



L'acquisition et le suivi des données spatio-temporelles sur les activités nautiques

Ingrid Peuziat,

Iwan Le Berre, Annalisa Minelli, Damien Le Guyader, Nicolas Le Corre



Rade Brest, Août 2013



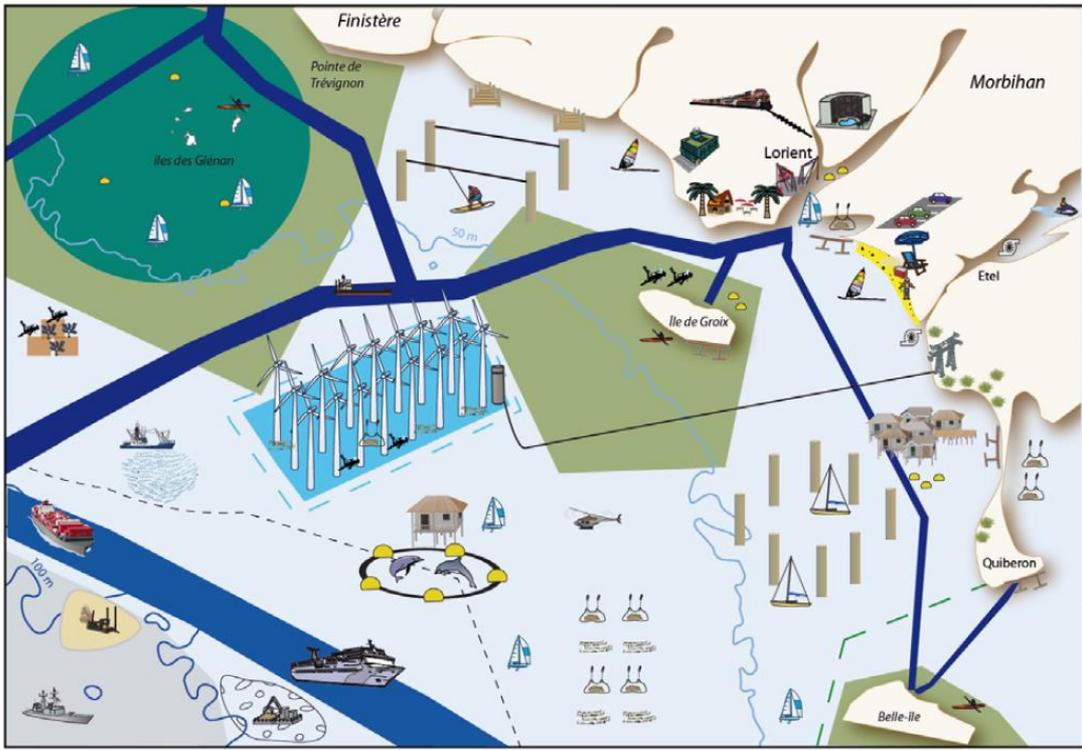
29 - 30 NOVEMBRE 2018

ÉCOLE NATIONALE DE VOILE ET DES SPORTS NAUTIQUES (SAINT-PIERRE-QUIBERON) ¹

Pourquoi cartographier les activités maritimes ?

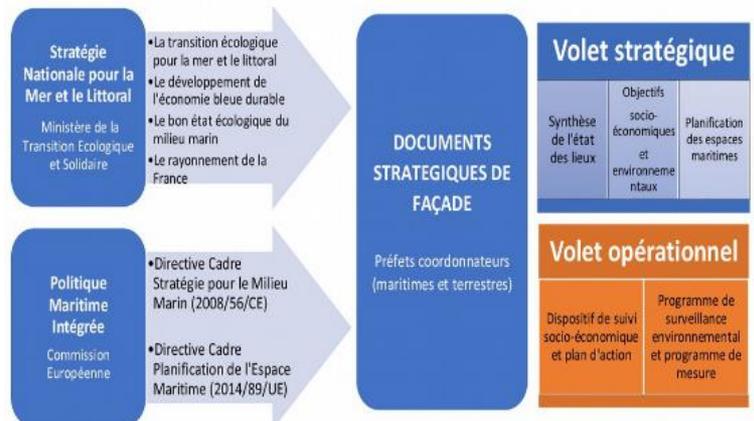
De la GIZC à la PSM

Croquis du Scénario 3 La mer : un espace de loisirs, la nature comme espace de jeux



- Pour gérer il faut connaître...
- Disposer d'une connaissance globale des activités maritimes pour en évaluer précisément les enjeux ?
- Etre mieux identifié sur les territoires.

PROCESSUS DE PLANIFICATION DE L'ESPACE MARITIME



2019- Adoption des stratégies de façade



De Cacqueray, M., 2011. *La planification des espaces maritimes en France métropolitaine : un enjeu majeur pour la mise en œuvre de la Gestion Intégrée de la Mer et du Littoral*, Thèse de doctorat de Géographie, IUEM-Université de Bretagne Occidentale, EDSM



Une cartographie malaisée...

