



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



FLOTTE  
OCÉANOGRAPHIQUE  
FRANÇAISE  
PAR L'IFREMER

**RENCONTRES  
DE LA  
FLOTTE  
OCÉANOGRAPHIQUE  
FRANÇAISE**



**LES RENCONTRES  
DE LA FLOTTE  
OCÉANOGRAPHIQUE  
FRANÇAISE**

**RENCONTRES  
DE LA FLOTTE  
OCÉANOGRAPHIQUE  
FRANÇAISE**

PROGRAMME PROGRAMME PROGRAMME PROGRAMME PROGRAMME PROGRAMME

# LE PROGRAMME EN UN COUP D'ŒIL

## LUN. 29 MARS

13H30 – 17H20

- **THÈME 1**  
**ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE LA TGIR FLOTTE OcéANOGRAPHIQUE FRANÇAISE**  
SALLE POURQUOI PAS ?
- La TGIR Flotte océanographique française : quelle organisation, quels acteurs, quel modèle économique ?
- Comment se construit et se décide la programmation des campagnes ?
- Place de la Flotte océanographique française dans les réflexions menées par l'alliance AllEnvi et l'ANR
- Focus sur la mission Tonga, les missions Mayobs et un service national d'observation : Somlit

## MAR. 30 MARS

13H30 – 16H50

- Présentation des indicateurs de performance de la TGIR  
SALLE POURQUOI PAS ?
- **THÈME 2**  
**ACCÈS À DES MOYENS EN ZONES POLAIRES**  
SALLE POURQUOI PAS ?
- Quels besoins pour la recherche marine française en Arctique ?
- Accès au brise-glace canadien *Amundsen* - problématique de l'accès en Antarctique
- Accès aux navires de la société Ponant, et en particulier au brise-glace *Commandant Charcot*
- **THÈME 3**  
**FOCUS SUR LE FONCTIONNEMENT DE LA FLOTTE OcéANOGRAPHIQUE FRANÇAISE**  
SALLE ANTÉDON
- Réglementation APA et convention des Nations Unies sur le droit de la mer
- L'accès aux navires de station : comment ça marche ?
- Retour aux utilisateurs sur le traitement des questionnaires qualité de fin de mission

## MER. 31 MARS

10H – 16H50

- **10-12H20 SESSION EXTRAORDINAIRE : LA FORMATION DES ÉTUDIANTS AUX MÉTIERS DE L'OcéANOGRAPHIE : ÉTAT DES LIEUX ET PERSPECTIVES**  
SALLE POURQUOI PAS ?
- Panorama des différentes filières académiques dédiées aux métiers de l'océanographie
- Projet d'école flottante internationale
- Les dispositifs d'universités flottantes
- Quelles évolutions pour la formation des étudiants ?
- **THÈME 4 13H30-16H50**  
**LES CAMPAGNES DU FUTUR**  
SALLE POURQUOI PAS ?
- Plan de renouvellement de la Flotte océanographique française
- Apport de la téléprésence
- Réflexions sur les systèmes autonomes de mesure
- SALLE POURQUOI PAS ? Opérations sous-marines du futur
- SALLE ANTÉDON Campagnes côtières et hauturières du futur

## JEU. 01 AVRIL

13H30 – 17H00

- **THÈME 5**  
**DÉVELOPPEMENTS TECHNOLOGIQUES ACTUELS**
- **MÉTHODES ET ÉQUIPEMENTS ACOUSTIQUES**  
SALLE POURQUOI PAS ?
- Outils sismiques de nouvelle génération
- Traitement des données sonar et de réflectivité
- Acoustique et impact environnemental
- Uly<sup>x</sup> : Sonar à antenne synthétique
- **LOGICIELS ET OUTILS D'INFORMATION**  
SALLE ANTÉDON
- Outils logiciels pré/post-campagne
- Post-traitement de navigation
- Outils logiciels d'acquisition, de visualisation et de suivi de mission
- Perception 3D, outils d'analyse
- **OUTILS AVANCÉS DE ROBOTIQUE, ET ENGINs SOUS-MARINS**  
SALLE ULY<sup>x</sup>
- Télémanipulation, réalité augmentée
- Uly<sup>x</sup> : Périmètre fonctionnel et autonomie décisionnelle
- Futures capacités de Victor 6000
- Programme d'équipements scientifiques du projet DeepSea'nnovation

● Les événements en vis-à-vis se déroulent en parallèle

13H30 – 17H20

**LUNDI  
29 MARS**

SALLE POURQUOI PAS ?

THÈME N°1  
**ASSEMBLÉE GÉNÉRALE  
 DE LA TGIR FLOTTE  
 OCÉANOGRAPHIQUE FRANÇAISE**  
 ANIMATION : MATHIEU ROUAULT

**13H30 OUVERTURE  
 DES RENCONTRES  
 DE LA FLOTTE  
 OCÉANOGRAPHIQUE  
 FRANÇAISE**

François Houllier, Olivier Lefort

Ces rencontres de la Flotte océanographique française sont les premières depuis l'unification de la Flotte océanographique française, la plus grande des infrastructures nationales de recherche en environnement. Différentes étapes ont jalonné cette unification et lui ont donné sa physionomie actuelle :

1. le transfert des navires de l'IRD (2018) et du CNRS (2020) à l'Ifremer ;
2. le transfert des marins du CNRS à Genavir ;
3. le transfert du sous-affrètement du *Marion Dufresne* de l'IPEV à l'Ifremer (2018) ;
4. la redéfinition des instances de la TGIR FOF (2018) :
  - le comité directeur de la Flotte océanographique française,
  - les commissions nationales,
  - le conseil scientifique international.

