

# La valorisation des rejets thermiques, un potentiel colossal pour le Québec



Stéphan Gagnon  
coordonnateur du service d'accompagnement  
technique  
Transition énergétique Québec



Jean-Marie Niget  
Agronome  
INNOVAGRO consultants

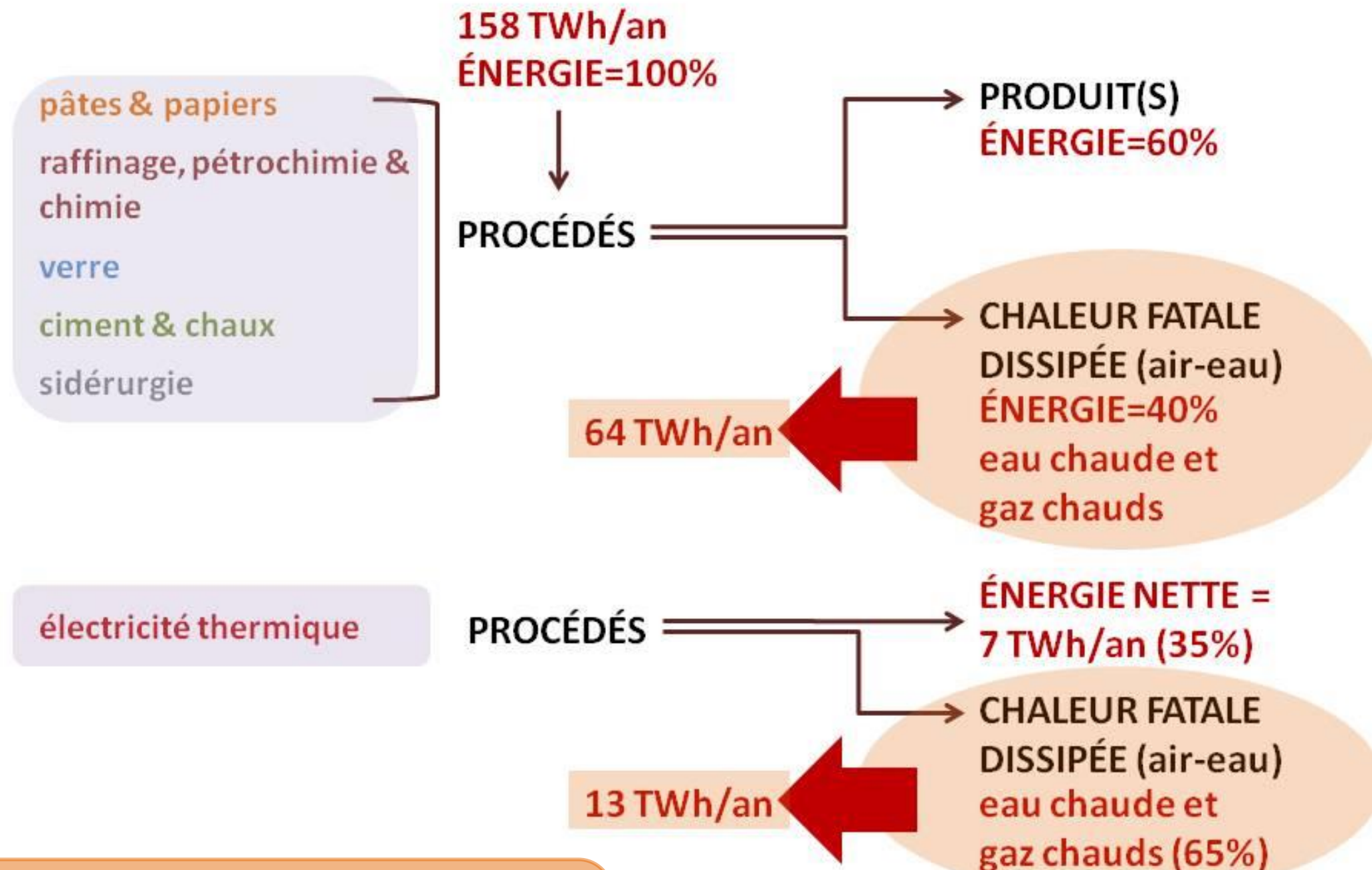


# UNE ÉNERGIE LARGEMENT IGNORÉE !

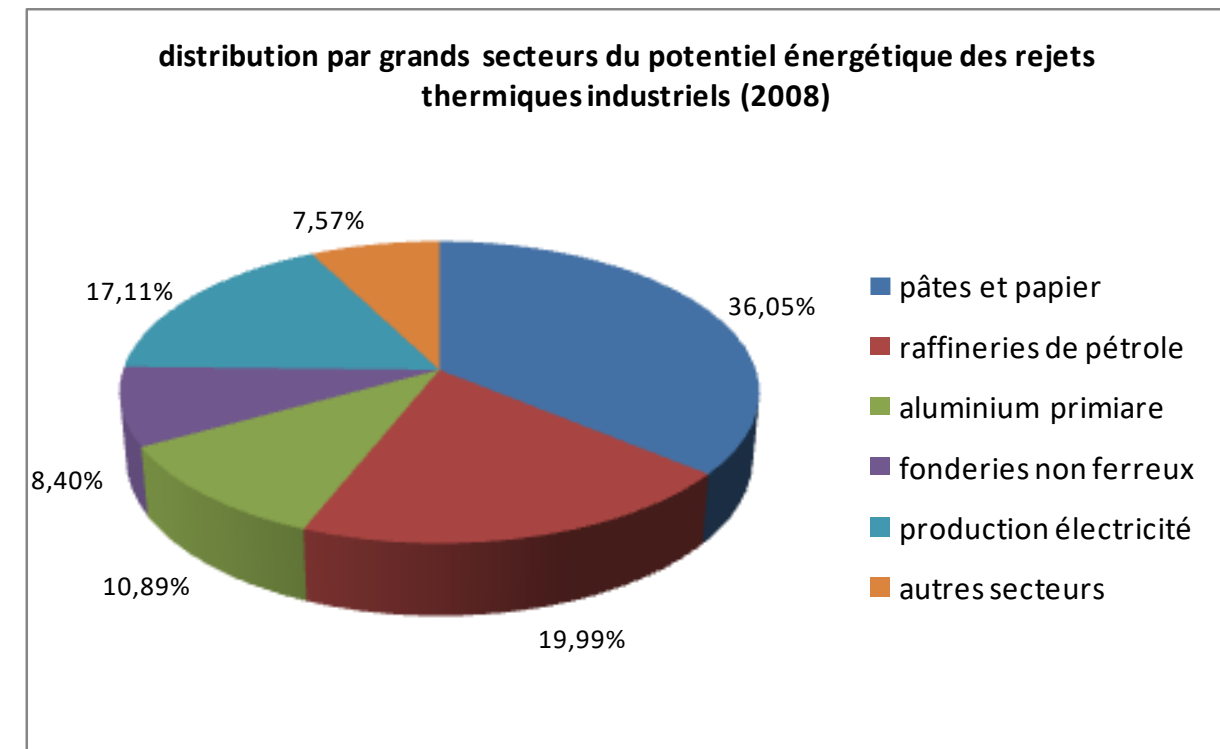
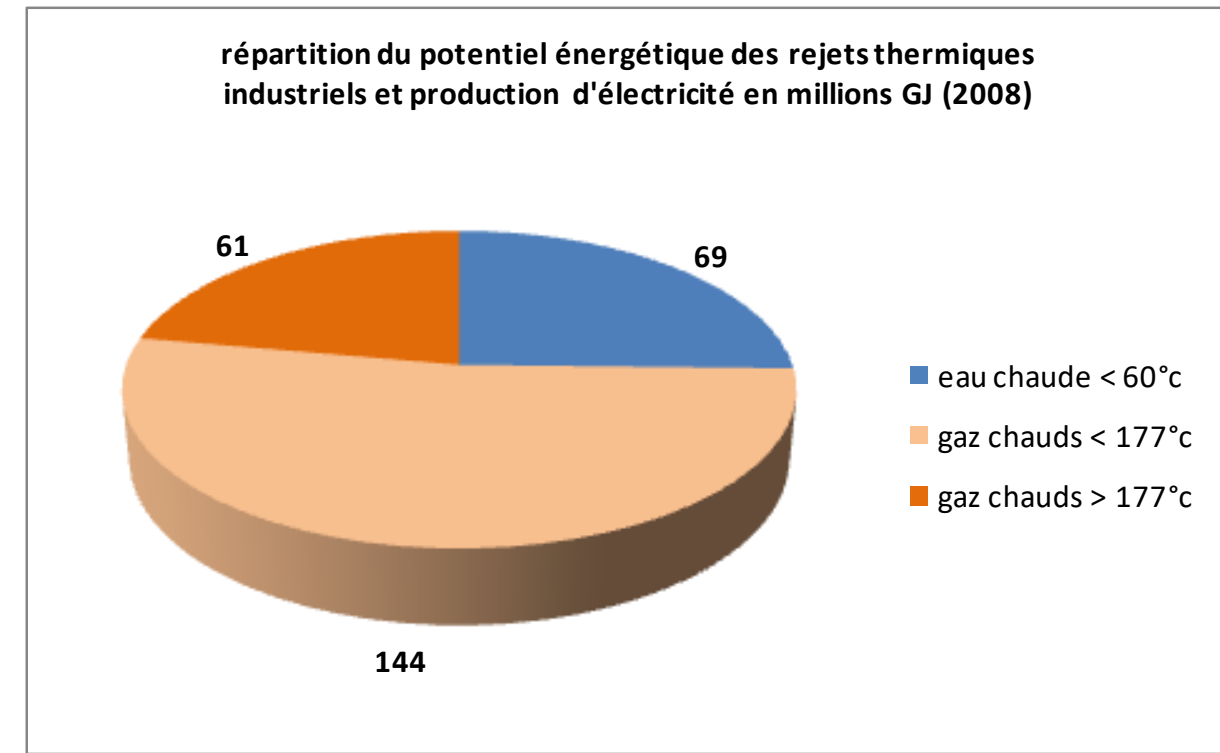


