

# COMPLEXE DE VALORISATION ÉNERGÉTIQUE

Soirée d'information du comité de vigilance de la gestion des matières résiduelles

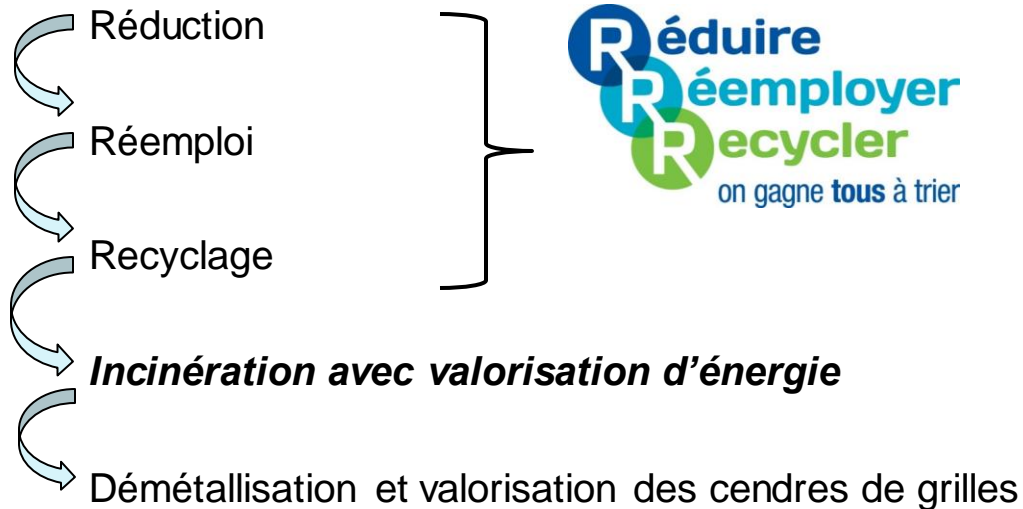
31 mai 2023

# Plan de la présentation

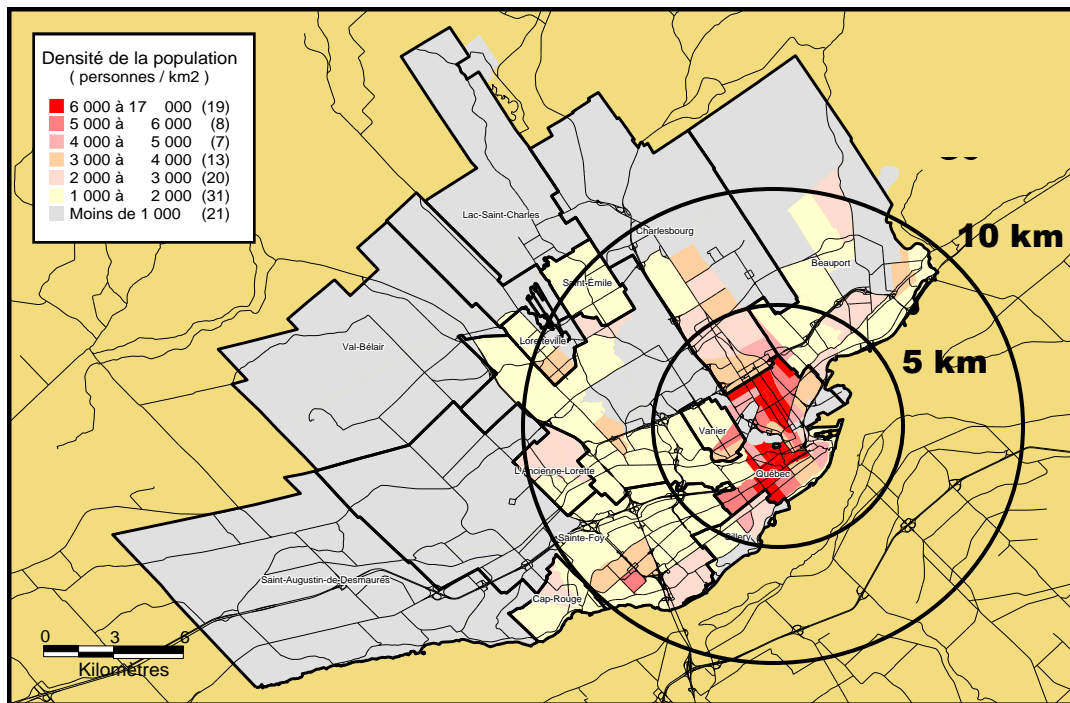
- **Gestion des matières résiduelles en bref**
  - RRRVE
  - Carte des installations
- **Complexe de Valorisation Énergétique (CVÉ)**
  - Centre de Récupération des Matières Organiques (CRMO)
  - Incinérateur

# Gestion des matières résiduelles (en bref)

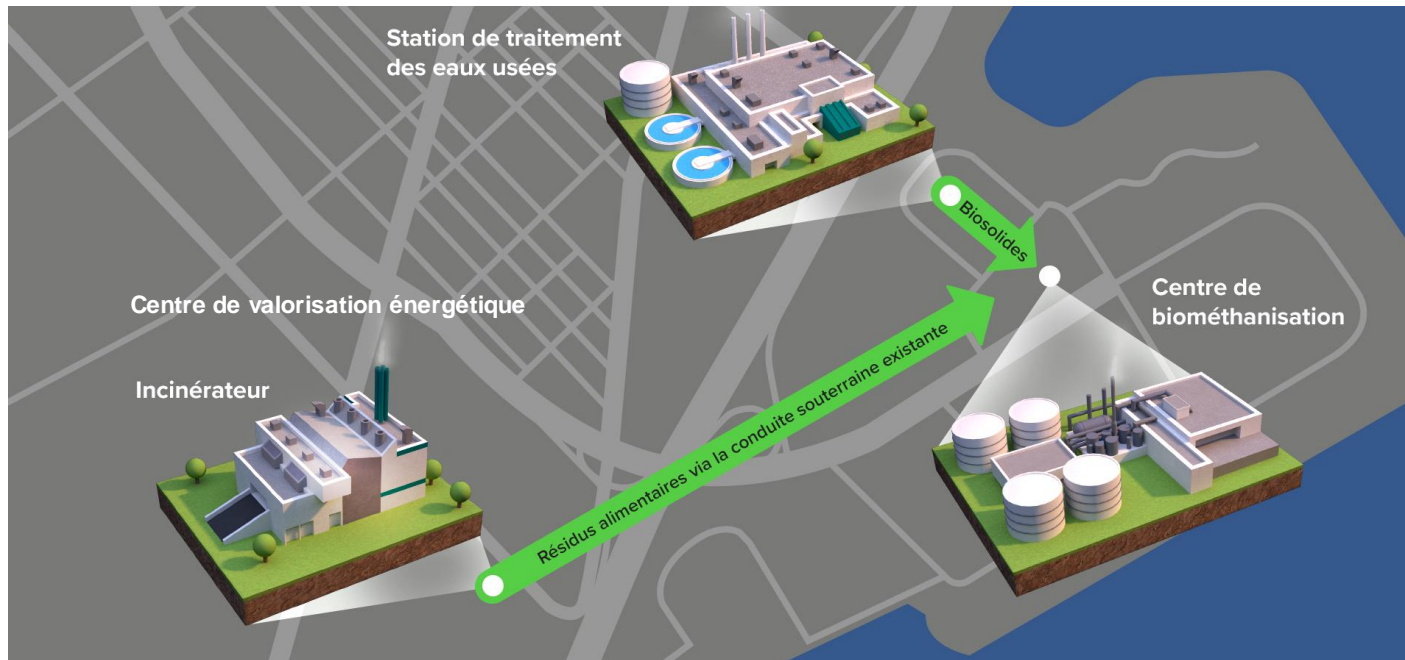
## La hiérarchisation de la valorisation :



