

THESE

présentée

devant l'Institut National des Sciences Appliquées de Rennes

en vue de l'obtention du

DOCTORAT

spécialité : Electronique & Télécommunications

par M Brice PRAHO

Intitulé : Application de la compatibilité électromagnétique cognitive dans un contexte
Courant Porteur en Ligne

Directeur de Thèse : NOUVEL Fabienne

Date, heure et lieu de soutenance : le jeudi 19 janvier à l'INSA de RENNES, amphi Bonnin à
10H30

Membres du jury (nom, prénom, titre)

Rapporteurs

DEGAUQUE Pierre - TELICE/LILLES,
REINEIX Alain - XLIM/LIMOGES

Examineurs

ISSON Olivier - Spdicom/Paris (projet OMEGA)
MACHMOUM Mohamed - Polytech /Nantes
COUDOUX F-Xavier - Univ. Valenciennes/IEMN
LOUVEAUX Jérôme - UC /Louvain
ZEDDAM Ahmed - FT/Lannion
NOUVEL Fabienne - IETR/Rennes

RESUME DE LA THESE

Avec le développement considérable des technologies d'accès DSL et fibre optique, les opérateurs de télécommunications sont capables de proposer des services et applications temps réel tels que : l'Internet haut débit, la télévision numérique haute définition, la vidéo à la demande ou la téléphonie sur IP. Dans le réseau domestique, la technologie CPL (courant porteur en ligne) permet de transférer des données haut débit sur le réseau électrique de l'utilisateur résidentiel ou industriel sans une modification de l'installation existante. Avec l'augmentation des débits offerts par les technologies d'accès, il est devenu nécessaire d'augmenter la capacité des liens CPL. Des études ont montré que pour remplir cet objectif, une augmentation de la bande de fréquence CPL était nécessaire. Cependant, les câbles électriques ne sont pas adaptés à la transmission de signaux hautes fréquences et peuvent rayonner. Ces rayonnements peuvent engendrer des perturbations électromagnétiques pour les autres systèmes de communication présents dans le voisinage. Les contraintes de CEM pourront donc représenter un frein important à la montée en débit des systèmes CPL.

Ces travaux de thèse sont principalement orientés à l'analyse de la problématique CEM de la technologie CPL dans le contexte du réseau domestique. Les principaux objectifs de la thèse sont de :

Proposer et définir des solutions de mitigation innovantes de CEM cognitive assurant la coexistence des systèmes CPL avec les systèmes partageant la même bande de fréquence et présents dans le réseau domestique.

Evaluer le gain potentiel de ces solutions en termes de débit et de qualité de service.

Dans un premier temps, nous nous sommes intéressés à la coexistence des transmissions CPL et de la réception radio dans le réseau domestique. Un algorithme de détection des fréquences « radio » basé sur un critère dynamique et sur la coopération entre équipements CPL a été proposé.

Dans un second temps, nous avons analysé le couplage entre les supports de transmission CPL et VDSL2, tout d'abord à partir de la modélisation de ce couplage, puis ensuite à partir de mesures effectuées dans des habitations.

Enfin, deux solutions innovantes permettant d'assurer la coexistence des transmissions CPL et VDSL2 ont été proposées. La première solution est basée sur la détection du préambule CPL dans le bruit présent sur le support VDSL2. La seconde solution est basée sur l'injection d'un bruit blanc sur le support CPL pendant la procédure d'initialisation de la transmission VDSL2.