Elles sont donc particulièrement importantes dans une optique d'appropriation collective de ses objectifs, de son fonctionnement, de ses perspectives. Nous avons ainsi souhaité qu'elles couvrent un vaste spectre de sujets : depuis le fonctionnement de la TGIR, jusqu'aux campagnes du futur, en passant par les partenariats en construction ou les développements technologiques les plus récents. Nous espérons que vous trouverez dans ces journées réponse aux questions que vous vous posez encore sur la TGIR Flotte océanographique française et qu'elles seront l'occasion de découvrir de nouveaux aspects du potentiel qu'elle peut vous offrir.

LUNDI  
29 MARS  
2021

6  
42

## 13H45 LA TGIR FLOTTE: QUELLE ORGANISATION, QUELS ACTEURS, QUEL MODÈLE ÉCONOMIQUE? SESSION PLÉNIÈRE

Au cours de cette session, on s'attachera à présenter l'organisation de la TGIR, le rôle des acteurs en présence : direction de la Flotte océanographique française, comité directeur, commissions, conseil scientifique, opérateurs (Genavir, LDAS et CNRS). On décrira leurs modalités d'interaction et les processus de prises de décision. On présentera également le cahier des charges auquel est soumis la TGIR et le modèle économique retenu. Le temps d'échange prévu à la fin de cette présentation a pour objet de répondre aux questions et aux demandes de clarifications relatives au fonctionnement général de la TGIR.

Présentation  
**Olivier Lefort**

Participants  
**Jean-Marie Flaud, François Houllier, Nicolas Arnaud, Olivier Pringault, François Lallier, Olivier Lefort**

## 14H25 PAUSE

LUNDI  
29 MARS  
2021

7  
42

## 14H35 COMMENT SE CONSTRUIT ET SE DÉCIDE LA PROGRAMMATION DES CAMPAGNES? SESSION PLÉNIÈRE

La programmation des campagnes de la Flotte océanographique française est un processus long et complexe qui se déroule sur plusieurs années. Après le dépôt des dossiers de demandes de campagnes scientifiques, leur évaluation par les commissions, le pôle opérations navales de la Direction de la Flotte océanographique de l'Ifremer se saisit de l'ensemble des campagnes scientifiques programmables, celles de service public, ou en partenariat, pour construire dans une perspective pluriannuelle une programmation pour l'année N+1 la plus optimisée possible sur des critères géographiques, opérationnels, logistiques, saisonniers et environnementaux. Cette construction, qui dure plusieurs mois, inclut des interactions avec de nombreux acteurs : chefs de missions, préfetures maritimes, Marine Nationale, ministère de l'Europe et des Affaires Étrangères (MEAE), ambassades de divers pays, ainsi que Genavir ou LDAS. Le programme est ensuite présenté au comité directeur de la Flotte océanographique française qui s'assure du respect du cahier des charges de la programmation. Une fois validé, de nouveaux acteurs prennent le relais, en particulier Genavir qui va prendre en charge la préparation finale et la réalisation des campagnes.

Présentation  
**Goulwen Peltier,  
Rémy Balcon**

Participants  
**Goulwen Peltier, Rémy Balcon,  
Nicolas Arnaud, Aurélie Feld,  
Benoît Ildefonse,  
Dominique Lefèvre**

LUNDI  
29 MARS  
2021

8  
42

## 15H15 PAUSE

## 15H25 PLACE DE LA FLOTTE OCÉANOGRAPHIQUE FRANÇAISE DANS LES RÉFLEXIONS MENÉES PAR L'ALLIANCE ALLENVI ET L'ANR SESSION PLÉNIÈRE

En tant qu'alliance, AllEnvi rassemble tous les organismes et établissements publics concernés par les recherches sur et pour l'environnement. Sa mission est d'orienter et de coordonner la recherche française pour relever les grands défis sociétaux liés à l'alimentation, à l'eau, au climat, à la biodiversité et aux territoires. Parmi les missions d'AllEnvi, deux concernent les recherches marines :

- AllEnvi interagit avec l'ANR, les initiatives de programmation conjointe, le Belmont Forum et Future Earth pour orienter la programmation nationale, européenne et internationale de la recherche. C'est notamment le rôle de son groupe de travail Océan, dont Jean-François Bourillet et Fabrizio D'Ortenzio sont les deux co-animateurs.

LUNDI  
29 MARS  
2021

9  
42

- AllEnvi soutient l'émergence, la structuration et l'ouverture des infrastructures de recherche environnementale. C'est le rôle du groupe transversal Infrastructures qui s'intéresse notamment (1) aux différents dispositifs d'observation océanique, de la côte au large, de la surface aux grands fonds (ILICO, EuroArgo, EMSO), (2) à la gestion des données scientifiques relatives au système terre (DataTerra) et, bien sûr, (3) à la TGIR FOF.

Dans la période récente, AllEnvi a été impliquée dans les réflexions conduites par l'ANR et le MESRI sur le financement des infrastructures de recherche dans le cadre de la mise en œuvre de la LPR.

Pour ce qui concerne la FOF, les deux questions posées ont été celles : (1) de la convergence des procédures d'évaluation ; (2) des coûts d'accès aux campagnes non couverts par la TGIR FOF. Nicolas Arnaud a animé ce groupe de travail.

Présentation  
**François Houllier,**  
**Nicolas Arnaud,**  
**Jean-François**  
**Bourillet**

Participants  
**François Houllier,**  
**Nicolas Arnaud,**  
**Jean-François Bourillet,**  
**Fabrizio D'Ortenzio**

## 16H05 PAUSE



## 16H15 FOCUS SUR LA MISSION TONGA, LES MISSIONS MAYOBS ET UN SERVICE NATIONAL D'OBSERVATION: SOMLIT SESSION PLÉNIÈRE

Comment finir cette première journée sans parler des campagnes qui sont notre finalité ? Nous en avons choisi trois qui, nous l'espérons, permettront d'exprimer la diversité et la richesse des activités conduites par et au profit des équipes nationales. La mission TONGA s'est déroulée fin 2019 dans le Pacifique pour étudier l'impact des volcans sous-marins peu profonds sur la vie marine. Depuis 2019, les missions MAYOBS ont pour objet de surveiller l'évolution de la situation sismovolcanique dans la zone de Mayotte. Le SNO SOMLIT a pour objectif de caractériser l'évolution pluri-décennale des écosystèmes côtiers et littoraux et d'en déterminer les forçages climatiques et anthropiques.

