



Des capteurs communicants longue portée à très bas débit en bande UHF pour le suivi de la plaisance



Rade Brest, Août 2013

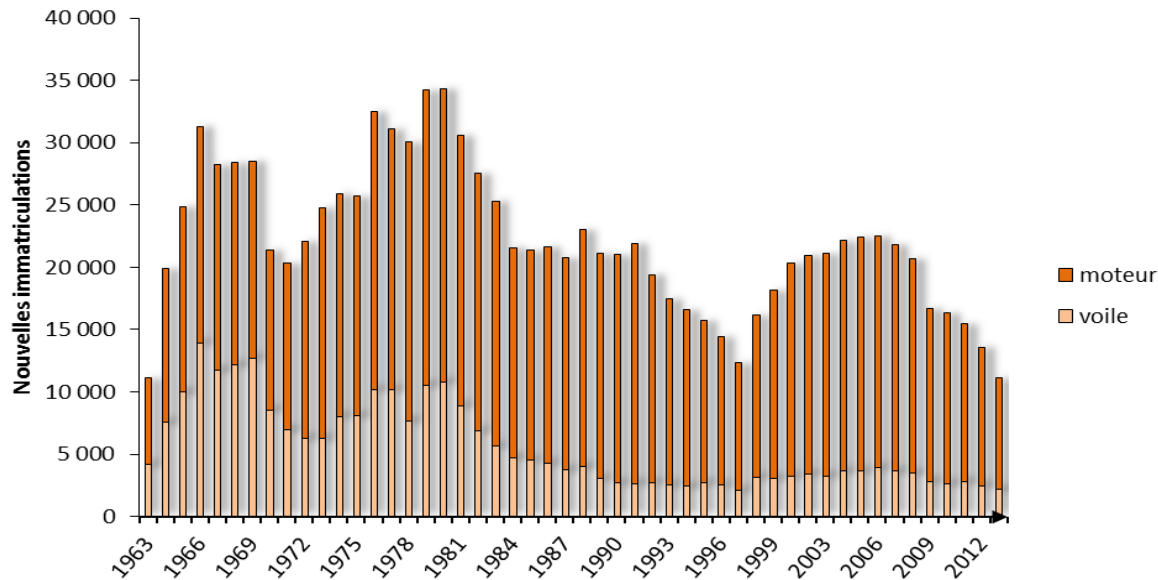
Xiaoyu Li, Yves Quéré, Eric Rius, Ingrid Peuziat, Iwan Le Berre

merIGéo Brest 24-26 novembre 2015

Pourquoi cartographier les activités marines récréatives ?

Des activités mal connues

- Entre **3,1 millions** de licenciés et **25 millions** de pratiquants des sports de nature en France
(www.sports.gouv.fr/IMG/pdf/n13_octobre_2013_internet.pdf)
- Près de **3 Français sur 10** ont déclaré pratiquer des sports nautiques ou des activités de plaisance (hors pêche) et **22 %** pratiquent la pêche de loisir *(Données clefs de la mer et du littoral - www.onml.fr/)*
- **979 918** navires de plaisance immatriculés en France en 2013



Nouvelles immatriculations des navires de plaisance (Source : DGITM)



Brest
la mer
par excellence

Une cartographie malaisée...

- Un espace maritime étendu, ouvert et dynamique

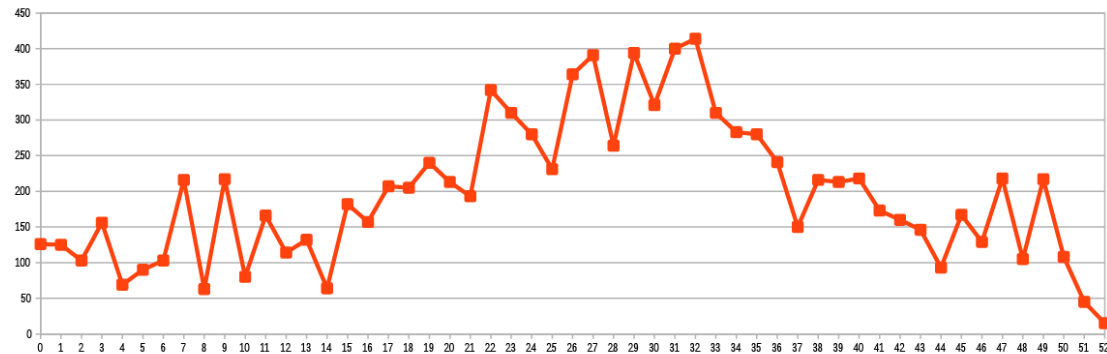


- Des activités mobiles

- Une empreinte souvent fugace



- Un déroulement spatiotemporel complexe



Nombre de passages de navires observés par semaine (Sémaphore de St-Mathieu, 2013)



Une cartographie malaisée...

