

Analyses des activités maritimes vues par l'AIS

Jehaaaaaanne, Thibaaaaaault, Laureeeeeent

Wed Jul 8 21:22:26 2020

Contexte

Les activités humaines modifient profondément le fonctionnement des écosystèmes marins [1]. Parmi ces activités, l'utilisation du domaine maritime par les navires contribue à ces modifications par la pêche (prélèvements dans les communautés biologiques et impacts des engins sur les fonds), les activités d'extraction de matériaux situés sur le fond (granulats, dragage), les pollutions sonores et chimiques engendrées par le trafic maritime, etc. La quantification et la représentation de ces activités dans le cadre de la planification maritime spatiale demande de localiser précisément les navires concernés dans l'espace maritime. A l'échelle d'un bâtiment, ce positionnement est effectué à l'aide des instruments de navigation. La collecte et la centralisation de ces informations à l'échelle de l'ensemble des navires occupant un espace maritime donné peut être effectué en utilisant les systèmes de surveillance maritime [2]. Ces systèmes incluent des transmetteurs embarqués (Automatic Identification System - AIS [3]; Vessel Monitoring System - VMS [4]), des enregistreurs, de l'observation radar ou de l'imagerie (in situ, aéroportée ou satellite). La disponibilité de ces informations étant rare, le choix de cette étude se porte sur l'information mise à disposition par le portail EMODNET et faisant usage de l'AIS.

L'AIS (Automatic Identification System) est un système d'échanges automatisés de messages entre navires par radio VHF. Ces messages permettent la surveillance du trafic maritime en transmettant l'identité, le statut, la position et la route entre navires, stations terrestres (phares...) et bouée. Ce système a démontré son intérêt pour évaluer l'impact des activités humaines sur le milieu dans différents domaines : suivi des flotilles de pêche [5] [6] [7] [8] [9], suivi et pollution sonore de la navigation de plaisance [10], suivi global du trafic maritime au sein d'une zone protégée [11]. De plus dans le cadre de la planification maritime spatiale, l'AIS permet de représenter de manière synoptique l'ensemble du trafic maritime [12] [2].

Le portail EMODNET (European Marine Observation and Data Network) met à disposition le suivi AIS du trafic maritime européen [13] de 2017 à fin 2019. La typologie des navires suivis comporte 12 catégories, qui ont été regroupées en 5 catégories regroupant les activités majoritaires. Il s'agit de :

- pêche : catégorie EMODNET `st_01`
- dragage : catégorie EMODNET `st_03`
- service : ce groupe regroupe les activités de service en mer (`st_02`), de remorquage (`st_07`) et militaires (`st_11`)
- plaisance : ce groupe regroupe les activités de navigation à la voile (`st_04`) et de plaisance à moteur (`st_05`)
- transport : ce groupe regroupe les activités de transport (passager `st_08`, cargo `st_09`, transport rapide `st_06`), tanker `st_10`

Données et analyses

Les données AIS sont extraites du portail Human Activities d'EMODNET en utilisant le service web WGC. Les cates mensuelles par catégories de navires ont une résolution de 1000 m. Les cartes mensuelles de janvier 2017 à décembre 2019 sont extraites sur la zone de la baie de Seine, sommées par catégories, moyennées sur l'ensemble de la période considérée, et filtrées afin d'éliminer les densités élevées de trafic maritime aux alentours des zones portuaires ou des zones d'attente des cargos. Le filtrage est opérés en remplaçant les valeurs de densité dont la valeurs dépassent le quantile à 99% par la moyenne de trafic sur la zone. La

définition de zones homogène en terme de trafic maritime est opérée à l'aide d'une classification hiérarchique sur les cartes de trafic standardisées par type (soustraction de la moyenne et division par l'écart-type) afin d'assurer une représentativité comparable entre chaque type d'activité. Le nombre de navires étant variables entre ces activités cette étape permet d'homogénéiser cette disparité. La distance euclidienne et le critère de Ward sont utilisés dans la classification. Le nombre optimale de groupe identifié par la classification est identifié à l'aide de la règle de la majorité déterminé par 30 indices de regroupements [14].

