



**ASTROLABE  
EXPEDITIONS**

**Rapport d'activités  
2021  
Astrolabe Expeditions**

## **Rapport d'activités annuel de l'association Astrolabe Expeditions**

*Mise en page et photographie : Astrolabe Expeditions*

***L'association a pour objet de réaliser des programmes scientifiques de recherche participative, à la voile, accessibles à tous, afin d'améliorer la connaissance de l'Océan à grande échelle, pour mieux comprendre et préserver l'environnement marin.***



## Contenu

 <b>Rapport Moral</b>	<b>4</b>
<b>Vie associative</b>	
 <b>Café océan</b>	<b>6</b>
 <b>Formation d'Équipiers</b>	<b>6</b>
 <b>Weekend Sciences-voile</b>	<b>7</b>
<b>Bilan 2021</b>	<b>8</b>
<b>Programmes de recherche</b>	
 <b>SensOcean</b>	<b>10</b>
 <b>LittObs (Nouveauté 2021)</b>	<b>10</b>
 <b>Ketos</b>	<b>10</b>
 <b>Ketos – Aplose (nouveauté 2021)</b>	<b>11</b>
 <b>Ichtyos</b>	<b>11</b>
 <b>Deepcor</b>	<b>11</b>
 <b>Magsail</b>	<b>12</b>
 <b>CosmicSail (nouveauté 2021)</b>	<b>12</b>
 <b>SargaSea (nouveauté 2021)</b>	<b>12</b>
<b>Bilan 2021</b>	<b>13</b>
<b>Expéditions</b>	
 <b>Mini-expéditions</b>	<b>15</b>
 <b>Expéditions hauturières</b>	<b>15</b>
<b>Bilan 2021</b>	<b>17</b>
<b>Développement associatif</b>	
<b>Organisation interne</b>	<b>19</b>
<b>Organisation partenariale</b>	<b>20</b>
<b>Collectifs</b>	<b>20</b>
<b>Bilan 2021</b>	<b>21</b>

## **RAPPORT MORAL**

2021 n'aura pas été épargné par les effets de la pandémie. Les activités en présentiel n'ont pas encore pu reprendre leur rythme normal et les personnes impliqués ont été impacté par la distanciation et sont moins présente qu'à la normal.

Pour autant, notre équilibre financier n'étant pas basé sur une prestation dépendante d'activités en présentiel, la question de notre survie n'est pas en jeu. L'association se porte donc bien de ce point de vue, et doit surtout faire face au manque de dynamisme ambiant.

Pour autant cela ne nous a pas empêché de reprendre certaines activités, et même de démarrer de nouveaux programmes. Nos café océans sont devenus hybride, les expéditions océanographiques ont repris, et quatre nouveaux programmes de recherche ont vu le jour.

Peut-être les confinements successifs auront donner aux plaisanciers l'envie de reprendre le large de plus belles, en tout cas les activités d'expéditions Hauturière se sont remises en route et ont même augmentées par rapport à 2019 (avant la pandémie). Ainsi, fin 2021, 12 bateaux sont en route tout autour du monde sur des routes aussi variées que l'Islande, l'antarctique, la méditerranée, et les classiques transatlantiques, ...

Les nouveautés les plus importantes tiennent dans la mise en place de nouveaux programmes de recherches particulièrement innovant qui nous ouvriront de nouvelles voies.

Un programme d'études des Sargasse en atlantique nord est mis en place pour essayer de comprendre l'origine et l'évolution de cette catastrophe écologique qui envahi les caraïbes.

Un programme de réseaux observatoires littoraux en mer d'Iroise, va nous permettre d'exploiter nos savoir-faire méthodologique et technique, dans un collectif d'acteurs territoriaux. Ce projet ambitieux se veut être un projet pilote pour pouvoir être étendu sur plusieurs littoraux sensibles dans le monde.

Un tout nouveau programme d'analyse de son de cétacés est une innovation de par l'implication de citoyen dans l'analyse de données océanographiques. Et cela est révélateur de notre ambition d'impliquer les citoyens dans toutes les étapes de la recherche.

Et enfin un programme d'étude de phénomène céleste depuis la mer, montre que notre océan qui constitut 70% de la planète est aussi un territoire depuis lequel on peut réaliser des observations scientifiques sur d'autre objet que l'Océan lui-même.

