

Université Mohamed Khaider Biskra
Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et
de la vie

Module :
Microbiologie industrielle

Exposée sur :
Biogaz

Enseignant :
Baba Arbi S.

Année universitaire:2019/2020

Introduction

Les activités agricoles et agro-industrielles génèrent des quantités importantes de déchets qui constituent une nuisance pour l'environnement. Ces déchets, riches en matière organique, peuvent être recyclés et transformés par des procédés biotechnologiques qui constituent une solution de choix pour remédier aux problèmes de pollution. Une des technologies permettant efficacement le traitement de la fraction organique de ces déchets est la biométhanisation, qui consiste en une dégradation en absence d'oxygène de la matière organique en un mélange de méthane (CH_4) et de dioxyde de carbone (CO_2) appelé biogaz.





définition

Le Biogaz est une énergie renouvelable produite par la digestion anaérobie de matières organiques biodégradables de différentes catégories (déchets verts, déchets ménagers fermentescibles, des boues de stations, des effluents d'élevage et de coproduits agricoles, des cultures énergétiques agricoles, etc.). Il est composé majoritairement de méthane et de dioxyde de carbone et pourrait être valorisé, après son épuration, pour la production de biocarburant, d'électricité et/ou de chaleur.

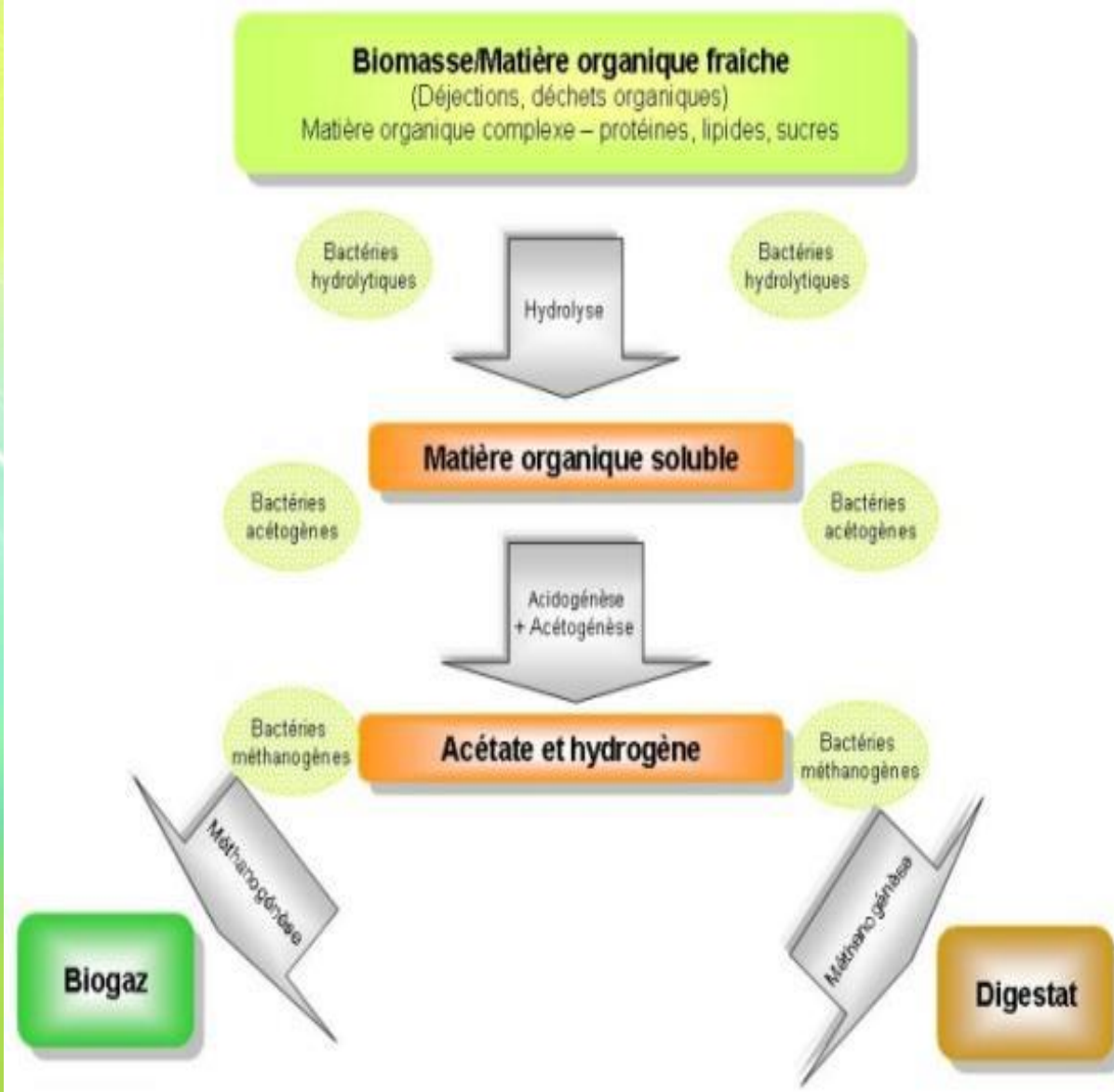
les étapes biologiques de la méthanisation

L'hydrolyse : réaction rapide a pH acide (entre 4,5 et 6,3) qui résiste à la présence d'oxygène .

