



Université Claude Bernard



# DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **20 février 2020**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Monsieur TRAN Thanh Kha**

Titre de la thèse : « *Conception d'une communication par courants porteurs pour un réseau de distribution électrique maillé en courant continu* »

## Résumé



L'utilisation de fils électriques pour fournir des capacités de transmission de données, connues sous le nom de Courant Porteur en Ligne (CPL), a beaucoup évolué au cours des dernières années afin de pouvoir répondre à des besoins croissants de transfert de données impliquant la communauté scientifique, la recherche industrielle, ainsi que des organismes de réglementation et de normalisation. Les réseaux CPL offrent un certain nombre d'avantages qui en font un complément utile et un concurrent fort pour les solutions de réseau sans fil. Le principal intérêt des réseaux CPL réside sur le coût marginal de déploiement lorsqu'une infrastructure électrique câblée est déjà en place. Les réseaux CPL permettent la communication à des débits de données élevés à travers des obstacles qui dégradent généralement les signaux sans fil. Et constitue donc une alternative peu coûteuse pour compléter les technologies existantes en vue d'une couverture complétée d'un bâtiment ou d'un quartier. La plupart des solutions CPL étaient utilisées sur le réseau à courant alternatif (CA), mais avec l'arrivée des énergies renouvelables de nouvelles perspectives s'ouvrent avec les réseaux à courant continu (CC). Cette thèse propose une solution CPL simple et innovante pour une structure maillée micro-réseau pour la distribution et la consommation d'énergie à CC. Cette contribution fait partie du projet Composant Commande Communication des micro-grids DC (C3 $\mu$ ) financé par l'ANR (2016 – 2020). Ce projet propose de remplacer la distribution « classique » d'une architecture (CA) par une architecture de micro-réseau intelligent à CC permettant l'intégration de diverses sources (EnR, batterie, ...) pour la distribution d'électricité dans les bâtiments.

Cette thèse propose une architecture de Courant Porteur en Ligne pour les micro-réseaux à CC basée sur un nouveau modem physique sur courant porteur sur le bus CC et CAN (une norme ouverte issue de l'industrie automobile). Afin de valider l'architecture, un véritable banc de test pour micro-réseaux à CC avec PV, LED et la batterie a été mis en œuvre pour servir d'outil de test pour la communication. Les tests de transmission de données entre les nœuds de CPL ont permis d'évaluer les performances de notre pile de protocoles par rapport aux exigences des applications de micro-réseaux CC. Les principaux résultats concernant l'applicabilité de ce concept et ses limites ont également été présentés.

Mots-clés : Powerline Communication, PLC, DC Microgrid, Smart grid, Protocol Stack

