



FLOTTE
OCÉANOGRAPHIQUE
FRANÇAISE

CORAL

Le nouvel AUV 6000m
pour la flotte
océanographique
française

L. Brignone

- 03/07/2020



www.flotteoceanographique.fr

La Flotte océanographique française,
une très grande infrastructure de recherche opérée par l'Ifremer



Pourquoi un nouvel engin autonome?

Le besoin scientifique
Environnement, géosciences, ressources

Existant

- Explorer, étudier, cartographier le sites actifs, évaluer les ressources
- Approfondir la connaissance des différents types d'habitats
- Etudier l'évolution des écosystèmes et de la biodiversité

...

Emergeant

- Détecter, cartographier, évaluer les ressources énergétiques et minérales

.....

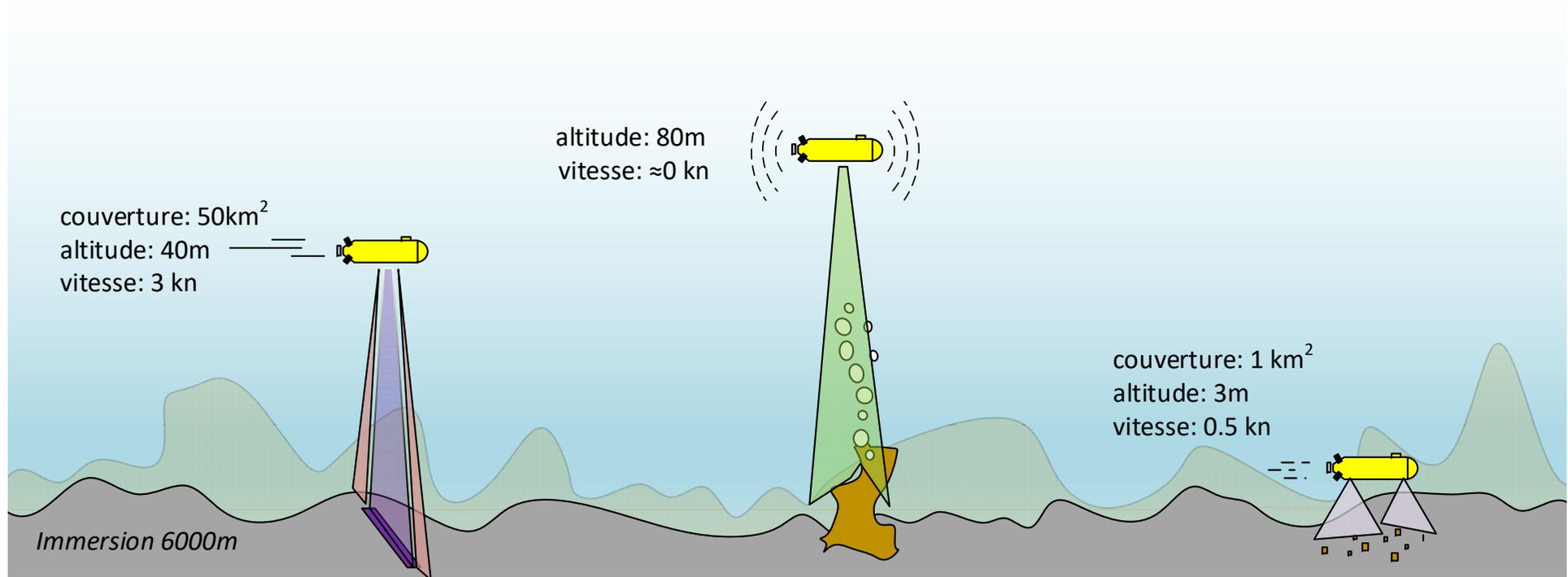


L'optimisation opérationnelle

Evolutions fonctionnelles

Evolution des moyens de la flotte

Cohérence entre systèmes et stratégies



Survey cartographique multi-capteur:

