

COMPLEXE DE VALORISATION ÉNERGÉTIQUE

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

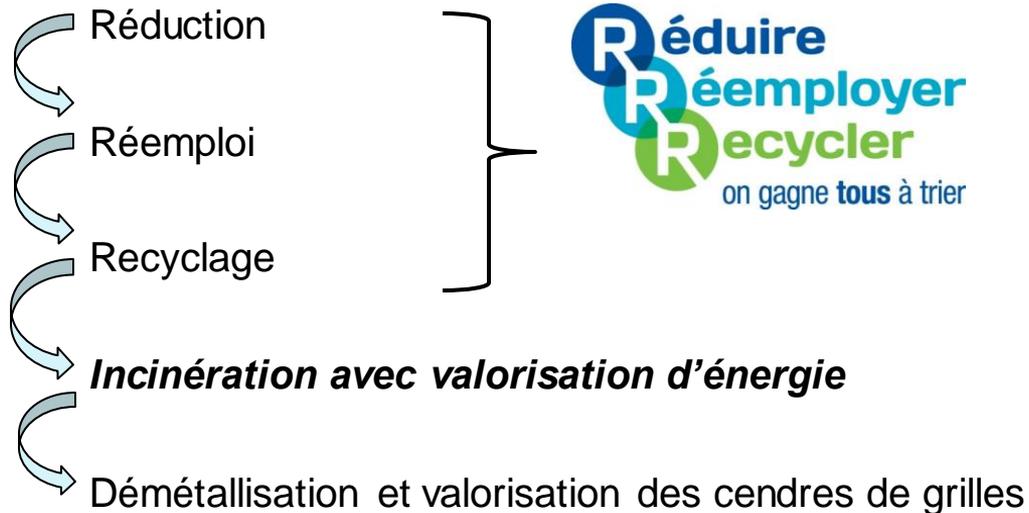
31 mai 2023

Plan de la présentation

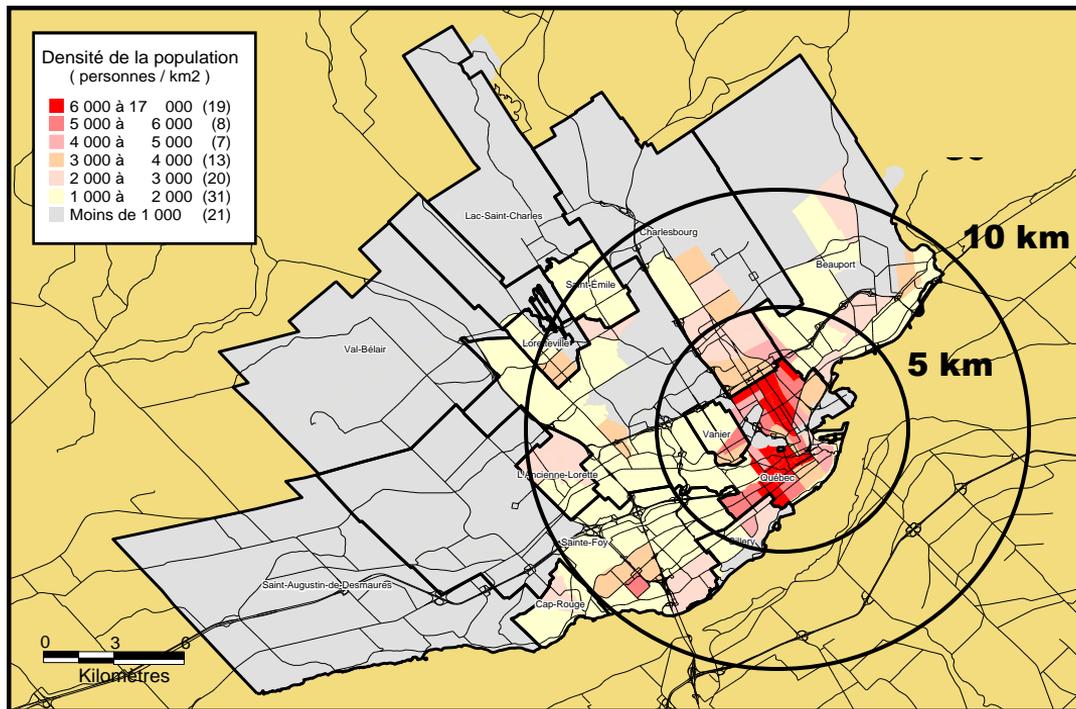
- **Gestion des matières résiduelles en bref**
 - RRRVE
 - Carte des installations
- **Complexe de Valorisation Énergétique (CVÉ)**
 - Centre de Récupération des Matières Organiques (CRMO)
 - Incinérateur

Gestion des matières résiduelles (en bref)

