



**HAL**  
open science

# Analyse de données de piraterie en mer pour l'observation des zones maritimes à risque

Loïc Salmon, Pedro Merino Laso

► **To cite this version:**

Loïc Salmon, Pedro Merino Laso. Analyse de données de piraterie en mer pour l'observation des zones maritimes à risque. Gestion et l'Analyse de données Spatiales et Temporelles (GAST), Jan 2024, Dijon, France. pp.1-4. ⟨hal-04478469⟩

**HAL Id: hal-04478469**

**<https://hal.science/hal-04478469v1>**

Submitted on 26 Feb 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

# Analyse de données de piraterie en mer pour l'observation des zones maritimes à risque

Loïc Salmon\*, Pedro Merino Laso\*\*

\*Université de la Nouvelle-Calédonie, - BP R4 98851 Nouméa Cedex, Nouvelle-Calédonie  
ISEA (Institut des Sciences Exactes et Appliquées)

loic.salmon@unc.nc

\*\*French Maritime Academy (ENSM), 1 Rue de la Noë, 44300 Nantes, France  
IRENav, EA 3634, BRCM Brest, Ecole Navale C600, 29240 Brest cedex 9, France

pedro.merino-laso@supmaritime.fr

<https://www.supmaritime.fr/>

La piraterie maritime est un phénomène ancien qui a perduré à travers les âges évoluant avec le temps pour s'adapter aux nouvelles réalités géopolitiques et technologiques. Ce fléau est caractérisé par des actes de violence, de vol et de détournement de navires en haute mer. Au cours des dernières décennies, la piraterie maritime a attiré l'attention mondiale notamment en raison des attaques répétées au large des côtes somaliennes ciblant essentiellement des navires commerciaux pour rançons, créant ainsi une crise maritime internationale et amenant des travaux scientifiques sur ces données de piraterie Marchione et Johnson (2013). De plus, les progrès technologiques ont également modifié la nature de la piraterie, avec l'utilisation de moyens plus sophistiqués tels que la cyberpiraterie, qui vise à compromettre la sécurité des systèmes de navigation et de communication des navires. Cette forme de piraterie met en évidence la nécessité d'adapter les réglementations et les technologies de sécurité pour faire face aux nouvelles menaces émergentes Merino Laso et al. (2021). Dans le cadre de ce travail, une analyse des données de piraterie en mer est faite pour observer l'évolution spatio-temporelle ainsi que la nature des attaques (armes utilisées, type de navire victime de l'attaque) afin de déterminer les zones à risque ainsi que la nature de ce risque.

## 1 Données de piraterie en mer

Les données utilisées dans cette étude proviennent de plusieurs sources et ont été croisées de manière similaire aux travaux de Li et Yang (2023) utilisant trois jeux de données différents.

Le premier correspond aux données collectées auprès du Bureau maritime international (IMB), nettoyées et enrichies de données géospatiales. Ce jeu de données contient des informations sur les attaques de pirates maritimes survenues entre janvier 1993 et décembre 2020, ainsi que des données d'indicateurs de pays pour la même période Benden et al. (2021).

Le deuxième jeu de données Piracy and Armed Robbery (PAR) associé au Global Integrated Shipping Information System (GISIS) ont été collectées par l'Organisation Maritime Internationale (OMI), et sont disponibles sur <https://gisis.imo.org/Public/PAR/Default.aspx>. L'ensemble de données PAR couvre les cas d'attaques de pirates survenues

## Analyse de données de piraterie en mer pour l'observation des zones maritimes à risque

dans le monde entier du 1er janvier 2006 à aujourd'hui. Les incidents de piraterie sont encodés avec de nombreuses caractéristiques, notamment l'emplacement, la date, les détails de l'incident et les conséquences de l'incident.

Enfin, le troisième jeu de données correspond aux données de piraterie de l'ASAM (Anti-Shipping Activity Messages) disponibles à l'adresse suivante <https://msi.nga.mil/Piracy> et donne des informations concernant le type de navire visé, la date, la position, ainsi que la description de l'attaque.