Enjeux:

- Efficacité intégration multi-capteur
- Qualité géo-référencement
- Gestion des ressources
- Optimisation énergétique

Mésures environnementales

Enjeux:

- Traitement embarqué de l'information
- Gestion réactive de la mission
- Asservissement dynamique plateforme

Inspection localisée

Enjeux:

- Qualité acquisition optique
- Suivi fond à proximité
- Actionnement plateforme

Cahier des charges du nouvel AUV 6000

Réaliser des levés multi capteurs pour favoriser l'interprétation des phénomènes observés par la complémentarité de l'information acquise

=> intégrabilité et reconfigurable

Pouvoir cartographier des surfaces importantes des fonds et de la colonne d'eau

=> autonomie

Effectuer des acquisition des données en stationnaire et près du fond

=> manœuvrabilité

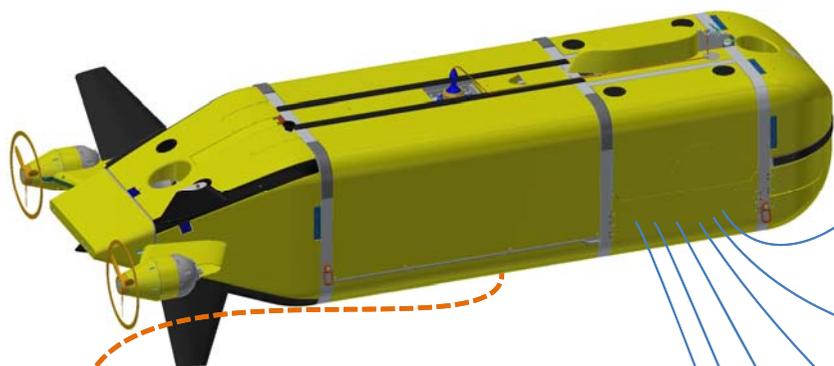
Traiter une partie de l'information acquise en temps réel pendant la plongée et utiliser cette interprétation pour adapter la mission en cours

=> réactivité et autonomie embarquée

Pouvoir être utilisé en parallèle d'autres systèmes opérationnels de la flotte océanographique

=>compacité, outils de mise en oeuvre

Charge utile scientifique



Equipements à poste

Image acquisition payload:

16M pixel high quality image sensor for 2D optical mapping, 3D reconstruction.

Multi Beam Echosounder

Acoustic bathymetry and water column reflectometry
Model: Kongsberg Maritime EM2040
Frequency: 200 kHz to 400 kHz
Beams: 400

CTD:

Model: Seabird SBE 49
temperature, conductivity, pressure; sampling: 16Hz

Multi-parameter sensor suite:

Up to 6 small scale sensors including:
Magnetometer(s), Nephelometer, Eh, Ph, O2 ...

Charge utile modulaire (reconfigurable)

Low frequency sub-bottom profiler

Model: IxBlue Echoes 5000
Frequency : 2-6 kHz
Resolution : 15 cm
Data: 24 bit raw data / segy 32 bits

Synthetic Aperture Sonar

Model: IxBlue SAMS 150
Frequency: 150 kHz
Resolution: 7cm , 250m swath

300 kHz ADCP: Teledyne RDI Pioneer

High accuracy positioning Beacon and ranging device

Additional positioning beacon combining range measurement to aid and improve inertial navigation performance
Model: IxBlue RAMSES

