

IMAGINONS LA **FLOTTE**
Océanographique
FRANÇAISE
À L'HORIZON **2035**

Intégration potentielle
de drones maritimes/navires
autonomes
au sein de la FOF



Pourquoi les drones maritimes/navires autonomes?

Un constat : Les drones sont arrivés à maturité technologique

Les drones peuvent concourir à **optimiser l'usage de la flotte** avec deux objectifs :

- Optimisation des coûts avec une révision des stratégies de campagne
 - Remplacement d'un navire pour des tâches particulières
 - Accompagnement d'un navire pour densifier les acquisitions
- Réduction de l'impact CO2
 - Impact CO2 d'un navire de 50 -100m = 75 drones à moteur de classe moyenne

Une réflexion engagée depuis 2021

➤ Les questions :

- Quel drone et pour quel usage?
- Quels modèles économiques et opérationnels?



➤ Approche pragmatique : apprentissage des capacités des drones « **medium** » ou **côtiers** par des missions techniques et scientifiques en mer – choix du DriX d'EXAIL

➤ Une collaboration avec EXAIL sur un projet de drone « **large** » ou **hauturier**

➤ Ainsi que :

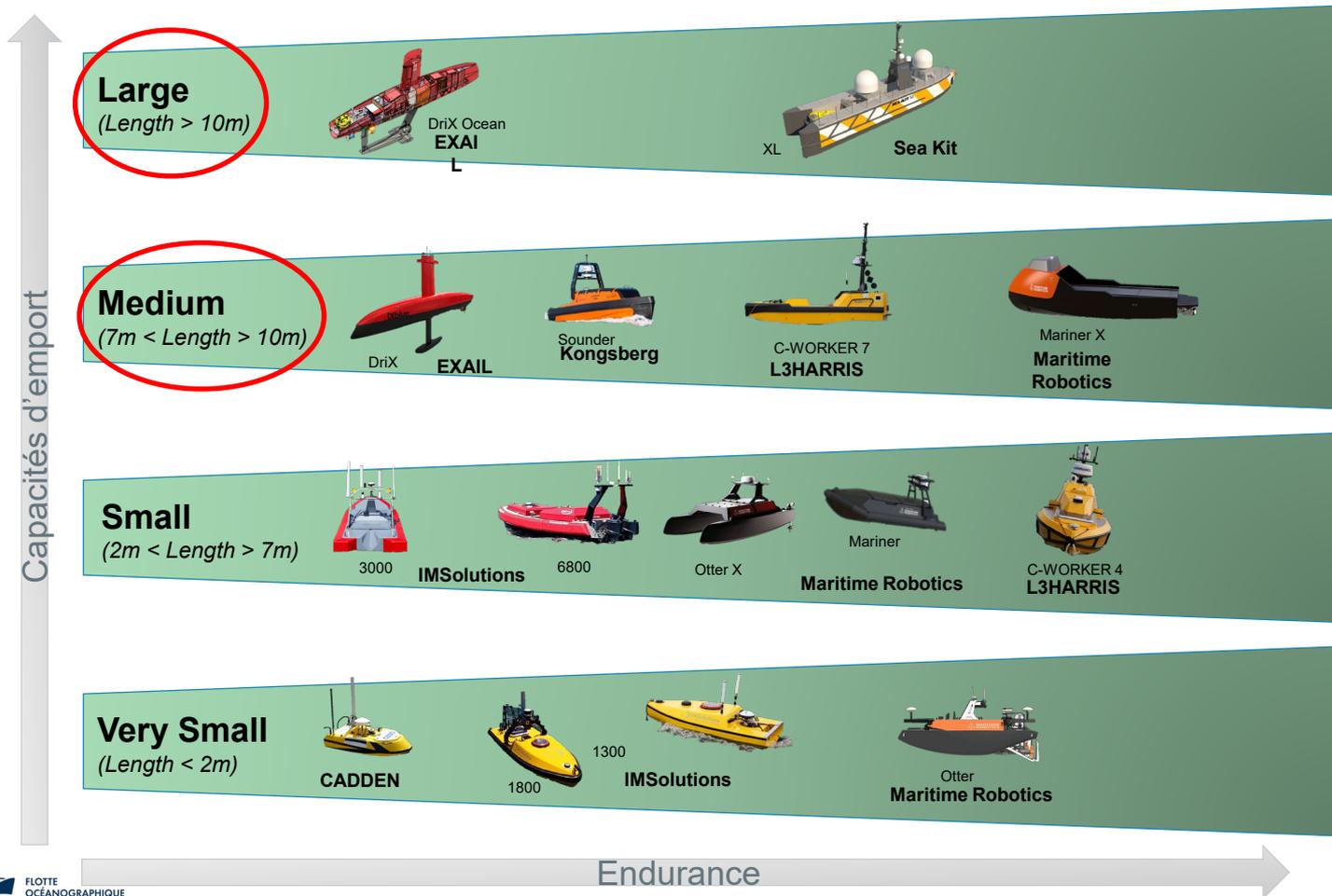
- L'examen de l'état de l'art
- Une veille réglementaire
- La collecte du besoin national



