

# **Exploitation des mesures géo-localisées pour l'optimisation automatique de l'ingénierie du réseau d'accès mobile**

## **Contexte global de l'étude et état de l'art**

Classiquement, les critères de qualité radio utilisés pour l'optimisation du réseau d'accès mobile sont évalués au mieux au niveau d'une cellule, ce qui ne permet pas d'avoir une connaissance fine et personnalisée des conditions radio et de la performance que voit un utilisateur dans une localisation précise. C'est dans cette optique que l'utilisation de la géo-localisation dans la gestion des ressources radio prend de plus en plus d'importance. Le développement de techniques de géo-localisation par le réseau mobile a suscité beaucoup d'intérêt ces dernières années. La disponibilité du GPS dans la majorité des terminaux intelligents permet aussi de récupérer cette information quand elle est disponible. Grâce à la fonctionnalité 3GPP « Minimisation of Drive Tests » [1] les terminaux peuvent, sur demande du réseau, remonter des indicateurs de qualité radio (couverture, qualité de service selon le service,...) associés à l'information de géo-localisation (localisation où la mesure a été effectuée). Une exploitation efficace de ces mesures permettrait une gestion plus fine et plus personnalisée des ressources radio.

Ces informations commencent aujourd'hui à être disponibles dans nos réseaux 3G et LTE (les premières expérimentations terrain de la fonction MDT sont prévues en 2016 pour un déploiement commercial prévu en 2018-2019). Il est donc important de préparer les outils qui nous permettront d'exploiter au mieux ce flux important et riche d'informations. Au-delà de la supervision des réseaux par les équipes opérationnelles, l'exploitation des mesures géo-localisées s'intégrera dans les fonctionnalités SON qui pourront alors avoir une connaissance plus fine de l'environnement radio et prendre des décisions d'optimisation plus précises.

L'exploitation de mesures géo-localisées pour la gestion des ressources radio est apparue avec le concept de cartes d'environnement radio. Initialement définie pour faciliter l'usage secondaire du spectre dans un contexte « Radio cognitive », la construction et l'exploitation des cartes d'environnement radio pour la gestion des ressources dans les réseaux radio mobiles a été étudiée depuis 2010 dans le cadre du projet collaboratif Faramir ([www.ict-faramir.eu/](http://www.ict-faramir.eu/)) Orange a d'ailleurs défini les cas d'usage et orienté le projet vers des scénarios intra-opérateur). En plus de la définition des scénarios, la construction d'une carte fiable à partir de mesures radio a été étudiée dans des travaux de recherche.

Les travaux les plus aboutis sur la construction d'une carte de couverture utilisent des techniques de Krigeage pour interpoler spatialement les mesures géo-localisées. Cette technique est classiquement utilisée dans le domaine de la Géostatistique [2]. La thèse de Hajer Braham [3,4] propose d'adapter cette technique d'abord pour réduire la complexité de calcul en introduisant le Fixed Rank Kriging [5], puis introduit l'incertitude sur la localisation dans le modèle pour prendre en compte le fait qu'en fonction de la technique de géolocalisation utilisée et l'environnement du terminal qui effectue la mesure, l'erreur de localisation peut être plus ou moins importante.

## **Description de l'équipe**

L'activité du département « Radio Engineering and Performance » consiste principalement à réaliser des travaux sur les thèmes de l'ingénierie radio (dimensionnement en couverture et en

capacité, paramétrage et optimisation radio) et des réseaux auto-organisant. Toute la chaîne de l'innovation est couverte, de la recherche au soutien des équipes opérationnelles en passant par le développement d'outils. Le département s'intéresse à tous les réseaux mobiles :

2G/3G/3G+/LTE/LTE-A.

### **Compétences**

Le candidat doit posséder un doctorat de recherche et être motivé pour la recherche en milieu industriel. Des connaissances de base sur les réseaux mobiles (3G, LTE, LTE-A) sont requises, en particulier l'optimisation, la gestion des ressources radio, les aspects OAM, les aspects architecturaux ; ainsi que des compétences en statistiques en particulier les statistiques spatiales. Pour finir, l'anglais sera prépondérant tout au long du post-doc, aussi bien en lecture (état de l'art), qu'en écriture (rédaction d'articles). Un bon niveau est donc souhaité.

**Expérience :** Travail de recherche en réseaux ou en statistiques spatiales. Une expérience dans la manipulation des données de mesure réseaux est souhaitée.

### **Références**

[1] 3GPP TS 37.320 Universal Terrestrial Radio Access (UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio measurement collection for Minimization of Drive Tests (MDT); Overall description; Stage 2

[2] J. P. Chilès and P. Delfiner. Geostatistics, Modeling Spatial Uncertainty. John Wiley & Sons, New-York, 1999.

[3] Hajer Braham, Sana Ben Jemaa, Gersende Fort, Eric Moulines, and Berna Sayrac. Fixed Rank Kriging for cellular coverage analysis. Technical report, arXiv:1505.07062, 2015.

[4] Hajer Braham, Sana Ben Jemaa, Gersende Fort, Eric Moulines, and Berna Sayrac. Spatial prediction under location uncertainty in cellular networks. Technical report, arXiv:1510.03638, 2015.

[5] N. Cressie and G. Johannesson. Fixed rank kriging for very large spatial data sets. Journal of the Royal Statistical Society B, 70:209\_226, 2008.

### **Contact**

Sana Benjemaa : sana.benjemaa@orange.fr