Toutes ces nouveautés, montrent bien le potentiel de nos méthodologies de recherche et démontrent aussi et surtout la nécessité et l'engouement aujourd'hui pour les sciences participatives.

Et de manière générale, on constate une vraie évolution dans les différents collectifs qui mettent en avant les approches pluridisciplinaires et inclusives. Et cela nous rend très enthousiaste pour l'avenir des sciences environnementales.

C'est aujourd'hui et avec ces nouvelles pratiques que nous mettons en place les nouveaux paradigmes pour des sciences océaniques à grandes échelles.

Cédric Courson  
Président



## Vie Associative



***Les temps de vie associative sont fondamentaux pour le fonctionnement de l'association, ils permettent aux adhérents de se rencontrer, de partager leurs passions et se former aux diverses pratiques de sciences et de voiles.***

## CAFE OCEAN

Les Cafés Océan sont des événements majeurs de la vie associative. Ils ont pour but de dynamiser l'ensemble des activités en offrant un temps et un lieu de rencontre régulier à tous nos adhérents.

Ces soirées se déroulent à Paris et à Brest en semaine, elles permettent de fédérer et renforcer les deux communautés autour des expéditions scientifiques et de la recherche citoyenne

Nous organisons 3 types de rencontres différentes :



Figure 1 : Démonstration du microscope à plancton lors d'un Café Océan.

### Café océan interne

Ces événements permettent aux adhérents de se réunir pour avancer concrètement sur les projets en cours. Ces temps sont réservés aux équipes projets.

### Café Océan public

Evènement permettant aux adhérents de se réunir pour faire découvrir l'association au public extérieur, de présenter les différents projets. Ces temps sont ouverts à tous.

### Conférence Océane

Conférence grand public ouverte à tous, ce sont des temps où l'on invite des experts à venir présenter des sujets en lien avec nos thématiques dans le but d'apprendre et partager des connaissances.

## FORMATION D'ÉQUIPIERS

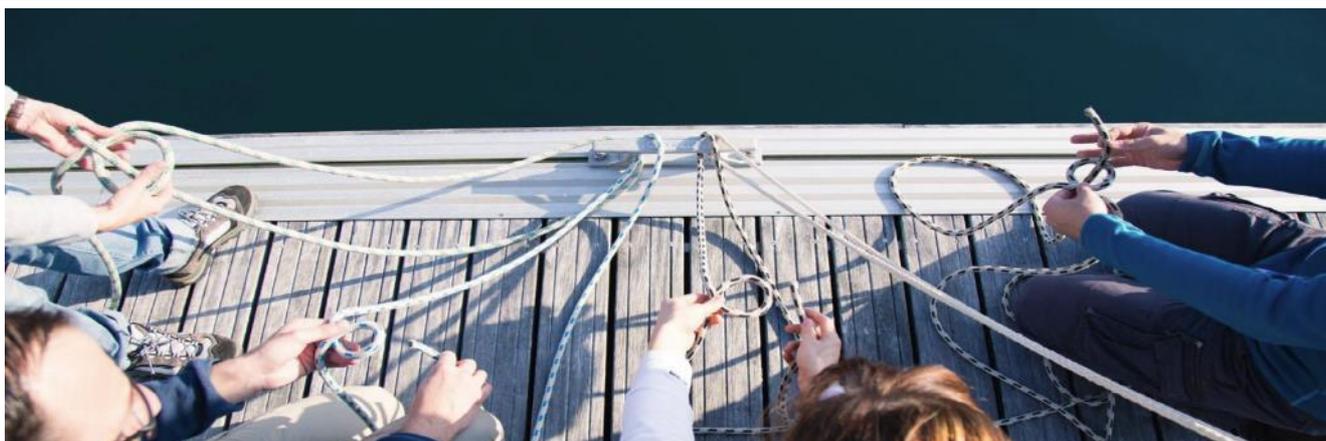


Figure 2 : Cours de matelotage lors d'une formation d'équipiers

Ces formations à la voile permettent de préparer les bénévoles à embarquer à bord des expéditions. Elles ont pour but de former des équipiers compétents capables d'évoluer avec aisance sur un voilier, de participer aux différentes tâches inhérentes au fonctionnement du voilier et d'exécuter les manœuvres de base sous le commandement du capitaine.

Cette formation s'adresse aux néophytes pour bien débuter sur un voilier.

