



## Technologies avancées pour la surveillance des mers, perspectives

### 1/ Développements Technologiques des engins sous-marins (usage pre/post accidentel)

- Mesurer les paramètres environnementaux (fluorimétrie hydrocarbures, production primaire)
- Compter les débris et identifier les particules flottantes
- Utiliser des objets connectés (IOT) pour la surveillance par Nanosatellites

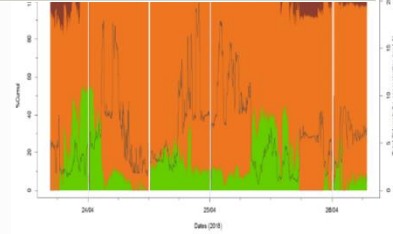
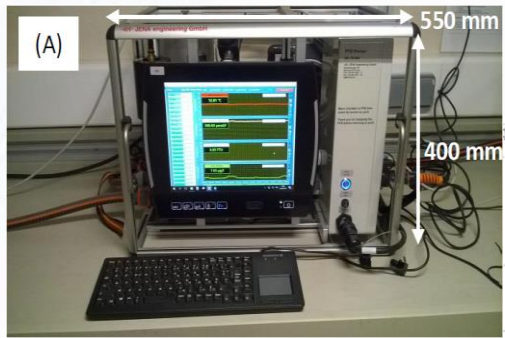
### 2/ Evolution des Outils numériques

- Identifier a priori les zones d'accumulation de déchets & contaminants
- Cibler a posteriori les zones prioritaires en fonction des conditions météorologiques

# 1/ Développements Technologiques: vers des engins sous-marins **de + en + autonomes**

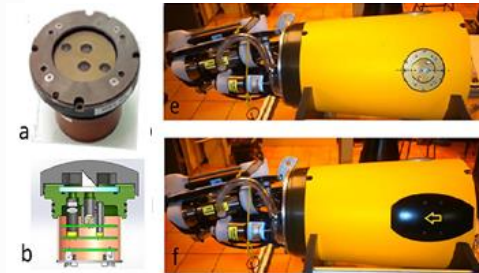
- A) Opérationnels : FerryBox => **Pocketferry box , Gliders**
  - longues distances (200km ou plus), **HighFrequency data**  
=> *Déterminer l'état de référence environnemental (Atlas)*
- B) Semi-opérationnels au large : **Waveglider (LAMMA)**, (100-200km)
  - **LowFrequency data** => *Monitoring de l'état général après contamination*
- C) Expérimental à la côte : **Mini-Robots**, bouées **connectées (IFREMER)**
  - **IOT messaging** + (1-10km) => *Monitoring local et automatisé*

