

	C.E.T. DE BELDERBUSCH	
	Prélèvements et analyses des rejets atmosphériques	
	Type de fiche : Air – biogaz résultats	
	Actualisation : le 19 janvier 2011	
	www.issep.be	

Thème : Résultats des analyses réalisées sur les biogaz, les fumées du moteur et de la torchère sur le C.E.T. de Belderbusch.

CAMPAGNE "RESEAU DE CONTROLE" (DPC/ISSEP)

1 Campagne de contrôle de 2001 (rapport ISSeP 1024/2001)

1.1 Biogaz

On constate que le biogaz alimentant le moteur, ou alternativement la torchère, présente une concentration en méthane assez élevée. Sur l'ensemble des 6 jours de mesure (les 13, 14, 15, 16, 19 et 20 mars 2001), un coefficient de variation de 5,9 % révèle une production relativement régulière de biogaz. La teneur en dioxyde de carbone peut être qualifiée de normale et stable, avoisinant les 30 %, avec un coefficient de variation de 3,8 %. Quant à la teneur en oxygène, elle est à la limite de la détection de l'appareil de mesure utilisé. La qualité ainsi que la quantité de gaz produite jusqu'à présent assurent un fonctionnement correct de l'installation de valorisation.

1.2 Torchère

Les résultats montrent que la torchère assure une combustion complète des hydrocarbures totaux ; les alcanes, alcènes et BTEX présentent des concentrations situées à la limite du seuil de détection. Un abattement efficace du benzène, plus difficile à détruire, est constaté.

1.3 Moteur

Lors des mesures des composés majeurs et présents à l'état de trace dans les fumées du moteur (13, 14 et 20 mars 2001), des concentrations élevées en CO ont été enregistrées. La valeur moyenne mesurée, 783 mg/Nm³, dépasse la valeur maximale autorisée de 650 mg/Nm³.

Tout comme les paramètres NO, NO_x et SO₂, la mesure des hydrocarbures totaux, réalisée le 8 mai 2001 pour des raisons techniques, présente des gammes de concentrations tout à fait typiques pour les moteurs à biogaz.

La majeure partie des composés organiques volatiles identifiés font partie de la famille des hydrocarbures monoaromatiques (BTEX). Les autres COV (hydrocarbures saturés non méthaniques, hydrocarbures insaturés et dérivés organochlorés) sont détectés en quantités très faibles. Les mesures présentent un coefficient de variation assez élevé.

Le rendement de destruction du moteur, en conditions normales d'utilisation, est de 98,7 %. Il ne peut néanmoins être calculé à partir de toutes les familles de composés étant donné que certaines d'entre elles sont absentes du biogaz (acides, phénols, aldéhydes,...) et se forment lors de transformations secondaires dans le processus de combustion. Pour cette raison, le concept de réduction de quantité émise (R.Q.E.) par rapport aux concentrations de départ dans le biogaz a été adopté au détriment de la notion de rendement de destruction. Ainsi, pour les BTEX, la R.Q.E. est de 95,4 % minimum, le benzène étant de loin le composé le plus persistant dans les émissions des moteurs.

2 Campagne de contrôle de 2003 (rapport ISSeP 01294)

2.1 Biogaz

Les résultats relatifs aux analyses effectuées sur les composants majeurs du biogaz prélevé en amont du moteur et/ou de la torchère, révèlent une teneur assez élevée en méthane, en moyenne 52 %, à laquelle est associé un coefficient de variation de 4 %. A l'instar de la campagne réalisée en 2001 par l'ISSeP, le CO₂ est présent dans des gammes de concentrations considérées comme normales pour du biogaz et la teneur en oxygène se situe en deçà du seuil de détection de l'appareil de mesure. La teneur en sulfure d'hydrogène est considérée comme typique d'un C.E.T. de classe 2 et la valeur relevée, 49 ppmV, est comparable à celle relevée lors de la campagne précédente. Les teneurs en COV observées en 2001 et 2003 ne varient pas non plus de façon significative. Néanmoins, il est à noter que des concentrations non négligeables en BTEX sont présentes dans le biogaz en 2003 ; au sein de cette famille d'analytes, ce sont les isomères du xylène qui sont majoritairement représentés.

Dans l'ensemble, les différents composés détectés et quantifiés dans le gaz produit à Belderbusch répondent aux valeurs typiques rencontrées dans la littérature spécialisée et aux statistiques établies pour l'ensemble des C.E.T. du réseau de contrôle.

2.2 Torchère

Lors de la campagne de 2003, la torchère n'a pas fonctionné ; aucun contrôle n'a donc été effectué sur celle-ci.