L'acidogenese : réaction rapide a pH acide (entre 4,5 et 6,3) inhibée par la présence d'oxygène .

L'acetogenese : réaction lente a pH neutre (entre 6,8 et 7,5) inhibée par l'H₂.

La methanogenese : réaction très lente a pH neutre (entre 6,8 et 7,5).



Les problèmes biologiques de production de biogaz

L'acidose

L'acidose provoque une accumulation d'Acides Gras Volatils (AGV) dans le milieu, ce qui engendre une baisse du pH qui inhibe l'activité des bactéries et entraîne une baisse de production du biogaz.

L'alcalose

L'alcalose provient d'un excès d'ammoniac dans le milieu, conséquence d'un apport de substrat trop riche en protéines. L'ammoniac entraîne une augmentation du pH et inhibe les bactéries acidogènes et acétogènes. Les produits d'hydrolyse s'accumulent : acides aminés, acides gras volatils, ...

les sources de matières organiques

- ✓ Différents types de déchets contiennent de la matière organique.
- ✓ les déchets ou sous-produits agricoles.
- ✓ les cultures énergétiques dédiées.
- ✓ déchets de l'industrie agroalimentaire.
- ✓ produits périmés des grandes surfaces
- ✓ les boues de stations d'épuration,
- ✓ des déchets de jardin et éventuellement des papiers et cartons.
- ✓ Les décharges
- ✓ Les effluents d'élevages
- ✓ Le fond des lacs et marais



Différents systèmes de biogaz



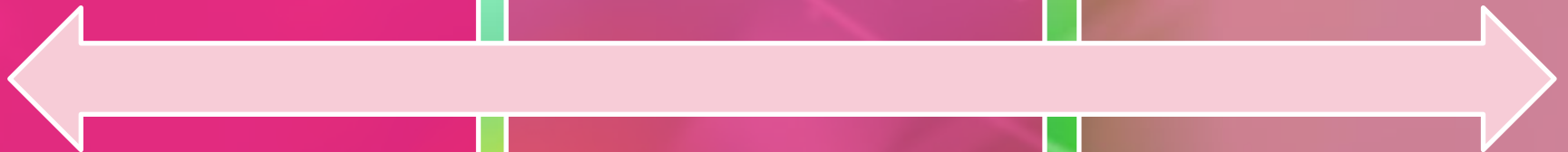
Digesteur
traditionnel



Digesteur
horizontal



Digesteur
vertical



Principe utilisations du biogaz

Selon sa pureté en méthane, le biogaz pourrait trouver de nombreuses applications :

