

SYNGAS-ORC



Production d'énergie électrique à partir de chaleur basse température sur un site de production de gaz de synthèse

PROCÉDÉS
INDUSTRIELS

■ Contexte

La production mondiale d'hydrogène est estimée à 45 millions de tonnes par an et constitue un marché en pleine croissance. Les unités de production d'hydrogène par reformage du méthane à la vapeur (SMR) présentent des sources de chaleur fatale basse température non valorisées, notamment sur le gaz procédé riche en hydrogène appelé gaz de synthèse.

PROJET ACCOMPAGNÉ PAR
L'ADEME DANS LE CADRE
DU PROGRAMME ÉNERGIES
DÉCARBONÉES DES
INVESTISSEMENTS D'AVENIR

Durée : 3 ans
Démarrage : juillet 2013
Montant total projet : 3,0 M€
Dont aide PIA : 1,4 M€
Forme de l'aide PIA :
subventions et avances
remboursables
Localisation :
Fos (PACA)

Coordonnateur



Partenaires



■ Objectifs

L'objectif du projet est de concevoir et d'installer une machine à cycle organique de Rankine (ORC) sur l'unité SMR de la zone industrielle de Lavera afin d'utiliser la chaleur fatale non utilisée et produire ainsi 400 kW de puissance électrique.

Le projet SYNGAS-ORC vise à :

- Développer et fabriquer un échangeur réchauffeur-évaporateur principal performant, résistant à la corrosion et compact afin de l'intégrer facilement dans le procédé existant avec un minimum de modifications ;
- Etudier un échangeur de récupération de chaleur sur les fumées de combustion créant peu de pertes de charge et résistant à la corrosion ;
- Industrialiser une turbo-génératrice innovante et valider ses performances ;
- Industrialiser le premier système ORC sur une unité de production de gaz de synthèse sans dégrader la sécurité et la fiabilité du site de production, qui sont les principales préoccupations des exploitants industriels.

■ Déroulement

Le projet SynGAS-ORC est porté par un consortium de 4 partenaires :

- Air Liquide R&D assure la coordination du projet ; la filiale Air Liquide France Industrie qui exploite l'unité SMR de Lavera intégrera le système ORC sur son site ;
- EReIE effectue l'ingénierie du système, fournit les équipements du système ORC complet, réalise l'installation et la mise en route avec les équipes d'Air Liquide ;
- ARMINES apporte son expertise pour le développement de l'élément-clé qu'est le réchauffeur-évaporateur ;
- EDF apporte ses compétences pour la conversion de l'énergie mécanique en énergie électrique, ainsi que celles concernant l'exploitation d'un outil de production d'électricité.

Ce projet est découpé en trois grands lots qui couvrent respectivement la conception des équipements, la fabrication du système ORC et son exploitation avec analyse de son impact sur la performance énergétique du site.



Unité SMR Air Liquide

■ Résultats attendus

Innovation

Le projet prévoit le développement d'un système thermodynamique adapté à une source d'énergie disponible sous forme de chaleur sensible et à une température de 130°C. Il utilise un nouveau fluide de travail, une turbine innovante ainsi qu'un échangeur évaporateur intégré directement au procédé industriel.

Economique et social

L'émergence de la filière d'équipementiers de systèmes ORC, dont fait partie EReIE, permet de développer une activité nouvelle en France basée sur des savoir-faire, des compétences, et un tissu industriel relatif aux secteurs mécanique, électrique et thermique. Le marché français estimé à 200 MWe équivaldrait à la mobilisation de l'ordre de 2 000 emplois.

Environnement

Ce projet vise une réduction de 50 % de la consommation énergétique de l'unité SMR de Lavera (3,4 GWhe /an), par autoconsommation de l'électricité produite. Le développement des systèmes ORC pour l'industrie française permettrait une économie de 1,5 à 2,0 TWhe /an en fonction du nombre d'heures de fonctionnement.

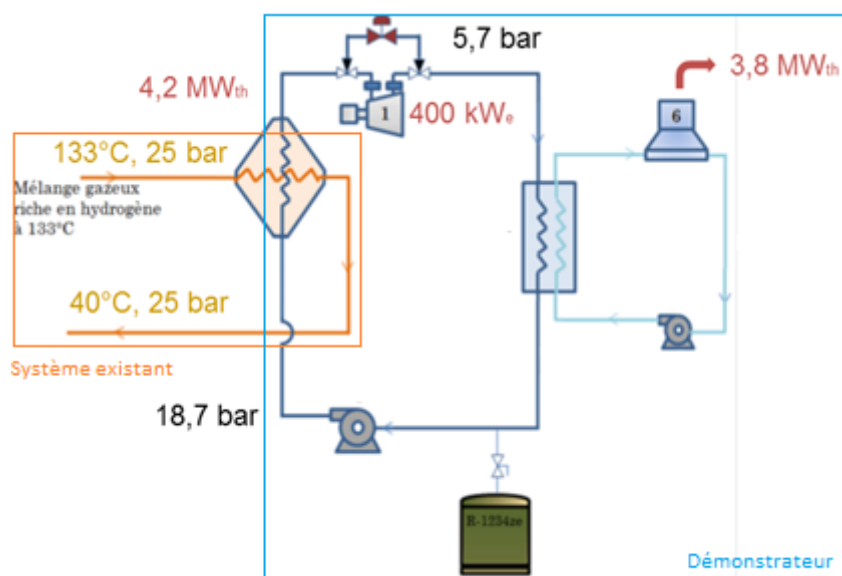


Schéma de principe du démonstrateur

■ Application et valorisation

Le projet vise des applications pour lesquelles les gisements thermiques sont typiquement de 15 à 25 MWth à des températures variant entre 150 et 400 °C pour développer des systèmes ORC capables de produire de 2 à 10 MWe. Ces applications sont :

- Les unités SMR ;
- Les cimenteries : fumées et flux gazeux de procédés ;
- La sidérurgie : ensemble des systèmes de refroidissement des produits et fumées des fours de réchauffage ;
- Les fumées des unités de production de verre plat ;
- Les groupes diesel de production d'électricité d'au moins 70 MW thermiques ;
- Les turbines à gaz industrielles ;
- Les gaz procédés refroidis par « quenching » (trempe).

En raison d'un surcoût lié aux spécificités du site de Lavera, surcoût non couvert par les bénéfices estimés en matière d'efficacité énergétique, le projet n'a pas été poursuivi. Le projet s'est donc arrêté à l'issue de la conception préliminaire du démonstrateur, qui avait fait l'objet d'une démonstration de pertinence de la technologie grâce à un démonstrateur petite échelle sur skid.

Contact

Guillaume CARDON
Guillaume.cardon@airliquide.com

Denis CLODIC
denis.clodic@ereie-sas.fr

Pour en savoir plus

www.ademe.fr/invest-avenir