- Un espace maritime étendu, ouvert et dynamique

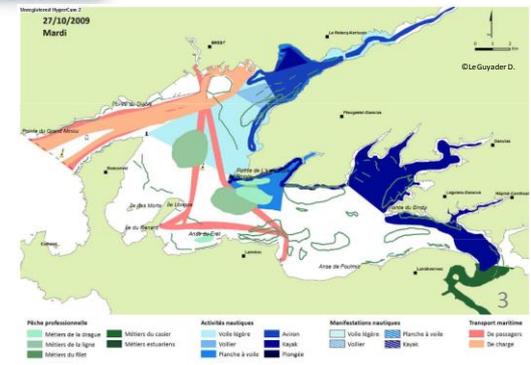
- Des activités mobiles



- Une empreinte souvent fugace



- Un déroulement spatio-temporel complexe



➔ **La « couche manquante »**

St. Martin & Hall-Arber, 2008. *Marine Policy*, 32, 779–786.



Expérimentations méthodologiques dans le cadre de projets de recherche

1995-2016 – Observation et suivi de la fréquentation littorale.

17 Etudes fréquentation et 5 **Observatoires Bountîles**



Base d'Observation des Usages Nautiques et Terrestres des Îles et des Littoraux
(16 sites d'expérimentation en Manche, Atlantique et Méditerranée)

2011-2014 – **CARTAHU** : *Cartographie des activités humaines en mer côtière.*

2013-2015 – **DACTARI** : *Dynamiques des ACTivités mARItimes : Base d'Information Géographique et Temporelle en support à la connaissance et à la scénarisation.*

2017-2021 – **APPEAL**: *Approche socio-écosystémique de l'impact des parcs éoliens flottants.* 2010-2012 – **RAD2BREST** : *Modélisation et scénarisation des activités humaines en Rade de Brest.*



Quelles données?

approche spatio-temporelle

quantitative

qualitative et comportementale

importance

répartition

nature des pratiques

modes de pratique

COMBIEN?

OÙ, QUAND?

QUI, QUOI?

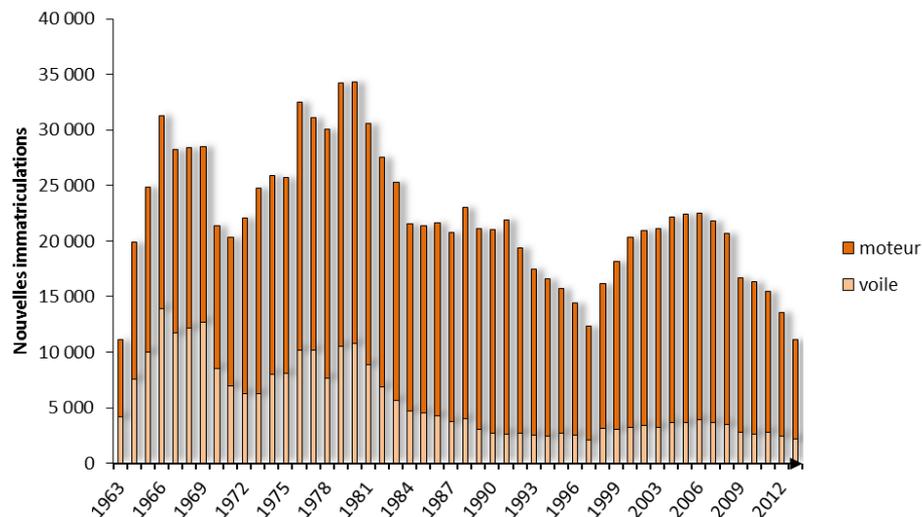
COMMENT?

➔ Quelles méthodes ?

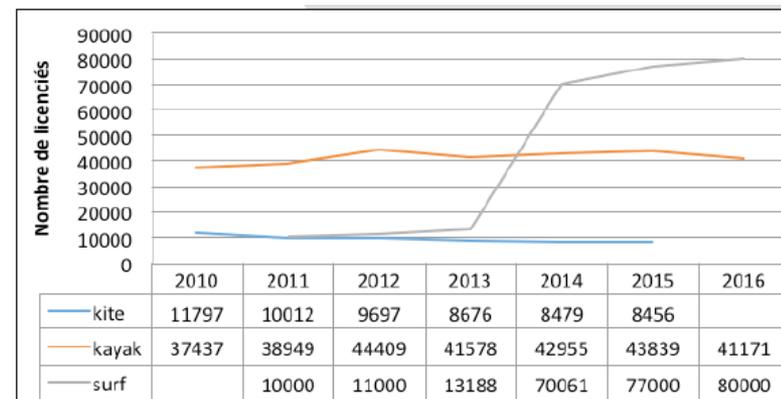
Qui, Combien ? Les données réglementaires et des fédérations

Exemples :