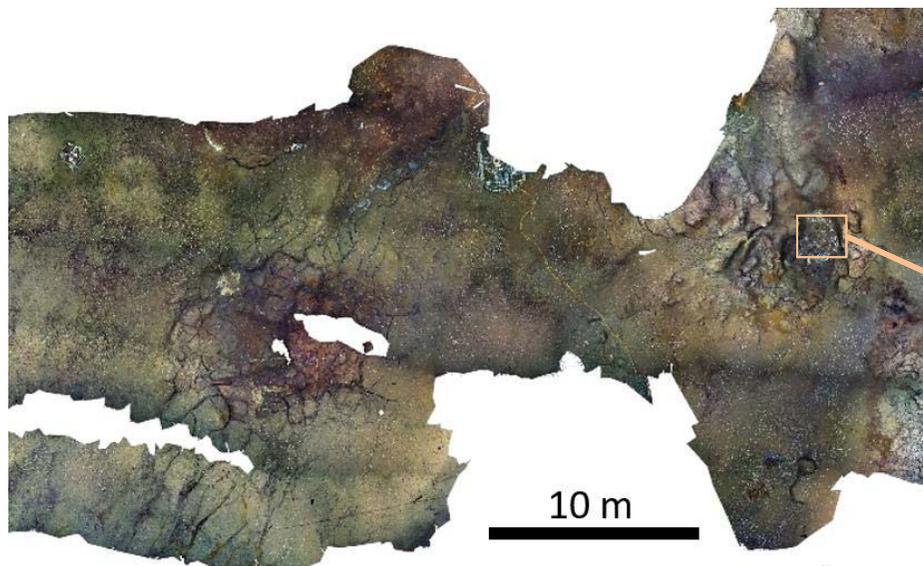
RAMAN spectrometer

Detection, identification and in situ analysis of minerals or gas hydrates

Sampling

in situ water sampling with separated circuits, 30 samples

Imagerie et cartographie optique

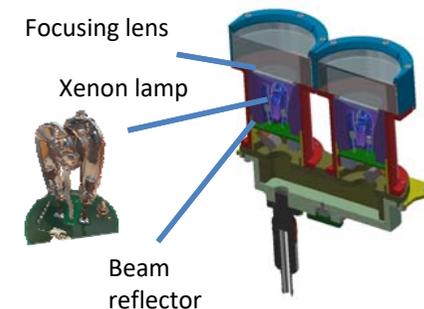
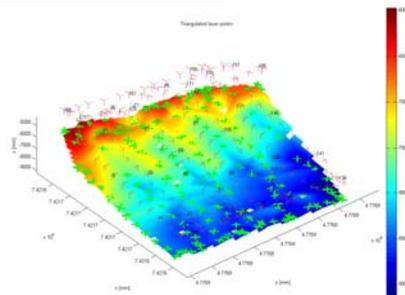
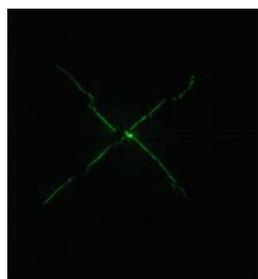