## Localisation du CVÉ en fonction des centres de production de déchets



# Synergie entre les équipements existants





# Complexe de Valorisation Énergétique (CVÉ)

- **Centre de Récupération de la Matière Organique (CRMO)**
  - En opération depuis l'automne 2022
  - 86 000 tm de résidus alimentaires valorisés annuellement
- **Incinération des résidus ultimes**
  - 4 lignes d'incinération (240 tm / j / ligne)
  - Capacité totale de 300 000 tm par an
  - 20 000 tonnes de boues par an (base sèche)
  - Valorisées en biométhanisation (démarrage en mai 2023)
- **Production de 2 200 000 GJ de vapeur par an**



# Historique

**1939**

**Premier incinérateur  
(70 t/j)**  
localisé sur le site de  
Pointe-aux-Lièvres

**1955**

**Second incinérateur  
(165 t/j)**  
localisé sur le site de  
Pointe-aux-Lièvres

**1974 à  
aujourd'hui**

**Incinérateur actuel (1000 t/jour)-  
évolution de l'ouvrage :**

**1985-1987** : Automatisation et modification des fours

**1987-1990** : Ajout du système de traitement des  
fumées

**1992** : Ajout de la station de traitement des boues

**2000-2003** : Séparation et traitement des cendres  
volantes

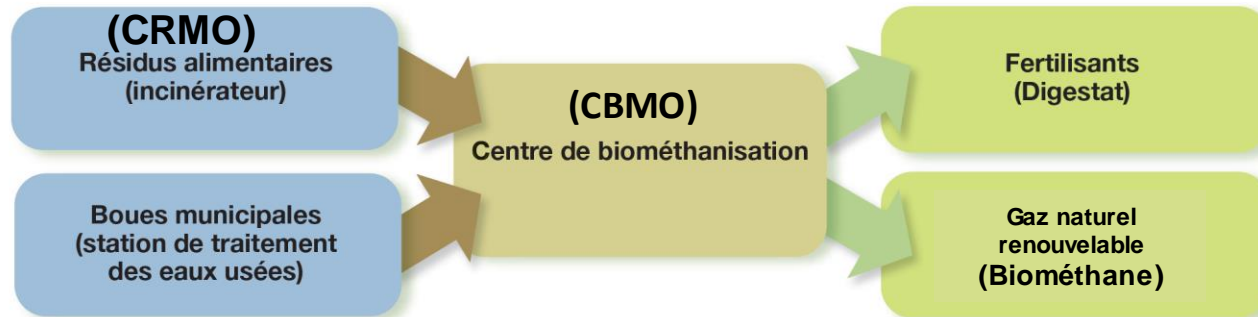
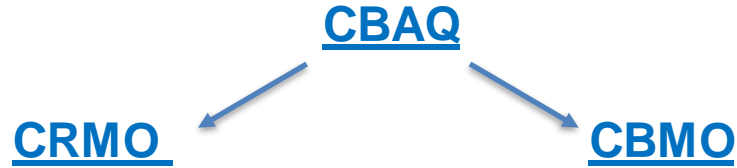
**2017-2018** : Ajout de systèmes d'injection de charbon  
dédiés pour chaque ligne d'incinération

**2019-2021** : Installation de brûleurs au gaz naturel  
pour chaque ligne d'incinération

**2022** : Ajout du CRMO



# Vue d'ensemble



**CBAQ** : Centre de Biométhanisation de l'Agglomération de Québec

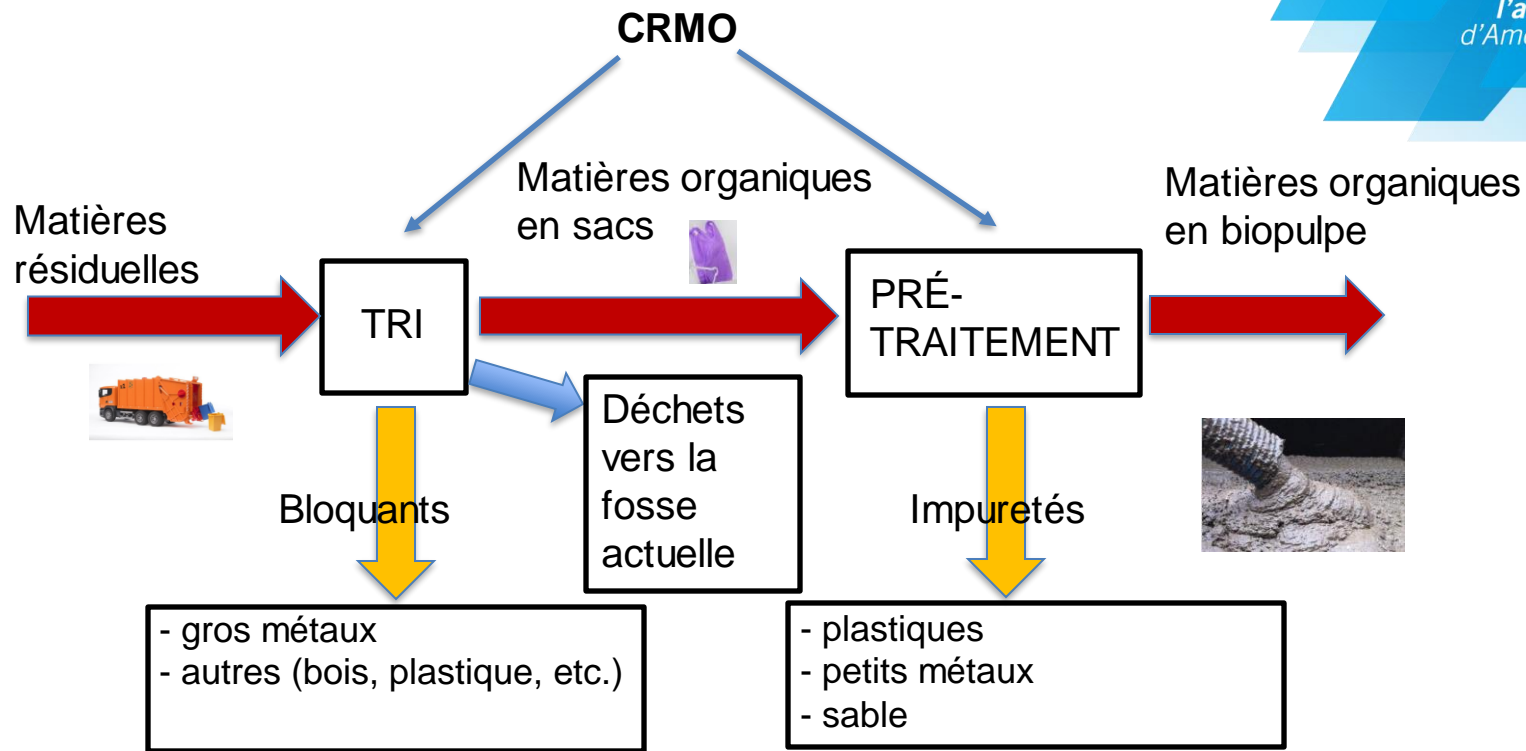
**CRMO** : Centre de Récupération des Matières Organiques