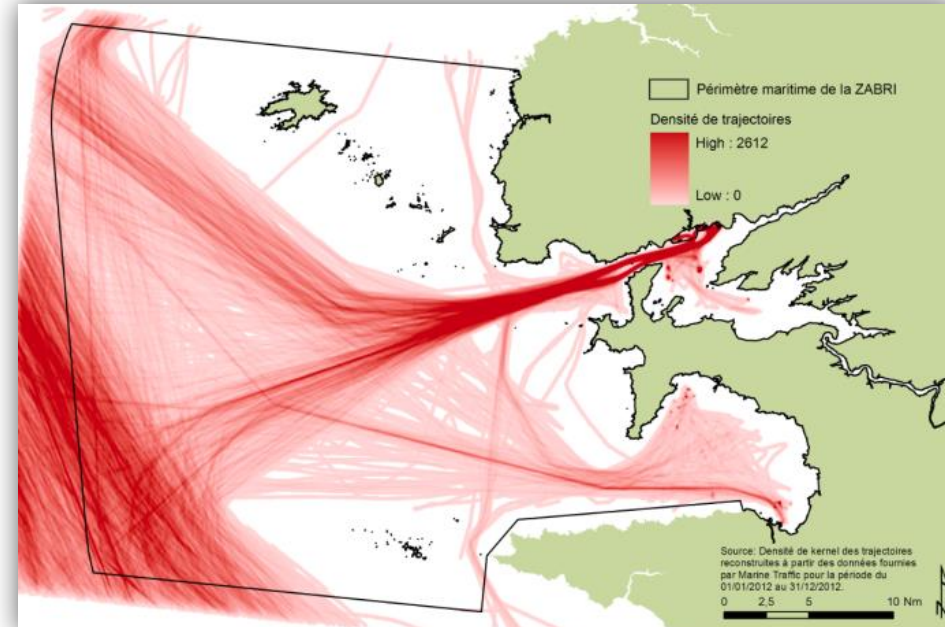
L'AIS (Automatic Identification System) : source de donnée la plus appropriée ?

- Système de radiocommunication numérique par ondes VHF destiné à l'échange automatique d'informations entre stations fixes et/ou stations mobiles
- Position enregistrée par GPS
- Position envoyées toutes les 2 à 10 secondes / infos navire toutes les 6 minutes

Densité des trajets agrégés sur un an en mer d'Iroise



www.marinetraffic.com/fr



Le Guyader et al., 2011, *Mappe monde*, 104 (4-2011)

➔ Moins de 10% des navires de plaisance équipés !



Une cartographie malaisée...