Nouvelles immatriculations des navires de plaisance



Evolution du nombre de licenciés entre 2010 et 2016 (France)



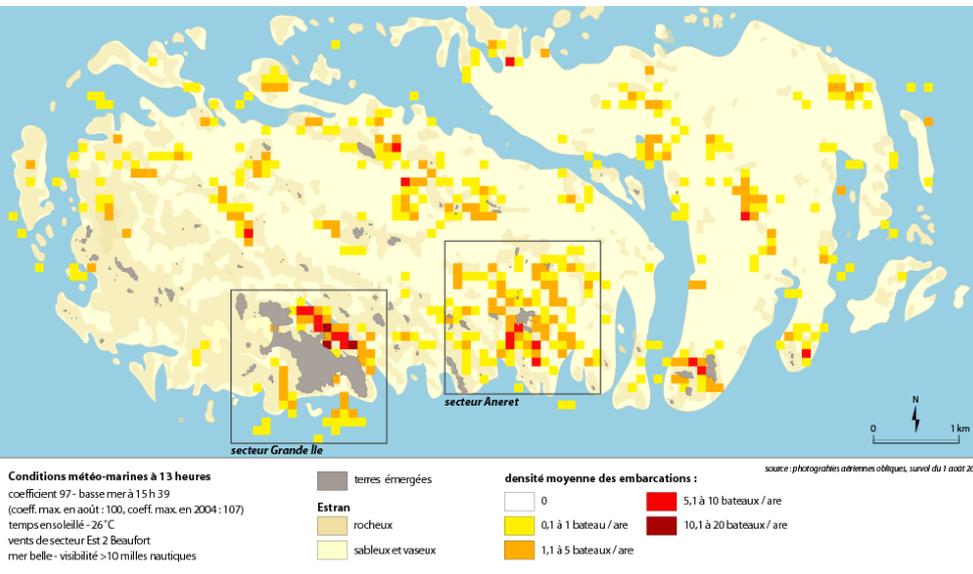
Qui, Où et Combien ? Les survols aériens

Exemples :

Instantanés de fréquentation à partir de photographies ou vidéos aériennes

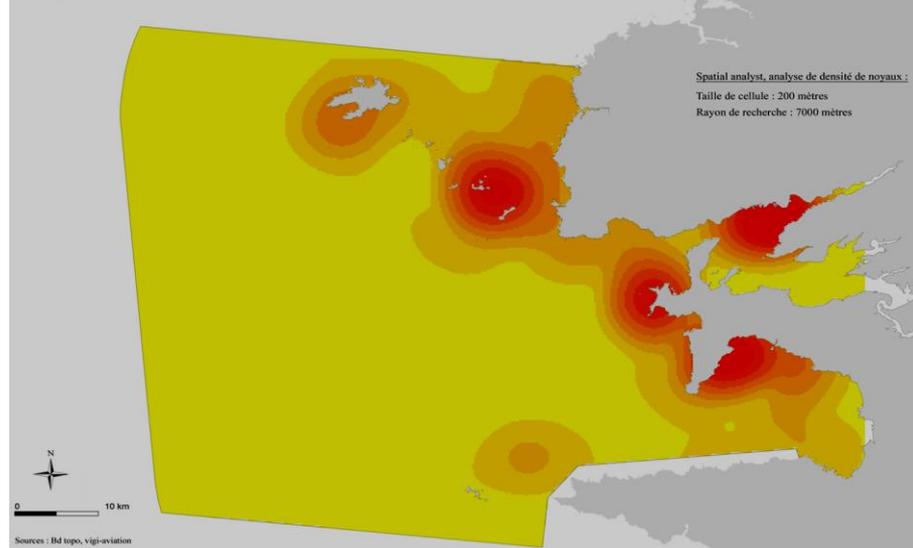


Archipel de Chausey



Mer d'Iroise

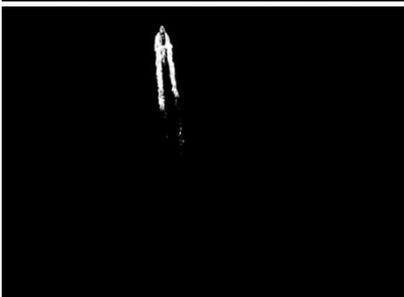
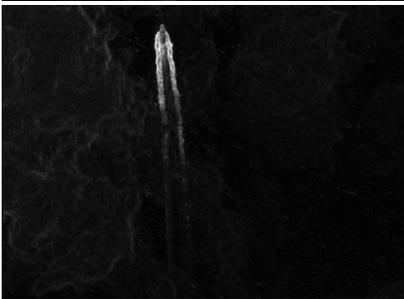
Analyse de la densité d'embarcations sur la ZABRI lors du survol du 14 Juillet 2013



Qui, Où et Combien ? La télédétection

Exemples :

Traitement d'images satellitaires à haute ou très haute résolution pour détecter et caractériser des embarcations en mer



Couverture Nuageuse



Un des problèmes majeurs de l'optique. Des données avec de fortes couvertures nuageuses posent des problèmes de traitement voire des pertes de données. L'épaisseur de la masse nuageuse est un point à prendre en compte : des nuages avec un fort développement vertical poseront problème.

