

---

# Optimisation d'un réseau de sonars multistatiques

---

Owein THUILLIER<sup>a</sup>, Nicolas LE JOSSE<sup>b</sup>, Alexandru-Liviu OLTEANU<sup>c</sup>, Marc SEVAUX<sup>d</sup>, Hervé TANGUY<sup>e</sup>

**Mots-clés :** optimisation discrète, problème de localisation, problème de couverture, sonars multistatiques

Nous nous intéressons ici au problème de localisation d'un sous-ensemble d'émetteurs et de récepteurs dans le but de surveiller une zone maritime prédéfinie (couverture maximale). Plus précisément, nous parlerons de réseau de sonars multistatiques, car un émetteur et un récepteur peuvent être délocalisés, c'est-à-dire situés à deux endroits géographiques distincts. Par ailleurs, la propagation du son sous l'eau étant un phénomène complexe, le cas multistatique présente de nouveaux défis en comparaison avec le cas monostatique, où chaque émetteur est colocalisé avec un récepteur. Ce problème suscite notamment de l'intérêt au sein de la communauté scientifique avec des publications récentes telles que [CKK17], [Cra+18], [CK19], ou encore [Füg+20].

Plusieurs contributions sont attendues, particulièrement en ce qui concerne la prise en compte des données bathymétriques et des différents obstacles pour le calcul des probabilités de détection. En outre, de façon à concilier deux problèmes actuellement dissociés dans la littérature, une approche multiobjectif sera également considérée (maximisation de la surface totale couverte et minimisation des coûts). Des méthodes de résolution approchée de type métaheuristique ou mathématiques seront également étudiées afin de permettre un passage à l'échelle (instances plus grandes). Enfin, un outil de visualisation des résultats et un générateur d'instances réalistes sur la base de données en libre accès<sup>1</sup> ont également été développés dans le cadre de ces travaux.

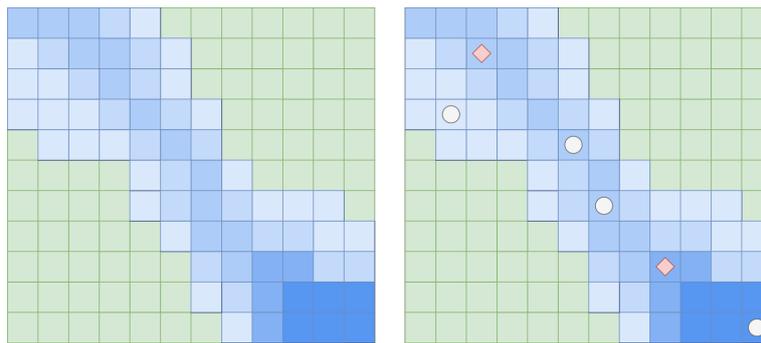


FIGURE 1 – Exemple de solution (◆ : émetteurs, ○ : récepteurs)

## Références

- [Cra+18] E.M. CRAPARO, Armin FÜGENSCHUH, Christoph HOF et Mumtaz KARATAS. « Optimizing Source and Receiver Placement in Multistatic Sonar Networks to Monitor Fixed Targets ». In : *European Journal of Operational Research* 272 (fév. 2018). DOI : [10.1016/j.ejor.2018.02.006](https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.02.006).
- [CK19] E.M. CRAPARO et Mumtaz KARATAS. « Optimal source placement for point coverage in active multistatic sonar networks ». In : *Naval Research Logistics (NRL)* 67 (nov. 2019). DOI : [10.1002/nav.21877](https://doi.org/10.1002/nav.21877).
- [CKK17] Emily M CRAPARO, Mumtaz KARATAS et Tobias U KUHN. « Sensor placement in active multistatic sonar networks ». In : *Naval Research Logistics (NRL)* 64.4 (2017), p. 287-304.
- [Füg+20] Armin R FÜGENSCHUH, Emily M CRAPARO, Mumtaz KARATAS et Samuel E BUTTREY. « Solving multistatic sonar location problems with mixed-integer programming ». In : *Optimization and Engineering* 21.1 (2020), p. 273-303.

---

a. [owein.thuillier@fr.thalesgroup.com](mailto:owein.thuillier@fr.thalesgroup.com)

b. [nicolas.lejosse@fr.thalesgroup.com](mailto:nicolas.lejosse@fr.thalesgroup.com)

c. [alexandru.olteanu@univ-ubs.fr](mailto:alexandru.olteanu@univ-ubs.fr)

d. [marc.sevaux@univ-ubs.fr](mailto:marc.sevaux@univ-ubs.fr)

e. [herve.tanguy@fr.thalesgroup.com](mailto:herve.tanguy@fr.thalesgroup.com)

1. GEBCO ("General Bathymetric Chart of the Oceans") : <https://www.gebco.net>