## WEEKEND SCIENCES-VOILE



Figure 3 : Voilier adhérent de l'association, pendant un Week-end Sciences-Voile

Organisés tous les trimestres, les week-ends Sciences-Voile sont des temps de vie associative durant lesquels les bénévoles peuvent pratiquer activement les sciences participatives et la voile. C'est à la fois un temps de vie convivial pour échanger entre bénévoles et un temps privilégié pour expérimenter nos outils de mesures en mer et s'exercer à la pratique de la voile.

Ils sont aussi l'occasion de développer et tester les programmes de sciences participatives avant de les embarquer sur des expéditions plus longues. Habituellement, le week-end se compose d'une journée à terre dans les locaux de nos partenaires pour le développement d'outils de mesure et une journée en mer pour leur mise à l'œuvre. Ils sont organisés à bord des voiliers que les adhérents mettent à disposition de l'association.

Ils sont organisés majoritairement à Brest, mais peuvent se faire ponctuellement dans d'autres villes, où se trouvent les voiliers des adhérents.



Figure 4 : En haut, les participants en train de mettre en œuvre des programmes de science participative. En bas, soirée détente lors des escales.

## BILAN 2021

Les activités en mer telles que formations et weekends sciences-voiles ont majoritairement dû être arrêtées pour raisons sanitaires. Fin 2021, nous avons toutefois pu reprendre les activités de cafés océans en version hybride.

### **Un nouveau café hybride Océan/webinaire en ligne**

Afin de s'adapter aux conditions sanitaires liées à la pandémie, nous avons adapté notre format de café Océan pour le rendre disponible en ligne. Nous avons proposé des réunions en mode hybride, avec donc une partie en présentiel, et une permanence accessible en ligne.

Cette permanence a permis à des personnes lointaines de tout-de-même participer au café et pouvoir poser leurs questions. Il s'agit essentiellement des plaisanciers qui sont loin et qui veulent réaliser des projets d'expéditions.



## Recherche citoyenne



***Nous créons des programmes de sciences participatives marines réalisables à bord de voiliers de plaisance.***

***Dans chaque programme nous travaillons en étroite collaboration avec des instituts de recherche et des fablabs pour faire de la recherche sur une problématique scientifique utile dans le but de créer des instruments océanographiques innovants utilisables par tous.***

## SENSOCÉAN

SensOcean est un programme d'étude de l'océan et du climat. En équipant les voiliers de sondes permettant de mesurer la salinité et la température de l'eau, il est possible d'étudier l'évolution de l'océan dans son ensemble ainsi que son impact sur le changement climatique.

La diversité et le nombre de voiliers de plaisance naviguant chaque jour permettront d'améliorer considérablement l'échantillonnage des mesures dans le temps et dans l'espace. Le kit comprend un appareil de mesure à fixer au voilier durant la navigation.



Figure 5 : Capteur SensOcean à l'arrière d'un voilier

**Ce programme est mené en partenariat avec le LOCEAN à Paris, l'Ifremer et en particulier le LOPS et l'IRD à Brest, et AMURE à Brest.**

## LITTOBS (NOUVEAUTE 2021)

Directement en lien avec le programme SensOcean, LittObs en est sa version littoral (LittObs pour Littoral Observatories). Il consiste en un déploiement d'observatoires littoraux par les plaisanciers avec le même objectif d'étude de l'océan et du climat que SensOcean. Des mouillages sont déployés en mer par les plaisanciers. Ces mouillages embarquent des instruments réalisant des mesures depuis le fond et sur toute la hauteur d'eau. Ce programme est mis en œuvre par des collectifs territoriaux.

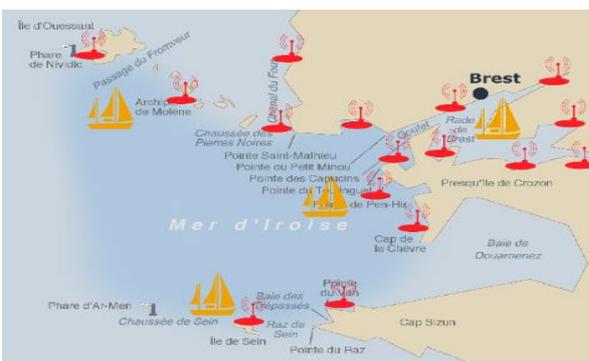


Figure 6 : Exemple de dispersion d'observatoire littoral en rade de Brest

**Ce programme est mené en partenariat avec le LOPS à l'Ifremer (Brest), AMURE (Brest), et le LOCEAN (Paris).**

## KETOS

Ketos est un programme d'observation, identification et suivi des populations de cétacés. Il comporte 2 volets indépendants :

- Un programme d'observation visuelle
- Un programme d'observation acoustique

Pour le deuxième volet, un kit de mesure composé d'un hydrophone open source et low-cost est en cours de développement.