Objectifs

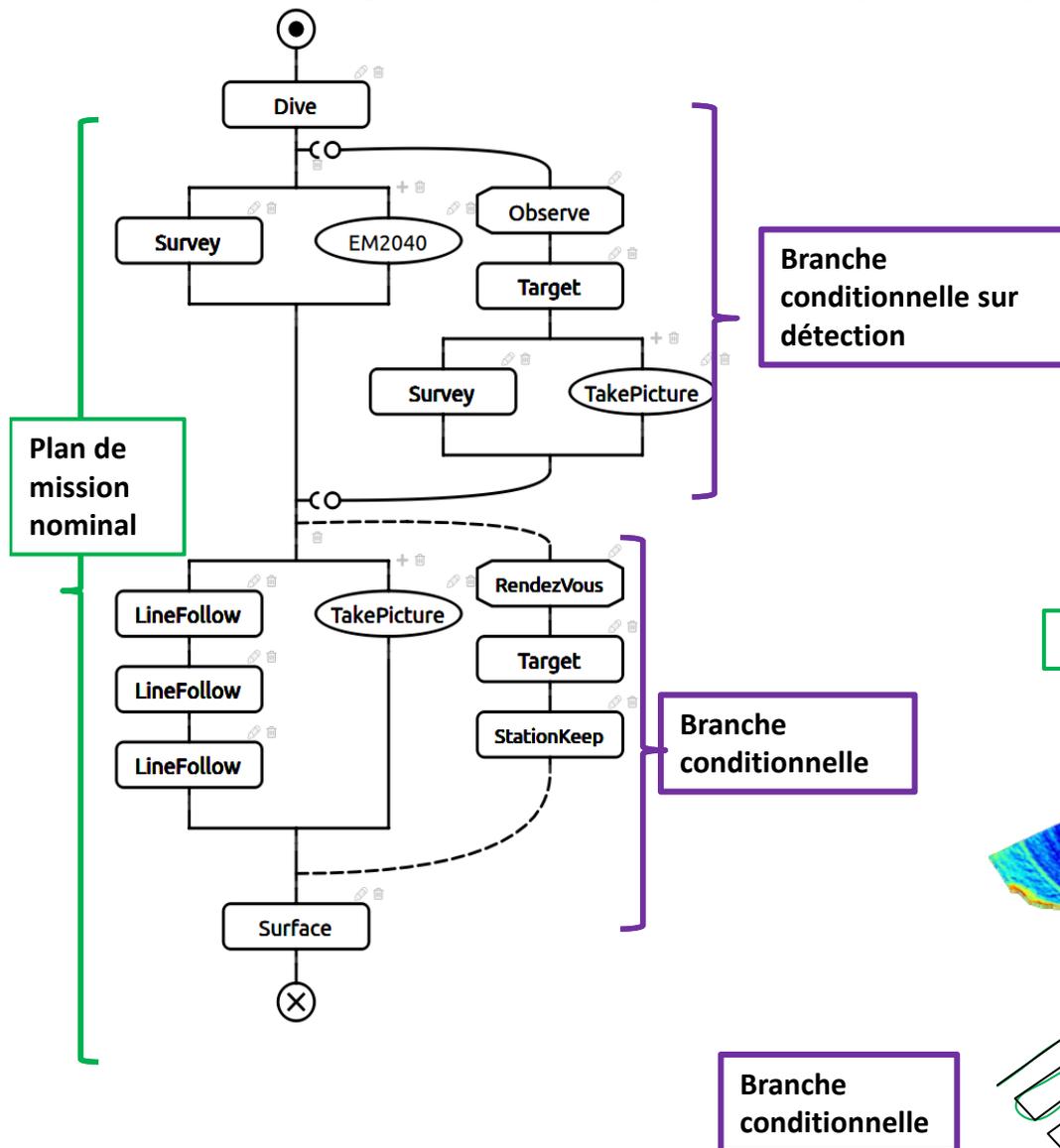
- Surface de couverture
- Qualité optique: haute résolution pour analyse scientifique quantitative
- Reconstruction 3D
- Micro bathymétrie laser