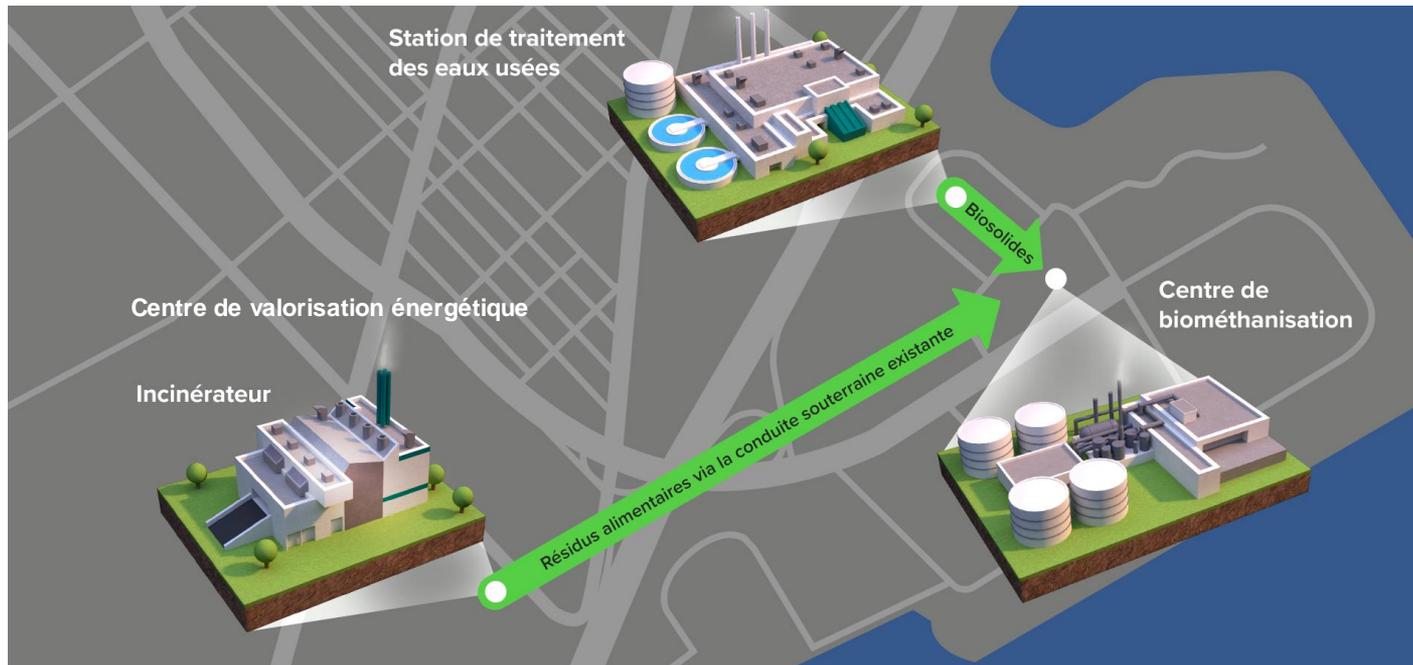
La hiérarchisation de la valorisation :



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



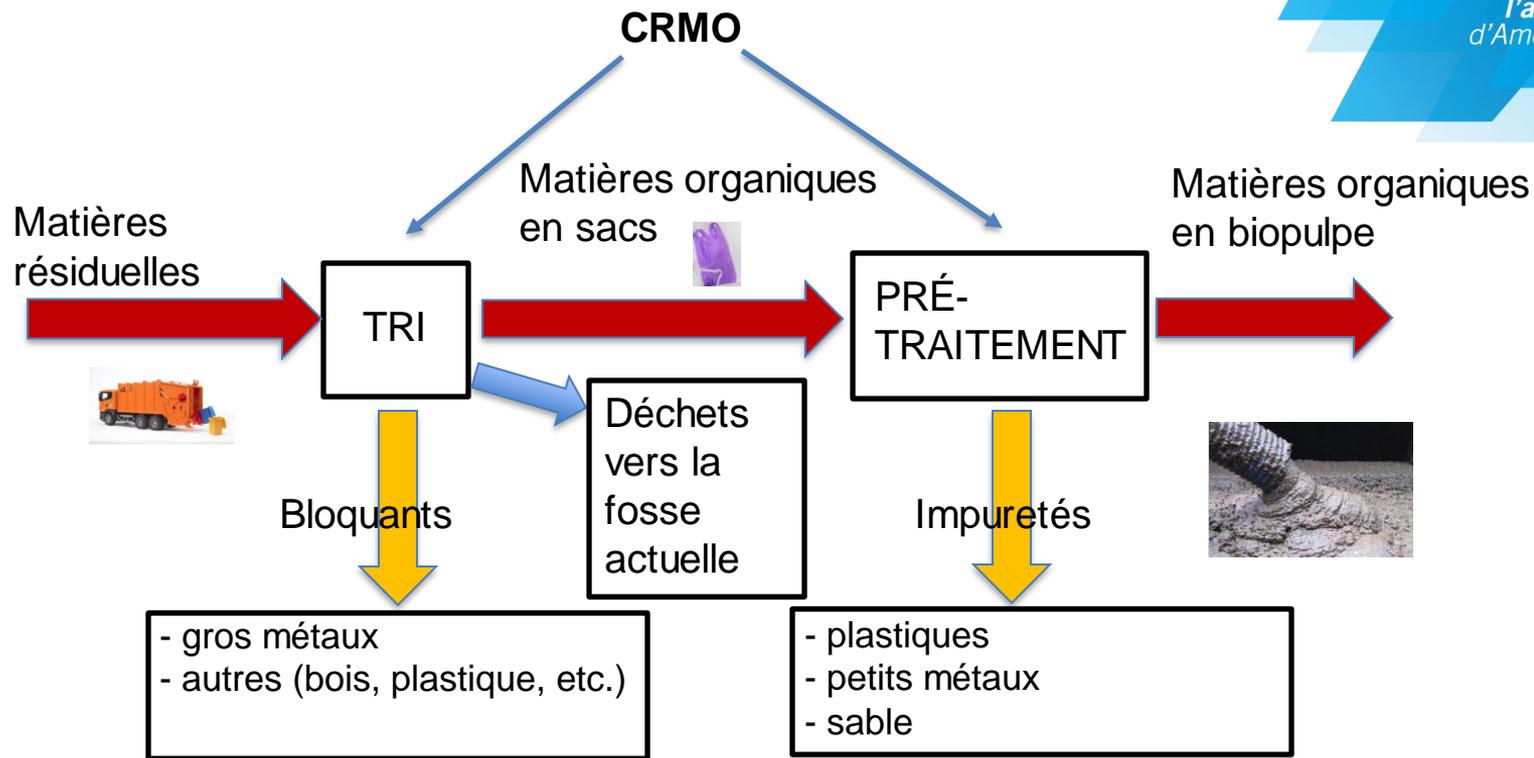
CBAQ : Centre de Biométhanisation de l'Agglomération de Québec

