

# Sujet de Master Telecom

---

**Proposé par :** Virginie DEGARDIN

**Tél. :** 03 20 33 72 06

**E-mail :** virginie.degardin@univ-lille1.fr

**Groupe de recherche :** TELICE

**Nature d'activité :** Théories, modélisation, simulation

**Discipline :** Circuits et systèmes de télécommunications

**Intitulé du sujet :** Communications par courants porteurs en ligne au service des réseaux urbains intelligents.

## **Description du sujet**

L'ambition du projet Sunrise Lille (Smart city model) est de faire du campus de l'Université Lille1 un site pilote des réseaux urbains intelligents. Son objectif concerne une gestion optimale et interdépendante des ressources en eau, électricité et chauffage. L'atout majeur du campus est d'être un lieu de rencontre entre collectivités, opérateurs, laboratoires de recherche, bureaux d'ingénierie, sociétés de service et usagers.

Dans le cadre des communications sur les réseaux d'énergie « intelligents » ou Smart Grid, les techniques de communications CPL (Courants Porteurs en Ligne) ou PLC (Power Line Communication) sont une solution prometteuse dans le contexte d'échanges de données. Mentionnons que ces techniques peuvent s'appliquer aussi au diagnostic en ligne des réseaux d'énergie. Récemment, le standard Home Plug Green Phy a été développé pour des applications de contrôle intelligent au sein des habitations (compteurs intelligents électriques, éclairage, production d'énergies renouvelables et décentralisées, charge de voiture électrique, appareils intelligents, domotique).

La démarche scientifique envisagée pour s'assurer de la faisabilité des Smart Grid à l'échelle non pas d'une habitation mais d'un campus universitaire consiste tout d'abord à caractériser le réseau d'énergie intra et inter bâtiments universitaires d'un point de vue propagation entre un point d'injection du signal CPL sur le réseau et un point de réception. En effet, trois paramètres critiques limitent les performances des CPL : la variabilité temporelle du canal, l'atténuation sur la ligne électrique et la présence de sources de bruit sur le réseau d'alimentation. De ces mesures de caractérisation, des modèles sont développés puis intégrés dans des chaînes de simulation afin d'en déduire les débits maximum pouvant être transmis.

L'étude bibliographique portera sur les différentes solutions CPL existantes et les exigences requises dans le cadre des réseaux urbains intelligents. En collaboration avec les chercheurs du groupe Telice/IEMN, le candidat participera aux campagnes de mesures de caractérisation du canal sur site. Il effectuera l'analyse des données enregistrées afin d'en déduire un modèle statistique. Au terme de cette étude, le modèle pourra être implanté dans les outils de simulation de liaison CPL disponibles au laboratoire afin de quantifier les performances d'une possible liaison CPL intra-bâtiment.

**Title:** Power line communication for smart city network

## **Abstract:**

The purpose of Sunrise Lille project (Smart city model) is to transform the Lille1 University environment into a semi-scale pilot test beds for the research, development, field assessment and large-scale demonstration of innovative "Smart" Urban Networks (SUN) for upgrading strategic and operational management capabilities of metropolitan infra-systems as water, energy, heating supply. The major advantage of Lille1 project is to bring together governmental agencies, industry and academia, and customers.

In the context of smart communications on power networks or Smart Grid, PLC (Power Line Communication) techniques are a promising solution in the context of data exchange. Note that these techniques can also be applied to online diagnosis of power networks. Recently, the HomePlug Green Phy standard has been developed for smart control applications within homes.

The scientific approach to ensure the feasibility of the Smart Grid in a university area is firstly to characterize the power network within and between buildings. Indeed, three critical parameters limit the PLC performance: time-domain variation of the channel, the attenuation of the power line and the presence of sources of noise on the power network. From these characterization measurements, models are developed and then integrated into simulation tools in order to predict the throughput of the link.

The literature review will focus on the existing PLC solutions and requirements in the context of smart urban networks. In collaboration with TELICE researchers, the candidate will participate in intensive measurement campaigns of channel characterization on site. He will analyze the measured data in order to derive a statistical model. At the end of this study, the channel model could be implemented in the PLC link simulation tools available in the laboratory to quantify the performance of a possible intra- building PLC link.