



## ***Appel à projet n° 2-13/2018***

Date limite d'envoi des réponses : **vendredi 29 juin 2018**

### **Potentiel d'amélioration de la valorisation énergétique des déchets par utilisation de cycles vapeur en chaudières supercritiques**

---

#### **Contexte**

L'optimum technico-économique des centrales de cogénération, par exemple les incinérateurs en valorisation énergétique des déchets, sont basées sur des chaudières produisant de la vapeur surchauffée, elle-même alimentant un groupe turbo-alternateur (GTA). La vapeur produite utilise en général un cycle de Rankine à resurchauffe (cycle de Hirn), avec des conditions de sortie chaudière, en moyenne de l'ordre de 40 bars, 450°C, conduisant à des rendements de conversion électrique voisins de 30%. Ces conditions peuvent aller, dans les grandes centrales thermiques, jusqu'à 165 bars, 560°C, considérés comme un maximum, conduisant dans ce cas, avec une resurchauffe et sans prélèvement (marche à condensation) à un rendement de conversion voisin de 40 %.

Pour augmenter significativement les rendements de conversion, il est possible d'utiliser des cycles vapeur dits supercritiques, c'est-à-dire fonctionnant à des pressions et températures où la pression de vapeur dépasse la pression critique de l'eau, soit 221,2 bars à des températures supérieures à 374,15°C.

De l'ordre de 40% des centrales thermiques de l'ancien bloc soviétique utilisent des cycles supercritiques. Aux USA, plus de 150 unités fonctionnent actuellement sur ce principe. Cependant, aucune installation de valorisation énergétique de déchets par cycle TAV supercritique, n'existe actuellement.

En traitement des déchets par incinération, la recette principale est pourtant celle de la revente d'énergie, d'où l'intérêt économique et environnemental d'améliorer ce rendement de conversion.

Les progrès réalisés depuis peu sur la résistance des matériaux, en particulier en ce qui concerne le fluage des tubes de chaudières, permettent de trouver des solutions technologiques d'amélioration de ce rendement de conversion, inenvisageables jusqu'il y a peu. A titre d'exemple, le projet High Performance Power System (HIPPS) du Département de l'Energie américain (DOE) étudie des cycles supercritiques et hyper-supercritiques, pouvant atteindre une pression de 415 bars et une température de plus de 700 °C.

## Objectifs

Ces cycles vapeur TAV supercritiques ont des rendements de conversion bien supérieurs à ceux des installations conventionnelles (objectif de 50% sur PCI), avec cependant un surcoût en investissement (à même puissance PCI entrante), compris, a priori, entre 3 et 5%. L'objectif de la présente étude est d'évaluer le potentiel d'émergence de cette technologie dans le domaine de la valorisation énergétique des déchets.

## **Contenu de l'étude - Programme de travail**

*Les proposant 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.*

A/ Le proposant réalisera un état de l'art scientifique et technico-économique portant sur :

- Le descriptif détaillé du principe de fonctionnement de ces cycles supercritiques et hyper-supercritiques, ainsi que des technologies mises en œuvre sur les centrales thermiques, avec leurs contraintes (matériaux, absence de vaporisateur, suppression du ballon, etc.), en particulier concernant les processus de corrosion,
- Les équipementiers, fournisseurs d'installations commerciales. Les coûts d'équipements et de fonctionnement associés,
- le développement des chaudières supercritiques, en Europe et dans le monde.

B/ Il réalisera ensuite un travail prospectif et d'interrogations d'experts afin de déterminer le potentiel d'émergence de cette technologie, appliquée à la valorisation énergétique des déchets. Les besoins de recherche et d'innovation seront détaillés.

- *Le proposant rédigera une réponse argumentée, proposant une organisation pertinente aussi bien de la mission que des livrables.*
- *Une collaboration entre un laboratoire de recherche et un bureau d'étude maîtrisant le domaine de la valorisation énergétique des déchets sera un atout lors de l'évaluation des réponses.*

### **Durée de l'étude**

12 mois

### **Cadre budgétaire**

30 000 euros hors taxes

### **Déroulement et livrables exigés**

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

- <https://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 powerpoint),
- 1 rapport final en français (rapport « rédigé », pas de rendu sous forme de powerpoint),
- 1 diaporama en français présentant de manière synthétique les principaux enseignements de l'étude (20aine de slides),
- 1 diaporama en anglais présentant de manière synthétique les principaux enseignements de l'étude (20aine de slides),
- 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 **vendredi 29 juin 2018** dernier délai (date d'envoi du courriel et du dépôt sur le site).

Chaque dossier doit impérativement être fourni à la fois :

Par dépôt à l'adresse suivante :

<https://record-net.org/appels-d-offres>

ET par courriel à

[contact@record-net.org](mailto: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.