

# BIOSYSTÈMES D'OXYDATION DU MÉTHANE

Contextes d'application de cette  
technologie

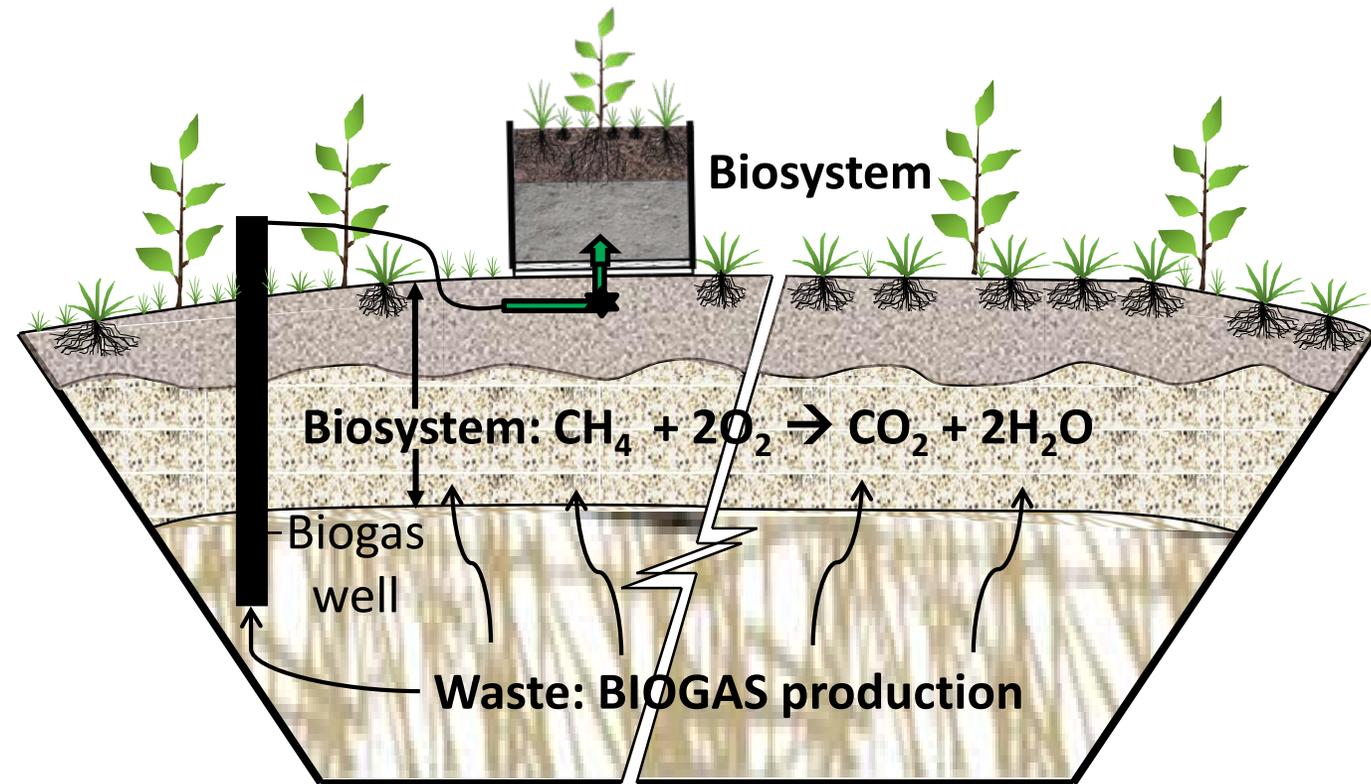
Alexandre R. Cabral, ing., Ph.D.  
Professeur titulaire  
Dép. génie civil et g. bâtiment, Faculté de génie