Structured light microbathymetry



Contrôleur de mission autonome

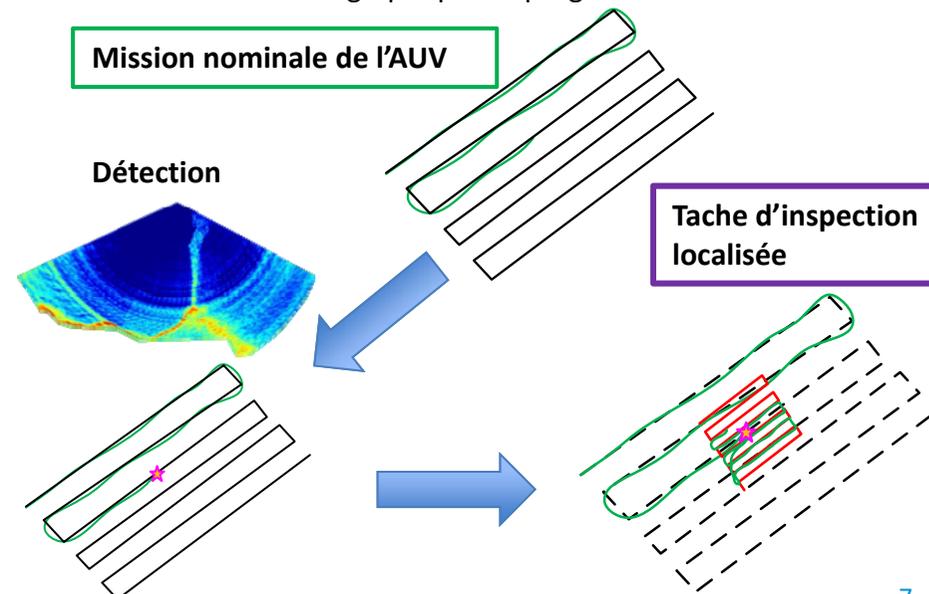


Objectifs fonctionnels

- Réaliser des missions réactives basés sur détection capteur
- Assurer interopérabilité en cours d'exécution
- Permettre la définition de tâches nominales et conditionnelles

Principes d'intégration

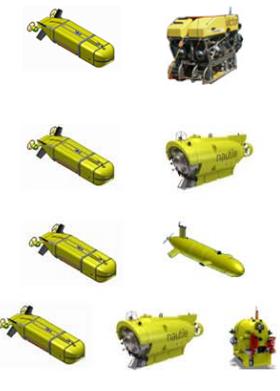
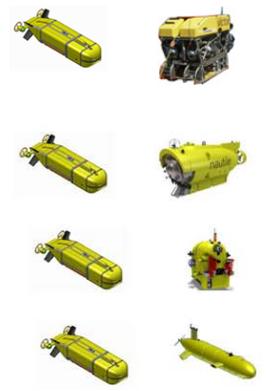
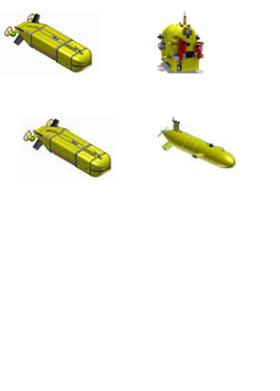
- **Utilisation de primitives de mission** (contrôle, action, évaluation) pour définir les comportements de base des fonctions autonomes du vecteur
- Composition par **arbre logiques** permettant de définir combiner les primitives pour obtenir le comportement souhaité
- Interface graphique de programmation et suivi



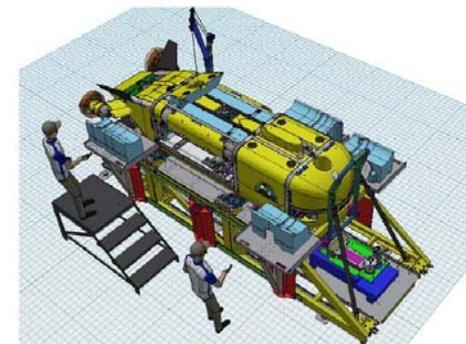
Mise en oeuvre opérationnelle

Le nouvel AUV est conçu pour pouvoir être opéré en parallèle d'autres systèmes opérationnels tels que Victor, Nautilie, Ariane ... par une équipe constituée de trois opérateurs

Scénarii de campagnes pluridisciplinaires et multi engin depuis navires FOF

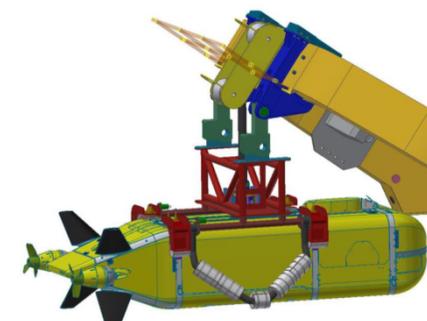
Support vessel	 Pourquoi pas?	 Atalante	 Thalassa	 Anthéa
Platform combinations				
	Science crew allowance: > 23	Science crew allowance: > 17	Science crew allowance: > 12	Science crew allowance: 8
	Legend:  AUV 6000  AUV Asterix  HOV Nautilie  ROV Victor  HROV Ariane			

