

## Fiche doctorat

**Titre :** Architectures de Localisation indoor à base du circuit cinq- PortES (ALPES)

**Mots clefs :** Systèmes de Communications UHF - Localisation Indoor – Estimation - Identification - Interférence - Multi-trajets - Dynamique de Puissance - Conception et Réalisations de circuits émetteurs/récepteurs - Circuit Interférométrique Cinq-Portes.

**Nom Prénom :** Elias HATEM

**Directeur de la thèse :** Jean-Marc LAHEURTE

**Laboratoire d'accueil :** ESYCOM

**Encadrant AllianSTIC :** Elizabeth COLIN

### Description :

Les applications de localisation en extérieur sont courantes depuis la généralisation du GPS. Tout naturellement s'est posée la question de la continuité du service de positionnement de l'extérieur vers l'intérieur.

Cette problématique fait l'objet de recherches depuis plus de dix ans. En effet, le GPS ne fonctionne pas ou de manière très dégradée à l'intérieur des bâtiments. De plus, les métriques telles que la puissance du signal reçu, l'angle d'arrivée ou le temps de vol ne sont pas directement liées à la distance ou la position relative entre l'émetteur et le récepteur. Cela est dû aux multi-trajets et aux phénomènes de fading qui peuvent être dominants dans les environnements intérieurs. L'estimation de position souffre de cette incertitude initiale et des algorithmes de positionnement et filtrage sophistiqués sont nécessaires. De ce fait, il n'existe pas une solution standard équivalente au GPS en intérieur.

Bien qu'on assiste au développement de quelques applications indoor, elles sont de faible précision (quelques mètres) ou d'un coût élevé, conçues sur mesure pour un environnement donné. La localisation de piétons ou de petits objets de la vie courante avec la précision nécessaire n'est pas au point à l'heure actuelle. L'objectif de cette thèse est de concevoir et d'implémenter une architecture de localisation indoor simple, effective et caractérisée par une haute précision de l'ordre sub-métrique et une adaptation à des scénarios multiples.

La thèse couvre deux aspects :

Le premier aspect traite l'architecture du système de localisation à l'intérieur des bâtiments. Nous envisageons d'étudier les différentes techniques de localisation indoor existantes et proposer une architecture de localisation indoor simple avec un faible coût et une grande précision avec différents scénarios modélisant des milieux de localisation complexes.

La localisation sera effectuée par le moyen de balises RF ou tags. Sachant que la précision dans la localisation peut varier du simple au triple selon l'emplacement des balises dans l'environnement. Afin d'améliorer l'estimation de la distance, nous remplacerons chaque tag RF par une constellation de tags, créant ainsi de la diversité en émission.

Le dimensionnement de la constellation sera une étape clé qui permettra entre autres de vérifier si, lorsque les balises sont très proches, l'estimation de distance est entachée de la même erreur ce qui pourrait être exploité pour une meilleure précision.

L'aspect système serait complété par la conception et la réalisation d'une nouvelle architecture de la station de localisation (lecteur de tags) en introduisant l'interféromètre cinq-portes.

En effet, le modem utilisé pour la localisation doit être petit, adaptatif, caractérisé par une faible consommation de puissance, un coût réduit, une bande passante variable et implémenté dans un environnement dense.

Dans le cadre de la thèse, nous présentons une solution pour ces modems à l'aide du Réflectomètre Cinq-Portes (RCP).

Le RCP nécessite un traitement numérique du signal particulier afin de retrouver les données en sortie.

Ce traitement numérique complèterait le circuit RCP afin de présenter un système complet de localisation indoor.