Ce kit pourra intégrer des voiliers aussi bien en milieu hauturier que littoral.



Figure 7 : observation visuelle de cétacés

**Ce programme est mené en partenariat avec l'ENSTA Bretagne, l'IMT Atlantique, et Sorbonne Université (Equipe Acoustique LAM).**



## KETOS – APLOSE (NOUVEAUTE 2021)

Ketos-Aplose est un programme d'analyse de sons de cétacés. Ici il s'agit de permettre à tous de participer à l'analyse de données scientifique en écoutant et identifiant des sons de mammifère marin.

Les participants peuvent contribuer très simplement depuis leur ordinateur. Une petite formation permet d'apprendre rapidement à identifier les sons.

C'est la 1<sup>er</sup> fois qu'un programme est lancé pour inclure des citoyens dans l'analyse de son de cétacés.

**Ce programme est mené en partenariat avec l'ENSTA Bretagne, l'IMT Atlantique, et Sorbonne Université (Equipe Acoustique LAM).**



Figure 8 : écoute d'un enregistrement de baleine



## ICHTYOS

Ichtyos a pour objectif scientifique de mieux comprendre et d'étudier l'Ichtyo plancton, qui tient une place fondamentale dans la vie océanique, tant pour la biodiversité marine que comme bioindicateur de l'état de santé des océans.

Le kit se compose d'un filet de prélèvement et d'un planktoscope (microscope à plancton pour smartphone). Les plaisanciers collectent des données partout dans le monde et ramènent les échantillons pour analyse ADN et photographique.

**Ce programme est mené en partenariat avec le MNHN- EPHE (Station de biologie marine de Concarneau).**



Figure 9 : lâcher de filet à plancton depuis un voilier en expédition



## DEEPCOR

Le projet de recherche citoyenne Deepcor a pour but de photographier les récifs coralliens mésophotiques (30 à 150 mètres de profondeur) pour étudier leur distribution à grande échelle et comprendre leurs mécanismes d'adaptation face au réchauffement climatique.

Le kit destiné à cette étude est composé d'une nacelle lestée équipée d'une caméra haute résolution avec un retour vidéo à la surface et d'une sonde de mesure des paramètres environnementaux tels que la profondeur, la température et la luminosité.

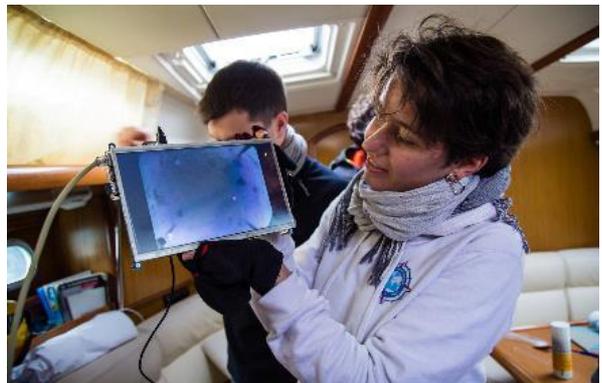


Figure 10 : retransmission de l'image de la nacelle sur un écran à bord du voilier

**Ce programme est mené en partenariat avec l'IONTU (Laboratoire d'océanographie de l'université de Taiwan).**

## **MAGSAIL**

Le programme MagSail a pour objet la mesure du champ magnétique terrestre en mer. 70% de la terre étant constituée d'eau, une grande partie du champ magnétique terrestre n'est pas mesurée localement, et peut l'être grâce au voilier.

Cette mesure permet de déterminer une partie de la topographie des fonds marins, et apporter une meilleure compréhension du champ magnétique terrestre dans sa globalité. Il s'agit ici de développer un capteur magnétique assez précis et low-cost afin de le fixer sur les voiliers qui parcourent le monde.

