

Evolution d'un système d'analyse de l'état de surface de l'eau

Master Professionnel ESCo

Plan

- Introduction
- Contexte et état des lieux
- Moyens à disposition
- Besoins et évolutions des bouées
- Réalisations
- Campagnes de mesures
- Perspectives
- Conclusion

Introduction

Introduction contexte Moyens à disposition Besoins Réalisations Campagne océano Perspectives Conclusion

Réparation des activités en 11 unités de recherche

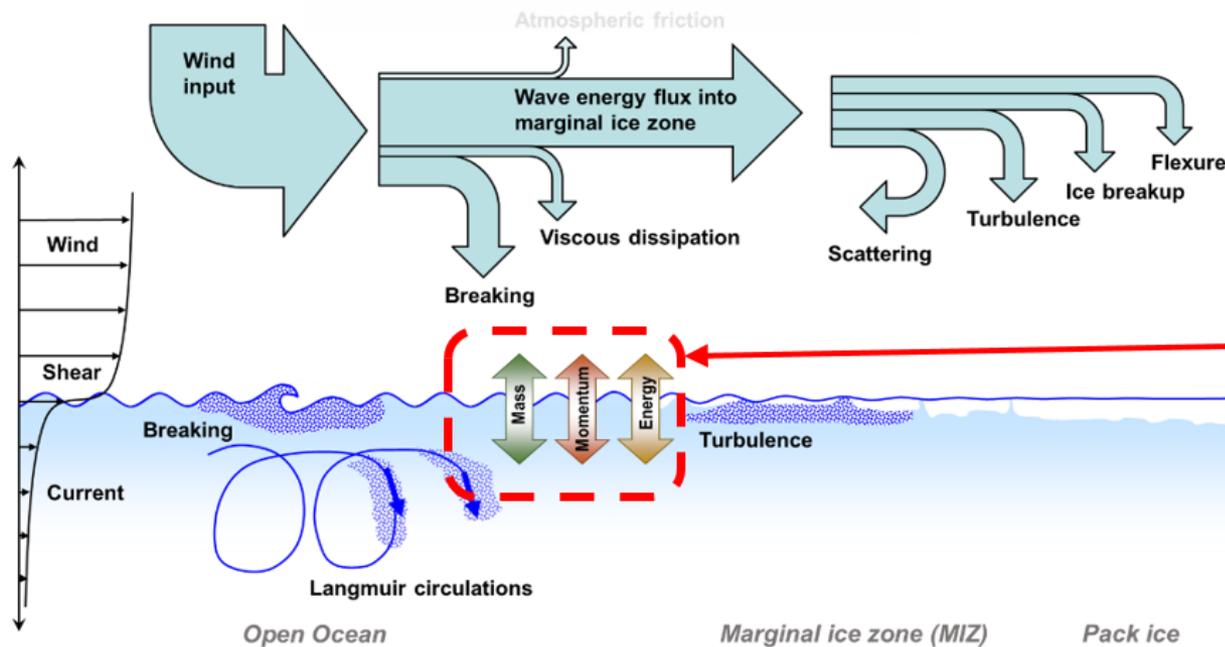


- Dynamiques de l'environnement côtier
- Economie maritime
- **Recherches et développements technologiques**
- Etudes des écosystèmes profonds
- Géosciences marines
- Informatique et données marines
- Navires et systèmes embarqués
- **Océanographie physique et spatiale**
- Physiologie fonctionnelle des organismes marins
- Sciences et technologies halieutiques
- Laboratoire Environnement et Ressources

Contexte et état des lieux

Introduction **Contexte** Moyens à disposition Besoins Réalisations Campagne océano Perspectives Conclusion

Aider les scientifiques à mesurer l'énergie des vagues



Champ d'action des bouées pour la mesure de vagues

Contexte et état des lieux

Introduction **Contexte** Moyens à disposition Besoins Réalisations Campagne océano Perspectives Conclusion

Système d'analyse pour la mesure des vagues

Bouée dérivante en mer
ouverte

Bouée glace



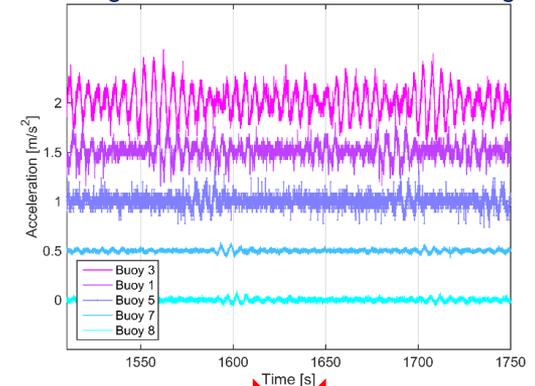
Contexte et état des lieux

Introduction **Contexte** Moyens à disposition Besoins Réalisations Campagne océano Perspectives Conclusion

