

SUJET DE THÈSE DE DOCTORAT

ÉTUDE DES TECHNIQUES DE TRAITEMENT D'ANTENNE POUR LA LOCALISATION DE SOURCES LARGE BANDE

Miloud FRIKEL (mfrikel@ensicaen.fr)

Lieu : LAC Lab - ENSICAEN

Contexte de la recherche :

Le sujet proposé s'inscrit dans la thématique du traitement d'antenne et des méthodes à haute résolution. En effet, depuis une trentaine d'années, de très nombreux travaux ont conduit au développement de méthodes à haute résolution dans le cadre des réseaux d'antennes uniformément réparties et pour des sources de type bande étroite [1]. Des extensions de ces méthodes, avec toutes les incertitudes de ces transpositions, pour le cas large bande ont été aussi proposées [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]. Cependant, à l'heure actuelle, il n'existe pas de méthodes de haute résolution purement large bande. Par ailleurs, en présence d'un bruit "coloré", ces méthodes à haute résolution ne fonctionnent pas pour tous types de signaux.

Objectifs scientifiques :

Le sujet portera sur l'étude et le développement de nouvelles méthodes de localisation de sources large bande pour des structures d'antennes quelconques. Il s'agira en particulier d'étudier et de développer des méthodes à haute résolution pour l'estimation des directions d'arrivée, d'en étudier les performances et la sensibilité par rapport à la structure de l'antenne. L'intérêt de ces nouvelles structures est d'appliquer la localisation à des systèmes de radiocommunication cellulaire. Il sera par ailleurs nécessaire d'établir les performances des méthodes proposées.

Cette thèse sera l'occasion d'acquérir une expertise dans les domaines de recherche liés au traitement d'antenne et à l'analyse spectrale. Il s'agit de thématiques qui donnent lieu à de nombreuses applications industrielles : Géolocalisation [11], Radiocommunication, Systèmes de localisation dans un réseau de capteurs sans-fil, etc...

Mot-clés : Traitement d'antenne large bande, localisation, directions d'arrivée (DOA).

Références

- [1] R. Schmidt, "Multiple emitter location and signal parameters estimation," *IEEE Trans. Antennas and propagation*, vol. AP-34, pp. 276–280, Mar. 1986.

- [2] M. Frikel, E. Pigeon, S. Safi, O. Gehan, and P. M., “Focusing Operators for Direction Of Arrival Estimation of Wideband Signals in Unknown Correlated Noise,” *ICSAT*, vol. 1, 2018.
- [3] S. El Ouargui, I. Safi and M. Frikel, “Minimum Array Elements for Resolution of Several Direction of Arrival Estimation Methods in Various Noise-Level Environments,” *Journal of Telecommunications and Information Technology*, vol. 2, pp. 87–94, 2018.
- [4] H. Hung and M. Kaveh, “Focusing matrices for coherent signal-subspace processing,” *IEEE Trans. ASSP*, vol. 36, pp. 1272–1281, Aug. 1988.
- [5] M. Frikel and S. Bourennane, “Traitement large bande : opérateurs de focalisation,” *Annals of Telecommunications*, vol. 52, no. 5-6, pp. 339–348.
- [6] S. Valaee and P. Kabal, “Wideband array processing using a two-sided correlation transformation,” *IEEE transactions on sigal Processing*, vol. 43, Jan. 1995.
- [7] L. Lu and H. Wu, “Novel Robust Direction-of-Arrival-Based Source Localization Algorithm for Wideband Signals,” *IEEE Transactions on Wireless Communications*, vol. 11, no. 11, pp. 3850–3859, Nov. 2012.
- [8] Z. Liu, Z. Huang, and Y. Zhou, “Direction-of-Arrival Estimation of Wideband Signals via Covariance Matrix Sparse Representation,” *IEEE transactions on Signal Processing*, vol. 59, no. 9, pp. 4256–4270, Sep. 2011.
- [9] E. Di Claudio and G. Jacovitti, “Wideband source localization by space-time MUSIC subspace estimation,” in *8th International Symposium on Image and Signal Processing and Analysis (ISPA)*, Sep. 2013, pp. 331–336.
- [10] Y. K., M. Yin, J. Luo, B. M., Y. H. Hu, and Z. Wang, “A Direct Wideband Direction of Arrival Estimation under Compressive Sensing,” in *IEEE 10th International Conference on Mobile Ad-Hoc and Sensor Systems (MASS)*, Oct. 2013, pp. 603–608.
- [11] T. Rappaport, *Wireless Communications : Principles and Practice*. Prentice Hall, NJ, 1996.