

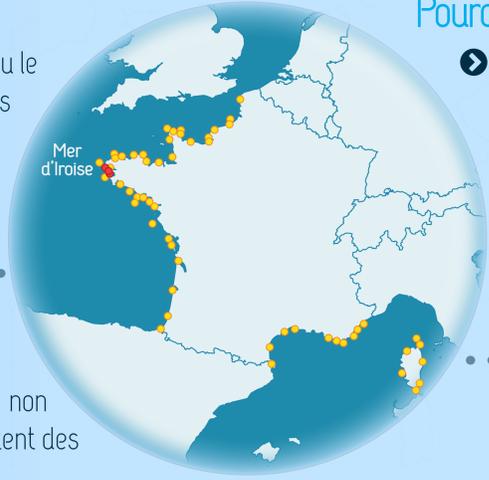
# Les données des sémaphores

## de l'observation à la restitution spatio-temporelle du trafic maritime

### Les vigies de la mer

59 sémaphores surveillent en continu le trafic maritime le long des côtes françaises.

Ce réseau est géré au sein de la Marine nationale par la FOSIT.



### Pourquoi utiliser les données des sémaphores ?

- Elles proviennent d'une surveillance permanente du trafic maritime.
  - Les observations archivées quotidiennement identifient chaque bateau (nom, n° d'immatriculation, type) et décrivent son activité (origine, destination, heure de passage).
  - Elles concernent tous les types de trafic, notamment les petits bateaux souvent mal suivis par les dispositifs usuels (AIS, radar, satellite).
- Ces données sont pertinentes pour l'aide à la gestion de l'environnement et des activités de la mer côtière mais elles restent sous exploitées.

### Protocole de traitement

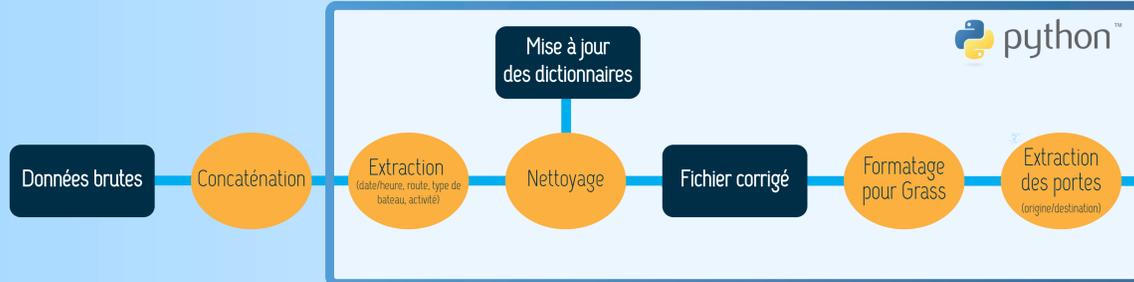
Par nature sémantiques et non standardisées, ces données nécessitent des prétraitements :

- Concaténation** des fichiers originaux (2 dossiers/jour, soit 730/an) dans un unique fichier annuel, dont la date et l'heure d'observation sont formatées.
- Nettoyage** : une procédure semi-automatique permet l'apprentissage et la standardisation de la terminologie au sein de 3 dictionnaires (type de bateaux, activité et route).

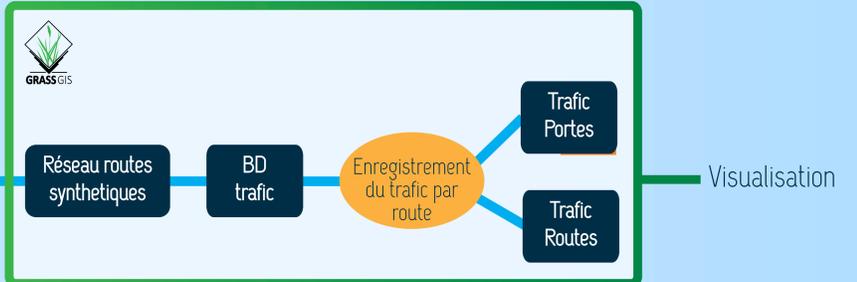
La restitution spatiotemporelle proprement dite s'effectue dans un second temps :

- Spatialisation** : l'itinéraire potentiel de chaque bateau est reconstitué selon la règle du plus court chemin entre des portes d'origine et de destination dans un réseau vectoriel synthétique créé dans GRASS GIS. Chaque passage est enregistré dans les segments du réseau et incrémenté dans un compteur (*npass*).
- Restitution temporelle** : chaque passage de bateau est considéré comme un événement qui possède une topologie temporelle lui permettant d'interagir avec d'autres événements<sup>2</sup>. Chaque trajet est enregistré sous forme d'une couche vectorielle. L'ensemble des couches est ensuite cumulé sur le réseau synthétique selon une période et une granularité définies par l'utilisateur.

### Nettoyage des données (Python)



### Restitution spatiotemporelle (GRASS)

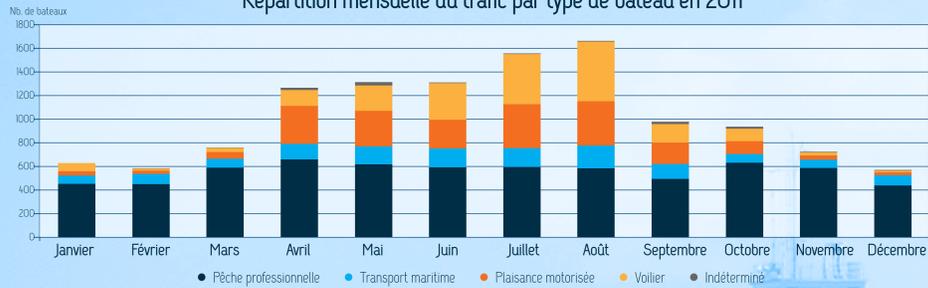


### Trois modes de visualisation

- Situation instantanée** : le trafic observé à un instant *t* est représenté par segment du réseau, figuré proportionnellement à la valeur du compteur *npass* ; les bateaux immobiles sont comptabilisés sur les portes.
- Une représentation graphique des données peut également s'envisager.