Domaine Marin



Le phénomène de marées modifie le trait de côte instantané, donc les limites de la zone d'étude en fonction du jour et de l'heure de la prise de l'image. L'écume aux abords des côtes et les crêtes de vagues plus au large participent en grande partie aux fausses détections.

Ensoleillement



Chaque point de l'image peut avoir des différences d'ensoleillement. Les nuages sont en majeure partie responsables de zones où l'ensoleillement est moindre. De plus, certaines crêtes de vagues peuvent renvoyer de grandes parts d'énergie solaire.

Sillage



Le sillage des bateaux comporte des propriétés similaires à celles de l'écume et des crêtes de vagues, qui peuvent être confondues avec celles des bateaux. Les sillages des bateaux à moteur posent plus de problèmes que ceux des voiliers dont la vitesse est plus faible.

Diversité des navires



Les caractéristiques des navires à détecter sont variées par leur taille (de 2 mètres à plus de 200 mètres), leur forme, leur type.

Matériaux et installations



Les bateaux ne sont pas composés des mêmes matériaux. Certains sont fabriqués à partir de fibres de verre ou de bois et ne renvoient pas toujours les mêmes valeurs spectrales. C'est d'ailleurs pour cette raison que le Radar n'est pas utilisé (faible écho sur ces matériaux). De plus, les installations anthropiques (ports, pontons) où les bateaux sont rapprochés sont des zones de détection difficile.

Caractéristique de l'image



Outre son prix, l'image commandée peut comporter de multiples options.

Interopérabilité



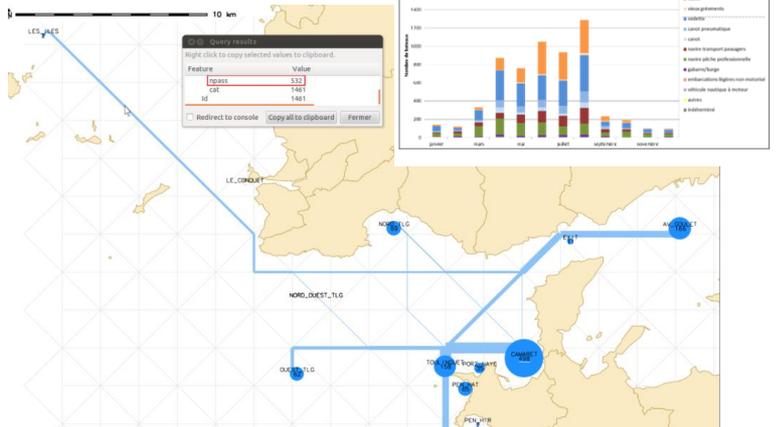
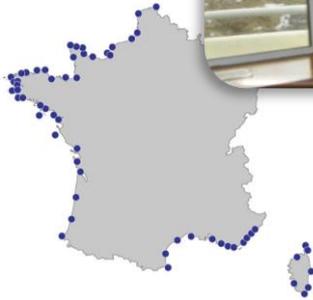
Adaptation des méthodes à différents contextes

Rousseau G., 2014 – « Détection de l'activité marine à partir d'images satellites THR Pléiades ». *Mémoire de stage de M2 Image, Agrocampus Ouest, Université de Rennes 2, LETG-Brest GEOMER*

Où, Combien et Quand ? Les sémaphores et l'acoustique.

Exemples :

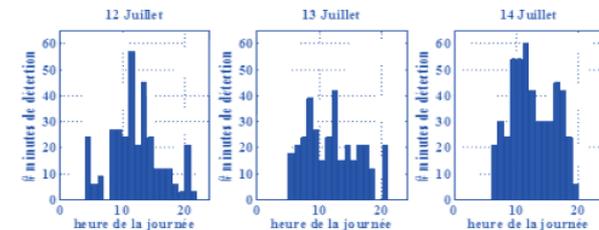
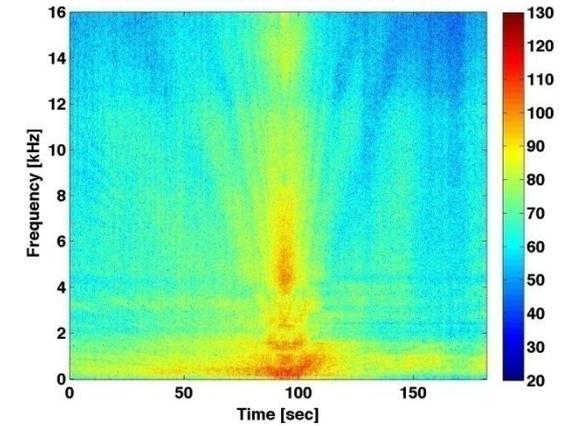
Les données des sémaphores pour quantifier et cartographier les flux



