

Étude des paramètres de dimensionnement d'installations de biogaz à alimentation discontinue

Encadrants : Dr. Schwitzguébel (EPFL), Yves Membrez et Juliana Leon (EREP SA)



Contexte

Le **biogaz** est une source d'énergie renouvelable produit par méthanisation de déchets et sous-produits organiques issus de l'agriculture, de l'industrie ou des ménages. La **fermentation discontinue** ou par voie sèche permet de traiter des substrats à forte teneur en matière sèche.

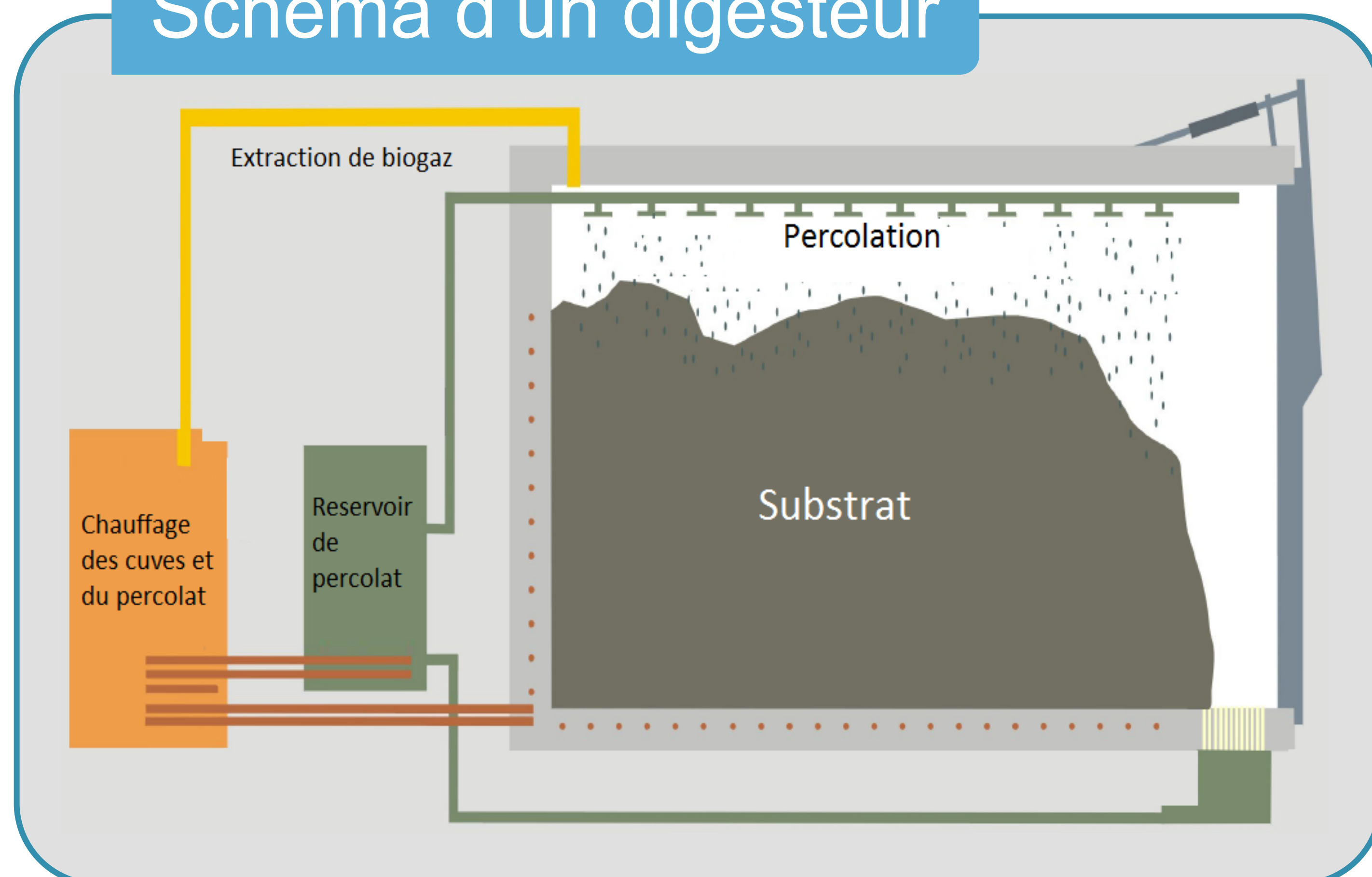
Objectifs

Le but de ce projet est de développer une **méthodologie** et de réaliser un **outil informatique** permettant de **dimensionner** une installation de biogaz à alimentation discontinue en intégrant tous les paramètres nécessaires, préalablement identifiés.

Méthodologie

1. Recherche bibliographique relative aux retours d'expériences sur systèmes à alimentation discontinue
2. Définition des paramètres utiles pour le dimensionnement
3. Définition des substrats et de leurs propriétés
4. Développement de l'outil de dimensionnement

Schéma d'un digesteur



Résultats

Nombre de cuves:	3	4	5	6
Volume total entrant [m³/an]:	3326	3326	3326	3326
Rythme de remplissage [jours]:	15.00	11.25	9.00	7.50
Nombre de cuvées par an:	24	32	41	49
Largeur des cuves [m]:	3	3	3	3
Hauteur des cuves [m]:	4	4	4	4
Longueur des cuves [m]:	18.5	13.9	11.1	9.3
Volume de matière introduite par cuvée [m³]:	170.9	128.2	102.5	85.4
Volume unitaire des cuves [m³]:	222.2	116.6	133.3	111.1
Production totale de biogaz estimée [m³/an]:	399032	399032	399032	399032
Production totale de méthane estimée [m³/an]:	230761	230761	230761	230761

Feuille Excel de résultats de l'outil informatique réalisé

Une fois tous les paramètres d'entrée introduits, l'utilisateur obtient des résultats pour dimensionner son installation. Différentes variantes lui sont présentées pour une quantité de substrat annuelle donnée. Les résultats sont aussi présentés sous forme de graphiques pour une meilleure visualisation.

Schéma de l'outil informatique

A. Inputs substrats

Quantité de substrat annuelle
Types de substrats
Durée de fermentation max
Porosité

B. Inputs de l'exploitant

Taux de matière de structure ajoutée
Taux de remplissage
Taux de matière redigérée
Température
Temps de pré-compostage

C. Inputs du constructeur

Largeur des cuves
Hauteur des cuves
Isolation

Dimensionnement

Outputs

Nombre de cuvées par an
Rythme de remplissage
Volume et nombre de cuves
Production de biogaz
Production de méthane (estimée)
Visualisation graphique

Conclusion

- Travail basé sur des recherches empiriques et des essais effectués précédemment
- Outil final permettant de retourner des paramètres de dimensionnement d'une installation biogaz à alimentation discontinue
 - ➡ Optimisation des installations par son constructeur
- En pratique : mise en place de capteurs pour mesurer la production de biogaz et l'humidité dans les cuves