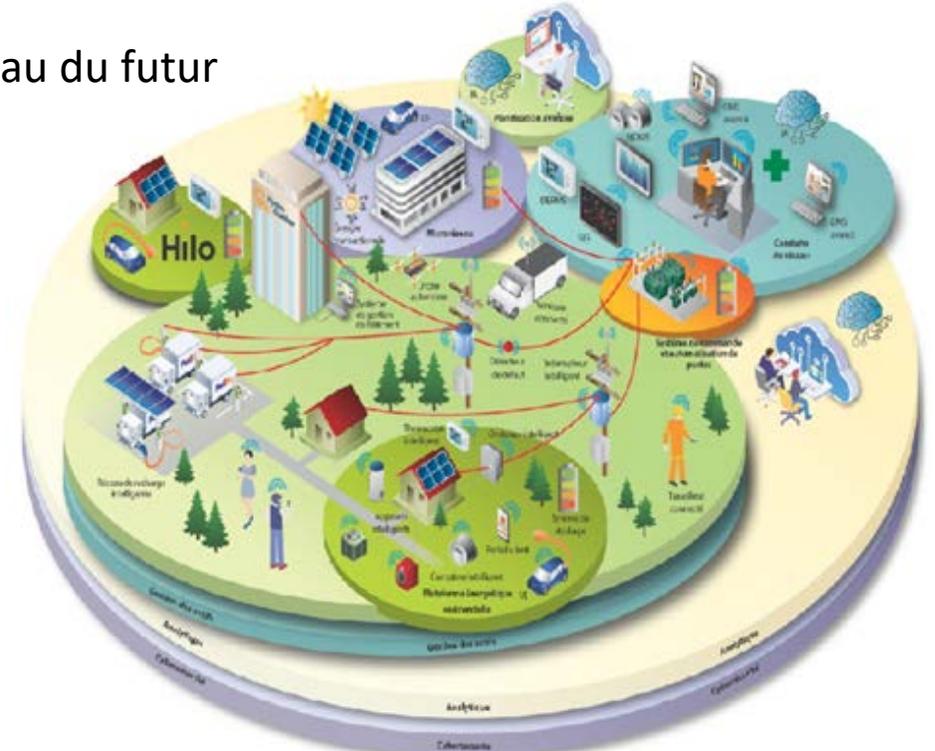
La transition énergétique est en cours et les ressources produisant et consommant de l'énergie seront de plus en plus diversifiées et décentralisées

- Voitures électriques
- Charges intelligentes
- Production photovoltaïque (solaire)
- Microréseaux
- Stockage d'énergie (batteries, accumulateurs, etc.)
- Centrales virtuelles

Réseau actuel



Réseau du futur

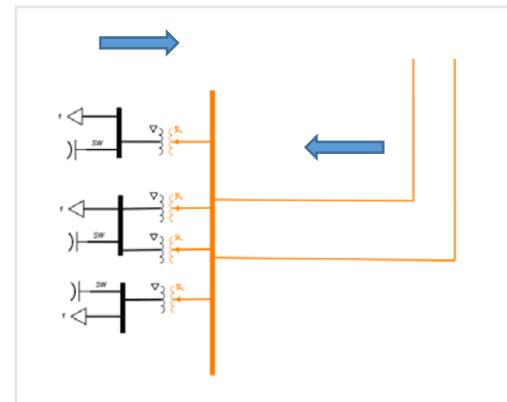
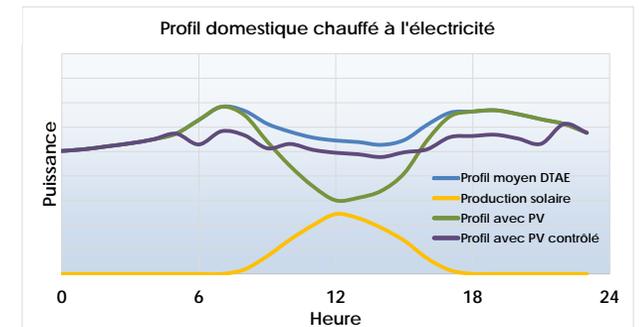


« Réseau du futur 2035 » perspective du distributeur à HQ, M. Labadie

# DERMS - Système de gestion des ressources énergétiques décentralisées

Le réseau de demain aura un comportement différent:

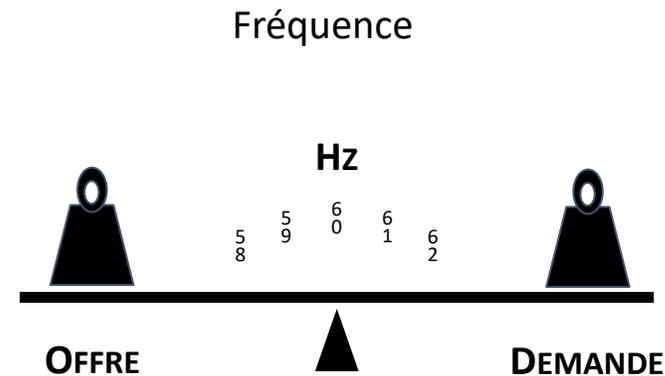
- Plus de ressources variables (éolien et solaire)
- Amplification de certains phénomènes de rampe de consommation de puissance
- Déplacement de la production traditionnellement au nord vers la charge urbaine
- Échanges bidirectionnels avec les ressources et inversion des transits



# DERMS - Système de gestion des ressources énergétiques décentralisées

Ces changements de comportement ont un impact sur la fiabilité

- Gestion de la demande
- Contrôle de la tension
- Régulation de fréquence
- Système de protection



Les nouvelles ressources décentralisées devront être gérées pour limiter les impacts et leurs coûts

# DERMS - Système de gestion des ressources énergétiques décentralisées

Pour le réseau de demain il faut de nouvelles solutions et les ressources décentralisées peuvent contribuer:

- L'intégration dans le système électrique de composantes décentralisées intelligentes ouvre la porte à un potentiel de nouveaux services et d'alternatives pour des services existants
- L'objectif est de réussir à transformer ces ressources décentralisées en un service pour le réseau électrique

Régulation tension



Effacement de charge



Régulation fréquence



Capacité de poste



Reprise après panne



# DERMS - Système de gestion des ressources énergétiques décentralisées

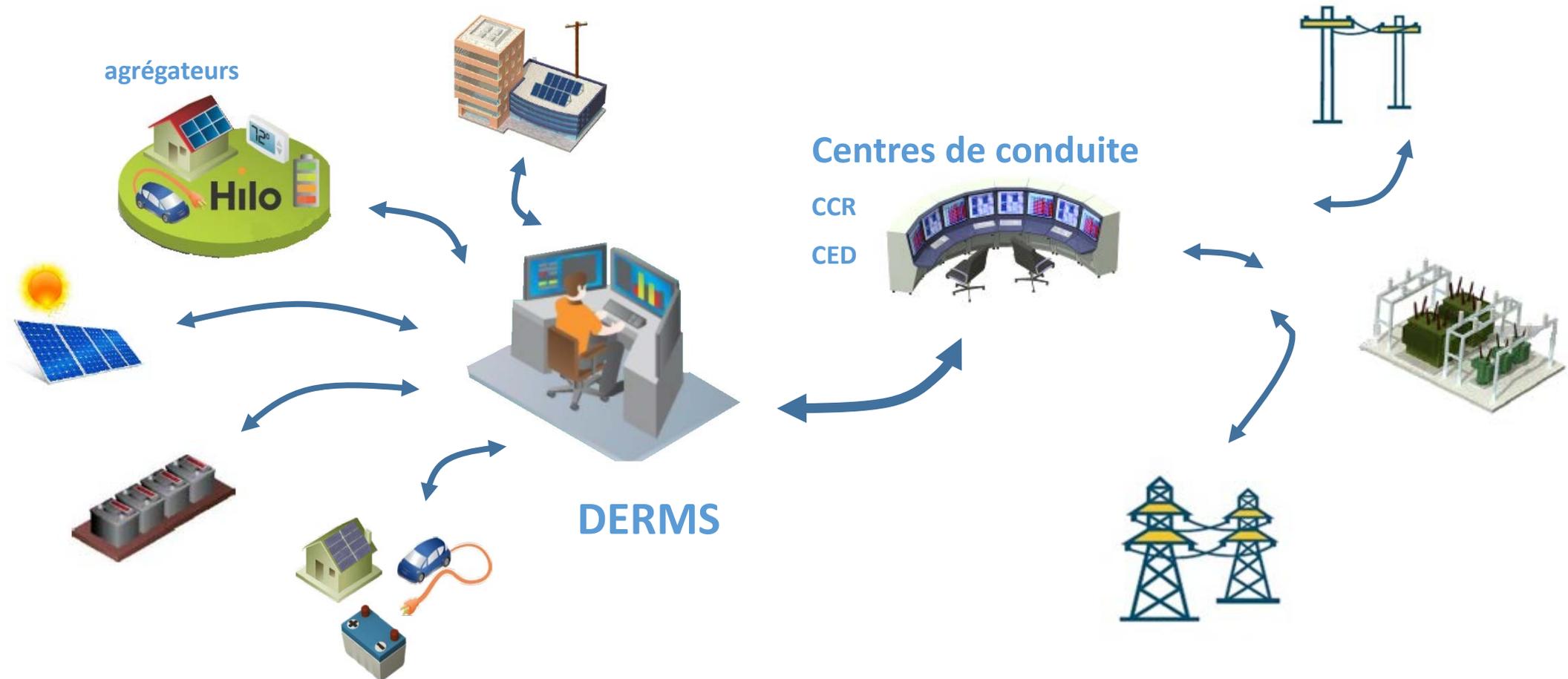
## Pour la planification du réseau de transport

