



**MINISTÈRE
CHARGÉ DE LA MER
ET DE LA PÊCHE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

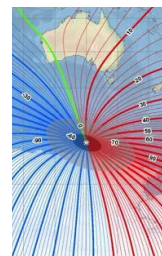
**Direction Générale Des Affaires
Maritimes, De La Pêche Et De
L'Aquaculture**



Panorama des activités de recherche académique en robotique marine en lien avec les missions de la Direction Générale des Affaires Maritimes, de la Pêche et de l'Aquaculture

La robotique marine

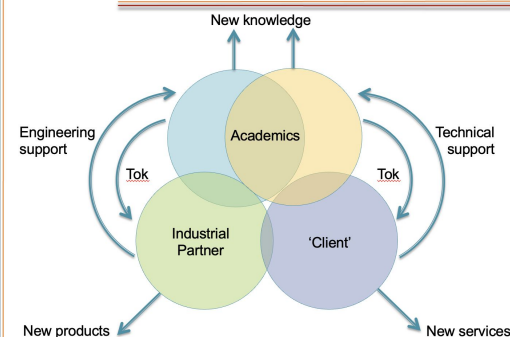
- Pas de GPS sous l'eau
- Pas de compas magnétique près des pôles
- Intréaction avec l'Environnement
- Faibles communications
- Flotille hétérogène multi-milieus
- Le robot n'a d'intérêt que par le service qu'il rend
- Spécialisation par l'assimilation des protocoles métiers



BUILDING PROJECT : 4 INGREDIENTS OF SUCCESS

- Pave new research avenues
 - Transdisciplinarity : a very strange alchemy
- Impact territory
 - Local coherency : regional (unseen and unquestionable) application of global interest
- Network people of goodwill
- Raise funds

NETWORK PEOPLE OF GOODWILL



Projets existants en lien avec les missions de la DG AMPA

- **Pêche et aquaculture :**
 - Fermes aquacoles autonomes
 - Prises accidentelles
- **Ressources halieutiques :**
 - Marine Habitat Mapping (ex : le crabe des neiges, SPM)
- **Flottes et emploi maritimes :**
 - Formations à la dronisation des métiers (ex : Fordef)
- **Espaces maritimes et littoraux :**
 - Eolien flottant
- **Sauvetage et contrôle maritime :**
 - SAR
 - EMOI, RAMP
- **Transition écologique des navires**
 - Ex : Néocéan, Beyond the Sea