L'acoustique sous-marine



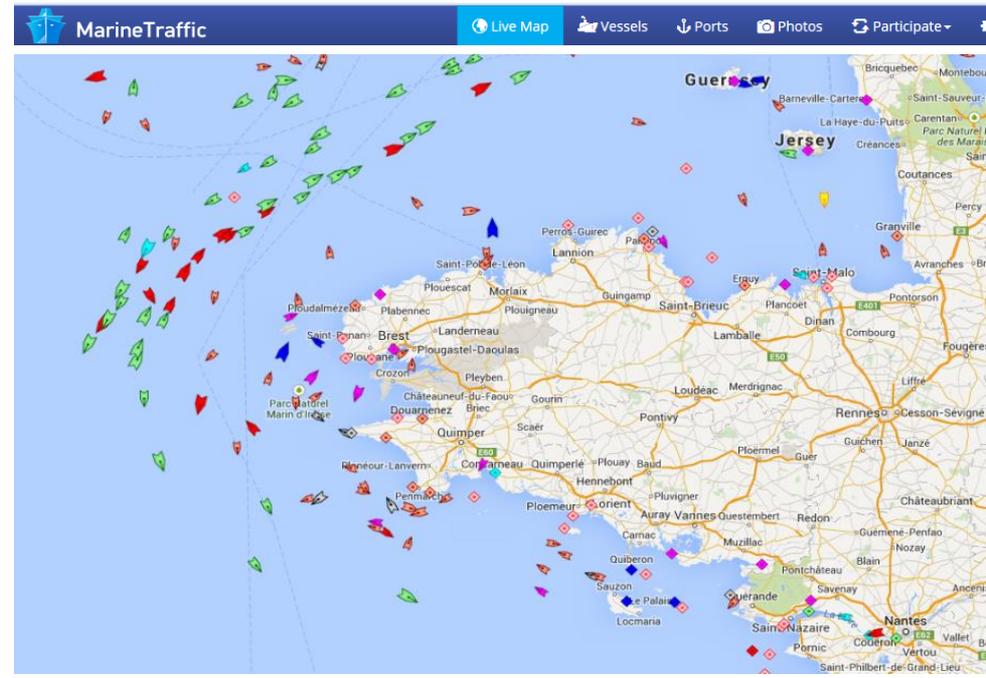
29-Nov-2013 14:00:00 - 29-Nov-2013 14:03:01



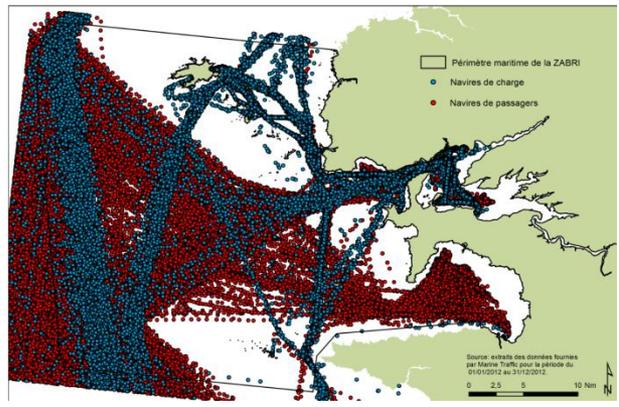
Où, Combien et Quand ? L' AIS

L' AIS (*automatic identification system*)

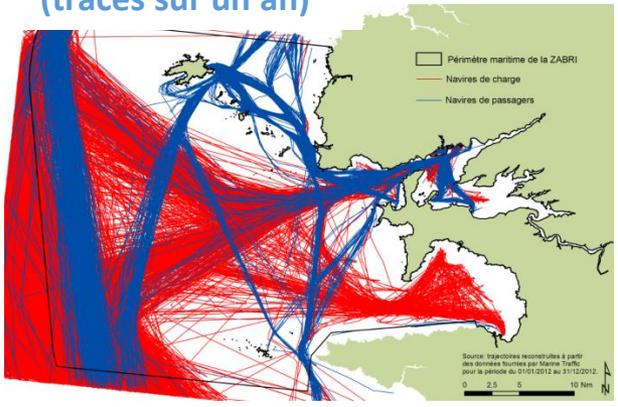
- Système de sécurité et d'aide à la navigation (résolution OMI A.917 (22) radiocommunication numérique par ondes VHF
- Données à haute fréquence position envoyées toutes les 2 à 10 secondes / infos navire toutes les 6 minutes : identifiant du navire, position, date (h:mn:s), vitesse ...
- Source de multiples informations : transport maritime de charge, de passagers, navires de pêche (>15 m) ...



