

Projet d'extension de l'ISDND de Bagnols-en-forêt

*Modélisation de la production de biogaz
(Modèle GAZODEC)*



SYNDICAT MIXTE DU DEVELOPPEMENT DURABLE DE L'EST DU VAR

Lotissement Lou Gabian
311 avenue Lou Gabian
83600 FREJUS
Tel. : 04.98.11.98.80



Présenté par



Région Rhône-Alpes Méditerranée

Pôle  AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Parc d'Activité de l'Aéroport
180 impasse John Locke
34470 PEROLS
Tél. : + 33 (0)4.67.15.91.10
Fax. : + 33 (0)4.67.15.91.11

Sommaire

	Pages
1. Modèle utilisé	2
2. Hypothèses de calcul.....	2
2.1. Tonnage et type de déchets.....	2
2.2. Paramètres variables	3
3. Calculs et résultats du bilan gazeux	4
3.1. Bilan sur la période d'exploitation des sites 1 à 3 : 1976 à 2011.....	4
3.2. Bilan sur la période d'exploitation de l'extension : 2017 à 2021	5
3.3. Conclusions et préconisations	5

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Production moyenne réelle de biogaz de 2006 à 2015.....	4
---	---

Liste des figures :

Figure 1 : Production de biogaz sur le site actuel.....	6
Figure 2 : Production de biogaz sur les casiers de l'extension.....	7
Figure 3 : Production totale de biogaz sur le site après mise en place de l'extension	8

1. 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*.

2. Hypothèses de calcul

2.1. Tonnage et type de déchets

L'ISDND est exploitée en 5 grandes phases :

- ✓ Phase 1 exploitée de Janvier 1976 à Juin 1994 : durant cette phase, le site 1 a été exploité et a permis de recevoir environ 80 000 tonnes/an ;
- ✓ Phase 2 exploitée de Juin 1994 à Décembre 2003 : durant cette phase, le site 2 a été exploité et a permis de recevoir environ 135 000 tonnes/an ;
- ✓ Phase 3 exploitée de Décembre 2003 à Septembre 2011 : durant cette phase, le site 3 a été exploité et a permis de recevoir environ 135 000 tonnes/an ;
- ✓ Phase 4 exploitée de Janvier 2017 à Décembre 2019 : durant cette phase, la première partie de l'extension sera exploitée et permettra de recevoir environ 80 000 tonnes/an ;
- ✓ Phase 5 exploitée de Janvier 2020 à Décembre 2021 : durant cette phase, la seconde partie de l'extension sera exploitée et permettra de recevoir environ 80 000 tonnes/an.

Les déchets entrants sont majoritairement (80%) des ordures ménagères (OM). Les 20% restant sont composés de déchets industriels banals (DIB).

Nous avons supposé que la teneur moyenne en carbone organique était de 225 kg/tonne pour les OM, de 120 kg/tonne pour les DIB.

2.2. 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 entre 35 et 45%.

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. Etant donné l'état actuel des sites 1, 2 et 3 (couverture provisoire), le taux de captation devrait se situer entre 30% et 50%. Après la mise en place de la couverture semi-perméable en 2015, ce taux devrait se situer entre 50 et 60%. Pour les deux casiers du futur site, le taux de captation devrait se situer entre 60% et 80%.

3. Calculs et résultats du bilan gazeux

3.1. Bilan sur la période d'exploitation des sites 1 à 3 : 1976 à 2011

Les résultats obtenus pour l'ensemble du site actuel sont synthétisés par les courbes de la Figure 1. Un faisceau de courbes est donné, pour les différents taux de biodégradabilité (35% et 45%) et les différents taux de récupération étudiés (100% correspondant à la production totale, 30% à 50% correspondant au biogaz potentiellement capté).

D'après les bilans gazeux des années 2005 à 2015, le pic de production réelle aurait été atteint en 2010 avec une production de l'ordre de **1143 Nm³/h**. Les productions de biogaz captées en entrée de la torchère sur cette période sont données dans le tableau suivant. La torchère a été utilisée en moyenne à 85% de sa capacité.

