

## Compte-rendu de la réunion du 8 janvier 2018

### Les réseaux de chaleur

*Un atout pour intégrer la chaleur renouvelable dans les territoires »*

#### 1. Introduction

##### **Organisation des réunions IDées**

Alexandre ROJEY, Animateur IDées

Le [programme des réunions 2017-2018](#) est disponible sur le site de la Fondation :

##### **Introduction**

Jean-François LE ROMANCER, Animateur du Groupe IDées Énergies Renouvelables et Stockage de l'Énergie, Président de Keynergie

*La présentation pdf est disponible sur le site de la Fondation*

Le Cycle de réunions 2017-2018 est focalisé sur les thèmes de la flexibilité et de l'hybridation des réseaux énergétiques, en vue d'optimiser au meilleur coût l'intégration des énergies renouvelables. Le but poursuivi est de tenter de dégager à l'issue du cycle des pistes de réflexion pouvant conduire au montage d'un projet innovant à l'échelle d'une zone d'activité industrielle.

Le thème de la première réunion concernait le rôle de l'effacement pour assurer l'équilibre du réseau. Il s'agit à présent d'aborder la question du couplage entre des réseaux différents, en l'occurrence réseaux électriques et réseaux de chaleur pour assurer au mieux l'équilibre offre-demande.

Cette question se pose d'autant plus que la loi de transition énergétique du 17 août 2015 a fixé l'objectif ambitieux de multiplier par 5 d'ici 2030 la quantité de chaleur et de froid d'origine renouvelable ou de récupération livrée par les réseaux de chaleur et de froid.

#### 2. Exposés

##### **Intégration des EnR dans les réseaux de chaleur : état de l'art et innovations**

Patrick MICHEL, Directeur Grands Projets Groupe Coriance

*La présentation pdf est disponible sur le site de la Fondation*

La société Coriance, qui existe depuis 1998, est spécialisée dans la gestion et l'exploitation des réseaux de chaleur et de froid. Elle gère 30 réseaux de chaleur et de froid en France, représentant 275 km de réseau et 1 100 MW de puissance thermique, ainsi que 135 MW de puissance électrique installée en cogénération. Elle est implantée dans toute la France et tout particulièrement en région parisienne. Ces réseaux sont alimentés à partir d'énergies renouvelables (26% de biomasse, 18% de géothermie), d'énergie de récupération (16%) et pour 21% à partir de cogénération.

Au total, il existe en France 669 réseaux de chaleur, représentant plus de 5000 km de réseaux et 24 643 kWh de chaleur livrée. Une progression importante de la capacité des réseaux de chaleur est prévue, en passant de 1,1 Mtep en 2016 à une fourniture d'énergie de 1,35 Mtep en 2018 et entre 1,9 et 2,3 Mtep en 2023.

Les réseaux de chaleur permettent d'exploiter l'énergie ex-biomasse, la chaleur fatale, la géothermie, le biogaz et le solaire thermique. Ils facilitent le stockage de chaleur (stockage dans le réseau, hydro-accumulateurs). Leur gestion peut être optimisée par les technologies numériques en fonction des appels réseau (smart grids). Ils peuvent être utilisés pour des applications Power to X (adaptation du mix de production et de consommation aux conditions d'accès à l'électricité, expérimentations Power to X par un mix de cogénération et de méthanation)

### **Un mix 100% EnR en 2050 : quelles opportunités associées de décarbonation des systèmes gaz et chaleur?**

Tobias BOSSMANN, PhD, Chef de Projet chez Artelys

*La présentation pdf est disponible sur le site de la Fondation*

Artelys est une PME spécialisée en aide à la décision, modélisation et optimisation des systèmes énergétiques. Elle a développé Artelys Crystal Energy, suite logicielle dédiée à l'optimisation des systèmes énergétiques.

Partant de l'étude ADEME de 2015 portant sur la possibilité d'un mix électrique 100% renouvelable en France, à l'horizon 2050, Artelys a examiné plus particulièrement la question de savoir s'il est possible d'augmenter à 80 -100% le taux d'Énergies Renouvelables (EnR) dans le réseau électrique français à l'horizon 2050 : à quel coût, avec quels besoins de stockage et de renforcement de réseau et avec quelle répartition des technologies EnR sur le territoire ?

À la suite d'une optimisation menée à l'aide du logiciel Artelys Crystal Super Grid, l'étude a montré qu'un mix électrique 100% renouvelable est techniquement possible, mais elle a fait également apparaître de nouveaux enjeux : comment valoriser les excédents d'électricité à base d'EnR ?, Est-il rentable d'agrandir le parc électrique, afin de produire du gaz et de la chaleur à la base de l'électricité renouvelable ?