# BIOSYSTÈMES D'OXYDATION DU MÉTHANE

## D'abord le méthane ( $\text{CH}_4$ ) :

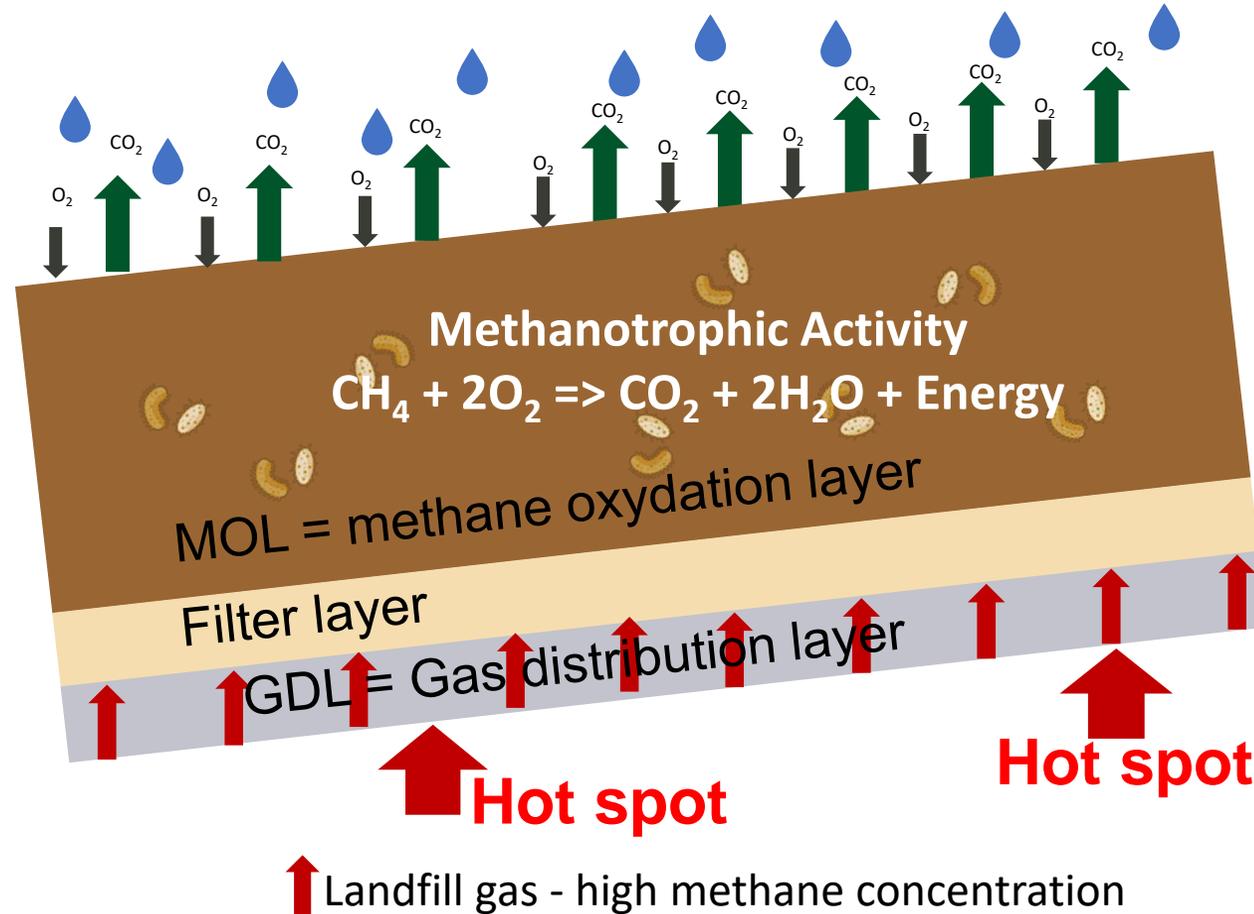
- ❑ Demeure dans l'atmosphère environ 12,4 années (moyenne)
- ❑ Pouvoir de réchauffement :
  - ❖ 28 (ou 25...) fois celui du  $\text{CO}_2$  sur un horizon de 100 ans
  - ❖ 86 fois ... sur un horizon de 20 ans
  - ❖ ~ 200 fois ... sur un horizon de 10 ans (notre fenêtre d'opportunité!)
- ❑ Parmi les émetteurs (sources anthropogéniques) :
  - ❖ Agriculture – surtout l'élevage et la production laitière
  - ❖ Les sites d'enfouissement

# QU'EST QU'UN BIOSYSTÈME D'OXYDATION DU MÉTHANE?



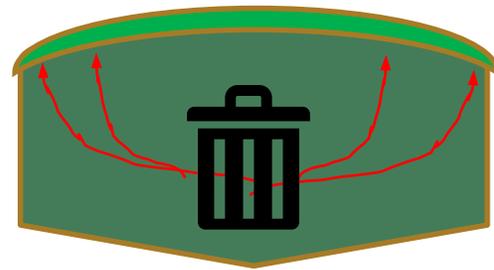
Groupe de géoenvironnement  
Dép. génie civil et g. bâtiment  
Faculté de génie