Années	Production moyenne de biogaz (Nm ³ /h)
2005	390
2006	648
2007	543
2008	473
2009	698
2010	1143
2011	1014
2012	935
2013	966
2014	832
1 ^{er} trimestre 2015	693
Moyenne	764

Tableau 1 : Production moyenne réelle de biogaz de 2006 à 2015

Avec un taux de captation compris entre 30 et 50 %, la production de biogaz potentiellement captée modélisée serait comprise entre **600 et 1280 Nm³/h**, ce qui est cohérent avec les données réelles. Après 2014, la production de biogaz commence à diminuer pour passer sous le seuil de 50 Nm³/h aux alentours de 2040 (limite technique actuelle de fonctionnement d'une torchère).

Le site est actuellement équipé d'une torchère d'une capacité nominale de 2000 Nm³/h. Elle n'est donc pas utilisée au maximum de sa capacité de traitement et pourrait traiter un apport additionnel potentiel de biogaz.

3.2. Bilan sur la période d'exploitation de l'extension : 2017 à 2021

Les résultats obtenus pour le projet d'extension sont synthétisés par les courbes de la Figure 2. Un faisceau de courbes est donné, pour les différents taux de biodégradabilité (35% et 45%) et les différents taux de récupération étudiés (100% correspondant à la production totale, 60% ou 80% correspondant au biogaz potentiellement capté).

La modélisation montre que l'installation atteindra son pic de production de biogaz en **2024**. La production de biogaz totale sera comprise **entre 530 et 682 Nm³/mois**. La production de biogaz potentiellement captée sera comprise entre **318 et 546 Nm³/h**.

La production totale de biogaz par tonne de déchets a également été calculée : la décharge produira entre **80 et 136 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 conforme aux données obtenues classiquement.

Production maximale totale du site :

Les résultats obtenus pour l'ensemble du site et de son extension sont synthétisés par les courbes de la Figure 3.

Afin de rester en cohérence avec les données réelles extraites des bilans gazeux, il a été défini des taux de récupération de l'ordre de 50% pour le site actuel et 80 % pour l'extension pour estimer la production totale maximale du site. Après la mise en place de l'extension, le nouveau pic de production de biogaz serait atteint en 2024 et la production totale maximum serait de l'ordre de 987 Nm³/h.

3.3. Conclusions et préconisations

Le site est actuellement équipé d'une torchère présentant une capacité nominale de traitement de l'ordre de 2000 Nm³/h.

A ce jour, la production moyenne de biogaz capté est comprise entre 600 et 1280 Nm³/h. Le projet aura pour effet d'augmenter la production de biogaz du site, liée à l'augmentation de tonnage de déchets enfouis. Toutefois la production totale restera inférieure à la capacité de traitement de la torchère (2000 Nm³/h). Ainsi, en termes de traitement, l'apport additionnel de l'extension ne nécessitera pas d'installation complémentaire. La torchère pourra être sollicitée pour brûler la production de biogaz des casiers de l'extension.

Afin d'optimiser le taux de captage du biogaz, il est proposé la mise en place d'un réseau de captage du biogaz réalisée à l'avancement de l'exploitation et comprenant :

- ✓ des drains horizontaux espacés de 40 m, mis en œuvre au sein du massif de déchet tous les 5 m de hauteur de déchet ;
- ✓ des puits verticaux répartis sur le dôme (rayon d'action de 20/25 m);
- ✓ des collecteurs principaux (« nourrice ») acheminant les biogaz captés vers l'unité de traitement.

