

## EIFER & EDF R&D PhD project for 2024

### **METHODES INNOVANTES DE PLANIFICATION DES RESEAUX DE DISTRIBUTION PAR UN ARBITRAGE ENTRE LE RENFORCEMENT DU RESEAU ET LES FLEXIBILITES LOCALES, DANS LE CONTEXTE ALLEMAND**

#### CONTEXTE

EIFER - European Institute for Energy Research a été fondé par EDF (Electricité de France) et KIT (Karlsruhe Institute of Technology), pour créer un pont entre la science et l'industrie de l'Energie. EIFER fournit des solutions énergétiques innovantes basées sur la recherche pour la croissance durable des villes, des communautés locales et des industries. Le rôle d'EDF R&D est d'accompagner les branches opérationnelles du groupe EDF dans le développement du système et du réseau électrique en France, en Europe et dans le monde.

Le réseau de distribution d'électricité, géré par les gestionnaires de réseaux de distribution (GRD), sera particulièrement concerné par la transition énergétique. Tous les scénarios pour atteindre la neutralité carbone prévoient un développement massif de la production décentralisée. En Allemagne, l'ambition de l'Energiewende s'est fortement accrue, la part d'énergies renouvelables cible dans le mix électrique d'ici 2030 est fixée à 80 % (47 % en 2022). Ce développement (principalement éolien et photovoltaïque) s'accompagnera de nouveaux usages et de nouvelles technologies : véhicules électriques, stockage, réponse à la demande, modulation de la production, hydrogène, etc.

Ce nouveau contexte modifie radicalement les flux d'électricité et les profils de tension. Il crée déjà de nombreuses congestions du réseau qui nécessitent des parades coûteuses telles que l'écrêtement des énergies renouvelables, pour plus de 4 Md d'euros par an (Allemagne 2022). Il faut donc repenser la conception du réseau local, en identifiant les bons leviers. Des méthodes innovantes de planification réseau doivent être développées pour arbitrer entre renforcement du réseau et utilisation de la flexibilité locale, d'un point de vue technico-économique. Cette thèse a pour objectif d'identifier et développer des méthodes pour une conception optimale du réseau de distribution qui prend en compte les leviers existants et innovants pour maintenir la sécurité du réseau. Ces méthodes seront suffisamment génériques pour s'adapter aux différentes configurations énergétiques locales, en partant des pratiques académiques et industrielles actuelles en Allemagne et en France.

#### OBJECTIFS ET APPROCHE

L'approche générale du doctorat (à affiner avec les superviseurs académiques et le doctorant) sera globalement la suivante :

- Analyser l'état de l'art des exercices industriels et académiques de planification réseau, en particulier en Allemagne avec l'appui d'EIFER.
- Développer et mettre en œuvre de nouvelles approches et de nouveaux outils de planification (critères, méthodes, leviers et indicateurs), adaptables à différents types de réseaux et scénarios.
- Valider les méthodes proposées et comparer différentes approches.
- Appliquer la méthode développée à des études de cas réalistes : sur la base de situations locales et de réseaux réalistes, identifier les solutions de renforcement et de flexibilité dans différents scénarios, interpréter les résultats (techniques et économiques) et leurs sensibilités aux paramètres et aux configurations locales.

Aptitudes et compétences importantes :

- Connaissances en Economie de l'Energie, OU connaissances en Génie électrique voire en réseaux électriques
- Connaissances en optimisation.
- Expériences en programmation, en particulier Python et/ou Matlab.
- Bonnes compétences écrites et orales en anglais et français. L'allemand serait un avantage.

Compétences appréciables :

- Connaissance des analyses coûts-bénéfices.
- Expérience des outils de gestion du code (par exemple Git).

Compétences non techniques :

- Rigueur dans la rédaction et la présentation (conférences, revues, manuscrit, soutenance...).
- Rigueur dans la programmation. Les codes doivent être propres et documentés
- Esprit d'équipe
- Curiosité et intérêt pour ces sujets
- Proactivité
- Autonomie avec capacité de recul et d'interprétation.

#### QUALIFICATION

Diplôme d'ingénieur ou Diplôme universitaire supérieur (master) en Energie, Génie électrique ou Economie de l'Energie.

#### OUTILS

Python, Matlab.

Une expérience des outils de réseau électrique serait un avantage (par exemple, panda power).

Outils bureautiques habituels

#### CONTACTS

[ute.karl@eifer.org](mailto:ute.karl@eifer.org)

[cyril.gisbert@edf.fr](mailto:cyril.gisbert@edf.fr)

#### CONDITIONS

Les conditions suivront le format de la thèse CIFRE française (durée de 3 ans). L'ouverture internationale permettra a minima une immersion en Allemagne à EIFER, voire un double diplôme (cotutelle) avec le KIT.