

ÉVALUATION DU POTENTIEL DE PRODUCTION DE BIOMÉTHANE À PARTIR DES BOUES ISSUES DES STATIONS D'ÉPURATION DES EAUX USÉES URBAINES

Septembre 2014

Étude réalisée pour le compte de l'ADEME et de GrDF par GREENBIRDIE et le CRIGEN (GDF
SUEZ)
Marché n°1206C0100

Coordination technique : Olivier THEOBALD – Direction Exécutive Programmes – ADEME
Angers - Direction Économie Circulaire et Déchets - Service Mobilisation et Valorisation des
Déchets
Marie-Laure CHARLOT – Délégation de la Stratégie – Direction Stratégie et Territoires- GrDF Paris



En partenariat avec :

SYNTHÈSE



REMERCIEMENTS

Cette étude a été cofinancée par l'ADEME et GrDF et réalisée en 2014 par GREENBIRDIE et le Centre de Recherche et d'Innovation Gaz et Energies Nouvelles (CRIGEN) de GDF SUEZ.

GREENBIRDIE et le CRIGEN remercient vivement les experts du secteur assainissement/eau contactés dans le cadre de cette étude pour leurs apports et leurs contributions :

- Fabien ABAD, Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse,
- Emmanuel ADLER, Cabinet ACONSULT,
- Gildas BOUFFAUD, Communauté d'agglomération Grenoble Alpes métropole,
- Hubert BUTZ, Syndicat des Eaux et de l'Assainissement Alsace Moselle,
- Clotilde CARRON, FNCCR,
- Pierre COURSAN, Degrémont,
- Charly DUPERRIER, Agence de l'Eau Rhin Meuse,
- Arnaud EHRENFTEIN, STEU de Strasbourg,
- Jean-Christophe FAMEL, GEDIA,
- Cécile GALLIAN, Agence de l'Eau Artois Picardie,
- Céline LACOUR, ONEMA,
- Céline LAGARRIGUE, Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse,
- Anne-Laure MILL, Agence de l'Eau Artois Picardie,
- Frédéric PIERRE, STEU de Strasbourg,
- Michel RIOTTE, SIAAP,
- Laure SEMBLAT, FNCCR.

GREENBIRDIE et le CRIGEN. 2015 – Evaluation du potentiel de production de biométhane à partir des boues issues des stations d'épuration des eaux usées urbaines – Synthèse - 5 pages
Cette synthèse est disponible en ligne www.ademe.fr, rubrique Médiathèque.

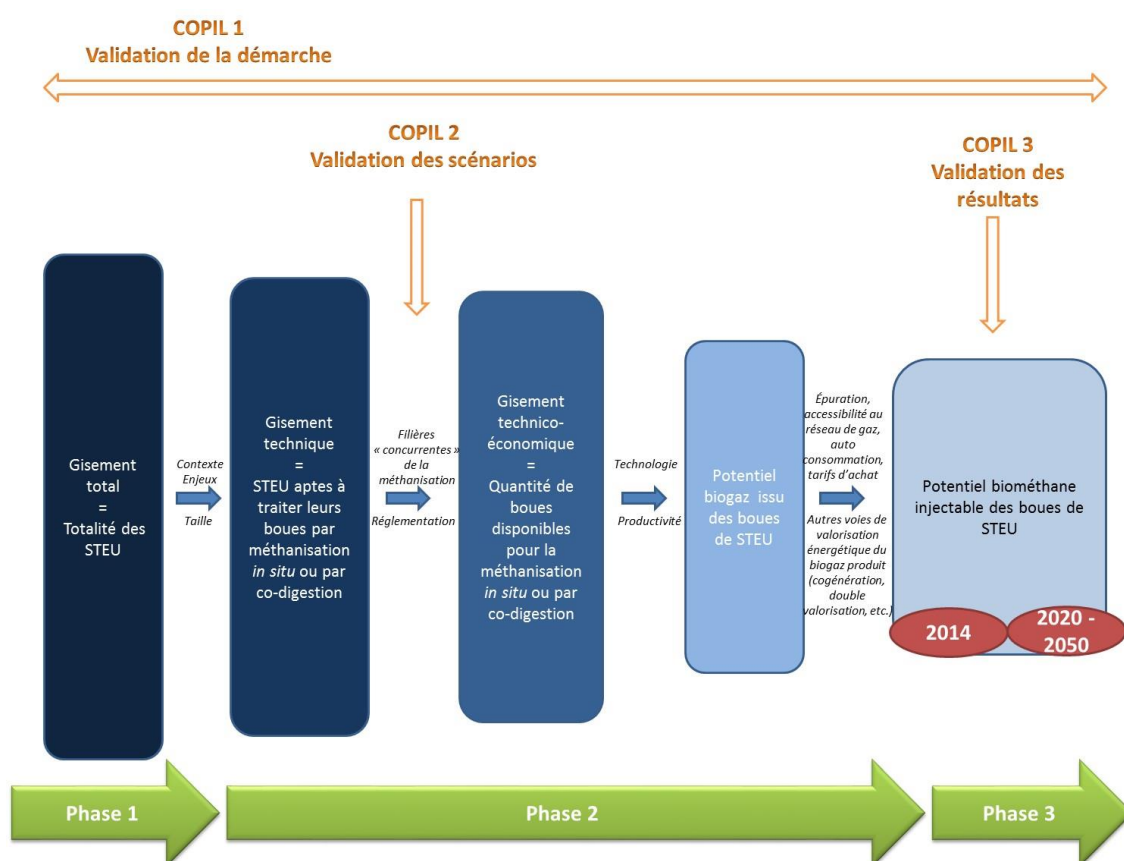
Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par la caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

