

# MINERVE :

Un démonstrateur *power-to-gas*  
pour expérimenter l'avenir



Février 2017

Avec le principal soutien de :

**ADEME**



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Énergie



UNION EUROPÉENNE



CE PROJET EST COFINANCÉ PAR  
LE FONDS EUROPÉEN DE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL

# LA CHANTRERIE : un territoire en transitions, un territoire du *faire ensemble*

## Une transition énergétique à oser...

La question de l'énergie est un enjeu sociétal majeur du fait qu'elle est au cœur du développement de nos sociétés depuis la révolution industrielle ... et qu'elle est à l'origine des changements climatiques du fait de la combustion des ressources fossiles.

Qu'il s'agisse de l'urgence climatique ou demain de la raréfaction des ressources fossiles et minérales, nous devons engager dès maintenant une transition énergétique avec des solutions alternatives pérennes : des ressources et des énergies renouvelables.

Ces énergies renouvelables sont non seulement réparties de manière diffuse sur nos territoires, mais elles sont également intermittentes puisque tributaires de la période (jour/nuit, saison) et de la météorologie (soleil, vent).

## La Chantrerie, un site en transitions...

Depuis 2010, un collectif de plusieurs établissements publics et privés du site de la Chantrerie s'est constitué autour de **l'AFUL Chantrerie** pour développer une dynamique de projets territoriaux.

C'est ainsi que l'AFUL Chantrerie a :

- réalisé une chaufferie biomasse de 2,5 MW<sub>th</sub> adossée à un réseau de chaleur de 3,3 km, avec le soutien financier de l'ADEME et avec COFELY ENGIE comme opérateur
- installé 9 kW<sub>c</sub> de panneaux photovoltaïques sur le toit du silo bois de la chaufferie, panneaux fabriqués dans des pays respectueux des droits de l'Homme et des droits de l'environnement
- mené un Plan de Déplacements Inter Entreprises ayant conduit à l'arrivée du Chronobus C6, au développement d'un site de covoiturage dédié, à l'étude d'un franchissement de l'Erdre en mobilité douce...
- lancé sur 5 ans un programme d'agroforesterie alimentaire sur 1,5 ha, installé des ruches d'abeilles ainsi que de 45 arbres fruitiers dans plusieurs établissements
- lancé une consultation pour la gestion collective de 150 t/an de déchets organiques

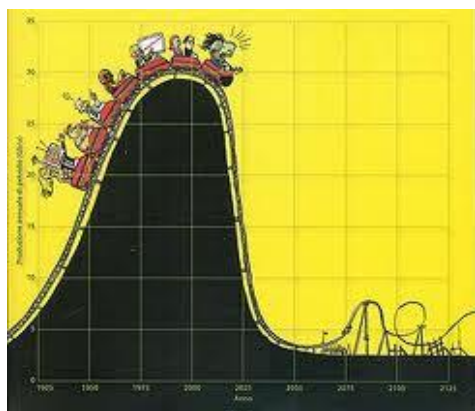


MINERVE : un démonstrateur P2G

# PRODUIRE, GÉRER ET STOCKER

de l'électricité renouvelable : (se) préparer (à) l'avenir...

L'électricité, énergie à la base des progrès scientifiques et technologiques de nos sociétés, est principalement issue de centrales fossiles (charbon, gaz naturel, pétrole), fissiles (uranium) et hydrauliques de fortes puissances. La **production d'électricité** a été conçue de manière **très centralisée au 20<sup>ème</sup> siècle**.



Le passage **vers une production d'énergie majoritairement décentralisée, à partir de ressources renouvelables diffuses** (vent, soleil, biomasse, géothermie profonde, courants marins...) constitue un défi ambitieux à relever. C'est d'autant plus vrai avec la **question du stockage d'une électricité renouvelable souvent intermittente** (éolien, photovoltaïque) et en **déphasage de production** avec les besoins de consommation.

**L'intermittence et le déphasage** de la production d'électricité renouvelable posent la question de son stockage.

Un procédé particulièrement prometteur, la **méthanation** ou encore « power-to-gas », permet de produire du méthane de synthèse à partir d'électricité renouvelable.

Ces technologies sont déjà expérimentées dans d'autres pays comme l'Allemagne, en témoigne **l'installation d'AUDI de 6 MW** qui fonctionne depuis septembre 2013.



Des recommandations issues des **débats régionaux et nationaux sur la transition énergétique**, ainsi que le dernier **scénario de janvier 2017 de négaWatt**, désignent explicitement cette filière comme devant être explorée.



