

**Sujet de thèse □ ARED-Cominlabs,
Apprentissage profond pour la surveillance du trafic maritime à partir de flux de
données AIS**

Directeur de thèse : R. Garelo (Prof. IMT Atlantique ; UMR Lab-STICC, France)

Co-encadrants : S. Matwin (Prof., Univ. Dalhousie), R. Tavenard (MC, Université Rennes 2; UMR COSTEL, France)

Résumé : La surveillance de l'espace maritime présente des enjeux majeurs tant des points de vue défense (e.g., surveillance de zones sensibles, de zones de conflits, de frontières, ...) que sécurité et environnement (e.g., surveillance du trafic maritime, d'activités de pêche). Les technologies satellitaires, de suivi des navires à partir des messages AIS (Automatic Identification System) et d'imagerie haute-résolution de la surface de la mer, ouvrent de nouvelles possibilités pour répondre à ces enjeux, mais les systèmes opérationnels actuellement déployés n'ont pas la capacité à pleinement exploiter l'intégralité des flux de données satellitaires disponibles. A titre d'exemple, le Centre de Renseignement de la Marine évalue que moins de 20% des données AIS (de l'ordre de plusieurs dizaines de millions de messages AIS par jour) sont actuellement analysées pour la détection de comportements suspects (e.g., intrusion, transbordements, ...).

Dans ce contexte, le projet SESAME, porté par l'IMT Atlantique et le Lab-STICC en collaboration avec l'IRISA (équipes Myriads et Obélix) et CLS (Collecte Localisation Service, ETI) et soutenu par le programme ANR ASTRID et le labex Cominlabs, vise à développer des approches de type «Big Data» pour la gestion, l'analyse et la visualisation de flux de données satellitaires multi-source. Au sein du projet SESAME, cette proposition de thèse vise plus particulièrement l'analyse, la modélisation et la détection de comportements anormaux des navires à partir des flux de données AIS. D'un point de vue méthodologique, on s'intéressera à des approches de type "deep learning" et plus spécifiquement des modèles récurrents et des formulations probabilistes à variables latentes, qui paraissent très prometteurs pour les applications considérées. L'évaluation des solutions et modèles proposés sera menée dans le cadre des cas d'étude développés par le projet SESAME. L'encadrement scientifique du projet s'articulera au-delà du projet SESAME autour d'une collaboration avec l'Université de Dalhousie (Canada) et de l'institut "Big Data Analytics" (Prof. S. Matwin). Le cofinancement du projet est assuré par le labex Cominlabs au titre de son soutien au projet SESAME.

Mots-clés : trafic maritime, AIS, détection de comportements anormaux, deep learning, réseaux de neurones récurrents, modèles à variables latentes