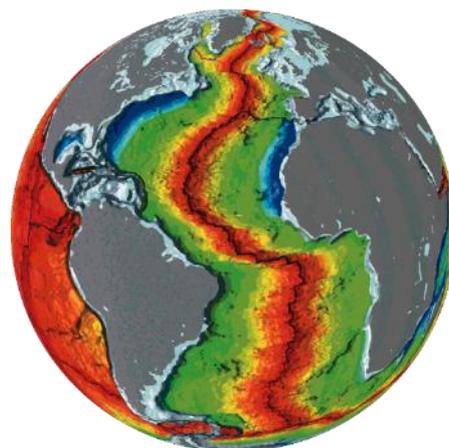


Figure 11 : topographie des fonds marins

**Ce projet est monté en partenariat avec l'Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP).**

## **COSMICSAIL (NOUVEAUTE 2021)**

Le programme CosmicSail a pour objet l'étude des rayons cosmiques. Il s'agit de rayonnements très énergétiques provenant de divers phénomènes célestes. Etudier ces rayonnements et leurs variations permet de mieux comprendre le cycle de vie de notre soleil, mais aussi d'étudier d'autres phénomènes célestes énergétiques tels que collision d'étoile, activité des galaxies, etc...

Ces rayonnements peuvent être captés depuis n'importe où sur terre, mais leur dispersion est grande, et il faut beaucoup d'instruments pour pouvoir les suivre, et comme 70% de la planète est un océan, beaucoup de ces rayonnements peuvent être captés depuis la mer.



Figure 12 : aurore boréale causée par les particules solaires dans l'atmosphère

**Ce projet est monté en partenariat avec l'ONERA à Toulouse.**

## **SARGASEA (NOUVEAUTE 2021)**

Depuis 2011, les échouements massifs de Sargasses provoquent des dommages écologiques, économiques et sociétaux majeurs dans les Caraïbes et sur les côtes africaines. Ces échouements ont des conséquences catastrophiques pour la faune et la flore benthiques et pour la santé humaine. Et nous avons besoin de beaucoup de données pour comprendre les mouvements et l'origine des échouages massifs de Sargasse.

Ce programme vise donc à équiper les plaisanciers d'un kit de prélèvement et d'identification des Sargasse.

**Ce projet est monté en partenariat avec l'IUEM (Institut Universitaire Européen de la Mer) et l'UBO (Université de Bretagne occidentale)**



Figure 13 : Ilot de Sargasse dans l'atlantique



## BILAN 2021

### De nouveaux programmes

2021 c'est une année enrichie de quatre nouveaux programmes de recherche participative, et cela malgré les difficultés de rencontre et d'événement en présentiel.

Ces programmes sont innovants pour nous car :

- Un programme LittObs nous permet désormais d'avoir des actions plus locales, ce qui est un gage de dynamisme nouveau pour nos activités et permettra d'impliquer des collectivités locales et territoriales. C'est l'occasion d'exploiter les développements instrumentaux réalisés dans le programme SensOcean, et donc de valoriser nos savoir-faire et acquis.
- Un programme comme CosmicSail nous permet d'étendre nos champs d'étude scientifique à d'autres sujets que l'océan lui-même. Et donc de considérer l'Océan comme un territoire où il se passe des phénomènes intéressants à étudier.
- Un programme comme Ketos\_Aplose est une vraie nouveauté dans le milieu, et confirme notre ambition d'impliquer des citoyens dans la recherche scientifique à tous les niveaux. De la conception jusqu'à l'analyse !
- Un programme comme SargaSea, permet de faire face à des enjeux actuels majeurs liés à des désastres écologiques.

### Une recherche approfondie avec des thèses de doctorat

Par ailleurs certains programmes de l'association font l'objet d'une recherche approfondie à travers des projets de thèses de doctorat :

- Cédric Courson - **Océanographie Open Source – Accélérer l'acquisition des connaissances environnementales marines en impliquant la société dans la recherche océanographique participative.**  
En lien avec les programmes SensOcean et LittObs
- Gabriel Dubus - **OASIS : Ocean Acoustic Soundscape Identification System**  
En lien avec le programme Ketos.



## Expéditions



***Les expéditions mises en place par l'association sont des campagnes de mesures scientifiques en mer à bord de voiliers de plaisanciers.***

***Nous transformons les voyages des plaisanciers en campagnes océanographiques en proposant des équipements de mesures et des embarquements de bénévoles.***

***Elles se déclinent sous plusieurs formats : les expéditions locales, opérations mobilisant un grand nombre de voiliers sur une courte durée (un ou deux jours), et les expéditions hauturières, mises en place avec des plaisanciers au départ d'un voyage de plusieurs années autour du globe.***

## ⚓ MINI-EXPEDITIONS

Depuis 2019 de nouveaux formats d'expéditions ont été mis en place, il s'agit d'expéditions courtes (4j à 1 semaine) et locales qui se déroulent en milieu littoral.