# MINERVE : Produire, gérer et stocker de l'électricité renouvelable

## >> MINERVE : un démonstrateur de *power-to-gas*

Dans le cadre de sa démarche de *territoire en transitions*, l'AFUL Chantrerie a engagé sur le site un projet de *power-to-gas*, projet centré sur la production, la gestion et le stockage d'électricité renouvelable

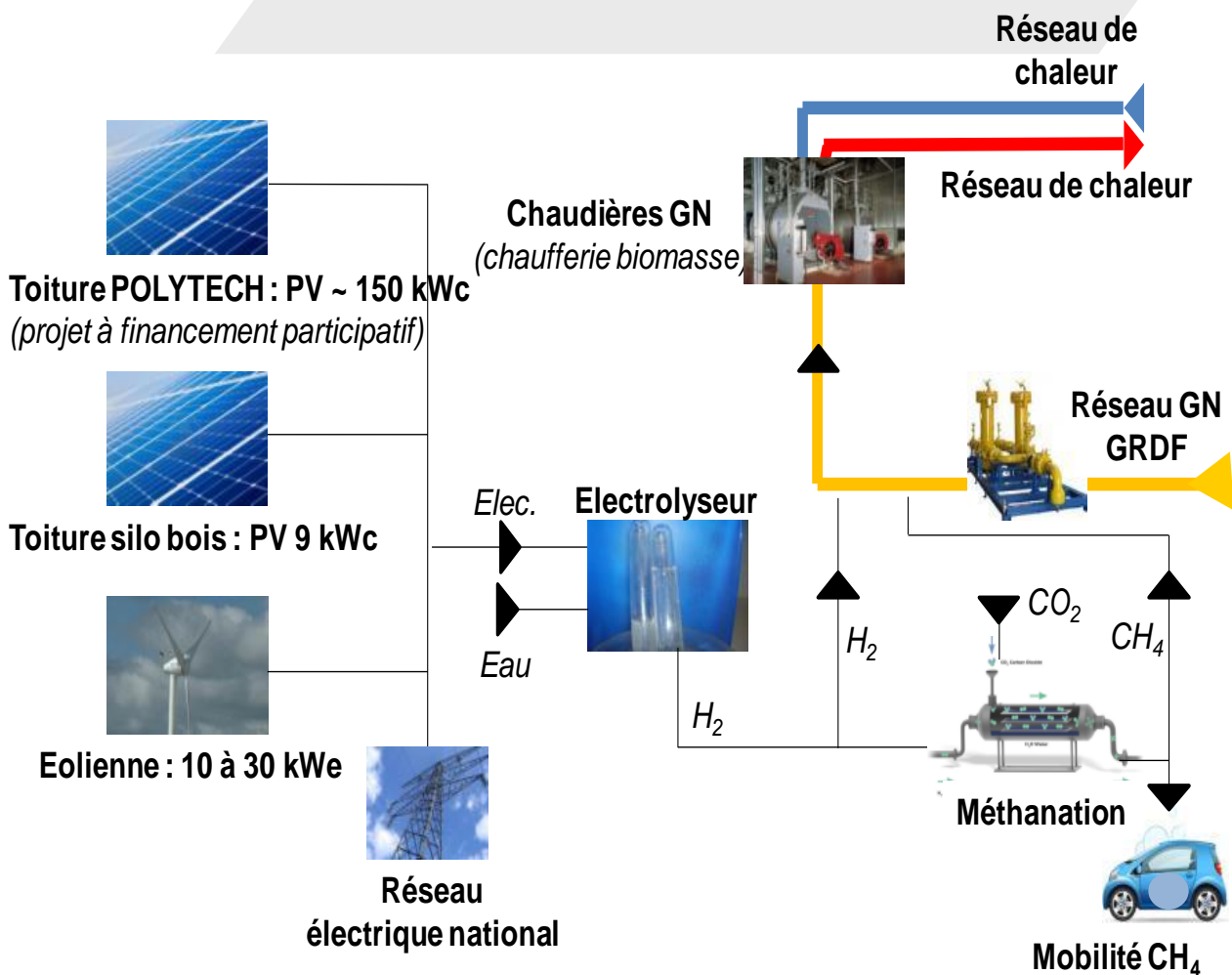


Schéma de principe du fonctionnement du démonstrateur de méthanation MINERVE

MINERVE : un démonstrateur P2G

# MINERVE : Produire, gérer et stocker de l'électricité renouvelable

## ●●● DES ENERGIES RENOUVELABLES POUR PRODUIRE DE L'ELECTRICITE

- **9 kWc de photovoltaïque** sont déjà installés sur le toit du silo de la chaufferie bois
- **Entre 150 et 225 kW<sub>c</sub> de photovoltaïque** sont en projet sur la toiture de la halle d'essais de Polytech Nantes, en autoconsommation et en financement participatif
- **10 à 30 kWe d'éolien** à une hauteur de 35 m est programmé à l'entrée du site de la Chantrerie. Une campagne de mesure de vent sur 6 mois a déjà été réalisée.



