

CR plénière thèse LPI – 13/10/2023

Présents :

- ONERA : Abigaël TAYLOR, Jonathan BOSSE
- L2S : José PICHERAL, Sylvie MARCOS
- AVANTIX : Philippe CHARTON, Jean-Daniel BUSI, Stéphane BINETRUY, Chakib BELAFDIL
- Reihan MAZOUZ

Excusé :

- DGA : Raphaël TORIBIO

Objet : Réunion plénière CIFRE RADAR LPI

Support de présentation : « 2023-10-13-réunion-pléniere.pdf »

Point administratif

- 1^{ère} échéance paiement réalisé par AVANTIX à Centrale
- Contrat de collaboration :
 - En cours de relecture par le service juridique de l'ONERA
- Comité de suivi de thèse prévu le 20/10/2023

Sujet de thèse

- Toutes les parties sont d'accord sur la portée du sujet de thèse qui est de :
 - Détecter dans le signal la présence d'impulsions LPI
 - Caractériser les impulsions détectées par leurs durées, leurs types de modulation, leurs fréquences centrales et leurs étendus fréquentiels
- Pour le moment, il n'est pas envisagé de supprimer du titre le terme « classification » qui réfère à la classification du type de modulation

Définition LPI

- Les principales caractéristiques LPI retenues sont :
 1. Faible puissance d'émission
 2. Diagramme d'antenne très directif
 3. Longue DI
 4. Modulations types des LPI (voir planche n°6)
- Il en résulte les propriétés suivantes :
 - Faible SNR dû à (1) et (2)
 - Bonne résolution en distance (3) (4)
 - Fort rapport cyclique (3)
 - Etalement de l'énergie sur la durée et sur la fréquence (3) (4)

Formes d'ondes (FO) LPI

Ci-dessous la liste des FO LPI avec en gras celles à prioriser :

- **Modulation linéaire en fréquence (chirp)**
- Modulation de phases parmi :
 - **Codes de Barker polyphasiques**
 - **Codes de Frank**

- **P1, P2, P3, P4**
- Codes polytime : T1, T2, T3, T4
- Modulation en code fréquence FSK et FSK/PSK
- Modulation de bruit aléatoire

Etat de l'art

Voir présentation

Simulateur

L'état actuel du simulateur développé conjointement entre AVANTIX et le doctorant permet de simuler 10 émetteurs en simultané parmi des FO LPI et « classique ».

Dorénavant ce sera à AVANTIX de maintenir et faire évoluer le simulateur. Il est envisagé notamment d'y ajouter des signaux de télécommunication pour simuler des mélanges rencontrés en conditions réelles. Envisager une solution pour détecter les LPI sans mélanges de signaux interféreurs mettraient à risque les performances de détections de signaux LPI en déploiement.

Etat actuel des travaux

Génération des données de travail sur différents niveaux de SNR. Implémentation de 4 détecteurs classiques permettant la comparaison avec les futurs algorithmes.

Objectifs court termes

Implémenter et évaluer un algorithme de Deep Learning pour la reconnaissance d'objet (YOLOV8) pour la détection des impulsions LPI.