Caractéristiques techniques de la bouée:

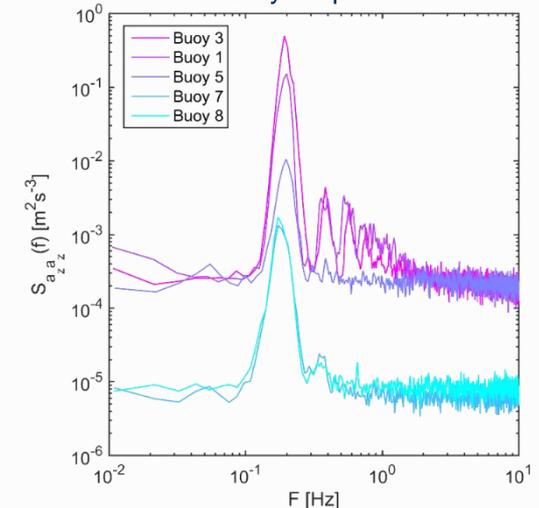
- Mesure des vagues ayant une période entre 0,6s et 5s.
- Positions GPS transmises par satellites toutes les 10 mn.
- Enregistrement des données brutes des capteurs.
- Récupération indispensable de la bouée
- Traitement des données brutes à terre après récupération des bouées.

Enregistrement du mouvement des vagues



Post-traitement à terre

Analyse spectrale



Besoins

Introduction Contexte **Besoins** Moyens à disposition Réalisations Campagne océano Perspectives Conclusion

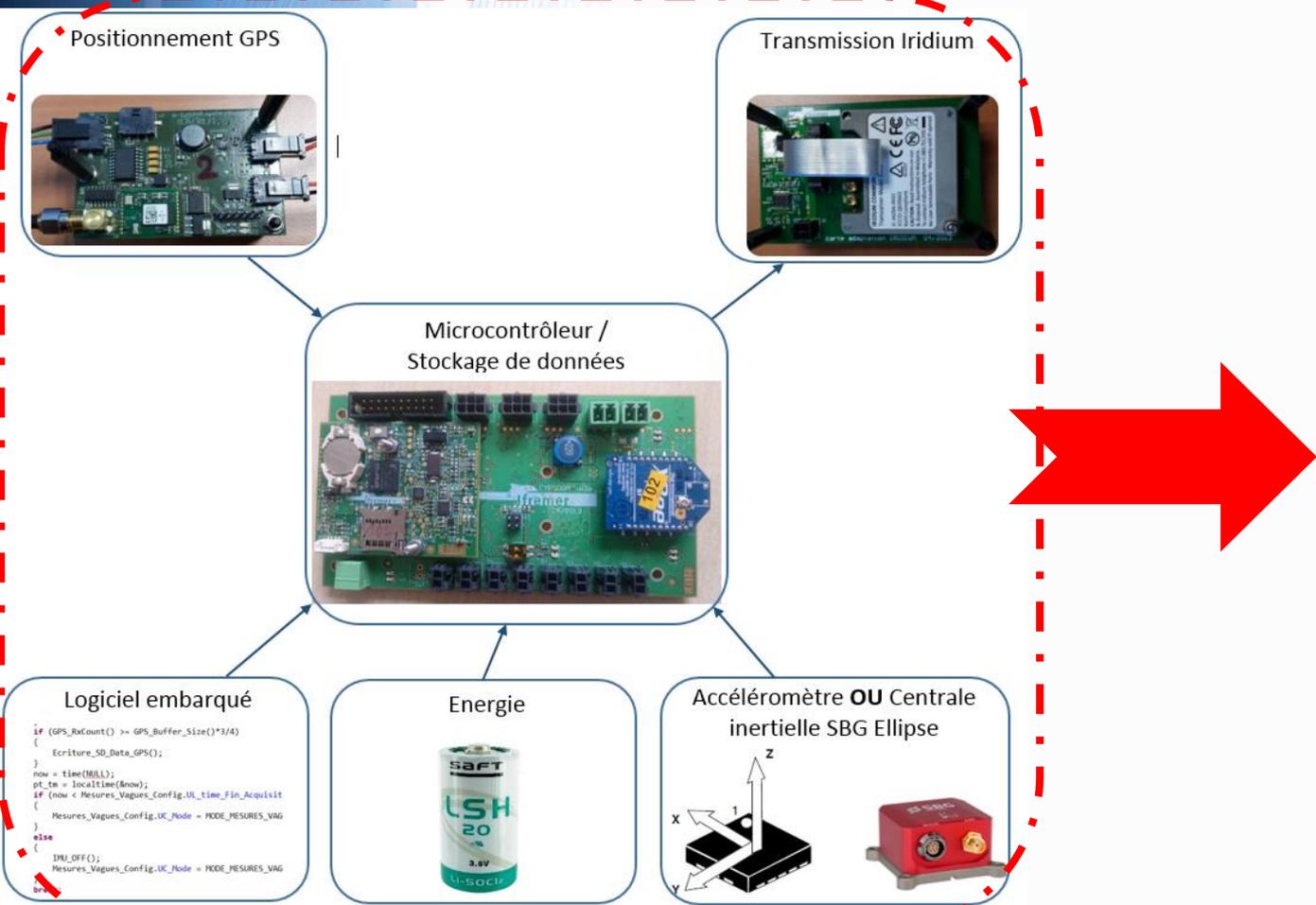
Evolutions souhaitées :