Outillage pour la maintenance e la reconfiguration à bord

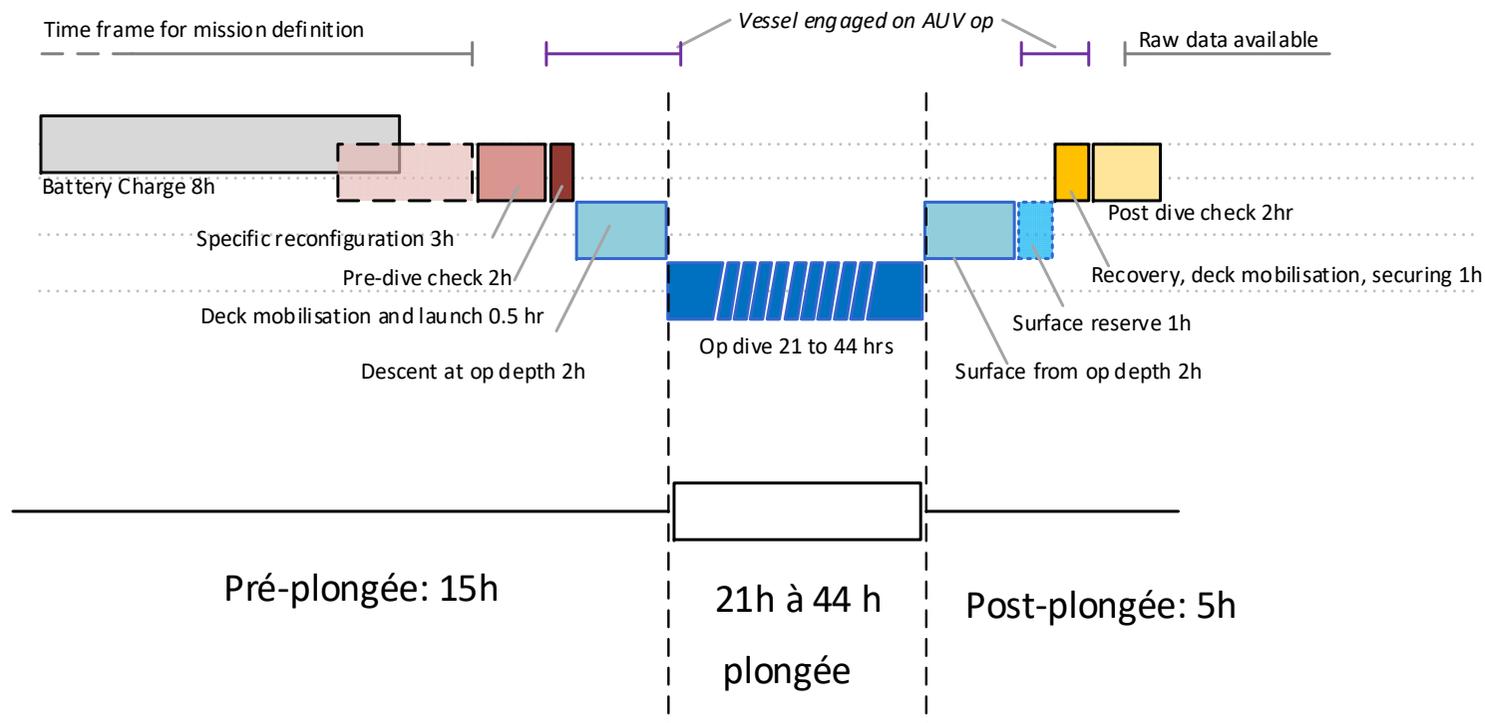


Mise à l'eau et récupération par portique ou grue avec interfaces mécaniques dédiées

