



# INDUSTRIE IMMOBILIÈRE ET ÉTAT DE L'ÉNERGIE AU QUÉBEC 2021

Conférence 3 : Énergie et décarbonisation, les  
grands chantiers des prochaines décennies

PIERRE-OLIVIER PINEAU

Chaire de gestion  
du secteur de l'énergie  
**HEC MONTRÉAL**

Québec 

BOMA Québec WEBINAIRE - Symposium énergie 2021  
Jeudi 15 avril 2021 – 14h - 14h45

Nos partenaires :

**BORALEX**

**eENBRIDGE**

**énergir**

**Evolugen**

**Hydro Québec**

**Québec** 

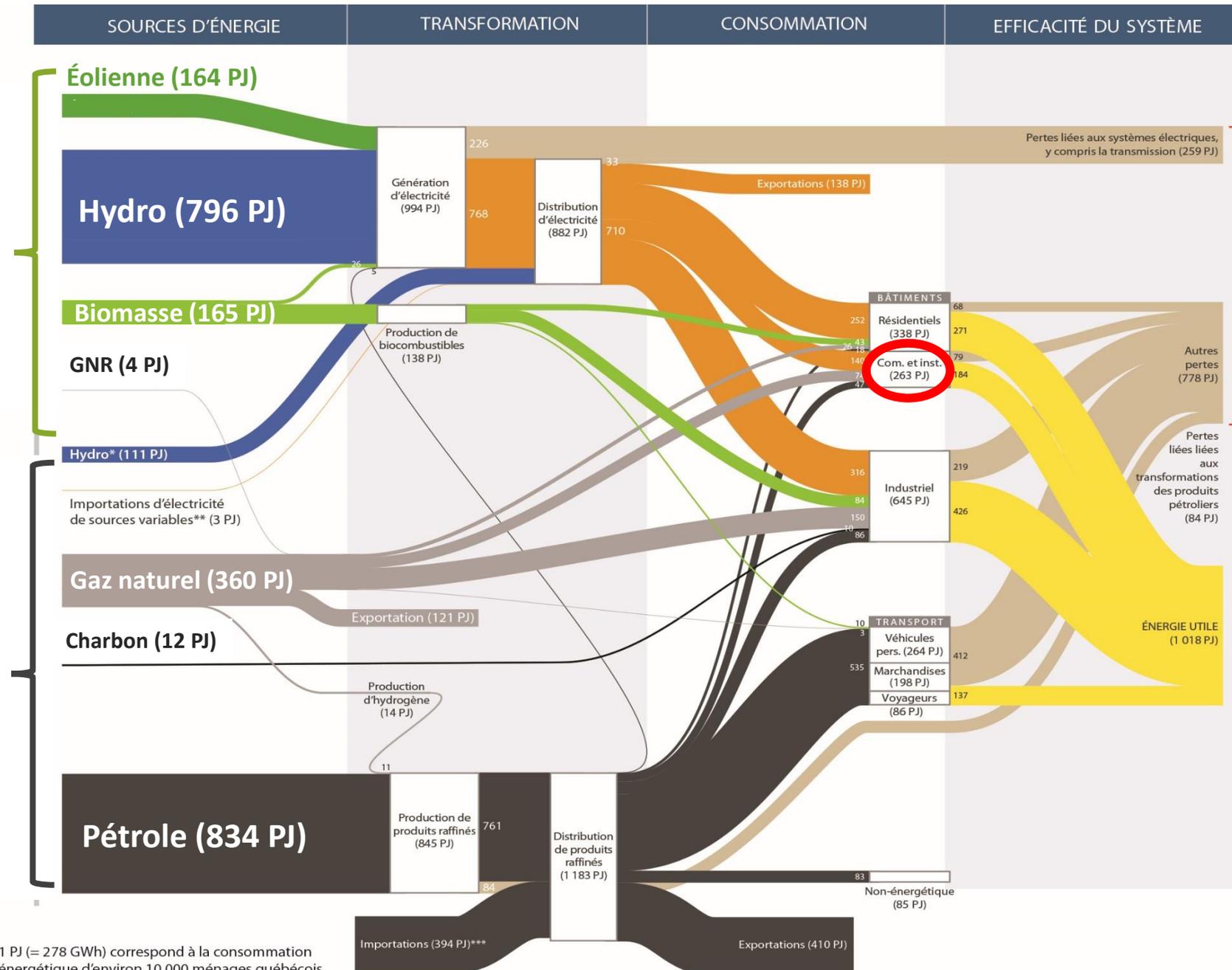
**Valero**

**WSP**

# BILAN ÉNERGÉTIQUE DU QUÉBEC, 2018

Sources locales  
= 54 %

Importations  
= 46 %



Pertes  
énergétiques  
= 52 %

Énergie utile  
= 48 %

1 PJ (= 278 GWh) correspond à la consommation énergétique d'environ 10 000 ménages québécois

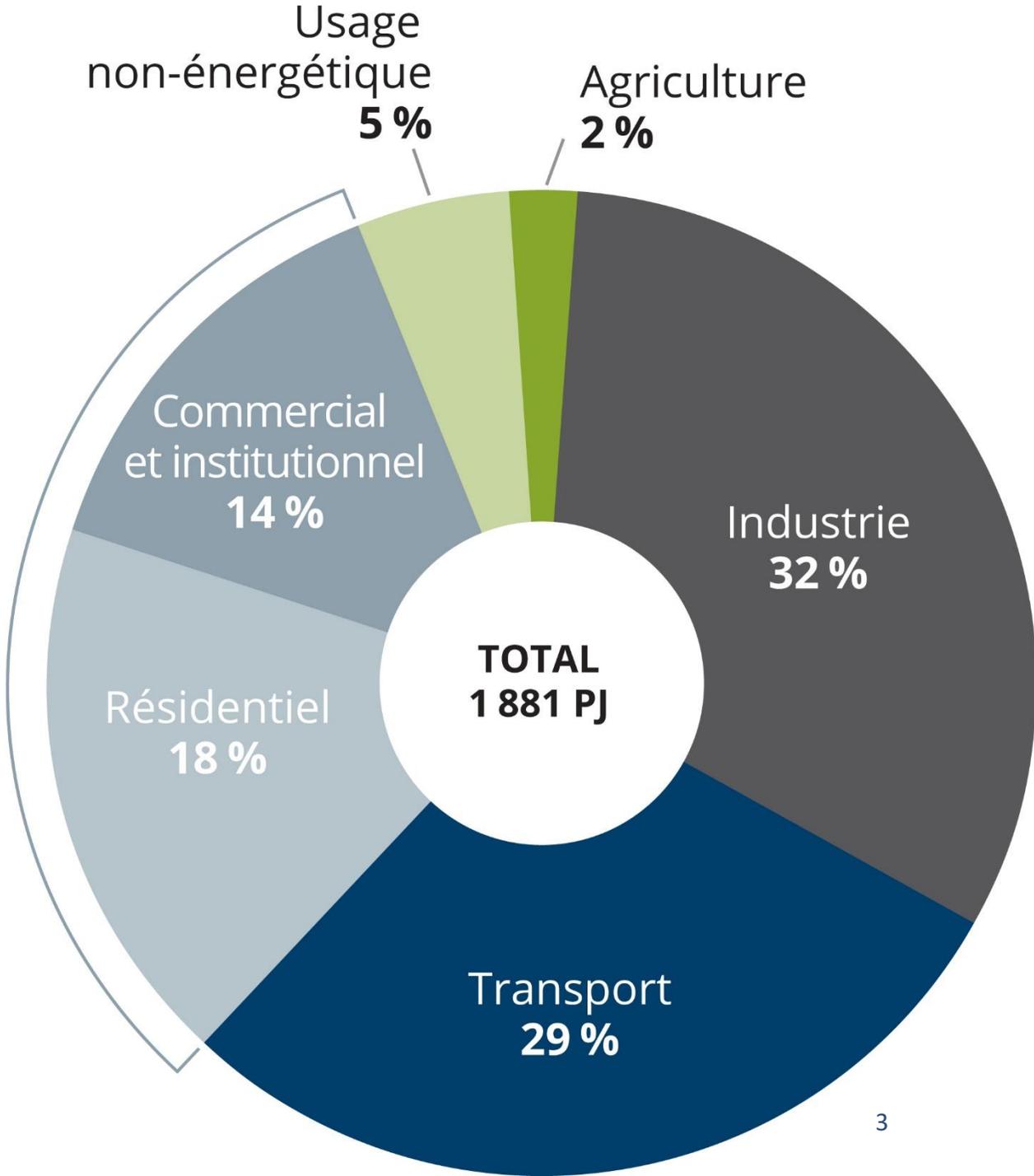
# CONSOMMATION TOTALE D'ÉNERGIE AU QUÉBEC

