



**AVIS DE SOUTENANCE**  
**THESE DE DOCTORAT**

Présentée par

**Mr: ACHRAF LIAKOUTI**

Spécialité : Télécommunications

**Sujet de la thèse :** Analyse et modélisation du rayonnement électromagnétique des réseaux CPL.

**Formation Doctorale :** Sciences de l'ingénieur Sciences Physiques, Mathématiques et Informatique.

**Thèse présentée et soutenue le jeudi 11 mai 2017 à 10h à l'Amphi Al Khawarizmi devant le jury composé de :**

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
Pierre DEGAUQUE	PES	Université de Lille - France	Président
Virginie DEGARDIN	PES	Université de Lille - France	Rapporteur
Sonia DELMAS BEN DHIA	PES	INSA Euro méditerranéenne- Fès	Rapporteur
Nabih EL OUAZZANI	PES	Faculté des Sciences et Techniques -Fès	Rapporteur
Jamal BELKADID	PES	Ecole Supérieure de Technologie -Fès	Examineur
Ali BENBASSOU Khalil EL KHAMLICHI DRISSI	PES PES	Ecole Supérieure de Technologie -Fès Université Clermont Auvergne - France	Directeurs de thèse

**Laboratoire d'accueil :** Laboratoire de Transmission et Traitement d'Information.

**Etablissement :** Ecole Supérieure de Technologie de Fès.



**Titre de thèse :** Analyse et modélisation du rayonnement électromagnétique des réseaux CPL

**Nom du candidat :** ACHRAF LIAKOUTI

**Spécialité :** Télécommunications

### Résumé

L'usage des câbles électriques comme support de transmission de données numériques en vue d'applications comme l'accès à Internet ou la domotique, est certes très attractif. Cependant, les rayonnements électromagnétiques (EM) non intentionnels, engendrés par les systèmes filaires lors d'une transmission CPL, peuvent être une source de pollution EM et constituent un problème gênant de compatibilité électromagnétique (CEM). L'évaluation de ces rayonnements en champ proche revêt donc un intérêt certain.

Dans ce manuscrit, le travail de recherche effectué, consiste à modéliser le rayonnement électromagnétique engendré par les conducteurs filaires utilisés par la technologie CPL. En effet, l'estimation du rayonnement d'un réseau CPL de point de vue CEM, s'avère très importante pour la prédiction des niveaux d'émissions rayonnées. Les valeurs des champs rayonnés par le réseau CPL sont parfaitement définies si la distribution du courant est déterminée, en pratique, l'accès à la mesure de ces courants est très difficile voire impossible.

On propose, donc dans ce mémoire une approche simplifiée des équations intégrales des champs électromagnétiques afin de quantifier convenablement le rayonnement EM émis par les systèmes filaires avec un minimum d'informations mesurées. Ce modèle est capable de traiter des cas pour lesquels l'identification du courant le long des conducteurs est compliquée et numériquement fastidieuse à obtenir avec les codes de simulation existants (FEKO, NEC,... etc.). Notre modèle a été largement validé, soit par simulation, en utilisant le logiciel Feko, ou bien expérimentalement à travers une étude comparative effectuée sur des cas tests.

#### Mots Clés :

Câbles électriques, Rayonnement électromagnétique, Technologie CPL, Compatibilité Electromagnétique (CEM), Logiciel Feko.