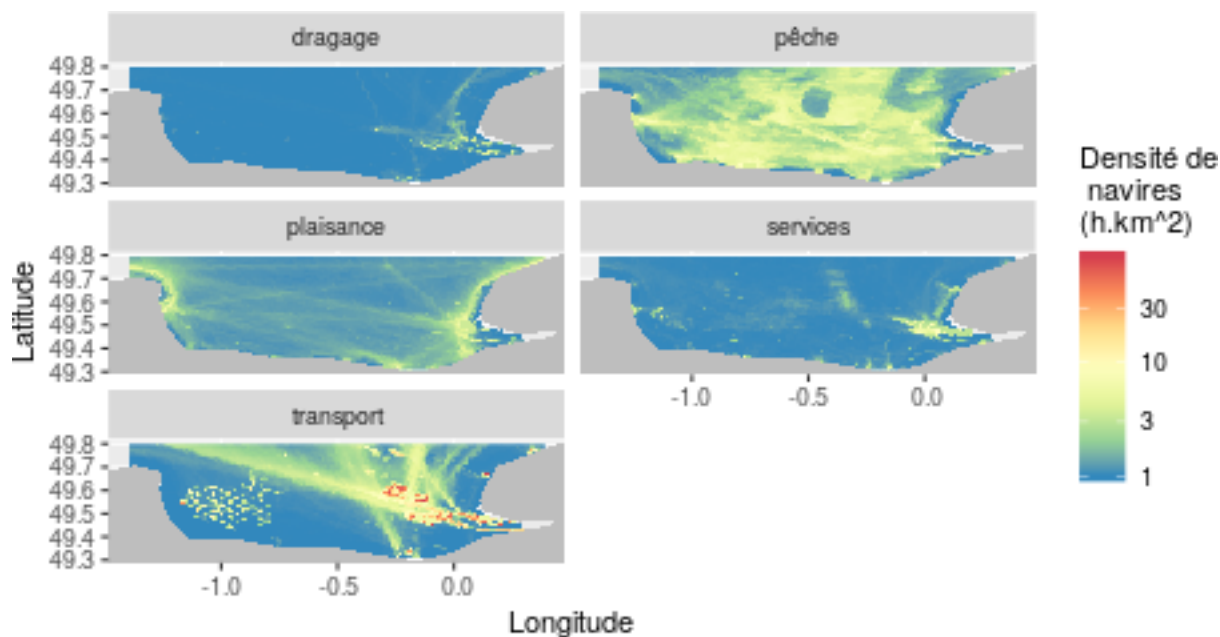
Résultats

Statistiques descriptives du trafic maritime

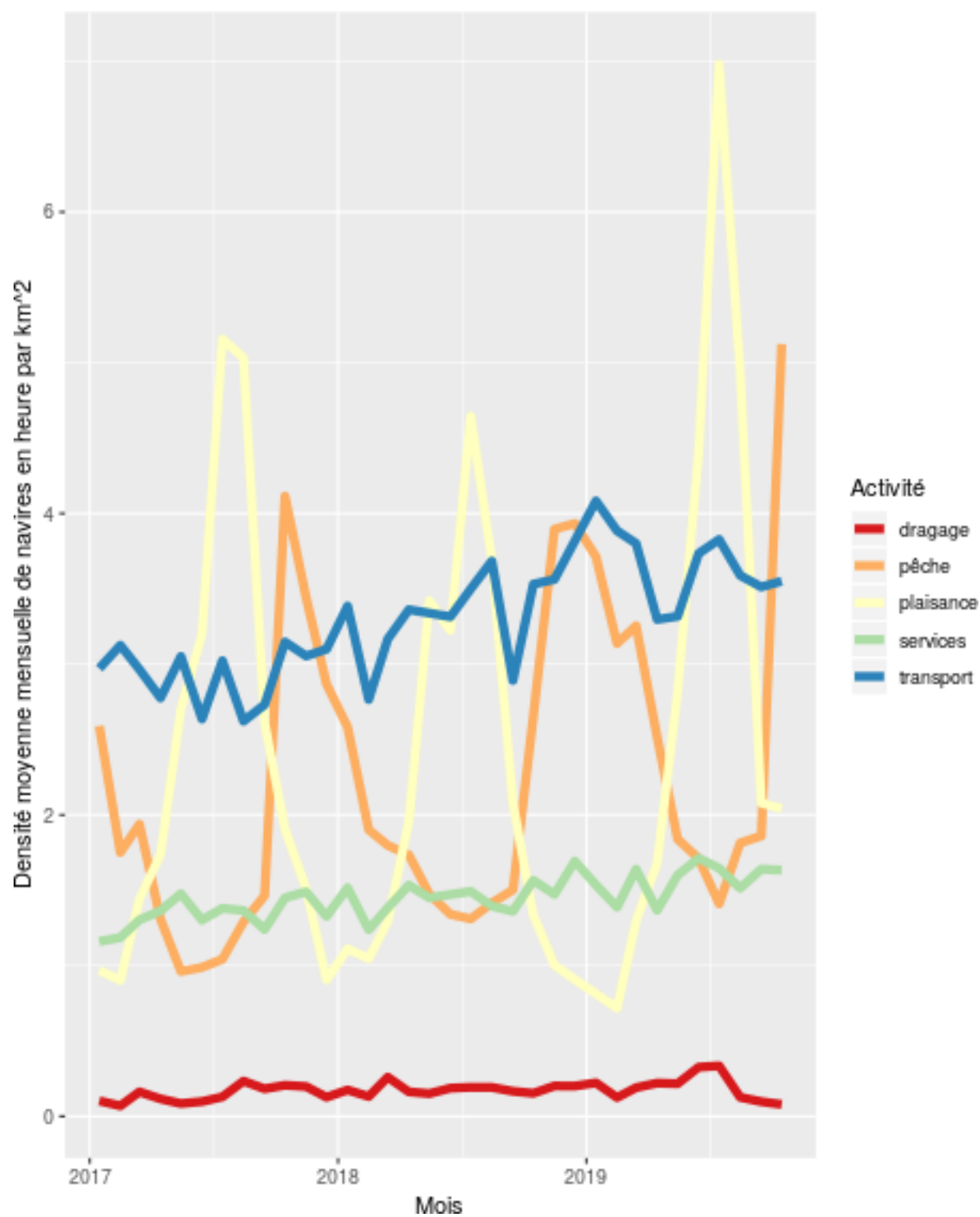
var	Moyenne	SD	Median	Quantile_99	Max
dragage	0.1711	5.665	0	1.117	740.1
pêche	2.226	34.95	0.3003	20.6	4157
plaisance	2.399	92.61	0.07804	6.651	17730
service	1.45	43.71	0	5.523	3893
transport	3.297	36.29	0.2759	37.8	3038