Mission SOMLIT  
Nicolas Savoye

Mission TONGA  
Cécile Guieu,  
Sophie Bonnet

Missions MAYOBS  
Emmanuel Rinnert,  
Eric Humler

## 17H15 CONCLUSION Mathieu Rouault, Olivier Lefort

13H30 – 16H50

# MARDI 30 MARS

## SESSION PLÉNIÈRE SALLE POURQUOI PAS ? SUIVIE DES THEMES 2 ET 3 EN PARALLÈLE

THÈME N°2 SALLE POURQUOI PAS ?  
**ACCÈS À DES MOYENS  
EN ZONES POLAIRES**  
ANIMATION: MATHIEU ROUAULT

THÈME N° 3 SALLE ANTEDON  
**FOCUS SUR LE FONCTIONNEMENT  
DE LA FLOTTE OCÉANOGRAPHIQUE  
FRANÇAISE**  
ANIMATION : ARTHUR DE PAS

## 13H30 INTRODUCTION

SALLE POURQUOI PAS ? Pascal Morin

## 13H35 PRÉSENTATION DES INDICATEURS DE PERFORMANCE DE LA TGIR

SESSION PLÉNIÈRE

Des indicateurs d'activité et de performances ont été adoptés en décembre 2020 par la TGIR Flotte océanographique française. Ils ont pour objectifs de mieux décrire et quantifier les résultats produits par les utilisateurs de la TGIR, mais également de mieux mesurer son impact sociétal, économique, sur la formation. Leur construction s'est faite en référence aux recommandations de l'OCDE et celles du MESRI : 25 indicateurs ont été définis, dont 11 indicateurs prioritaires, qui seront déployés à partir de 2021 et suivis sur un mode annuel.

Présentation  
Pascal Morin

Participants  
Pascal Morin, Georges Celeuneer,  
Daniel Egret, Renaud Fabre

## 14H15 PAUSE

## 14H25 QUELS BESOINS POUR LA RECHERCHE MARINE FRANÇAISE EN ARCTIQUE?

SESSION PLÉNIÈRE - SALLE POURQUOI PAS ?

Dans cette session, seront présentés les résultats du recensement effectué par Marie-Noëlle Houssais (CNRS) concernant les collaborations existantes entre équipes canadiennes et françaises en Arctique et dans l'Atlantique Nord, et les besoins d'accès à des zones englacées de l'Arctique par les équipes scientifiques françaises. Cela souligne le fort intérêt potentiel des communautés françaises pour des campagnes embarquées en Arctique, et le souhait de développer des collaborations de long terme en ce sens avec les collègues canadiens.

Les objectifs scientifiques et le montage opérationnel de l'Expedition IODP ArcOP (« Arctic Ocean Paleoceanography ») qui sera conduite par le Consortium ECORD (managé par le CNRS) en août et septembre 2022 seront ensuite exposés, à titre d'illustration des besoins d'accès en Arctique.

Présentation  
Marie-Noëlle  
Houssais,  
Gilbert Camoin

Participants  
Marie-Noëlle Houssais,  
Gilbert Camoin, Marcel Babin,  
Georges Celeuneer,  
Guillaume Massé, Frédéric Vivier

## 15H05 PAUSE

## 15H15 ACCÈS AU BRISE-GLACE CANADIEN AMUNDSEN – PROBLÉMATIQUE DE L'ACCÈS EN ANTARCTIQUE SESSION PLÉNIÈRE

La Flotte océanographique française ne dispose pas de navires de type brise-glace permettant l'accès aux zones polaires en Arctique. Par ailleurs, le Canada souhaite avoir accès en Atlantique à des navires de recherche hauturiers dont il ne dispose pas dans sa flotte. Partant de ce constat, et de la volonté de renforcer le lien entre les équipes de recherche canadiennes et françaises, un partenariat d'échange de temps navires, permettant à chacun des pays d'avoir accès aux moyens de l'autre pays, ou de monter des projets en commun, est en phase de finalisation entre l'Université Laval et l'Ifremer. Le partenariat mis en place avec Amundsen Science permet un accès au navire Brise-glace canadien NGCC *Amundsen*. Les équipes d'Amundsen Sciences et de la direction de la flotte océanographique de l'Ifremer présenteront les opportunités offertes par ce partenariat. Le sujet de l'accès à des moyens pour travailler en Antarctique pourra également être abordé en fonction des besoins et des questions de l'auditoire.

Présentation  
**Alexandre Forest,  
Olivier Lefort**

Participants  
**Alexandre Forest, Olivier Lefort,  
Marcel Babin, Jérôme Chappellaz**

## 15H55 PAUSE

## 16H05 ACCÈS AUX NAVIRES DE LA SOCIÉTÉ PONANT, ET EN PARTICULIER AU BRISE-GLACE COMMANDANT CHARCOT SESSION PLÉNIÈRE

La société Ponant propose à la communauté scientifique nationale d'accéder à certains de ses navires, et en particulier au brise-glace *Commandant Charcot*, afin de pouvoir conduire des mesures dans les zones où sont déployés ces navires. Le comité directeur de la Flotte océanographique française a décidé que la TGIR ne serait pas en charge de la coordination de cet accès au profit des équipes scientifiques ; et que cela reste du rôle des organismes de recherche, via des conventions à passer avec la société Ponant. Pour autant, il est apparu important de mettre en contact les différents acteurs. Les rencontres de la Flotte océanographique française sont apparues comme l'occasion d'une première rencontre et d'un échange auquel participeront la société Ponant, les premiers porteurs potentiels de projets et les directions d'organismes intéressés afin de mettre en place le cadre *ad hoc*. Il semble en effet important que les coopérations éventuelles soient réalisées dans des conditions d'évaluation scientifique préalable conformes aux procédures habituelles dans la communauté, de façon à garantir la valorisation scientifique des résultats acquis dans ce cadre. Une présentation sera faite par la société Ponant des moyens et du fonctionnement actuel de sa flotte. Cette présentation sera suivie d'une discussion en présence des différents organismes de recherche concernés.