Elle a conduit à examiner l'option Power-to-X (P2X) pour la production de chaleur, d'hydrogène et de méthane de synthèse et a montré que le P2X ne peut couvrir tous les besoins de gaz et de chaleur, en raison des limites technologiques (limitation en température de la chaleur fournie) et du recours à d'autres sources d'énergie renouvelable.

Les débouchés possibles dépendent du prix de la tonne de CO<sub>2</sub>. À 100 €/t, chaleur et hydrogène à un niveau d'environ 20 TWh forment les principaux débouchés. À partir de 300 €/t, la principale valorisation est la production de méthane de synthèse.

La production d'électricité EnR pourrait décarboner les réseaux de gaz et 18% des réseaux de chaleur. Pour un prix de CO<sub>2</sub> de 300 €/t, les débouchés P2X permettent une meilleure utilisation des productions EnR, un gain de 3,5% du coût global du système de production d'électricité, chaleur et gaz substituable ainsi que 12% de gain sur les émissions de CO<sub>2</sub>.

### **3. Discussion / Conclusion**

Débat animé par Jean-François LE ROMANCER, Animateur du Groupe IDées Énergies Renouvelables et Stockage de l'Énergie

### **Power to heat**

- Pour les acteurs concernés, valoriser les excédents d'électricité n'est pas un but en soi. Ils optimisent leurs actions à partir des signaux prix. Ainsi, pour trouver des débouchés mobilité pour l'hydrogène, il faut descendre à un prix de 6 €/kg
- Concernant l'éolien, des fluctuations importantes se produisent quand il ne fait pas très froid, limitant ainsi l'intérêt du recours au power to heat
- En cas d'excédent de production d'électricité, on peut envisager une production de chaleur par résistance.
- L'option Power to heat doit être comparée à des ajustements par pilotage de la demande.
- Il faut qu'il y ait adéquation entre les besoins de CO2 pour la méthanation et les quantités de CO2 effectivement disponibles. Il est par ailleurs important dans le bilan de la méthanation de prendre en compte l'origine du CO2. S'il s'agit de CO2 industriel, on ne peut le considérer comme neutre sur le plan des émissions.
- Les débouchés chaleur dépendent de la localisation des unités Power-to-heat. La simulation a été effectuée à l'échelle d'une zone industrielle.
- De nouveaux développements concernant la filière Power-to-heat ont lieu dans différents pays, notamment en Allemagne, au Danemark et dans les pays scandinaves.

### **Réseaux de chaleur**

- La réalisation d'un forage à 6000 m de profondeur pose de nombreux problèmes, à la fois techniques et économiques.
- La trigénération (électricité, chaleur, froid) est une option potentiellement intéressante.
- Concernant la combustion des déchets (CSR), il faut faire attention aux émissions de polluants divers et de carbone fossile.
- Le développement des réseaux de chaleur passe actuellement par les bailleurs sociaux, les métropoles régionales ainsi que les sociétés disposant d'une délégation des services publics.
- En opérant les réseaux de chaleur à des températures plus basses, on peut réduire les CAPEX. Cette tendance est déjà en cours, sans qu'il soit question pour le moment d'aller vers de très basses températures, qui permettraient par exemple l'utilisation de tubes plastiques déroulés.
- La mise en œuvre de réglementations thermiques plus sévères sur les bâtiments peut impacter l'économie des réseaux de chaleur. Toutefois une anticipation de la consommation future est déjà intégrée dans les modèles économiques servant à la prise de décision.
- Pour toutes les filières innovantes (hydrogène, biomasse, combustibles de récupération), la question des normes est très importante.
- Les plus grands réseaux de chaleur se trouvent en Europe du Nord et en Europe de l'Est, Russie.
- La taxe carbone va contribuer à améliorer la compétitivité des filières à base d'énergies renouvelables par rapport à celles qui dépendent d'énergies fossiles. De



son côté, le prix de la biomasse reste stable actuellement, avec même une tendance à la baisse.

### **Systemes électriques**

- La valeur de 210 g de CO<sub>2</sub> /KWh électrique paraît élevée dans le cas de la France. Pour un usage en base, on trouve une valeur beaucoup plus faible de 40 g. Toutefois ce contenu dépend des applications et des conditions d'utilisation de l'électricité.
- Le bilan présentant les avantages des énergies renouvelables doit tenir compte des importations d'équipements qui entraînent à l'heure actuelle un impact négatif sur le bilan du commerce extérieur.

## **4. Prochaine réunion**

Groupe IDées Énergies Renouvelables et Stockage de l'Énergie

**lundi 19 mars 2018**

Le vecteur froid : quels atouts pour contribuer à la flexibilité du système énergétique