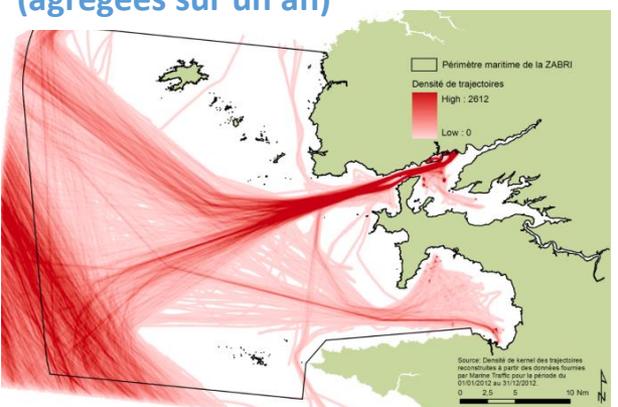
Extrait BD AIS - Iroise



Trajectoires agrégées (traces sur un an)



Densité des trajets (agrégées sur un an)

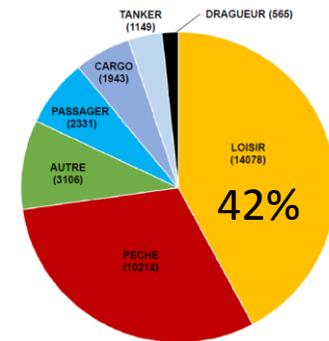


Où, Combien et Quand ? L'AIS

L'AIS (automatic identification system)

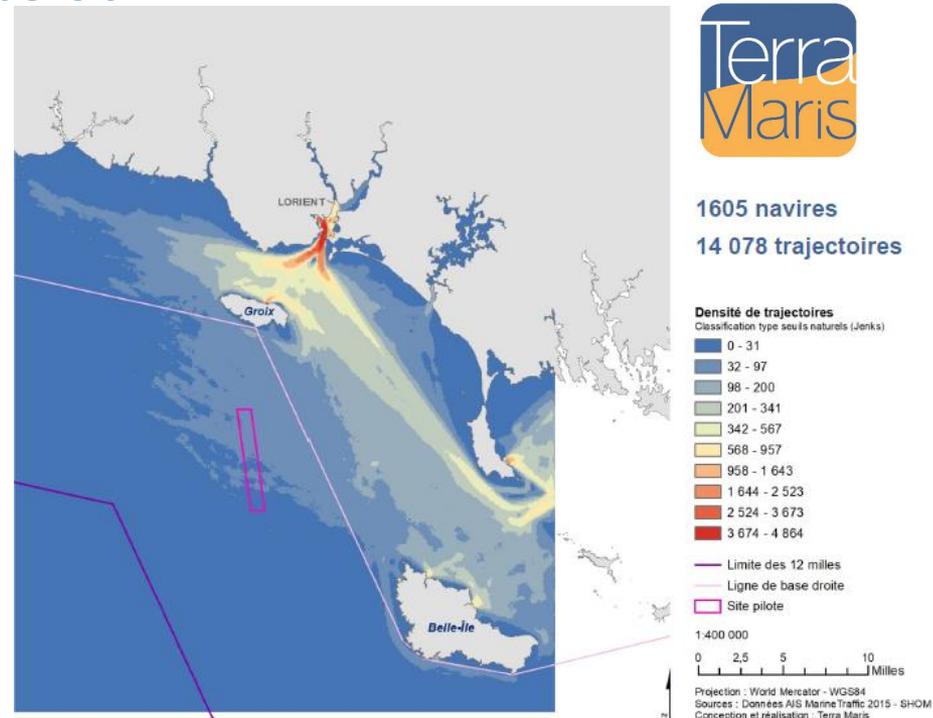
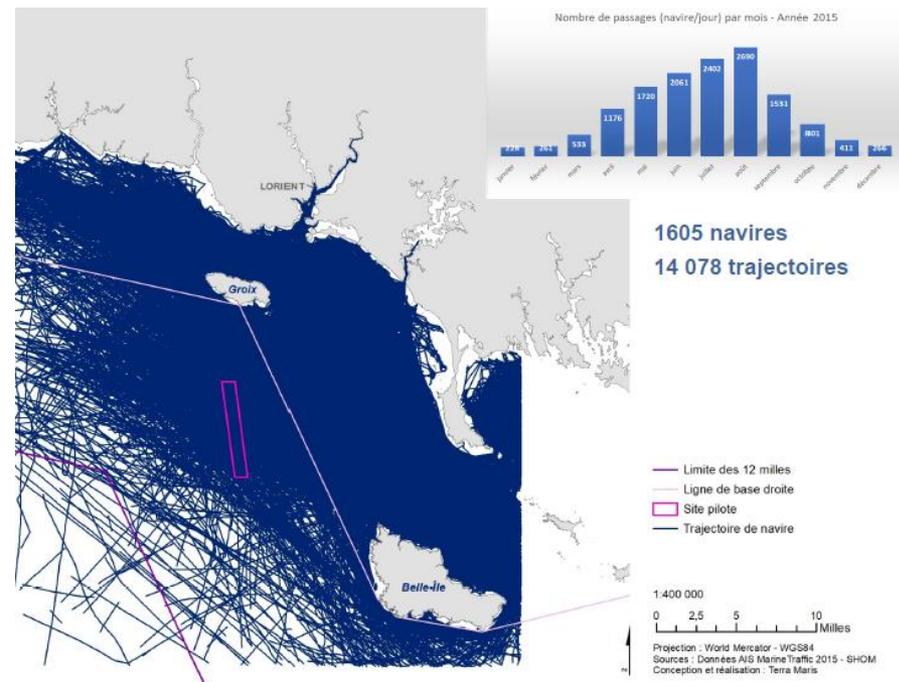
Année 2015 secteur Groix-Belle-île