2.3 Moteur

Les mesures effectuées sur les fumées s'échappant du moteur, réalisées les 22, 23 et 26 janvier 2004, ont fourni des résultats comparables à ceux obtenus lors de la première campagne de 2001. Les concentrations en monoxyde d'azote, en oxydes d'azote NO_x et en dioxyde de soufre sont faibles et inférieures aux valeurs normatives. Il faut néanmoins noter que la concentration en monoxyde de carbone est un paramètre à suivre, dans la mesure où elle approche de la limite tolérée de 650 mg/Nm^3 . Concernant les hydrocarbures totaux, les analyses montrent des teneurs similaires, voire inférieures, aux statistiques établies sur l'ensemble du réseau de C.E.T.

L'analyse du sulfure d'hydrogène est sans objet vu la combustion oxydante du biogaz dans le moteur.

Les composés organiques en trace, en ce compris les alcanes (à l'exception du méthane), les alcènes, les organochlorés et les BTEX, ont également fait l'objet d'analyses dans les fumées du moteur. La majeure partie de ces composés organiques volatiles font partie de la famille des hydrocarbures monoaromatiques (BTEX).

3 Evolution temporelle

De 1995 à 2000, le DPC (anciennement DPE) a procédé à plusieurs contrôles du mode de gestion du biogaz par l'exploitant du site. Des mesures régulières du débit de biogaz entrant dans les unités de valorisation/destruction ont été réalisées, de même que des mesures de concentrations en éléments majeurs. A partir de 2001, l'ISSeP a intégré ces mesures dans ses campagnes de contrôle. L'ensemble de ces résultats ont permis de dresser des graphiques reprenant l'évolution des quantités de biogaz produites au cours de ces dernières années (Figure 1) et les changements de composition en méthane (Figure 2).

3.1 Evolution temporelle de la production de biogaz

Le présent graphe rassemble principalement les données collectées par le DPC et l'ISSeP lors de visites et campagnes de contrôle de mars 1997 (date de mise en service de la torchère) et 2009. Comme attendu, la production décroît au fil des ans, pour atteindre aujourd'hui un débit inférieur à $100 \text{ Nm}^3/\text{h}$. Il reste toutefois suffisant pour faire fonctionner en continu le moteur de 275 kW installé sur le site.

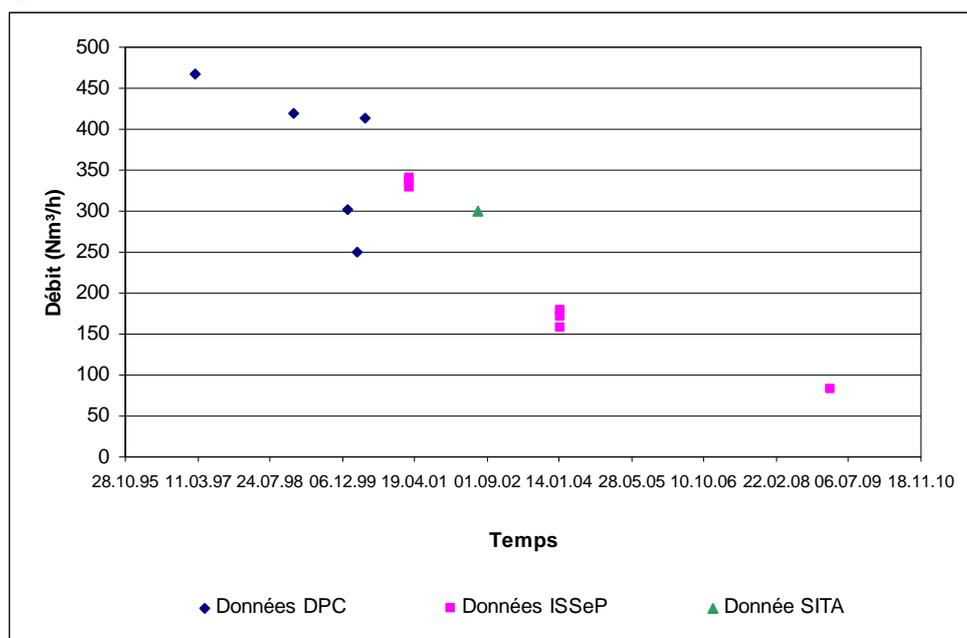


Figure 1 : Evolution de la production de biogaz d'octobre 1995 à juillet 2009
(Sources: Suivi DPC, Campagnes de contrôle ISSeP, autocontrôle exploitant)

3.2 Evolution temporelle de la composition du biogaz

La qualité du biogaz demeure très constante au cours du temps. Les différentes concentrations en méthane mesurées lors des différentes études d'incidence, deux campagnes de contrôle ainsi que les valeurs relevées lors des visites du DPC sur site montrent une teneur en CH_4 oscillant entre 44 et 62 %.