- Pocketferrybox/small versions



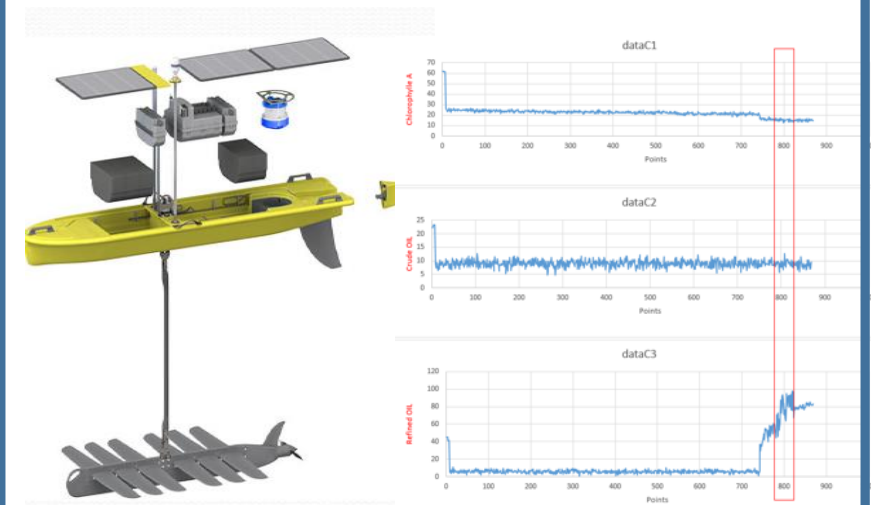
A

### Gliders / multi sensors



CNRS-DTINSU, ALSEAMAR

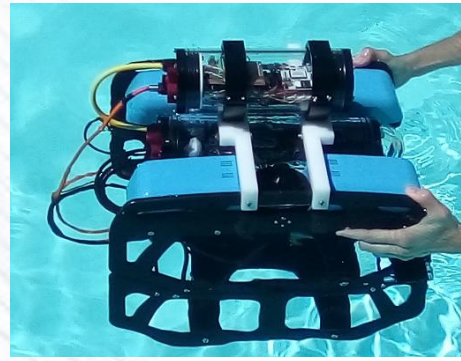
### Wavegliders



B

LAMMA/IFREMER/Liquid Robotics

### MINI-ROBOT BLUEROV-Kit



IFREMER/LIRMM

### MINI-ROBOT SEASAM



Nanosatellite connected

IFREMER/NOTILOPLUS

C

## 2 / Outils numériques pour le monitoring

### Modèles hydrodynamiques + météorologiques + post-processing :

- Faciliter l'intervention sur zones à risques (*Costa Concordia, Virginia-Ulysse, études LAMMA*)
- Prédire/ prévenir les échouages (*Sensibilité environnementale, Atlas des risques*)

### Méthode

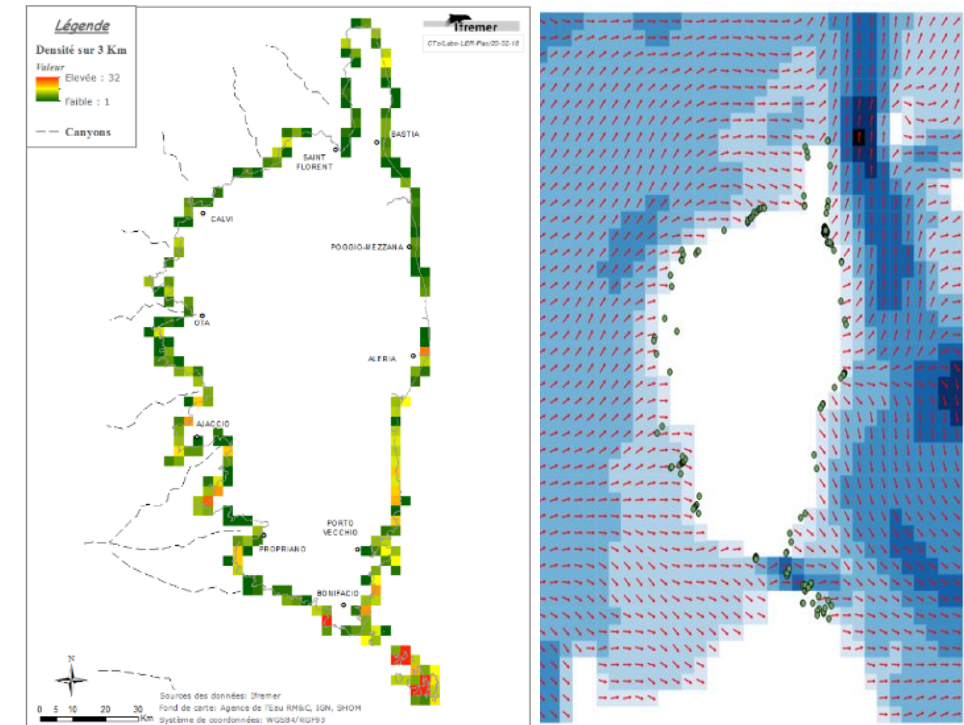
Zones d'accumulation des déchets (Bastia, Ajaccio, Agriate)

Climatologie ( Copernicus marine service)

Bathymétrie ( SHOM/ france)