- Contribution à la fiabilité du réseau à l'aide des services ciblés
- Grâce à ses services, éviter ou repousser des décisions d'investissements qui auraient nécessité de l'équipement autrement



# DERMS - Système de gestion des ressources énergétiques décentralisées

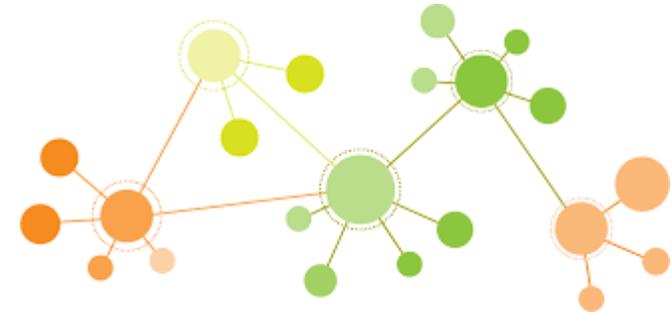
Pour y parvenir, un système de gestion est nécessaire pour visualiser, contrôler et optimiser les RED



# DERMS - Système de gestion des ressources énergétiques décentralisées

## Visualiser les RED

- Savoir ce qui est présent sur le réseau en tout temps
- Prévoir ce qui s'en vient à court/moyen terme
- Prendre les bonnes décisions en conséquence pour le maintien de la fiabilité



## Contrôler les RED

- Nécessaire pour réaliser des services réseau et pour gérer des urgences en exploitation

## Optimiser les RED

- Procurer une flexibilité dans la gestion de l'ensemble des ressources
- Utilisation de ressources aux bons moments et aux bons endroits
- Gestion des multiples acteurs (agrégateurs et clients)
- Aider la prise de décision selon une approche plus probabilistique

# DERMS - Système de gestion des ressources énergétiques décentralisées

## Qualités recherchées d'un DERMS

### Agréger les ressources

- Regrouper les RED pour que la gestion soit plus facile et que les exploitants du réseau ne soient pas perdus dans la multitude de ressources

### Simplifier les opérations

- Permettre des niveaux d'abstraction afin de masquer les détails de travail, selon des zones géographiques ou des services réseau précis par exemple

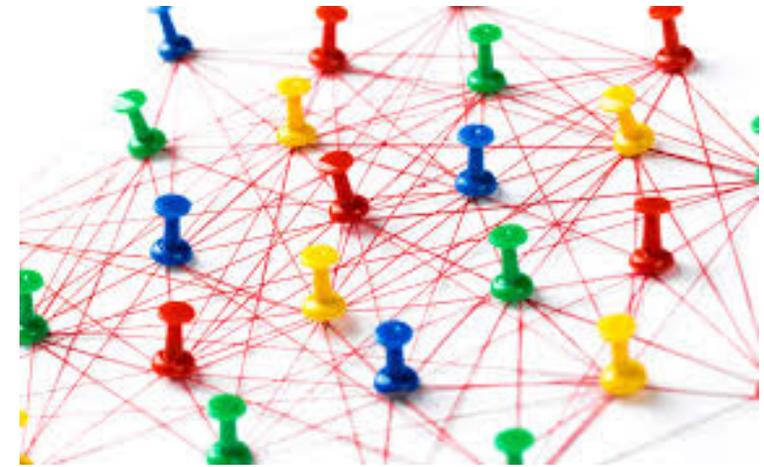
### Traduire l'information

- Les technologies présentes dans les RED seront très variées et nécessitent des protocoles de communication et des standards reconnus

