

P20 Phoenix-Brest : étude d'une liaison radio HF

Encadrant 1 : François LE PENNEC/Rolland FLEURY

Département : Micro-ondes

Encadrant 2 : Jacky MENARD

Département : Electronique

Partenaire extérieur : Laëtitia CHAPOUX, laetitia.chapoux@freescale.com, Freescale Toulouse

Mots clés : Transmissions ionosphériques, antennes et amplification HF, radioamateur, liaison longue distance expérimentale, Weak Signal Propagation Reporter (WSPR)

● CONTEXTE :

Le développement des technologies de transmission sans fils hertziennes doit beaucoup à la contribution d'individus passionnés. La communauté des radioamateurs s'est progressivement développée dans le monde entier depuis le début du 20^{ème} siècle, intégrant des personnalités célèbres et diverses comme le cofondateur d'Apple Steve Wozniak, ou l'ancien premier ministre de l'Inde Rajiv Gandhi, mais aussi Marlon Brando... Certains membres de cette communauté ont procédé à des expérimentations technologiques, parfois d'avant-garde (Joseph Hooton Taylor, prix Nobel de physique 1993, est radioamateur), autant qu'ils ont établi des liens d'amitiés entre correspondants de différents pays au travers de pratiques collaboratives qui ont pu inspirer les réseaux sociaux. A l'heure où l'usage convivial d'internet permet d'oublier la complexité technique sous-jacente aux communications à l'échelle planétaire, les radioamateurs continuent de relever les défis spécifiques liés à la transmission d'informations à très longue distance, via l'ionosphère (par exemple le développement de nouvelles modulations pour augmenter le débit). Parce ces défis favorisent l'expertise technique et qu'ils contribuent à faire émerger certaines innovations, la société Freescale encourage l'expérimentation dans ce contexte.

● DESCRIPTIF SUCCINCT DU PROJET :

Il s'agit de dimensionner, développer et assembler les équipements nécessaires à l'établissement d'une liaison radiofréquence de la gamme HF ('Hautes Fréquences' entre 3-30 MHz) entre le site américain de Freescale à Phoenix (Arizona) et celui de Telecom Bretagne à Brest. Le projet bénéficiera du support et d'équipements mis à disposition par Freescale (site de Toulouse), notamment un kit d'amplification qui devra être assemblé et testé avant intégration dans une chaîne de transmission complète. La réussite du projet sera évaluée à partir des mesures réalisées sur une transmission bidirectionnelle à établir avec le site déjà opérationnel de Phoenix. Les fréquences utilisées sont celles réservées par l'IUT aux radioamateurs, moyennant une autorisation d'émettre sous forme d'une licence. Les créneaux horaires pertinents devront être identifiés, notamment à l'aide d'outils de simulation présents dans les laboratoires de Telecom Bretagne.

● **LIVRABLES :**

- *Rapport d'ingénierie (intégrant un volet bibliographique) pour le dimensionnement de la chaîne de transmission (fréquence, puissance, périodes favorables à la transmission, caractéristiques des équipements utilisés, conditions de déploiement, etc..). (30%)*
- *Montage et test de l'amplificateur de puissance à partir d'un kit Freescale (25%)*
- *Sélection des équipements, assemblage et déploiement de la chaîne de transmission sur site TB de Brest (25%)*
- *Mise en œuvre de la liaison bidirectionnelle HF (mesures) (10%)*
- *Analyse comparative simulations / mesures expérimentales (10%).*

● **OBJECTIFS PEDAGOGIQUES :**

A l'issue de ce projet les élèves devraient être capables de :

- *Comprendre les problématiques de la transmission radio à très longue portée, notamment appréhender l'importance et les limites des prévisions par simulation de la propagation pour les liaisons HF*
- *Assembler et tester un amplificateur de puissance à partir d'un kit*
- *Dimensionner et mettre en œuvre une chaîne de transmission radiofréquence HF*
- *Mettre en œuvre des traitements statistiques opérationnels sous Matlab©*
- *Travailler en collaboration avec des partenaires situés sur des sites géographiques très éloignés*

● **PRE-REQUIS:**

- *Intérêt pour les transmissions sans fils, l'électronique, les antennes et la propagation*
- *Curiosité vis-à-vis du domaine des radioamateurs*
- *Aptitude à participer à des campagnes de mesures*
- *Matlab*