**CBMO** : Centre de Biométhanisation des Matières Organiques



# Centre de récupération de la matière organique

# Centre de récupération de la matière organique (CRMO)



# Centre de récupération de la matière organique (CRMO)

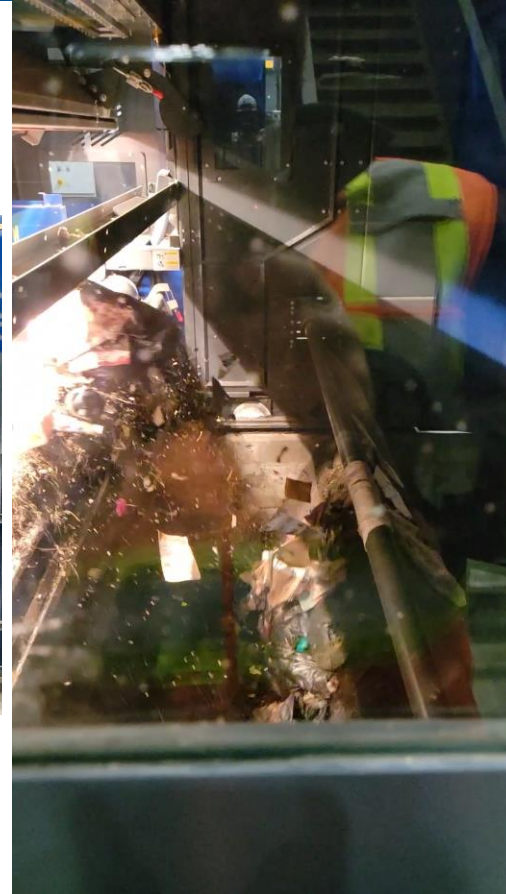
- **Démarrage du tri :**

1. Les camions déchargent les matières sur un plancher mobile.
2. Un grapin retire les objets bloquants de grand format.
3. Les matières circulent sur le plancher mobile qui les dirige vers un convoyeur incliné puis vers le tamisage.



# Centre de récupération de la matière organique (CRMO)

- **Tri optique et par jets d'air pour isoler les sacs mauves**



# Centre de récupération de la matière organique (CRMO)

- **Résultat du tri optique**





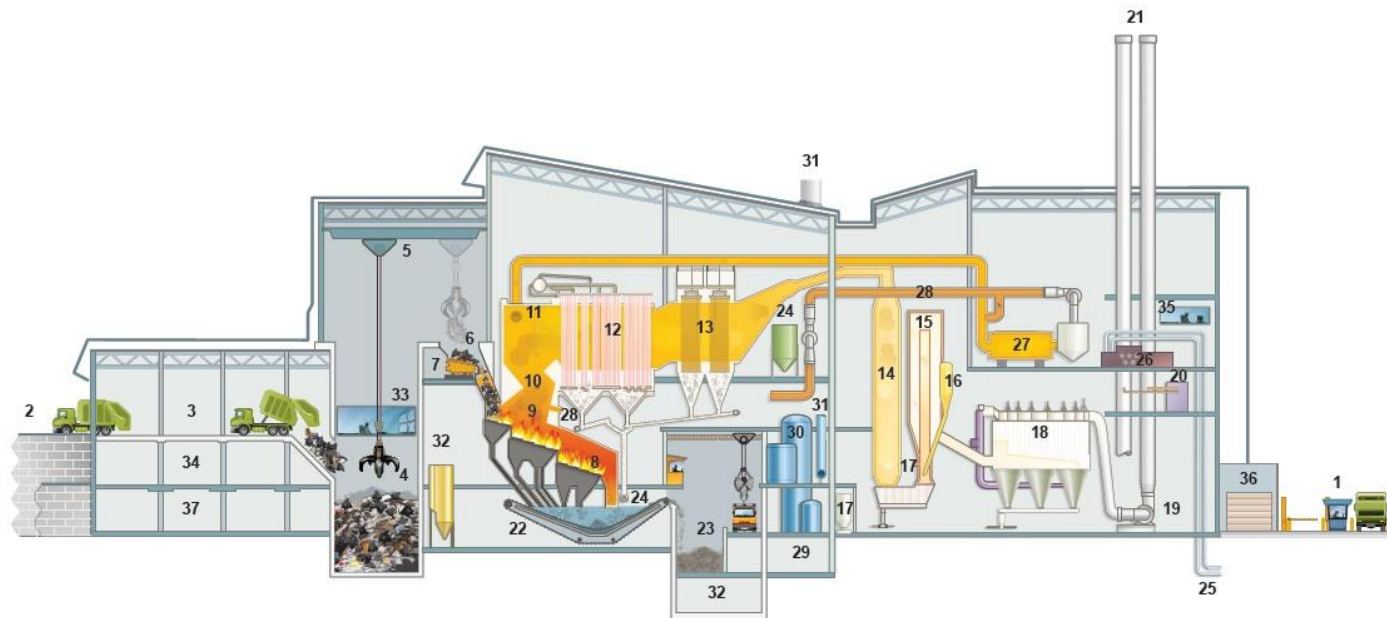
# Centre de récupération de la matière organique (CRMO)

- **Pré-traitement des résidus alimentaires**



# Incinérateur

# Incinérateur



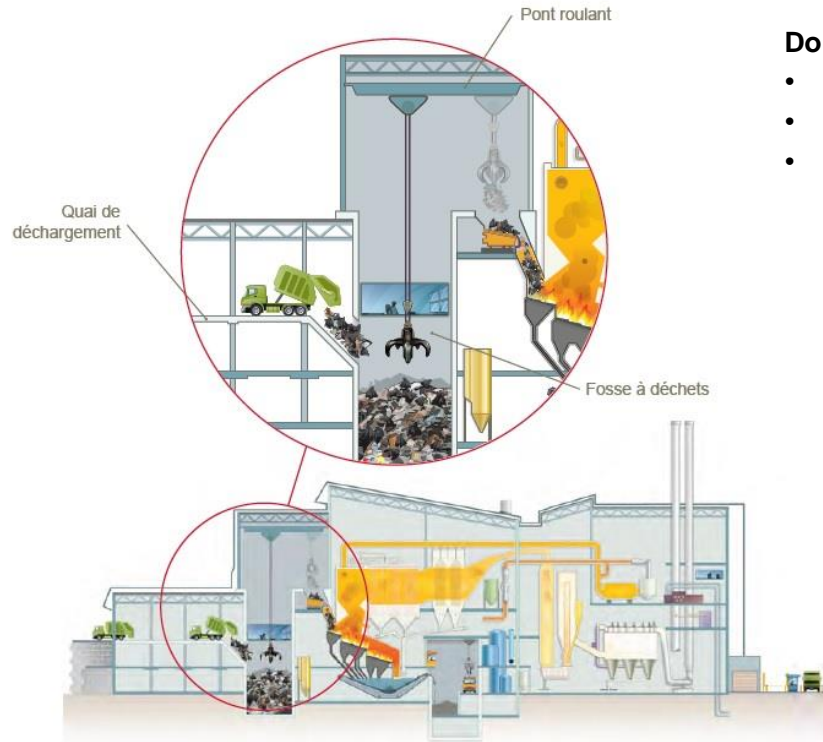
1. Poste de pesée et détection radiologique
2. Rampes
3. Quai de déchargement
4. Fosse à déchets
5. Pont roulant
6. Trémie d'alimentation
7. Table vibrante
8. Grilles d'incinération
9. Chambre de combustion
10. Injection des boues séchées

