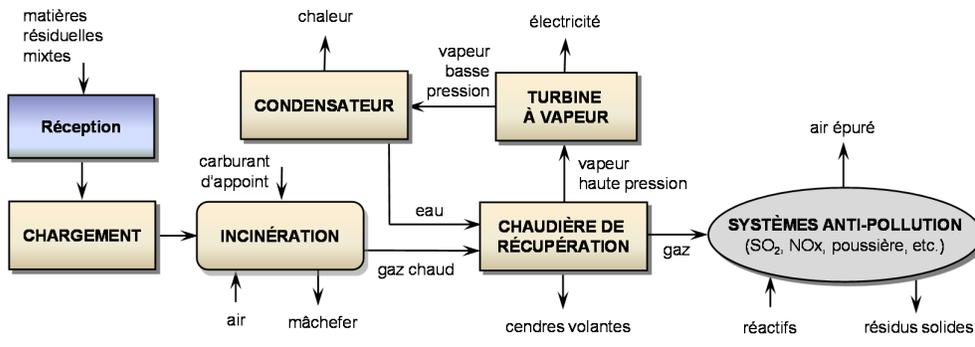


## Fiche sommaire : Incinérateur avec système de cogénération

**Scénario de valorisation :** Détournement des matières résiduelles mixtes du site d'enfouissement et génération d'électricité et d'une source de chaleur à partir de l'incinération

Description du procédé	
	<p>L'incinération est un procédé de destruction thermique de la matière solide inflammable. À haute température et en présence d'air, la matière inflammable est réduite à un gaz alors que la matière inorganique est récupérée en tant que mâchefer qui devra être disposé ou valorisé selon les normes environnementales en vigueur. Le gaz chaud est une source d'énergie significative qui peut être récupérée en produisant de la vapeur, de l'électricité, ou les deux en mode de cogénération. L'unité de cogénération consiste d'abord d'une chaudière de récupération par laquelle l'énergie thermique des gaz d'incinération est transférée dans un fluide caloporteur. Une vapeur à haute pression en résulte permettant d'actionner une turbine à vapeur transformant la puissance cinétique en puissance électrique. Après la détente, la vapeur émergeant à basse pression peut être utilisée comme source de chauffage.</p>
<p><b>Schéma de principe</b></p>	
<p><b>Types de matière incinérée</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matières résiduelles mixtes résidentielles et ICI;</li> <li>• Boues d'épuration municipales déshydratées;</li> <li>• Résidus verts résidentiels et municipaux.</li> </ul>
<p><b>Incinérateurs disponibles</b></p>	<p><b>L'incinérateur à grille</b> se distingue principalement par le mode d'alimentation et de déplacement des matières solides sur la grille dont il existe plusieurs arrangements (ex. : rouleau, grilles basculantes). Cette grille est animée d'un mouvement latéral permettant de disperser la matière solide pour une meilleure combustion et de minimiser le temps de séjour. Un flux d'air passe au travers de la grille assurant une combustion directe alors que de l'air est soufflé dans la partie supérieure du four afin de soutenir la combustion des gaz. Les incinérateurs à grilles sont bien adaptés pour la combustion des matières mixtes de structures variées (ex. : ordures ménagères).</p> <p><b>L'incinérateur à lit fluidisé</b> consiste d'une enceinte verticale contenant un lit de sable (ou équivalent) très chaud maintenu en suspension par un flux d'air ascendant alors que la matière broyée est introduite par le haut. Ce phénomène améliore le contact entre la matière et l'oxygène favorisant la combustion ainsi que la répartition de la chaleur. La partie supérieure du four par où le gaz d'incinération circule est également munie d'une chambre après brûlage permettant de compléter l'incinération des poussières et autres fractions légères. Les incinérateurs à lit fluidisé sont adaptés pour la combustion d'une matière de structure plutôt homogène (ex. : boues d'épuration).</p>



