



Appel à projet n° 2-16

Date limite d'envoi des réponses : **jeudi 15 juin 2017**

Opérations de traitement du silicium dans le biogaz pour valorisation en biométhane : veille technico-économique et tests pilotes

Contexte

Dans un contexte de développement des ressources énergétiques renouvelables, alternatives aux ressources fossiles, la filière biogaz représente un enjeu majeur pour l'Europe. Si la production de biogaz reste encore modeste en France ; elle ne représente que 2% des ressources renouvelables ; son développement est clairement encouragé par l'état français dans le cadre de la loi de transition énergétique pour une croissance verte. En effet, un pourcentage de 10% de biométhane dans les réseaux de distribution du gaz est l'objectif à atteindre pour 2030.

Toutefois, qu'il s'agisse de son injection dans le réseau, de sa valorisation énergétique sous la forme de chaleur et/ou d'électricité, le biogaz issu d'installations de méthanisation ou de centres de stockage nécessite d'être épuré. Parmi les principaux freins techniques, les Composés Organiques Volatils du Silicium (COVSi) sont identifiés comme à l'origine de nombreux dysfonctionnements lors de ces valorisations.

Le CEN/TC 408 finalise actuellement une norme pour la qualité du biométhane et du bioGNV. Le projet de norme européenne prévoit de quantifier et limiter la présence de COVSi. Pour cela, la gamme de valeur seuil retenue est 0,3-1,0 mg/m³ en Si total, dans la perspective de mettre en place des techniques épuratoires efficaces et favorables au développement de la valorisation du biogaz.

Toutefois, l'étude RECORD « Etat des lieux et comparatif expérimental des méthodes de détermination du Silicium total dans un biogaz et un biométhane » (ref. 15-0157/1A) en cours de finalisation actuellement, a permis de mettre en évidence que cette gamme de concentrations en Si total est un véritable défi technologique pour les fabricants d'analyseurs de COVSi. C'est également un challenge technologique pour les sociétés développant des procédés d'épuration du biogaz.

Objectifs

L'objectif de l'étude est de réaliser un bilan le plus complet possible des techniques d'**épur**ation du silicium dans le biogaz dans une perspective de valorisation en biométhane. Cette étude sera donc constituée d'un état de l'art scientifique et technique des procédés appropriés d'épuration du biogaz, d'un retour d'expériences sur les techniques opérationnelles ou en cours d'essai et de campagnes expérimentales *in situ* sur les procédés de traitement mis en œuvre en France.

Contenu de l'étude - Programme de travail

*Les proposant*s feront preuve d'initiative quant à la structuration du projet et présenteront dans leur réponse une organisation appropriée de la mission, organisation qui devra permettre de répondre au mieux aux objectifs énoncés, notamment via la réalisation des éléments demandés ci-dessous.

L'étude couvrira les traitements épuratoires du silicium contenu dans les biogaz et le biométhane issus des installations de stockage de déchets non dangereux, ainsi que les installations industrielles de méthanisation de déchets organiques (biodéchets et fractions fermentescibles d'ordures ménagères, boues de station d'épuration).

Le programme de travail pourrait être organisé comme suit :

- ✓ Bibliographie sur les procédés de purification de biogaz et du biométhane : cette phase sera dédiée à l'état de l'art scientifique sur les techniques d'élimination des COVSi présents dans les biogaz et la purification du biométhane. Cet état de l'art bénéficiera des connaissances acquises au cours du programme RECORD « Etat des lieux et comparatif expérimental des méthodes de détermination du Silicium total dans un biogaz et un biométhane » (ref. 15-0157/1A), complétées par la consultation de publications, rapports d'études ou programmes de recherche, thèses issus de la communauté scientifique internationale. Cet état de l'art devra permettre de conduire à une réflexion sur le choix de la technologie en fonction de l'origine des biogaz et biométhane, de leurs caractéristiques initiales, et selon le mode de valorisation (bioGNV, combustion moteurs, turbines à gaz, chaudières ou injection du biométhane dans le réseau de gaz naturel).
- ✓ Benchmark des traitements du biogaz pour éliminer le silicium : la bibliographie sera complétée par une analyse des retours d'expérience (REX) des acteurs de la filière (motoristes, gestionnaires et exploitants d'installations de méthanisation et de stockage de déchets non dangereux, et utilisateurs) en Europe. Il pourrait s'agir ici de réaliser une enquête auprès des acteurs de la filière sur les techniques d'épuration mise en œuvre (REX). Les résultats de ce benchmark seront présentés sous forme de fiches techniques décrivant leur principe, la technicité et les **coûts associés** (approche économique) aux

procédés mis en œuvre. Le degré de maturité et retour d'expériences, les coûts associés aux équipements, à la consommation de réactifs d'épuration, aux traitements des résidus formés et des rejets, etc. seront estimés en fonction du niveau d'épuration à atteindre, selon le mode de valorisation.