11. Prélèvement des gaz chauds
12. Chaudière
13. Electrofiltre
14. Tour de refroidissement
15. Réacteur
16. Injection de chaux
17. Injection de charbon actif
18. Dépoussiérier à manches
19. Ventilateur de tirage
20. Surveillance continue des émissions atmosphériques

21. Cheminée
22. Extraction des cendres de grille (mâchefers)
23. Fosse à mâchefers
24. Récupération des cendres volantes
25. Tuyauterie de boues épaissies (STB)
26. Filtre à bandes (STB)
27. Séchoir
28. Retour des gaz humides (buées)
29. Bassin d'eau de procédé
30. Traitement de l'eau des chaudières

31. Réseau de vapeur (collecteur et évent)
32. Traitement des effluents
33. Salle de commande de l'incinérateur
34. Atelier mécanique et magasin
35. Salle de commande STB
36. Expédition de boues
37. Garage

# Réception des déchets

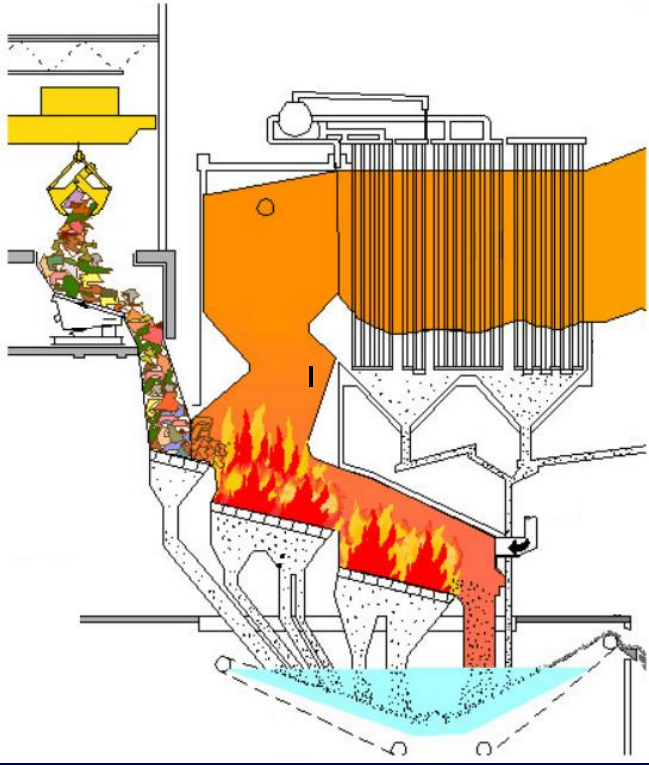


## Données techniques

- Superficie du quai de déchargement : 1200 m<sup>2</sup>
- Capacité de la fosse à déchets : 3600 tonnes
- Capacité d'un pont roulant : 5 tonnes



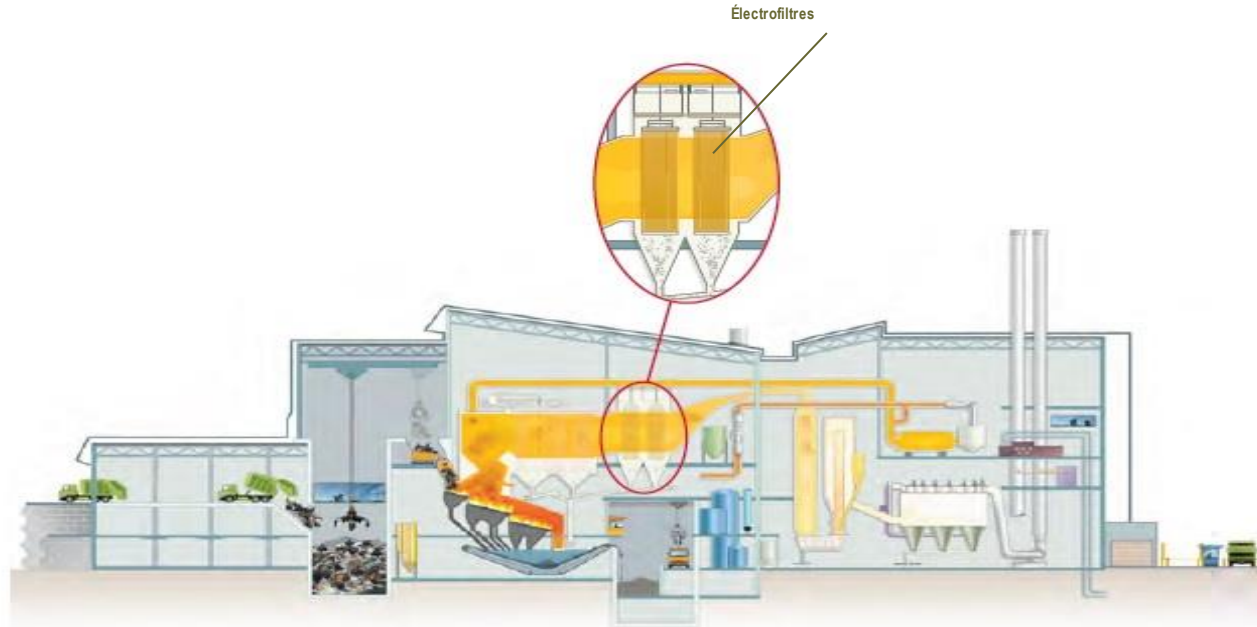
# Alimentation des fours



- 4 unités de 250 tonnes/jour
- Parois refroidies à l'eau
- Température au foyer : 800 à 900 °C
- Temps d'incinération :  
de 45 à 60 minutes
- Production de vapeur surchauffée  
(4000 kPa/315°C)
- Production nominale de vapeur :  
37 t/h/four