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**



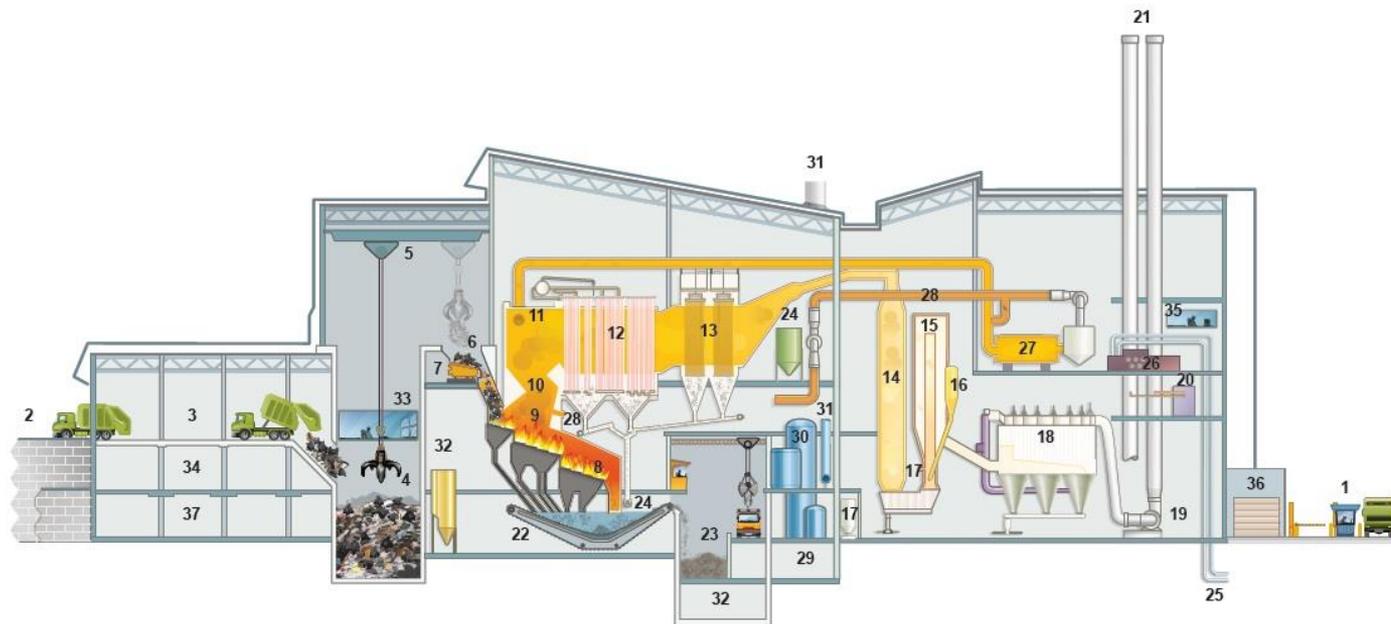
Centre de récupération de la matière organique (CRMO)

- **Pré-traitement des résidus alimentaires**



Incinérateur

Incinérateur



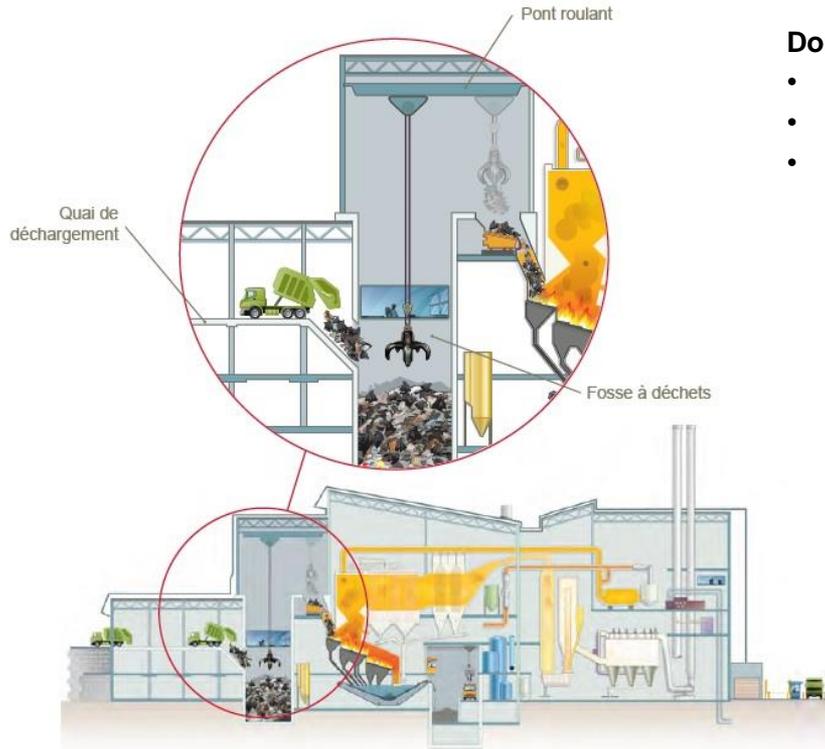
1. Poste de pesée et détection radiologique
2. Rampes
3. Quai de déchargement
4. Fosse à déchets
5. Pont roulant
6. Trémie d'alimentation
7. Table vibrante
8. Grilles d'incinération
9. Chambre de combustion
10. Injection des boues séchées