- Aider les scientifiques à analyser les données en temps semi-réel
- Récupérer des données régulièrement
- Transmettre des données par satellite aux utilisateurs
- Synchroniser temporellement les capteurs entre eux
- Diminuer le coût des équipements

Moyens à disposition

Introduction Contexte Besoins **Moyens à disposition** Réalisations Campagne océano Perspectives Conclusion

Architecture électronique de la bouée



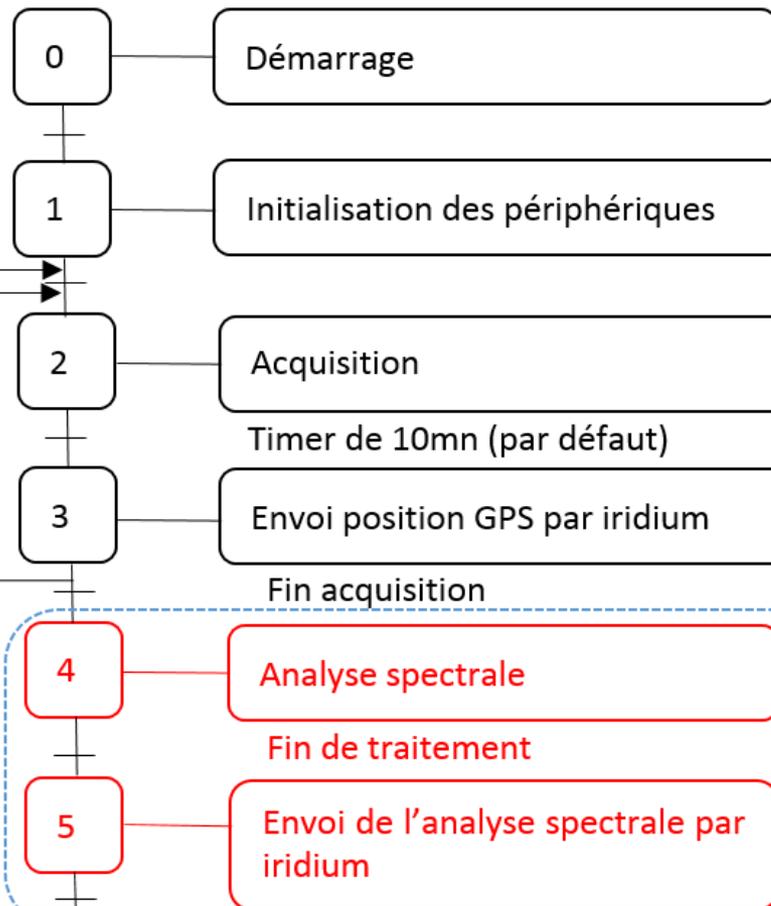
Bouée pour la mesure de vagues



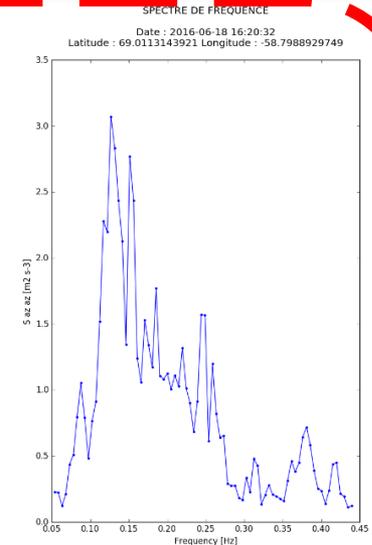
Réalisations

Introduction Contexte Besoins Moyens à disposition **Réalisations** Campagne océano Perspectives Conclusion

