



LabCom @LIENOR

## Sujet de thèse Cifre : Enrichissement des modèles et nouveaux usages pour les réseaux de distribution électriques

**Lieu :** Laboratoire d'Informatique et d'Automatique pour les Systèmes (LIAS) - ENSIP - En alternance avec SRD

**Encadrants :** Jean paul Gaubert ([jean.paul.gaubert@univ-poitiers.fr](mailto:jean.paul.gaubert@univ-poitiers.fr)),

**Mots clés :** Architectures des Réseaux de Distribution, Smart Grid, Modélisation, nouveaux usages

### Sujet:

La transition énergétique entraîne une révolution dans les modalités de production, de distribution et de consommation de l'énergie électrique. Cette évolution s'opère de façon décentralisée, au maximum décarbonée et aussi digitale notamment par l'intégration croissante des énergies renouvelables et l'émergence de nouveaux modes de consommation plus interactifs et de nouveaux usages avec l'électrification des mobilités, modifiant ainsi la relation des consommateurs ou des producteurs vis-à-vis de l'énergie électrique. C'est face à ces nouveaux enjeux et défis, que le Gestionnaire de Réseau de Distribution (GRD) de la Vienne SRD s'est engagé dans une modernisation de ses moyens d'optimisation et d'exploitation de son réseau électrique au meilleur coût. Dans une première thèse CIFRE [1], nous avons développé un outil de distribution basé sur des graphes à commutations représentatifs d'une architecture de réseau électrique et d'un estimateur d'état avec une optimisation de son exploitation grâce à la minimisation des pertes électriques et donc du coût d'acheminement, mais aussi dans une moindre mesure les variations des tensions résultantes. Toutefois, la variation de la tension efficace sur une ligne est calculée en considérant que le facteur de puissance est constant, donc sans prendre en compte la variabilité de la puissance réactive. Par la suite ces travaux nous ont conduit à minimiser l'énergie perdue sur une journée en prenant en considération des profils de charges ou de production d'EnR mais de manières séparées pour assurer une convergence vers un résultat optimal.

Pour les travaux futurs dans un premier temps, il sera évalué les enrichissements pertinents possibles et les incidences des hypothèses appliquées sur la modélisation actuelle de ces réseaux de distribution électriques. Ainsi, une analyse du principe de l'évaluation des chutes ou des élévations de tension en corrélation avec l'analyse des répartitions des charges ou des injections sera examinée. Une autre réflexion sera conduite sur l'approche en puissance instantanée ou moyenne et l'intérêt de raisonner en énergie pour formuler une fonction objective sur l'énergie perdue. L'idée est de travailler sur des variations spatiotemporelles de la puissance réellement transitée et bidirectionnelle, donc consommée ou produite et non souscrite. L'analyse s'appuiera sur des simulations statiques et transitoires, à partir des réseaux électriques types de la littérature (IEEE) ou du réseau spécifique de l'entreprise SRD, avec des logiciels dédiés afin d'appréhender au



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](http://www.lias-lab.fr)

SRD  
78, avenue Jacques Coeur  
86068 POITIERS cedex 9  
[www.srd-energies.fr](http://www.srd-energies.fr)



LabCom @LIENOR

mieux l'influence de chaque paramètre et de dégager des méthodologies d'approches. Par conséquent, ces résultats constitueront des données d'entrées pour la modélisation mathématique en concertation avec les travaux menés en parallèle sur l'optimisation.

Par la suite et en prolongement des premiers travaux, un deuxième objectif est d'étudier et d'identifier l'impact des nouveaux usages que représentent le déploiement de toutes les structures actives et pilotables de productions ou de consommations distribuées stationnaires ou mobiles sur le réseau de distribution de SRD [2]. Ces ressources sont constituées par l'intégration des véhicules électriques, de tout type de stockage et des microgrids unitaires ou en grappes avec des sources basées sur les énergies renouvelables, avec potentiellement la prise en compte de l'émergence de l'autoconsommation. Ces nouvelles contraintes apportées par ces unités doivent être évaluées avec une optique quantitative et qualitative ; en effet, les GRD devront être en mesure de tenir compte de ces nouvelles exigences pour le dimensionnement et l'exploitation de leur réseau. Cette partie fera l'objet en premier lieu d'un état de l'art approfondi avant une intégration sur les plateformes de simulations après une définition précise des paramètres et des règles d'insertion sur le réseau de distribution. Cet axe sera nécessairement relié aux travaux de la première partie pour en évaluer l'impact sur les modèles et sur les courbes de charges ou prévisionnelles. Ces investigations seront exécutées en étroite collaboration pour l'adaptation et l'amélioration de l'algorithme d'optimisation afin de prendre en compte ces nouveaux usages et leur intégration et en identifiant les paramètres les plus influents sur les résultats de l'optimisation du réseau. Au final, SRD disposera de moyens d'aide à la décision et à l'identification pour les raccordements des nouveaux actifs répartis.

#### **Expérience/profil souhaité(e) pour le candidat(e):**

Formation en Génie Électrique – Automatique – Informatique industrielle Issu d'une formation en Génie Électrique et Automatique, le candidat devra avoir une très bonne connaissance des architectures des réseaux électriques pour la maîtrise et la distribution de l'énergie électrique.

Ce sujet requiert donc des compétences pluridisciplinaires en électrotechnique, automatique et en informatique industrielle pour les simulations statiques et transitoires. Des notions et une expérience sur des logiciels scientifiques dédiés sont souhaitées. Le candidat devra avoir une approche méthodique et rigoureuse dans la conduite de ses investigations et un intérêt réel pour le fonctionnement en équipe. Une maîtrise parfaite de l'anglais est indispensable.

#### **Références :**

- [1] A. Ali Zazou, "Conception d'un outil d'optimisation dynamique du schéma d'exploitation du réseau de distribution d'électricité de SRD," Chasseneuil-du-Poitou, Ecole nationale supérieure de mécanique et d'aérotechnique, 2017.
- [2] S. Peyghami, P. Palensky, F. Blaabjerg, "An Overview on the Reliability of Modern Power Electronic Based Power Systems," IEEE Journal of Power Electronics, Vol. 1, pp. 34 - 50, Feb. 2020



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](http://www.lias-lab.fr)

SRD  
78, avenue Jacques Coeur  
86068 POITIERS cedex 9  
[www.srd-energies.fr](http://www.srd-energies.fr)