



Ingénieur·e R&D

Modèles de Fondation pour le Réseau Électrique

Mission de 1 an · Temps plein · Rattachement à la Direction R&D · Collaboration avec un consortium de recherche européen

Contexte

RTE, gestionnaire du réseau de transport d'électricité français, développe des activités de recherche à l'interface entre l'apprentissage automatique et l'optimisation des systèmes électriques. Dans ce cadre, le service R&D explore l'application de modèles de fondation (foundation models) et d'architectures de type GNN / Graph Transformer aux problèmes d'optimisation de réseau : flux de puissance optimal (OPF), reconfiguration topologique optimale (OTS), gestion de la congestion et contrôle de tension.

Ce poste s'inscrit dans une collaboration avec un écosystème de recherche européen réunissant plusieurs gestionnaires de réseau de transport et de distribution (TSO/DSO), impliquant coordination, production de livrables communs et alignement méthodologique entre partenaires.

Missions principales

- **Recherche & développement** : concevoir, implémenter et évaluer des architectures de deep learning (Graph Neural Networks, Graph Transformers, modèles de diffusion, CNN) appliquées aux problèmes d'optimisation de réseau électrique, avec une attention particulière portée aux approches physics-informed.
- **Modèles de fondation** : contribuer à la définition et à l'entraînement de modèles pré-entraînés sur des données de réseau électrique, incluant la conception de tâches de pré-entraînement et l'évaluation de leur transférabilité (topologies, échelles, régimes de fonctionnement).
- **MLOps & pré-industrialisation** : mettre en place des pipelines d'entraînement et d'évaluation reproductibles, gérer le suivi d'expériences (tracking, versioning des données et des modèles), et structurer le passage du prototype de recherche vers un code maintenable.
- **Collaboration à l'échelle européenne** : participer aux travaux d'un consortium européen (TSO/DSO), coordonner des livrables techniques partagés, communiquer des choix méthodologiques à des interlocuteurs aux profils variés (chercheurs, ingénieurs métier, partenaires industriels).
- **Valorisation scientifique** : concevoir des protocoles expérimentaux rigoureux (baselines pertinentes, ablations, comparaisons quantitatives), et rédiger des publications scientifiques (conférences/journaux) et rapports techniques.

Profil recherché

Formation

Doctorat (PhD) en apprentissage automatique, mathématiques appliquées ou domaine connexe fortement souhaité. Une expérience de recherche équivalente (publications, projets de recherche appliquée) pourra être considérée à défaut de doctorat.

Compétences techniques

- Solides bases en deep learning : architectures Transformer, modèles de diffusion, CNN, Graph Neural Networks (GNN). Une expérience en approches physics-informed (contraintes physiques intégrées à l'architecture ou à la fonction de perte) est un atout fortement valorisé.
- Maîtrise de PyTorch, JAX (ou équivalent) et bonnes pratiques d'ingénierie logicielle pour la recherche.

- Compétences MLOps : outils de suivi d'expériences (ex. MLflow, Hydra), gestion de pipelines d'entraînement, versioning de données et de modèles, conteneurisation.
- Bases en systèmes électriques appréciées (flux de puissance, sécurité N-1, formalismes DC-OPF/AC-OPF).
- Bonne culture de l'expérimentation scientifique : définition de baselines, tests statistiques, analyse critique des résultats.

Compétences transverses

- Capacité à travailler en anglais et en français dans un contexte de collaboration internationale.
- Aisance à l'écrit pour la rédaction de livrables techniques et d'articles scientifiques.
- Autonomie, esprit critique et capacité à challenger les hypothèses de modélisation.
- Goût pour le travail en consortium : coordination avec des partenaires externes, restitution pédagogique de résultats techniques, passage en Open Source.

Environnement de travail

Le poste s'inscrit dans une équipe de recherche appliquée travaillant en lien avec des équipes métier (exploitation du réseau) et un consortium de recherche européen. Les travaux donnent lieu à des livrables internes, des contributions à des projets collaboratifs européens, et, selon les résultats, à des publications scientifiques.

Démarrage souhaité : Septembre 2026.

Contact

Pour toute question ou candidature, merci de contacter **Arnaud Lallouet** : arnaud.lallouet_externe@rte-france.com.

Joindre CV, lettre de motivation, manuscrits de thèse et articles publiés, lien vers une page personnelle et/ou github, recommandations / référents et tout autre élément permettant de juger votre candidature.