1) Ecriture de nouvelles fonctions du logiciel embarqué



Analyse spectrale embaquée



Campagne GreenEdge
18/06/2016 à 16h20

Modifications logicielles apportées

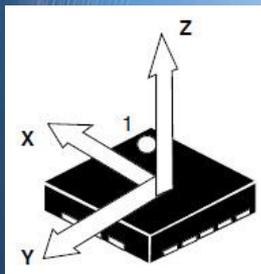
Visualisation à terre des événements reçus par mail.

Réalisations

Introduction Contexte Besoins Moyens à disposition **Réalisations** Campagne océano Perspectives Conclusion

2) Remplacement de la centrale inertielle

Proto N°1 Accéléromètre ST LIS3DH



- Faible encombrement
- Données bruitées dans les basses fréquences
- Pas d'information de cap
- Coût 3€

Proto N°2 Centrale IMU SBG Ellipse N



- Bonne qualité de la donnée
- Fréquence d'échantillonnage réglable
- Broche de synchronisation
- Coût 3500€

Compromis Centrale IMU

VectorNav VN100



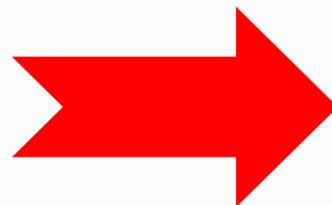
- Bonne qualité de la donnée
- Fréquence d'échantillonnage
- Broche de synchro
- Coût 1000€

Réalisations

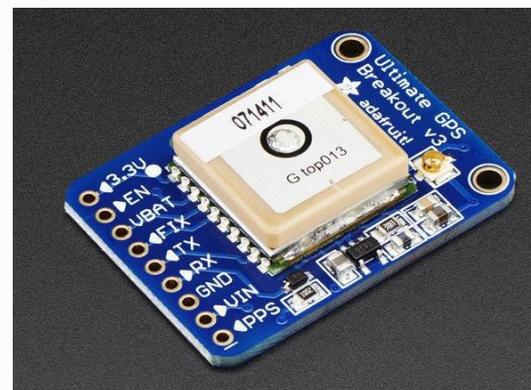
Introduction Contexte Besoins Moyens à disposition **Réalisations** Campagne océano Perspectives Conclusion

3) Remplacement du GPS

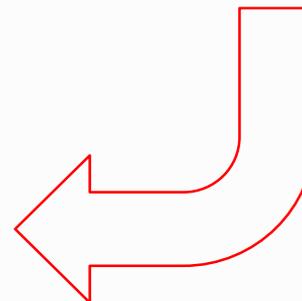
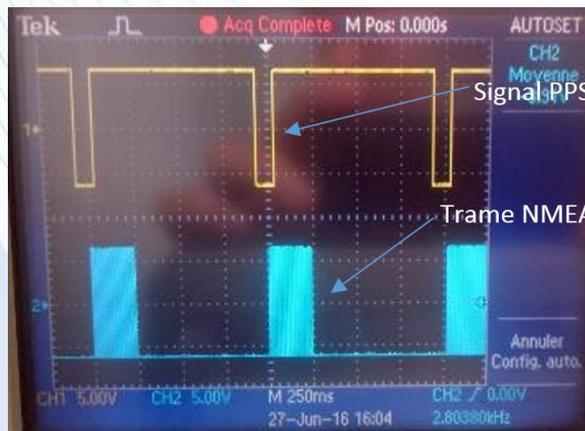
GPS Maestro A-1080