Présentation  
**Nicolas Dubreuil**

Participants  
**Chantal Compère, Nicolas Dubreuil,  
François Lallier, Pascal Morin,  
Cyril Moulin, Olivier Pringault**

## 16H45 CONCLUSION THÈME 2

Mathieu Rouault, Pascal Morin



MARDI  
30 MARS  
2021

16  
42

## 14H25 RÈGLEMENTATION APA ET CONVENTION DES NATIONS UNIES SUR LE DROIT DE LA MER

SALLE ANTÉDON

La CNUDM, autrement appelée « Convention de Montego Bay », fixe le cadre de toute activité maritime, pour les pays l'ayant ratifiée. Elle régit notamment les délais et exigences en matière de recherche scientifique marine en France et dans les eaux étrangères. Récemment, la France a également ratifié le protocole de Nagoya, qui entend réglementer l'accès aux ressources génétiques et le partage des avantages liés à leur utilisation (APA), dans le but de lutter contre la bio-piraterie. Concrètement, chaque organisme scientifique qui prélève des ressources génétiques doit se conformer préalablement à la réglementation nationale et internationale avec l'obtention d'un accord sur la propriété et la destination du prélèvement. Cette session aura pour objet de rappeler le cadre réglementaire qui s'impose aux utilisateurs de la TGIR et de répondre aux questions qui peuvent encore se poser sur ce sujet parfois complexe.

Présentation  
**Léa Marty**

Participants  
**Léa Marty, Elise Bourgon-Shouv,  
Laurie Casalot, Louise Dapremont,  
Agnès Mignot, Goulwen Peltier**

MARDI  
30 MARS  
2021

17  
42

## 15H05 PAUSE

## 15H15 L'ACCÈS AUX NAVIRES DE STATION: COMMENT ÇA MARCHE?

La Flotte océanographique française ne se limite pas aux navires hauturiers, régionaux ou côtiers. Elle s'appuie sur un dispositif de 7 navires de station dont la gestion a été décentralisée et confiée aux OSU. Des comités locaux d'évaluation des demandes d'accès à ces navires qui sont opérés par le CNRS ont été mis en place avec la Direction de Flotte océanographique française et la CNFC. Le dispositif d'accès aux navires de station sera présenté : localisation et rayon d'action des navires, modalités d'accès.

Présentation  
**Emmanuel  
Alessandrini**

Participants  
**Emmanuel Alessandrini,  
Erwan Amice, Felipe Artigas,  
Christian Grenz,  
Dominique Lefèvre**

## 15H55 PAUSE

MARDI  
30 MARS  
2021

18  
42

## 16H05 RETOUR AUX UTILISATEURS SUR LE TRAITEMENT DES QUESTIONNAIRES QUALITÉ DE FIN DE MISSION

Dans le cadre de sa démarche qualité s'appuyant sur la norme ISO 9001, l'Ifremer a développé un processus intitulé « Programmer et Opérer les moyens navals ». À travers ce processus, la Flotte océanographique française s'engage à mettre à disposition des navires avec des équipements et des engins à la pointe de la technologie, et à réaliser une prestation de qualité au profit de la communauté scientifique française. Pour ce faire, les retours d'expérience à travers les fiches d'évaluation de fin de mission permettent à la Direction de la Flotte océanographique française d'améliorer en continu ses process, et d'orienter ses investissements pour toujours plus d'efficacité. Un bilan des résultats issus des indicateurs et des actions correctives entreprises sera présenté.

Présentation  
**Goulwen Peltier**

Participants  
**Goulwen Peltier, Aurélie Feld,  
Pierre-Marie Sarradin**

## 16H45 CONCLUSION THÈME 3

Arthur De Pas, Goulwen Peltier

19  
42

10H - 16H50

# MERCREDI 31 MARS

SALLE POURQUOI PAS ?  
SALLE ANTÉDON

SESSION EXTRAORDINAIRE :  
**LA FORMATION DES ÉTUDIANTS  
AUX MÉTIERS DE L'OCÉANOGRAPHIE :  
ÉTAT DES LIEUX ET PERSPECTIVES**

THÈME N°4

**LES CAMPAGNES DU FUTUR**

2 SESSIONS EN PARALLÈLE :

SALLE POURQUOI PAS ? - MATHIEU ROUAULT

SALLE ANTÉDON - ARTHUR DE PAS

## 10H00 INTRODUCTION

François Lallier

## 10H05 PANORAMA DES DIFFÉRENTES FILIÈRES ACADÉMIQUES DÉDIÉES AUX MÉTIERS DE L'OcéANOGRAPHIE

Les navires de la flotte côtière et de station contribuent largement à la formation et à l'enseignement des futurs chercheurs, ingénieurs et techniciens des métiers de l'océanographie. Les résultats d'un recensement des enseignements dispensés sur les navires de la Flotte, et les différents domaines de formations universitaires et d'établissements, seront présentés.

