

CENTRALE THERMOÉLECTRIQUE GAZMONT

**Valorisation énergétique du biogaz au
Complexe environnemental de Saint-Michel**

Qu'est-ce que le biogaz ?

➤ Gaz produit par la dégradation

anaérobique des déchets organiques enfouis.

Ce gaz contient des molécules combustible.

➤ Composition :

a) Méthane : CH_4

b) Dioxyde de carbone : CO_2

c) Azote : N_2

d) Oxygène : O_2

e) Autres gaz : H_2S et COV



Justification du projet au CESM

La dégradation anaérobie de la matière organique contenue dans les déchets enfouis conduit à :

- La production des biogaz constitué en majeure partie de :

Méthane (CH_4) + Dioxyde de carbone (CO_2)

- Le CH_4 est 21 fois plus puissant par molécule que le CO_2 comme gaz à effet de serre

- Lorsque le biogaz est capté et utilisé :

Valorisé pour la production d'énergie grâce au pouvoir calorifique du méthane

Diminution des émissions des GES (Gaz à Effet de Serre)

Impacts environnementaux d'un site d'enfouissement

1) Pollution des eaux souterraines par le lixiviat :

Le fond du dépotoir n'est pas imperméable !

Provenance des eaux de filtration qui traversent les déchets :

- ✓ Précipitations
- ✓ Décomposition de la matière organique
- ✓ Humidité comprise dans les déchets lors de l'enfouissement
- ✓ Eau souterraine en contact avec les déchets

2) Pollution de l'air par l'émissions de :

Composés organiques volatiles (COV) toxiques
ou malodorants

Surveillance par 21 unités autonomes :