Par secteur, 2018

**Hydrocarbures**  
(PPR, gaz naturel, charbon):  
**55%**

**Renouvelables**  
(électricité & biomasse):  
**45%**

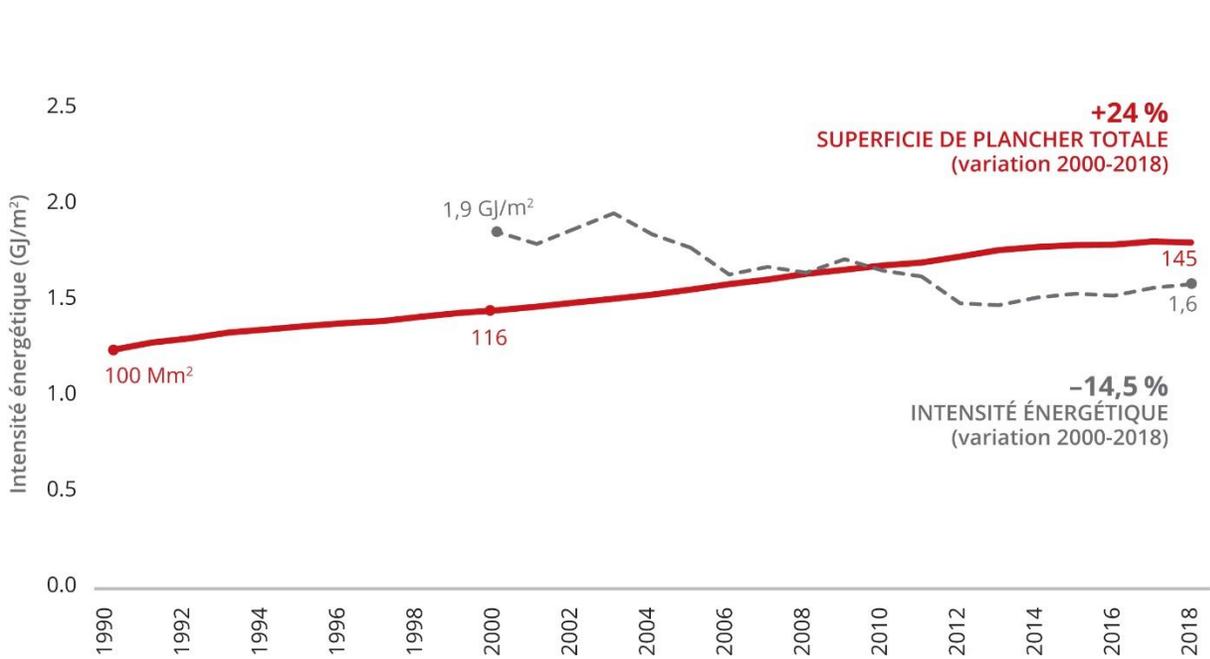
**BÂTIMENT**  
31 %



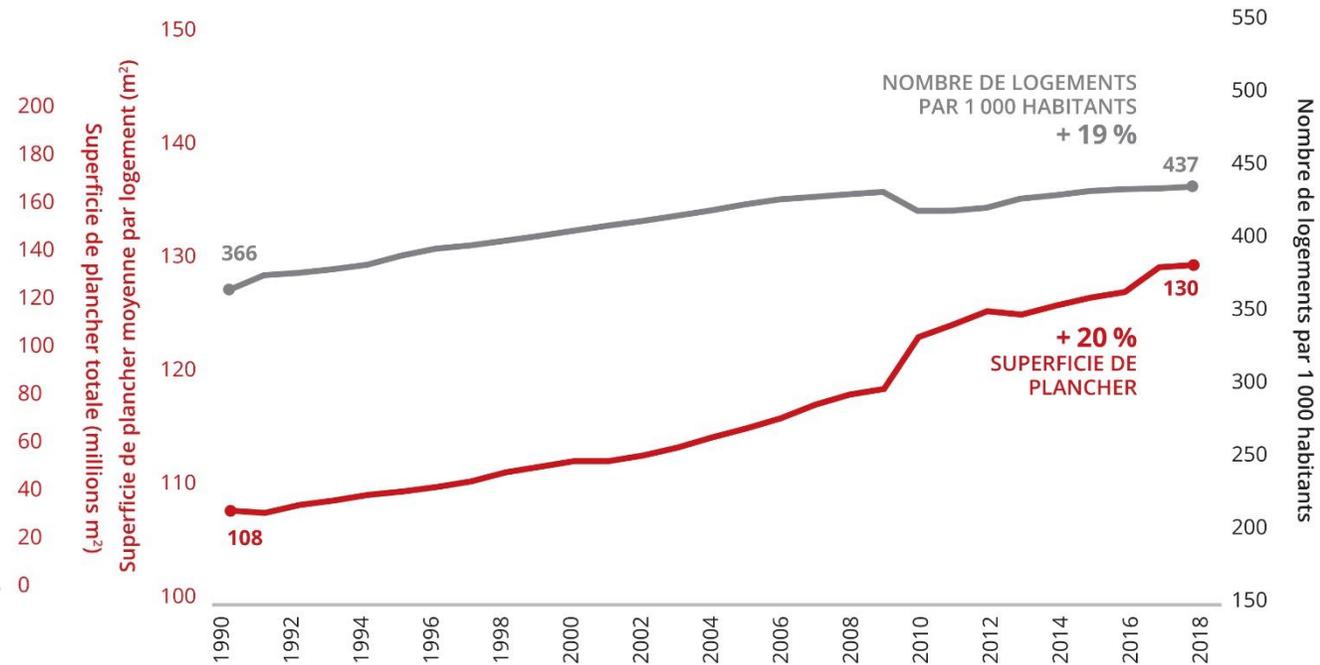
# BÂTIMENTS

La croissance de la superficie de plancher annule des gains en efficacité

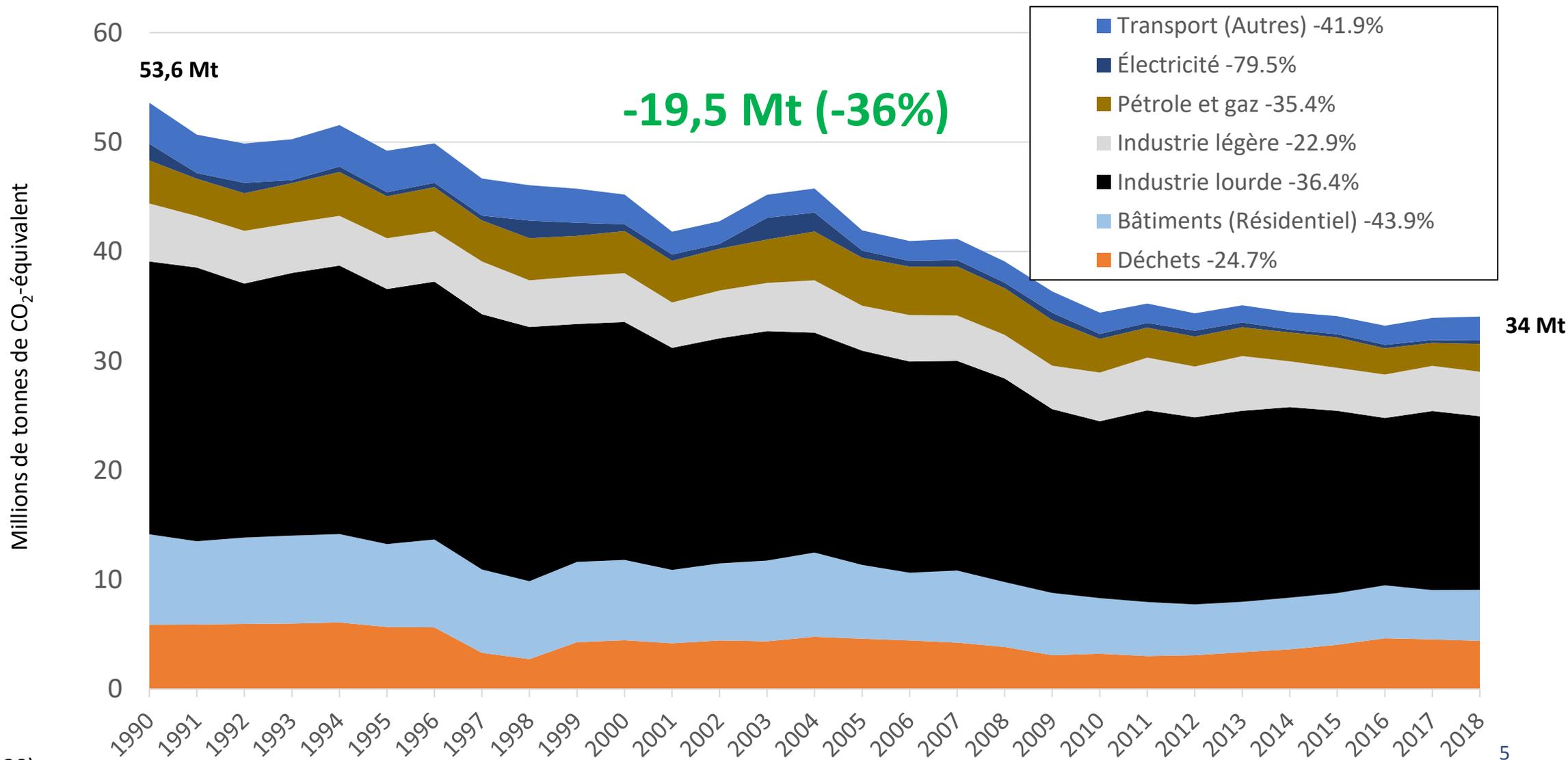
## Commercial et institutionnel



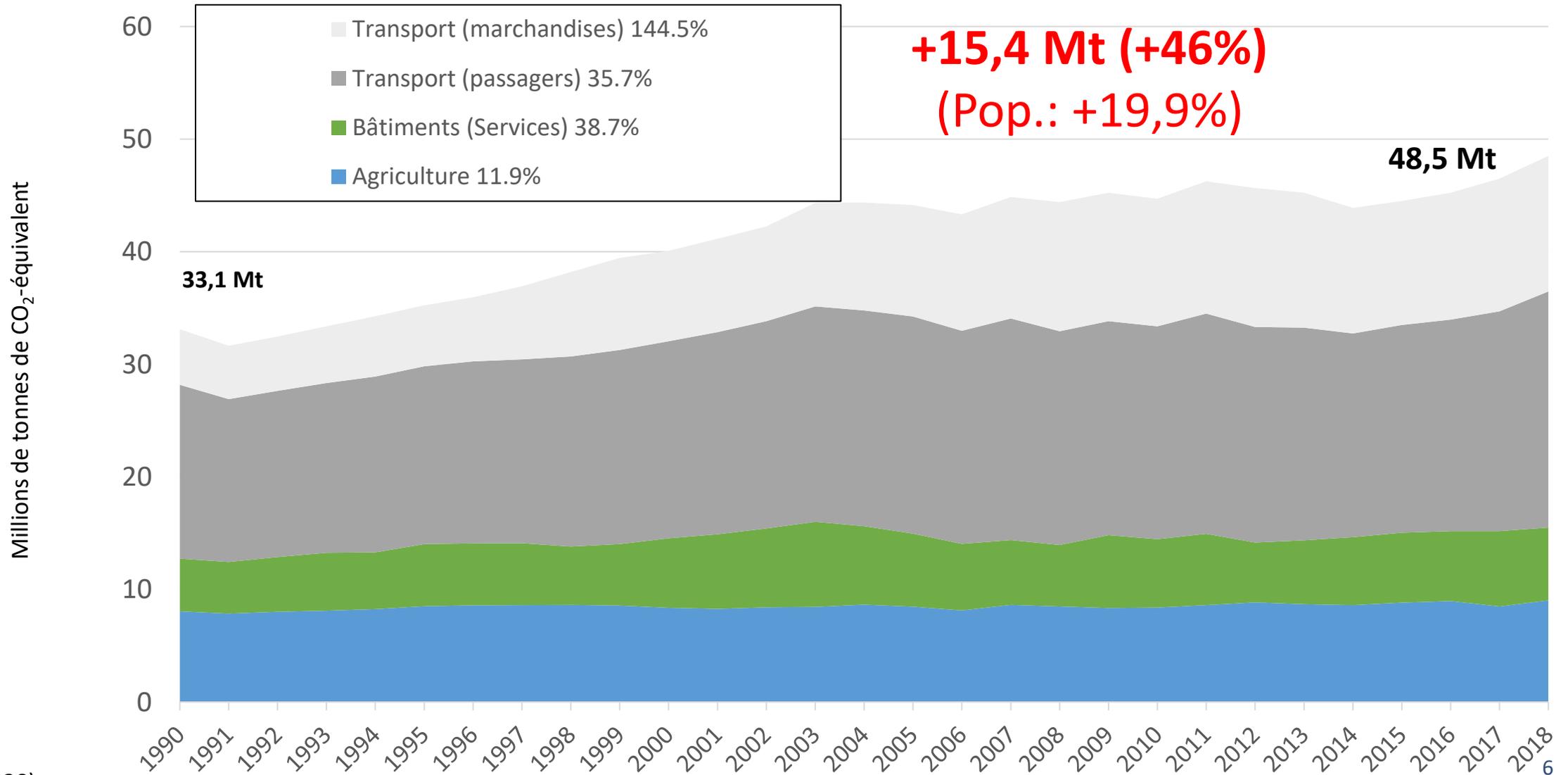
## Résidentiel

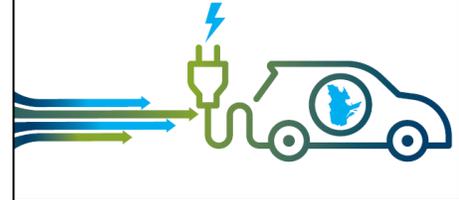


