

AZUR VALORISATION

Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter un Ecopôle de traitement et valorisation déchets non dangereux - Pierrefeu-du-Var (83)

Modélisation de la production de biogaz (GAZODEC)

Projet de mise en place d'une Unité de Tri - Valorisation des déchets non dangereux et poursuite de l'exploitation de l'ISDND – Site 6

Site de Pierrefeu-du-Var (83)

Modélisation de la production de biogaz (Modèle GAZODEC)

AZUR VALORISATION

Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter un Ecopôle de traitement et valorisation déchets non dangereux - Pierrefeu-du-Var (83)
Modélisation de la production de biogaz (GAZODEC)

1 Contexte

Cette note s'intègre dans le cadre du Dossier de Demande d'Autorisation à Exploiter (DDAE) pour le Projet de mise en place d'une Unité de Tri Valorisation des DAE et poursuite de l'exploitation de l'ISDND de Pierrefeu-du-Var (83).

Elle a pour objectif d'estimer la production de biogaz du site après l'intégration du site 6 (extension) afin de vérifier la pertinence des équipements de traitement de biogaz aujourd'hui en place, et si besoin d'annoncer les besoins supplémentaires afin qu'ils soient intégrés dans la définition des nouveaux aménagements à mettre en place.

AZUR VALORISATION

Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter un Ecopôle de traitement et valorisation déchets non dangereux - Pierrefeu-du-Var (83)

Modélisation de la production de biogaz (GAZODEC)

2 Modèle utilisé

Le modèle utilisé est GAZODEC (Modèle global d'évaluation du potentiel gazeux d'une décharge). Il reprend la méthode développée dans l'article « Measurement of landfill gas and quantitative prediction at Bari landfill site », Liberti L., Amicarelli V., Amodio F., Ferrara L. et Blasi G, *Proceedings Sardinia 93, Fourth International Landfill Symposium, 11-15 October 1993*.

AZUR VALORISATION

Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter un Ecopôle de traitement et valorisation déchets non dangereux - Pierrefeu-du-Var (83)

Modélisation de la production de biogaz (GAZODEC)

3 Hypothèses de calcul

3.1 Introduction

Dans cette étude nous proposons une actualisation des hypothèses de calcul, utilisées dans des études précédentes (cf. Rapport ANTEA n° 70249/B¹). Cette actualisation est faite à partir des retours d'expérience sur des installations de stockage similaires, ainsi qu'à partir des données collectées lors de l'exploitation et suivi de l'ISDND de Roumagayrol. Ces données sont complétées avec les projections sur l'exploitation actuelle (Alv 5.6, autorisée par l'arrêté préfectoral en vigueur) et sur le projet futur (Site 6).

3.2 Tonnage et type de déchets

Le tableau ci-dessous présente les tonnages pour la période de calcul entre 1989 et 2032 selon les catégories de déchets entrants sur le site.

Entre 1989 et 2015, les données sont issues des suivis de pesée. Pour les années 2016 à 2018, il s'agit de tonnages prévisionnels estimés à partir des suivis réels.

Les données antérieures à 1989 ne sont pas disponibles (pas de suivi de pesée ni de suivi de la nature des déchets), mais ces déchets ayant plus de 25 ans, la production résiduelle leur étant associée représente une part infime de la production totale de biogaz et peut être négligée.

Le projet d'extension considéré dans cette modélisation s'étend de 2019 à 2032 (14 ans) et permettra de recevoir environ 135 000 tonnes par an. Les déchets entrants sont majoritairement composés d'Ordures Ménagères résiduelles (OMr), de déchets d'activités économiques ultimes (DAE ex DIB), et à partir de 2020 des refus de Tri sur OMr, sur DAE/encombrants, et puis pour 2025 sur biodéchets, complétés d'autres DND ultimes.

Le modèle tient également compte de l'historique du site, ainsi nous tenons compte des boues et déchets verts déjà stockés.

Le modèle considère des teneurs moyennes en carbone organique estimées à 160 kg/tonne pour les OMr, 65 kg/tonne pour les DAE et encombrants et 225 kg/tonne pour les boues, les déchets verts et biodéchets. Nous considérons des teneurs en carbone organique similaires à leur classe (OMr, DAE, biodéchets, etc.) pour les refus.

¹ Dossier de demande d'autorisation d'exploiter une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement de Roumagayrol, contenant : une plate-forme de pré-tri et de valorisation de déchets non dangereux, une plate-forme de regroupement et transit de déchets non dangereux, une plate-forme de traitement et de valorisation de mâchefers d'incinération de déchets non dangereux et une Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux - Commune de Pierrefeu-du-Var (83), décembre 2013.