- ✓ Sur la base des procédés existants déployés sur le terrain, les technologies d'épuration du silicium dans le biogaz et dans le biométhane seront testés *in situ*, en partenariat étroit avec les membres de l'association RECORD et en collaboration avec les sociétés proposant des techniques épuratoires. Dans un objectif d'évaluation des technologies, le répondant devra disposer de toutes les compétences de terrain nécessaires ainsi que de compétences analytiques pour la quantification des COVSi et/ou Si total et des capacités à réaliser le suivi de procédés d'épuration. Après concertation avec les membres de RECORD, et en tenant compte de l'état de l'art et des REX, les techniques d'épuration opérationnelles seront l'objet d'une sélection, puis testées sur plusieurs installations industrielles.

Les essais expérimentaux réalisés par le répondant seront mis en œuvre en collaboration avec les opérateurs de la filière biogaz. Un regard critique sera porté sur les performances des différentes techniques, leurs limites, leur fiabilité, et leurs coûts selon le mode de valorisation.

Le bilan de l'étude reprendra les principales informations pour constituer en fin de livrable un guide de choix techniques et pratiques sur l'épuration des biogaz et biométhane à destination des industriels de la filière.

-> Le proposant rédigera une réponse argumentée, présentant une organisation pertinente aussi bien de la mission que des livrables. La partie concernant les essais in situ sera rédigée de manière à permettre d'évaluer l'aspect quantitatif de la campagne expérimentale.

Durée de l'étude

12 à 15 mois

Cadre budgétaire

40 000 à 45 000 euros hors taxes

Déroulement et livrables exigés

- **Déroulement d'une étude et procédures à suivre :**

<http://www.record-net.org/deroulement-etude/>

- Il est à noter qu'en fin de projet, à l'issue des réunions de travail telles que décrites dans la page ci-dessus, l'équipe organisera une réunion de restitution d'une heure environ par web conférence (système supporté par RECORD). Ce webinar aura pour but de présenter de manière didactique, les résultats détaillés de l'étude à l'ensemble des membres de RECORD et à toute personne que RECORD souhaitera convier.
- **Livrables**
 - Au minimum, 1 rapport intermédiaire en français (rapport « rédigé », pas de rendu sous forme de power-point),
 - 1 rapport final en français (rapport « rédigé », pas de rendu sous forme de power-point),
 - 1 jeu de transparents en français présentant de manière synthétique les principaux enseignements de l'étude
 - 1 jeu de transparents en anglais présentant de manière synthétique les principaux enseignements de l'étude
 - 1 synthèse détaillée des travaux d'environ 5000 mots en français et en anglais
 - Animation d'un webinar (comme explicité ci-dessus)

Des compléments d'information concernant ces livrables (modèles à suivre, diffusion, etc.) sont disponibles via le lien mentionné ci-dessus.

Valorisation

Si le contenu du travail réalisé le permet, l'équipe retenue sera tenue de participer, à la demande de RECORD, à des actions de valorisation des résultats acquis au terme de ce projet (publication, séminaire). La réponse à cet appel pourra intégrer un développement sur ce point (valorisation envisagée : oui / non, moyens de valorisation adaptés au sujet, etc.).

Dépôt des projets

Les projets devront impérativement être présentés en utilisant le **formulaire** disponible sur le site de RECORD, à la page de parution des appels d'offre.

Les réponses sont à retourner pour le **jeudi 15 juin 2017** dernier délai (date d'envoi du courriel et cachet de la poste faisant foi).

Chaque dossier doit impérativement être fourni par courrier à l'adresse suivante :

RECORD
Bât. CEI 1
66 Boulevard Niels Bohr
CS 52132
69603 VILLEURBANNE cedex

ET par courriel à

contact@record-net.org

Evaluation des réponses

Au delà de la conformité des réponses aux consignes mentionnées ci-dessus et au modèle de réponse demandé par RECORD, les principaux critères d'évaluation seront la qualité et l'argumentation de la réponse, les compétences de l'équipe candidate (expériences, publications, etc.), la qualité et la disponibilité du personnel mis à disposition pour la réalisation du projet.