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

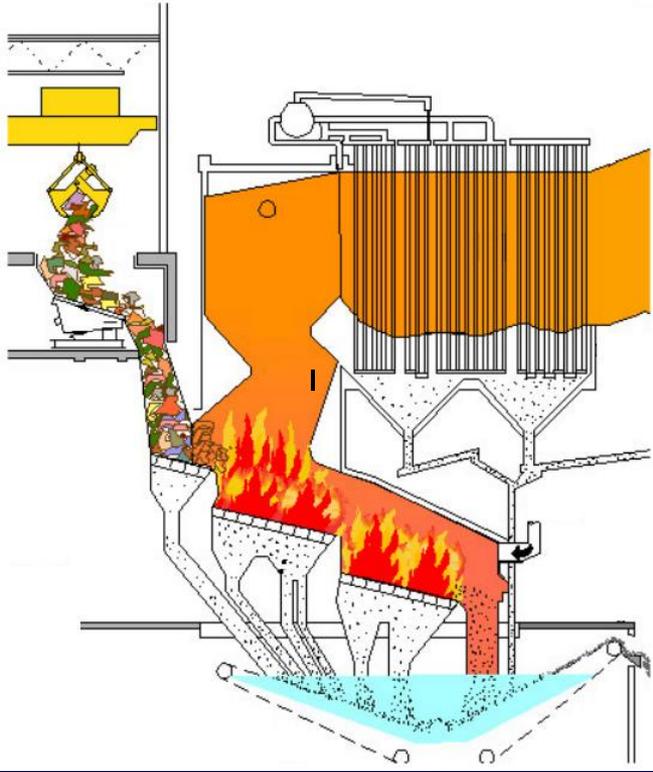


Données techniques

- Superficie du quai de déchargement : 1200 m²
- Capacité de la fosse à déchets : 3600 tonnes
- Capacité d'un pont roulant : 5 tonnes