## LES REJETS THERMIQUES INDUSTRIELS AU QUÉBEC

# rejets thermiques industriels au Québec comment, quoi, par qui ?



total = **77 TWh/an**  
soit 10 fois la production annuelle  
du complexe hydroélectrique LA ROMAINE  
(investissement = 6,5 milliards \$)



source : INNOVAGRO consultants (2010)



# rejets thermiques industriels au Québec

## quoi ?

## où ?

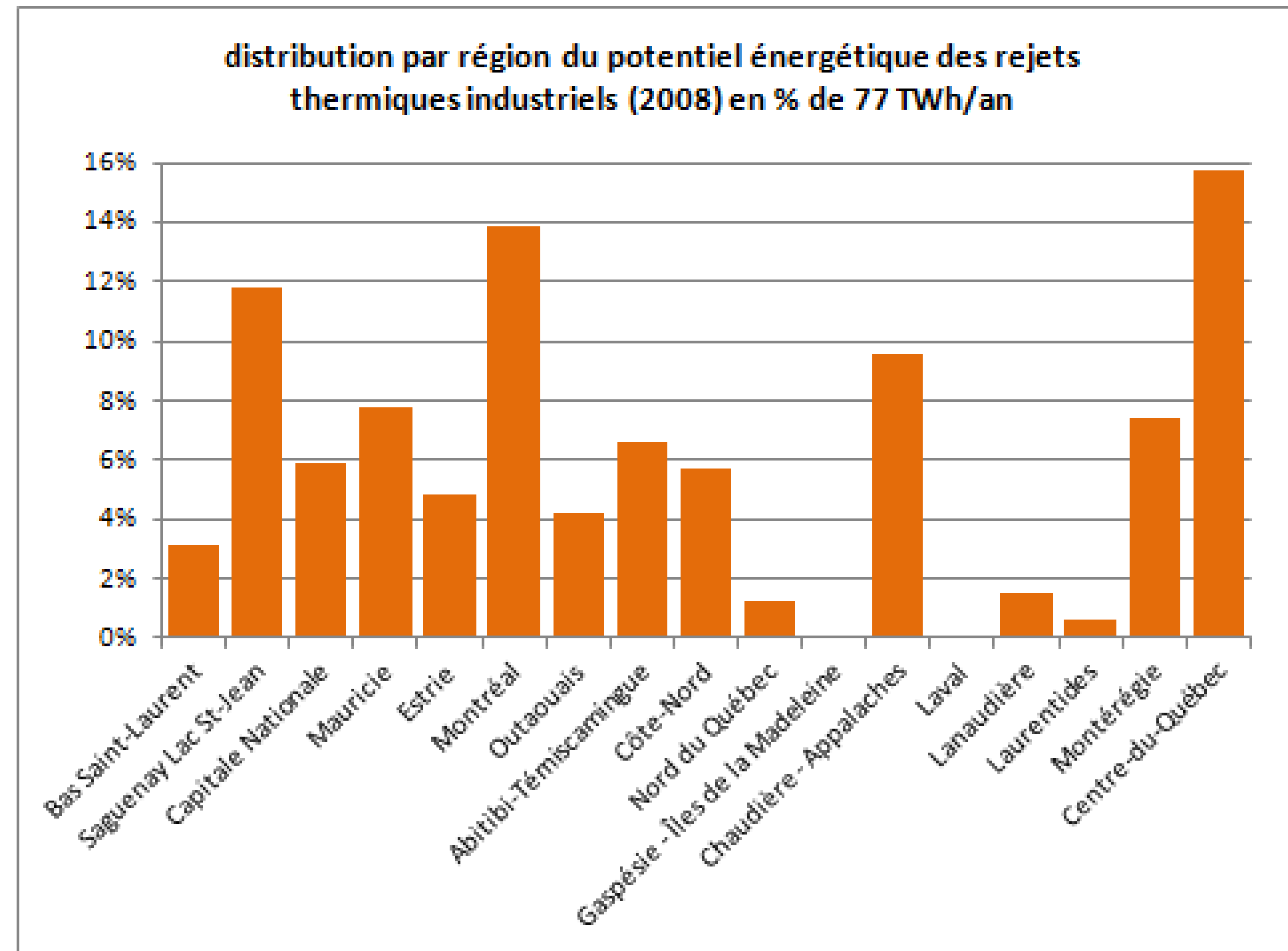
énergie thermique des gaz chauds et de l'eau chaude « fatalement » générés **industries** = 227 millions GJ/an (40% de l'énergie consommée)