Présentation  
Pascal Morin,  
Felipe Artigas,  
Thibaut Wagener

Participants  
Pascal Morin, Felipe Artigas,  
Thibaut Wagener,  
Valérie Michotey,  
Dominique Simon

## 10H30 PAUSE

## 10H40 PROJET D'ÉCOLE FLOTTANTE INTERNATIONALE

Les objectifs premiers du projet d'école flottante « 3i » (pour interdisciplinaire, interprofessionnelle et internationale) sont les suivants :

- Sensibiliser et informer la société sur les grands enjeux des sciences océaniques et de la durabilité ;
- Utiliser une campagne phare pour sensibiliser et former des jeunes aux différents métiers réunis sur un navire océanographique, du scientifique au logistique, au travers d'activités partagées ;
- Faire bénéficier les territoires d'outre-mer et leurs cursus de formation des moyens et outils de la Flotte océanographique française et accroître sa visibilité de la Flotte dans le monde.

Le projet serait réédité tous les 2 ans, dans une région océanique différente. La première édition est envisagée à partir de 2022 dans le Sud-Ouest de l'Océan Indien, zone incroyablement riche pour aborder les questions du changement global et de la préservation de la biodiversité marine, grâce aux « spots » exceptionnels de biodiversité vierges ou presque de pression anthropique que sont les Iles Eparses.

Présentation  
Anne Renault

Participants  
Anne Renault, Frédéric Ménard

## 11H05 PAUSE

## 11H15 LES DISPOSITIFS D'UNIVERSITÉS FLOTTANTES

Un nouveau dispositif visant à la réalisation d'universités flottantes sur les navires de la flotte hauturière a été mis en place en 2021, avec un appel d'offres annuel récurrent. Il permettra en parallèle de la réalisation d'une campagne de recherche d'accueillir des étudiants encadrés par leurs enseignants chercheurs pour une formation mixte théorique et pratique à bord de navires océanographiques.

Présentation  
**David Graindorge**

Participants  
**David Graindorge,  
Jacques Déverchère,  
François Lallier, Pascal Morin,  
Goulwen Peltier**

## 11H40 PAUSE

## 11H50 QUELLES ÉVOLUTIONS POUR LA FORMATION DES ÉTUDIANTS ?

Le Réseau français des Universités Marines a engagé des réflexions pour imaginer de nouvelles façons d'utiliser les navires de la Flotte océanographique française. Quelques pistes ont déjà émergé, comme profiter de certains transits pour mettre en œuvre des « écoles d'été » flottantes, exploiter au mieux les nouvelles technologies de communication pour concevoir des enseignements en téléprésence, etc. Au-delà des quelques expérimentations déjà testées, cette session sera notamment l'occasion de recueillir vos idées et vos avis sur ces évolutions.

Présentation  
**François Lallier**

Participants  
**François Lallier, Florence Coroner,  
David Graindorge,  
Frédérique Leclerc,  
Goulwen Peltier, Olivier Soubigou**

## 12H15 CONCLUSION

Mathieu Rouault, François Lallier

MER.  
31 MARS  
2021

24  
42

## 13H35 PLAN DE RENOUVELLEMENT DE LA FLOTTE OcéANOGRAPHIQUE FRANÇAISE SESSION PLÉNIÈRE

Suite au travail de prospective engagé dès 2017, une programmation financière à moyen terme de la Flotte océanographique française a été élaborée par la direction de la flotte océanographique.

Cette programmation porte sur le fonctionnement à l'horizon 2025 et sur l'ensemble des investissements d'ici 2030, avec un horizon allant jusqu'à 2035 : jouvence, acquisition et construction de navires, engins ou équipements lourds en remplacement des moyens navals en fin de vie ou obsolètes, ou venant renforcer les capacités scientifiques de la flotte.

Après avoir été présentée, discutée et validée en comité directeur de la Flotte, cette programmation a été présentée au conseil d'administration de l'Ifremer qui l'a approuvée le 8 octobre 2020. Elle a été confirmée par le CIMER 2021. Cette programmation décrit une cible et une trajectoire d'investissements qu'il va maintenant être nécessaire de financer, opération par opération.

Présentation  
**Olivier Lefort,**  
**François Houllier**

Participants  
**Olivier Lefort, François Houllier,**  
**Jean-Marie Flaud, Nicolas Arnaud,**  
**Olivier Pringault**

## 14H15 PAUSE

MER.  
31 MARS  
2021

25  
42

## 14H25 APPORT DE LA TÉLÉPRÉSENCE SESSION PLÉNIÈRE

Au cours des dernières années, la demande de suivi, de conduite d'opérations et activités scientifiques des navires depuis la terre a augmenté. Cette dynamique, initialement portée par des campagnes de démonstration et des besoins opérationnels ponctuels, se confirme dans le cadre de la pandémie COVID-19. Lors de cette présentation, nous ferons le point sur les expériences déjà réalisées sur les navires de la flotte océanographique.

La nouvelle approche et les nouveaux outils logiciels qui permettront à court et moyen terme de participer en routine, à distance, à toute plongée d'engin sous-marin seront ensuite présentés. Le projet de création sur le centre de l'Ifremer, La Seyne-sur-Mer, d'une salle numérique et immersive pour la télésience/téléprésence sera également abordé.

Présentation  
**Olivier Soubigou,**  
**Alexis Peuch**

Participants  
**Olivier Soubigou, Alexis Peuch,**  
**Timothée Autin, Cyrille Poncelet**

## 15H05 PAUSE

MER.  
31 MARS  
2021

26  
42

## 15H15 RÉFLEXIONS SUR LES SYSTÈMES AUTONOMES DE MESURE

SESSION PLÉNIÈRE

Les systèmes de mesures autonomes offrent des perspectives intéressantes pour l'observation et la prédiction de l'état des océans : ces systèmes nous permettent d'accéder à des environnements où l'homme ne peut aller, et grâce à leur coût potentiellement modéré, de démultiplier les mesures en combinaison avec des navires. Nous rapporterons les besoins scientifiques en observation pour lesquels des systèmes autonomes existants ou à développer pourraient apporter des solutions.

