Dossier de demande d'autorisation environnementale

Centre de traitement de déchets de Château Gautier (60)

Pronostic Biogaz

Mai 2019

setec
énergie environnement

Nom du rapport - Version	Date	Commentaires	Rédaction	Validation
			Nom	Nom
Pronostic Biogaz - DDAE ISDND Château-Gautier	Mai 2019	Version initiale	C. CABLÉ	D. BIROT

SOMMAIRE

1. GENERALITE ET PRINCIPE DE CALCUL 4

2. APPLICATION A L'ISDND DE CHATEAU GAUTIER 6

3. POTENTIEL DE VALORISATION SUPPLEMENTAIRE 8

3.1. Gestion actuelle du biogaz 8

3.2. Quantité de biogaz disponible 8

1. GENERALITE ET PRINCIPE DE CALCUL

Le biogaz produit sur une installation de stockage de déchets non dangereux provient de la fermentation en conditions anaérobies de la part organique des déchets stockés. Ce gaz est constitué d'environ 45-55% de méthane, et pour la part restante de dioxyde de carbone, d'éléments secondaires (certains étant malodorants) et d'éléments traces. La part représentée par le méthane lui confère une potentialité à être valorisé ou brûlé.

Pour évaluer la quantité de biogaz issue de la dégradation de la part fermentescible des déchets, le modèle de calcul proposé par l'ADEME dans son guide technique « Gérer le gaz de décharge » (2001) a été utilisé afin de déterminer le besoin prévisionnel en capacité de traitement de biogaz du site.

La formule du modèle permet d'obtenir la production de biogaz en m^3 par t de déchets reçu. Les hypothèses utilisées correspondent également aux gammes de valeur proposées par l'ADEME dans son guide.

Pour estimer la production de biogaz issu des déchets qui seront stockés sur l'ISDND de Château-Gautier, le calcul consiste, à partir d'une masse finie de déchets enfouis sur une année d'exploitation, à calculer le volume de biogaz dégagé pendant les années suivantes sachant que le maximum de biogaz produit est produit lors de la fin de l'exploitation.

La formule utilisée est la suivante :

$$V = T*Pm*(1-e-k*t))$$

Avec :

- V : volume cumulé de biogaz produit à la fin de l'année t,
- T : tonnage annuel de déchets reçus,
- Pm : potentiel méthanogène des déchets reçus,
- k : constante cinétique,
- ti : âge des déchets reçus l'année i à partir de la date de leur enfouissement t=0 (en années),
- (e) : base du logarithme népérien – valeur approximative = 2,718

Les valeurs de Pm et de k sont obtenues à partir de l'ouvrage « Gérer le gaz de décharge : Techniques et Recommandations » de l'ADEME (2001).

Le potentiel méthanogène considéré par type de déchets reçus est le suivant :

- Ordures ménagères résiduelles : 116 Nm^3 CH_4/t

- DAE et refus de tri : 60 Nm^3 CH_4/t
- Encombrants : 30 Nm^3 CH_4/t

Pour le projet, le potentiel méthanogène moyen des déchets reçus est estimé à 58 Nm^3 CH_4/t.

De plus, la valeur de k varie suivant si l'exploitation se fait en mode classique ou en mode bioréacteur.

Cette méthode tient donc compte de la composition des déchets apportés, ainsi que de l'exploitation en mode bioréacteur. Elle ne tient toutefois pas compte des conditions climatiques.

Il s'agit d'un modèle permettant une approche macroscopique de la production de biogaz, sans tenir compte des conditions de fermentation hétérogènes à l'intérieur d'un casier, dans l'espace et dans le temps. Cette méthode permet seulement d'estimer de manière théorique la production de biogaz.

A partir de la production de biogaz, il est ensuite possible d'estimer le débit de biogaz capté par le réseau mis en place.

Les taux de captage du biogaz dépendent du type de couverture mise en place. L'ADEME propose les valeurs suivantes :

Type de couverture	Taux de captage
Zone en exploitation (pas de couverture et surface réduite de <5000 m^2)	35%
Zone avec une couverture semi-perméable : (constituée de matériaux naturels de faible imperméabilité : 1.10^{-8} m/s)	65%
Zone avec une couverture imperméable naturelle (comprenant des matériaux argileux d'épaisseur d'au moins 50 cm avec un coefficient de perméabilité inférieur à 1.10^{-9} m/s)	85%
Zone avec une géomembrane	90%
Production théorique captable de biogaz = Production théorique / taux de captage	

Taux de récupération du biogaz selon la couverture. ADEME

2. APPLICATION A L'ISDND DE CHATEAU GAUTIER

La poursuite de l'ISDND de Château-Gautier est prévue pour recevoir en moyenne 45 000 t de déchets non dangereux par an (max 50 000 tonnes/an).

La répartition moyenne future des déchets réceptionnée est basée sur la moyenne des répartitions de déchets réceptionnés sur le site.