Des GPS pour suivre les plaisanciers

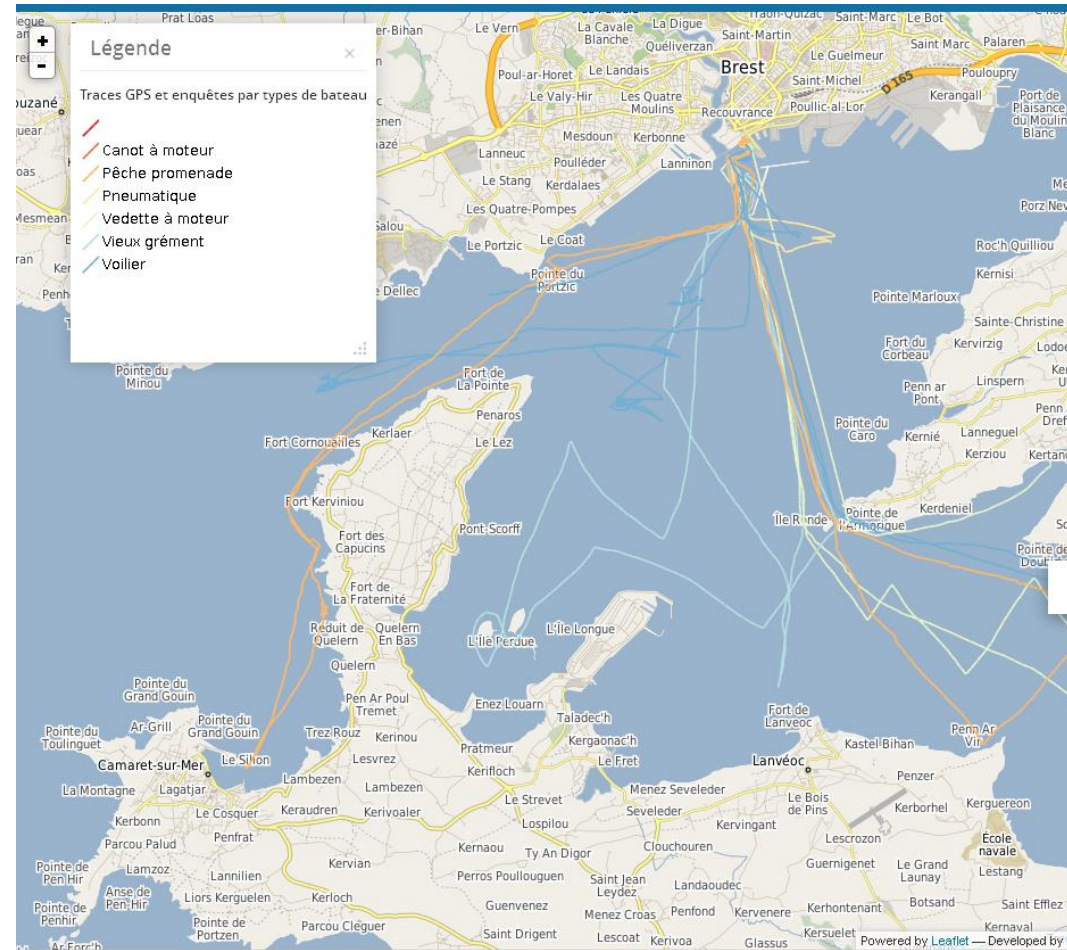
- Enregistrer les trajets de plaisanciers volontaires
- Des enquêtes pour identifier et caractériser les itinéraires de navigation

Intérêt :

- Visualisation dynamique des données
- Caractérisation des itinéraires (type de bateau, âge du capitaine, activité...)
- Identification des flux de navigation

Limites

- déploiement sur le terrain (et récupération à l'issue de la séance de pratique...)
- Autonomie et portée
- Ergonomie et transfert des données
- Coût
- Acceptabilité par les usagers



Traces GPS plaisanciers Port du Château, Brest 18 août 2013



Est-il possible de développer un capteur robuste,
amariné, autonome, beau et pas cher ?



IOT Internet Of Things - M2M Machine 2 Machine

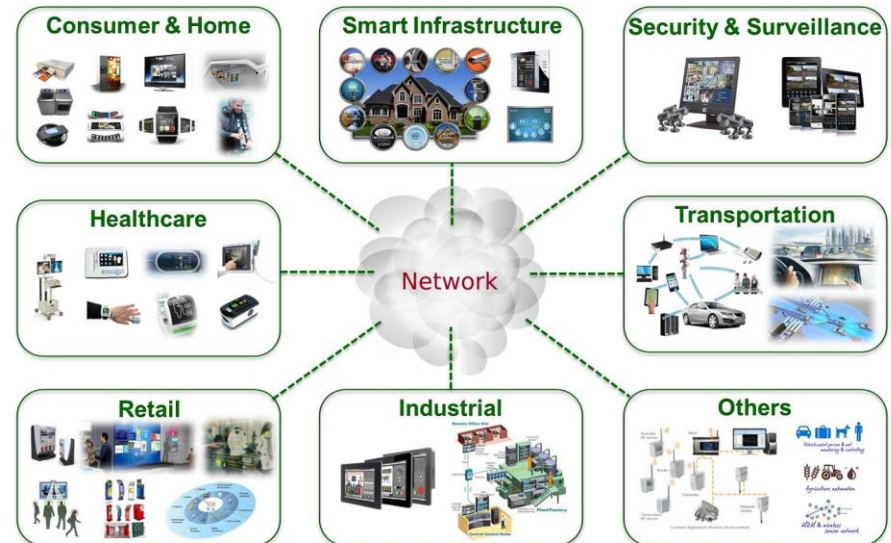
Extension de l'internet à des objets, des lieux, des personnes.