Cette présentation fait suite à l'atelier « SMA2M (Systèmes de Mesures Autonomes pour l'observation du Milieu Marin) : besoins scientifiques et opportunités technologiques », qui s'est tenu en 2021.

Présentation  
**Aurélien Ponte,**  
**Mathieu Doray**

Participants  
**Aurélien Ponte, Mathieu Doray,**  
**Chantal Compère, Mac Nokin, Jan**  
**Opderbecke, Julie Tourolle**

## 15H45 PAUSE

MER.  
31 MARS  
2021

27  
42

## 15H55 OPÉRATIONS SOUS- MARINES DU FUTUR

SESSION PARALLÈLE A  
SALLE POURQUOI PAS ?

La Flotte océanographique française a amorcé depuis plusieurs années un programme important de renouvellement des moyens d'exploration et d'intervention profondes. Le nouvel AUV Uly<sup>x</sup> baptisé en octobre 2020, la modernisation à 20 ans du ROV Victor 6000, et le développement d'un deuxième ROV profond composent ainsi un programme ambitieux répondant aux besoins des décennies à venir. Les communautés scientifiques travaillant dans le domaine du profond accompagnent ce programme dans le cadre de groupes de travail *ad hoc*. Ces groupes ont élaboré une vision au long terme des missions, des tâches à réaliser au fond de mer, et des modes opératoires pour chacun des systèmes dans une réflexion cohérente sur l'ensemble des moyens de la flotte.

La session sera ouverte par une présentation des résultats du GTS ROVs profonds, qui vient cette année de présenter les conclusions sur le scénario d'une flotte basée sur deux ROVs profonds au Conseil Scientifique de la Flotte. Innovant et ouvrant de nouvelles perspectives d'usage, le nouveau ROV s'inscrit dans une cohérence technique et opérationnelle avec Victor 6000, assurant une continuité de service et une présence tout-océan de la Flotte océanographique française.

Le GTS AUV 6000 présentera les missions d'Uly<sup>x</sup> autour des charges utiles et des capacités de navigation. La communauté scientifique française aura prochainement accès à un nouveau véhicule, Uly<sup>x</sup>, permettant l'exploration de plus de 90 % des océans.

MER.  
31 MARS  
2021

28  
42

Cet engin aura une grande flexibilité pour installer différents instruments, couplant à la fois outils de cartographie optique et acoustique avancés (multifaisceaux, sonar, échosondeur de sédiments, ...), physiques, et chimiques, permettant d'effectuer des recherches non réalisables à ce jour dans tous les domaines. Les modes opératoires d'Ulyx s'inscrivent particulièrement dans une démarche multi-système autour de déploiements simultanés de ROV et d'AUV.

Présentation

**Valérie Chavagnac,  
Pierre-Marie  
Sarradin,  
Javier Escartin**

Participants

**Valérie Chavagnac, Pierre-Marie  
Sarradin, Javier Escartin,  
Lorenzo Brignone,  
Christophe Duchi, Karine Olu,  
Ewen Raugel**

## 17H15 CONCLUSION

Mathieu Rouault, Jan Opderbecke

MER.  
31 MARS  
2021

29  
42

## 15H55 CAMPAGNES CÔTIÈRES ET HAUTURIÈRES DU FUTUR

SESSION PARALLÈLE B  
SALLE ANTEDON

La programmation financière à moyen terme de la Flotte océanographique française prévoit deux opérations majeures dans les cinq années à venir : la modernisation du *Pourquoi pas ?*, et l'entrée en flotte du navire semi-hauturier *Manche Atlantique* (NSH) destiné à remplacer le *Thalia*. Afin de définir le besoin scientifique et le cahier des charges de ces projets, des Groupes de Travail Scientifique ont été mis en place en 2020. Les rencontres de la Flotte océanographique française sont l'occasion de présenter les propositions de ces groupes et de partager les réflexions en cours concernant les technologies novatrices visant à diminuer l'impact environnemental des futurs NSH.

Présentation

**Stéphane Hourdez**

Présentation

**Eric Foucher, Laurent Mermier**

Participants

**Stéphane Hourdez,  
Marie-Anne, Cambon-Bonavita,  
Sarah Duduyer, Olivier Lefort,  
Anne Pacault, Julien Simonn**

Participants

**Eric Foucher, Laurent Mermier,  
Sarah Duduyer, Olivier Lefort**

## 17H15 CONCLUSION

Arthur De Pas, Olivier Lefort

13H30 – 17H00



# JEUDI 01 AVRIL

THÈMES 5  
**DÉVELOPPEMENTS  
TECHNOLOGIQUES ACTUELS**

3 SESSIONS PARALLÈLES :

**1 MÉTHODES ET ÉQUIPEMENTS  
ACOUSTIQUES**

SALLE POURQUOI PAS ? - MARC NOKIN

**2 LOGICIELS ET OUTILS D'INFORMATION**

SALLE ANTEDON - ARTHUR DE PAS

**3 OUTILS AVANCÉS DE ROBOTIQUE  
ET ENGINs SOUS-MARINS**

SALLE ULYX - MATHIEU ROUAULT

THÈME N° 5 DÉVELOPPEMENTS TECHNOLOGIQUES ACTUELS  
● SESSION PARALLÈLE 1 MÉTHODES ET ÉQUIPEMENTS ACOUSTIQUES  
SESSION PARALLÈLE 2 LOGICIELS ET OUTILS D'INFORMATION  
SESSION PARALLÈLE 3 OUTILS AVANCÉS DE ROBOTIQUE ET ENGINs SOUS-MARINS

JEUDI  
1<sup>ER</sup> AVRIL  
2021

## 13H30 INTRODUCTION

SALLE POURQUOI PAS ?

Marc Nokin, Jan Opderbecke

## 13H35 LES OUTILS SISMIQUES DE NOUVELLE GÉNÉRATION

Les équipements sismiques de l'Ifremer ont été récemment modernisés pour permettre aux équipes scientifiques de poursuivre et étendre les travaux de recherche dans le domaine des géosciences marines.