To learn biking, you need a good bike



Etat de l'art - classification



La collecte nationale du besoin scientifique

70 cas d'usage collectés en 2022 et 2023

- En très proche côtier, proche côtier, côtier et hauturier
- En accompagnement d'un navire ou en standalone (port à port)

Thématiques très larges

- Halieutique
- Océanographie ϕ : dynamique des océans, niveau de la mer, satellite cal/val,..
- Géosciences: tectonique, géodésie, cartographie,..
- Biologie-environnement: cartographie des habitats, AMP, contamination anthropique,...
- Archéologie
- Escorte AUV, flotteurs Argo (récupération, lancement, collecte des données,..)

Croisement Collecte du besoin - Etat de l'art

- Des missions adaptées à chaque classe de drones, du plus petit au plus gros
- Besoins à approfondir avec les scientifiques et la DFO pour cibler la flottille de drones

Les expérimentations à la mer

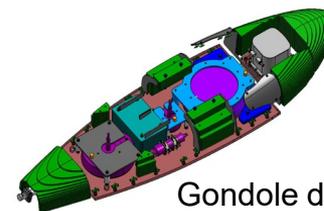
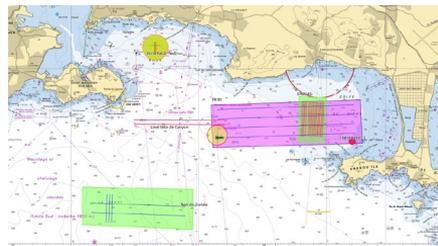
Caractéristiques du DriX de la société EXAIL

- Longueur : 7.71m
- Largeur : 0.82m
- Masse : 1.38t
- Tirant eau : 2m
- Vitesse : 14 noeuds
- Propulsion : 38cv
- Autonomie : >3 jours
- Gondole
- > 25 vendus



Mission « Halieutique », 11-15/11 2021 en Méditerranée

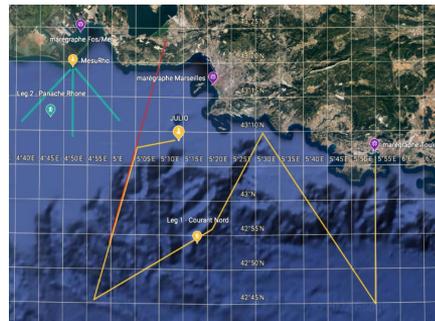
- Sondeur multifaisceaux petits fonds
- Sondeurs monofaisceaux 70 et 200 kHz
- Hydrophone, célérimètre



Gondole du DriX

Mission « Océanographie physique, 21-25/09 2022 en Méditerranée et 7-9/10, 2022 – Sud Belle Ile – SOLIBOB

- Sondeurs monofaisceaux 70 et 200 kHz
- Courantomètre Doppler 300 kHz
- CTD fixes et en profil
- Turbidimètre
- Station météo



Succès des campagnes avec la confirmation des bonnes capacités du DriX a acquérir des données de qualité