OREGON STATE UNIVERSITY
Hatfield Marine Science Center



National
Oceanography
Centre

NTNU AMOS
Centre for Autonomous Marine
Operations and Systems



Ifremer



UdG
CIRS

MBARI
Monterey Bay Aquarium
Research Institute

WOODS HOLE
OCEANOGRAPHIC
INSTITUTION
OCEANOGRAPHIC
SYSTEMS LAB

UNIVERSITY OF
AUCKLAND
Waipapa Taumata Rau
NEW ZEALAND

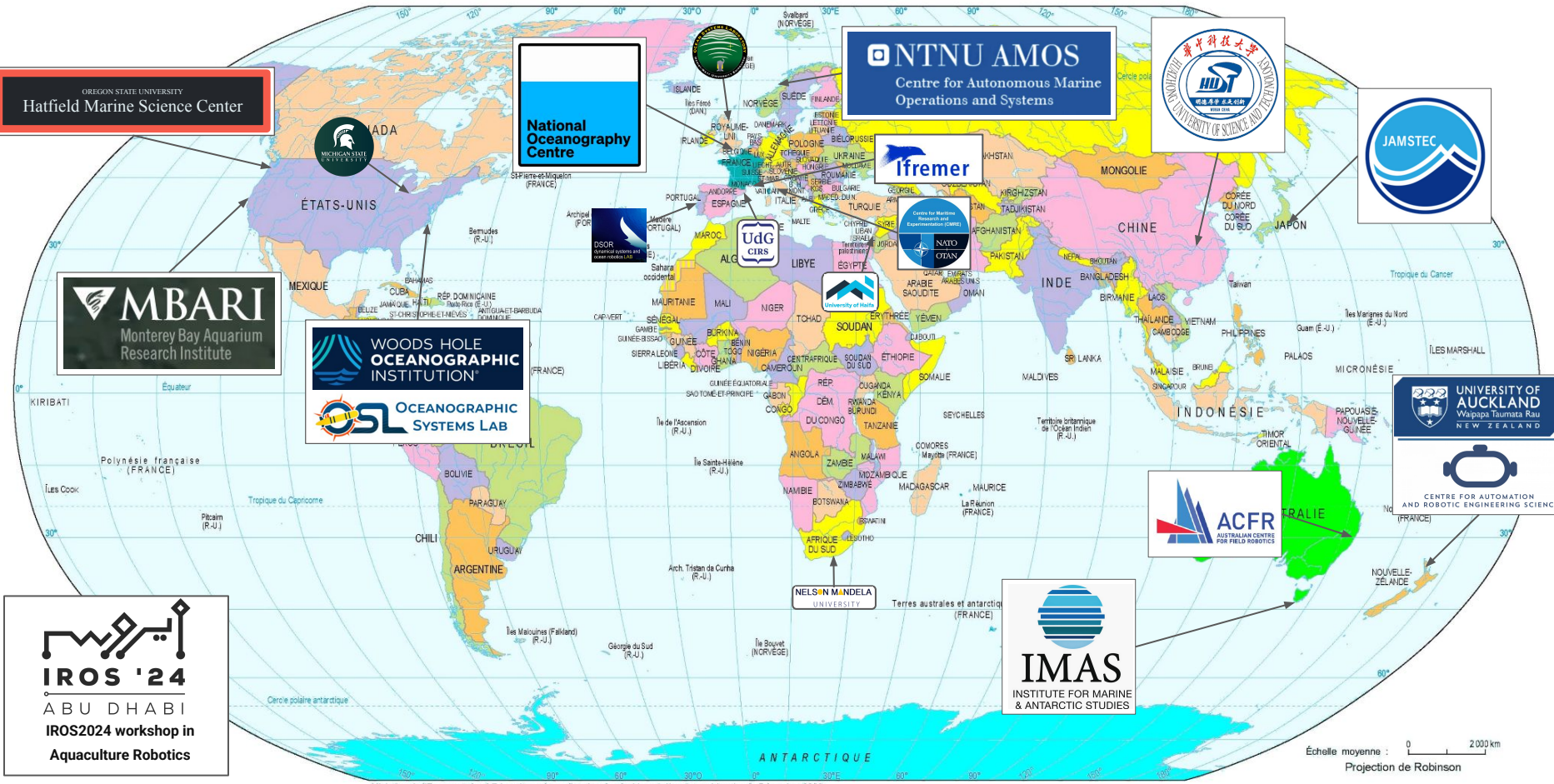
ACFR
AUSTRALIAN CENTRE
FOR FIELD ROBOTICS