CMU portique = 5T



Cycle opérationnel de l'AUV



Calendrier du projet

2 0 1 6 - 2 0 1 9	2 0 2 0	2 0 2 1	2 0 2 2
Ingénierie et intégration du vecteur	Essais fonctionnels	Premiers déploiement en mer, essais techniques	Déploiement opérationnel
		Intégration charge utile modulaire	

Caractéristiques système

Mechanical characteristics:

Mass: 2750 kg

Depth rating: 6000m

Size: (lwh) 4.5*0.8*1.2m

Actuators: 2 longitudinal thrusters, 2 vertical thrusters, one thrust orientation unit, 4 actuated rudders, reversible water ballast

Transportability: 2x 20ft containers

Electrical characteristics :

Battery type: Lilon battery in 1 atm pressure housings

Safety: UN 38.3 certified, integrated BMS, vent

Nominal Voltage: 48 VDC

Total Capacity: 28.8kWh

Payload allowance: 980W, 200 kg

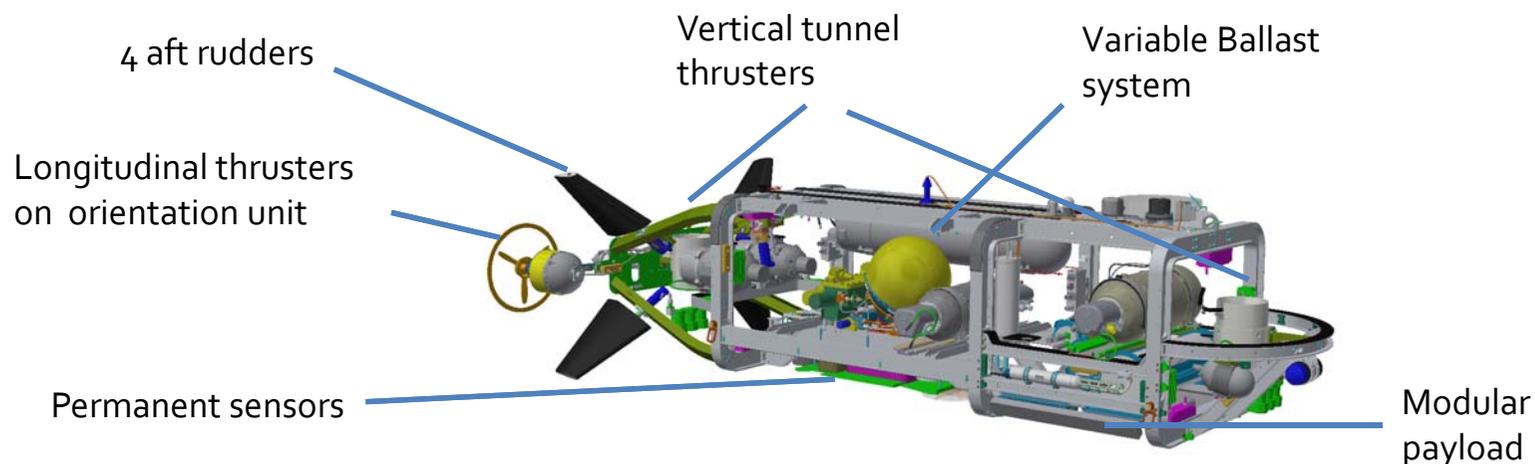
Full charge time: 8 hrs

Operational capabilities:

Dive duration: 24 to 44 hours depending on payload

Survey task: 30m to 100m altitude, speed up to 2.5 m/s

Local inspection task: 2m to 10m altitude , speed 0 m/s (**hover**) to 1m/s terrain following





