

Tâche 8 : Biogaz

Sliti Abbas Paulus Léa Lambein Xavier

06 Decembre 2014

Le biogaz, une alternative au gaz naturel à prendre en compte. En effet, nos déchets organiques qu'on pense souvent à tort, sans valeur, peuvent après traitement nous procurer du méthane et de la chaleur.

Dès lors, il nous semble perspicace d'étudier le cas d'un couplage d'usine, c'est à dire une usine de recyclage de déchet organique travaillant avec une usine produisant de l'ammoniac.

1 Procuration

Plusieurs solutions existent pour se procurer du Biogaz :

- La récupération du biogaz de décharge.
- Produit par fermentation de matière organique.
- Les marais

Concernant la récupération du biogaz de décharge, 10 sites sont répertoriés en Wallonie (le document PDF)

Nom CET	Surface (ha)	Volume (10^6 m ³)	Puissance installée (MWe)
Mont Saint Guibert	26.5	5.3	9.5
Hallembaye	8.3	1.6	2.5
Court au Bois	42.9	6.5	3.2
Froidchapelle	12.7	1.1	0.25
Belderbuch	14	0.5	1.5
Happe-Chapois	4	0.8	0.28
Tenneville	6	1	0.63
Habay	15.5	2.1	0.35
Anton	5	1	0.3
Les Isnes	16	1	0.06

2 Etude concrète d'un cas

Comme nous l'avons calculé dans la tâche 1, pour produire 1 T de NH_3 il nous faut : 624,97 T de CH_4 pour la réaction +83.79 T de CH_4 pour chauffer le four. Considérons le pire cas, c'est à dire celui où nous n'avons pas d'alternative pour chauffer le four. Il nous faudra alors 708.76 T/day de CH_4 . Lors de la visite à Tenneville, on a eu comme donnée que le digesteur produisait 1000 m³/h de biogaz. En sachant que le % volumique de méthane dans le biogaz est de 55 %

et que sa masse volumique à l'état gazeux est de 0.6709 kg/m^3 . On trouve la quantité en masse de méthane produite par jour par l'unité de Tenneville.

$$1000 \cdot \frac{55}{100} \cdot 0.6709 \cdot 24 = 8855.88 \text{ kg/jour} \quad (1)$$

Ce qui ne représente que 1.25 % du méthane désiré. Étant donné que beaucoup de déchets ménagés sont encore à exploiter nous pourrions imaginer une usine traitant jusqu'à 10 fois plus de déchets mais malheureusement une usine 100 fois plus grande nous semble peu faisable, le biogaz pourrait donc compléter le gaz naturel mais ne peut pas le remplacer.

Nous pensons que malgré que le biogaz ne peut être qu'un complément, il reste intéressant pour l'unité de production afin de diminuer son empreinte écologique.

2.0.1 Evaluation des ressources wallonne en biogaz

	Gisement (10^6 t)	Productivité ($\text{m}^3_{\text{CH}_4}/\text{t}$)
Effluents agricoles	18.2	31.5
Résidus agro-industriels	1.15	60
Résidus organiques ménagers + déchets verts	1	65
Boues de STEP	0.07	230
Total	20.42	

A partir de ces données, nous pouvons faire une estimation de la production de biométhane en Wallonie :

$$18.2 \cdot 10^6 \cdot 31.5 + 1.15 \cdot 10^6 \cdot 60 + 1 \cdot 10^6 \cdot 65 + 0.07 \cdot 10^6 \cdot 230 = 729.4 \cdot 10^6 \text{ m}^3$$

en sachant que la masse volumique du CH_4 est de 0.6790 kg/m^3 , on obtient que la combinaison de ces 4 ressources, nous engendre une production de $485.33 \cdot 10^6 \text{ kg/an}$ de CH_4 .

Comme nous avons besoin de 708.76 T/day de CH_4 , il nous faut 258697.5 T/ans de CH_4 . Ce qui équivaut à 53.3 % de la production de biométhane en Wallonie.

Le biogaz est une alternative au méthane qui est déjà utilisée et qui ne cesse de progresser. C'est un gaz produit par fermentation de matières organiques animales ou végétales en l'absence d'oxygène dans le but de remplacer l'utilisation du méthane pur. Ce procédé se fait naturellement et spontanément ou artificiellement par des usines spécialisées. Le biogaz est constitué de méthane (50% à 70%), de CO_2 , de H_2S et d'impuretés.

L'avantage majeur de ce gaz est qu'il n'augmente pas la quantité de CO_2 dans l'atmosphère. En effet, le rejet de CO_2 provenant de l'utilisation du biogaz équivaut à celui consommé par les végétaux dont ce biogaz est issu. Son impact environnemental est donc considérable.

Cependant, le seul composé qui permet de produire de l'énergie est le méthane. Il faut donc le séparer des autres constituants, ce qui implique des méthodes de séparation coûteuses en énergie ou en support matériel. Rappelons néanmoins que l'extraction du méthane demande également de l'énergie. Il faut comparer les méthodes de production de biogaz et de méthane.

Autre avantage du biogaz, si celui-ci provient directement d'une fermentation spontanée et naturelle (décharges à déchets organiques, marais, ...), ceci contribue à diminuer la quantité de CH_4 dans l'atmosphère : le méthane est beaucoup plus favorable au réchauffement climatique que le CO_2 (jusqu'à 23 fois plus).

Aussi, si le méthane est importé par voies extérieure, il faut le transporter vers l'usine où il est produit alors que le biogaz peut être produit localement avec de faibles coûts de transport (voire même aucun s'il est produit par l'usine elle-même!).

L'inconvénient majeur du biogaz est sa demande importante de déchets organiques ...