# GES au Québec: 7 secteurs en décroissance



# GES au Québec: 4 secteurs en croissance





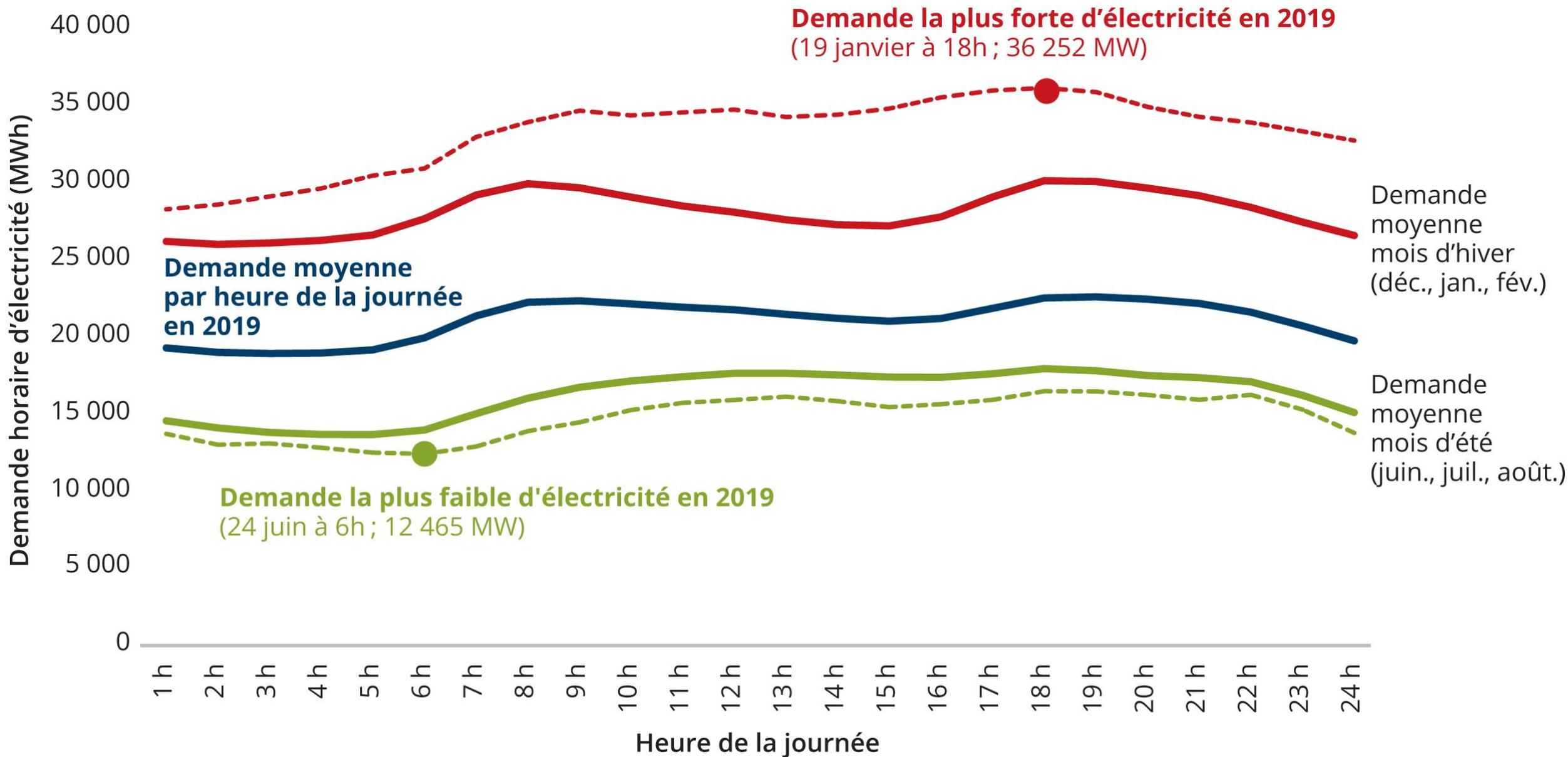
<https://energie.hec.ca/rapportbornes2021/>

# Nombre de bornes rapides nécessaires

**≈ 10 bornes par 1 000 VEÉ**

- Recharge à domicile => appelée à être moins importante
- Recharge au travail & publique => deviendra plus importante
- **Septembre 2020:** 332 (Circuit électrique) + 91 + 163 Superchargeurs (Tesla)  
586 BR / ≈35 000 VEÉ (≈17 bornes / 1 000 VEÉ)
- **2030:** 1,5 millions de VÉ, 50 % de VEÉ => **7 500 bornes rapides (BR)**