Au cours de la présentation, nous détaillerons les principales caractéristiques des trois équipements qui sont aujourd'hui disponibles pour les campagnes en mer : SMT, HR et SISRAP. Nous reviendrons plus en détail sur l'intégration des équipements sur les navires de la Flotte océanographique française.

Présentation  
**Anne Pacault,**  
**Jean-Philippe Perrot**



## 14H20 TRAITEMENT DES DONNÉES SONAR ET DE RÉFLECTIVITÉ

La Flotte océanographique française propose un panel diversifié de navires côtiers, hauturiers et d'engins sous-marins, permettant l'acquisition de données sonar pour la cartographie des fonds et pour l'observation des phénomènes physiques et biologiques dans la colonne d'eau. La complémentarité de ces porteurs et la standardisation des différents types de données sonar permettent d'envisager de nouvelles stratégies d'acquisition de données à différentes échelles spatiales et temporelles. Ces éléments seront détaillés, ainsi que les méthodes de contrôle qualité des données et les nouvelles méthodes pour automatiser les traitements dans l'objectif de fournir des produits cartographiques pour les communautés utilisatrices de la flotte océanographique.

Présentation  
**Laurent Berger,**  
**Naig Le Bouffant,**  
**Rhida Fezzani,**  
**Lucie Somaglino**

## 15H05 PAUSE

## 15H15 ACOUSTIQUE ET IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Le bruit en mer est aujourd'hui considéré comme une pollution. De nombreux États ont d'ores et déjà mis en place des réglementations pour contrôler et protéger la faune marine vis-à-vis des émissions sonores en mer. Les équipements acoustiques de la Flotte océanographique française ne dérogent pas à ces règles. Toute demande d'autorisation de travaux mettant en œuvre certains systèmes acoustiques est accompagnée d'une analyse des risques sonores sur la faune marine. La gestion des risques sonores des campagnes océanographiques est définie dans le Code de Conduite de l'Ifremer. Ce protocole sera présenté. La situation actuelle concernant certaines sources sujettes à de nouvelles contraintes et les exigences de plus en plus strictes au sein des Parcs ou Sanctuaires marins seront également évoquées. L'ensemble des mesures prises par l'Ifremer pour limiter les impacts sonores sur la faune marine, incluant le contrôle du bruit rayonné des navires, a récemment été récompensé par le Label Green Marine Europe.

Présentation  
**Yves Le Gall,**  
**Cécile Ducatel**

## 16H00 ULY<sup>x</sup>: SONAR À ANTENNE SYNTHÉTIQUE

Le nouvel AUV Uly<sup>x</sup> présenté au cours des jours précédents se distingue par des modes de navigation multiples, une capacité décisionnelle pour des missions « intelligentes », et avant tout de nombreux instruments et charges utiles pouvant être mis en œuvre dans la même plongée. Nous allons présenter ici une charge utile dédiée à l'imagerie acoustique très haute résolution et grande couverture des fonds.

Avec le sonar à antenne synthétique (SAS) SAMS-150 développé spécifiquement par la société iXblue, Uly<sup>x</sup> donnera à la communauté scientifique un outil nouveau avec des performances inédites pour l'analyse des fonds marins. Le SAMS-150 pourra être opéré dans la même plongée avec un sondeur multi-faisceaux, un appareil photo grande portée, et un ensemble de capteurs bio-géo-chimiques. Développé dans le cadre du projet CORAL avec des financements de la région PACA et du FEDER, l'intégration, la supervision et le contrôle des données du SAMS-250 font objet d'une coopération étroite entre les équipes d'ingénierie de la Flotte océanographique française (unité SM) et l'entreprise iXblue.

Présentation  
**Marie-Edith Bouhier,**  
**Patrick Jaussaud,**  
**Jan Opderbecke,**  
**Rhida Fezzani**

## 13H35 OUTILS LOGICIELS PRÉ/POST-CAMPAGNE

Cette session débutera par une présentation des logiciels de traitements de données mis à disposition sur les navires et disponibles pré et post-campagne. Les grandes orientations des développements et objectifs seront présentés pour les logiciels de traitement de données vidéos et photos (Adelie/Biggle) ainsi que les logiciels de traitement de données acoustiques (Movies, Globe, Sonarscope).

Présentation  
**Cyrille Poncelet,**  
**Gaël Billant**

Participants  
**Cyrille Poncelet, Gaël Billant,**  
**Olivier Soubigou**

## 14H20 POST-TRAITEMENT DE NAVIGATION

Dans cette présentation, nous allons décrire le concept d'un nouvel outil logiciel avec une interface intuitive visant tout type d'utilisateurs. L'objectif de ce logiciel est d'apporter, en mer, d'une part une analyse rapide et facile des données de navigation avec la vérification des configurations des capteurs et d'autre part, un post-traitement rapide en cours de campagne du positionnement acoustique et de la navigation inertielle pour les plongées AUV et ROV.

Présentation  
**Aurélien Arnaubec,**  
**Marie-Edith Bouhier**



## 15H05 PAUSE

### 15H15 OUTILS LOGICIELS D'ACQUISITION, VISUALISATION ET SUIVI DE MISSION

L'ensemble des logiciels d'acquisition et de suivi de données navires est en cours de refonte depuis quelques années. L'objectif premier de cette refonte est de faciliter l'accès à la donnée pour les scientifiques. Une brique de cette refonte permet via une page web d'accéder à l'ensemble des données capteurs du navire, ainsi qu'aux flux vidéos ; elle est déjà disponible sur la majorité des navires semi-hauturiers et hauturiers de la Flotte océanographique française.

Lors de cette session, nous vous présenterons les outils disponibles et en cours de développement : visualisation et suivi de données, extraction de données, futur cahier de quart et le nouvel outil de préparation et de suivi de routes pour les missions.