**électricité thermique** = 47 millions GJ/an

69 millions GJ/an ou 19 TWh/an = **eau chaude  $T < 60^{\circ}\text{C}$**

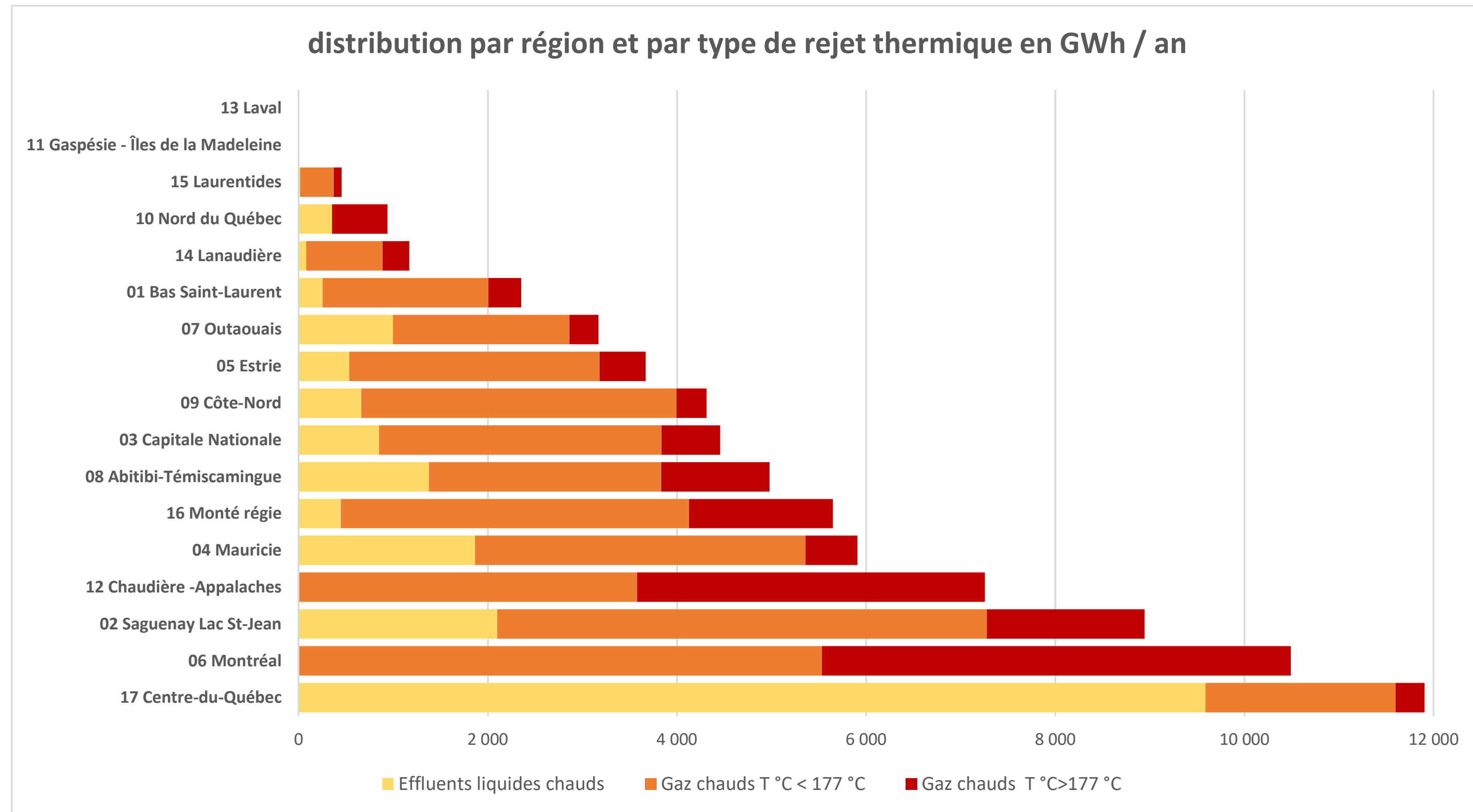
144 millions GJ/an ou 41 TWh/an = **gaz chauds  $T < 177^{\circ}\text{C}$**

61 millions GJ/an ou 17 TWh/an = **gaz chauds  $T > 177^{\circ}\text{C}$**



# rejets thermiques industriels au Québec

## quoi et où précisément ?



source : INNOVAGRO consultants (2010) et TEQ (2019)



# rejets thermiques industriels au Québec valoriser ce « gisement »... payant !

énergie thermique des gaz chauds et de l'eau chaude « fatalement » générés

**77 TWh/an = 15,3% de l'énergie totale  
consommée annuellement au Québec**

énergie thermique des gaz chauds et de l'eau chaude « fatalement » générés

**77 TWh/an = 2,9 milliards \$ équivalents gaz naturel  
soit 1,1% du PIB du Québec**

valorisation des rejets thermiques industriels :

**opportunités de développement socioéconomique durable  
industries ouvertes à des partenariats  
énergie existante, facile à valoriser et à faible coût stable**



# rejets thermiques industriels au Québec valoriser ce « gisement »... écoresponsable !

valorisation des rejets thermiques industriels :  
**total annuel de réduction potentielle d'émission de GES  
de 15,8 millions  $T_{eqCO_2}$   
(18% des émissions totales annuelles du Québec)**

**3,6 millions de  $T_{eqCO_2}$  : valorisation eau chaude**  
**9,5 millions de  $T_{eqCO_2}$  : valorisation gaz chauds < 177°C**  
**2,7 millions de  $T_{eqCO_2}$  : valorisation gaz chauds > 177°C**

valorisation des rejets thermiques industriels :  
**Réduction des coûts des externalités  
des entreprises par émissions GES évitées  
2,3 milliards/an au bénéfice de la communauté**





**rejets thermiques industriels =  
énergie thermique déjà produite mais non valorisée,  
facilement utilisable à bas coût stable**

**quels secteurs d'activité peuvent tirer profit de la  
valorisation des rejets thermiques industriels ?**



# entreprises-clientes potentielles industrie forestière pour le séchage du bois



méthode conventionnelle = séchage HT avec  
vapeur (coils)



méthode alternative = séchage BT avec eau  
chaude (plancher radiant)