Équipés d'un nez électronique

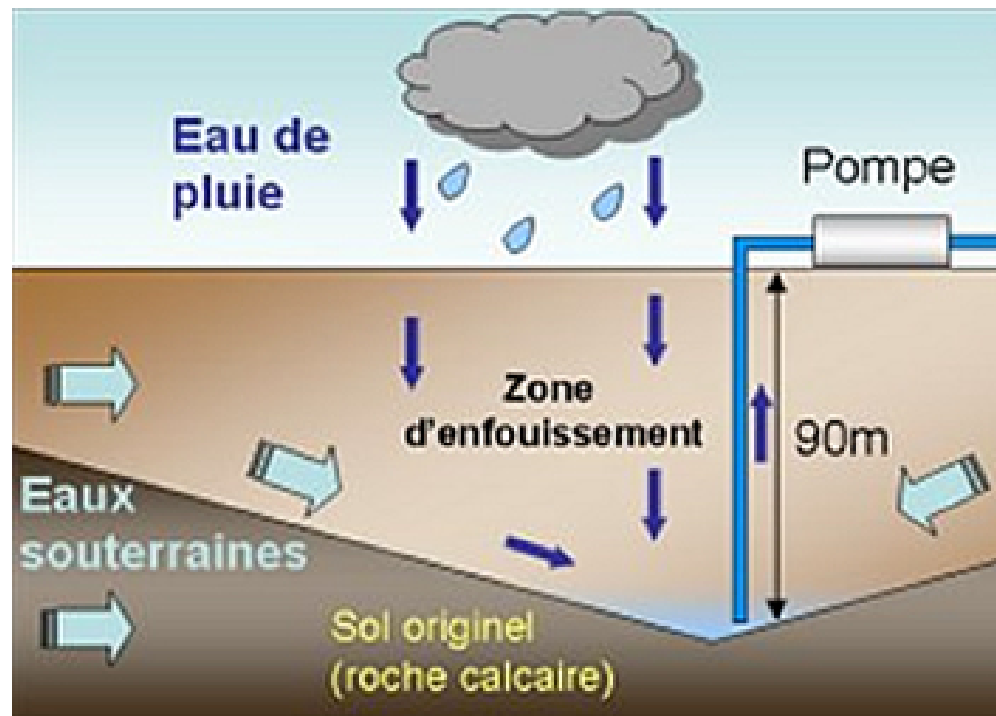
Alimenté par l'énergie solaire



Nez électronique

Impacts environnementaux : Traitement du lixiviat

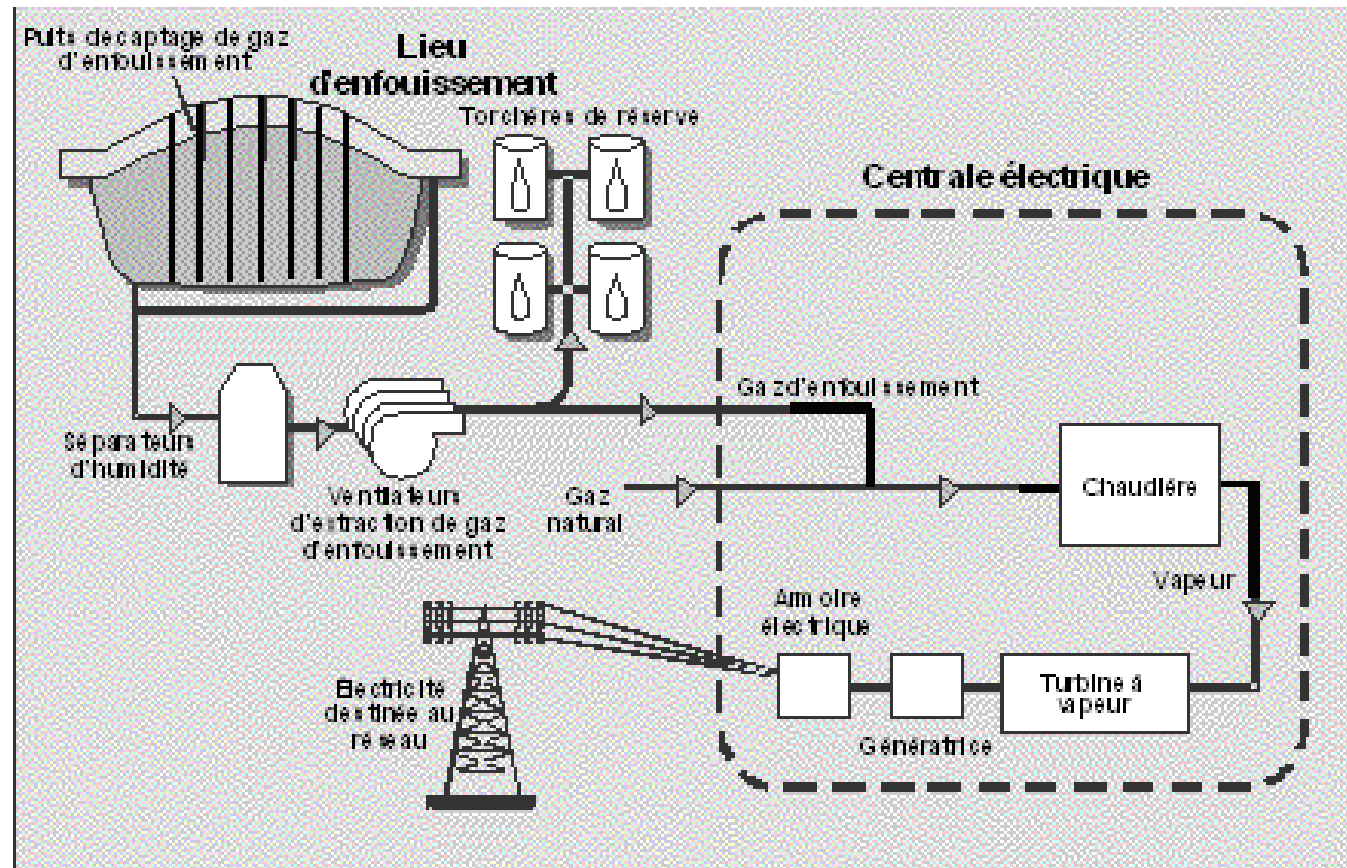
- Système de pompage installé à 90 mètres de profondeur
 - Point le plus bas du site
 - Point où aboutissent naturellement les eaux souterraines
 - Débit : 2000 m³/jour
- Traitement du lixiviat pour éliminer le soufre



Principe de fonctionnement du système de captage du biogaz

Système de captage :

- ♦ 380 puits d'aspiration
- ♦ 60 km de canalisations en plastique à l'épreuve de la corrosion



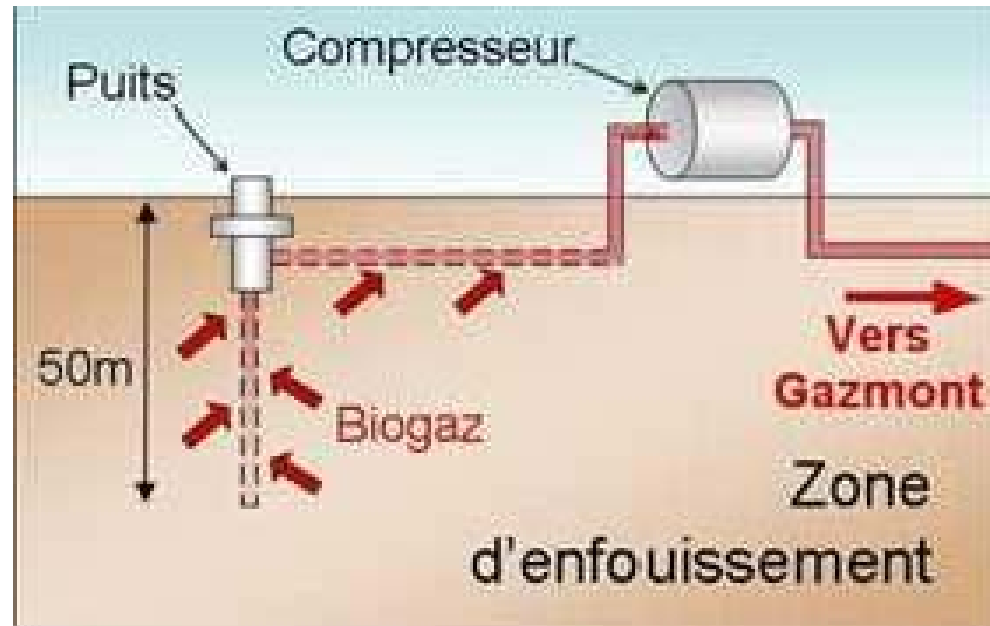
Principe de fonctionnement : Les compresseurs