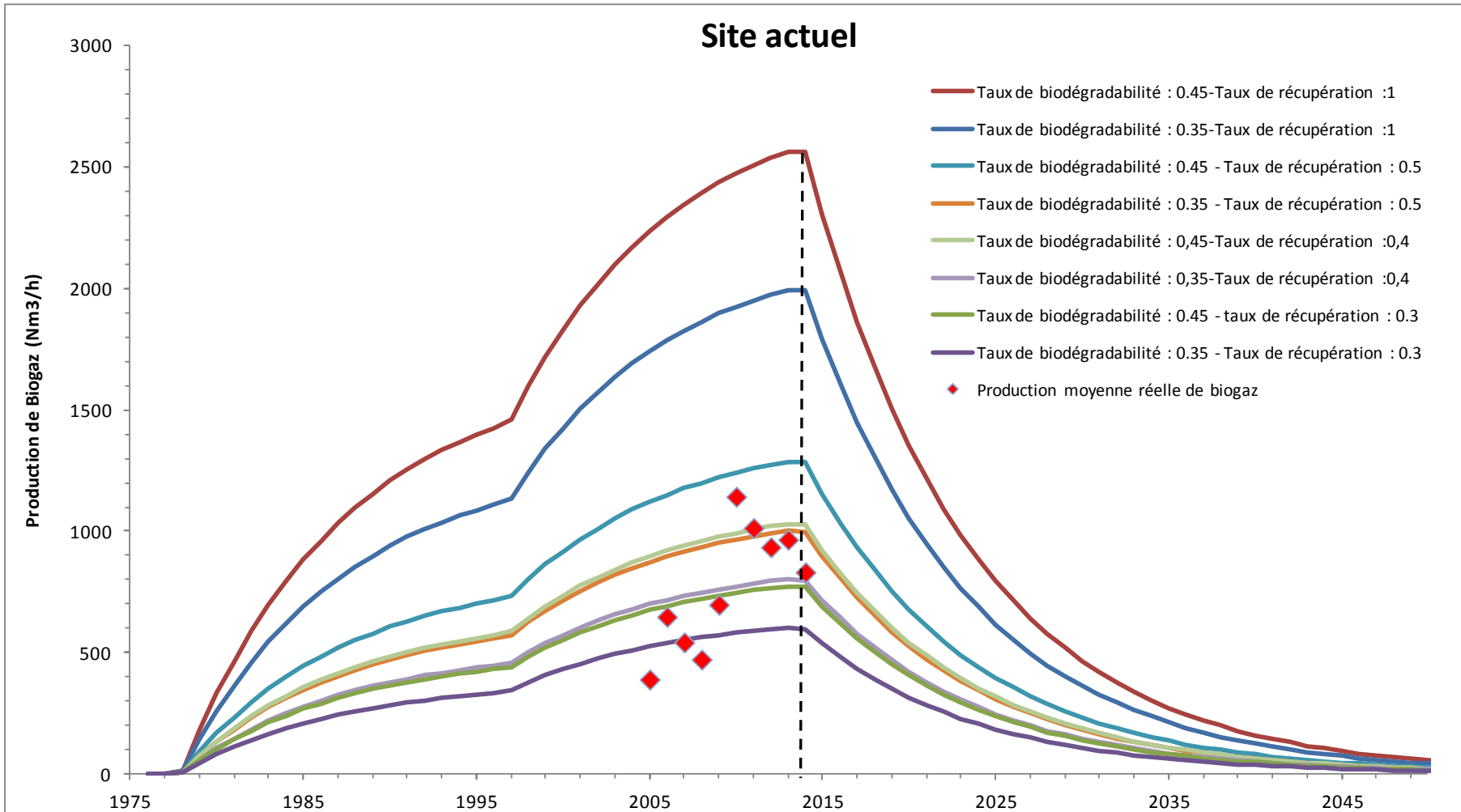


Figure 1 : Production de biogaz sur le site actuel

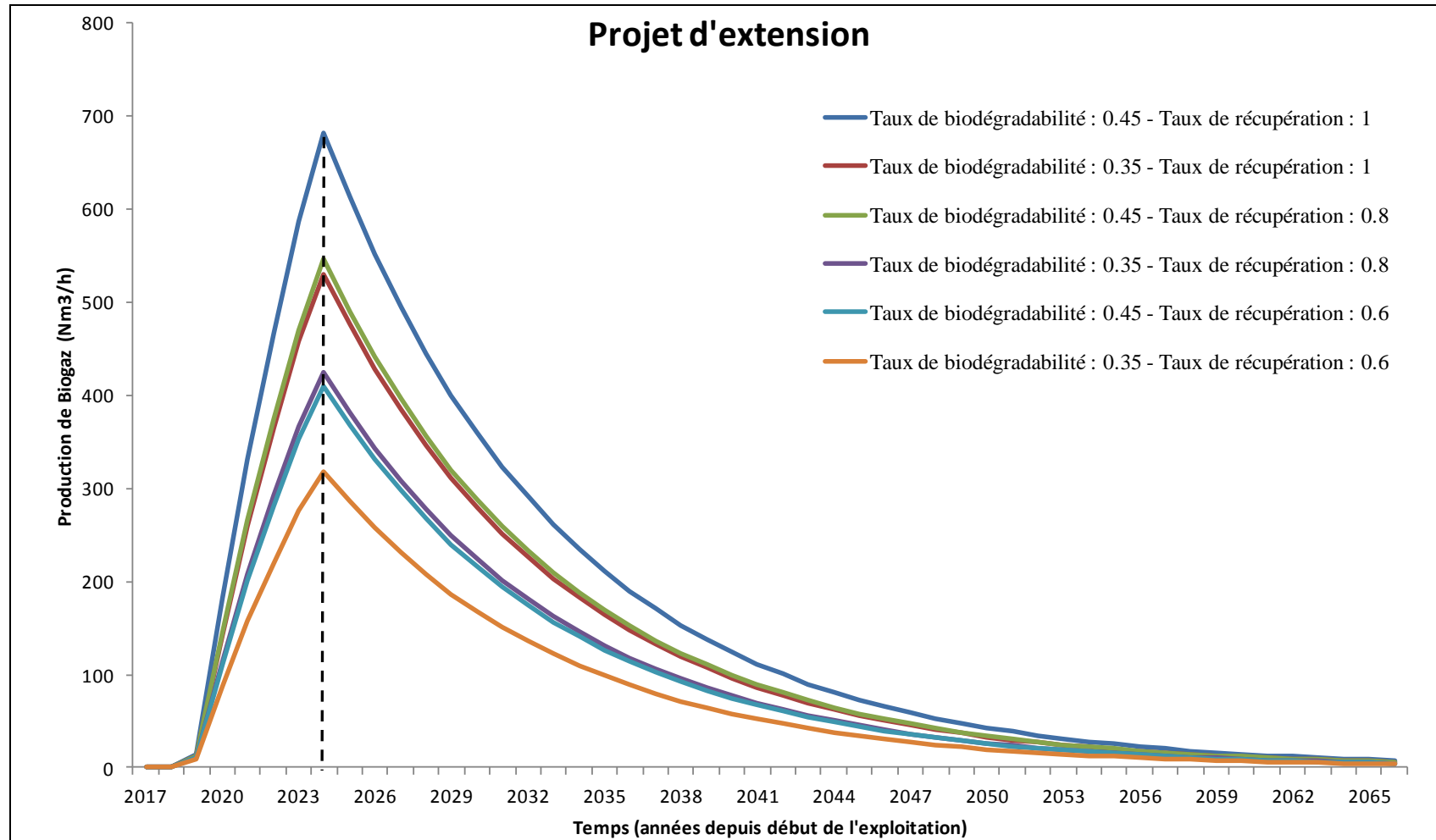


Figure 2 : Production de biogaz sur les casiers de l'extension

Modélisation de la production de Biogaz (Modèle Gazodec)