# entreprises-clientes potentielles agriculture, agroforesterie et agroalimentaire pour le séchage - déshydratation

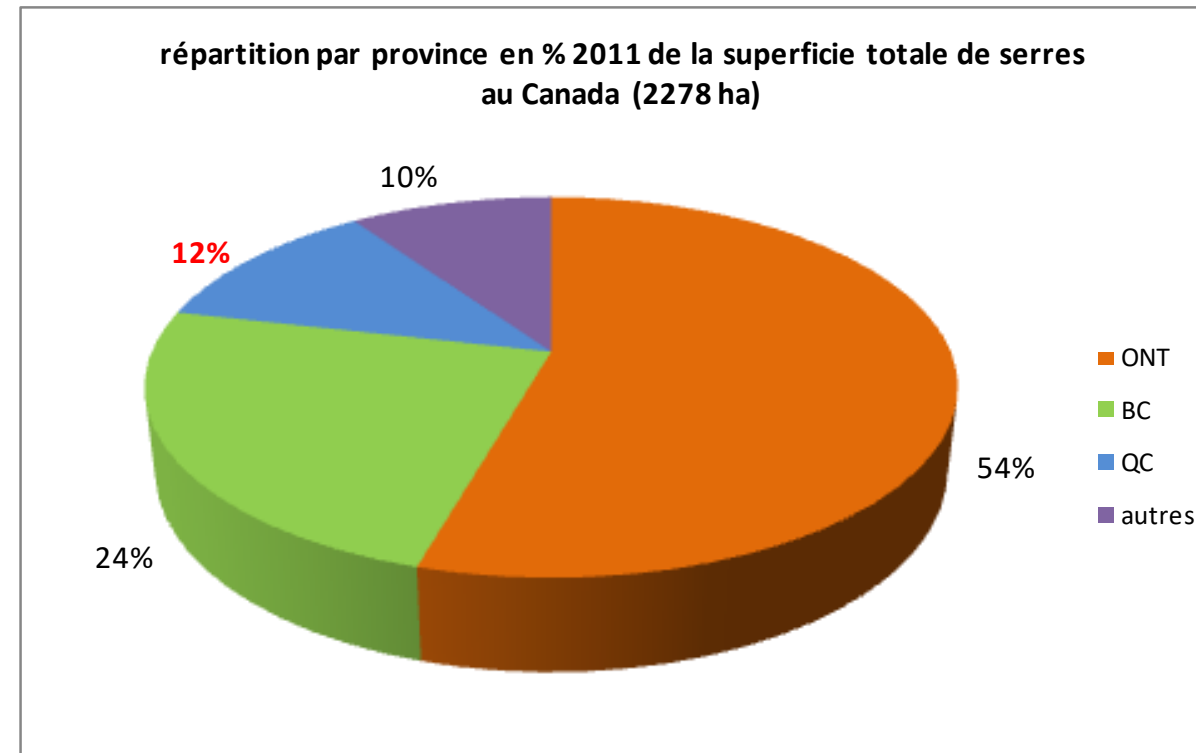
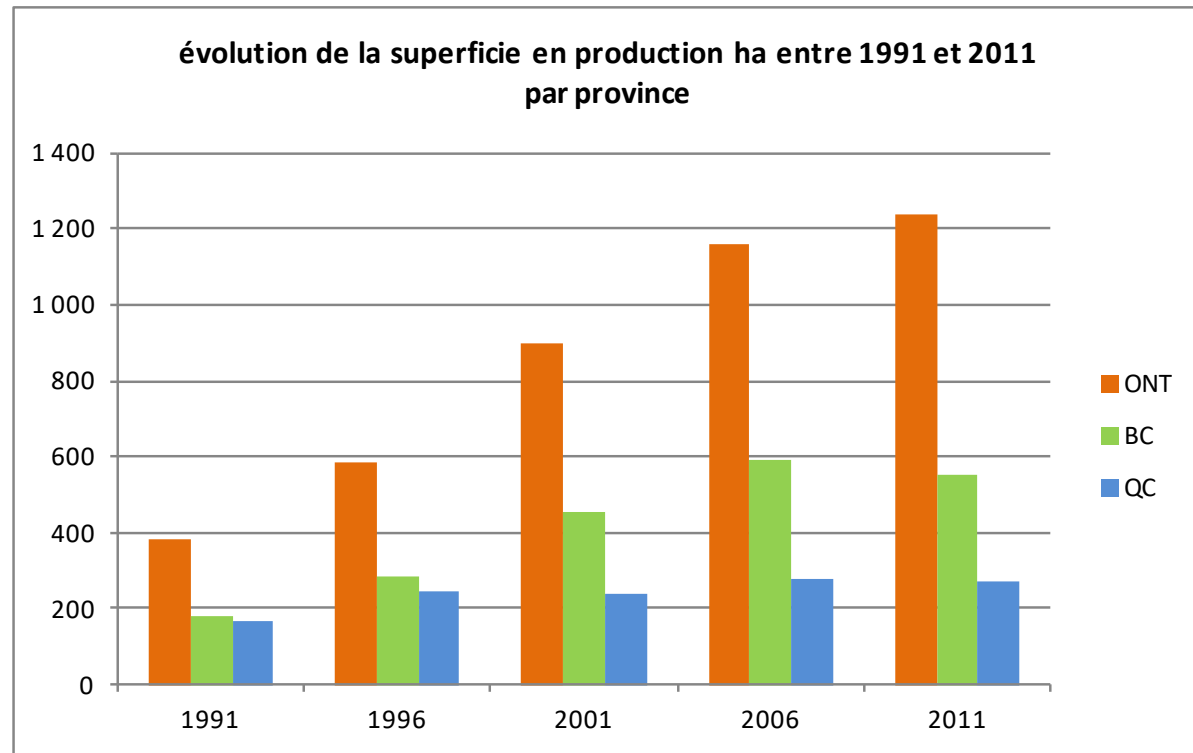


séchage BT → pas d'altération des qualités nutritionnelles  
foins, légumes, fruits, PFNL

opportunité pour le lin textile = rouissage enzymatique à l'eau chaude + séchage



# entreprises-clientes potentielles productions en serres insuffisamment développées au Québec



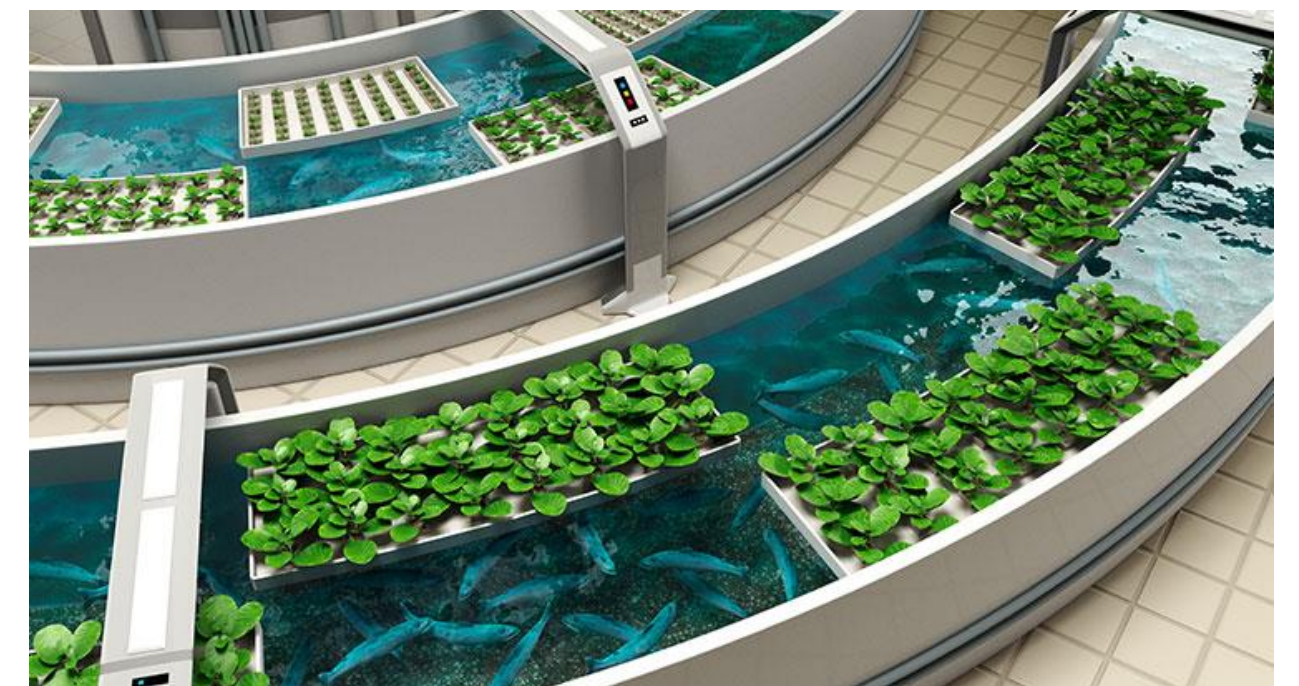
**Ontario** = 39% de la population canadienne pour 54% de la superficie de serres (Canada)  
**Colombie Britannique** = 13% de la population canadienne pour 24% de la superficie de serres (Canada)  
**Québec** = 23% de la population canadienne pour 12% de la superficie de serres (Canada)