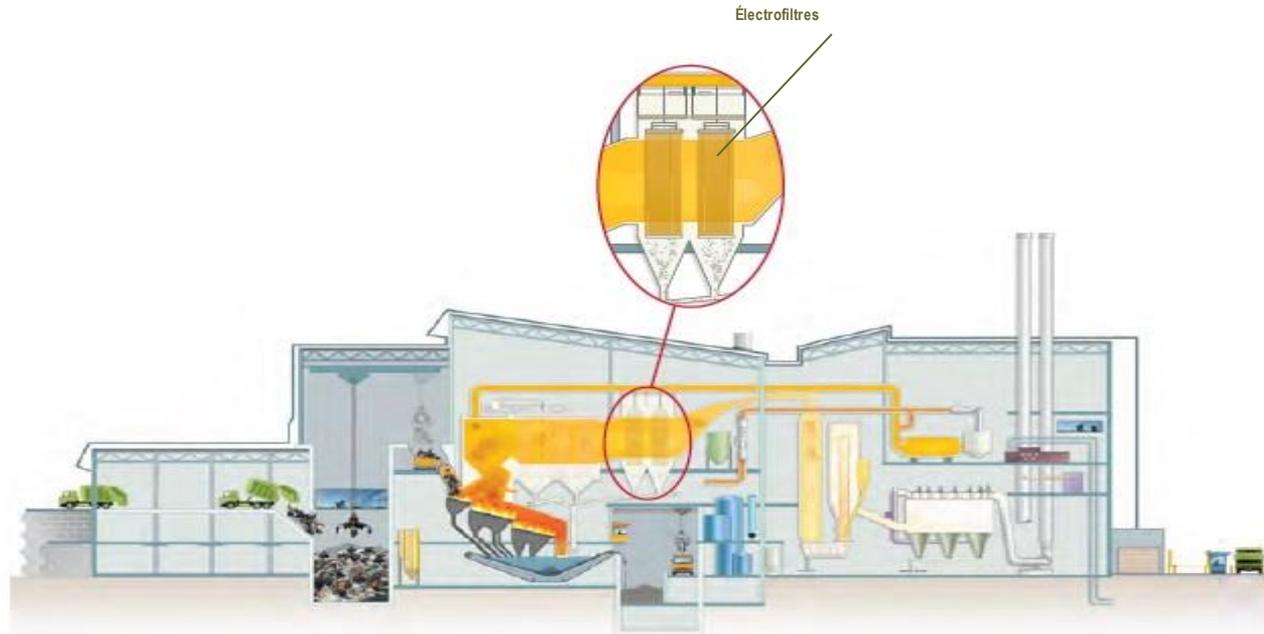


Alimentation des fours



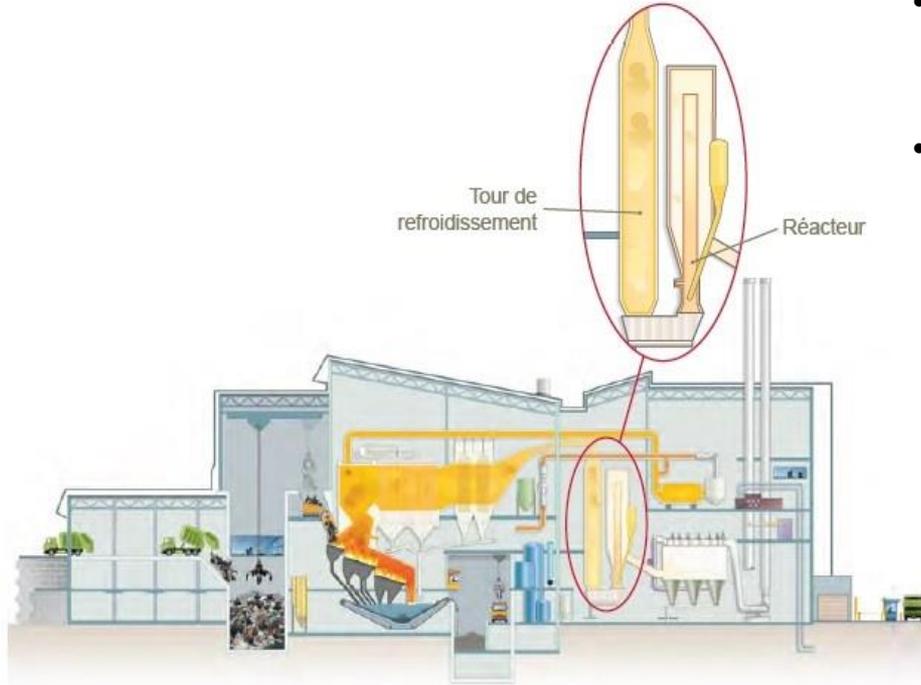
- 4 unités de 250 tonnes/jour
- Parois refroidies à l'eau
- Température au foyer : 800 à 900 °C
- Temps d'incinération :
de 45 à 60 minutes
- Production de vapeur surchauffée
(4000 kPa/315°C)
- Production nominale de vapeur :
37 t/h/four

Traitement des fumées | *Électrofiltres*



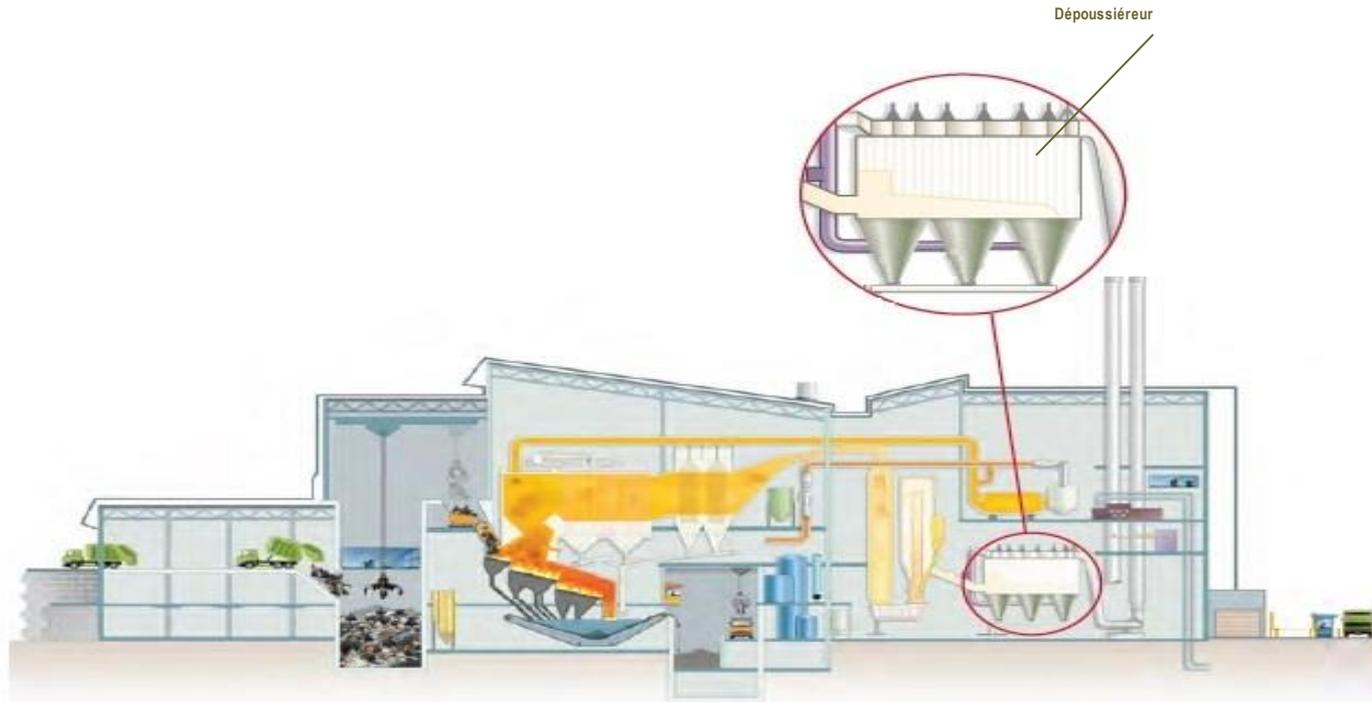
Principe de base : Polarisation des particules et séparation mécanique

