



Appel à projet n° 2-13

Date limite de réception des réponses : **24 août 2007**

Etat de l'art sur les moteurs et turbines à gaz alimentés en biogaz et gaz de synthèse

Contexte

La valorisation de la matière organique contenue dans des déchets humides et/ou des boues de stations d'épuration peut être effectuée par l'intermédiaire d'une conversion biologique ou thermochimique, conduisant à la formation d'un gaz combustible. Son contenu énergétique peut alors être converti en électricité par utilisation de moteurs à gaz ou de turbines.

1 - Objectifs

L'objectif de l'étude est d'effectuer un état de l'art sur les technologies permettant la conversion électrique du contenu énergétique des déchets par :

- méthanisation préalable de leur fraction organique, épuration du biogaz produit, et combustion en moteurs à combustion interne connecté à un alternateur,
- gazéification du déchet, épuration du gaz de synthèse produit, et combustion en turbine à gaz, pour la production de force.

Les technologies adaptées, aussi bien de moteurs à combustion interne, ou de turbines à gaz, devront être décrites, ainsi que les procédés d'épuration préalable des gaz (soufre, siloxanes, goudrons, ammoniac, etc.), avant utilisation.

Cet appel vise à l'établissement d'un état de l'art détaillé, des techniques et procédés, existants ou en cours de développement, concernant ce type de valorisation énergie, appliquée aux déchets, aux boues urbaines et industrielles, et ce, en relation avec les aspects technico-économiques associés.

La fourniture d'électricité en unités décentralisées, à partir de déchets et boues brutes, ou en unités centralisées, après prétraitement et transport, sera abordée.

2 - Contenu de l'étude/Programme de travail

Le proposant devra réaliser :

- Une revue détaillée des différents types de :

- conversion biologique (décharges, méthaniseurs, etc.),
- conversion thermochimique,

des déchets et boues organiques, susceptibles de fournir un gaz combustible, leurs rendements de conversion en gaz (biogaz et gaz de synthèse).

On précisera les caractéristiques détaillées des gaz produits (composition, pression, température, etc.), leur charge polluante en composés gazeux et particulaires (halogénures d'hydrocarbures composés organométalliques, poussières, etc.), en relation avec leur potentiel d'érosion, corrosion, dépôt dans les enceintes moteurs ou éléments mécaniques de turbines.

- Une revue des :

- différents cycles thermodynamiques utilisables en conversion des gaz produits (cycles directs, cycles indirects), et,
- des équipements associés (moteurs à gaz, moteurs Dual Fuel, turbine à gaz, turbines à vapeur, piles à combustible, etc.).

On précisera les spécifications à appliquer aux gaz de synthèse (pression, pouvoir calorifique, délai d'inflammation, charge polluante, fluctuations de certains composés, etc.) en fonction des technologies et matériaux utilisés, ainsi que les prétraitements d'épuration nécessaires, conformes aux spécifications des motoristes.

On indiquera en lien avec ces spécifications les différentes stratégies de régulation associées aux équipements de conversion pour faire face aux variations de caractéristiques d'un gaz de synthèse qui respecterait ces spécifications.

On présentera les rendements de conversion électrique accessibles. Les cycles de turbine à vapeur pourront être pris comme référence. On précisera les performances environnementales atteintes, en particulier concernant les émissions et le rapport final CO₂ / kWh produit, et ce, en référence avec les installations existantes de production de force en cycle vapeur.

- Une étude bibliographique détaillée, en France et à l'étranger, des procédés de conversion actuellement utilisés, sera présentée. On identifiera l'état actuel de développement de chacun des procédés (stade labo, démonstration pilote, stade industriel), leurs difficultés (encrassement, corrosion usure, nuisances, sensibilité aux conditions atmosphériques, évolution de la composition du gaz carburant, etc.), le parc d'installations couplées existant, ainsi que les coûts de conversion associés. Cette étude sera complétée par une revue des brevets existants dans le domaine, ainsi que par une liste des fournisseurs actuels d'équipements dans le domaine.
- Une qualification de la particularité des rejets et impacts environnementaux (composition, toxicité, etc.), ainsi que des risques sanitaires associés à chacun des procédés, sera effectuée.
- Une analyse technico-économique des différents procédés de conversion, prenant en compte les coûts des équipements et des installations de traitement aval des rejets, leur potentiel (disponibilité, valeur, tonnage, impacts, ...), etc. La disponibilité effective estimée de l'installation de conversion prendra en compte la capacité des unités de traitement en amont à fournir un gaz respectant les spécifications liées au procédé de conversion. On effectuera une comparaison avec les procédés actuels en prenant comme référence les cycles à turbine à vapeur. On identifiera les développements prévisibles de ce nouveau type de filière de conversion, dans un contexte économique, réglementaire et environnemental.

Le rendu de l'étude consistera en un rapport regroupant l'ensemble des éléments décrits ci-dessus, en privilégiant la mise à disposition de l'utilisateur, de fiches de synthèse des procédés, des spécifications et performances, ainsi qu'une revue des installations existantes par secteur industriel, en France et à l'étranger, et des équipementiers associés.

Le rendu identifiera les points bloquants de ce type de technologie et proposera des axes de recherche pertinents, susceptibles de lever ces verrous.

Le type de contractants visé par le présent appel d'offre est, à priori, plutôt un groupement d'experts industriels et/ou universitaires, un bureau d'étude spécialisé.

3 - Durée de l'étude

L'étude devra être réalisée sur une période de 12 mois.

4 - Cadre budgétaire

35 000 euros hors taxes

5 - Remarque

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).

6 - Dépôt des projets

Les projets devront impérativement être présentés en utilisant le formulaire disponible sur le site de RECORD : www.record-net.org

Les réponses sont à retourner pour le **24 août 2007** 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
BP 2132
69603 VILLEURBANNE cedex

ET par courriel à

contact@record-net.org