

## Modélisation d'un micro-grid hybride électrique/thermique

### Description

Les systèmes multi-énergies (MES) sont vus comme un levier prometteur de la transition énergétique pour atteindre les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre que la France s'est fixée. Ils consistent à considérer l'interaction profonde entre les différents vecteurs énergétiques (électricité, gaz, chaleur, demain hydrogène) via leurs réseaux de distribution et les technologies qui leur sont connectées (production, conversion d'un vecteur à l'autre, stockage).

Cependant cette interconnexion multipoint entre les différents réseaux nécessite d'en maîtriser la complexité dans les étapes de modélisation qui sont indispensables à la prise de décision en termes de dimensionnement, de pilotage et de contrôle.

Le projet HyMES (PEPR) explore les solutions de modélisation hybrides pour traiter cette complexité en combinant les modèles physiques et les modèles à base de données (IA) à plusieurs niveaux. Les travaux de ce stage font partie des activités du laboratoire PROMES-CNRS dans le PEPR HyMES.

### Travail à réaliser

L'objectif de ce stage est de mettre en place les briques élémentaires utilisées dans les réseaux hybrides (électrique et thermique). Ces briques comprendront l'ensemble des composants des réseaux :

- électrique (sources, PV, éolien, hydraulique), stockage, transformateurs, composants de correction de facteur de puissance, lignes de transport, etc.
- thermique : stockage thermique, échangeurs, perte de charge sur le transport, panneaux solaires thermiques, etc.
- et les « composants » hybrides comme les générateurs diesels, les piles à combustibles, etc.

Les composants pourront être localisés en un point du réseau ou distribués sur la structure entière du micro-grid.

Des optimisations de structures de réseaux hybrides seront mises en place, en particulier sous contraintes qui pourront être de distribution du stockage sur le réseau, de stabilité en cas d'interruption de sources, d'échange entre le réseau électrique et thermique, etc.

Ces travaux s'effectueront sous le langage [JULIA](#) et les modèles seront publiés sur la plateforme github sous licence.

Les résultats des travaux seront partagés aux autres membres partenaires du projet : Institut Mines Telecom Atlantique Bretagne-Pays de la Loire, CEA Grenoble, Institut National Polytechnique Toulouse (laboratoire LAPLACE), Sorbonne Université, CNRS délégation Occitanie Est, Institut National Polytechnique Grenoble (laboratoire G2ELAB), Université de Perpignan (laboratoire PROMES-CNRS), Université de Montpellier (laboratoire IES).

**Pré-requis** : programmation, modélisation électrique et/ou modélisation thermique, concepts de réseaux électriques (structuration, composants et contrôle/commande), génie électrique, électronique de puissance

**Nombre de personnes maximum** : 1

**Lieu où se déroule le stage** :

Laboratoire PROMES-CNRS  
Rambla de la thermodynamique  
66100 Perpignan

**Formation** : Master 2<sup>ème</sup> année, école d'ingénieur 5<sup>ème</sup> année

**Domaine** : EEA, Énergie

**Durée du stage** : 6 mois

**Période souhaitée** : 1<sup>er</sup> semestre 2025

**Rémunération** : Oui

**Poursuite éventuelle après le stage** : peut-être

**Lien** : <https://anr.fr/Projet/A-22-PETA-0002>

**Encadrants** : Thierry TALBERT, Maxime PERIER-MUZET

**Mails de contacts** : [thierry.talbert@promes.cnrs.fr](mailto:thierry.talbert@promes.cnrs.fr), [maxime.perier-muzet@univ-perp.fr](mailto:maxime.perier-muzet@univ-perp.fr)

**Numéro de téléphone** :