Traitement des fumées | Tour de refroidissement et réacteurs



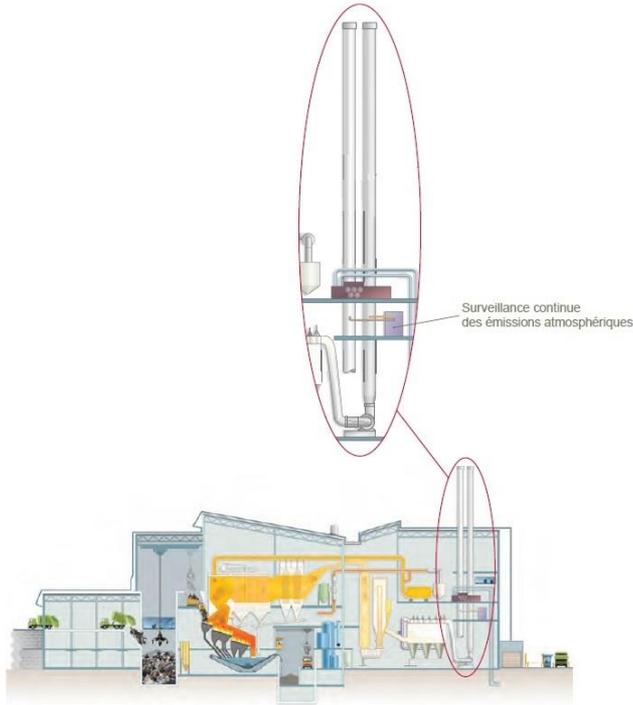
- **Refroidissement**
 - Réduction de volume
- **Injection de chaux hydratée et charbon activé**
 - Neutralisation des gaz acides
 - Captation de divers contaminants

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 (CO₂)
- Oxygène (O₂)
- Humidité (H₂O)
- Oxydes d'azote (NO_x)
- Acide Chlorhydrique (HCl)
- Dioxyde de soufre (SO₂)

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/m³R à 11% O₂

20 mg/m³R à 11% O₂

Particules	Ligne	Moyenne des trois essais (mg/m ³ R à 11% O ₂)	
		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; E3:28,7) (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/m³R à 11% O₂

57 mg/m³R à 11% O₂

CO	Ligne	Moyenne des trois essais (mg/m ³ R à 11% O ₂)	
		Printemps	Automne
2020	1	32	40,3
	2	384	587
	3	86	132 (2 essai seulement)
	4	112	217
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/m³R à 11% O₂

57 mg/m³R à 11% O₂

CO	Ligne	Moyenne des trois essais (mg/m ³ R à 11% O ₂)	
		Printemps	Automne
2020	1	32	40,3
	2	384	587
	3	86	132 (2 essai seulement)
	4	112	217
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/m³R à 11% O₂

75 mg/m³R à 11% O₂

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

HCl	Ligne	Moyenne des trois essais (mg/m ³ R à 11% O ₂)	
		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/m³R à 11% O₂

200 µg/m³R à 11% O₂

Hg	Ligne	Moyenne des trois essais (µg/m ³ R à 11% O ₂)	
		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 ³ R à 11% O ₂	0,50 ng/m ³ R à 11% O ₂
PCDD/F	Ligne	Moyenne des trois essais (µg/m ³ R à 11% O ₂)	
		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)	0,3447
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_x)

Norme (RAA)

**Teneur type
(CCME)**

Dioxyde d'azote (NO _x)		Aucune norme applicable	400 mg/m ³ R à 11% O ₂
SO ₂	Ligne	Moyenne des trois essais (mg/m ³ R à 11% O ₂)	
		Printemps	Automne
2020	1	293	270
	2	187	211
	3	196	255 (2 essai seulement)
	4	231	128
2021	1	313	437
	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 ³ R à 11% O ₂	
Chlorophénols	Ligne	Moyenne des trois essais (µg/m ³ R à 11% O ₂)			
		Printemps		Automne	
2020	1	0,235		0,586	
	2	1,683		18,3	
	3	0,633		1,64 (1 essai seulement)	
	4	0,339		6,63	
2021	1	N'a pu être échantillonné			
	2				
	3				
	4	N'a pu être échantillonné (bris)		2,35	
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 ³ R à 11% O ₂
Chlorobenzènes	Ligne	Moyenne des trois essais (µg/m ³ R à 11% O ₂)		
		Printemps	Automne	
2020	1	0,49	1,14	
	2	2,40	15,2	
	3	1,19	4,27 (1 essai seulement)	
	4	0,76	8,34	
2021	1	0,261	0,265	
	2	0,297	0,233	
	3	0,385	0,363	
	4	Na pu être échantillonné (bris)	2,01	
2022	1	0,261	1,59	
	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 ³ R à 11% O ₂	
Arsenic	Ligne	Moyenne des trois essais (µg/m ³ R à 11% O ₂)			
		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 ₂)	260 mg/m ³ R à 11% O ₂	Concentrations < teneurs types
Plomb	50 µg/m ³ R à 11% O ₂	
Cadmium	100 µg/m ³ R à 11% O ₂	
Chrome	10 µg/m ³ R à 11% O ₂	
HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques	5 µg/m ³ R à 11% O ₂	
BPC Biphényles polychlorés	1 µg/m ³ R à 11%O ₂	