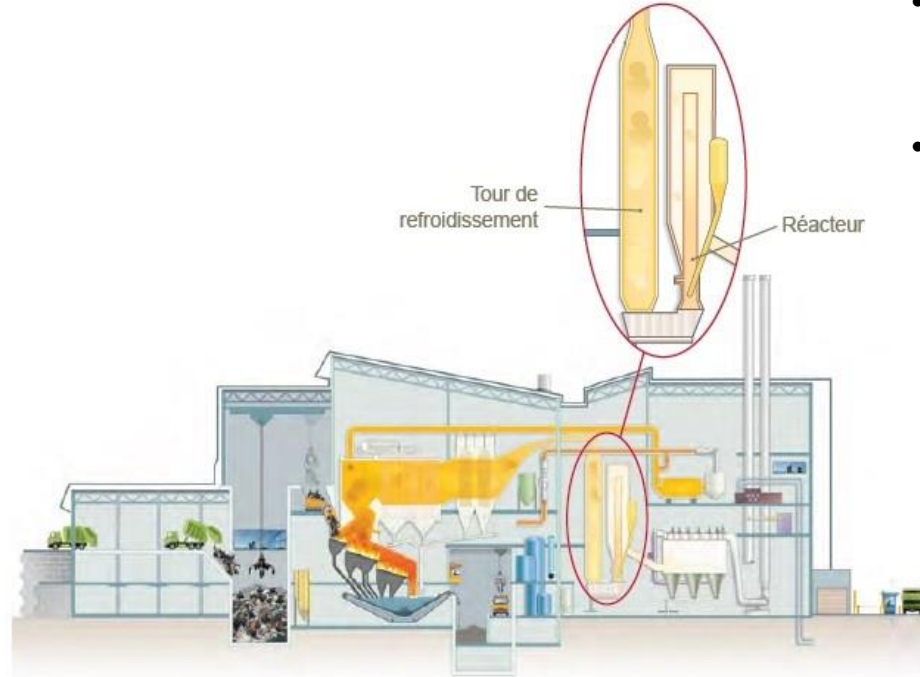


# Traitement des fumées | *Électrofiltres*



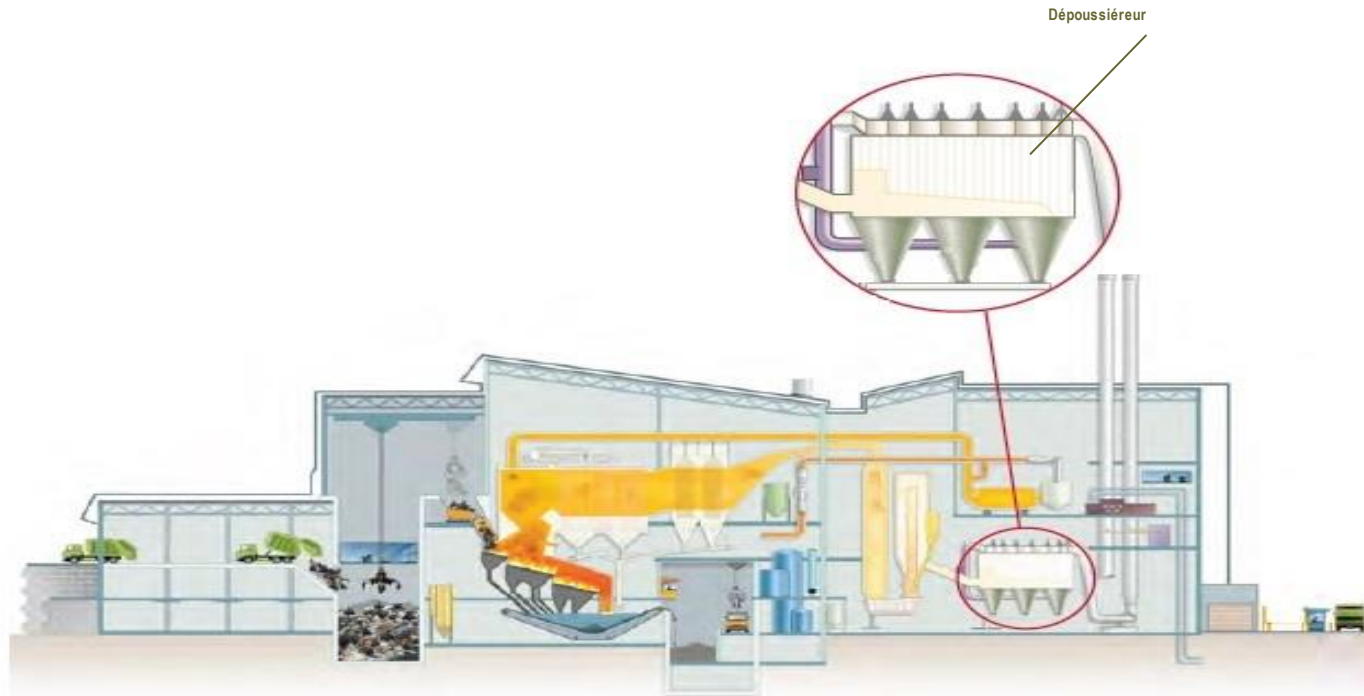
**Principe de base :** Polarisation des particules et séparation mécanique

# Traitement des fumées | Tour de refroidissement et réacteurs



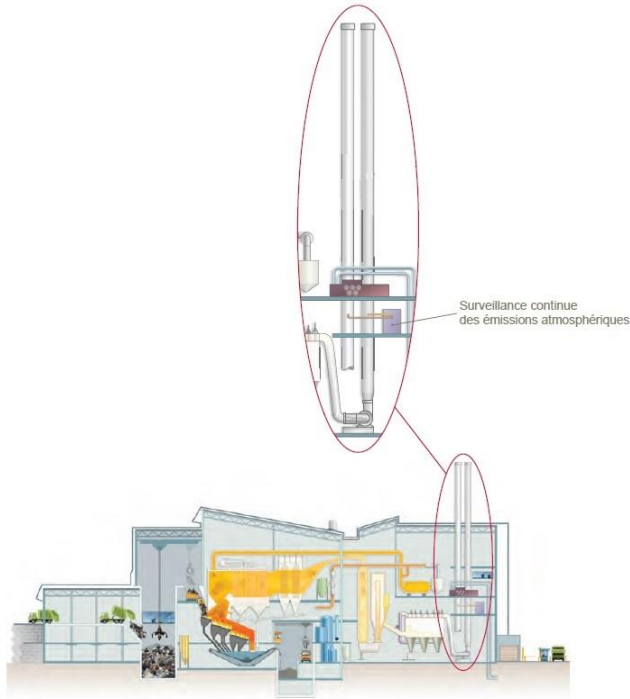
- **Refroidissement**
  - Réduction de volume
- **Injection de chaux hydratée et charbon activé**
  - Neutralisation des gaz acides
  - Captation de divers contaminants

# Traitement des fumées | Dépoussiéreurs



**Captation des particules fines**

# Contrôle des émissions atmosphériques



Chaque ligne d'incinération est équipée d'un système de surveillance continue des émissions atmosphériques afin de contrôler les paramètres de combustion et/ou d'épuration.

Les paramètres surveillés en continu sont :

- Débit
- Température
- Particules
- Monoxyde de carbone (CO)
- Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)
- Oxygène (O<sub>2</sub>)
- Humidité (H<sub>2</sub>O)
- Oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)
- Acide Chlorhydrique (HCl)
- Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

# Conclusion

- L'incinération est, sur le plan environnemental, un mode d'élimination (valorisation) plus performant que l'enfouissement
- Complète la mise en valeur des matières comme ressources lorsque bien intégrées dans un plan de gestion
- Assure une pérennité du lieu d'enfouissement
- Est une technologie en constante évolution et qui s'améliore de façon continue
- Divers projets de valorisation de l'énergie produite contribuent à diminuer l'empreinte environnementale des clients-vapeur



# Période de questions



# Suivi Environnemental Complexe de valorisation énergétique

Rencontre publique du comité de vigilance de la gestion des  
matières résiduelles  
31 mai 2023

# Suivi Environnemental

## Complexe de valorisation énergétique

Loi sur la qualité de l'environnement :

- Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA)
- Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR)

Dans son certificat d'autorisation, la Ville s'est aussi engagée à suivre d'autres paramètres, dont les résultats sont comparés à des « teneurs types » identifier dans les Lignes directrices relatives au fonctionnement et aux émissions des incinérateurs de déchets solides urbains du Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME, 1989)

Exigence d'une campagne d'échantillonnage par année.  
La Ville en fait deux par année.