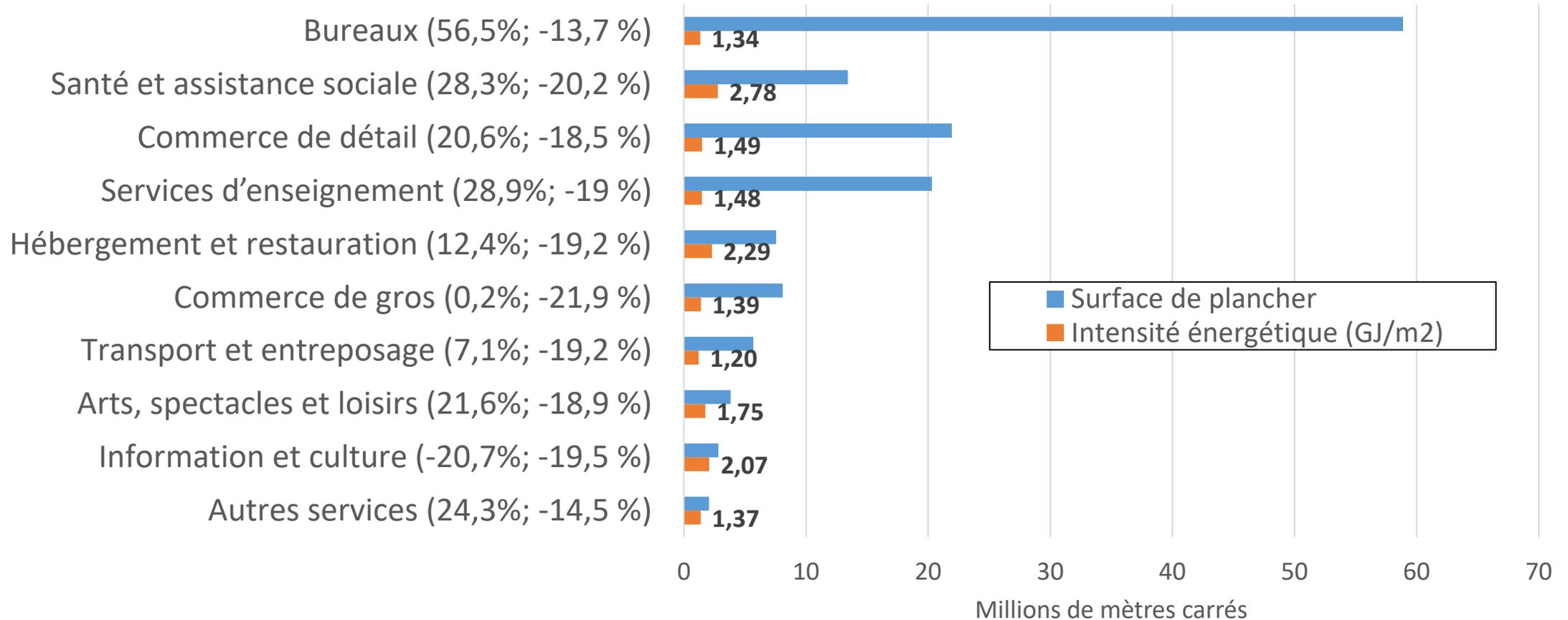
# LA DEMANDE DE POINTE D'ÉLECTRICITÉ AU QUÉBEC : UN DÉFI DE TAILLE



# Secteur commercial et institutionnel – Québec

## Surface de plancher et intensité énergétique en 2018 (variation 2000-2018)

Sous secteurs (variation 2000-2018 de la surface et de l'intensité énergétique)



# PARC IMMOBILIER GOUVERNEMENTAL

20 % des immeubles commerciaux et institutionnels; consommation en déclin

## 4 grands réseaux

16,4 Mm<sup>2</sup>  
(42 %)

Santé et services  
sociaux

10 Mm<sup>2</sup>  
(25 %)

Ministères et organismes  
gouvernementaux

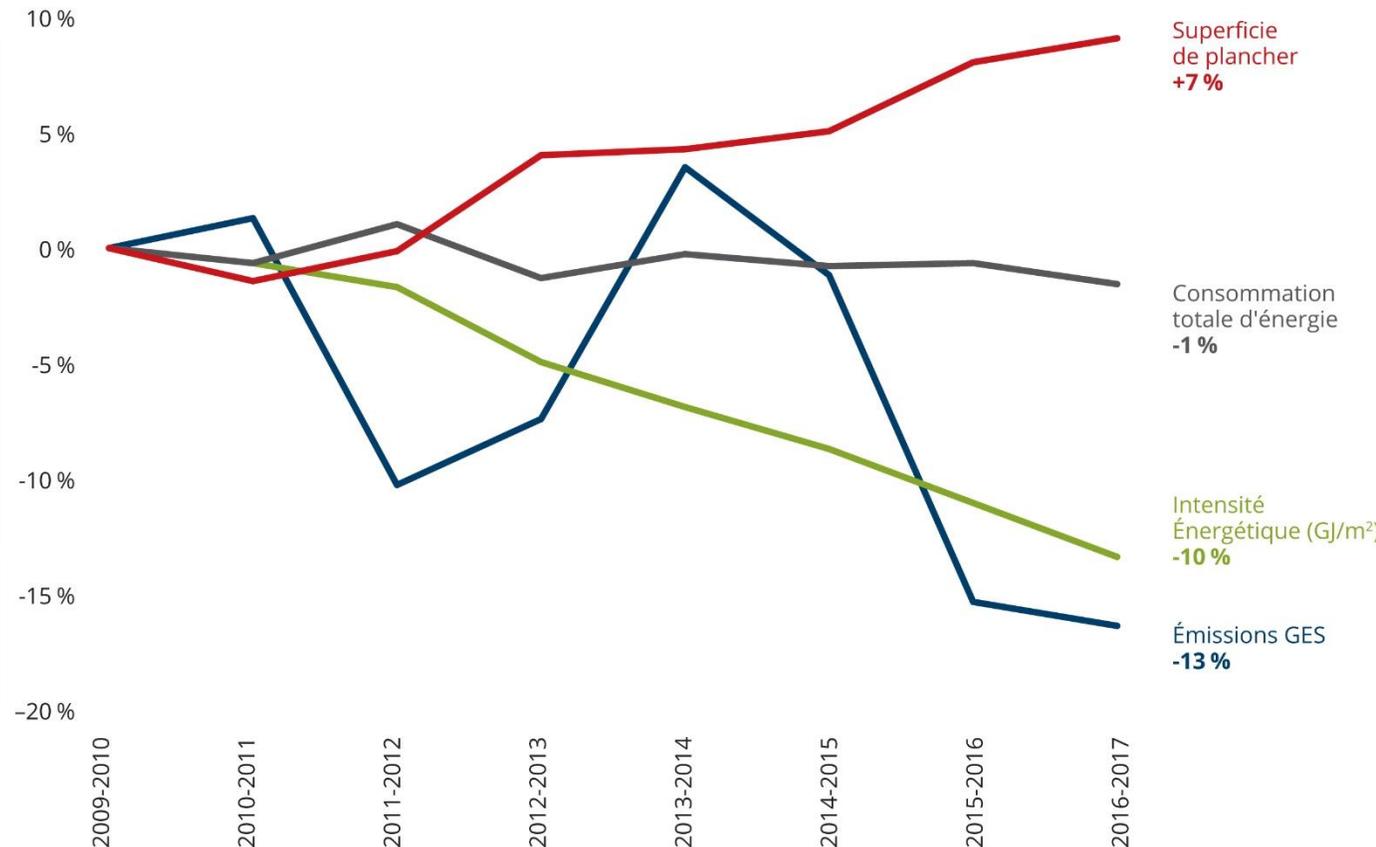
7,2 Mm<sup>2</sup>  
(18 %)

Enseignement  
supérieur

5,7 Mm<sup>2</sup>  
(15 %)

Éducation

## Indicateurs



# Conclusion

Immobilier commercial = « petite » consommation, grands défis:

- Réduire la demande d'énergie
- Gérer la pointe
- Décarboner
- Intégrer la recharge

Chaire de gestion  
du secteur de l'énergie  
**HEC MONTRÉAL**

Internet [energie.hec.ca](http://energie.hec.ca)  
Twitter [@HECEnergie](https://twitter.com/HECEnergie)  
Courriel [energie@hec.ca](mailto:energie@hec.ca)

# MERCI !

TÉLÉCHARGEZ LE RAPPORT : <https://energie.hec.ca/eeq>

Partenaires de la Chaire de gestion du secteur de l'énergie:

---

**BORALEX**

**ENBRIDGE**

**ENERGI**

**Evolugen**

  
**GREENFIELD**  
GLOBAL

 **Hydro**  
**Québec**

Québec 

**Schneider**  
Electric

 **Valero**

**WSP**

# Feuille de route pour la transition énergétique

Webinaire – Symposium énergie 2021 – BOMA Québec

**Jerome Conraud, ing.**

Directeur, Gestion des services d'utilité publique et de l'énergie

Gestion des installations et des services auxiliaires

Université McGill



# Plan

- **Survol**
  - Parc immobilier et systèmes énergétiques
- **Carboneutralité et feuille de route pour la transition**
- **Le point sur la valorisation des rejets thermiques**
  - Stratégie
  - Exemples