Cartographie du trafic maritime moyen par activités maritimes

Moyenne 2017-2019 par activités regroupées.

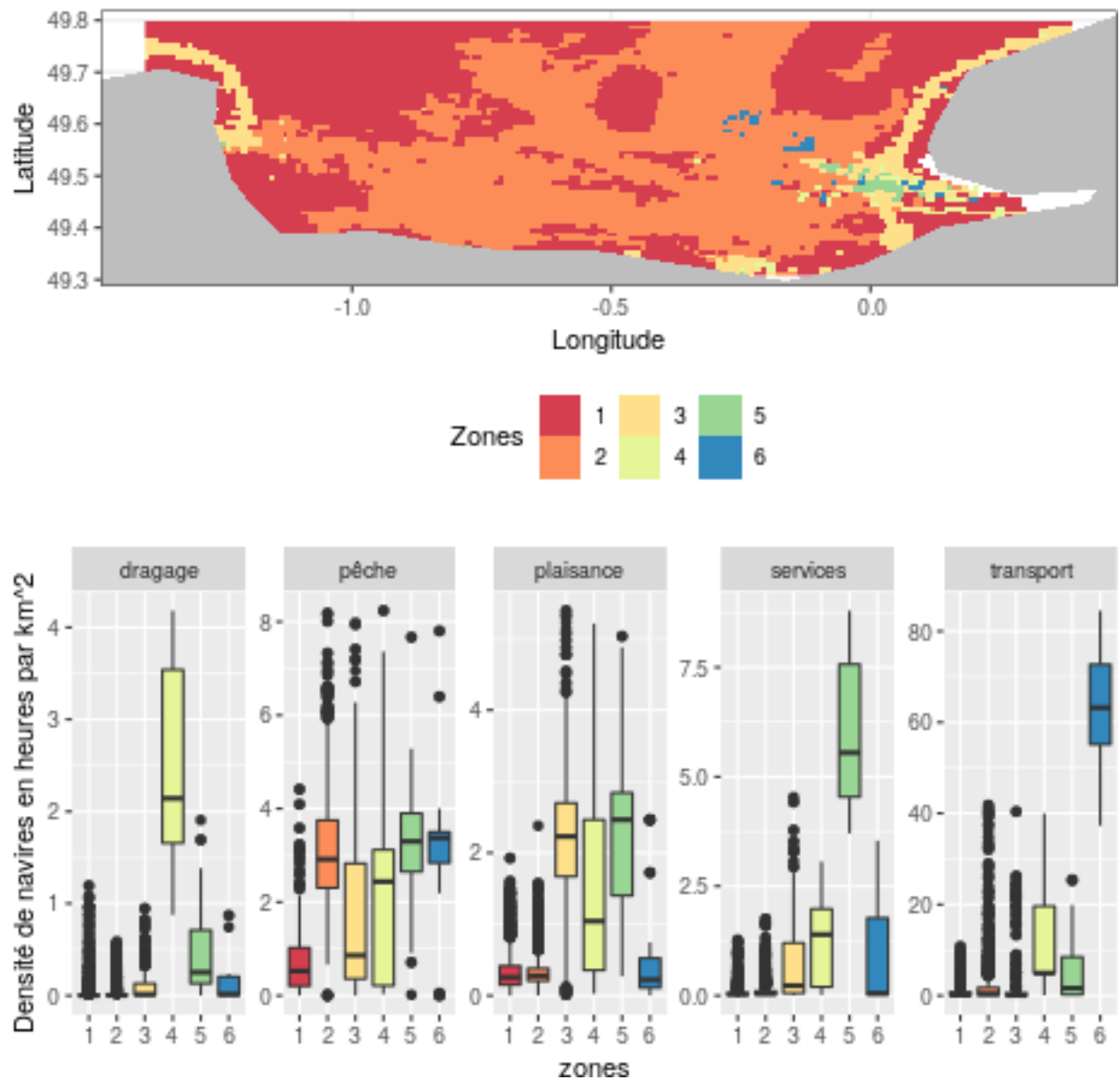


Série temporelle mensuelle des activités



Zonation du trafic maritime moyen par activités maritimes

Zonation des activités maritimes vues par l'AIS



Bibliographie

1. Halpern BS, Frazier M, Afflerbach J, Lowndes JS, Micheli F, O'Hara C, et al. Recent pace of change in human impact on the world's ocean. 2019;9. doi:10.1038/s41598-019-47201-9
2. Dupont C, Gourmelon F, Meur-Ferec C, Herpers F, Visage CL. Exploring uses of maritime surveillance data for marine spatial planning: A review of scientific literature. 2020;117: 103930. doi:10.1016/j.marpol.2020.103930
3. Tetreault BJ. Use of the automatic identification system (ais) for maritime domain awareness (mda). Proc OCEANS 2005 mtsiee. 2005. pp. 1590–1594. doi:10.1109/oceans.2005.1639983

4. Campbell MS, Stehfest KM, Votier SC, Hall-Spencer JM. Mapping fisheries for marine spatial planning: Gear-specific vessel monitoring system (vms), marine conservation and offshore renewable energy. 2014;45: 293–300. doi:10.1016/j.marpol.2013.09.015
5. Natale F, Gibin M, Alessandrini A, Vespe M, Paulrud A. Mapping fishing effort through ais data. 10: e0130746. doi:10.1371/journal.pone.0130746
6. Mazzearella F, Arguedas VF, Vespe M. Knowledge-based vessel position prediction using historical AIS data. 2015. doi:10.1109/sdf.2015.7347707