CENTRE FOR AUTOMATION
AND ROBOTIC ENGINEERING SCIENCE

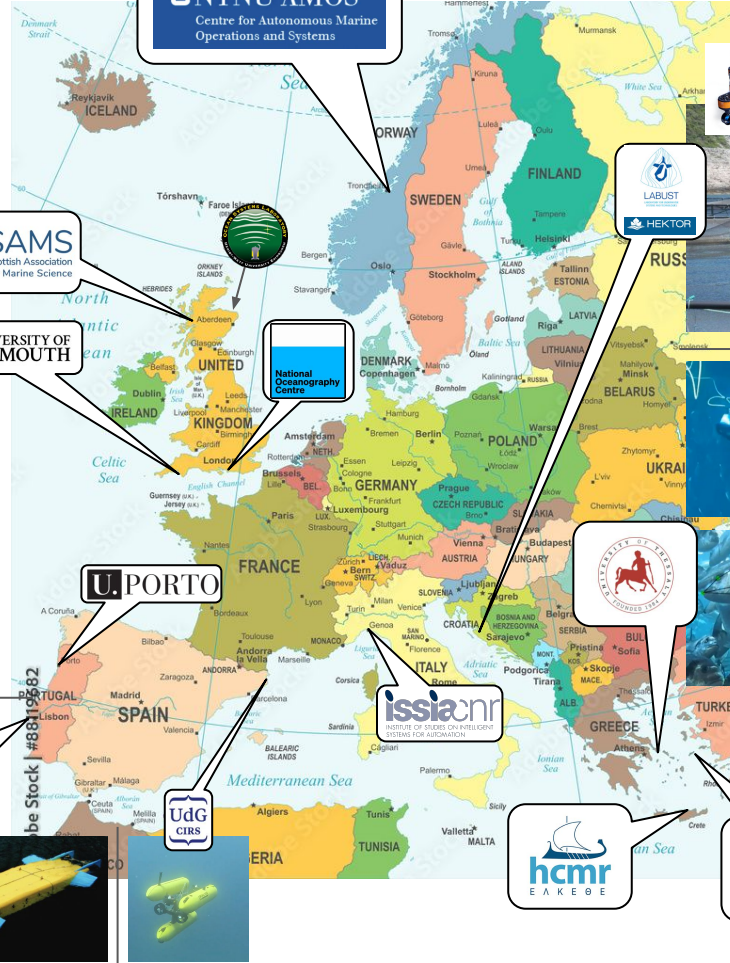
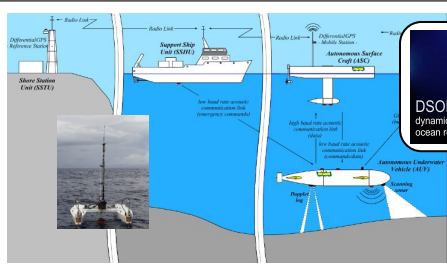
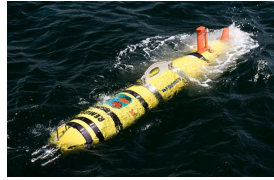
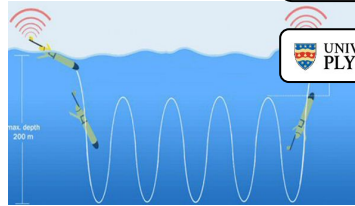
IROS '24
ABU DHABI
IROS2024 workshop in
Aquaculture Robotics

IMAS
INSTITUTE FOR MARINE
& ANTARCTIC STUDIES

NELSON MANDELA
UNIVERSITY



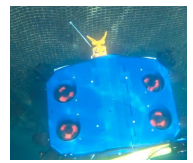
Global Ocean Observation



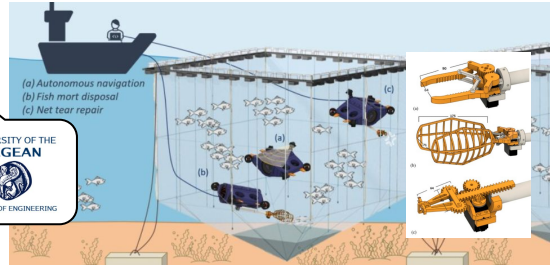
Inspection/maintenance robotisées de fermes aquacoles

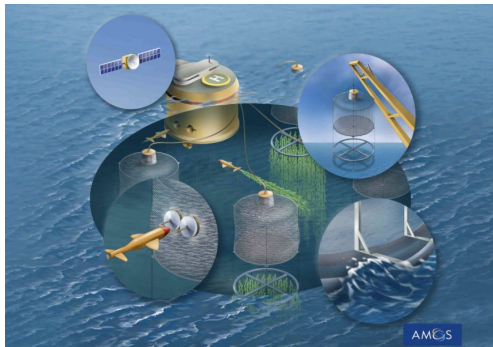


AI technology research to revolutionise NZ's aquaculture sector

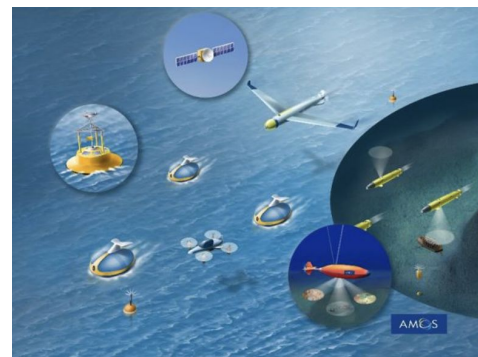


	Average	Standard Deviation
Average_Height(cm)	9.95	1.46
Average_Width(cm)	397.98	126.06
Average_Length(cm)	3.2	0.71
Average_Surface(cm)	25.66	2.24
Total Images	5583	21365
Total Good Tails	768	126
Total Bad Tails		20