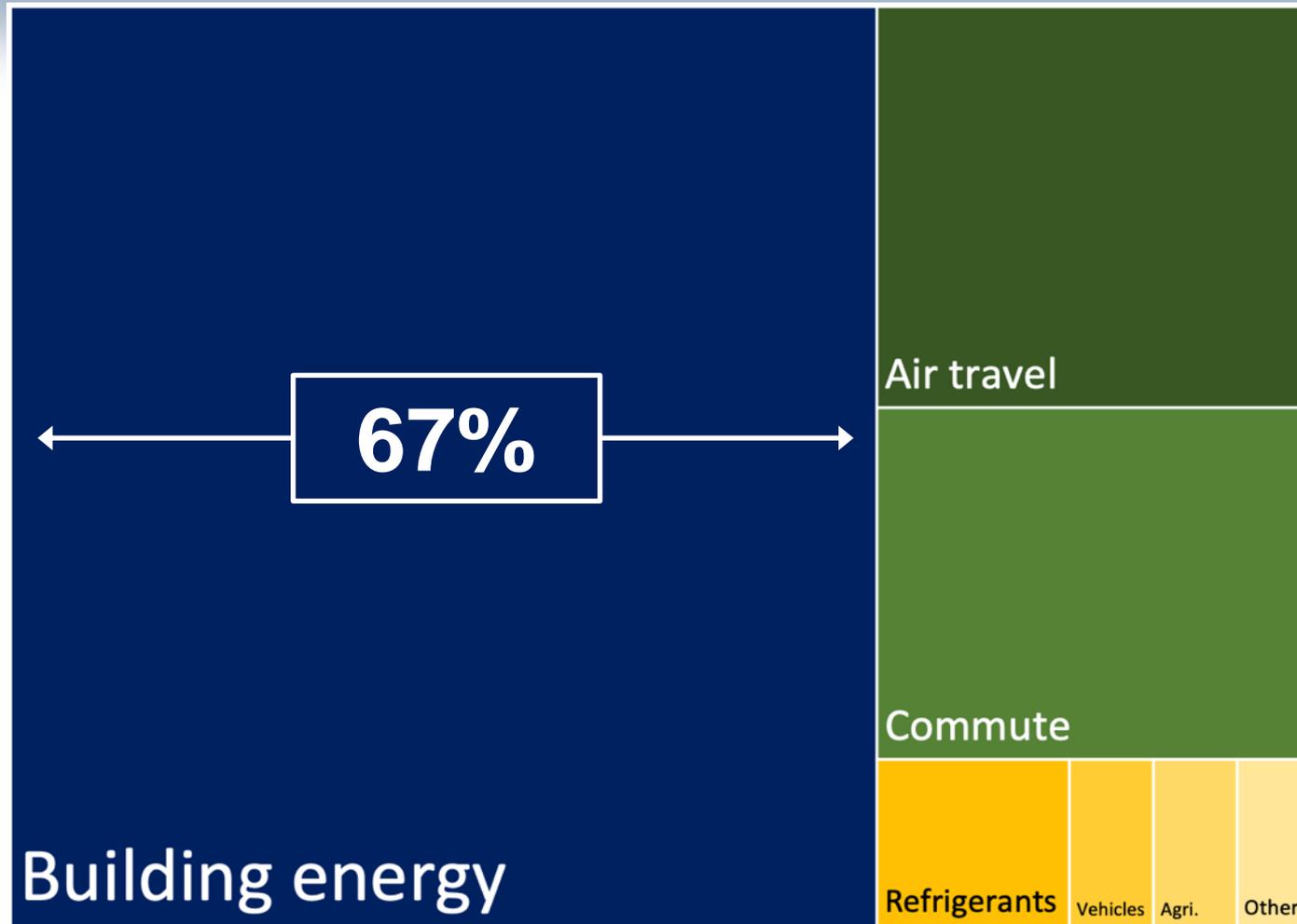


# Parc immobilier

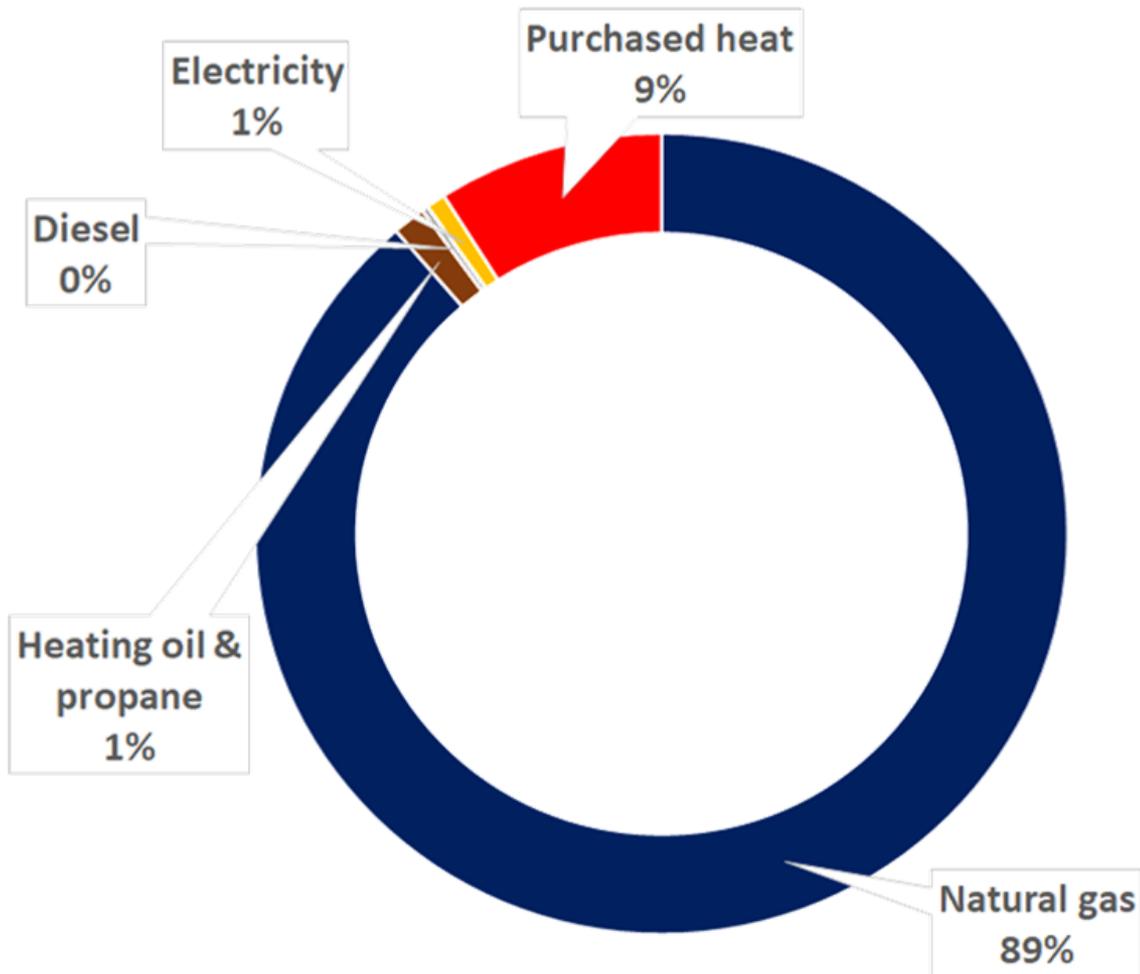
- 36 000 étudiants TPE  
11 000 employés (académique + admin)
- 4 campus – 800 000 m<sup>2</sup>
- Distribution de chaleur  
40 MW pointe, 500 000 GJ/an
- Distribution électrique  
30 MW pointe, 550 000 GJ/an
- Distribution d'eau glacée  
20 000 tonnes de réfrigération
- ±1 000 systèmes CVCA
- Facture énergétique 16 M\$/an  
incl. 750k\$/an contribution SPEDE
- 1,4 million GJ/an  
≈ consommation 13 000 foyers canadiens
- 56 000 tCO<sub>2</sub>e/an  
±30 000 tCO<sub>2</sub>e combustion stationnaire



# Émissions de GES (par activité)

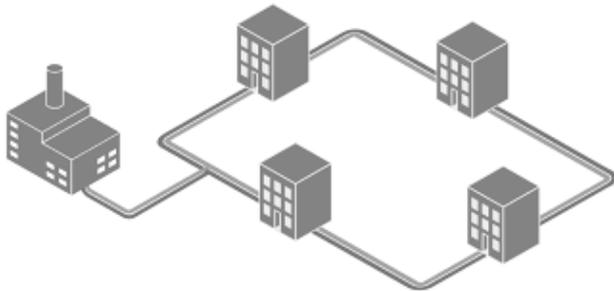


# Émissions de GES (par type d'énergie)



# Émissions de GES (par type de bâtiment/distribution)

## Réseaux chaleur (82%)



## Bâtiments satellites (8%)



## Petits bâtiments (8%)



## Baux (2%)



# Engagement carboneutralité

- **Engagement en 2017**
  - Atteinte carboneutralité en 2040
  - Toutes les sources (quantifiées), toutes les catégories
  - Réduction > Séquestration > Compensation
- **Feuille de route pour la transition énergétique (2017)**

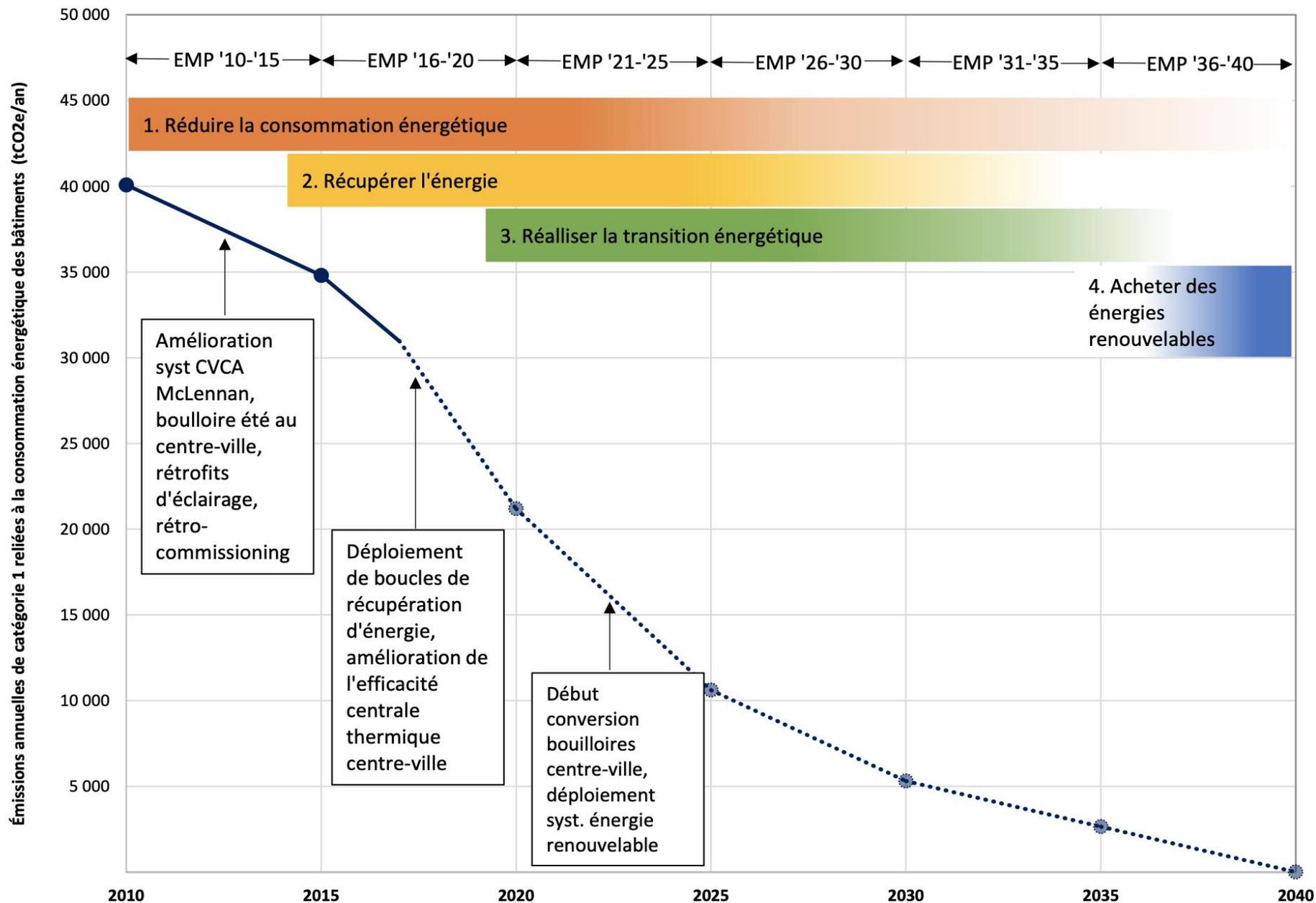


## Carboneutralité en 2040

Feuille de route pour la transition énergétique de l'Université McGill  
Mise à jour du 2018-01-23