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)

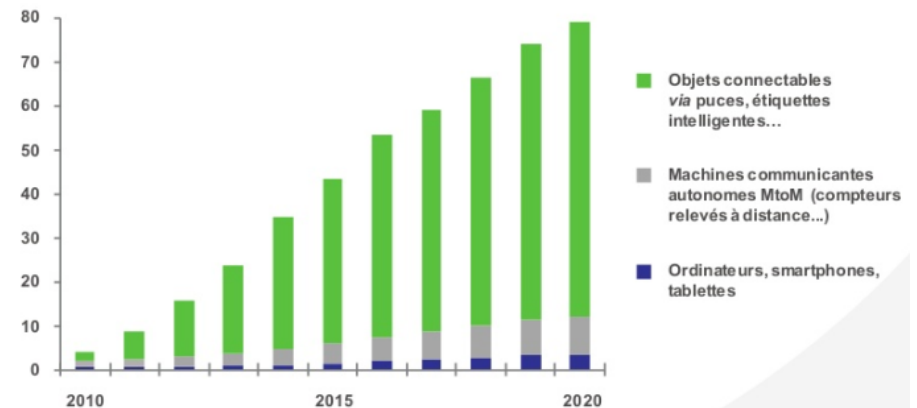
Les domaines d'applications

- Agriculture
- Environnement
- Automobile
- Bâtiments intelligents
- Commerce de détail
- Construction
- Electronique grand public
- Industrie
- Service publique
- Sécurité, service d'urgence
- Santé
- Ville intelligente, etc.



Vivante and the Vivante logo are trademarks of Vivante Corporation. All other product, image or service names in this presentation are the property of their respective owners. © 2013 Vivante Corporation

Évolution du nombre d'objets connectés, par type (en milliards)



Un marché en pleine expansion



IOT Internet Of Things

Des capteurs/interfaces communicantes
pour un accès réseau dédiés

Réseau bas débit/bas coût



IOT Internet Of Things



- Start Up Toulousaine fondée en 2009 (C. Fournier et L. Le Moan)
- Réseau cellulaire bas débit : 1300 stations de base (France)
- Levée de fond 100 M€ en 2015
- Anne Lauvergeon à la tête du CA

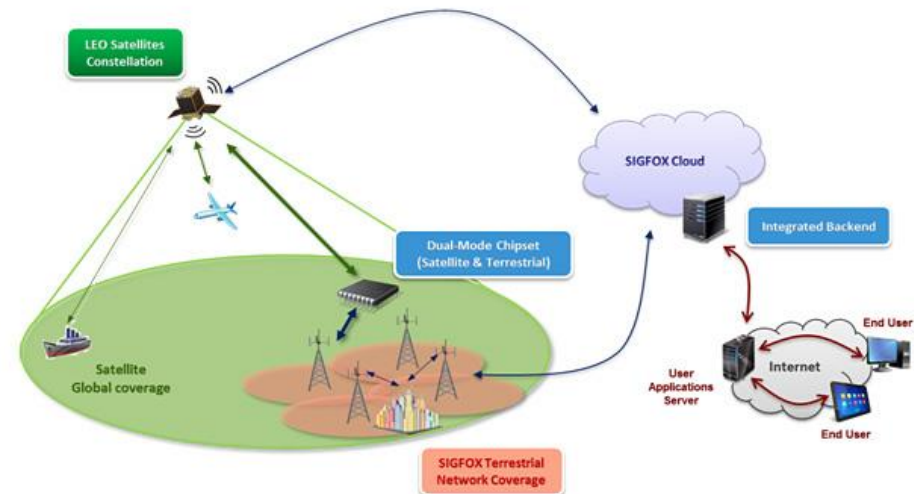
Couverture actuelle en Europe



Vers une couverture globale →

Et plus ponctuellement

Mountain View, Rockville (USA), Bogota (Colombie), Santiago (Chili), Dublin (Irlande), Umea (Suède), Varsovie (Pologne), Graz (Autriche), Milan (Italie), Munich (Allemagne), Mumbai (Inde), Séoul (Corée), Singapour