[Suivi environnemental et campagne d'échantillonnage — Comité de vigilance de la gestion des matières résiduelles de la Ville de Québec \(CVGMR\) \(incinerateur.qc.ca\)](#)

# ÉMISSION ATMOSPHÉRIQUES AUX CHEMINÉES : PARTICULES

**Norme (RAA)**

**Teneur type (CCME)**

Particules

20 mg/m<sup>3</sup>R à 11% O<sub>2</sub>

20 mg/m<sup>3</sup>R à 11% O<sub>2</sub>

Particules	Ligne	Moyenne des trois essais (mg/m <sup>3</sup> R à 11% O <sub>2</sub> )	
		Printemps	Automne
2020	1	0,49	0,29
	2	0,84	0,43
	3	0,67	0,35 (1 essai seulement)
	4	0,59	0,30
2021	1	0,57	1,17
	2	0,44	0,93
	3	0,64	1,05
	4	N'a pu être échantillonné (bris)	0,70
2022	1	0,77	0,83
	2	<0,36	18,0 (E1:11,7; E2:13,6; <b>E3:28,7</b> ) (bris identifié) Reprise: 0,84
	3	0,83	1,05
	4	0,32	0,81

\* Système de surveillance en continu

# ÉMISSION ATMOSPHÉRIQUES AUX CHEMINÉES : MONOXYDE DE CARBONE (CO)

**Norme (RAA)**

**Teneur type (CCME)**

Monoxyde de carbone (CO)

57 mg/m<sup>3</sup>R à 11% O<sub>2</sub>

57 mg/m<sup>3</sup>R à 11% O<sub>2</sub>

CO	Ligne	Moyenne des trois essais (mg/m <sup>3</sup> R à 11% O <sub>2</sub> )	
		Printemps	Automne
2020	1	32	40,3
	2	<b>384</b>	<b>587</b>
	3	<b>86</b>	<b>132</b> (2 essai seulement)
	4	<b>112</b>	<b>217</b>
2021	1	20,9	24,0
	2	30,4	43,9
	3	31,6	44,0
	4	Na pu être échantillonné (bris)	37,5
2022	1	20,8	40,1
	2	29,2	38,8
	3	37,9	31,2
	4	23,7	35,5

\* Système de surveillance en continu



# ÉMISSION ATMOSPHÉRIQUES AUX CHEMINÉES : MONOXYDE DE CARBONE (CO)

**Norme (RAA)**

**Teneur type (CCME)**

Monoxyde de carbone (CO)

57 mg/m<sup>3</sup>R à 11% O<sub>2</sub>

57 mg/m<sup>3</sup>R à 11% O<sub>2</sub>

CO	Ligne	Moyenne des trois essais (mg/m <sup>3</sup> R à 11% O <sub>2</sub> )	
		Printemps	Automne
2020	1	32	40,3
	2	<b>384</b>	<b>587</b>
	3	<b>86</b>	<b>132</b> (2 essai seulement)
	4	<b>112</b>	<b>217</b>
2021	1	20,9	24,0
	2	30,4	43,9
	3	31,6	44,0
	4	N'a pu être échantillonné (bris)	37,5
2022	1	20,8	40,1
	2	29,2	38,8
	3	37,9	31,2
	4	23,7	35,5

\* Système de surveillance en continu

# ÉMISSION ATMOSPHÉRIQUES AUX CHEMINÉES : ACIDE CHLORHYDRIQUE (HCl)

**Norme (RAA)**

**Teneur type (CCME)**

Acide chlorhydrique (HCl)

50 mg/m<sup>3</sup>R à 11% O<sub>2</sub>

75 mg/m<sup>3</sup>R à 11% O<sub>2</sub>

mesuré par un analyseur en continu avec une moyenne mobile de 24 h

HCl	Ligne	Moyenne des trois essais (mg/m <sup>3</sup> R à 11% O <sub>2</sub> )	
		Printemps	Automne
2020	1	28,3	26,1
	2	26,1	23,4
	3	22,6	23,1 (1 essai seulement)
	4	28,4	27,0
2021	1	33,6	29,9
	2	28,4	30,7
	3	31,8	23,6
	4	N'a pu être échantillonné (bris)	24,7
2022	1	27,1	21,7
	2	22,4	23,6
	3	27,9	30,5
	4	28,9	21,9

\* Système de surveillance en continu

# ÉMISSION ATMOSPHÉRIQUES AUX CHEMINÉES : MERCURE (Hg)

**Norme (RAA)**

**Teneur type (CCME)**

Mercure (Hg)

20 µg/m<sup>3</sup>R à 11% O<sub>2</sub>

200 µg/m<sup>3</sup>R à 11% O<sub>2</sub>

Hg	Ligne	Moyenne des trois essais (µg/m <sup>3</sup> R à 11% O <sub>2</sub> )	
		Printemps	Automne
2020	1	0,370	0,631
	2	0,297	0,600
	3	0,494	0,563 (1 essai seulement)
	4	0,316	0,266
2021	1	0,304	0,624
	2	0,314	0,639
	3	0,308	3,206
	4	N'a pu être échantillonné (bris)	0,538
2022	1	0,283	0,388
	2	0,546	0,540
	3	0,312	0,373
	4	0,345	0,336

# ÉMISSION ATMOSPHÉRIQUES AUX CHEMINÉES : DIOXINES ET FURANNES (PCDD/F)

		Norme (RAA)	Teneur type (CCME)
Dioxines et furannes (PCDD/F)		0,08 ng/m <sup>3</sup> R à 11% O <sub>2</sub>	0,50 ng/m <sup>3</sup> R à 11% O <sub>2</sub>
PCDD/F	Ligne	Moyenne des trois essais (µg/m <sup>3</sup> R à 11% O <sub>2</sub> )	
		Printemps	Automne
2020	1	0,00062	0,00029
	2	0,00029	0,00518
	3	0,0193	0,00212 (1 essai seulement)
	4	0,00175	0,00090
2021	1	0,00083	0,00124
	2	0,00015	0,00048
	3	0,00057	0,00177
	4	N'a pu être échantillonné (bris)	<b>0,3447</b>
2022	1	0,00137	0,00762
	2	0,00113	0,00876
	3	0,00143	0,00413
	4	0,00026	0,00129

# ÉMISSION ATMOSPHÉRIQUES AUX CHEMINÉES : DIOXYDE D'AZOTE (NO<sub>x</sub>)

**Norme (RAA)**

**Teneur type  
(CCME)**

Dioxyde d'azote (NO <sub>x</sub> )		Aucune norme applicable	400 mg/m <sup>3</sup> R à 11% O <sub>2</sub>
SO <sub>2</sub>	Ligne	Moyenne des trois essais (mg/m <sup>3</sup> R à 11% O <sub>2</sub> )	
		Printemps	Automne
2020	1	293	270
	2	187	211
	3	196	255 (2 essai seulement)
	4	231	128
2021	1	313	<b>437</b>
	2	236	307
	3	286	258
	4	N'a pu être échantillonné (bris)	181
2022	1	266	279
	2	235	258
	3	227	249
	4	208	197

Systeme de surveillance en continu

# ÉMISSION ATMOSPHÉRIQUES AUX CHEMINÉES : CHLOROPHÉNOLS (CP)

**Norme (RAA)**

**Teneur type  
(CCME)**

Chlorophénols (CP)		Aucune norme applicable	1 µg/m <sup>3</sup> R à 11% O <sub>2</sub>
Chlorophénols	Ligne	Moyenne des trois essais (µg/m <sup>3</sup> R à 11% O <sub>2</sub> )	
		Printemps	Automne
2020	1	0,235	0,586
	2	<b>1,683</b>	<b>18,3</b>
	3	0,633	<b>1,64</b> (1 essai seulement)
	4	0,339	<b>6,63</b>
2021	1	N'a pu être échantillonné	
	2		
	3		
	4	N'a pu être échantillonné (bris)	<b>2,35</b>
2022	1	0,104	0,271
	2	0,134	0,347
	3	0,060	0,233
	4	0,030	0,047