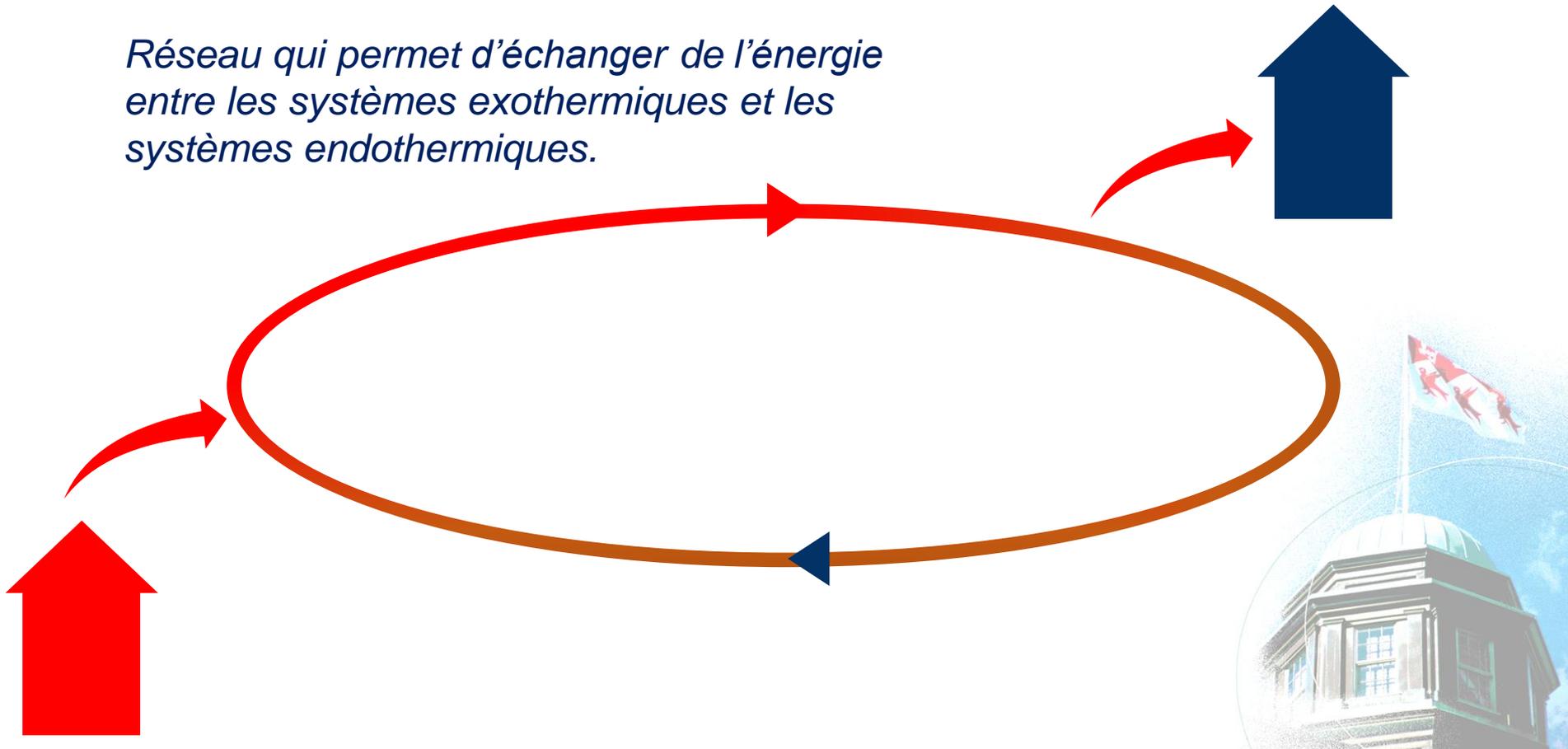
# Émissions de catégorie 1 reliées à la consommation énergétique des bâtiment



# Valorisation des rejets thermiques

- Réseaux de recuperation de chaleur
  - 1100 \$ CAPEX par tCO<sub>2</sub>e/an réduite

*Réseau qui permet d'échanger de l'énergie entre les systèmes exothermiques et les systèmes endothermiques.*



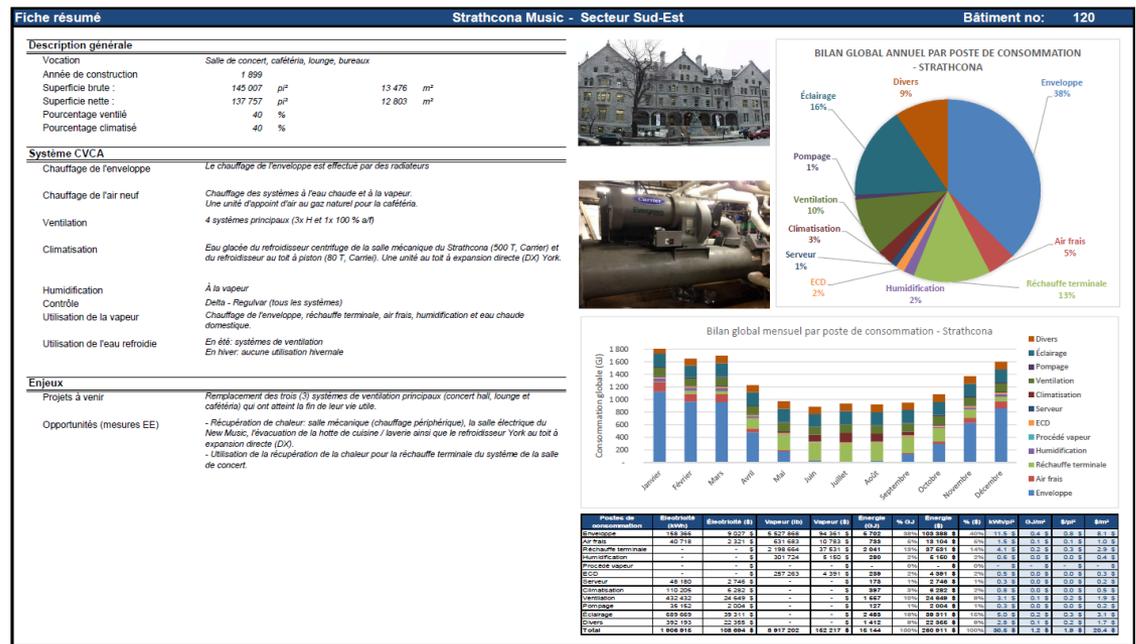
# Valorisation des rejets thermiques

## • Études de faisabilité

- Par secteurs du campus
- Audits énergétiques des bâtiments
- Déterminer charges de chaleur v refroidissement

## • Mesures

- Efficacité énergétique
- Énergie renouvelable



# Valorisation des rejets thermiques

- **Paramètres de prise de décision**

- Maturité des technologies
- Règlementation (coût des émissions de GES)
- Règlementation (bâtiments patrimoniaux)
- Autres impacts environnementaux
- Résilience
- Coût total de propriété
  - Coût de l'énergie v coût d'exploitation/entretien
  - Complexité des opérations
  - Gestion de la pointe électrique