7. Vespe M, Gibin M, Alessandrini A, Natale F, Mazzearella F, Osio GC. Mapping EU fishing activities using ship tracking data. *Journal of Maps*. 2016;12: 520–525. doi:10.1080/17445647.2016.1195299
8. Guyader DL, Ray C, Brosset D. Identifying small-scale fishing zones in france using ais data. 2017; 251–262. doi:10.4324/9781315271446-15
9. Kroodsma DA, Mayorga J, Hochberg T, Miller NA, Boerder K, Ferretti F, et al. Tracking the global footprint of fisheries. *Science*. 2018;359: 904–908. doi:10.1126/science.aao5646
10. Hermannsen L, Mikkelsen L, Tougaard J, Beedholm K, Johnson M, Madsen PT. Recreational vessels without automatic identification system (ais) dominate anthropogenic noise contributions to a shallow water soundscape. 2019;9. doi:10.1038/s41598-019-51222-9
11. Coomber FG, D’Inca M, Rosso M, Tepsich P, Sciara GN di, Moulins A. Description of the vessel traffic within the north pelagos sanctuary: Inputs for marine spatial planning and management implications within an existing international marine protected area. 2016;69: 102–113. doi:10.1016/j.marpol.2016.04.013
12. Fiorini M, Capata A, Bloisi DD. AIS data visualization for maritime spatial planning (msp). 2016;5: 45–60. doi:10.1016/j.enavi.2016.12.004
13. Falco L, Pititto A, Adnams W, Earwaker N, Greidanus H. EU vessel density map detailed method. 1.5 ed. EDMONET; 2019.
14. Charrad M, Ghazzali N, Boiteau V, Niknafs A. NbClust: AnRPackage for determining the relevant number of clusters in a data set. 61. doi:10.18637/jss.v061.i06