# ÉMISSION ATMOSPHÉRIQUES AUX CHEMINÉES : CHLOROBENZÈNES (CB)

**Norme (RAA)**

**Teneur type  
(CCME)**

Chlorobenzènes (CB)		Aucune norme applicable		1 µg/m <sup>3</sup> R à 11% O <sub>2</sub>
Chlorobenzènes	Ligne	Moyenne des trois essais (µg/m <sup>3</sup> R à 11% O <sub>2</sub> )		
		Printemps	Automne	
2020	1	0,49	1,14	
	2	<b>2,40</b>	<b>15,2</b>	
	3	<b>1,19</b>	<b>4,27</b> (1 essai seulement)	
	4	0,76	<b>8,34</b>	
2021	1	0,261	0,265	
	2	0,297	0,233	
	3	0,385	0,363	
	4	Na pu être échantillonné (bris)	<b>2,01</b>	
2022	1	0,261	<b>1,59</b>	
	2	0,337	0,387	
	3	0,335	0,477	
	4	0,417	0,746	

# ÉMISSION ATMOSPHÉRIQUES AUX CHEMINÉES : ARSENIC

**Norme (RAA)**

**Teneur type  
(CCME)**

Arsenic		Aucune norme applicable		1 µg/m <sup>3</sup> R à 11% O <sub>2</sub>	
Arsenic	Ligne	Moyenne des trois essais (µg/m <sup>3</sup> R à 11% O <sub>2</sub> )			
		Printemps		Automne	
2020	1	<0,255		0,247	
	2	<0,206		<0,281	
	3	<0,287		<0,259 (1 essai seulement)	
	4	<0,268		<0,244	
2021	1	<0,290		<0,273	
	2	<0,241		<0,264	
	3	<0,262		<0,334	
	4	N'a pu être échantillonné (bris)		0,306	
2022	1	<0,244		0,250	
	2	<0,275		2,22	0,420
	3	<0,285		0,324	
	4	<0,303		0,322	

# ÉMISSION ATMOSPHÉRIQUES AUX CHEMINÉES : AUTRES PARAMÈTRES CCME

Paramètres CCME	Teneurs types (CCME)	2020 à 2022
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	260 mg/m <sup>3</sup> R à 11% O <sub>2</sub>	Concentrations < teneurs types
Plomb	50 µg/m <sup>3</sup> R à 11% O <sub>2</sub>	
Cadmium	100 µg/m <sup>3</sup> R à 11% O <sub>2</sub>	
Chrome	10 µg/m <sup>3</sup> R à 11% O <sub>2</sub>	
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques	5 µg/m <sup>3</sup> R à 11% O <sub>2</sub>	
BPC Biphényles polychlorés	1 µg/m <sup>3</sup> R à 11%O <sub>2</sub>	

Améliorations additionnelles aux contrôles des émissions :

- Ajout de caméra thermique pour les fours;
- Changement des analyseurs en continu de particules;
- Ajout d'échantillonneurs en continu de mercure en 2024;
- Ajout d'échantillonneurs en continu des dioxines et furanes (recherches de partenaires en vue de l'installation d'échantillonneurs);
- Ajout d'analyseurs de CO, O<sub>2</sub> et humidité dans les fours (amélioration du contrôle de combustion);
- Mise en place d'un système d'acquisition et de traitement de données de procédé.

Diminution de la charge humide à incinérer avec la biométhanisation des résidus alimentaires et des boues.

# PÉRIODE DE QUESTIONS





# CENTRE DE BIOMÉTHANISATION DE L'AGGLOMÉRATION DE QUÉBEC

Soirée d'information du comité de vigilance de la gestion des matières résiduelles

31 mai 2023

# PLAN DE PRÉSENTATION



- Obligation gouvernementale
- Biométhanisation versus compostage
- Vision de la ville de Québec
- Description du procédé
- Détails du procédé
- Conclusion

## Détourner de l'élimination les matières organiques putrescibles

### Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques :

- Détourner de l'élimination (enfouissement et/ou incinération) les matières organiques putrescibles **d'ici 2022**
- Réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES)
- Recycler la matière organique issue de la digestion anaérobie ou du compostage

### Subvention :

- Programme gouvernemental de traitement des matières organiques par biométhanisation ou compostage (ouvert ou fermé) (PTMOBC)



# BIOMÉTHANISATION VERSUS COMPOSTAGE

## Désavantages d'un projet de compostage

- Importante surface au sol requise (temps de traitement plus long)
- Faible réduction de GES (réf. Recyc-Québec)
- Aucune production d'énergie verte
- Ajout d'agents structurants (\$)
- Implique plus de transport
- Pas de synergie avec les infrastructures existantes de la Ville