GPS Adafruit MTK3339



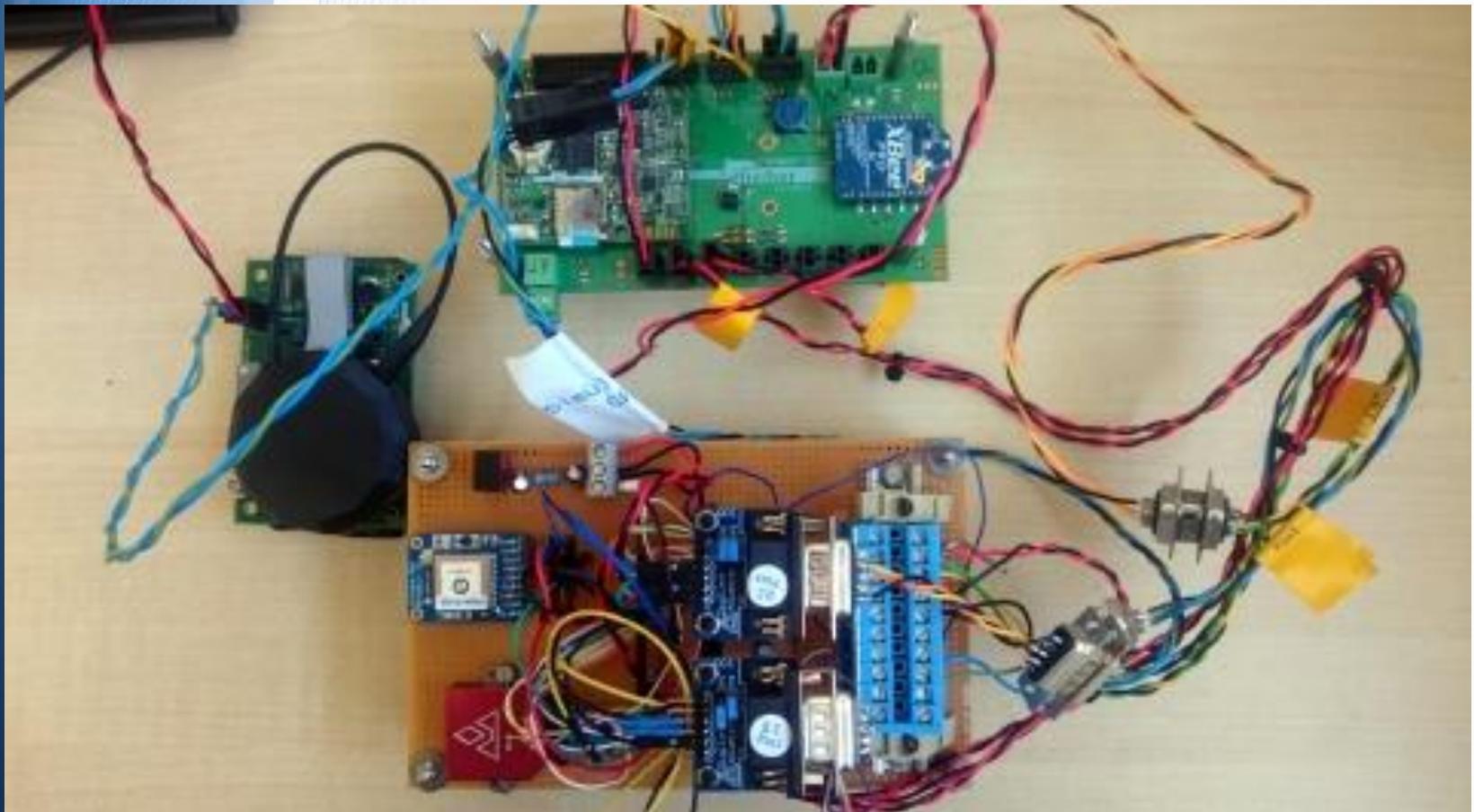
Signaux de sortie du GPS MTK3339



Réalisations

Introduction Contexte Besoins Moyens à disposition **Réalisations** Campagne océano Perspectives Conclusion

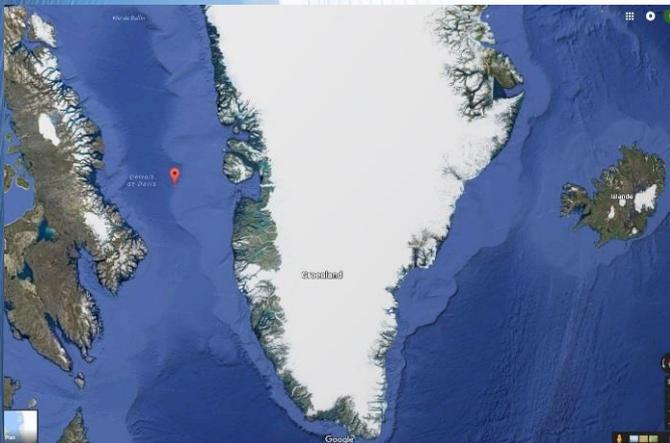
Nouveau prototype



Campagne de mesures

Introduction Contexte Besoins Moyens à disposition Réalisations **Campagne océano** Perspectives Conclusion