L'ensemble de ces données sont croisées et fusionnées dans la suite, évidemment avec des informations incomplètes pour certaines attaques et des données de qualité variable de manière générale.

## 2 Analyse et traitement des données de piraterie

Pour faire de la prédiction concernant les zones à risque et la nature du risque encouru par le navire en fonction de sa taille ou de sa situation de navigation notamment, nous envisageons de considérer l'ensemble des données. Seulement, en observant les zones de piraterie, celles-ci évoluent au cours du temps, et certaines données anciennes ne sont plus pertinentes. Une analyse spatio-temporelle de ces données est donc nécessaire afin d'observer l'évolution des zones de piraterie ainsi que des moyens mis en place par les pirates afin de déterminer les données pertinentes pour faire de la prédiction. Des travaux précédents concernent l'analyse spatio-temporelle de données de piraterie en mer Li et Yang (2023), seulement l'évolution des zones de piraterie n'y est pas considérée, les auteurs analysant d'une part la composante spatiale (zones à risque et clusters sur l'ensemble des données indépendamment de la date) et d'autre part la composante temporelle (saisonnalité des attaques, heures des attaques) sans évaluer ou constater l'évolution de ces zones au cours du temps.

## 3 Observation de l'évolution des zones de piraterie

Une illustration de l'évolution de ces zones est représentée dans la Figure 1. Celle-ci montre en vert les positions où ont eu lieu des attaques entre 2004 et 2009 (non inclus) et en orange celles ayant eu lieu entre 2009 et 2014 (non inclus). On constate au niveau du Golfe de Guinée, que les attaques entre 2004 et 2009 se restreignaient uniquement aux côtes, tandis qu'entre 2009 et 2014 les attaques se sont éloignées des côtes. De la même façon, on observe que les attaques entre 2004 et 2009 avaient lieu en majorité dans le Golfe d'Aden contre partout dans la zone entre 2009 et 2014. On observe donc une évolution des zones d'acte de piraterie qui dans le cas du Golfe de Guinée s'est déportée pour s'éloigner de la côte, et dans le cas du Golfe de l'Aden s'est étendu très au-delà.

Évidemment, des processus de fouille de données doivent être mis en place pour constater et détecter ces évolutions, à partir de méthodes dérivées de DBSCAN Birant et Kut (2007) ou Kernel Density Backurs et al. (2019). L'évolution des actes de piraterie en mer dépend de l'augmentation des moyens que les pirates ont à disposition pour attaquer leur cible, mais également du comportement des navires qui prennent leur précaution quand ils arrivent dans des zones à risque ou bien les évitent. De plus, d'autres champs sont à considérer parmi lesquels le type de navire attaqué (bateau de passager, tanker ...), le type d'attaque des pirates, la situation

de navigation du navire (au mouillage, au bord des côtes, en pleine mer), ainsi que la description complète de l'attaque (mentionnant entre autres suivant la qualité des données, le nombre d'assaillants, leur embarcation, etc...). Il s'agira d'étudier une partie de ces problématiques, à savoir d'évaluer l'évolution des zones maritimes à risque et d'observer l'influence du type de navire et du statut de navigation et voir si elles sont en lien avec les aspects spatio-temporels.