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, O₂ 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



- 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

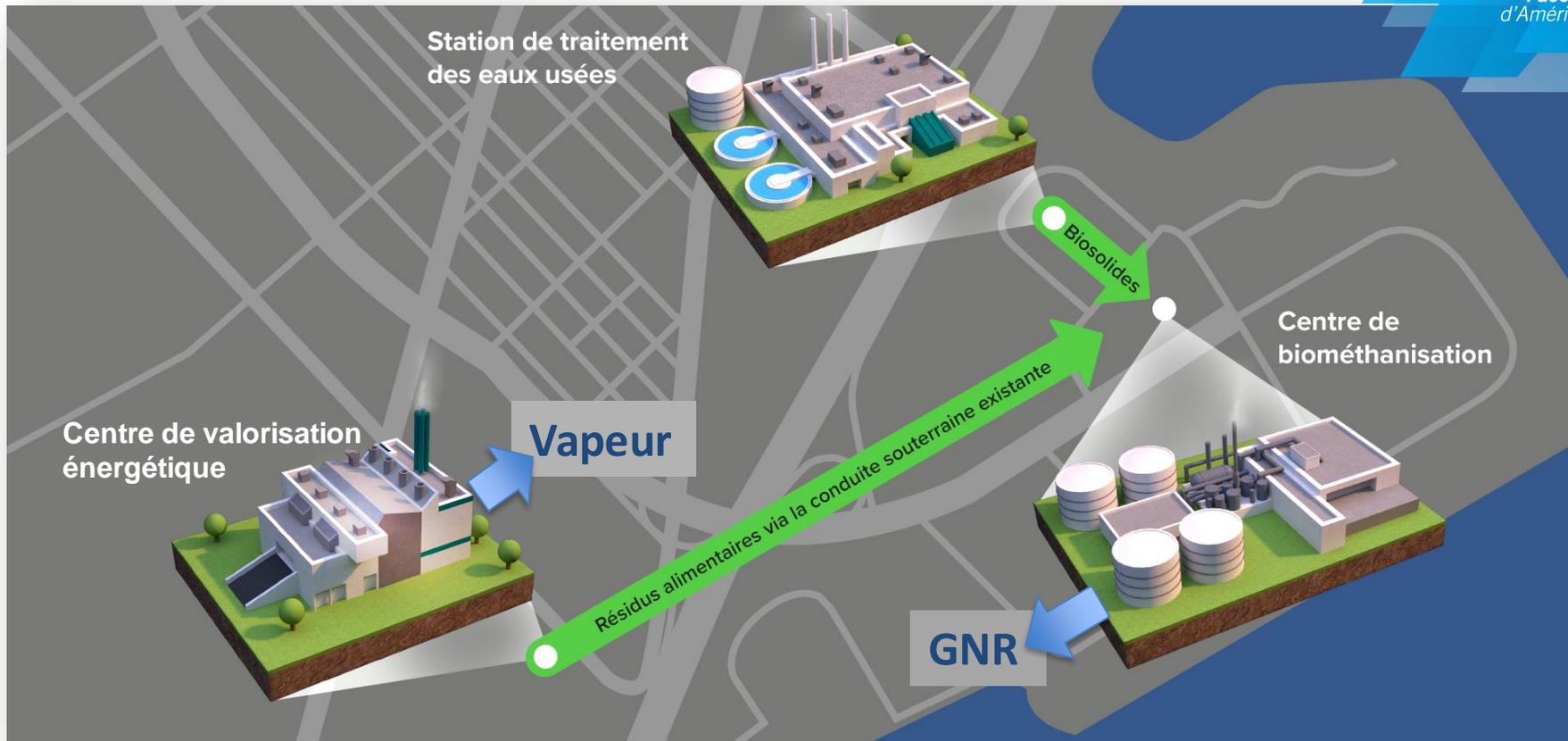
Avantages d'un projet de biométhanisation