AZUR VALORISATION

Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter un Ecopôle de traitement et valorisation déchets non dangereux - Pierrefeu-du-Var (83)
Modélisation de la production de biogaz (GAZODEC)

Années	Ordures ménagères Résiduelles (OMR) [t/an]	Refus de Tri des OMR [t/an]	Déchets d'Activité Economique ultimes (DAE), ex DIB et encombrants [t/an]	Refus de Tri DAE/encombrants [t/an]	Boues et déchets verts [t/an]	Refus (déchets verts, bio-déchets) [t/an]	Total Fermentescibles retenus dans le Gazodec [t/an]
1989	31821	-	-	-	9342	-	41163
1990	48151	-	-	-	8895	-	57046
1991	53998	-	-	-	8756	-	62754
1992	58068	-	-	-	10426	-	68494
1993	27798	-	-	-	10386	-	38184
1994	21733	-	-	-	11666	-	33399
1995	24519	-	-	-	14001	-	38520
1996	19354	-	-	-	13683	-	33037
1997	16879	-	-	-	276	-	17155
1998	21392	-	-	-	-	-	21392
1999	20602	-	-	-	-	-	20602
2000	32438	-	241	-	677	-	33356
2001	48931	-	2628	-	4921	-	56480
2002	35806	-	10184	-	335	-	46325
2003	34166	-	12577	-	423	-	47166
2004	41940	-	31332	-	1202	-	74474
2005	60732	-	33163	-	289	-	94184
2006	47241	-	24518	-	325	-	72084
2007	45698	-	26939	-	235	-	72872
2008	53957	-	26891	-	1529	-	82377
2009	83426	-	29639	-	17360	-	130425
2010	57263	-	21573	5401	9486	-	93723
2011	61479	-	32483	13941	6426	-	114329
2012	73016	-	44566	2865	2550	-	122997
2013	55371	-	58325	-	1878	-	115574
2014	84535	-	50389	-	2176	-	137100
2015	51639	-	43503	4991	591	-	100724

AZUR VALORISATION

Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter un Ecopôle de traitement et valorisation déchets non dangereux - Pierrefeu-du-Var (83)
Modélisation de la production de biogaz (GAZODEC)

Années	Ordures ménagères Résiduelles (OMR) [t/an]	Refus de Tri des OMR [t/an]	Déchets d'Activité Economique ultimes (DAE), ex DIB et encombrants [t/an]	Refus de Tri DAE/encombrants [t/an]	Boues et déchets verts [t/an]	Refus (déchets verts, bio-déchets) [t/an]	Total Fermentescibles retenus dans le Gazodec [t/an]
2016	57500	-	51410	5000	1090	-	115000
2017	57500	-	51410	5000	1090	-	115000
2018	57500	-	51410	5000	1090	-	115000
2019*	67500	-	61200	5000	1300	-	135000
2020 – 2024*	97235	-	13200	23265	1300	-	135000
2025 – 2032*	55000	29935**	22500	23265	-	4300	135000

* Projet d'extension ;

** Cumul des refus de tri de l'UTV de Pierrefeu-du-Var (23 400 T/an) et des refus de tri venant de l'extérieur (6 535 T/an) ;

Tableau 1 : Tonnages entrants par catégorie de déchets

AZUR VALORISATION

Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter un Ecopôle de traitement et valorisation déchets non dangereux - Pierrefeu-du-Var (83)
Modélisation de la production de biogaz (GAZODEC)

3.3 Traitement du Biogaz

Les biogaz sont traités et valorisés par le fonctionnement d'un système de valorisation énergétique, constitué d'un dispositif nommé « Transvap'O » consistant en un évaporateur permettant de traiter deux fluides (biogaz et perméats).

Ce « Transvap'O » a une capacité de traitement de biogaz de 100 à 800 Nm³/h, avec une tolérance d'admission de méthane comprise entre 25 et 70 % de CH₄ permettant un pilotage aisé de la torchère.

La mise en service du Transvap'O s'est effectuée le 19 décembre 2013.

Actuellement, dans le cadre du projet de poursuite d'exploitation d'autres types de valorisation complémentaire de biogaz sont étudiées par AZUR Valorisation dont l'évapo-concentration des lixiviats/concentrats et le Pyrovar². Une fois les études abouties, les projets retenus feront objet d'une communication auprès de l'administration.

