



## SERVICE DE LA RECHERCHE ET DE LA VALORISATION (SRV)

**Ecole doctorale 305 « Energie Environnement »**

### AVIS DE PRESENTATION DE TRAVAUX EN VUE DE L'OBTENTION DU DOCTORAT

**Madame Nouha DKHILI** soutiendra sa thèse le **9 décembre 2020 à 10h00** à **Laboratoire PROMES-CNRS (UPR 8521), 5001F Rambla de la Thermodynamique. Tecnosud. 66100 Perpignan, France**, salle **salle de conférence de PROMES**, un doctorat de l'Université de Perpignan Via Domitia, spécialité **Sciences de l'Ingénieur**.

**TITRE DE LA THESE** : Commande prédictive pour un réseau électrique de distribution avec haute pénétration d'énergies renouvelables en région Occitanie

**RESUME** : Le terme « réseau électrique intelligent » fait référence à un réseau électrique en présence d'une abondante production décentralisée et redirigeant les flux de puissance afin que soit maintenu l'équilibre entre production et consommation électrique en temps réel. Son fonctionnement est conditionné par le respect de contraintes de stabilité, sécurité et qualité de service. Il tire profit d'une observabilité améliorée, utilise les outils de contrôle/commande avancé et offre la possibilité d'une gestion avancée de la demande. Dans le contexte du projet Smart Occitania, dont l'objectif est d'évaluer la faisabilité du concept de réseau électrique intelligent en zones rurales et péri-urbaines, ces travaux de thèse proposent une stratégie fondée sur la théorie de la commande prédictive et la gestion de charges pilotables (ici, un méthaniseur et un château d'eau) afin de maintenir l'équilibre entre production et consommation électrique dans le réseau, tout en respectant des contraintes en tension prédéfinies. La stratégie de contrôle inclue des prévisions infra-journalières de plusieurs grandeurs stochastiques qui interviennent dans le système, obtenues par le biais d'une régression non paramétrique par processus Gaussien. La contribution principale de cette thèse est double : la formulation d'un problème d'optimisation pour gérer la commande tout ou rien du château d'eau sans avoir recours à la programmation non linéaire mixte en nombres entiers ou à une relaxation et l'utilisation d'intervalles de confiance fournis par le module de prévision pour réduire les dépassements de tension dus aux erreurs de prévision. Les résultats obtenus témoignent du potentiel de la commande prédictive pour la gestion de charges pilotables dans une optique de réduction de l'écart entre production et consommation, tout en respectant des contraintes en tension.

**Directeurs de thèse :**

Stéphane GRIEU, PROCédés, Matériaux et Energie Solaire - Université de Perpignan Via Domitia

Julien EYNARD, PROCédés, Matériaux et Energie Solaire - Université de Perpignan Via Domitia

Laboratoire où la thèse a été préparée : PROCédés, Matériaux et Energie Solaire

**Le jury sera composé de :**

Mme Cristina STOICA MANIU, Professeur des Universités, CentraleSupélec (**Rapporteur**)

M. Frédéric HAMELIN, Professeur des Universités, Université de Lorraine (**Rapporteur**)

M. Stéphane GRIEU, Professeur des Universités, Université de Perpignan Via Domitia (**Directeur de thèse**)

M. Stéphane THIL, Maître de conférences, Université de Perpignan Via Domitia (**Co-encadrant de these**)

M. Julien EYNARD, Maître de conférences, Université de Perpignan Via Domitia (**CoDirecteur de these**)

M. Laurent LEFEVRE, Professeur des Universités, Université Grenoble Alpes (**Examineur**)

M. Frédéric KRATZ, Professeur des Universités, Université d'Orléans - INSA Centre Val de Loire (**Examineur**)

Mme Samira EL YACOUBI, Professeur des Universités, Université de Perpignan Via Domitia (**Examineur**)

**Invités :**

- M. Jean Marc THIRIET, Professeur des Universités, Université Grenoble Alpes

- Mme Isabel GARCIA BURREL, ENEDIS