# QU'EST QU'UN BIOSYSTÈME D'OXYDATION DU MÉTHANE?

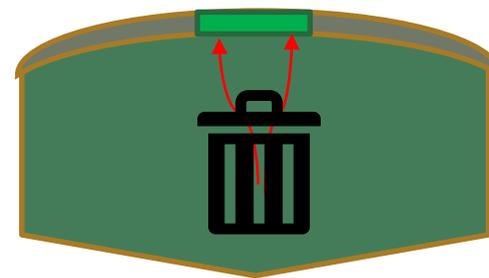


Groupe de géoenvironnement  
Dép. génie civil et g. bâtiment  
Faculté de génie

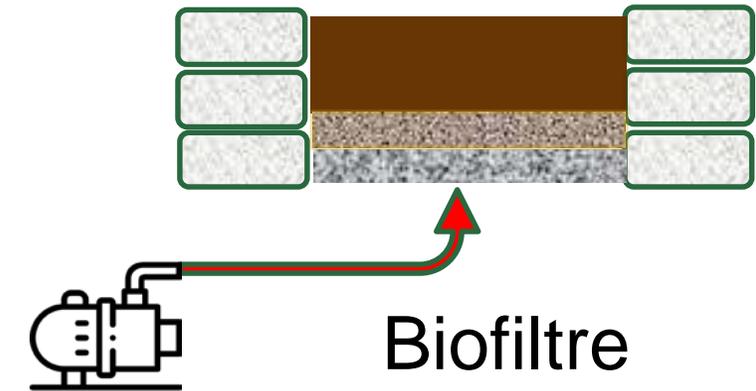
# LES DIFFÉRENTS TYPES DE BIOSYSTÈMES



Bio-recouvrement



Biofenêtre



Biofiltre

 Je n'y crois pas trop

# OBJECTIFS DE RECHERCHE

- ❑ Établir une méthodologie de conception pour les *biofenêtres* et les *biofiltres*
- ❑ Évaluer les coûts et bénéfices de leur implantation
- ❑ Appuyer leur implantation chez nos partenaire de recherche et leurs clients
- ❑ Promouvoir davantage cette technologie par le truchement de nouveaux partenaires importants, dont Environnement Canada et grandes compagnies de génie.



# DÉFIS TECHNIQUES, TECHNOLOGIQUES ET \$\$

- Aucune méthode établie de conception
- Législation très « conservatrice » au Canada (plusieurs années de retard)
- Découvertes récentes peu connues des grands « joueurs »
- Incitatifs pratiquement non existants
- Aucune donnée probante sur efficacité mesurée en continu (ce qui pourrait intéresser les compagnies qui investissent en technologies qui rapportent en crédits compensatoires...)



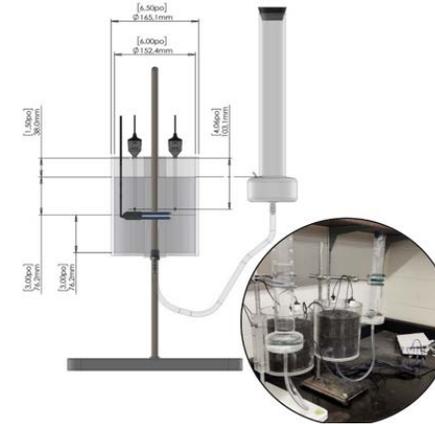
# DÉFIS TECHNIQUES (SUITE)

- ❑ Requierit connaissances dans divers domaines, dont:
  - ❑ Science des sols
  - ❑ Géotechnique
  - ❑ Microbiologie



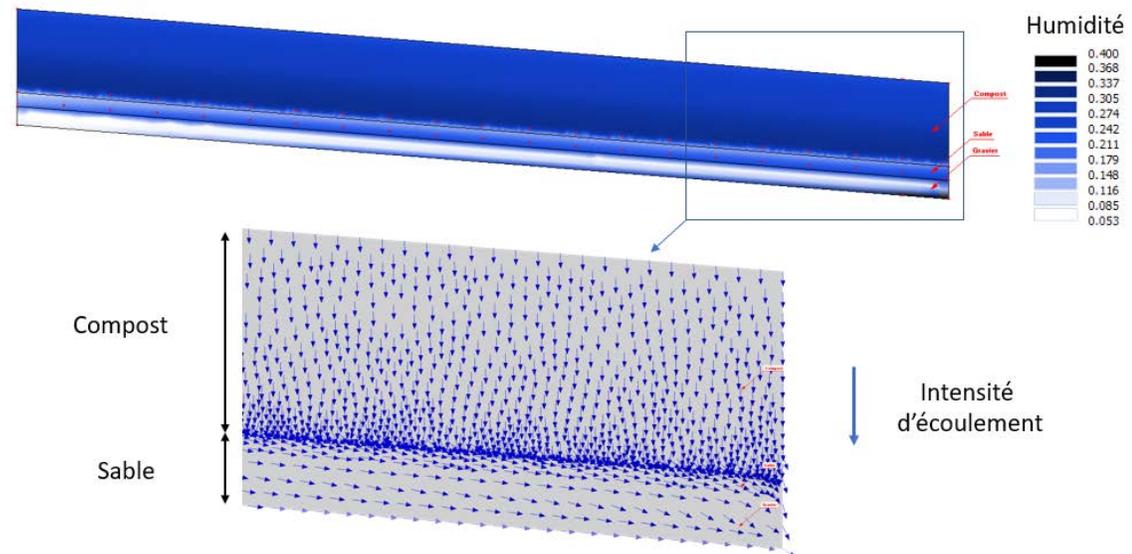
# DÉFIS TECHNIQUES (SUITE)