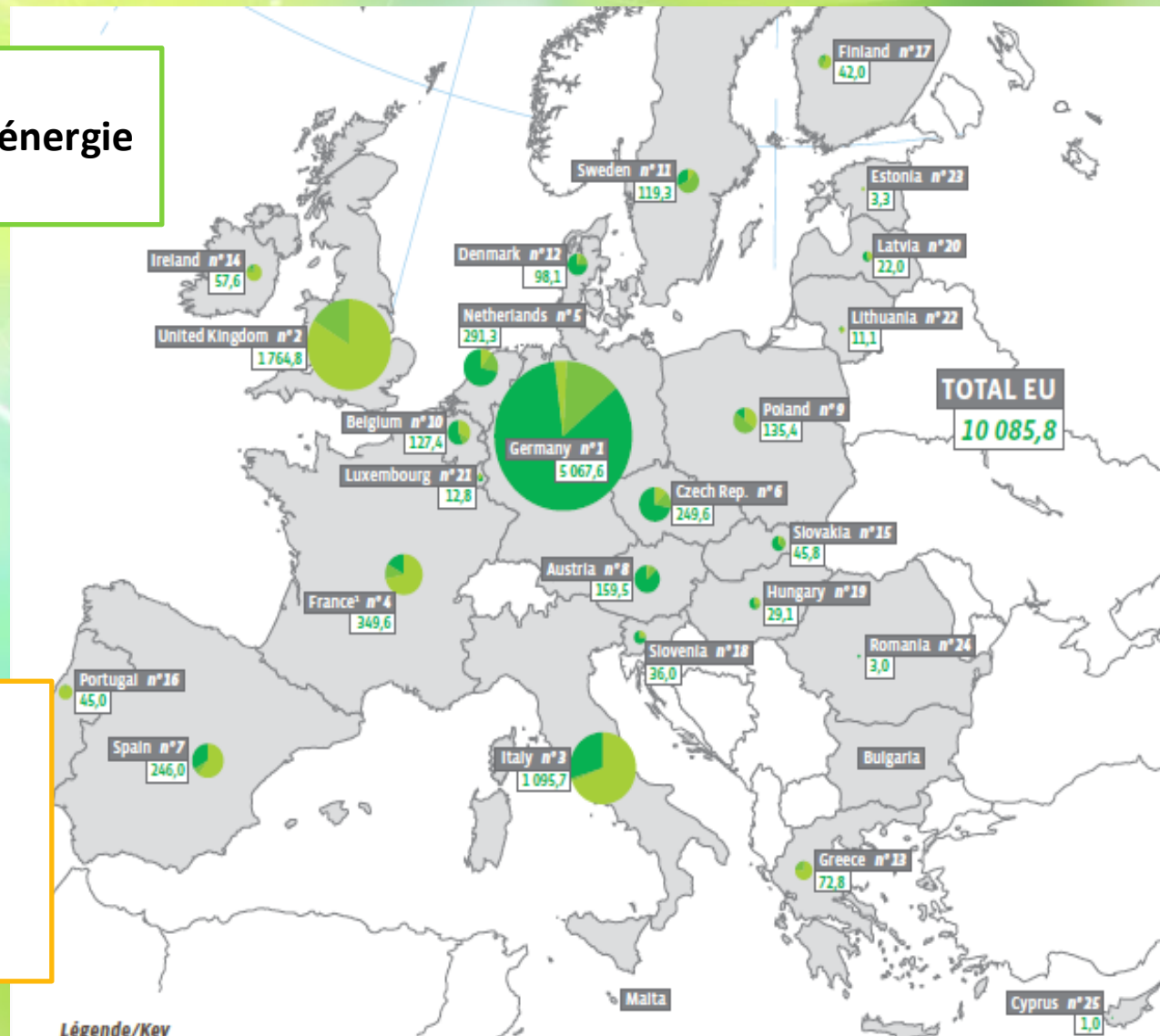
- ✓ **Production d'électricité et/ou de chaleur**
 - ✓ **Source d'énergie verte**
 - ✓ **Diminution de la pollution des rejets**
 - ✓ **Réduction des GES**
 - ✓ **Production d'un fertilisant amélioré**
 - ✓ **Réduction des odeurs & pathogènes**
- Industrie locale**
- ✓ **Revalorisation de l'image des fermes**
 - ✓ **Réduction des dépenses**
 - ✓ **Injection dans le réseau de gaz naturel**



Biogaz dans le monde

Le biogaz dans la production d'énergie primaire en France en 2011

- Biogaz de décharge
- Biogaz de stations d'épuration
- Autres biogaz (unités décentralisées de biogaz agricole...)
- Production totale de biogaz en ktep



Impact sur l'effet de serre

Nos sociétés de consommation génèrent de telles quantités de déchets que la nature ne peut seule “recycler” les tonnages de biogaz produits. Or le biogaz est composé pour deux tiers de méthane, un gaz qui engendre un effet de serre 21 fois plus puissant que le CO₂. Il est donc primordial de le récupérer, le biogaz doit être brûlé en torchère et il est alors moins polluant que s’il s’échappe directement dans l’atmosphère.



Conclusion

La transformation des déchets organiques en une source d'énergie utile vise essentiellement la réduction de la dépendance vis-à-vis des énergies fossiles tout en minimisant l'impact environnemental et en augmentant l'intérêt socio-économique. Le développement des unités de méthanisation et de valorisation énergétique de biogaz doit se faire en mobilisant massivement les secteurs industriels, les secteurs agricoles et les collectivités locales.

Référence

- G. Gottschalk, 'Bacterial Metabolism', Springer Series in Microbiology, Editor Mortimer P. Starr, Springer Verlag, Berlin, 1979.
- M. Monzambe, 'La Problématique de la Biométhanisation en République Démocratique du Congo', Bulletin de l'ANSD, Vol. 3, pp. 7 - 34, 2002.
- M.R. Winfrey, 'Microbial Production of Methane', In: Petroleum microbiology, Atlas, M.R., Edit. Mc Milian, NY, USA, pp. 153 - 219, 1984.
- R. Scriban, 'Biotechnologie', 2ème Edit. Tech. & Doc. Lavoisier, Paris (France), 1985.
- R. Van Bokkelen, 'Etude d'un Procédé de Biométhanisation en Deux Etapes pour la Valorisation Energétique des Résidus Agricoles Solides', Thèse de Doctorat, Faculté d'Agronomie de l'Université Catholique de Louvain, Belgique, 1987.