**Total embarcations : 2779 navires et 33 386 trajectoires
dont loisir : 1605 navires et 14 078 trajectoires**



Nombre de trajectoires (2015)

Traitement des trajectoires des embarcations de loisir



Qui, Où et pourquoi ? Les enquêtes et l'observation

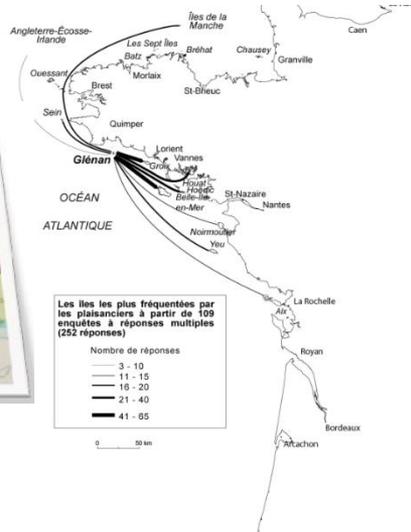
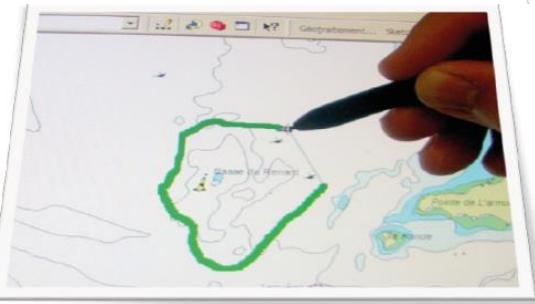
Exemple

Recueil de données qualitatives pour :

- Caractériser les profils des usagers
- Décrire les activités et calendriers de pratique
- Décrire les comportements
- Répertorier les motivations, les attentes
- Identifier les tensions ou conflits d'usages

Sites d'escales insulaires fréquentés

Cartographie participative



Qui, Pourquoi, Quand et Où ?

Le Machine to Machine et internet des objets

Exemple : IOT & M2M

Internet Of Things & Machine 2 Machine

Extension de l'internet à des objets, des lieux, des personnes.

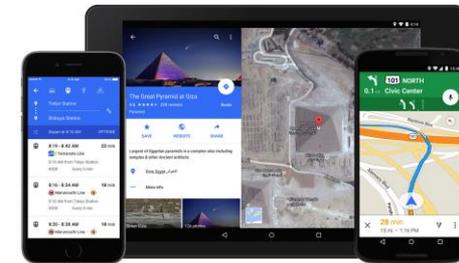
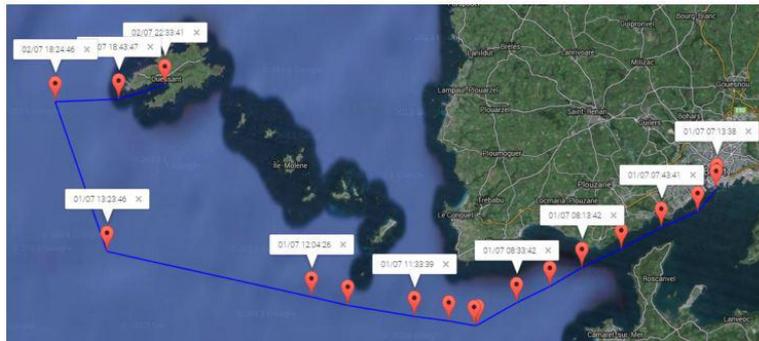
Echanges d'informations et de données provenant de dispositifs présents dans le monde réel vers le réseau Internet

Web 3.0 (juste après le Web Social)

Position GPS



Expérimentation



Mission Albert Lucas - Quessant 01-03/07/2015

Conclusion

A chaque méthode ses inconvénients :

- Caractère sectoriel (AIS, acoustique)
- Ponctuel dans le temps (télédétection)
- Ponctuel spatialement (acoustique)
- Onéreux (télédétection)
- Chronophage (enquêtes)
- Intrusif (téléphones portables, puces)
- Encore peu opérationnel...

Aucune méthode n'apparaît apte à restituer la diversité des activités et la complexité de leur déroulement dans un espace maritime étendu, mouvant et qui n'en conserve que fugacement les traces.