- Evolution du trafic** : le trafic cumulé selon une période et une granularité prédéfinies est restitué sur des couples (routes et portes) de cartes vectorielles horodatées.

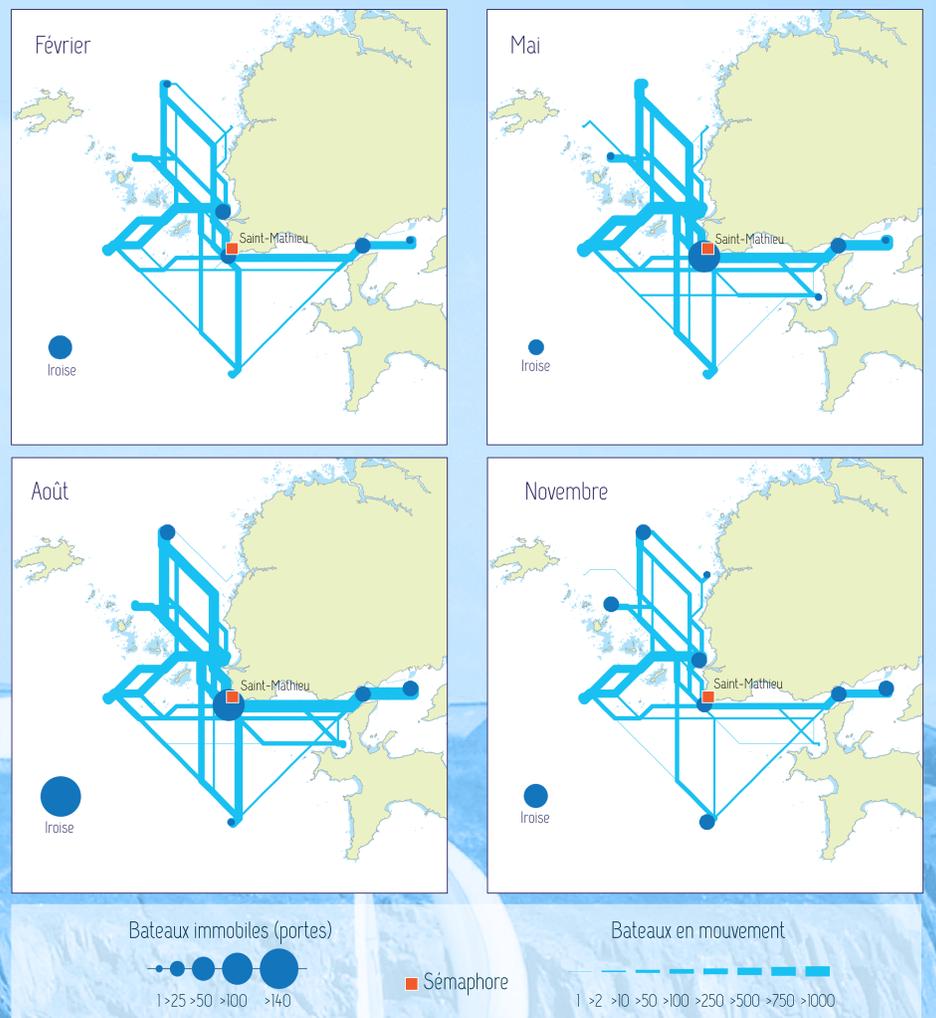
Répartition mensuelle du trafic par type de bateau en 2011



Ventilation hebdomadaire du trafic cumulé en 2011



Trafic maritime cumulé, exemples de 4 mois de l'année 2011



Les résultats peuvent être exportés dans divers formats vectoriels (shp, kml, etc.) à des fins variées : archivage dans une BD PostGIS, visualisation dans un environnement 3D type GoogleEarth.

### Conclusion et perspectives

- Le protocole développé permet de nettoyer et de standardiser l'enregistrement des routes, types de navires et activités observés par les sémaphores.
- Il permet de restituer le déroulement spatiotemporel du trafic maritime et d'en effectuer l'analyse statistique.
- Les espaces côtiers les plus fréquentés selon les périodes peuvent être identifiés pour contribuer à évaluer la pression exercée par les activités humaines sur la mer côtière.
- La méthode développée peut être réutilisée pour tous types de mobiles<sup>3</sup>.
- A partir des données du réseau de sémaphores, une analyse nationale peut s'envisager.

Annalisa Minelli, Iwan Le Berre, Ingrid Peuziat  
LETG Brest Géomer • UBO • 2015

<sup>1</sup> www.grassbook.org/  
<sup>2</sup> Allen J.F. (1983). Maintaining knowledge about temporal intervals. Commun. ACM 26, 11, 832-843.  
<sup>3</sup> Le code développé est disponible en Open Source (licence GNU GPL v.3) et peut être téléchargé sur <https://github.com/annalisapg/maritimeTraffic/tree/master/maritimeTraffic>