3.4 Paramètres variables

Différents paramètres d'entrée rentrent en compte dans le modèle GAZODEC :

1. Temps de demi-vie des déchets.
Pour une modélisation classique, le temps de demi-vie des déchets est pris de 6,5 ans.
2. Temps auquel apparaît le taux maximal de production de gaz.
Le temps auquel apparaît le taux maximal de production de gaz est pris de 3 ans après la mise en décharge.
3. Taux de biodégradabilité.
La connaissance du taux de biodégradabilité des déchets étant incertaine, nous faisons classiquement varier ce paramètre, selon nos retours d'expérience, entre 25 % et 45 %. Dans le cas de l'ISDND de Pierrefeu-du-Var (83) nous considérons qu'il se place entre 25 % et 35 % vis-à-vis de la nature des entrants.
4. Taux de récupération.
Dans un premier temps, nous évaluerons la production totale de la décharge : nous prendrons donc un taux de récupération de 100 %.
Dans un second temps, nous évaluerons le biogaz capté. Le taux de captation devrait se situer entre 60 % et 80 %.

² Pyrovar : technique développée par VALONEO basée sur la pyrolyse et la gazéification

4 Calculs et résultats du bilan gazeux

4.1 Bilan sur la période d'exploitation du site actuel : 1989 à 2015

Les résultats obtenus pour l'ensemble du site actuel (avant le projet d'extension) sont synthétisés par les courbes de la figure 1. Un faisceau de courbes est donné, pour les différents taux de biodégradabilité (25 % et 35 %) et les différents taux de récupération étudiés (100 % correspondant à la production totale, 40 % à 80 % correspondant au biogaz potentiellement capté).

Les courbes théoriques ont été recalées à partir des données collectées lors du suivi du site dans les années 2014 et 2015. Lors de ces années, les volumes moyens de biogaz collectés ont été de 357 et 309 Nm³/h pour une valeur moyenne du CH₄ autour de 40 %. A la vue de nos estimations ces valeurs correspondraient à un taux de captage de 60 %, ce qui nous paraît en accord avec la situation du site.

4.2 Bilan sur la période d'exploitation de l'extension : 2019 à 2032

Les résultats obtenus en tenant compte du site avec le projet d'extension sont synthétisés par les courbes de la Figure 1. Un faisceau de courbes est donné, pour les différents taux de biodégradabilité (25 % et 35 %) et les différents taux de récupération étudiés (100 % correspondant à la production totale, 40 %, 60 % ou 80 % correspondant au biogaz potentiellement capté).

La modélisation montre qu'avec le projet d'extension, l'installation atteindra son pic de production de biogaz en **2033**. La production de biogaz totale sera comprise **entre 910 et 1 280 Nm³/h (taux de récupération à 100 %)**.

La production de biogaz potentiellement captée sera comprise entre **730 et 1 020 Nm³/h (taux de récupération à 80 %)**.

La production totale de biogaz par tonne de déchets a également été calculée : la décharge produira entre **66 et 93 Nm³/tonne** de déchets sur la durée de l'exploitation.

L'ordre de grandeur du rapport entre le volume de biogaz produit et le tonnage de déchets est relativement bas par rapport aux données obtenues classiquement. Ceci est en lien avec le ratio envisagé entre les déchets de différents teneurs en carbone organique, et l'enfouissement limité à la part ultime des déchets, conformément à la Loi de Transition Energétique.

AZUR VALORISATION

Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter un Ecopôle de traitement et valorisation déchets non dangereux - Pierrefeu-du-Var (83)

Modélisation de la production de biogaz (GAZODEC)

5 Conclusions et préconisations

Le site est actuellement équipé d'une unité de valorisation du biogaz « Transvap'O » présentant une capacité nominale de traitement de l'ordre de 800 Nm³/h.

Compte tenu des modélisations et des enregistrements du suivi d'exploitation, cette unité n'est pas utilisée au maximum de sa capacité de traitement et pourrait traiter un apport additionnel potentiel de biogaz.

Le projet d'extension aura pour effet d'augmenter la durée et la production maximale de biogaz du site (par rapport aux modélisations de 2013), lié à l'augmentation de tonnage global de déchets enfouis et au prolongement de la durée d'exploitation.

En 2016, d'après les modélisations, la production de biogaz serait comprise entre 570 et 825 Nm³/h (taux de récupération 100 %). Le projet (site 6) aura pour effet d'augmenter la production de biogaz du site, liée à l'augmentation de tonnage de déchets enfouis, sans mentionner l'amélioration du taux de captage espéré lors de l'aménagement de la couverture du site 6.

La production totale sera potentiellement supérieure à la capacité de traitement de l'unité de valorisation prévue pour 800 Nm³/h (pic de production en 2033 estimé entre 910 et 1 280 Nm³/h pour un taux de récupération de 100 %).

Ainsi, en terme de traitement, l'apport additionnel de biogaz de l'extension pourrait nécessiter une adaptation de l'unité de traitement actuelle ou une unité de traitement complémentaire (projets à l'étude : évapo-concentrateur, Pyrovar,...).