- 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

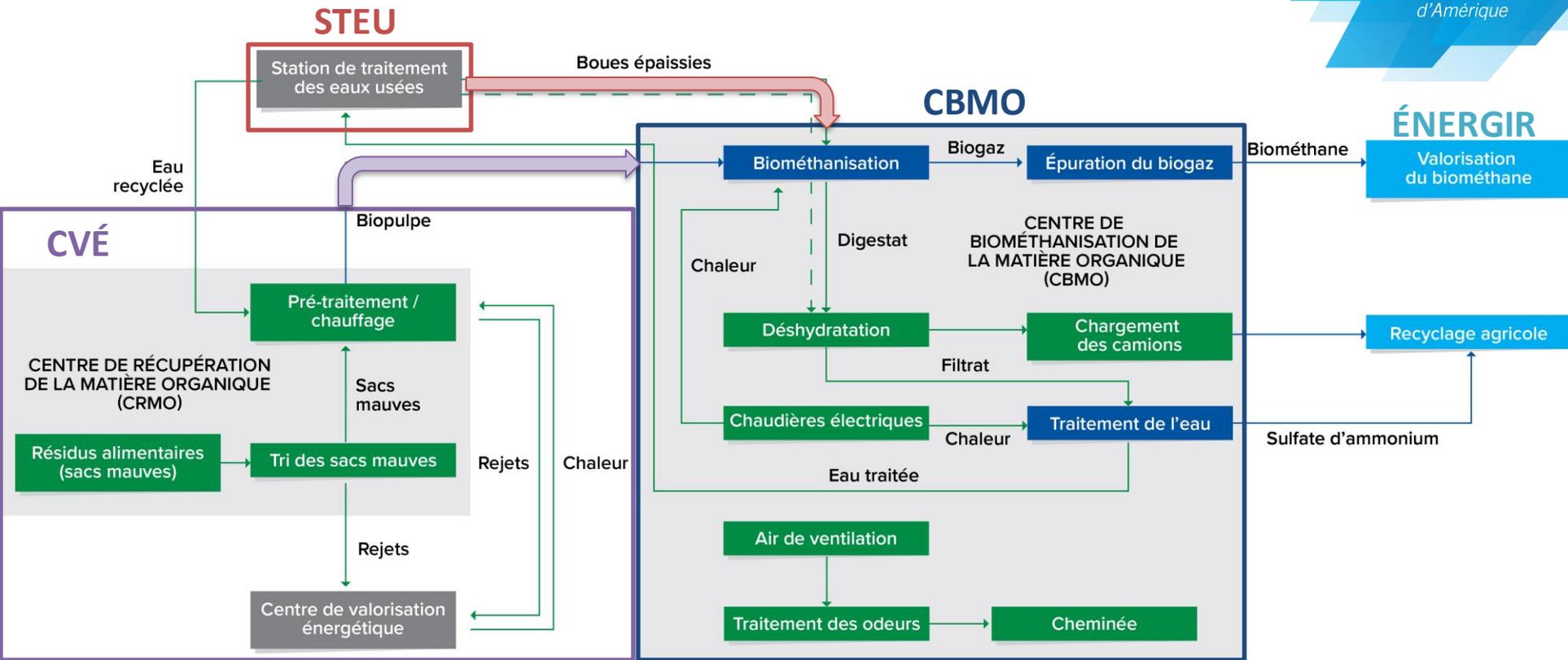
Synergie entre les équipements existants



CENTRE DE BIOMÉTHANISATION DE L'AGGLOMÉRATION DE QUÉBEC



SCHÉMA DU PROCÉDÉ CBAQ



Hydrolyseurs versus Digesteur



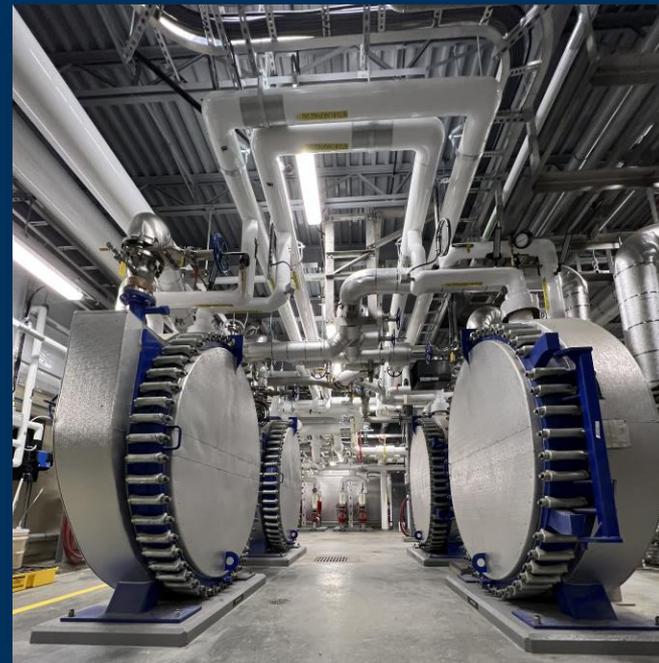
SALLE DES POMPES



Agitation hydraulique avec
pompes pour les réservoirs

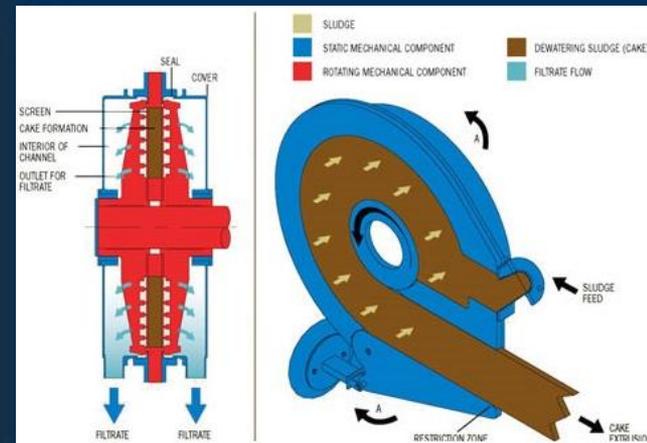
ÉCHANGEURS DE CHALEURS

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%

