

Perturbations du Trafic Maritime par des Mouvements Sociaux

– sujet de stage –

Matthieu Latapy

LIP6 – CNRS et Sorbonne Université – Paris

matthieu.latapy@lip6.fr



Alors qu'il joue un rôle essentiel dans les échanges de marchandises à travers le monde, le trafic maritime est régulièrement perturbé par des mouvements sociaux ou écologistes (grèves ou blocages dans les ports ou à bord des navires, comme les 10 jours de grève des dockers de la côte ouest des USA en 2002). Il est aussi perturbé par des accidents (comme l'obstruction du canal de Suez par un navire échoué pendant 6 jours en 2021), des catastrophes naturelles (par exemple, le tremblement de terre à Kobé en 1995 ou la sécheresse au canal de Panama en août 2023), ou de la piraterie (plus de 300 actes recensés par an).

L'impact de tels événements, ainsi que la robustesse du réseau d'échanges et ses fragilités, sont mal connus. En particulier, quelle est l'ampleur, la durée et la structure des perturbations ? Restent-elles locales ou se propagent-elles loin à travers le réseau, et sous quelles conditions ? De petits événements peuvent-ils engendrer de grandes perturbations par des effets en cascades ? Comment le retour à la normale s'opère-t-il ? Y a-t-il des points particulièrement fragiles dans le réseau ? Les perturbations induites par des mouvements sociaux sont-elles similaires aux autres types de perturbations ? Existe-t-il des sous-parties du réseau plus robustes que d'autres ?

Ce stage propose une approche orientée données pour répondre à ces questions et améliorer drastiquement les connaissances sur ces sujets.

On tirera parti de la disponibilité de données massives sur le trafic maritime, notamment issues de registres de navigation¹ ou de tracking GPS². Ces données seront modélisées sous forme de réseaux temporels et spatiaux, pour lesquels des métriques dédiées

1. Voir par exemple <https://iscpif.fr/projects/seastems/>

2. Voir par exemple <https://doi.org/10.5281/zenodo.1167594>

seront développées. En partant de bases d'événements connus (documentés notamment sur wikipédia³ et la base de données ouverte GDELT⁴), il s'agira de décrire et caractériser leurs impacts sur le trafic maritime.

Ces travaux requièrent des développements méthodologiques importants : comment modéliser la nature profondément dynamique et spatiale des réseaux considérés, comment y détecter des événements et des effets en cascade, quelles métriques développer et comment les calculer, comment assurer leur robustesse en cas de données partielles ou erronées, comment caractériser la robustesse et la fragilité de ces réseaux ? Des éléments importants ont déjà été développés (comme le formalisme des flots de liens⁵), mais beaucoup reste à faire.

Ce stage pourra donner lieu à une thèse interdisciplinaire entre analyse de réseaux (informatique), étude du trafic maritime (géographie) et modélisation (mathématiques).

3. https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Maritime_strikes

4. <https://www.gdeltproject.org/>

5. *Stream Graphs and Link Streams for the Modeling of Interactions over Time et Weighted, Bipartite, or Directed Stream Graphs for the Modeling of Temporal Networks*, par Matthieu Latapy, Clémence Magnien et Tiphaine Viard, <https://arxiv.org/abs/1710.04073> et <https://arxiv.org/abs/1906.04840>