Projet Mustang : Airbus, Sigfox, Sysmeca



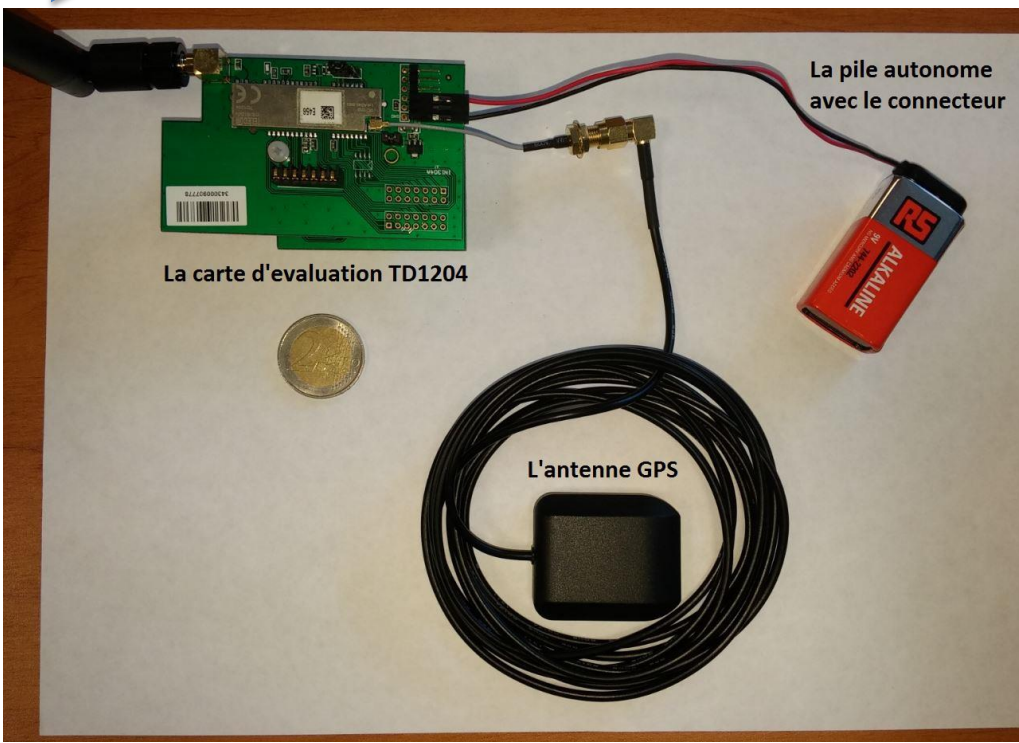
Caractéristiques techniques

- Norme IEEE 802.15.4
- Bandes de fréquences ISM en UHF (sans licence) : 868 MHz en France, 902 MHz aux USA
- UNB Ultra Narrow band (5 MHz)
- Stations de base utilisant en France le maillage TDF
- Longue portée : 30 à 50 Km en rural, 3 à 10 Km en urbain
- Bas débit : 12 octets pendant quelques secondes
- Duty cycle : 1% du temps correspondant à 140 message max/jour
- Faible consommation énergétique : puissance rayonnée max 14 dBm (25 mW)
- Les données réceptionnées par les stations de base sont acheminées en temps réel vers le web utilisateur
- Abonnement annuel 2 à 15 €/an
- Disponibilité de nombreux émetteurs : Telit, Axsem, Texas Instrument, TelecomDesign (PU 12€) ...



Mise en œuvre d'une balise communicante

Antenne UHF



TD 1204
 Télécom design
 Accéléromètre
 GPS

...



TD1204

HIGH-PERFORMANCE, LOW-CURRENT SIGFOX™ GATEWAY AND GPS RECEIVER

Features

SIGFOX™ certified Gateway and RF transceiver

- Frequency range = ISM 868 MHz
- Receive sensitivity = -126 dBm
- Modulation
 - (G)FSK, 4(G)FSK, GMSK
 - OOK
- Max output power
 - +14 dBm
- Low active radio power consumption
 - 22 µA RX (windowed mode)
 - 37 mA TX @ +10 dBm

Multi-GNSS GPS Receiver

- Multi-GNSS support
 - GPS/GLONASS
 - SBAS augmentation services
- Ultra-low power consumption
 - 22 mA Acquisition
 - 15 µA Backup
- High Sensitivity
 - 56-channel engine
 - -162 dBm Tracking
 - -148 dBm Cold start

Ultra-low power 3D Accelerometer

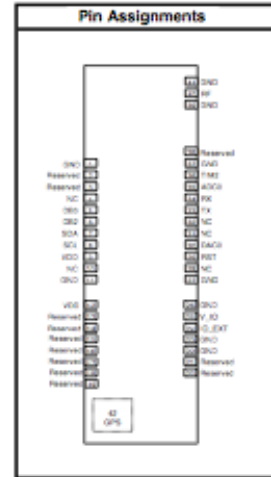
- Up to ±16g full scale

Board characteristics

- Power supply = 2.3 to 3.6 V
- 2.5 µA idle state consumption
- LGA41 (41.91x12.7x3.81mm) Land Grid Array package
- Available in several conditioning methods