Analyses croisées des données (Vent, Houle, Courants) 2015-2016

Modèle (ARGANS): SWATCCH imbriqué dans SWAN, 1-10m de résolution

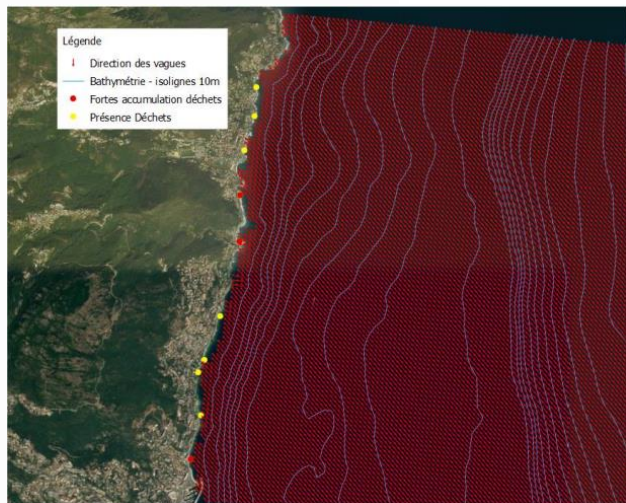
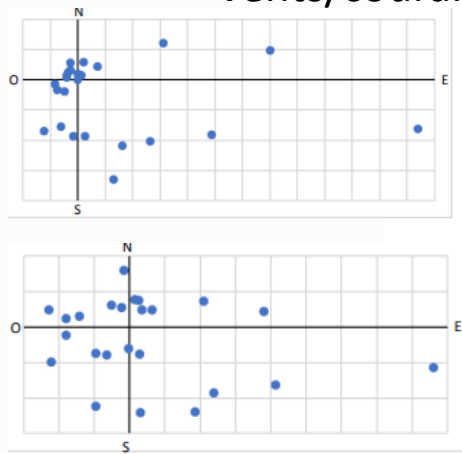


Hotspots (IFREMER)

### Hotspots



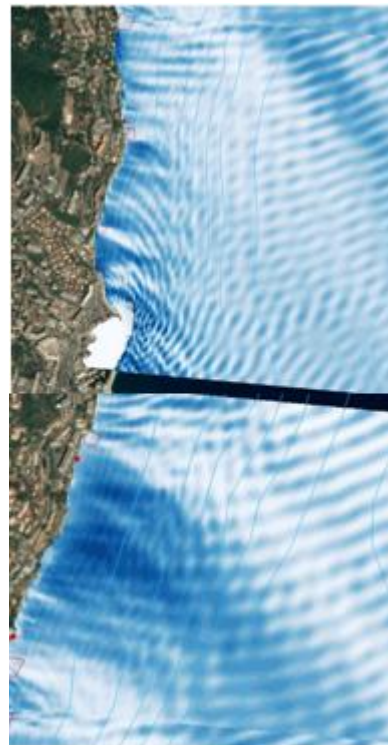
### Vents/courants



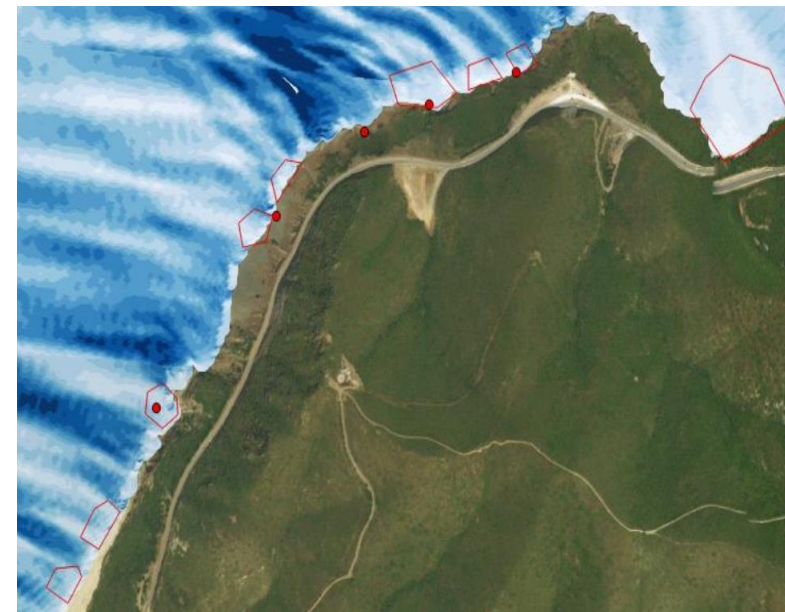
Bathymétrie

### Echouages(SWASH)

#### BASTIA



#### AGRIATE



**3 Aires , 67 HOTSPOTS OBSERVES / 90 HOTSPOTS PREDITS = 88% des Observations prédites**  
**Améliorations possibles : Bathymétrie Lidar LITTO3D, Sedimentologie HD, etc.**

## EN CONCLUSION

**Modélisation / échouages: 88% des Observations sont prédites avec succès**

- Importance de la houle pour les processus côtiers
- Prédiction fine des échouages de pollution: hydrocarbures, débris, méduses...

## Développements en cours autour de la Mini-Robotique

- La constellation de Nanosatellites “low-cost” (CLS-Kineis) /Toulouse) sera utilisée en 2022 pour connecter des robots légers et capteurs autonomes hors de portée GSM en mer.

**GRAZIE/Merci!**