serres conventionnelles



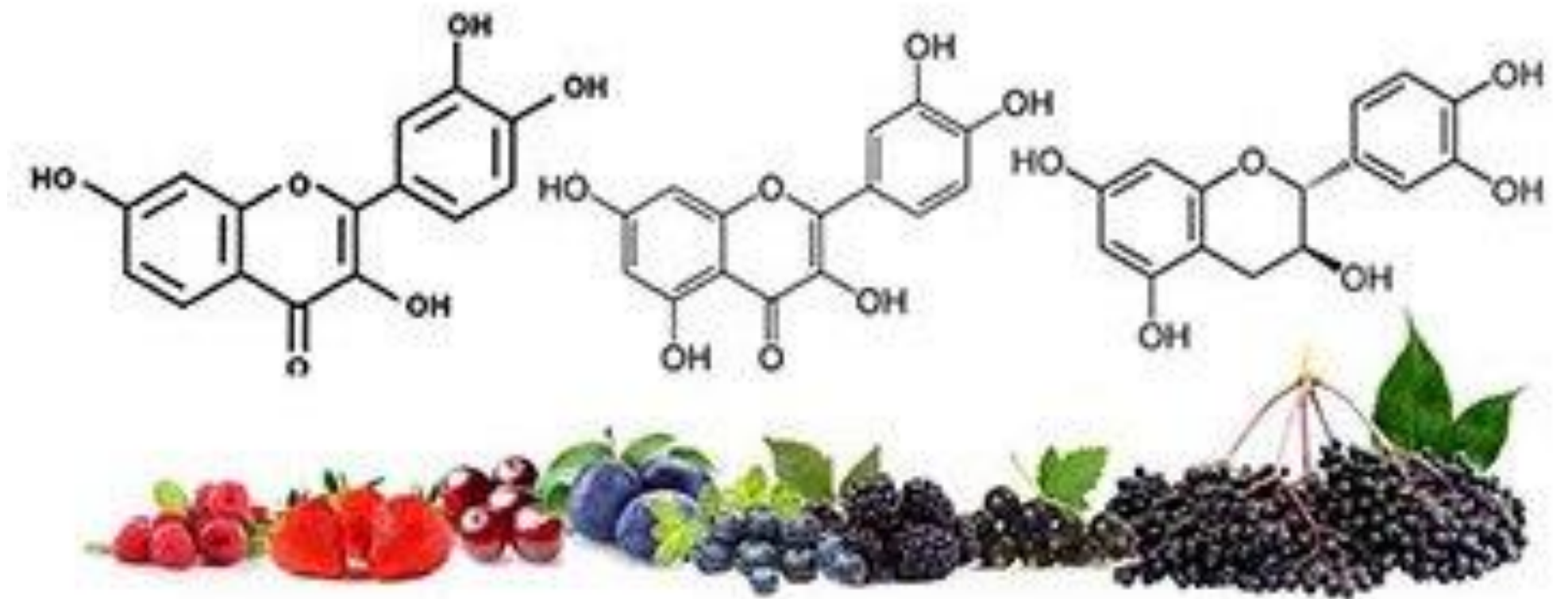
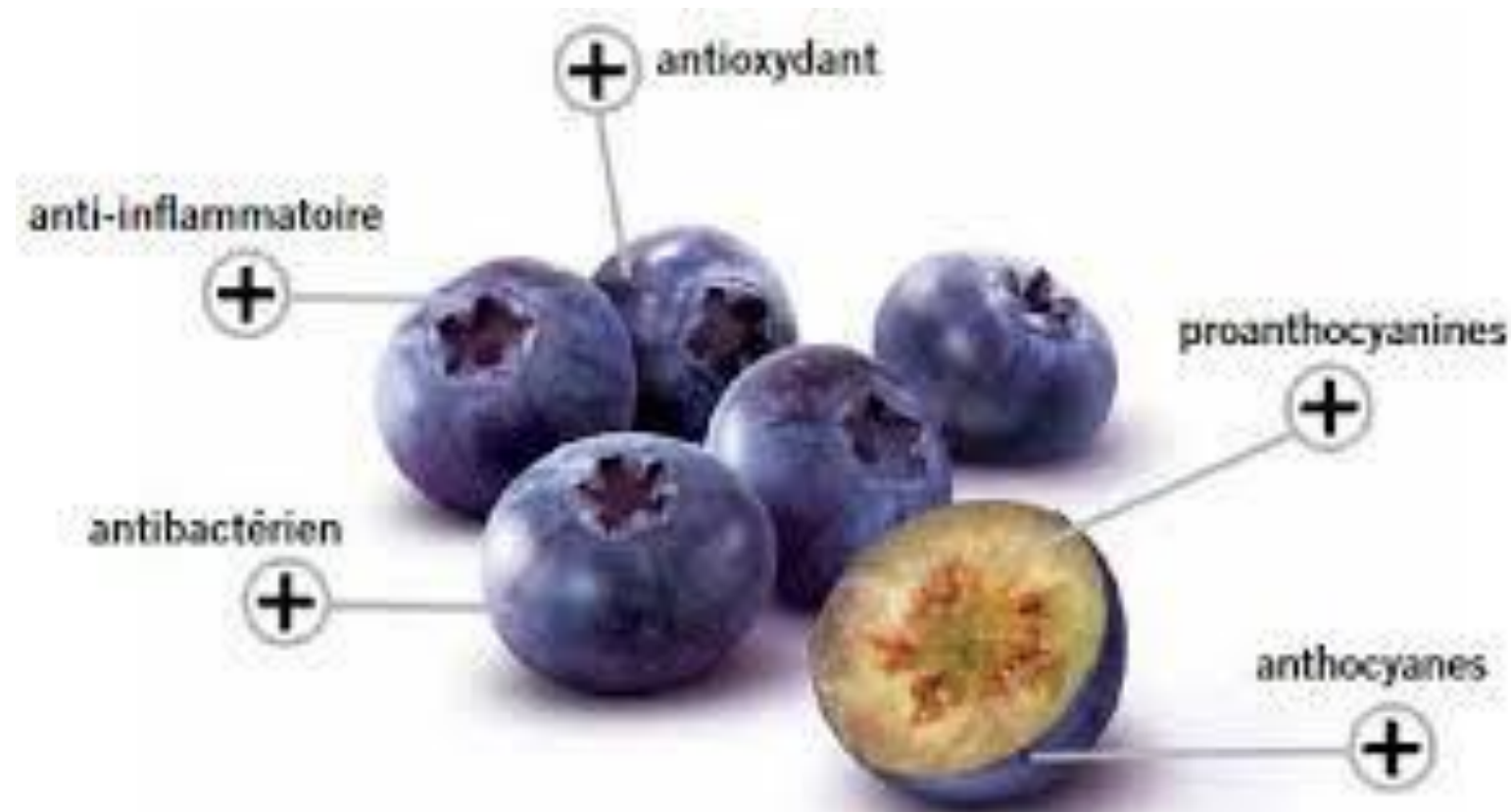
vertical farming



