



The **French-German Research Institute of Saint-Louis (ISL)** situated in the border triangle of Germany, France and Switzerland is an internationally renowned research institute belonging to a global industrial and economic network. The spectrum of our core activities comprises a variety of topics: aerodynamics, energetic and advanced materials, lasers and electromagnetic technologies, protection, security and situational awareness. Our activities are related to both basic and applied research.

ISL is offering a **PhD Position**

**Mots-clés: Electromagnétisme, antennes et réseaux d'antennes, radar, traitement du signal, prototypes et essais expérimentaux.**

## Réseaux d'antennes optiquement transparents associés à des capteurs radars intégrés de petites dimensions pour des applications duales optiques et hyperfréquences

### Contexte

Les systèmes de détection de présence/menaces sont des capteurs clefs à la fois pour des applications « Défense » et des applications « Civil » ; ils peuvent être actifs ou entièrement passifs et peuvent être notamment de nature optique (visible, IR) ou radiofréquence (sur un spectre fréquentiel très étendu). Ils sont très attractifs pour la surveillance de sites sensibles ou critiques ainsi que pour le guidage de véhicules volants ou roulants. Cependant, suivant la technologie utilisée, chaque système présente des avantages et des inconvénients (conditions d'utilisation, performances, etc).

### Objectif

Développer un système unique, répondant aux contraintes optiques et hyperfréquences, serait un atout indéniable pour tirer profit des deux technologies. L'objectif des travaux de thèse concernera le développement de briques technologiques pour un système dual occupant un volume compact, permettant des applications mettant en œuvre la prise d'images (détection optique ou IR), et assurant aussi des fonctions RF ou hyperfréquences. Enfin, afin de ne pas être détecté par la menace (que ce soit pour les applications Défense ou Civil), le système devra être idéalement uniquement passif. Ce système pourra trouver un grand nombre de débouchés dans les secteurs Défense et Civil, notamment pour la surveillance de zones et/ou leur observation.

### Travail de thèse proposé

S'appuyant sur les précédents travaux et le savoir-faire de l'ISL et de l'IETR, l'objectif principal de ce projet de thèse est le développement d'un nouveau capteur radar fonctionnant dans les bandes millimétriques ou centimétriques et compatible également avec une utilisation de type optique, avec des dimensions compactes. Ce travail très complet regroupe plusieurs domaines d'activités :

- Conception d'antennes et de réseaux d'antennes sur des substrats optiquement transparents (à différentes fréquences entre 2 et 30 GHz) ;
- Conception de systèmes radar compacts passifs et actifs à moyenne portée ;
- Développement d'algorithmes de traitement du signal ;

Des prototypes des structures développées seront réalisés et caractérisés. Puis ils seront associés afin de caractériser le système global.

Dans la mesure du possible, des communications dans des conférences internationales et des revues à comité de lecture seront encouragées.

### Conditions d'accessibilité

Le ou la candidat(e) devra remplir les conditions suivantes pour postuler à une bourse DGA :

- Être ressortissant de l'Union Européenne ou de la Suisse,
- Être titulaire d'un diplôme d'ingénieur ou d'un MASTER2 Recherche (ou équivalence) ou bien être inscrit(e) l'année de la demande de bourse.

Par ailleurs, une solide formation en micro-ondes, antennes et électromagnétisme sera appréciée. Une bonne maîtrise de la langue anglaise est souhaitée.

### Directeur de thèse :

Pr Mohamed Himdi (IETR)  
[mohamed.himdi@univ-rennes.fr](mailto:mohamed.himdi@univ-rennes.fr)

### Co-directeur de thèse :

Dr (HDR) Loïc Bernard (ISL/IETR)  
[loic.bernard@isl.eu](mailto:loic.bernard@isl.eu)

### Laboratoires d'accueil :

- Institut d'Electronique et des Technologies du numéRique  
IETR - UMR CNRS 6164, Université de Rennes  
Campus de Beaulieu, Bâtiment 11 D  
35042 Rennes Cedex  
[www.ietr.fr](http://www.ietr.fr)

- Institut Franco-Allemand de Recherches de Saint-Louis  
5 rue du Général Cassagnou  
68301 Saint Louis Cedex, FRANCE  
[www.isl.eu](http://www.isl.eu)