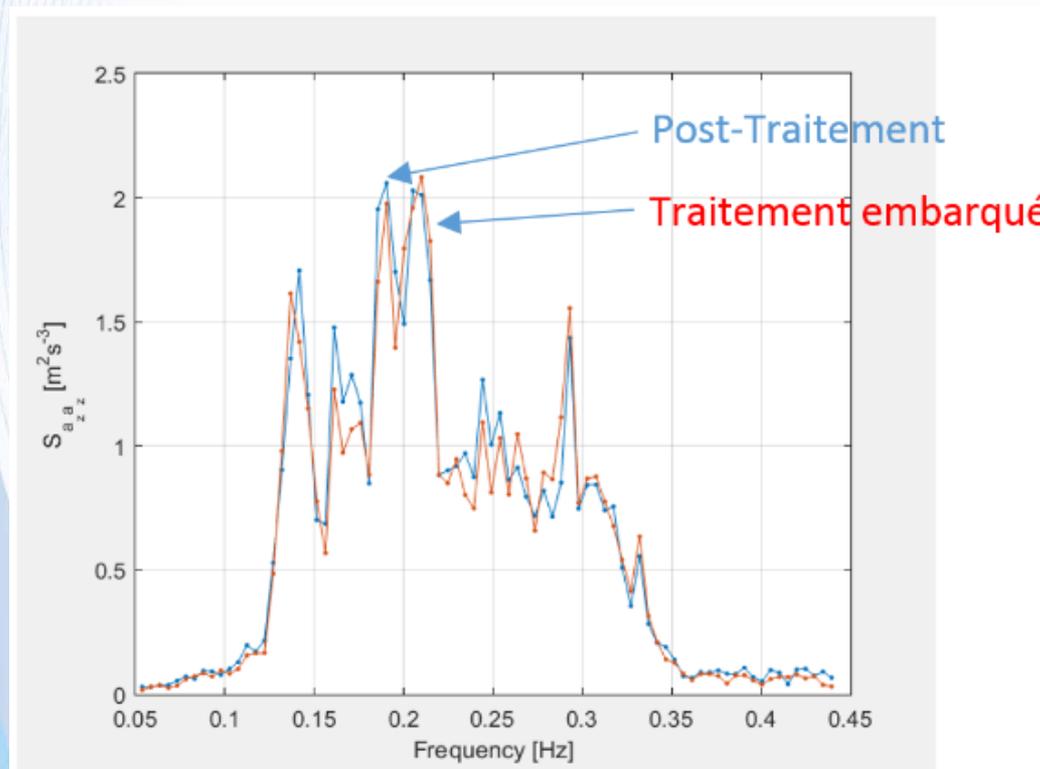
Campagne GreenEdge 2016 au large du Groënland



Campagne de mesures

Introduction Contexte Besoins Moyens à disposition Réalisations **Campagne océano** Perspectives Conclusion

Résultats obtenus par iridium



Traitement embarqué VS post-traitement du 18/06/2016 à 13h58

Perspectives

Introduction Contexte Besoins Moyens à disposition Réalisations Campagne océano **Perspectives** Conclusion

- Tester en conditions réelles les modifications matérielles apportées
- Paralléliser l'acquisition et le traitement embarqué pour libérer de la ressource processeur
- Libérer de l'espace mémoire pour plus de calcul embarqué
- Réaliser le lien iridium descendant
- Nouvelle conception mécanique faible coût
- Bouée drone

Conclusion technique

Introduction Contexte Besoins Moyens à disposition Réalisations Campagne océano Perspectives **Conclusion**

Durant le projet :

- Programmation d'un logiciel embarqué
- Technologie faible consommation
- Synchronisation des dispositifs électroniques

Conclusion Personnelle

Introduction Contexte Besoins Moyens à disposition Réalisations Campagne océano Perspectives **Conclusion**

Stage très formateur :

- Programmation des microcontrôleurs
- Technologie faible consommation

Mise en pratique des connaissances acquises en Master ESCo

- Langage C
- Traitement du signal

Merci de votre attention