# BIOMÉTHANISATION VERSUS COMPOSTAGE

## Avantages d'un projet de biométhanisation

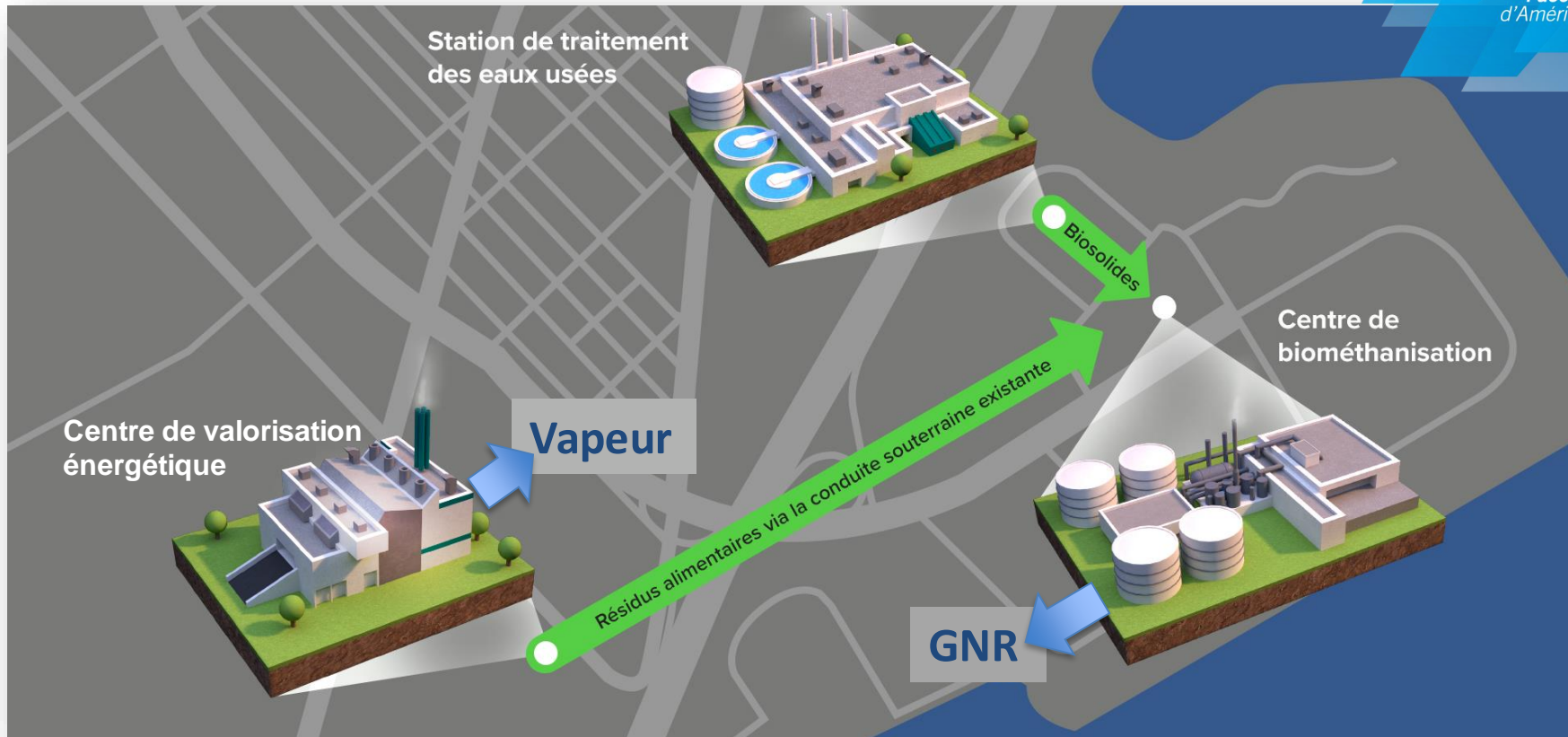


- Synergie entre les infrastructures existantes
- Traitement des matières organiques de la ville de Québec sur son propre territoire
- Beaucoup moins de camionnage
- Meilleur bilan GES
- Production de gaz naturel renouvelable qui réduit l'importation de gaz naturel fossile
- Production de fertilisant solide et liquide
- Réduction du volume d'incinération



# SOLUTION ADAPTÉE ET OPTIMISÉE POUR LA VILLE

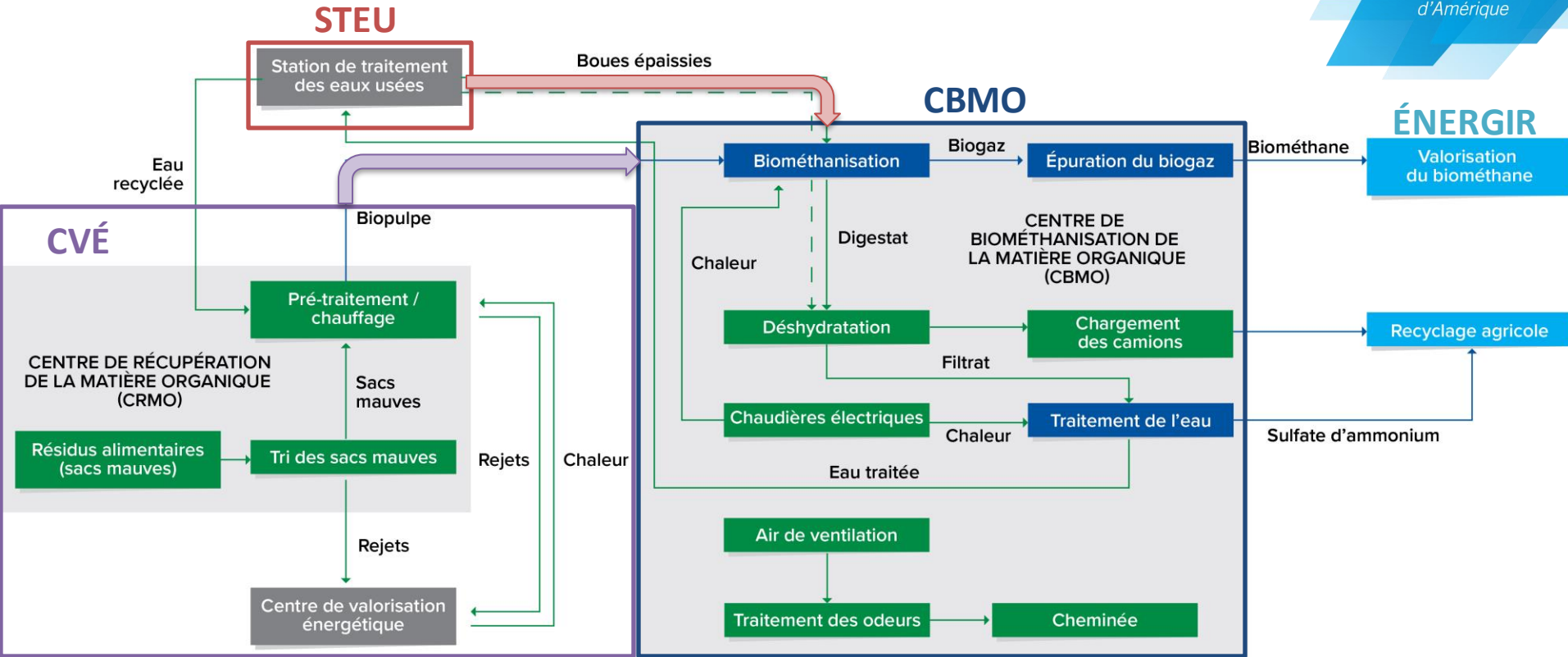
## Synergie entre les équipements existants



# CENTRE DE BIOMÉTHANISATION DE L'AGGLOMÉRATION DE QUÉBEC



# SCHÉMA DU PROCÉDÉ CBAQ





## Hydrolyseurs versus Digesteur



# SALLE DES POMPES



Agitation hydraulique avec  
pompes pour les réservoirs



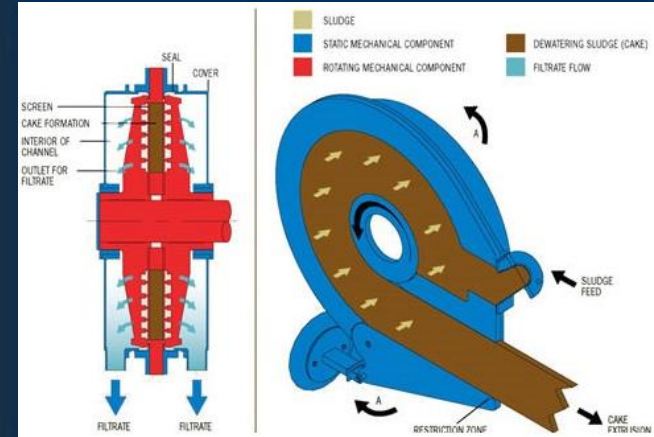
# ÉCHANGEURS DE CHALEURS

## À Tubes-Tubes



## À Spirales

# DÉSHYDRATIONS





# SALLE DES SEMI-REMORQUES



# TORCHÈRES ET GAZOMÈTRE





# ÉPURATION DU BIOGAZ



# RÉSEAU ÉNERGIR





# TRAITEMENTS DE L'AIR ET DE L'EAU



## Solution adaptée et optimisée pour la Ville de Québec

- Optimise l'utilisation des infrastructures existantes
- Réduction du volume d'incinération
- Réduction du volume d'enfouissement
- Production locale de matière fertilisante pour les producteurs agricoles
- Élément essentiel dans l'atteinte de l'objectif
- Contribue à hausser le taux de valorisation des matières résiduelles de 50 % à 70 % par rapport à la cible ambitieuse de 82%