Le réseau comporte 7 compresseurs :

- Aspire au total 20 000 m³/h de biogaz vers la surface
- Transportés le long d'un réseau de 20 km vers la station de pompage
- Équivalent annuel en gaz à effet de serre à 245 000 véhicules
- Permet d'alimenter la Centrale Gazmont



Bâtiments des compresseurs pompant les biogaz



Principe de fonctionnement : Puits de captage

Tuyaux:

- Diamètre de 10.2 cm à 15.2 cm
- Matériau PEHD (Polyéthylène Haute Densité)

Puits:

- Perforé à sa base et entouré par une ceinture de gravier de 1m pour augmenter la surface d'échange
- Placé dans la masse de déchets

À la tête de chaque puits

- Valve pour contrôler le débit et la succion appliquée
- Orifices pour mesurer la température, pression et composition du biogaz collecté



Formation du biogaz : Processus de dégradation

➤ **À Montréal, une personne produit en moyenne :**

0,9 à 1 kg d'ordures ménagères / jour

Population sur l'île de Montréal = 1,8 million d'habitants

Production totale de déchets à enfouir = 1,8 million de kg / jour
= 657,000 tonnes / année

➤ **Une fois les déchets compactés et enfouis, ils commencent à se dégrader**

Dégradation en 2 étapes :

- Dégradation aérobique
- Dégradation anaérobique

Dégradation :

Dégradation aérobie :

- L'oxygène présent dans les déchets est consommé
- Étape courte
- Dure de quelques jours à une semaine

Dégradation anaérobie :

- Processus qui se déroule hors de toute présence d'air (plus longue)
- Réaction exothermique
- Résultat d'une activité microbienne complexe qui se déroule en quatre étapes principales :
 - 1) Hydrolyse (Macromolécules organiques → Micromolécules)
 - 2) Acidogénèse (Formation d'acides gras volatils - PH diminue)
 - 3) Acétogénèse (Acides gras → Acide acétique + CO₂ + H₂)
 - 4) Méthanogénèse (Production de méthane - prend plusieurs années)

Composition du biogaz à l'entrée de la centrale Gazmont et composition des gaz brûlés à la cheminée

(valeurs calculées)

Composition moyenne du **biogaz**
Incluant une faible proportion de
gaz naturel (fractions molaires)

CH₄	38.3 %
CO₂	36.7 %
N₂	20 %
O₂	5 %

Composition moyenne des
gaz brûlés (fractions molaires)

CO₂	12.6 %
H₂O	12.9 %
N₂	69.4 %
O₂	5.06 %
CO	24 ppmv
NO_x	21 ppmv
SO₂	23 ppmv

Quelques résultats sur l'énergie issue du biogaz au CESM

Résumé pour l'année : 2001

Déchets présents	32 millions de tonnes
Capacité du lieu d'enfouissement	33 millions de tonnes
CH ₄ capté	74.7 millions de m ³
Énergie générée (Puissance : ~ 24 MW)	208 200 MWh (Assez d'électricité pour alimenter 18 200 foyers)

La valorisation du biogaz

- Production d'énergie électrique par la centrale Gazmont
 - Cette énergie est vendue à Hydro-Québec
- Le biogaz permet de chauffer la Cité des Arts du cirque (TOHU)
 - Chauffage par circulation d'eau chaude dans les plancher
- Énergie consommée annuellement = 5 300 GJ/an
- Équivalent en gaz naturel : 165 000 m³/an
- Réduction équivalente des émissions de CO₂ : 315 tonnes de CO₂/ an
- Augmenter l'efficacité de la Centrale Gazmont en récupérant l'énergie qui autrement serait dissipée à l'atmosphère par les tours de refroidissement



La valorisation du biogaz : coût du combustible

- Réduction des coûts
- Exemple : Comparaison pour 1 GJ d'énergie
- Réduction potentielle de 26 %

GAZ NATUREL DE L'ALBERTA										
Producteur	➔	Transporteur	➔	Équilibrage	➔	Compression	➔	Distributeur	➔	Client
5.70\$		1.20\$		0.10\$		0.30\$		0.50\$		7.80\$/GJ
BIOGAZ										
Producteur - CESM	➔	Distributeur - Centrale Gazmont - Hydro-québec				➔	Client			
5.00\$		0.74\$						5.74\$/GJ		

Conclusion

La valorisation du biogaz au CESM, c'est :

- Un bénéfique pour l'environnement :
 - ✓ Par une réduction des gaz à effet de serre
- Un bénéfique pour l'économie :
 - ✓ Des revenus au CESM
 - ✓ Réduction des coûts pour les utilisateurs
 - ✓ Implantation de la Centrale Gazmont, création d'emplois
- Un bénéfique pour l'ensemble de la société