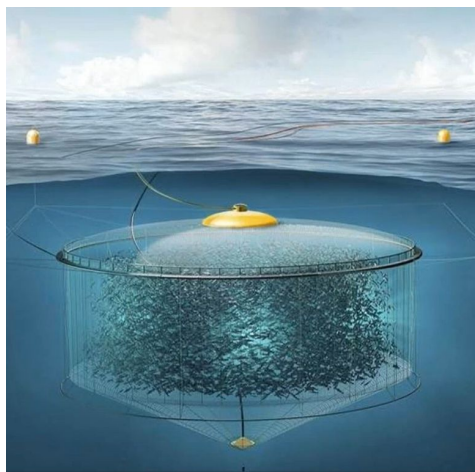




Intelligent offshore aquaculture structures



Intelligent offshore aquaculture structures



Autonomous Fish Farms



Défense et sécurité civile



Eolien en mer



ENST2

IP PARIS



IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom

UBO

Université de Bretagne Occidentale



IRENAV



L'océan en référence



BRETAGNE ATLANTIQUE



THALES

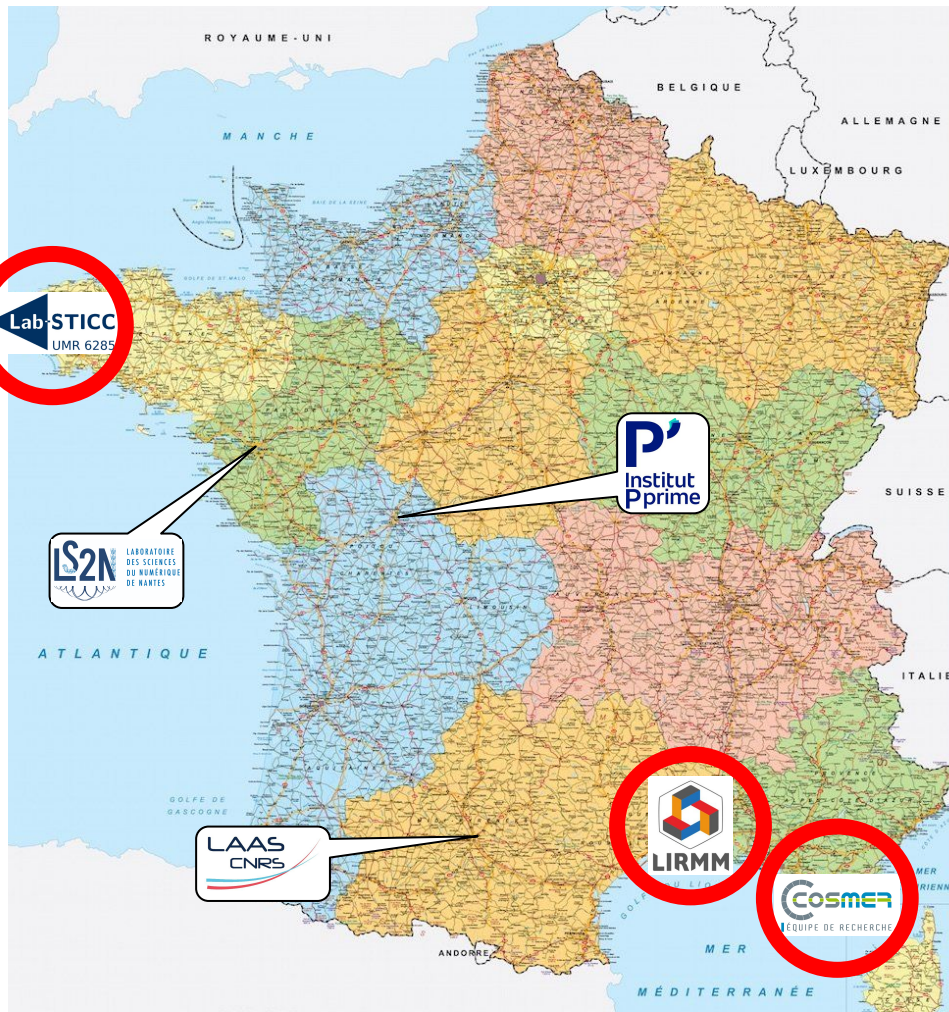


FORSSEA
ROBOTICS



RTSYS
Underwater Acoustics & Cranes

exail
TECHNOLOGIES



LIRMM



UNIVERSITÉ DE
TOULON

SEATECH
TOULON

COSMER
ÉQUIPE DE RECHERCHE

ALSEMAR
ILCEN



drassm
Département des Ressources Humaines
Département des Ressources



ies
INSTITUT D'ÉLECTRONIQUE
ET DES SYSTÈMES



beyond the sea[®]
by Yves Parlier

NAVAL
GROUP



ARKEOCEAN

Le sens électrique pour la navigation et la communication



Évitement
réactif de tous
les obstacles

Communication :
détection d'un
robot,
rendez-vous,
échanges de
données

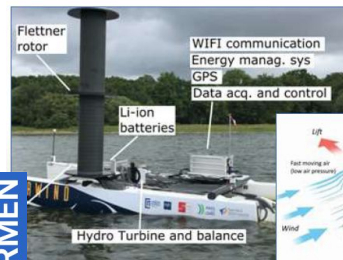
Nantes
Université

ReV

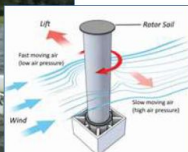


Projet Farwind.

Propulsion par rotor Flettner : modélisation,
identification, planification de trajectoires



LS2N
LABORATOIRE
DES SCIENCES