Présentation  
**Olivier Soubigou,**  
**Guillaume Clodic**



## 16H00 PERCEPTION 3D, OUTILS D'ANALYSE

L'accessibilité et la visibilité réduite en environnement sous-marin complexifient l'analyse et la perception de l'environnement. Historiquement, la perception visuelle de l'environnement avec des véhicules sous-marins se base sur un champ de vision limité par la zone éclairée et par le retour visuel sur un écran 2D.

Plus récemment, les méthodes de photogrammétrie ont permis de reconstruire globalement une scène en 3D. Pourvues d'un géoréférencement précis, les scènes 3D donnent lieu à la mesure précise de grandeurs géométriques et rendent obsolètes les pointeurs lasers actuels. Les outils mis à disposition des utilisateurs permettent aujourd'hui de réaliser de telles reconstructions sans connaissances d'expert, pour une utilisation après la plongée.

La représentation immersive dans des scènes virtuelles à résolution millimétrique a transformé l'étude des reliefs et environnements profonds complexes. Un enjeu pour les années à venir est de générer les modèles visuels de la scène en cours de plongée et d'utiliser la représentation 3D de l'environnement en aide pour la conduite de la plongée. Les premiers résultats des développements amont seront présentés pour illustrer l'état d'avancement et pour ouvrir un débat sur ces perspectives technologiques.

Présentation  
**Aurélien Arnaubec,**  
**Maxime Ferrera,**  
**Timothée Autin**

## 13H35 TÉLÉMANIPULATION, RÉALITÉ AUGMENTÉE

Plusieurs actions de développement technologique sont actuellement en cours avec l'objectif d'améliorer la fiabilité et l'efficacité des opérations d'intervention sous-marine. Avec l'application de marquages optiques passifs, de la reconstruction optique 3D en temps réel et de la Réalité Augmentée, les scientifiques et les opérateurs auront à leur disposition de nouveaux outils pour la compréhension qualitative et quantitative de la scène observée. Ils pourront en outre mesurer en temps réel et directement dans les images fournies par les caméras des robots, les distances, les surfaces, les angles relatifs entre les objets observés et les manipulateurs. Ces solutions visent aussi à simplifier la réalisation des tâches opérationnelles qui nécessitent le pilotage couplé des bras manipulateurs et du robot porteur.

Présentation  
**Lorenzo Brignone**

Participants  
**Lorenzo Brignone, Timothée Autin,  
Michel Perrier**

## 14H20 ULY<sup>x</sup>: PÉRIMÈTRE FONCTIONNEL ET AUTONOMIE DÉCISIONNELLE

Le nouvel AUV Uly<sup>x</sup> a été développé pour offrir aux utilisateurs scientifiques un périmètre fonctionnel élargi et la capacité d'exploiter simultanément plusieurs équipements scientifiques et capteurs de mesure. Dans cette approche innovante, l'exploration des sites d'intérêt et l'étude détaillée des phénomènes se font à travers des moyens d'observation complémentaires. Pour optimiser l'acquisition de données en fonction des environnements et des objectifs scientifiques, le contrôleur de mission autonome de l'AUV intègre le traitement embarqué de l'information dans le formalisme de planification de mission. Les missions réalisées par l'AUV deviennent ainsi adaptatives et réactives à travers une capacité décisionnelle structurée et basée sur le traitement de la donnée.

Présentation  
**Lorenzo Brignone,  
Romain Piasco,  
Nicolas Gobillot**

## 15H05 PAUSE

## 15H15 FUTURES CAPACITÉS DE VICTOR 6000

Arrivés aujourd'hui au stade d'avant-projet détaillé, nous vous présentons en avant-première Victor 6000, muni de fonctions et de performances nouvelles, tel que vous l'utiliserez à partir de 2023. Victor modernisé mettra à disposition de la communauté scientifique des fonctions d'imagerie optique et de télémanipulation « nouvelle génération » associées à une capacité d'emport augmentée et à une suite logicielle permettant le suivi à distance des plongées et la mise à disposition des données en cours de campagne.

Présentation  
**Christophe Duchi**

Participants  
**Christophe Duchi,  
Pierre-Marie Sarradin**

## 16H00 PROGRAMME D'ÉQUIPEMENTS SCIENTIFIQUES DU PROJET DEEPSEA'NNOVATION

Le projet PIA3 Equipex DeepSea'nnovation vise à la mise à disposition de la communauté scientifique de nouveaux ensembles de charges utiles innovants pour les ROVs de la Flotte océanographique française (Victor 6000 et le futur ROV profond); ces équipements, intégrés au robot pour composer un ensemble instrumental pluridisciplinaire, permettront de répondre aux nouveaux défis scientifiques.

Présentation  
**Ewen Raugel,  
Valérie Chavagnac**

Participants  
**Ewen Raugel, Valérie Chavagnac,  
Jan Opderbecke,  
Christian Tamburini**

## 16H50 CLÔTURE DES RENCONTRES DE LA FLOTTE OCÉANOGRAPHIQUE FRANÇAISE

SALLE POURQUOI PAS ?  
François Houllier, Olivier Lefort

Flotte océanographique française par l'Ifremer  
Centre Bretagne ZI de la Pointe du Diable  
CS 10070 29280 Plouzané

ES  
PHIQUE  
AISE  
S RENCONTRES  
DE LA FL  
Océanographique  
FRANÇAISE  
ONTRES  
TTE  
OGRAPHIQUE Océanographique  
FRANÇAISE

LES RENCO  
DE LA FL  
Océanoc  
FR  
RENCO  
DE LA  
Océanoc  
FR  
RENCO  
DE LA  
Océanoc  
FR  
RENCO  
DE LA  
Océanoc  
FR



Design jeremybarrault.com

PROGRAMME PROGRAMME PROGRAMME PROGRAMME PROGRAMME PR