# DERMS - Système de gestion des ressources énergétiques décentralisées

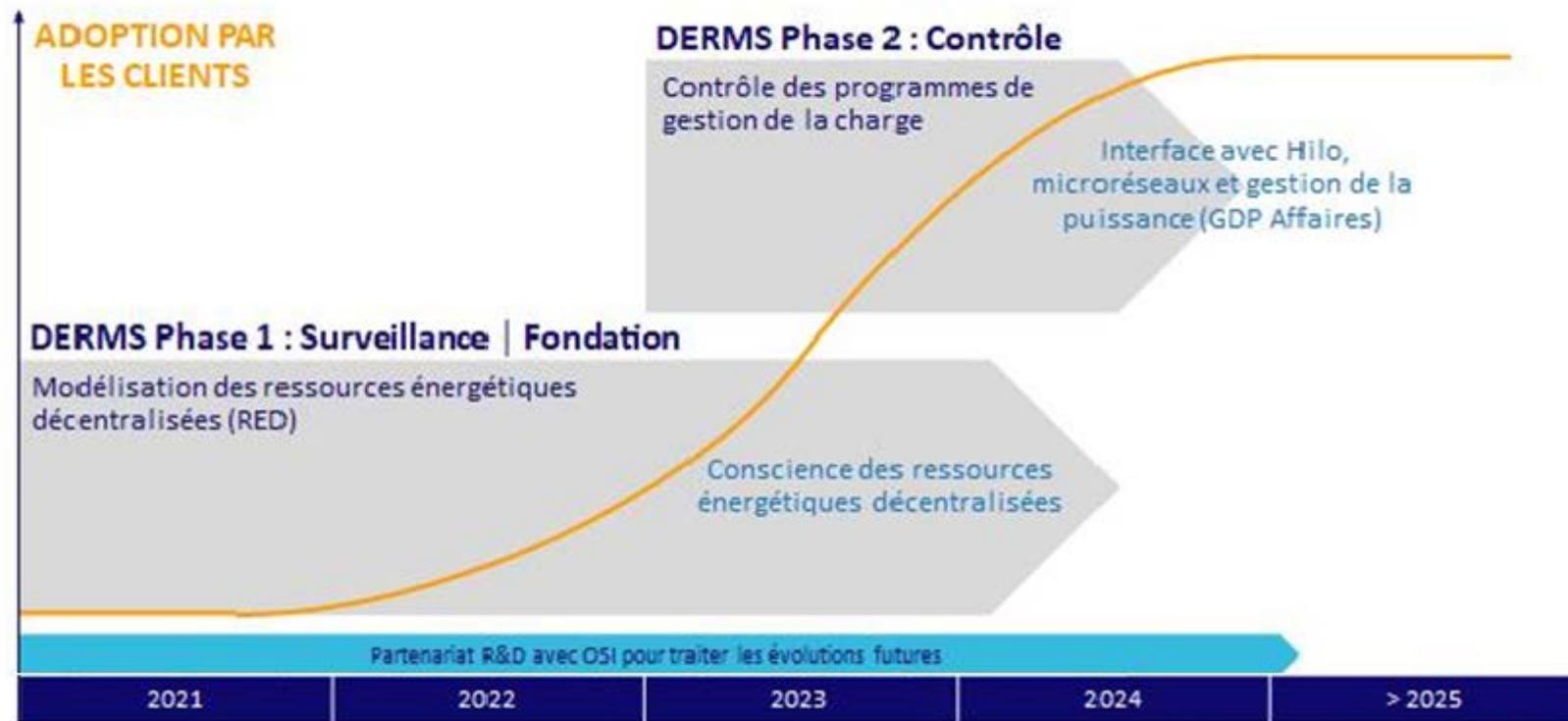
## Les enjeux de la mise en place d'un DERMS

- La complexité, la rapidité et la quantité d'information à échanger
- L'intégration avec les systèmes existants de Transport et Distribution
- Cybersécurité



# DERMS - Système de gestion des ressources énergétiques décentralisées

## Plan de travail | Stratégie de réalisation



# DERMS Système de gestion des ressources énergétiques décentralisées

## En résumé:

**Le réseau évolue et se transforme, les ressources énergétiques décentralisées (RED) deviendront de plus en plus présentes**

**La mise en place d'un système de gestion des RED (et des agrégateurs) est en cours afin de se préparer à faire face à la transition énergétique (DERMS)**

- Ce système est nécessaire pour gérer la complexité et la quantité de RED
- Ce système offre des nouveaux moyens pour répondre aux enjeux sur le réseau de transport d'Hydro-Québec

**Le DERMS sera au cœur de l'exploitation du réseau de demain**