aquaponie 12



# entreprises-clientes potentielles agroalimentaire et agro-industrie V2.0 secteur en plein développement



valorisation nutraceutique du bleuet

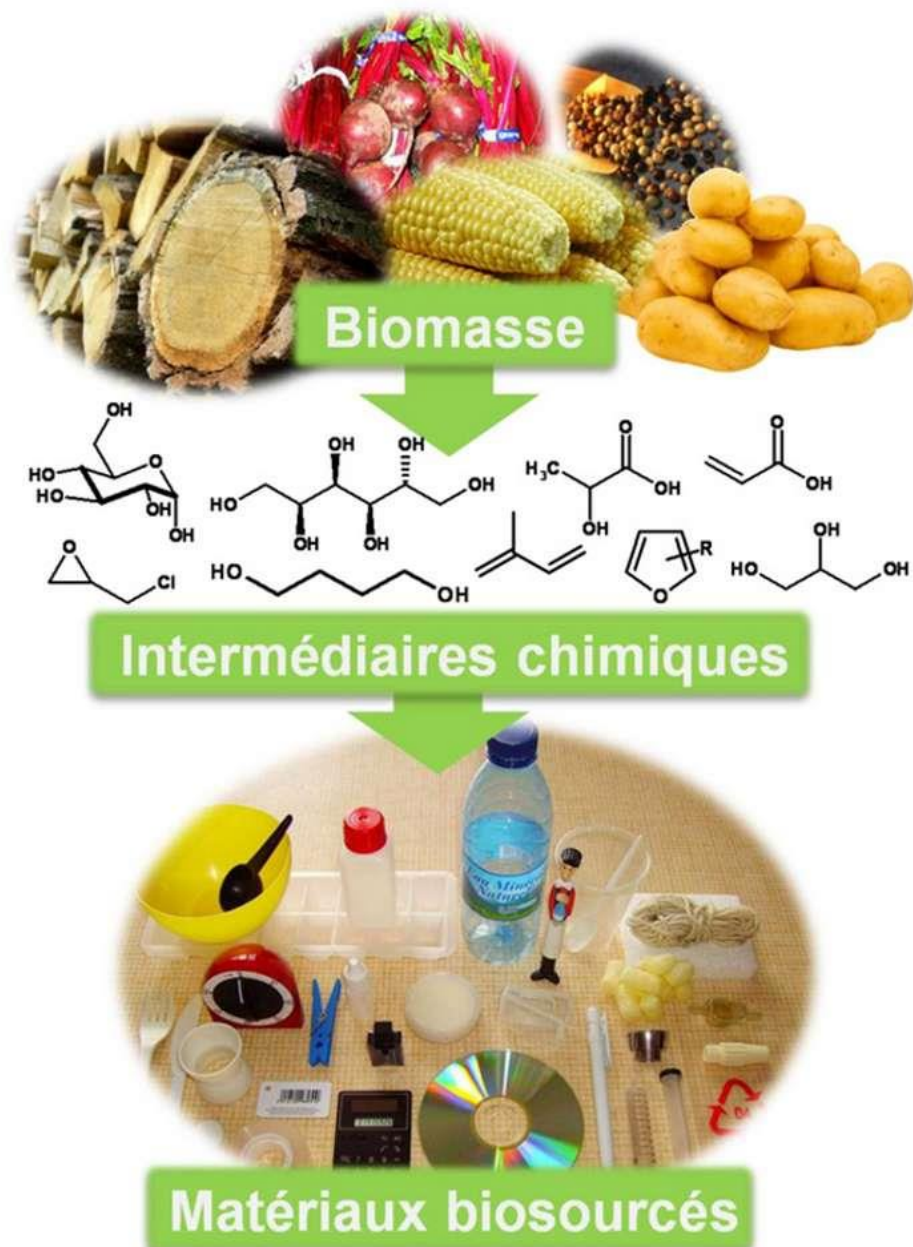
polyphénols des petits fruits nordiques



à partir d'essences nordiques



# entreprises-lientes potentielles produits biosourcés (chimie verte) secteur en plein développement



## Exemples :

- La société américaine Anellotech qui collabore avec IFPEN et Axens pour la mise au point d'un procédé de production d'aromatiques (BioTCat), à partir de biomasse cellulosique, révèle avoir mené avec succès un test de performance de sa technologie dans son unité pilote TCat-8 à Silsbee, au Texas.
- La société, anciennement connue sous le nom de Bayer MaterialScience, est parvenue à produire en laboratoire de l'aniline à partir de biomasse. Cette avancée a été possible grâce à la mise un point d'un procédé développé en partenariat avec Bayer et des acteurs allemands de la recherche académique. Cette technologie s'appuie sur l'utilisation d'un microorganisme en tant que catalyseur, dans le but de convertir du sucre issu de la biomasse (maïs, paille, bois) en précurseurs d'aniline (un composé habituellement dérivé du benzène d'origine fossile).
- Le fournisseur britannique d'ingrédients pour la nutrition Lycored a annoncé la création d'une coentreprise avec Algatechnologies, producteur israélien d'astaxanthine à partir de microalgues.
- La société Axcelon, qui a développé au stade pilote industriel un pansement biocompatible à base de nanocellulose issue de la biomasse cellulosique, étudie l'opportunité de s'implanter à Saint-Félicien pour y construire une unité de production industrielle à proximité de l'unité de cogénération à la biomasse GreenLeaf Power.



