



LabCom @LIENOR

# Modélisation et analyse prédictive pour l'intégration d'énergie photovoltaïque en Vienne

**Laboratoire** : Laboratoire d'Informatique et d'Automatique pour les Systèmes

**Équipe encadrante** : Antoine Bertout, Brice Chardin, Allel Hadjali

(*L'encadrant dont le nom est souligné est l'encadrant référent, contact : brice.chardin@ensma.fr*)

**Mots-clés** : modélisation en lien avec l'énergie et la météorologie, analyse prédictive, séries temporelles, probabilités et possibilités, logique floue

**Début du stage** : dès que possible

## Contexte

Pour optimiser son réseau de distribution d'électricité, SRD—le gestionnaire principal du réseau de la Vienne—cherche à mieux intégrer les producteurs d'énergies renouvelables intégrés à son réseau.

La multiplication des installations de production décentralisée, combinée à l'augmentation des quantités d'électricité produites par celles-ci, pousse de plus en plus le système électrique vers les limites d'une gestion efficace et sûre. Le réseau public de distribution, conçu selon un modèle unidirectionnel, doit donc être repensé et adapté pour intégrer les milliers de points de production répartis, et assurer les transits électriques locaux.

Cette transition vers un réseau électrique « plus intelligent » passe nécessairement par une meilleure connaissance de l'état instantané du réseau (instrumentation et systèmes de communication adéquat), et une gestion affinée des flux d'énergie présents et futurs (prédiction, adaptation de la configuration à l'environnement, moyen de reconfiguration, etc.).

## Sujet du stage

Le sujet porte sur la modélisation et la prédiction de la production énergétique issue de panneaux photovoltaïques. À long terme, la prédiction permet d'anticiper les investissements et les reconfigurations à effectuer sur le réseau et à plus court terme, d'améliorer la gestion des incidents. L'horizon de prédiction influe de manière importante sur les techniques employées. Il est ici de l'ordre d'un mois à une année.

Dans ce stage, nous cherchons à répondre aux questions suivantes :

- Quels sont les modèles utilisés pour caractériser la production des panneaux photovoltaïques ?
- Le choix de ces modèles est-il influencé par l'horizon de prédiction (i.e. court ou long terme) ?
- Dans quelle mesure les techniques de prédiction associées sont-elles dépendantes de la modélisation choisie ?



LabCom @LIENOR  
Consortium LIAS - SRD

Laboratoire d'Informatique et d'Automatique pour les Systèmes (LIAS)  
ENSIP - Université de Poitiers  
Bat. B25 - 2, rue Pierre Brousse - TSA 41105  
86073 POITIERS cedex 9  
www.lias-lab.fr

SRD  
78, avenue Jacques Coeur  
86068 POITIERS cedex 9  
www.srd-energies.fr



LabCom @LIENOR

- Les résultats des approches existantes sont-ils reproductibles sur des données réelles provenant du gestionnaire de réseau SRD ?

Le travail à réaliser lors de ce stage sera donc de :

1. construire et analyser l'état de l'art (étude bibliographique),
2. reproduire les résultats des approches existantes sélectionnées,
3. définir un protocole d'évaluation,
4. comparer les approches sélectionnées sur un jeu de données réel.

En fonction de l'avancement, le stagiaire pourra également explorer des pistes d'amélioration, en proposant une modélisation spécifique ou en ajustant des techniques d'analyse prédictive à un modèle choisi.

### Profil du candidat

Le candidat devra être inscrit en Master 2 ou en dernière année d'école d'ingénieur et posséder des connaissances en développement logiciel, systèmes d'information, statistiques et analyse de données. Un bon niveau en français et en anglais est nécessaire.

Documents à fournir :

- Curriculum Vitae ;
- lettre de motivation ;
- notes de Master ou équivalent ;
- tout autre document jugé nécessaire par le candidat pouvant enrichir le dossier de candidature.

### References

- [1] Morteza Aien, Ali Hajebrahimi, and Mahmud Fotuhi-Firuzabad. "A comprehensive review on uncertainty modeling techniques in power system studies". In: *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 57 (2016), pp. 1077–1089.
- [2] Abdelkrim Ali Zazou. "Conception d'un outil d'optimisation dynamique du schéma d'exploitation du réseau de distribution d'électricité de SRD". PhD thesis. ENSMA Chasseneuil-du-Poitou, 2017.
- [3] Utpal Kumar Das et al. "Forecasting of photovoltaic power generation and model optimization: A review". In: *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 81 (2018), pp. 912–928.
- [4] Shuang Han et al. "Mid-to-long term wind and photovoltaic power generation prediction based on copula function and long short term memory network". In: *Applied energy* 239 (2019), pp. 181–191.
- [5] Saber Talari et al. "Stochastic modelling of renewable energy sources from operators' point-of-view: A survey". In: *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 81 (2018), pp. 1953–1965.



LabCom @LIENOR  
Consortium LIAS - SRD

Laboratoire d'Informatique et d'Automatique pour les Systèmes (LIAS)  
ENSIP - Université de Poitiers  
Bat. B25 - 2, rue Pierre Brousse - TSA 41105  
86073 POITIERS cedex 9  
www.lias-lab.fr

SRD  
78, avenue Jacques Coeur  
86068 POITIERS cedex 9  
www.srd-energies.fr