Méthode	Fonction					Opérationnalité								
	Combien ?	Qui ?	Comment ?	Où ?	Quand ?	Technique Méthodologie	Technique Technologie	Logistique Personnel	Déploiement	Pratique Disponibilité	Traitement	Pratique Gestion	Pratique Archivage	Ethique
Registre d'immatriculation	1	1	0	0	0	2	2	2	2	1	2	2	2	2
Données licences	2	1	0	0	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2
Données transporteurs	2	0	0	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2
Comptages <i>in situ</i>	2	0	1	1	1	2	2	0	1	0	1	2	2	2
Sémaphores	2	1	0	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2
Compteurs automatiques	2	1	0	0	2	0	0	2	1	0	1	1	1	1
Vidéo	2	1	1	1	2	1	1	2	2	0	0	0	0	0
Acoustique sous-marine	1	1	0	1	2	1	1	2	0	0	0	0	0	1
Enquête	0	2	2	1	1	1	2	0	1	0	1	2	2	2
Journaux de bord	0	2	2	1	1	2	2	2	2	0	1	1	1	1
Reconstitution d'itinéraires	1	1	2	1	1	1	2	1	1	0	1	1	2	2
Observations ethnographiques	0	2	2	1	0	1	2	0	1	0	0	2	1	1
Carnets d'observation	0	2	2	1	0	1	1	0	0	0	0	1	2	2
Cartographie à dire d'acteurs	0	1	2	2	2	1	2	1	1	0	0	1	2	2
GPS tracking	1	1	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
Téléphonie mobile	2	1	1	2	2	0	0	2	2	1	0	0	0	0
Réglementation maritime	0	0	0	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Survol aérien	2	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	2
Télédétection	2	1	0	2	1	1	1	2	1	2	1	0	2	2
Radar	1	1	0	2	2	0	0	2	1	0	0	0	2	2
AIS	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1	0	1	1

Comment observer les activités nautiques pour disposer d'une connaissance globale de leur déroulement spatial et temporel ?

- Généraliser l'AIS ? (question éthique et acceptabilité sociale)
- Améliorer l'observation par les sémaphores ?
- Impliquer davantage les acteurs du nautisme (production, diffusion de données, développer les sciences participatives ou collaboratives)

➔ Des bouquets de méthodes



Verrous

- Mise au point de capteurs amarqués (robustesse, autonomie)
- Ergonomie des protocoles de traitement (collecte des données, archivage, analyse)
- Diffusion des résultats (IDG)
- Acceptabilité sociale (de la surveillance à la participation, restitution des résultats, intérêt de la démarche aux yeux des usagers)



Merci de votre attention



> Quantitative data

Which methods?

Direct counts

Aerial survey

Boat registration

Licences

Video

HOW MANY?



WHEN?

WHERE?

WHY?

WHO?

Which methods?

Participant observation

Survey, interviews

GPS tracking

Mobile phone tracking

Reconstruction of itineraries

Participatory mapping

> Spatial and temporal data

Which methods?

Remote sensing
(aerial photography and satellite image)

Semaphore observation

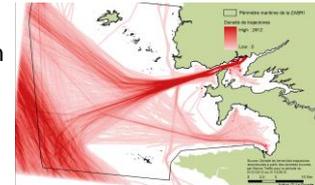
Automatic Identification System

Hydrophone

Radar, sonar



Hydrophone : underwater passive acoustic sensor



Marine traffic density in Iroise sea calculated from Automatic Identification System (AIS)

> Evaluation of methods

Each method was evaluated using 2 sets of indicators:

■ The first series describes the objective of each method according to the nature of the data collected (quantitative, qualitative, spatial, temporal...)

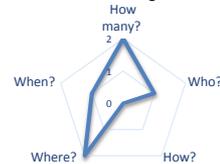
■ The second describes the operational effectiveness of the methods according to the implementation difficulties (methodology, technology, staff requirement, deployment of resources ...)

Rating system : 0 inefficient

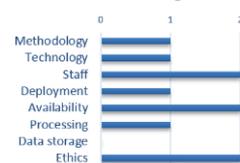
1 efficient in some cases

2 efficient

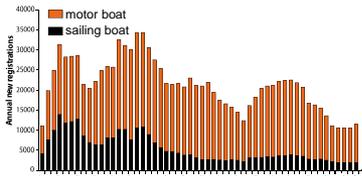
Example:
Remote sensing methods



Remote sensing



Aerial survey

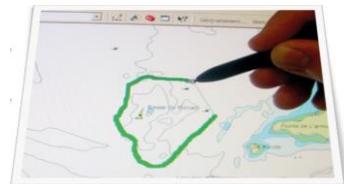


Annual new registrations of leisure craft in metropolitan France (1963-2017)
(Source : DGITM)

> Qualitative and behavioural data



Face to face interview with recreational boater



Participatory mapping to identify boaters destinations