Applications

- SIGFOX™ transceiver (fully certified)
- Geolocation and Tracking
- Universal Timing and Synchronization
- Sensor network
- Health monitors



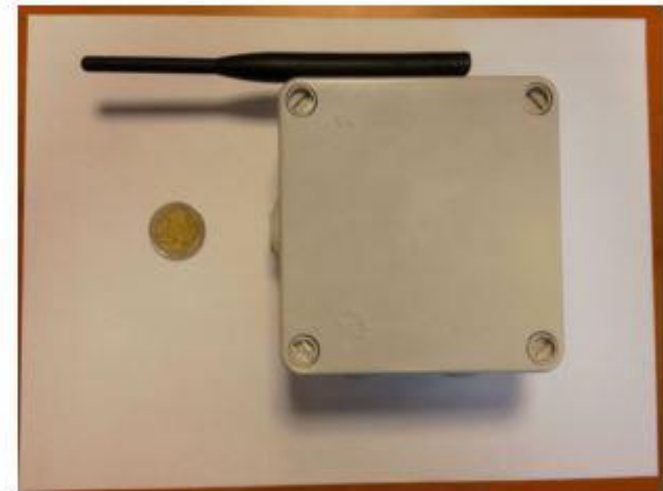
Patents pending

- Home security and alarm
- Industrial control
- Remote control
- Vehicles and objects tracking
- People and pets geolocation