DU NUMÉRIQUE
DE NANTES



P
Institut
Pprime

LAAS
CNRS

Imgc

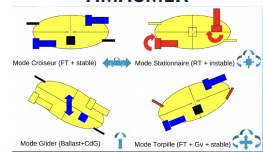
LIRMM

Cosmer
EQUIPE DE RECHERCHE

UNIVERSITÉ DE
TOULON



AMASMER

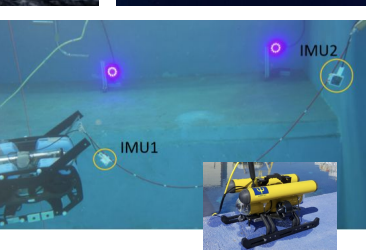
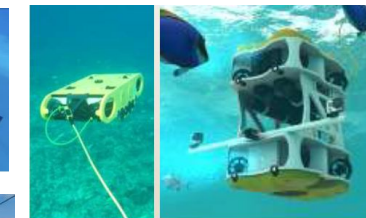
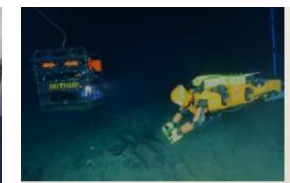
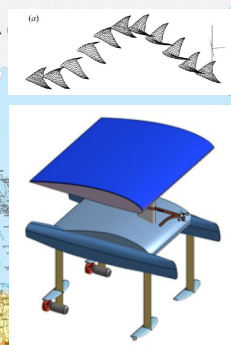


STORM



- RIS -

Fig. 3.18 – Modèle CAO de l'ASV-Mobula



Lab-STICC UMR 6285

Défi 1 : Rapid Assessment of Marine Pollution

RAMP, un projet structurant du pôle IA & Ocean du Lab-STICC

9 pôles

- LAOCOAN
- 3 équipes
- OSR
- ROBEX

Partenaires

- ENSTA
- ENST
- IFREMER
- IFREMER
- IFREMER
- IFREMER
- IFREMER
- IFREMER
- IFREMER

RAMP, phase 1 : obtention d'un modèle VO

Défis scientifiques et techniques

- Echantillonneurs verticaux autonomes
 - Techno ENSTA
 - Adaptation aux GPM et largage / hélico
 - Régulation robuste et nouvelles techniques de ballasts hybrides
- Observabilité
 - Adaptation des techniques de Krigeage
 - Exploitation données satellitaires (CLS)
 - Reconstruction de modèles environnementaux contraints
 - mobilité des techniques d'apprentissage
 - Nouveaux capteurs de polluants
 - Acoustique / Hydrocarbures?
 - Autres ?
 - Prédictivité