# Valorisation des rejets thermiques

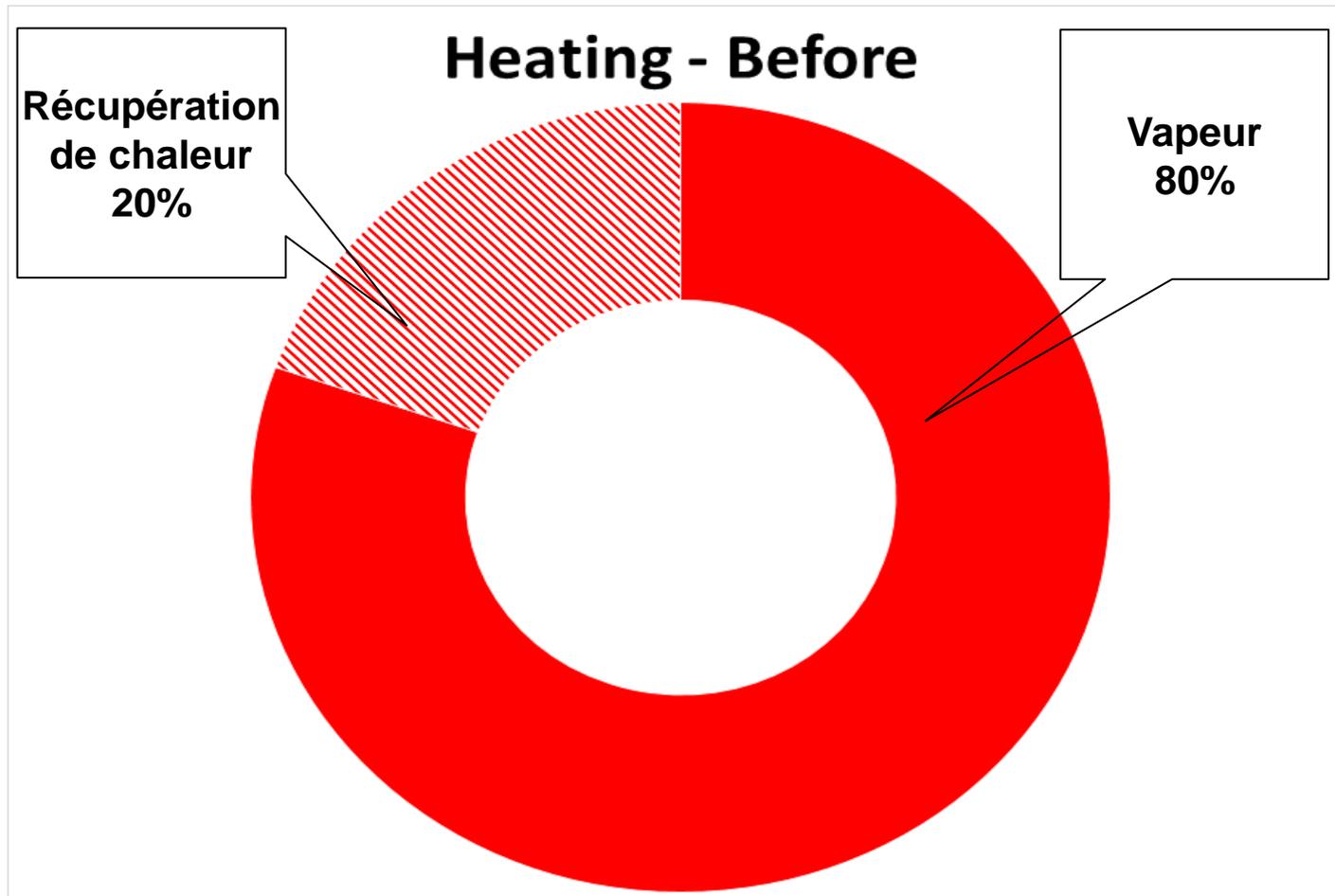
- **Mesures types**

- Installation de refroidisseurs récupératifs
- Conversion de refroidisseurs existants
- Installation de pompes dans un appentis chauffé au soleil
- Refroidissement mécanique plutôt que refroidissement gratuit
- Refroidissement mécaniques de charges artificielles (ex. Évacuation d'air, salles électriques, salles mécaniques)
- Chaleur récupérée utilisée pour le préchauffage de l'air frais, la réchauffé terminale et le chauffage périmétrique
- Déploiement et expansion des réseaux d'eau chaude basse température et d'eau glacée