Mise en œuvre d'une balise communicante

Packaging provisoire

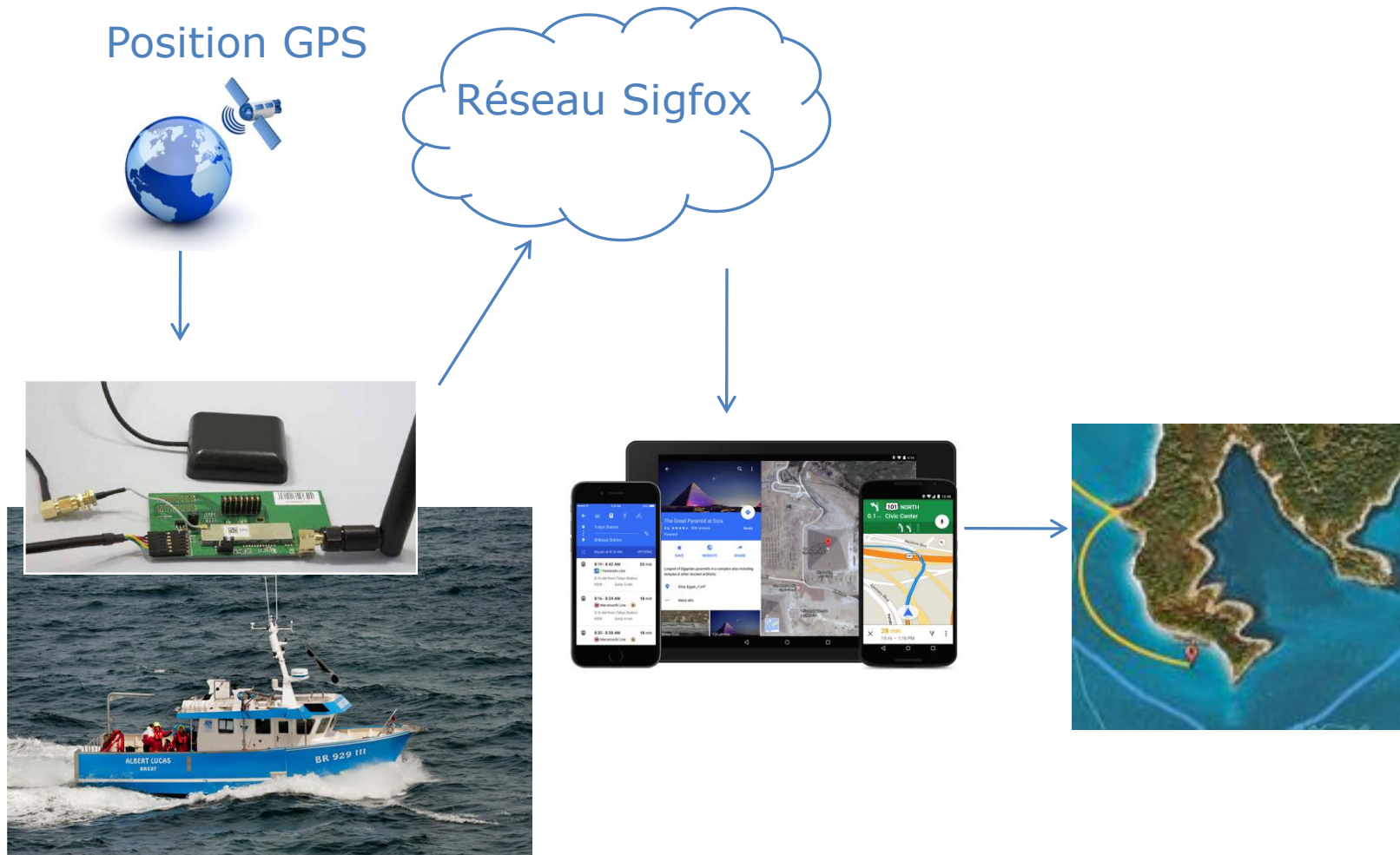


Une boîte de dérivation de 10 cm*10cm
une pile de 550 mAh



Mise en œuvre d'une balise communicante

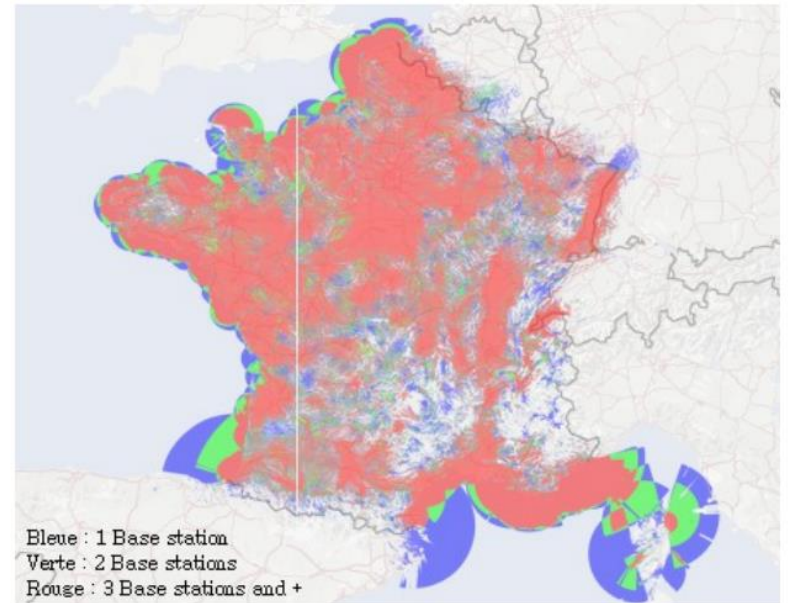
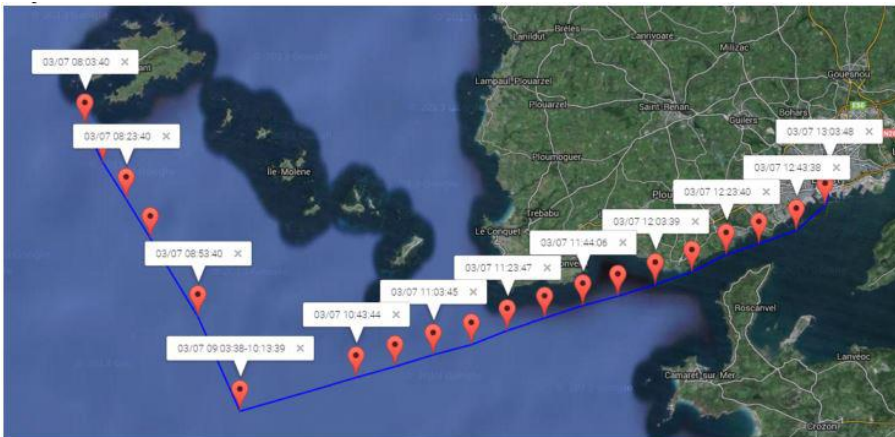
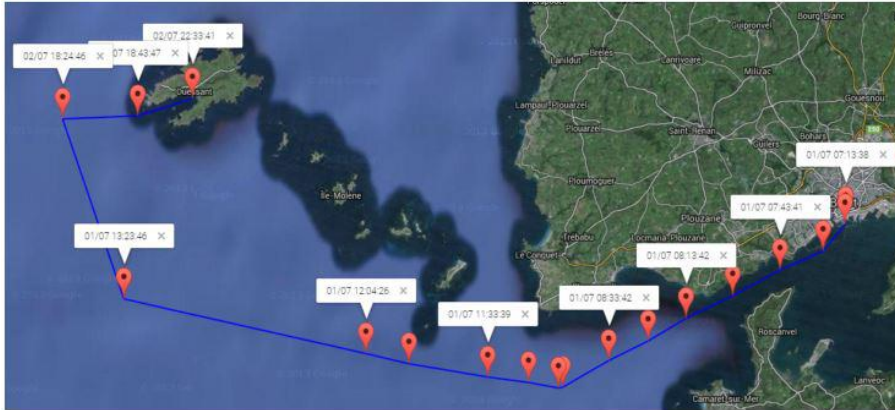
Premier essai sur l'Albert Lucas