SYNTHÈSE

Afin d'atteindre les objectifs de production d'énergies renouvelables de 23 % à horizon 2020 et 32 % à horizon 2030 (projet de loi sur la transition énergétique), l'État français s'est engagé à soutenir fortement l'ensemble des filières renouvelables locales et notamment la filière de la méthanisation. Cette filière permet de valoriser les déchets organiques en énergie renouvelable tout en respectant les problématiques et les besoins locaux.

L'objectif de cette étude est d'étudier le potentiel de production de biométhane injectable sur le réseau de gaz naturel à partir de boues de stations d'épuration urbaines (STEU)¹ aux horizons de temps 2020 et 2050.

Afin de répondre à cet objectif, la démarche suivante a été suivie :



Les eaux usées sont toutes les eaux résiduaires provenant de la population mais également des activités industrielles et commerciales. Le traitement des eaux usées peut être réalisé de manière collective dans une station d'épuration ou de manière individuelle (assainissement autonome). La pollution organique contenue dans les eaux usées est généralement exprimée en Équivalent Habitant.

La France métropolitaine compte 19 521 stations d'épuration en activité (données du portail de l'assainissement, Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, 2014) dont **85 possèdent actuellement une unité de méthanisation sur site pour le traitement des boues.**

Le potentiel méthanogène théorique maximal à partir de l'ensemble des boues de STEU est de 2,13 TWh/an.

Afin d'estimer le type de stations d'épuration susceptibles de méthaniser les boues, l'approche utilisée dans cette étude consiste à établir les seuils de rentabilité d'une unité de méthanisation installée sur différentes filières-types de traitement des eaux usées. Les différentes voies de valorisation du biogaz sont ainsi dimensionnées et comparées.

¹ Les stations d'épuration industrielles ne sont pas considérées dans cette étude.

Il est considéré qu'une filière est rentable si son taux de rentabilité interne est au minimum de 10 % (par-rapport à une filière-type de référence).

Cette approche se caractérise par :

- Une analyse bibliographique des caractéristiques techniques et économiques pour les différents postes retrouvés sur une station d'épuration en incluant la digestion anaérobie et la valorisation du biogaz associé,
- Un retour d'expérience et une collecte des avis de différents experts dans le secteur de l'assainissement,
- Une analyse technico-économique des différentes filières-types définies par-rapport à une filière-type de référence (sans unité de méthanisation).

Selon les hypothèses techniques et économiques retenues, cette étude conclut aux seuils de rentabilité suivants :

- **60 000 EH pour une valorisation du biogaz en biométhane injectable par-rapport à la filière de référence sans unité de méthanisation,**
- **45 000 EH pour une valorisation du biogaz en biométhane injectable sur une STEU ayant une unité de méthanisation de plus de 15 ans,**
- **150 000 EH pour une valorisation du biogaz en biométhane injectable sur une STEU ayant une unité de méthanisation de plus de 15 ans et une valorisation d'une partie du biogaz par cogénération (double valorisation),**
- **Entre 180 000 et 300 000 EH pour une valorisation du biogaz par cogénération par-rapport à la filière de référence sans unité de méthanisation.**

En deçà de ces seuils, l'utilisation des boues de stations d'épuration en codigestion dans des **unités de méthanisation territoriales** peut être envisagée en fonction des opportunités locales.

Le potentiel technico-économique des boues des stations d'épuration françaises de plus de 60 000 EH représente un gisement de 1,25 TWh/an en 2014. Les STEU comprises entre 5 000 et 60 000 EH éligibles pour une digestion des boues en unité territoriale représenteraient un gisement énergétique de 0,58 TWh/an.

Aux horizons de temps 2020 et 2050, le potentiel injectable réel a été estimé selon différents scénarii afin de prendre en compte les critères techniques, économiques et réglementaires pouvant influencer sur le développement de la filière.