Il a été retenu la répartition suivante :

- 25 % d'OMr
- 55 % de DAE
- 20 % d'encombrants

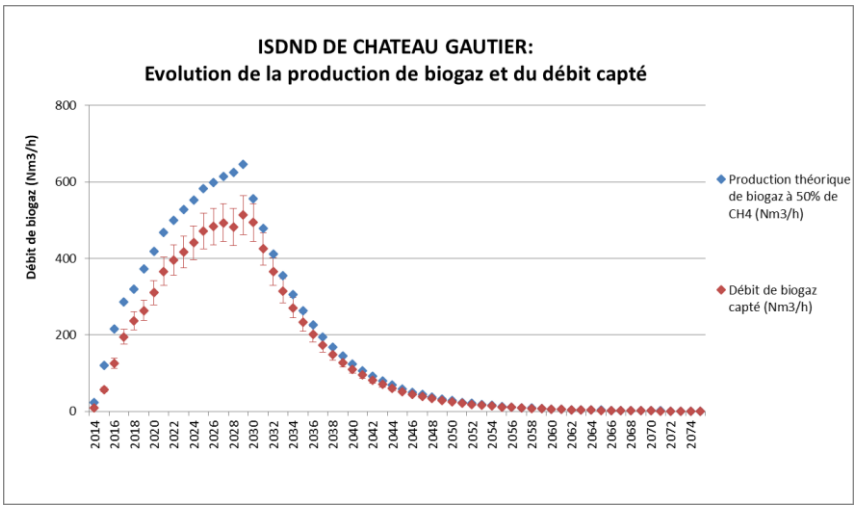
Par ailleurs, il a été considéré une teneur en méthane de 50% dans le biogaz.

Pour estimer le débit de biogaz captable chaque année, les taux de captage suivants ont été pris en compte :

- Pour les casiers C1 à C4 :
  - 85% pour la zone disposant d'une couverture imperméable naturelle
- Pour les casiers C5 à C13 :
  - 35% pour la zone en exploitation dégazée
  - 65% pour la zone disposant d'une couverture intermédiaire
  - 90% pour la zone disposant d'une couverture imperméable avec géomembrane

Suivant ces hypothèses, on obtient les résultats suivants :

Année	TOTAL Production théorique de biogaz à 50% de	TOTAL Débit de biogaz capté (Nm3/h)
2014	23.2	8.1
2015	119.9	56.4
2016	215.6	125.7
2017	286.1	194.5
2018	320.4	237.5
2019	373.1	263.9
2020	418.5	310.0
2021	468.3	366.1
2022	500.4	395.7
2023	528.0	416.9
2024	551.8	441.0
2025	583.0	471.7
2026	599.1	483.0
2027	613.8	492.9
2028	625.6	482.4
2029	646.6	513.4
2030	556.5	493.7
2031	479.0	424.9
2032	412.3	365.7
2033	354.9	314.8
2034	305.4	270.9
2035	262.9	233.2
2036	226.3	200.7
2037	194.7	172.8
2038	167.6	148.7
2039	144.3	128.0
2040	124.2	110.2
2041	106.9	94.8
2042	92.0	81.6
2043	79.2	70.2
2044	68.1	60.5
2045	58.7	52.0
2046	50.5	44.8
2047	43.5	38.5
2048	37.4	33.2
2049	32.2	28.6
2050	27.7	24.6
2051	23.8	21.2
2052	20.5	18.2
2053	17.7	15.7
2054	15.2	13.5
2055	13.1	11.6
2056	11.3	10.0
2057	9.7	8.6
2058	8.3	7.4
2059	7.2	6.4
2060	6.2	5.5
2061	5.3	4.7
2062	4.6	4.1
2063	3.9	3.5
2064	3.4	3.0
2065	2.9	2.6
2066	2.5	2.2
2067	2.2	1.9
2068	1.9	1.7
2069	1.6	1.4
2070	1.4	1.2
2071	1.2	1.1
2072	1.0	0.9
2073	0.9	0.8
2074	0.8	0.7
2075	0.7	0.6



Production théorique maximum
année 2029
647 Nm3/h
5 664 096 Nm3/an

Débit capté théorique maximum
année 2029
513 Nm3/h
4 497 241 Nm3/an

Production totale années 2018 à 2067
56 733 589 Nm3

3. POTENTIEL DE VALORISATION SUPPLEMENTAIRE

3.1. GESTION ACTUELLE DU BIOGAZ

Le système de valorisation du biogaz actuellement en place sur l'ISDND de Château-Gautier permet la valorisation de 400 Nm^3/h de biogaz. En secours, une torchère de capacité 500 Nm^3/h peut être utilisée. Une seconde chaudière de même capacité sera installée lorsque la quantité de biogaz à valoriser dépassera la capacité de la chaudière actuelle.

3.2. QUANTITE DE BIOGAZ DISPONIBLE

Grâce à l'exploitation en mode bioréacteur, la production de biogaz est plus rapide et réduite dans le temps.

D'après le pronostic biogaz, la quantité captée sera maximale en 2029 et atteindra un débit de 513 Nm^3/h à 50% de méthane. En considérant une incertitude de 10%, le débit maximal disponible varie 462 Nm^3/h et 565 Nm^3/h à 50% de méthane.

Le débit maximal supplémentaire, par rapport à la capacité de l'installation de valorisation, varie ainsi entre 62 $Nm^{3/}h$ et 165 Nm^3/h.

Le débit supplémentaire disponible permettra donc, s'il est bien constaté, la mise en place d'un module complémentaire de valorisation. La capacité de l'installation de valorisation du biogaz sera donc adaptée pour tenir compte de ce débit supplémentaire.