

# Détection de Bateaux de Plaisance dans une Marina par Deep Learning

Romane Scherrer\*, Erwan Aulnette\*\*, Thomas Quiniou\*, Joël Kasarhérou\*\*  
Pierre Kolb\*\*, Nazha Selmaoui-Folcher\*

\* ISEA, Université de la Nouvelle-Calédonie  
romane.scherrer@hotmail.fr,

\*\*L2K Innovation, Nouvelle-Calédonie

**Résumé.** Un système acoustique autonome basé sur deux hydrophones, une carte audio et un nano ordinateur a été installé à l'entrée d'une marina pour détecter le passage des bateaux. Une succession de corrélations croisées est calculée par le système pour déterminer le retard temporel entre les signaux des hydrophones et construire un signal fonction de la trajectoire des bateaux. Depuis son installation, le nano ordinateur effectue la détection des bateaux à l'aide d'un algorithme basé sur le traitement du signal avec une justesse de 80%. Pour améliorer les performances du système, un réseau de neurones à convolution (CNN) est entraîné avec les données acquises pour effectuer une détection en temps réel. Deux tâches de classifications sont considérées (binaire et multi-classes) pour à la fois détecter un bateau et son sens de navigation. Finalement, un CNN entraîné est implémenté dans un nano ordinateur pour évaluer son temps d'exécution.

## 1 Introduction

Depuis l'invention du sonar, les signaux acoustiques marins ont suscité un intérêt croissant. Bien que les premières inventions aient été centrées sur des applications militaires, plusieurs études récentes proposent d'utiliser les signaux acoustiques pour de toutes autres applications, comme la régulation du trafic maritime (Zwemer et al., 2018; Fillinger et al., 2009), la surveillance sous-marine (Fillinger et al., 2010) ou encore l'évaluation de l'impact des sons sur la vie marine (Codarin et al., 2009; Holles et al., 2013).

Puisque le signal acoustique émanant d'un bateau possède plusieurs sources (hélice, moteur, hydrodynamique, vibrations...) qui produisent des signaux à différentes fréquences, la plupart des méthodes développées pour détecter, classifier ou suivre des bateaux sont basées sur l'analyse fréquentielle ou temps-fréquence. Plusieurs méthodes ont ainsi été développées pour détecter les harmoniques du signal et pour extraire la signature acoustique des bateaux. Dans la plupart des cas, ces méthodes sont basées sur l'analyse du spectre (Guo et al., 2020), du spectre DEMON (Chung et al., 2011) et du cepstre (Santos-Domínguez et al., 2016; Das et al., 2013).

Ces dernières années, l'intelligence artificielle et les réseaux de neurones ont été appliqués avec succès dans des domaines d'application très variés. Une architecture de réseau de