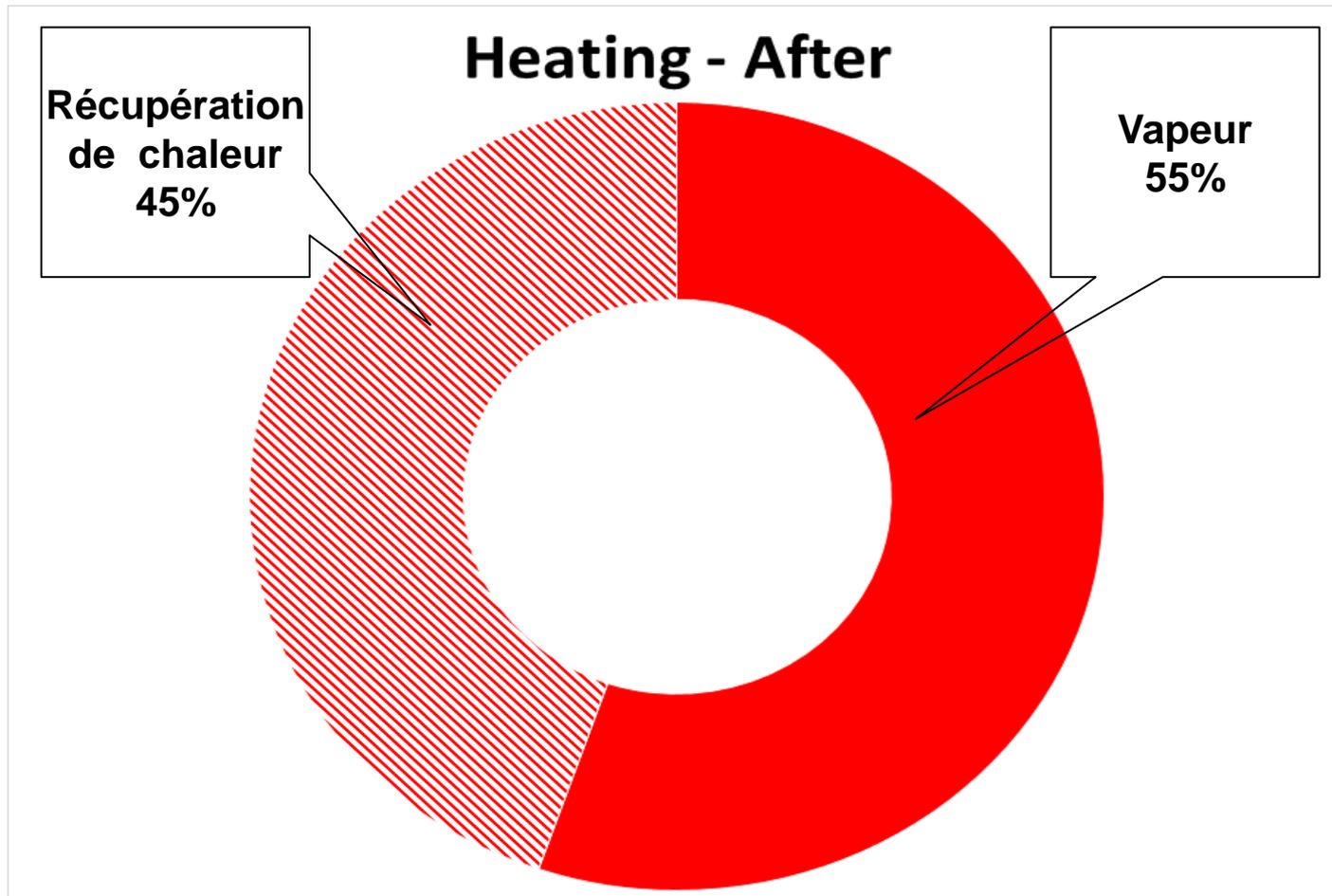
# Valorisation des rejets thermiques

- Avant implantation



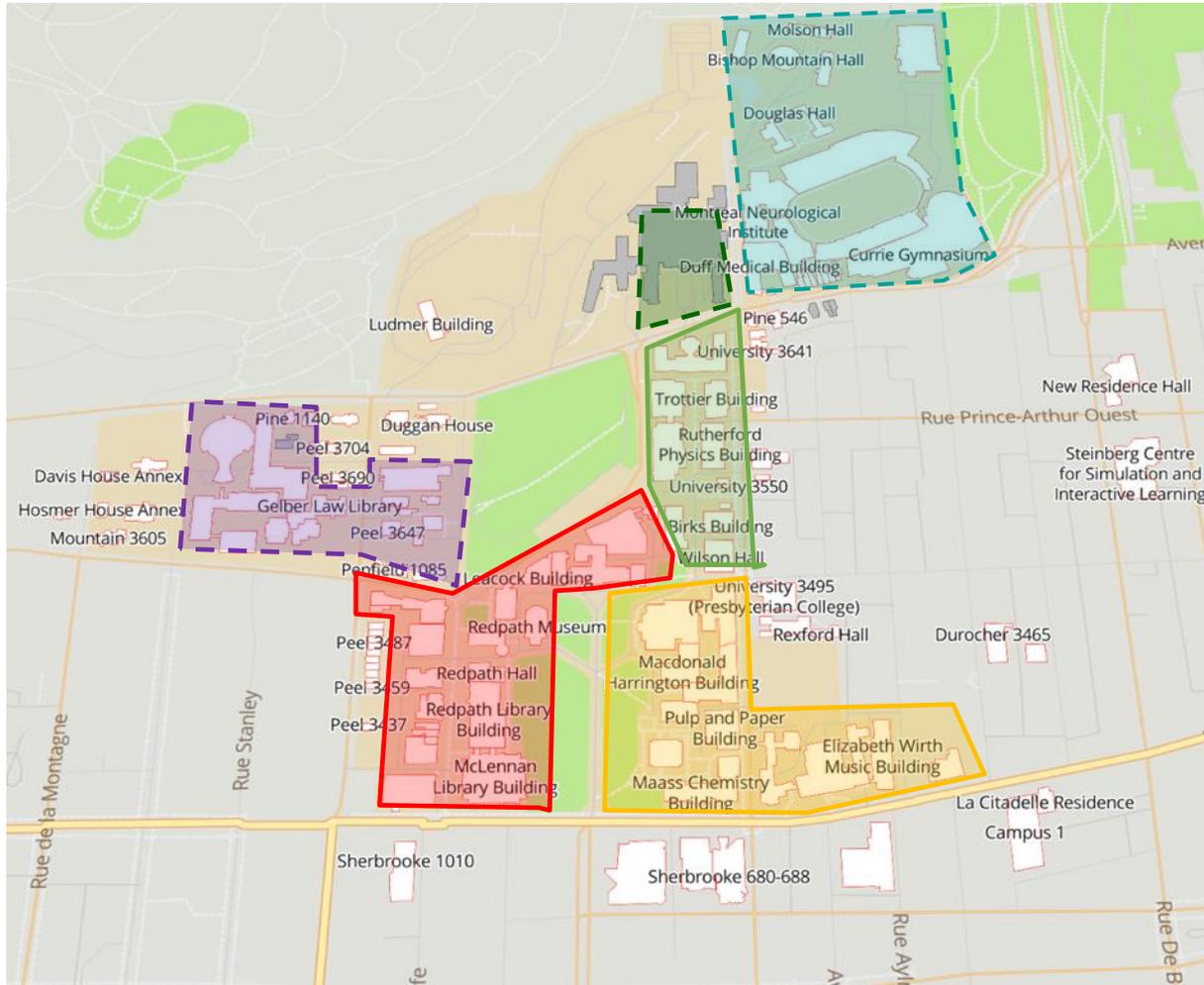
# Valorisation des rejets thermiques

- Après implantation



# Valorisation des rejets thermiques (2010-2025)

## • État d'avancement



### Projets en cours et passés :

> Sud-est

> Sud-ouest

> Nord-est

### Projets futurs :

> Nord-ouest

> Nord

> Le Nouveau-Vic



# Valorisation des rejets thermiques

## • Résultats

Secteurs	Chaleur récupérée		Conso. électrique		Économies nettes		CAPEX	PRI
	klb/an	\$/an	MWh/an	\$/an	GJ/an	\$/an	\$	ans
SE	26 000	450k\$	- 1 500	- 80k\$	19 200	370k\$	4,3M\$	11,8
SO	10 000	170k\$	- 1 000	- 50k\$	6 100	110k\$	2,0M\$	17,5
NE	19 000	300k\$	- 1 500	- 80k\$	11 900	220k\$	4,5M\$	20,3
<b>Total</b>	<b>55 000</b>	<b>920k\$</b>	<b>- 4 000</b>	<b>- 200k\$</b>	<b>37 200</b>	<b>700k\$</b>	<b>10,8M\$</b>	<b>15,4</b>

## • Émissions GES

- -3 900 tCO<sub>2</sub>e/an (13% émissions stationnaires)

## • Financement

- 2,0M\$ subventions (Québec + distributeurs énergie)
- 4,2M\$ prêt en efficacité énergétique (remboursement 15 ans)
- 9,9M\$ enveloppe entretien différé (incl. coûts projets)



# À venir (2021-2025)

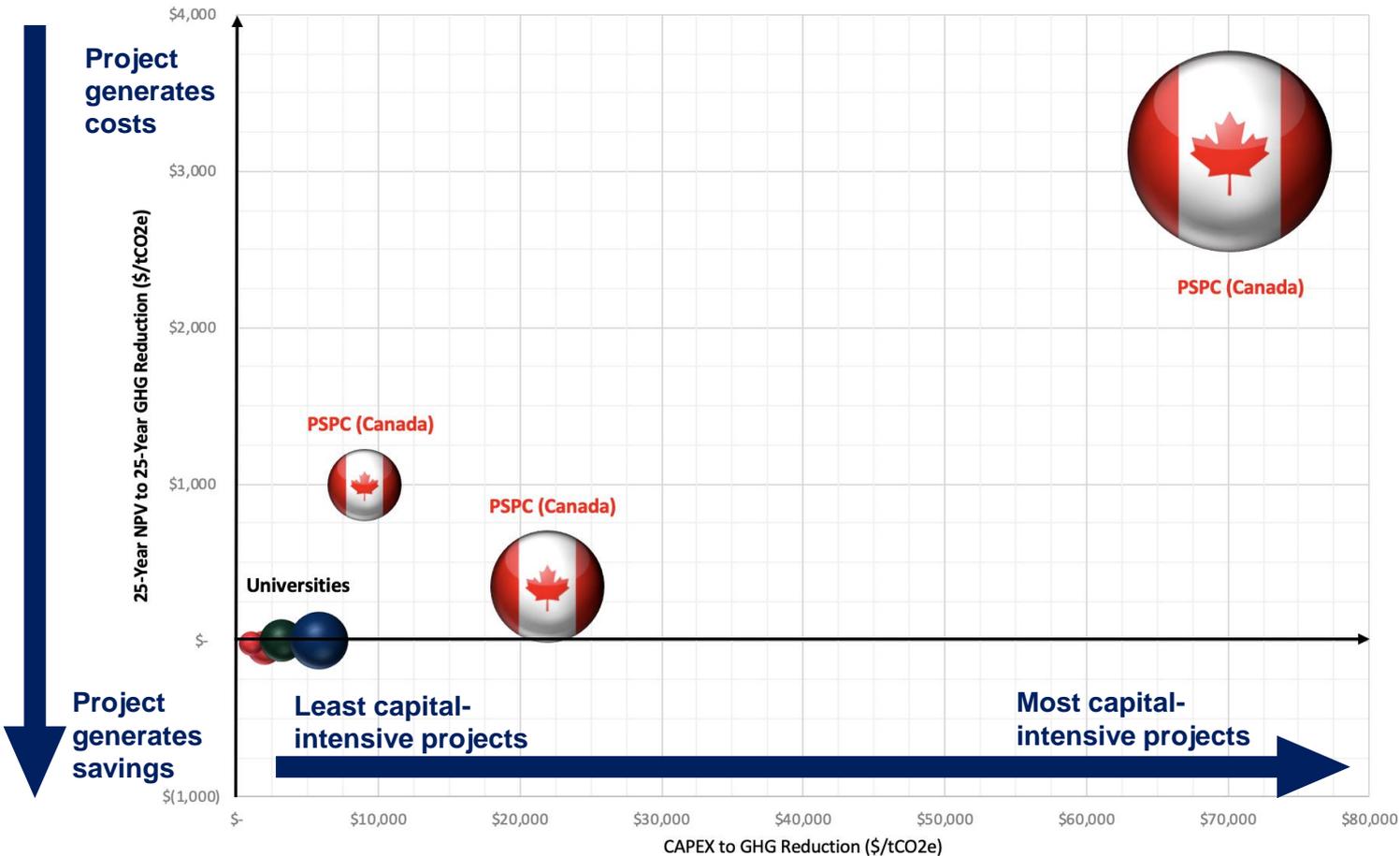
- **Plan quinquennal (2021-2025)**
  - **Valorisation de rejets thermiques** (secteurs NO et N)
  - **Conversion** (chaudières électriques hors pointe)
  - **Géothermie** (Centre-ville et campus Macdonald)
  - **Gestion de la pointe** (ex. masse thermique)
  - **Standards de conception plus contraignants** (nouvelles constructions + rénos majeures)
  - **Nouveaux modèles d'affaire** (contrats de performance/ESE, gaz naturel renouvelable)



# À venir (2021-2025)

- Analyse comparative :

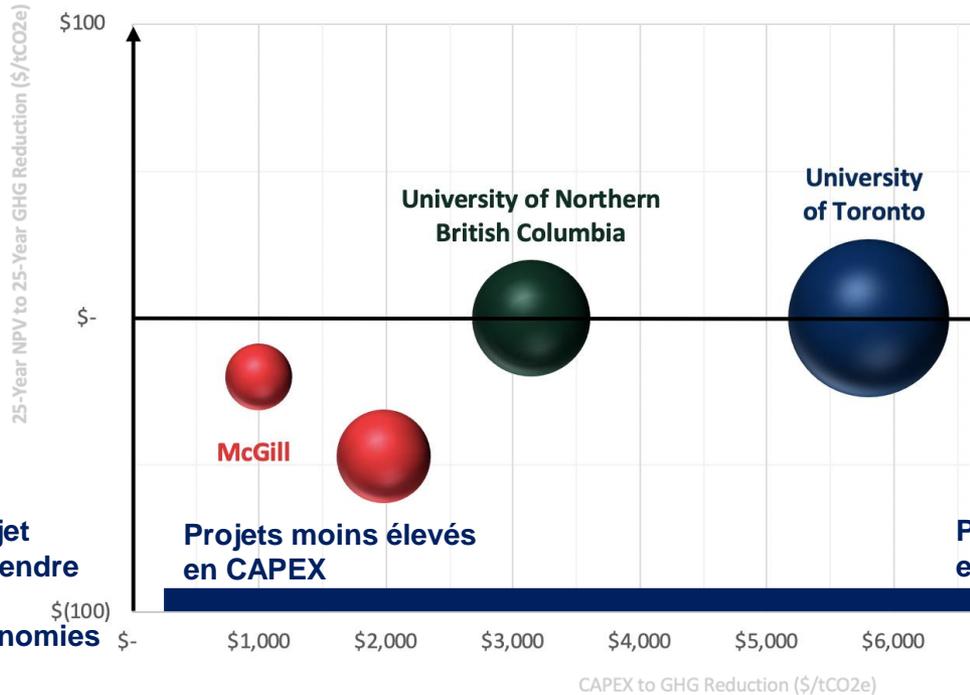
Climate Action Financial Performance - Benchmark



# À venir (2021-2025)

- Analyse comparative

Climate Action Financial Performance - Benchr



Benchmark	CAPEX/tCO <sub>2e</sub>	25-Year (NPV/tCO <sub>2e</sub> )
McGill - LCEF	\$ 1,929	\$ (50)
McGill - LCEF+	\$ 972	\$ (21)
PSPC - CNP	\$ 21,924	\$ 344
PSPC - Fuel Switching	\$ 9,016	\$ 993
PSPC - ESAP	\$ 70,139	\$ 3,126
UNBC	\$ 3,143	--
UofT	\$ 5,800	--

PSPC (Canada)



# Merci !

Jerome Conraud, ing.

jerome.conraud@mcgill.ca

[LinkedIn](#)