Ces mini-expéditions ont pour but de réaliser une mission scientifique précise qui répond à un besoin local (étude d'une population de dauphins, ou mise en place d'un réseau de capteurs...).

Véritables sessions de formation, elles ont également pour but de préparer les équipiers pour de plus grandes expéditions en les formant au matériel scientifique et aux prélèvements ainsi qu'aux routines scientifiques lors des expéditions.



Figure 11 : matériel pour prélèvement de plancton à gauche, et équiper en expéditions à droite

## ⚓ EXPEDITIONS HAUTURIERES

La mission principale de l'association est d'accompagner les plaisanciers à l'organisation d'une campagne océanographique à bord de leurs navires lors d'expéditions hauturières. Pour cela, les kits de sciences préalablement construits dans le cadre des programmes de sciences participatives sont déployés sur les voiliers, et des équipes ayant été formées à l'utilisation du matériel et aux missions en mer embarquent à bord des voiliers.

Véritables plateformes scientifiques en mer, c'est grâce à ces expéditions et à la participation des plaisanciers hauturiers que nous pouvons

collecter des données à grande échelle sur l'océan.



Figure 12 : Voilier au départ de transatlantique

Les plaisanciers autour du monde constituent une flotte considérable qui représente autant d'opportunités de plateformes de collecte de données en mer.



Figure 13 : Principales routes de plaisance



## **BILAN 2021**

Toutes les expéditions local (littoral) sont restées en pause en 2021 et sont prévu pour un redémarrage en 2022.

Les expéditions hauturières ont quand a elles bien repris dès l'été 2021, et participent principalement au programme SensOcean, et SargaSea. Certain des bateaux en mer participent également à Ketos.

Fin 2021 : **12 bateaux sont en mer sur plusieurs trajets autour du monde**. Des trajets vers le nord (Islande, Groenland), vers le sud (Antarctique), en méditerranée, vers le pacifiques pour des tours du monde, et des transatlantique (Europe – caraïbes aller/retour)