Mise en œuvre d'une balise communicante

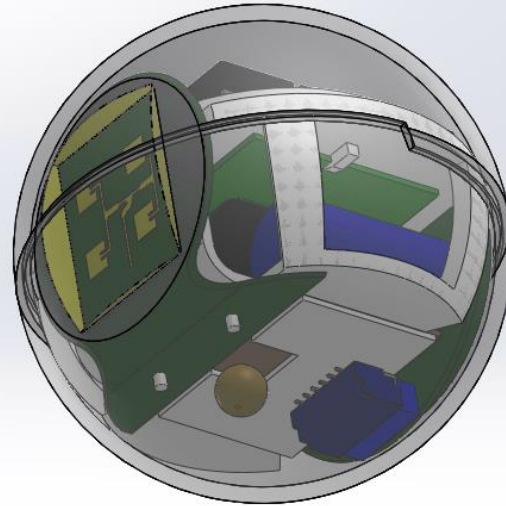
Premier essai => périodicité 30 minutes

Mission d'Ouessant 01/07/2015-03/07/2015



Perspectives hard et soft

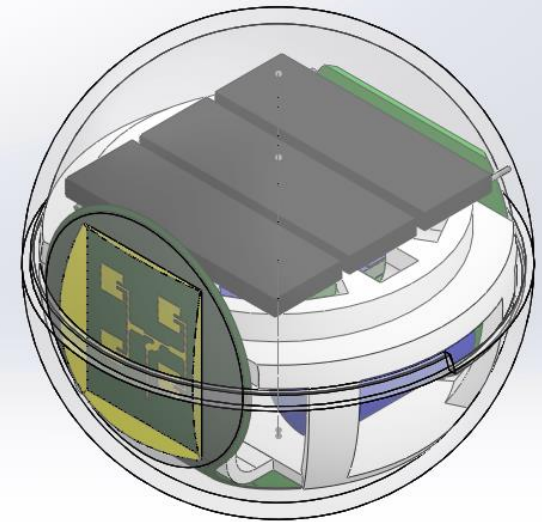
- Intégration 3D
- Thermoplastique (COC)
Transparence optique et RF
- Efficacité antennaire
- Consommation (autonomie)
- Coût (PU < 50 € sans abonnement)
=> déploiement à grande échelle
- ...



Projet COCORICO
2012-2015

Assemblage COCORICO

Cyclo Diéfine (Co)-Polymères (COP/COC) pour la mise en œuvre d'Objets
COmmunicants millimétriques et de Capteurs autoNomes associés



Perspectives thématiques

Tests et mises au point

- Protocoles de déploiement
- Adaptation au suivi de différentes activités récréatives
- Archivage et diffusion des données

Analyse spatiotemporelle

- Quantification du trafic, indices de densité, reconstitution de trajectoires, parcours types
- Caractérisation des activités récréatives
- Identification et hiérarchisation des territoires de pratique

Domaines d'application

- Appui aux politiques publiques (*connaissance de la fréquentation des AMP*)
- Gestion dynamique des ports et des mouillages
- Offres de contenu (*valeur ajoutée à l'expérience de navigation par l'aide au repérage et à la connaissance des paysages et sites naturels, informations touristiques diverses*)



Merci de votre attention !