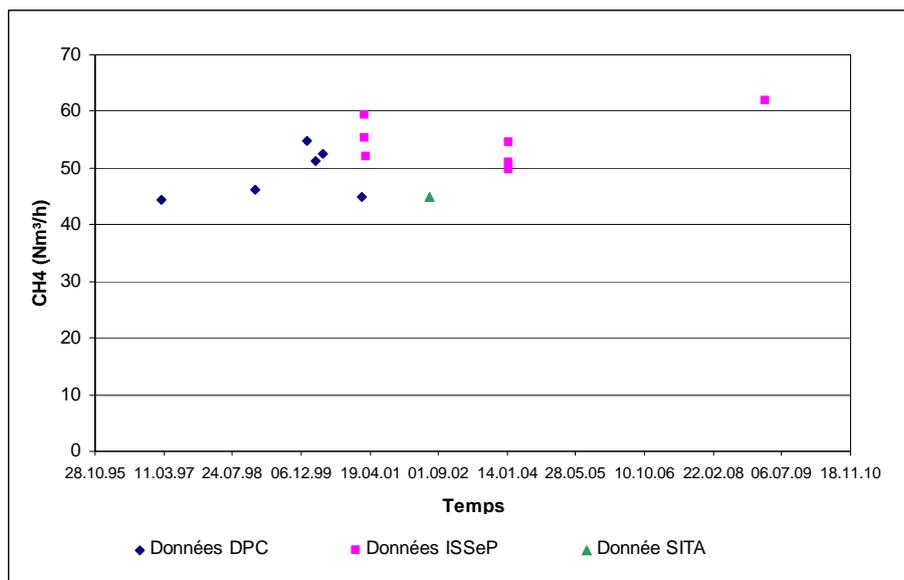


Figure 2 : Evolution de la composition du biogaz d'octobre 1995 à juillet 2009
(Sources: Suivi DPC, Campagnes de contrôle ISSeP, autocontrôle exploitant)

De juillet 1995 (date correspondant à la fin de l'installation des puits de pompage) jusqu'en 1999, le biogaz était brûlé en torchère, à une température de combustion de 1.200 °C. Depuis lors, vu sa teneur en CH₄ constante et suffisante, il peut être valorisé en énergie électrique grâce au moteur à combustion. Les teneurs en méthane présentées dans le graphique de la Figure 1 sont celles mesurées dans le mélange des biogaz soutirés dans l'ancienne zone de classe 2 et dans la zone d'extension est. C'est vraisemblablement le mélange d'un biogaz qualifié de "pauvre", issu de la première zone, et d'un biogaz défini comme "riche", issu de l'extension Est plus récente, qui assure une certaine stabilité de la composition du biogaz entrant dans l'unité de valorisation.

ETUDE D'INCIDENCES ENVIRONNEMENTALE DE 1992 (VERDI) / COMPLEMENT 1993

L'étude d'incidence environnementale réalisée en 1992, ainsi que son complément de 1993, ont mené aux constats suivants (repris de l'EIE) :

1 Biogaz – puits de pompage (juin 1992)

- ❖ Les teneurs en méthane varient de 18,55 à 59,76 % v/v dans les ouvrages sondés ;
- ❖ Les teneurs en CO₂ sont relativement constantes (de 27,50 à 40,41 v/v) ;
- ❖ La teneur en CO est inférieure à la limite de détection pour tous les prélèvements effectués, ([CO] < 0,05 % v/v) ;
- ❖ Les teneurs en composés gazeux non identifiés sont variables d'un prélèvement à l'autre. Cette fraction est constituée d'O₂ et de N₂ en majeure partie et d'une diversité de composés volatils en trace, de l'ordre de quelques ppm (H₂S, SO₂, NO_x et certains COV).
- ❖ Les COV (hydrocarbures acycliques saturés linéaires de C₂ à C₅ et hydrocarbures acycliques saturés ramifiés de la série *iso*) n'ont pas été détectés sur l'ensemble des échantillons.

2 Biogaz – puits de pompage (aout 1993)

Les analyses ont porté sur le biogaz produit dans la zone de décharge de classe 2 dont l'exploitation était terminée au moment de la mesure. Bien que cette partie ne soit pas concernée par l'EIE, les caractéristiques similaires de cette zone de décharge avec celles de l'extension en cours d'exploitation en 1993 permettent de considérer les conditions des analyses comme représentatives de la situation future de la zone d'extension est.

En moyenne, la composition du biogaz en méthane est de 60 %. Le débit moyen envoyé vers la torchère est de 65 Nm³/h.

3 Biogaz – amont torchère (aout 1993)

Un grand nombre de polluants organiques volatils a été identifié qualitativement et quantitativement. La charge totale la plus élevée est de 6.485,1 mg/Nm³.

4 Rejets de la torchère dans l'air (aout 1993)

Il ressort des examens des résultats des analyses des prélèvements gazeux effectués à la sortie de la torchère qu'aucun composé organique chromatographié n'a été détecté en concentration supérieure à la limite de détection (< 0,1 µg/Nm³). La réduction radicale de la charge polluante entre l'entrée des gaz dans la torchère et leur rejet dans l'air met en évidence le bon fonctionnement de celle-ci.