FLOTTE
OCÉANOGRAPHIQUE
FRANÇAISE

- Merci pour votre attention



www.flotteoceanographique.fr

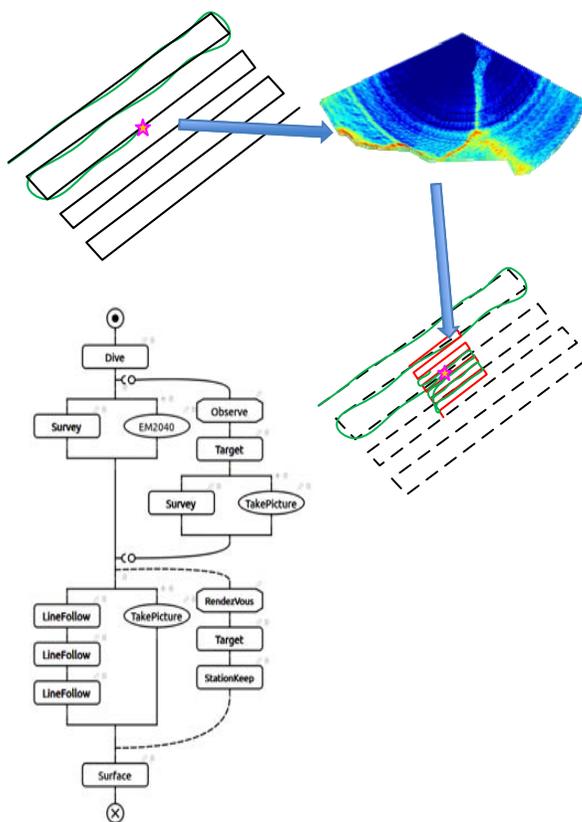
La Flotte océanographique française,
une très grande infrastructure de recherche opérée par l'Ifremer



System autonomy

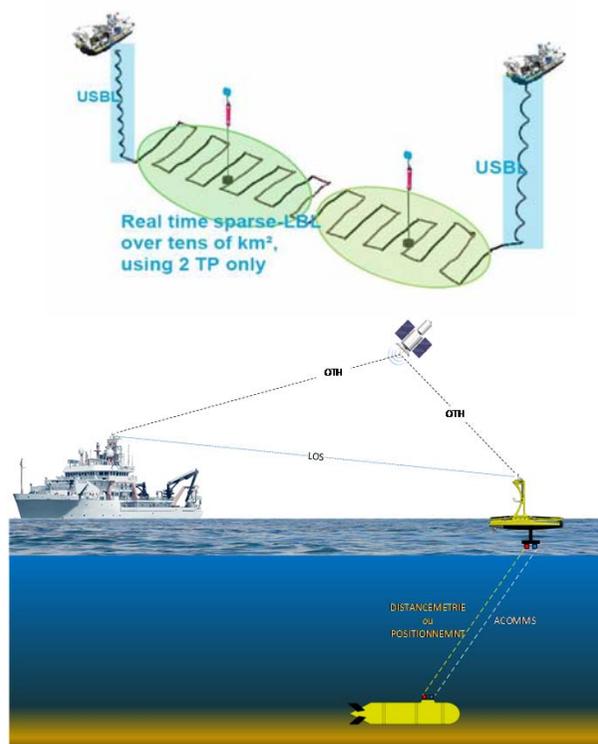
Functional

- Onboard information processing
- Reactive behaviours and task replanning at mission control level



Operational

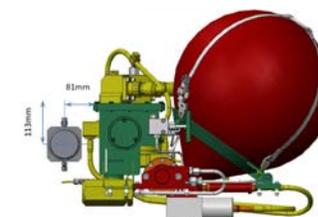
- Improving navigation performance with synthetic sparse LBL
- Remote dive monitoring (LOS, OTH)



Endurance

- Variable buoyancy system
- Energy storage and power management
- Custom actuators

Reversible VBS



Tilting thrusters