# entreprises-clientes potentielles valorisation des matières résiduelles organiques par biométhanisation

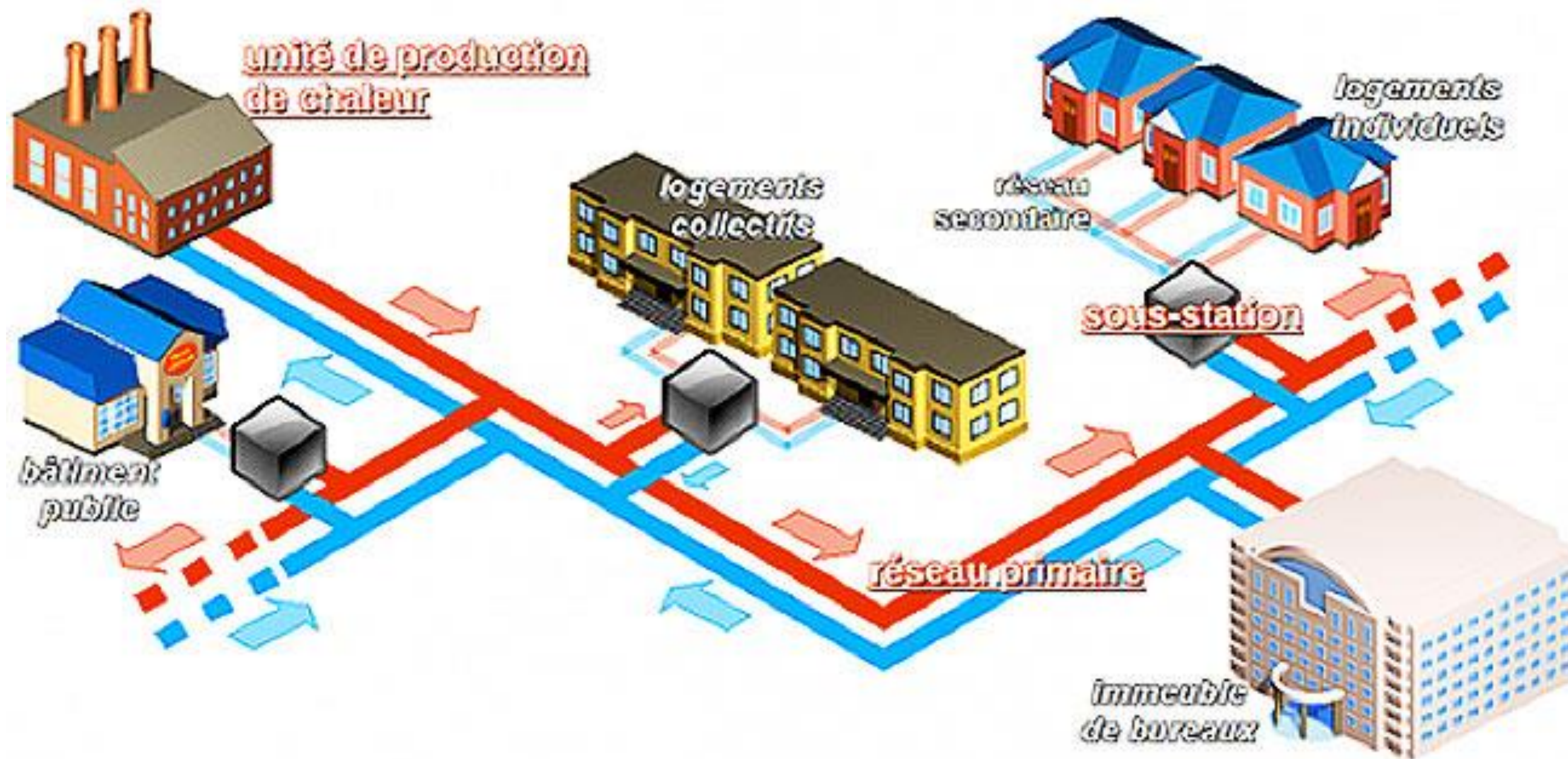
eau chaude BT →



maintien des paramètres  
optimaux



# entreprises-clientes potentielles chauffage urbain





# PARC AGROTHERMIQUE

**une réalisation de la Ville de Saint-Félicien  
avec l'appui du Gouvernement du Québec**



# **INNOVATION ET OPTIMISATION DES RESSOURCES**

**PARTENARIAT TRANSVERSAL  
INNOVATEUR**

**MOTEUR DE  
DÉVELOPPEMENT**



↳ infrastructures d'accueil

- voirie
- aqueduc
- eaux usées



↳ infrastructures d'accueil

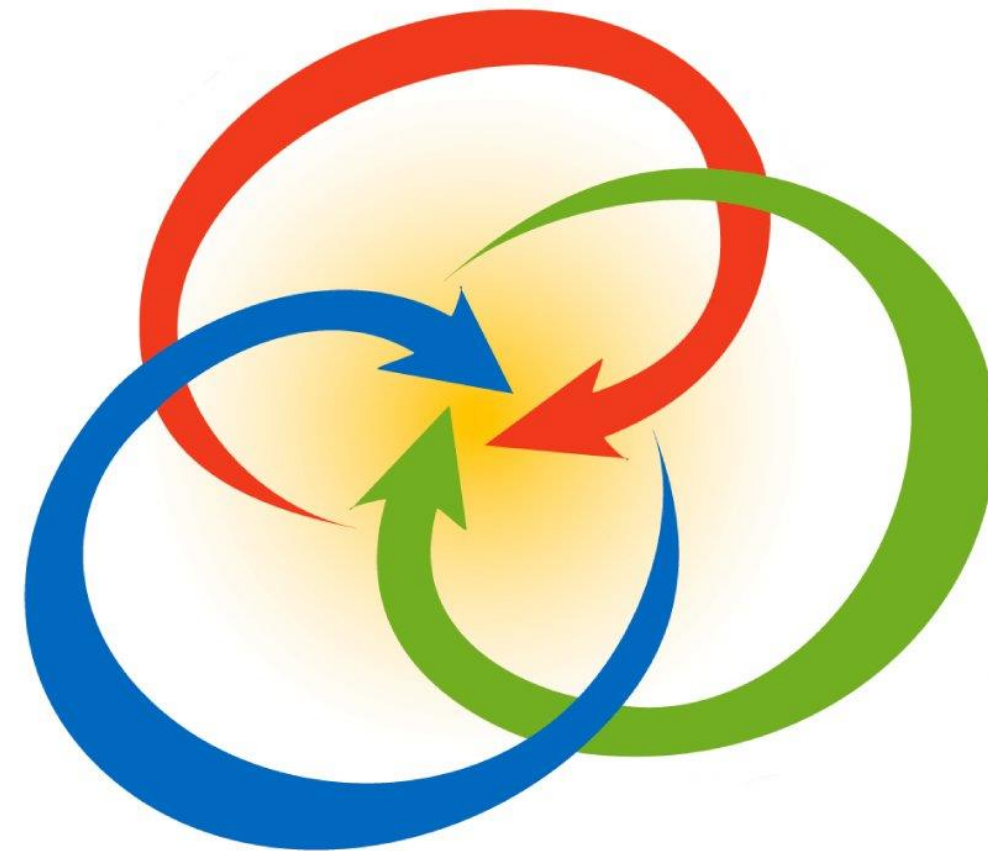
- réseau d'eau de procédé
- réseau d'eau chaude BT



**résolu**

Produits forestiers

- ↳ investissement
- ↳ foncier
- ↳ eau de procédé
- ↳ énergie thermique
- ↳ CO<sub>2</sub> (en projet)



**TOUNDRRA**

GREENHOUSE  
SERRES

- ↳ investissement
- ↳ production agro-industrielle
- ↳ diversification économique
- ↳ création d'emplois



[www.innovagro.net](http://www.innovagro.net)



# **La valorisation des rejets thermiques : un potentiel colossal pour le Québec**

**Stéphan Gagnon, ing., CEM, LEED GA**

Coordonnateur

28 mai 2020

# Plan de la présentation

- > exemples de projets au Québec
- > exemples de projets en France
- > les centres de traitement de données
- > l'aide financière

# Serres au Québec

- > les Serres Demers de Drummonville
  - valorisation de rejets thermiques de la centrale électrique au biogaz de Waste Management
- > les Serres Sagami à Saguenay
  - valorisation de rejets thermiques d'Elkem Métal
- > les Serres Toundra de Saint-Félicien
  - valorisation de rejets thermiques de Produits forestiers Résolu



# Centre de valorisation thermique des déchets de la Ville de Québec

> conçu et localisé en 1974 dans le but de fournir de la vapeur à une papetière

> aujourd'hui

- Papier White Birch (222 GWh)
- Glassine Canada inc. (42 GWh)
- 206 GWh relâchées dans l'atmosphère

> projet de l'Hôpital de l'Enfant-Jésus

- 100 % des besoins en vapeur
- 98 % des besoins de chauffage
- 95 % des besoins de refroidissement
- 18 % de la consommation électrique





# Zibi

- > développement immobilier de 400 000 m<sup>2</sup>
- > réseau de chauffage et de refroidissement
- > besoin de chauffage prévu
  - 19,6 GWh
- > VRT de Kruger
  - 96 % des besoins de chauffage