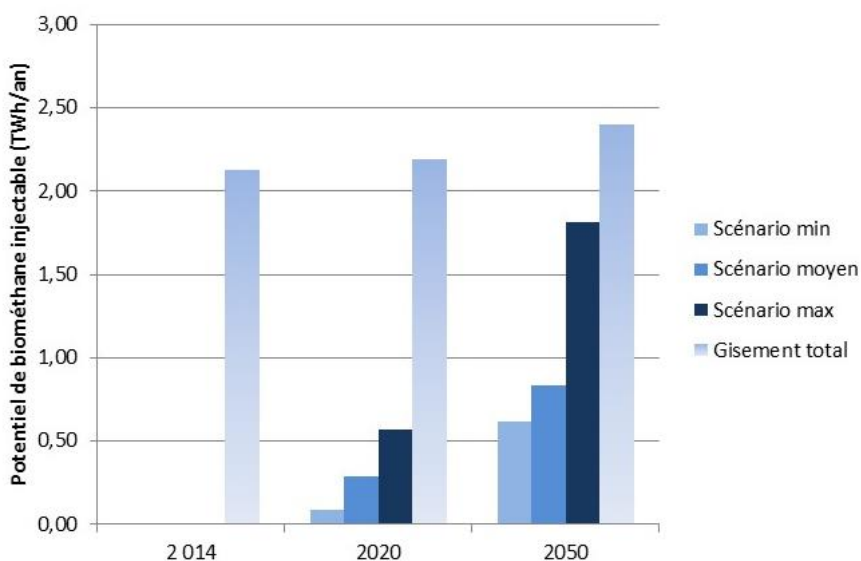
Les résultats de cette étude concluent à un potentiel de production de biométhane injectable sur le réseau de gaz naturel français à partir des boues de stations d'épuration de :

- **Horizon 2020 : 0,06 à 0,54 TWh/an,**
- **Horizon 2050 : 0,60 à 1,41 TWh/an.**

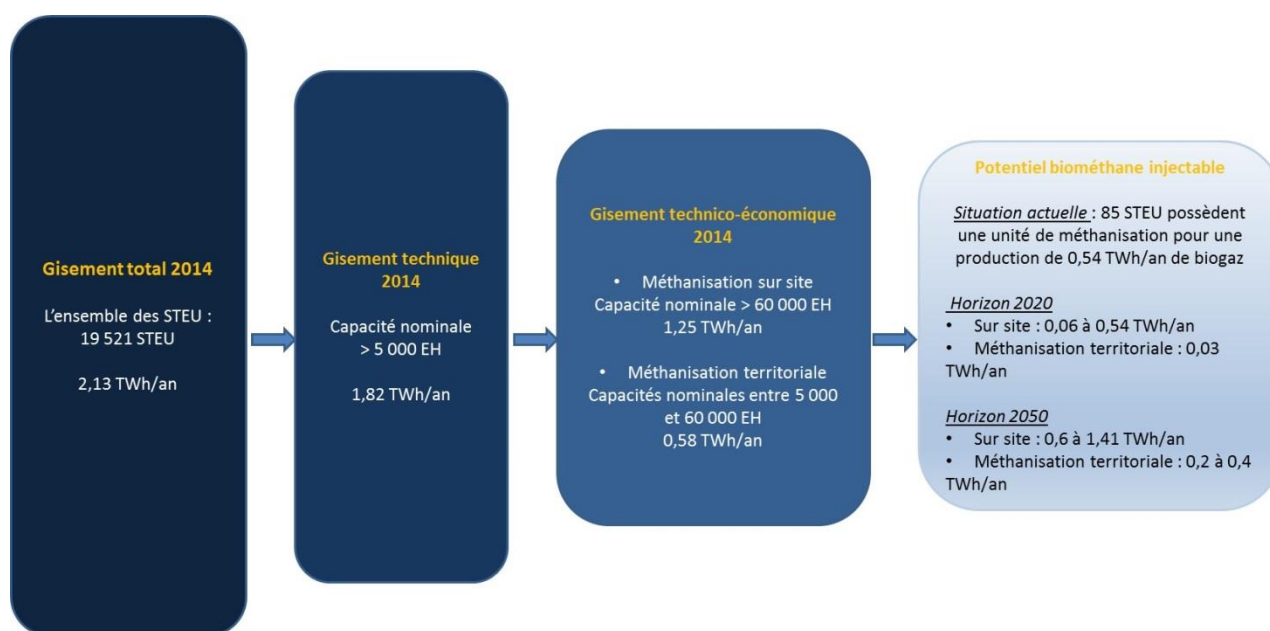
En deçà de ce seuil, l'utilisation des boues de stations d'épuration en codigestion dans des unités de méthanisation territoriales représente un potentiel de :

- **Horizon 2020 : environ 0,03 TWh/an,**
- **Horizon 2050 : 0,20 à 0,40 TWh/an.**

La figure ci-dessous permet de visualiser les potentiels de biométhane issu de boues de STEU injectable sur le réseau de gaz en 2020 et 2050 :



Les principaux résultats de cette étude sont synthétisés sur la figure suivante :



L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale, l'agence met à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, ses capacités d'expertise et de conseil. Elle aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie et du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.



ADEME
20, avenue du Grésillé
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

www.ademe.fr