## Développement associatif

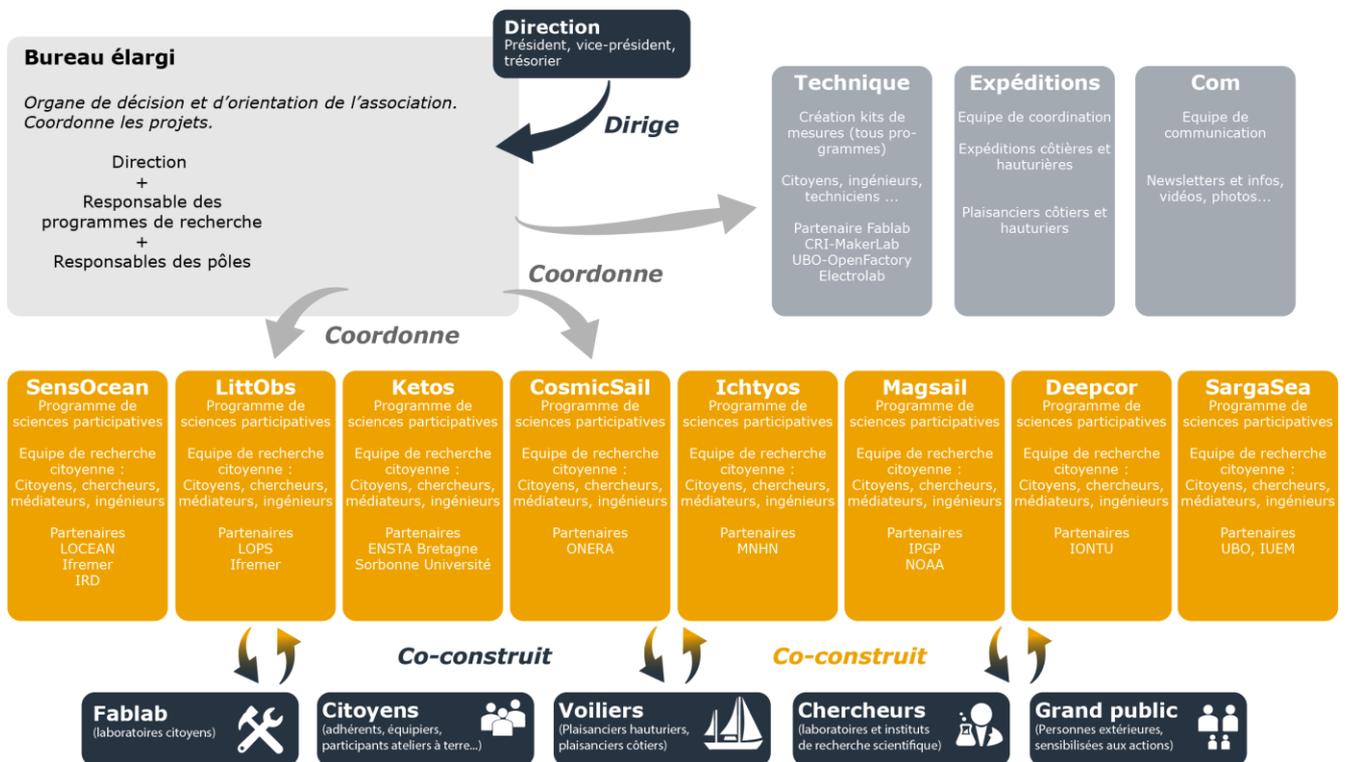


**| Organisation de la structure et développement global**

## ORGANISATION INTERNE

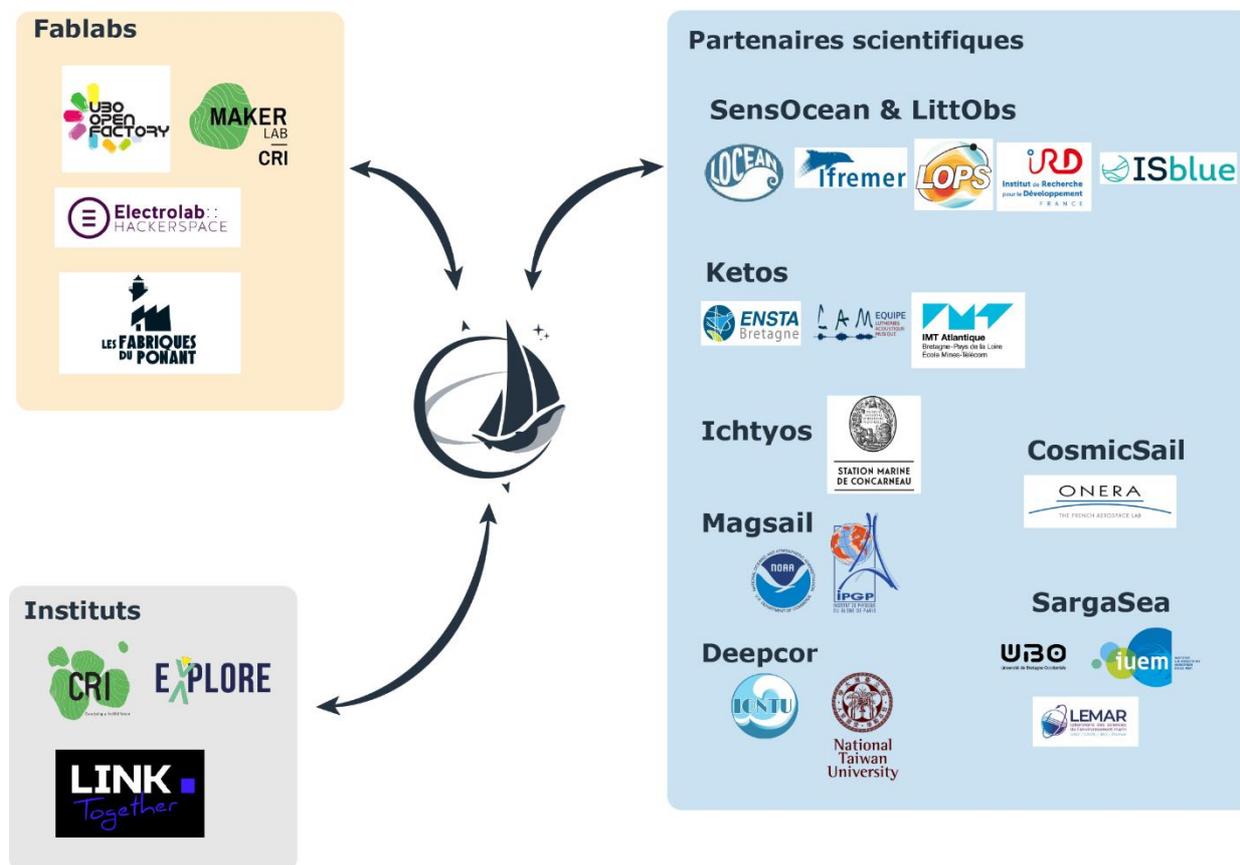
L'association se structure principalement autour des programmes de sciences, dont les responsables constituent le bureau élargi qui décident des grandes orientations de l'association. Un bureau « restreint » permet d'administrer les affaires quotidiennes.