Enjeux techniques	
<b>Aspects positifs</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mode de valorisation énergétique simple et éprouvé;</li><li>• Processus rapide permettant de traiter de grandes quantités quotidiennement;</li><li>• Une quantité ou composition variable de la matière incinérée n'affecte pas ou peu le fonctionnement de l'incinérateur;</li><li>• Procédé autosuffisant au plan énergétique.</li></ul>
<b>Aspects négatifs</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pour une valorisation optimale, il faut un débouché local pour la chaleur qui représente une grande partie du pouvoir calorifique des matières résiduelles, l'efficacité électrique du système de cogénération étant limitée à 20–30 %;</li><li>• Les options de valorisation du mâchefer par le promoteur sont limitées, nécessitant ainsi une entente avec une tierce partie pour la gestion de celui-ci.</li></ul>
Enjeux socioculturels	
<b>Aspects positifs</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Création nette d'emploi comparativement à l'enfouissement.</li></ul>
<b>Aspects négatifs</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• L'incinération est handicapée par une mauvaise image bien que les systèmes de contrôle environnemental se soient grandement améliorés;</li><li>• La présence d'un panache de fumée est un irritant visuel;</li><li>• Augmentation de la circulation de camion à prévoir dans le secteur.</li></ul>
Enjeux environnementaux	
<b>Aspects positifs</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Réduction des émissions de GES par rapport à l'enfouissement;</li><li>• Réduit les émissions de contaminants issus du transport des matières, si l'incinérateur est exploité à proximité de la zone de production des matières résiduelles;</li><li>• L'usage de la source de chaleur au détriment d'un carburant fossile permet de réduire les émissions de GES et contaminants y étant associées.</li></ul>
<b>Aspects négatifs</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fumées d'incinération contiennent des gaz toxiques nécessitant l'installation d'équipements de contrôle extensifs afin de se conformer aux règlements en vigueur;</li><li>• Les cendres volantes sont des matières dangereuses qui doivent être disposées en conséquence, normalement par un centre spécialisé.</li></ul>
Enjeux économiques	
<b>Aspects positifs</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Réduction ou élimination des frais d'enfouissement qui sont appelés à augmenter à moyen terme;</li><li>• Récupération d'une forme d'énergie valorisable menant à un revenu ou un coût évité.</li></ul>
<b>Aspects négatifs</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investissement majeur. Avantageux principalement pour les grandes unités;</li><li>• Les coûts de disposition des cendres volantes et possiblement du mâchefer s'ajoutent aux coûts d'exploitation de l'incinérateur;</li><li>• La valorisation complète de l'électricité mais surtout de la source de chaleur peut être difficile à accomplir.</li></ul>



<b>Économies d'énergie potentiellement très positives</b>	
<b>Économies potentielles</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Réduction possible de la consommation de carburant par les camions de transport des matières résiduelles;</li><li>• Génération d'électricité de l'ordre de 400–700 kWh par tonne de matière résiduelle;</li><li>• Génération d'une source de chaleur représentant de 50 à 70 % du pouvoir calorifique de la matière résiduelle incinérée. Cette source de chaleur permettrait de remplacer l'équivalent de 100 à 200 m<sup>3</sup> de gaz naturel par tonne de matière résiduelle.</li></ul>
<b>Besoins supplémentaires</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Électricité requise pour l'exploitation de l'incinérateur et les équipements connexes : 60–250 kWh/t matière résiduelle.</li></ul>
<b>Réduction typique GES : 400–600 kg CO<sub>2</sub>e par tonne de matière résiduelle incinérée</b>	
<b>Réductions potentielles</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Annulation des émissions à l'enfouissement, de 400 à 1 100 kg CO<sub>2</sub>e/t matière résiduelle selon la composition des matières enfouies et la performance du système de captage du biogaz au LET;</li><li>• Réduction de la consommation de carburant pour le transport des matières résiduelles (&lt; 50 kg CO<sub>2</sub>e/t matière résiduelle);</li><li>• Substitution d'une source d'énergie fossile (gaz naturel) avec la chaleur produite (&lt; 400 kg CO<sub>2</sub>e/t matière résiduelle, selon le pouvoir calorifique des matières résiduelles mais surtout de la quantité de chaleur utilisée pour cette fin).</li></ul>
<b>Émissions supplémentaires</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Incinération des matières résiduelles (200–600 kg CO<sub>2</sub>e/t matière résiduelle, selon la composition de la matière résiduelle).</li></ul>
<b>Coût de revient typique : 80–140 \$ par tonne de matière résiduelle incinérée</b>	
<b>Revenus et coûts évités</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Coûts évités à l'enfouissement : 50–70 \$/t matière résiduelle;</li><li>• Revenu lié à la vente ou coût évité d'électricité : 15–25 \$/t matière résiduelle;</li><li>• Revenu lié à la vente de la source de chaleur : &lt; 50 \$/t matière résiduelle (il faut un débouché majeur, souvent industriel, pour l'usage complet de la chaleur);</li><li>• Revenu lié à la vente de mâchefer : &lt;5 \$/t matière résiduelle (s'il y a un débouché).</li></ul>
<b>Coûts</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Immobilisations annualisées : 50–100 \$/t matière résiduelle pour un incinérateur ayant une capacité inférieure à 200 000 tonnes par année;</li><li>• Opération et entretien : 60–120 \$/t matière résiduelle.</li></ul>

**Note :**

Il faut savoir que plus les technologies de traitement sont complexes, telles que la biométhanisation ou la gazéification, plus les coûts d'immobilisation et de gestion seront élevés. Dans ces cas, il faudra notamment d'importantes quantités de matières résiduelles pour assurer la viabilité du projet. Il faut aussi tenir compte que certaines matières sont plus aptes à certains types de traitement. Il importe donc de faire un choix judicieux selon la quantité et le type de matières résiduelles générées sur le territoire par l'ensemble des activités (municipales et ICI). D'autre part, il faudra également considérer la hiérarchie des 3RV-E. Ainsi, les technologies de valorisation thermique telles que la pyrolyse ou la gazéification devront accepter uniquement des résidus ultimes ou des résidus non recyclables issus du traitement et du tri de matières résiduelles récupérées (tout ce qui n'aura pas été dévié par les programmes de récupération), à moins de démontrer par une étude basée sur une approche de cycle de vie que les gains environnementaux surpassent ceux du recyclage, incluant le traitement biologique combiné à l'épandage.