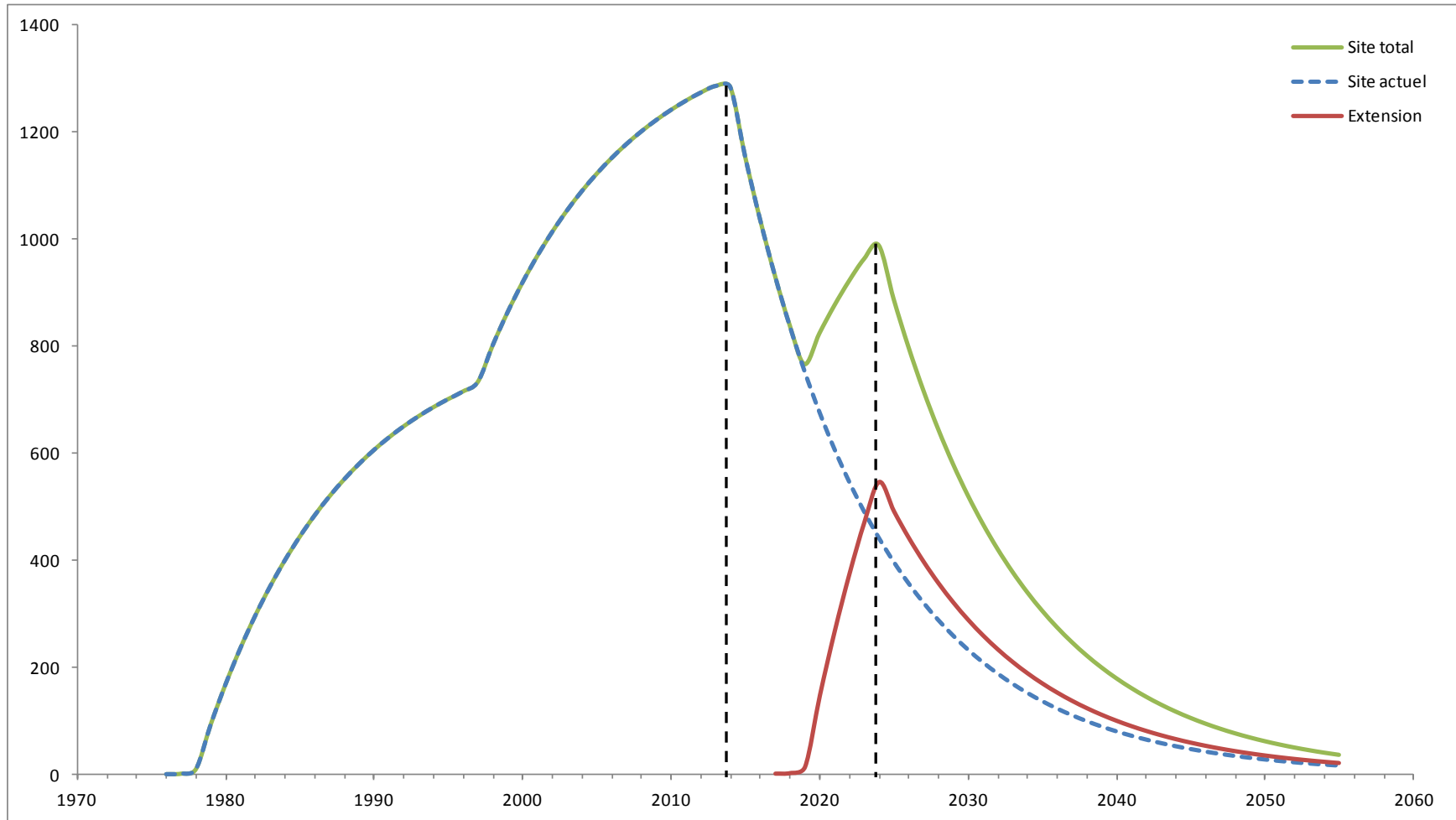


Figure 3 : Production totale de biogaz sur le site après mise en place de l'extension