Le mode de captage à l'avancement de l'exploitation prévu pour le site 6 consiste à mettre en place un réseau comprenant :

- des drains horizontaux espacés de 20 m, mis en œuvre au sein du massif de déchet tous les 5 m de hauteur de déchet,
- des puits verticaux de 10 m en fin d'exploitation répartis sur le dôme (rayon d'action de 20/25 m),
- des collecteurs principaux (« nourrice ») acheminant les biogaz captés vers l'unité de traitement.

AZUR VALORISATION

Dossier de Demande d'Autorisation d'Exploiter un Ecopôle de traitement et valorisation déchets non dangereux - Pierrefeu-du-Var (83)
Modélisation de la production de biogaz (GAZODEC)

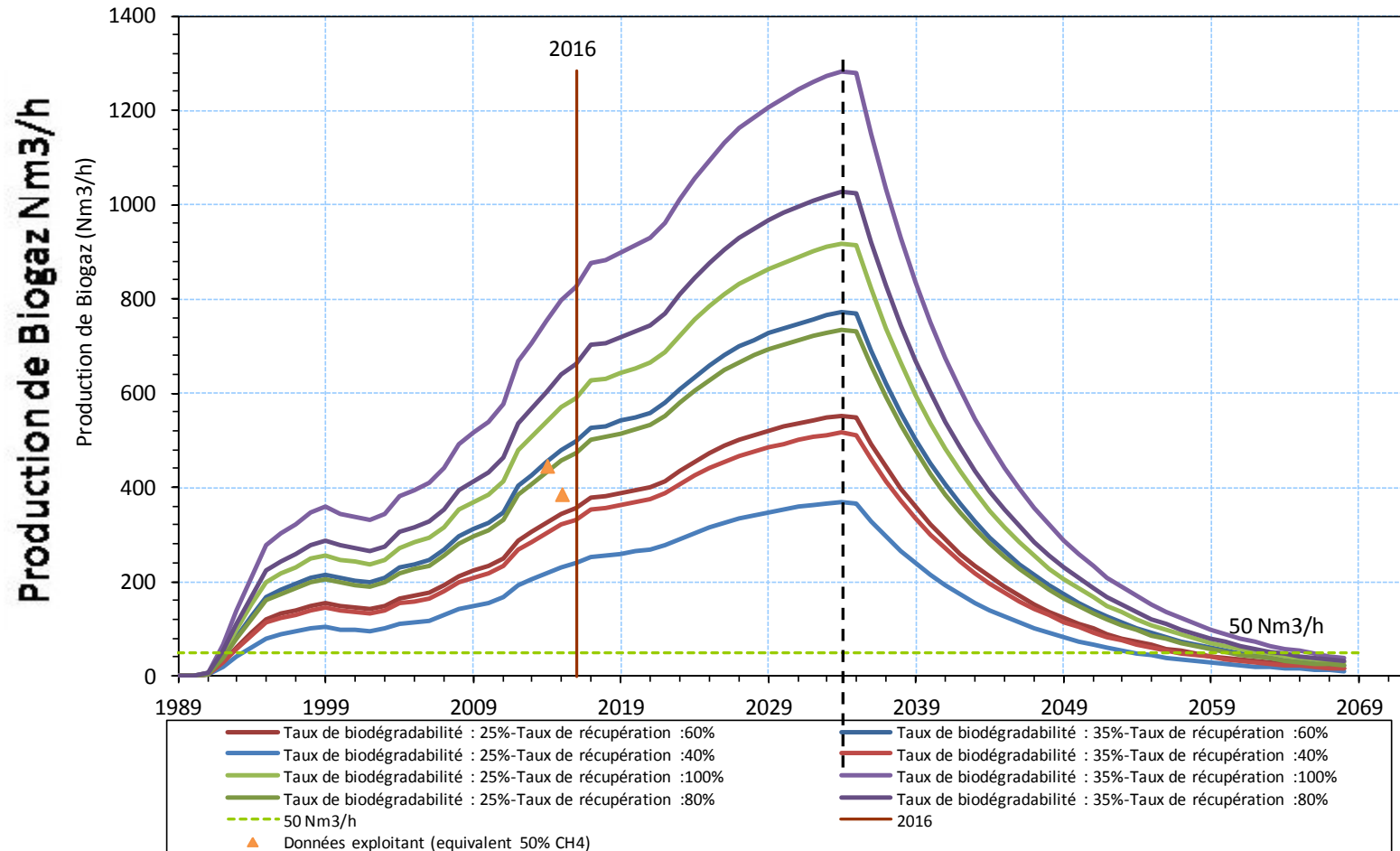


Figure 1 : Production de biogaz sur le site actuel et le casier du projet d'extension