RAMP, phase 2 : localisation de la source

Défis scientifiques et techniques

- Guidage intelligent d'AUV
 - Guidage suivant modèle d'environnement (Physical Intelligence)
 - Echantillonnage 3D prédictif
 - Intégration des variations environnementales (prédiction de la dynamique du panache)
 - Emport d'une IA embarquée pour adapter la stratégie de mesures (planification de chemin)
- Commande robuste d'AUV
- Adaptation de la navigation aux contraintes des capteurs
- Navigation collaborative multi véhicules
- Cartographie chimique de l'environnement

RAMP, phase 3 : récupération de la source

Défis scientifiques et techniques

- Manipulation sous-marine assistée par une flotte de ROV / AUV
- Exploitation des principes de Tensegrité
- Interaction HMM
- Repousser les horizons d'intervention
- Déroulage des opérations humaines

RAMP, phase 4 : identification du pollueur

Défis scientifiques et techniques

- Analyse des prélèvements
- Analyse des routes déclarées
- Production d'éléments de preuves
 - Exploitation des garanties de localisation
 - Association avec CLS
 - Exploitation des modèles environnementaux

Financement

- BPII-DEMO
 - Multi régions ?
 - Recrutement de porteurs(s) industriels (1 phase 7) - Hova-H, Seabear, Alsemar, CLS...
- Phasage du projet ?
 - Multi-guichets
 - Faibles de coûts pluriannuels

Défi 2 : Navigation discrète sous-marine pour la défense navale

« SLAM collaboratif appliqué à une meute d'AUVs »

F-AUV, Phase 1 : Navigation référencée terrain

Défis scientifiques et techniques

- Navigation référencée terrain
 - Approche ensembliste pour acquérir des garanties
 - GNSS denied
 - Adaptation des principes de familiarité à l'environnement marin
 - Démonstration d'une traversée de la rade (A/R) sans faire surface (DGA TN)

F-AUV, Phase 2 : Navigation référencée terrain

Défis scientifiques et techniques

- Actionnement souple, discret et robuste
- Navigation au plus près du fond
 - Environnement encombré
 - Évitement d'obstacles
 - Traversée de champ d'algues
- Navigation discrète dans le clapot
 - Accès GNSS opportuniste
- Exploitation des amers solaires dans la fenêtre de Snell
 - Localisation de la position solaire par analyse de la polarisation des rayons solaires

F-AUV, Phase 3 : La Marche des Robots

Défis scientifiques

- Navigation collaborative référencée terrain
- Inclusion des amers indiscernables

Financements

- Dépôts CMO:
 - 2025: MNT + Familierité
 - 2026: Actionneurs souples + Navigation Solenne
 - 2027: La marche des robots
- Contrat Cadre DGA TN / ENSTA

Lab-STICC
UMR 6285

IP PARIS

Défi 3 : Cartographie Collaborative grand fond, AUV Nourrice

Défis scientifiques et techniques

- Dresser des cartes individuelles avec une cohérence d'ensemble
- Redressement des cartes individuelles et production d'une carte globale
- Traitement automatique en ligne
 - Deconflicting paths
- Recherche de garanties de performance

Défi 3 : Cartographie Collaborative grand fond, AUV Nourrice

Défis scientifiques et techniques

- Missions expérimentales
 - Brest
 - St Pierre et Miquelon
 - Terre Adélie
- Absence de GPS et de compas
- Navigation sous-glaciaire
- Implication de l'IPeV
- Déclaration d'intérêt du capitaine de l'Astrolabe
- Mapping des mouillages potentiels

Défi 4 : Robotique d'Exploration de réseaux Karstiques

Défis scientifiques et techniques

- Commande Robuste
- Navigation & Guidage Réactif référencés (modèle de) terrain
- SLAM
- Physical Intelligence
- Locomotion
- Autonomie
- Architecture de Commande
- Garantie de Performance Nouveaux capteurs
- Architectures informatiques
- MNT Hydrogéologique