## ●●● DU MÉTHANE DE SYNTHÈSE POUR STOCKER L'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE

L'électricité renouvelable (ou du réseau) alimentera un **électrolyseur** pour produire de **l'hydrogène** qui, en réaction avec du CO<sub>2</sub> dans un réacteur de méthanation, produira du **méthane de synthèse** (CH<sub>4</sub>). Dans un premier temps, le CO<sub>2</sub> proviendra de bouteilles en attendant de pouvoir l'extraire des fumées de la chaufferie biomasse.

Le méthane ainsi produit sera utilisé comme carburant pour de la mobilité GNV, voire comme combustible dans une chaudière gaz de la chaufferie.

Si besoin, l'hydrogène pourra également alimenter directement une chaudière gaz de la chaufferie.

# MINERVE : Quels objectifs

## >> LE PROJET MINERVE RELÈVE À LA FOIS D'ENJEUX PROSPECTIFS ET PÉDAGOGIQUES :

### Prospectifs

● ● ● Les questions de captage de CO<sub>2</sub> dans les fumées de la chaufferie biomasse, de réacteur de méthanation et de son catalyseur, de la gestion de l'intermittence de l'énergie électrique et donc des *smartgrids* sont au cœur de la problématique de production locale d'énergie électrique renouvelable.

Il s'agit d'un projet d'innovation pour expérimenter l'avenir, projet à très fort potentiel de diffusion sur le territoire. Ce démonstrateur sera ouvert à tout programme de R&D dans ce domaine.

### Pédagogiques

● ● ● Cette installation sera accompagnée d'une dimension pédagogique auprès des citoyens (élu-e-s, collectivités, entreprises, associations, habitants, jeunes, ...) pour montrer qu'une transition énergétique est non seulement souhaitable, mais qu'elle est techniquement possible.

Des visites et des formations seront ainsi programmées dans ce *quartier Chantrerie*, pour voir et échanger sur ce que pourrait être notre avenir énergétique : PV, éolien, chaufferie bois, solaire thermique... et des autres projets de transitions.

# MINERVE : Avancement, échéancier, partenaires



## >> Première phase : Etudes

Septembre 2014 à mai 2015, étude technique, économique et réglementaire menée par INDDIGO, SOLAGRO et BELENN.

*Cofinancement ADEME, AFUL Chantrerie, Cofely, Département 44, avec l'appui du BE CLIMAT (assistance technique bénévole de l'AFUL Chantrerie)*

## >> Deuxième phase : Consultation

Septembre 2015 à septembre 2016, dialogue compétitif, choix et passation du marché avec TOP INDUSTRIE associée à LEAF

AMO & Assistance technique



Industriel & concepteur



**TOP INDUSTRIE**  
High Pressure Engineering

Pilote du projet



Architecte



## >> Troisième phase : Travaux

Septembre 2016 à septembre 2017, conception, réalisation du démonstrateur et mise en service

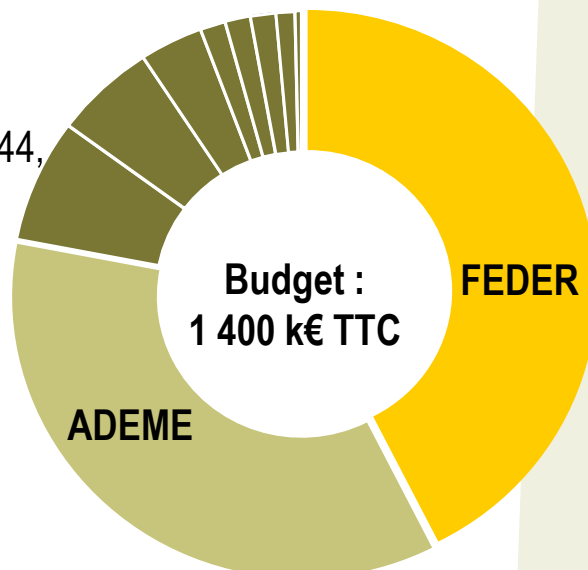


## ●● Principaux partenaires :

**ADEME & FEDER**

### > Autres partenaires :

Cofely, Conseil départemental 44, GRDF, GRTGaz, IMT Atlantique, Nantes Métropole, Polytech Nantes, SYDELA, SYDEV



MINERVE : un démonstrateur P2G

# L'AFUL CHANTRERIE : Membres



# MINERVE : Partenaires



Contact : [AFUL-Chantrierie@imt-atlantique.fr](mailto:AFUL-Chantrierie@imt-atlantique.fr), <http://www.mines-nantes.fr/AFUL-C>