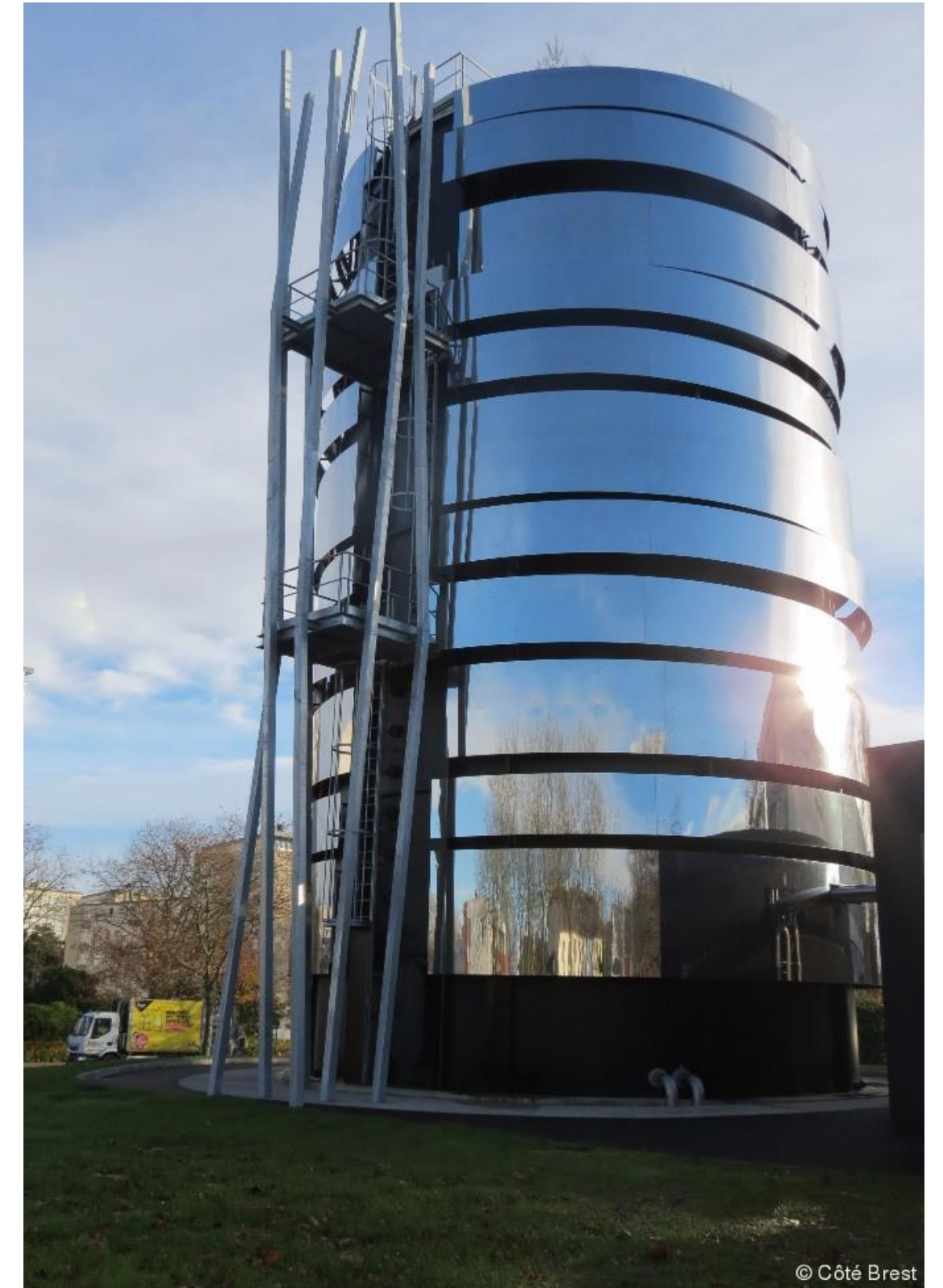
# Réseau de chaleur de Dunkerque

- > créé en 1985
- > réseau de plus de 40 km
- > fournit 126 GWh de chaleur par année
- > VRT d'Arcelor Mittal et autres
  - 90 % des besoins de chauffage



# Réseau de chaleur de Brest

- > réseau de plus de 25 km
- > fournit 180 GWh de chaleur et 25 GWh d'électricité par année
- > VRT d'un incinérateur
  - 75 % des besoins de chauffage
- > biomasse forestière
  - 18 % des besoins de chauffage



© Côté Brest

# Réseau de chaleur de Bailly-Romainvilliers

- > réseau de 3 km
- > fournit 22 GWh de chaleur par année
- > VRT d'un centre de traitement de données
  - 90 % des besoins de chauffage



# Centre de traitement de données

- > un gros centre de données consomme 900 GWh d'électricité par année
  - > 900 GWh au Québec VS États-Unis
    - plus de 630 000 tCO<sub>2</sub>éq. par année
- <https://www.epa.gov/energy/greenhouse-gas-equivalencies-calculator>
- l'équivalent de retirer des routes plus de 185 000 véhicules légers



# Centre de traitement de données

- > serveurs informatiques =  
plinthes électriques
- > installé pour le chauffage des serres  
et des bâtiments
- > Hydro-Québec
  - consommation constante VS  
équipement de chauffage
  - beaucoup plus d'électricité vendue pour  
une même puissance installée



# L'aide financière



# Programme ÉcoPerformance



- > 400 à 1 250 \$ / tonne de CO<sub>2</sub> équivalent (entente de 10 ans)
- > Aide maximale
  - 75 % des dépenses admissibles
  - 5 M\$ par demande
- > PRI minimale de 1 à 5 ans
- > <https://transitionenergetique.gouv.qc.ca/affaires/programmes/ecoperformance/volet-implantation>



# Bonifications exceptionnelles

## Plus d'argent et de temps pour réaliser vos projets de transition et d'innovation énergétiques

### > Programmes Biomasse forestière résiduelle, ÉcoPerformance et Technoclimat

- Une bonification de 5 % de l'aide financière sera accordée pour les projets en cours le 21 mai 2020 et pour ceux déposés d'ici le 31 décembre 2020
- Les participants auront droit à une prolongation de 12 mois du délai de réalisation de leur projet

# Appel de propositions



- > Entente bilatérale intégrée (EBI)
- > projets de valorisation de rejets thermiques
  - lancé le 4 décembre 2019
  - jusqu'au 31 décembre 2025 ou jusqu'à épuisement des fonds disponibles
    - 200 M\$
- > EBI + Écoperformance?

# Appel de propositions



- > rejets thermiques industriels, incinérateurs, centres de données, métro, eaux usées, etc.
- > un maximum de 10 % de l'énergie puisée, sur une base annuelle, par les usagers des infrastructures de distribution financées, peut provenir de sources de chauffage autres que des rejets thermiques
- > les infrastructures **ne peuvent pas** appartenir à un établissement de soins de santé ou d'enseignement

# Appel de propositions

## CONTRIBUTION FINANCIÈRE EN POURCENTAGE DES DÉPENSES ADMISSIBLES

Propriétaire de l'infrastructure	Répartition de la contribution financière		
	Provincial	Fédéral	Bénéficiaire
Gouvernement du Québec (ministères et organismes du secteur public)	0 %	50 %	50 %
Administration et organisme municipal ou régional	33,33 %	40 %	26,67 %
Organisme à but non lucratif	0 %	40 %	60 %
Organisme autochtone	0 %	75 % à 100 %	0 % à 25 %
Entreprise privée*	0 %	25 %	75 %



# Appel de propositions



- > description et localisation du projet
- > étude de faisabilité
- > montage financier
- > calendrier de réalisation
- > calculs de réduction de consommation d'énergie, par source d'énergie
- > calculs des réductions d'émissions de gaz à effet de serre
- > étude de risques et stratégies d'atténuation
- > évaluation de la résilience aux changements climatiques

# Appel de propositions



- > pour les détails
  - [www.transitionenergetique.gouv.qc.ca/affaires/appel-de-propositions/valorisation-des-rejets-thermiques](http://www.transitionenergetique.gouv.qc.ca/affaires/appel-de-propositions/valorisation-des-rejets-thermiques)
- > pour toutes questions
  - [transitionenergetique@teq.gouv.qc.ca](mailto:transitionenergetique@teq.gouv.qc.ca)
  - indiquer dans l'objet du courriel « Valorisation de rejets thermiques »

**[transitionenergetique.gouv.qc.ca](http://transitionenergetique.gouv.qc.ca)**





Réseau Energie  
et Bâtiments





Réseau Energie  
et Bâtiments

# Réseau Énergie et Bâtiments

**Une toute nouvelle association lancée à l'automne 2019 visant la mise en commun de l'expérience des membres afin de maximiser et maintenir la performance énergétique des bâtiments.**

10 juin 2020 - 12h à 13h / **Opération CVC en période de CoViD-19**