



## Banc d'essai de radio cognitive appliqué aux objets communicants

Proposé par Jose Manuel RUBIO HERNÁN

Email : jose.rubio\_hernan@telecom-sudparis.eu

Département EPh, Télécom SudParis, Institut Polytechnique de Paris,  
9, rue Charles Fourier, Evry, France.

---

### Stage sur la radio cognitive.

**Durée** : 6 mois (date limite pour envoyer la candidature, le 12 avril 2020).

- L'étudiant commencerait entre le 15 avril et le 15 mai (date à déterminer avec l'étudiant)

**Niveau d'étude recherché** : M2 / Ingénieur 3e année

**Connaissances de base** : Etudiant intéressé par la couche physique et liaison des communications sans fils

---

La radio cognitive permet d'adapter certains paramètres (fréquence, modulation, technique d'accès, ...) des systèmes radio en fonction de l'occupation du spectre RF (radio fréquences), et ainsi améliorer la communication. Les objets de l'IoT (Internet of Things) seront interconnectés en utilisant des réseaux sans fil permettant une accessibilité totale aux différents dispositifs pour communiquer avec une maison, une ville, un système de contrôle médical, etc. La mise en œuvre de l'IoT et de la 5G présente aussi des défis liés entre autres aux conditions environnementales dynamiques, à la saturation sur certaines bandes fréquentielles et aux problèmes actuels de coût d'utilisation du spectre RF. La radio cognitive peut permettre de prendre des décisions concernant l'utilisation du spectre RF pour obtenir une connectivité sans interférences selon les exigences de QoS (Quality of Service).

Ainsi, la radio cognitive consiste d'abord à écouter le spectre RF pour détecter les bandes de fréquences utilisées, puis, de configurer son matériel pour émettre sur les fréquences non-utilisées. La radio cognitive repose donc sur du matériel radio reconfigurable de type SDR (Software Defined Radio) où des composants numériques et RF sont contrôlés par du logiciel.

Ce stage nécessite d'abord une étude bibliographique détaillée des techniques de mise en œuvre de la radio cognitive. Puis, le choix du logiciel permettant la reconfiguration du module radio tels que GNU Radio (logiciel libre et open source), Python ou Matlab. Parmi les modules radio reconfigurables dont on dispose au sein de notre laboratoire, on peut citer le matériel USRP d' Ettus Research (National Instruments) (figure 1) et dont le schéma bloc interne est donné par la figure 2.

Ainsi, ce projet a pour objectif de mettre en place un banc d'essai pour étudier la détection du spectre RF d'un réseau radio cognitif pour les objets communicants. Le banc d'essai inclura un module USRP associé à un des logiciels cités plus haut et permettra le traitement des signaux RF en temps réel. Ces logiciels seront le back-end du module URSP. Une phase de simulation serait à prévoir au début où des signaux radio préenregistrés pourraient être utilisés pour la compréhension du principe.



Figure 1 : Matériel de radio logicielle USRP B200 [1]

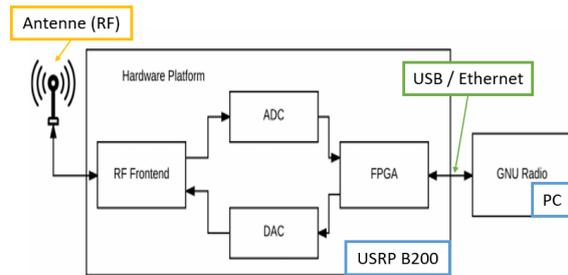


Figure 2 : Diagramme du banc d'essai [2]

Les livrables attendus sont :

- Un rapport contenant un bref état de l'art sur la thématique et un positionnement des techniques évaluées et leur mise en place.

## Références

- [1] A. Devices, «USRP™ B200mini Series,» 2013. [En ligne]. Available: [https://www.ettus.com/wp-content/uploads/2019/01/USRP\\_B200mini\\_Data\\_Sheet.pdf](https://www.ettus.com/wp-content/uploads/2019/01/USRP_B200mini_Data_Sheet.pdf). [Accès le 03 10 2019].
- [2] Q. Dong, Y. Chen, L. Xiaohua et K. Zeng, «A Survey on Simulation Tools and Testbeds for Cognitive Radio Networks Study,» *CoRR*, vol. abs/1808.09858, 2018.