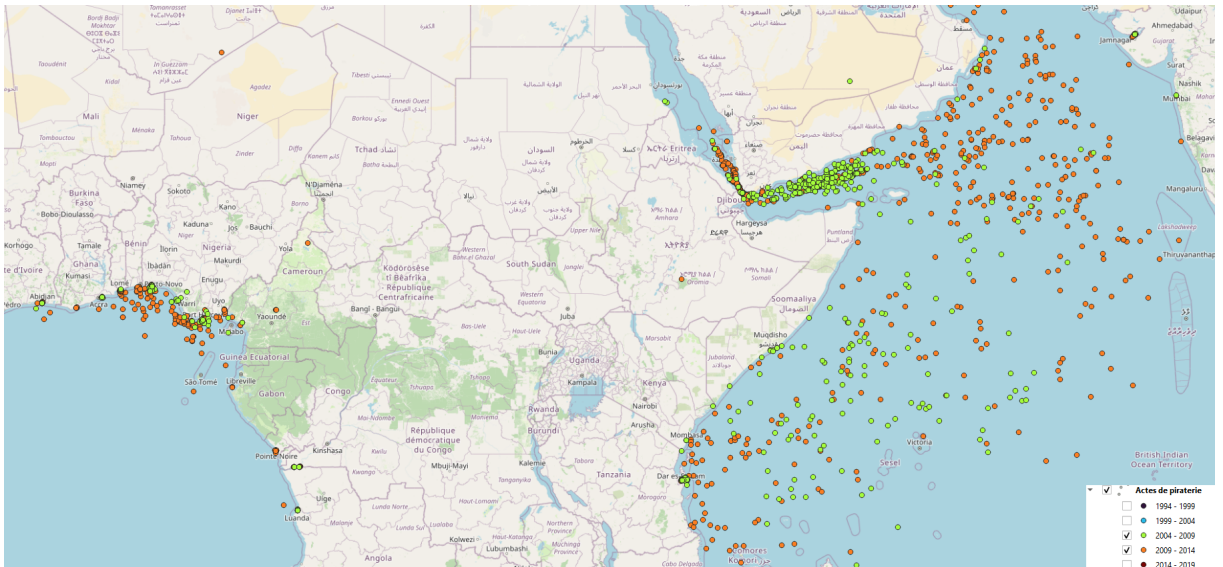


FIG. 1 – Exemple d'évolution des zones de piraterie entre les périodes 2004-2009 (vert) et 2009-2014 (orange)

## Références

Backurs, A., P. Indyk, et T. Wagner (2019). Space and time efficient kernel density estimation in high dimensions. In H. Wallach, H. Larochelle, A. Beygelzimer, F. d'Alché-Buc, E. Fox, et R. Garnett (Eds.), *Advances in Neural Information Processing Systems*, Volume 32. Curran Associates, Inc.

Benden, P., A. Feng, C. Howell, et G. V. Dalla Riva (2021). Crime at sea : A global database of maritime pirate attacks (1993–2020). *Journal of Open Humanities Data*.

Birant, D. et A. Kut (2007). St-dbscan : An algorithm for clustering spatial–temporal data. *Data Knowledge Engineering* 60(1), 208–221. Intelligent Data Mining.

Li, H. et Z. Yang (2023). Towards safe navigation environment : The imminent role of spatio-temporal pattern mining in maritime piracy incidents analysis. *Reliability Engineering System Safety* 238, 109422.

Analyse de données de piraterie en mer pour l'observation des zones maritimes à risque

Marchione, E. et S. D. Johnson (2013). Spatial, temporal and spatio-temporal patterns of maritime piracy. *Journal of Research in Crime and Delinquency* 50(4), 504–524. PMID : 25076796.

Merino Laso, P., L. Salmon, M. Bozhilova, I. Ivanov, N. T. Stoianov, G. Velez, C. Claramunt, et Y. Yanakiev (2021). ISOLA : An innovative approach to cyber threat detection in cruise shipping. *Smart Innovation, Systems and Technologies*.

## Summary

L'analyse et la fouille de données est un élément important pour comprendre l'évolution des phénomènes dans l'espace et le temps. Une analyse spatio-temporelle des actes de piraterie en mer est nécessaire afin de voir l'évolution de ces actes au cours du temps si bien par leur nature que les zones sur lesquelles ils se produisent. Dans cet article, nous proposons des éléments pour traiter ces données à caractère spatio-temporel afin de déterminer les zones à risque.