Financements

- ANR, HORIZON EU

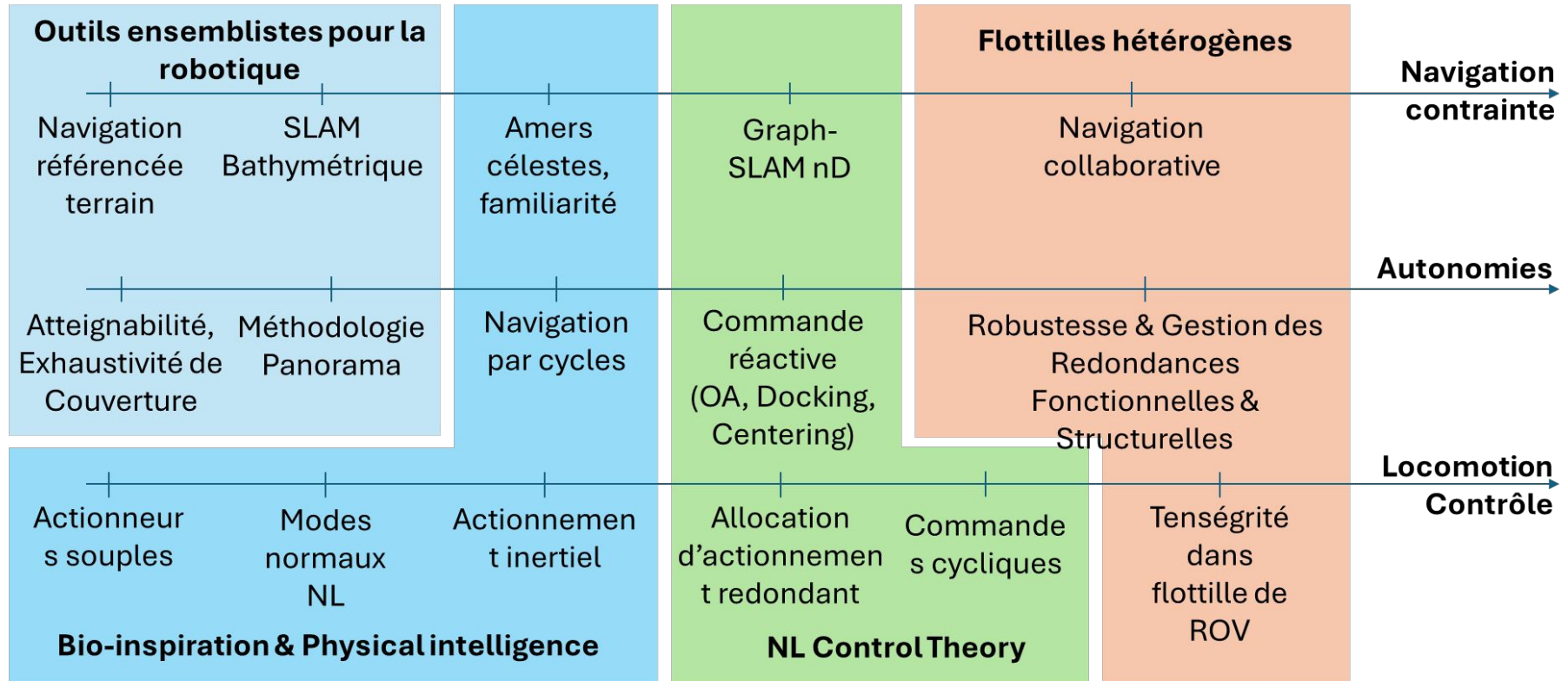
Défi 5 : Lutte Anti-Drones marins

Chasse, Blanchiment, Capture

Défis scientifiques et techniques

- Exhaustivité de couverture
- Théorie des jeux différentiels
- Modèles de détection
- Capture d'AUV
 - CHROMM
- Mise en évidence des vulnérabilités
 - DGA TN (Site de Lanvéoc)

Feuille(s) de route scientifique de ROBEX



Assimilation des protocoles experts pour spécialiser le guidage et réaliser l'interaction désirée avec l'environnement

OREGON STATE UNIVERSITY
Hatfield Marine Science Center