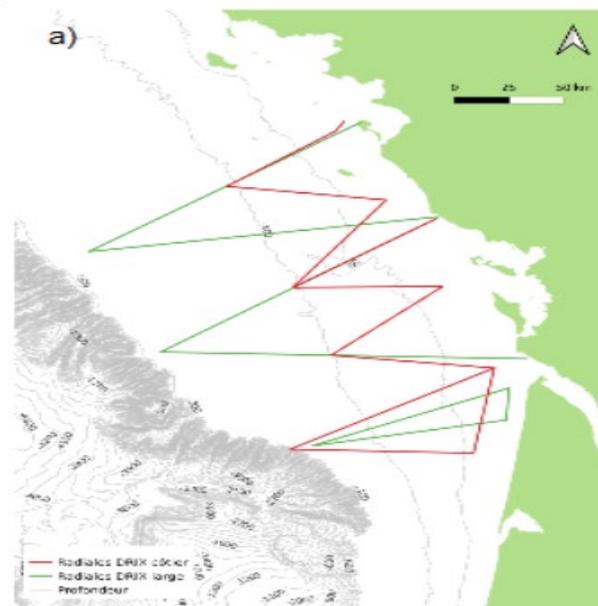
DELMOGES : Co-occurrence des petits pélagiques et des dauphins pour expliquer les captures accidentelles

- Avion pour la détection des dauphins
- DriX pour la détection des poissons
- 2 jours de pêche par un navire d'opportunité



Scientific team conclusions

« Sans prétendre pouvoir égaler les capacités d'acquisition d'un navire **océanographique**, l'utilisation du DriX a permis, en complément d'autres sources de données (chalutiers, données d'efforts de pêche, connaissances préliminaires des écosystèmes de la zone) de fournir des données scientifiques pertinentes pour l'étude visée. » M.Doray



Une mission difficile

- Golf de Gascogne
- Février 2023
- 13 jours à la mer
- 3 jours standby météo
- 1100 NM à 7-9 nds

Charge utile

- SBES EK80 70 kHz
- SBE EK80 200 kHz
- Hydrophones
- CTD
- Turbidimètre

A l'occasion du lancement de SWOT du 17 au 22 avril 2023 en Méditerranée

Objectifs scientifiques

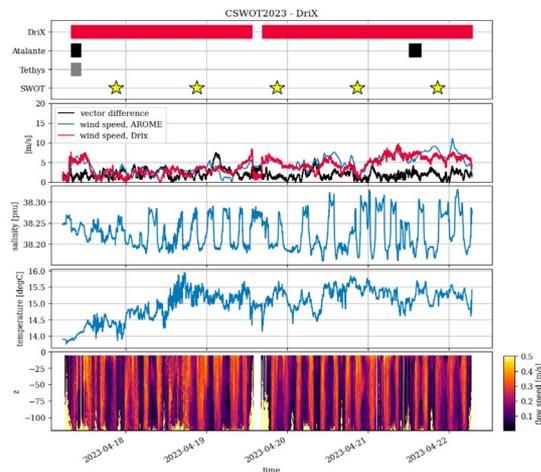
- Cal/val du satellite SWOT
- Etude du courant Nord

Equipements du DriX

- Courantomètre Doppler 300 kHz
- Monofaisceaux 70 et 200kHz
- CTD
- Station météorologique
- INS, RTK GNSS

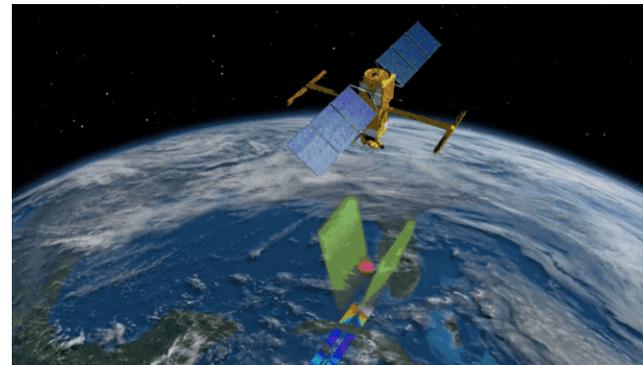
Mission

- Mission de port à port suite au retard de lancement du satellite et des contraintes de reprogrammation de la flotte



Conclusion de l'équipe scientifique

« L'emploi d'un drone de surface dans le cadre de la campagne CSWOT2023 et du lancement de la mission satellite SWOT a été un succès du point de vue opérationnel et un ajout très substantiel du point de vue scientifique qui ne manquera pas d'être valorisé dans l'année à venir. » A.Ponte