### Organigramme de l'association



## ORGANISATION PARTENARIALE

Dans son fonctionnement intrinsèque l'association co-construit l'ensemble de ses programmes de sciences. Grâce à cette co-construction Astrolabe Expeditions dispose d'une importante source de ressources. Les partenaires de l'association mettent à disposition des locaux, des ressources humaines, des instruments, des matériaux, des machines et ateliers, des laboratoires équipés ainsi que des compétences techniques et scientifiques.



## COLLECTIFS

Astrolabe Expeditions est membre des collectifs de sciences participatives :



### Collectif National Sciences Participatives Biodiversité

Collectif de structure de sciences participatives sur les thématiques concernant la biodiversité



### Vigier Mer

Collectif de structure de sciences participatives en milieu marin.



Astrolabe Expeditions fait partie du réseau **Obsenmer** et utilise cette plateforme pour partager ses données d'observation opportuniste, et d'observation de cétacés.

## BILAN 2021

### Renouvellement interne

Les nouveaux programmes mis en place nous ont obligé à recruter de nouveaux responsables de programmes qui ont apporté un dynamisme nouveau, ce qui laisse entrevoir plusieurs perspectives pour 2022.

Toutefois, les adhésions sont restées à un niveau bas équivalent à 2020 à cause de la baisse d'activité liée à la pandémie.

### Un nouveau partenaire fort à Paris, et un nouveau lieu d'activité

Depuis l'année 2020, l'association a développé un nouveau partenariat avec le Centre de Recherches Interdisciplinaires pour l'organisation de ses activités parisiennes, et a pu le maintenir et pérenniser en 2021.



Le CRI co-construit et partage de nouvelles manières d'apprendre, d'enseigner, de faire de la recherche et de mobiliser l'intelligence collective dans les domaines des sciences du vivant, de l'apprendre et du numérique pour relever les objectifs de développement durable (ODDs) des Nations Unies.

C'est à la fois un centre de recherche, une université, un fablab et un formidable incubateur de projets.

L'association y organise désormais ses activités telles que les cafés Océans, conférences, ateliers de constructions etc....

### De nouveaux soutiens



La **fondation LinkTogether** (abrité par la Fondation de France) soutient financièrement désormais les activités de l'association, C'est grâce à cette fondation que le programme LittObs a pu être mis en place.

La fondation LinkTogether est une fondation créée en 2016 de la société LinkbyNet et a pour objet de :

- Réduire l'empreinte carbone des activités humaines en finançant des projets écologiques
- Promouvoir des projets numériques éducatifs et favoriser l'égalité des chances.



Le **collectif Isblue** soutient financièrement les activités du projet SensOcean. Les bateaux actuellement en mer, embarquent des instruments financés par la subvention obtenue auprès d'Isblue.

ISblue est une école universitaire de recherche interdisciplinaire spécialisée en sciences et technologies marines.



**ASTROLABE  
EXPEDITIONS**

### **Astrolabe Expeditions**

[contact@astrolabe-expeditions.org](mailto:contact@astrolabe-expeditions.org)

**Site WEB :**

[www.astrolabe-expeditions.org](http://www.astrolabe-expeditions.org)

**Réseaux sociaux:**

[www.facebook.com/AstrolabeExpeditions](https://www.facebook.com/AstrolabeExpeditions)

<https://twitter.com/AstrolabeExp>

[https://www.instagram.com/astrolabe\\_expeditions/](https://www.instagram.com/astrolabe_expeditions/)