- ❑ Requiert la réalisation de plusieurs types d'essais, dont certains non conventionnels et d'autres très longs



# DÉFIS TECHNIQUES (SUITE)

- ❑ Requiert la réalisation de modélisation numérique d'écoulements non saturés



# DÉFIS TECHNIQUES (SUITE)

- ❑ Requiert la réalisation d'essais de terrain (démonstration), qui sont très longs (3 ans), très chers et demandent beaucoup de déplacements et de patience....



# RÉSULTATS SUR LE TERRAIN

## Atténuation potentielle de GES (Considérant une efficacité de ~70%)

- Oxydation de 82 % à 99 % pour les deux sites à l'étude
- McLennan Park: > 800 g/m<sup>2</sup>/jr
  - ✓ Si construction de 5 Biosystèmes => ~ 1 100 T.CO<sub>2</sub> eq./an
- CESM: > 800 g/m<sup>2</sup>/jr (capacité de ~ 2500 g/m<sup>2</sup>.jr)
  - ✓ 10 Biosystèmes => 3 300 T.CO<sub>2</sub> eq./an
  - ✓ Réduction de 2% des émissions de la Ville de Montréal, si on traite tout le gaz appauvri provenant d'une tranchée latérale.



# OPPORTUNITÉS

- ❑ Notre groupe est un des plus avancés au monde en ce qui a trait au développement d'une méthodologie de conception intégrée
- ❑ Des compagnies commencent à s'y intéresser sérieusement
- ❑ Environnement Canada s'y intéresse
- ❑ De plus en plus de gens du milieu de l'enfouissement commencent à comprendre ce qui en est



Groupe de géoenvironnement  
Dép. génie civil et g. bâtiment  
Faculté de génie

# OPPORTUNITÉS

- ❑ Excellentes chances de réussite en milieu agricole :
  - ❖ Gestion du fumier (semi-liquide et liquide)
  - ❖ Gas d'exhaustion des bâtiments laitiers

Par contre...

- ❑ Le milieu agricole (surtout laitier) est plus difficile à percer... plus réticent ...



# BIOSYSTÈMES D'OXYDATION DU MÉTHANE

- Pour plus d'info: [Alexandre.cabral@usherbrooke.ca](mailto:Alexandre.cabral@usherbrooke.ca)



**Alexandre R. Cabral, ing.,  
Ph.D.**  
Professeur titulaire



**Joëlle Dumouchel**  
Étudiante à la maîtrise en génie civil



**Yohan Dulac**  
Étudiant au doctorat en génie civil



**Jessica L. de Almeida**  
Étudiante au doctorat en génie civil



Region of Waterloo



# AUTRES EFFORTS DE RÉDUCTION DES GES

## 1. Valorisation de sols contaminés

Faisabilité de la valorisation des sols contaminés en tant que matériau pour la construction pour le recouvrements des sites d'enfouissement.

Entre 2005 et 2020, la qté de gaz à effet de serre émise due à l'extraction de sols a augmenté de 0.8 Mt à 3 Mt de CO<sub>2</sub>\_éq.

Nous avons construits et suivi pendant 4 ans, 4 enclos expérimentaux de grandes dimensions. Ce projet se poursuit jusqu'en 2024.

Infos: [Ness.di.battista@usherbrooke.ca](mailto:Ness.di.battista@usherbrooke.ca)

# AUTRES EFFORTS DE RÉDUCTION DES GES

## 2. *Méthode Sherbrooke* de contrôle du compactage

Le de contrôle du compactage le plus répandu et plus rapide adopté dans les pays développés n'est pas disponible dans le monde en développement.

Souvent, dans les pays en développement, on passe outre ce contrôle, au détriment de la longévité des infrastructures. Pourtant, la construction d'infrastructures est vitale pour le développement de ces pays

Nous avons développé une méthode rapide et bon marché qui pourrait être adoptée dès maintenant. La *Méthode Sherbrooke* utilise des équipements qu'on peut acheter par internet!

Infos: [alexandre.cabral@usherbrooke.ca](mailto:alexandre.cabral@usherbrooke.ca)