Perspectives sur les drones « medium » dits côtiers

- ✓ ➤ Les capacités d'acquisition par la classe « medium » (côtiers) de données de qualité (acoustiques en autres) en mer ouverte, sur plusieurs jours consécutifs, sont acquises
- ✓ ➤ Les missions DELMOGES et SWOT ont démontré la capacité à opérer le drone de port à port en mode totalement supervisé depuis la terre et sans navire accompagnateur
- ✓ ➤ Les missions DELMOGES et SWOT ont démontré la facilité d'accès et la souplesse de mise en œuvre des drones de cette classe (vs navires)
- ✓ ➤ La réduction de l'impact CO2 est une évidence
- La **composition de la flottille** doit maintenant être réfléchiée avec la communauté scientifique, la réflexion « **quel drone, pour faire quoi et comment ?** » étant quasiment achevée

To Do LIST:

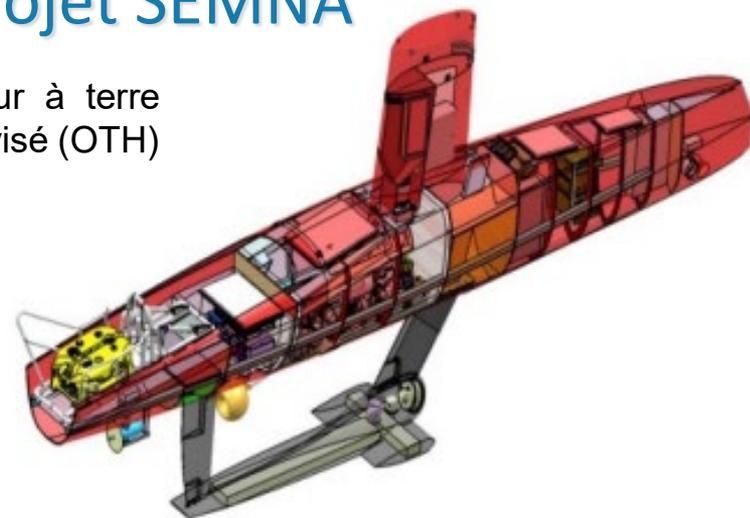


Le drone hauturier avec le projet SEMNA

- Un drone hauturier effectuera des missions, sans retour à terre pendant typiquement 1 mois et en mode totalement supervisé (OTH)

Projet collaboratif porté par EXAIL

- Développement d'un drone hauturier
 - Longueur : 15 m
 - Masse : >5t
 - Propulsion : diésel et électrique
 - Autonomie : > 30 jours
 - Emport : charge utile grands fonds
mini ROV
drone aérien
- Sortie en mars 2004 pour essais



Ifremer intervient sur :

- La définition du besoin
- La qualification scientifique
- Les outils de C/C des équipements scientifiques
- La validation du couple AUV/USV

La « mission 5 » de l'objectif 10 de France 2030

- Finalité de l'objectif 10 : Consolidation d'une filière industrielle en capacité d'intervenir sur les fonds marins et dans la colonne d'eau et construction d'une souveraineté nationale
- Objectifs de la mission 5 : Cartographie multi-paramètres des grands fonds marins et étude de la colonne d'eau du tombant du plateau continental aux plaines abyssales
- Moyens : 2 drones hauturiers d'une autonomie > 30 jours et supervisés depuis un centre à terre – démonstrations sur des campagnes scientifiques, probablement dans les outremer
- Charges utiles modulaires : sondeur multifaisceau grands fonds, sondeurs monofaisceaux, CTD en profil, e-DNA, ADCP, AUV...
- Opérateurs : Ifremer et SHOM sur la base d'un cahier des charges
- Projet à horizon 2028 soumis à signature du premier ministre en 2024



Merci!

En conclusion

- La mission a permis d'étudier un bassin inexploré en cette saison
- Les petits pélagiques, les dauphins communs et les filets de pêche sont dans les mêmes zones
- Les types de poissons en hiver et au printemps sont similaires
- **Mais la densité des poissons au fond est beaucoup plus dense et rend les filets invisibles**

