



[www.naos-equipex.fr](http://www.naos-equipex.fr)

[naos@ifremer.fr](mailto:naos@ifremer.fr)

Coordinateur : Ifremer - P.Y. Le Traon : pierre.yves.le.traon@ifremer.fr

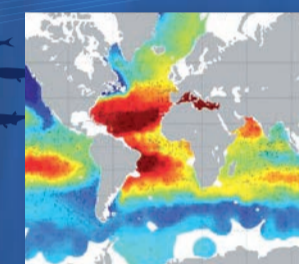
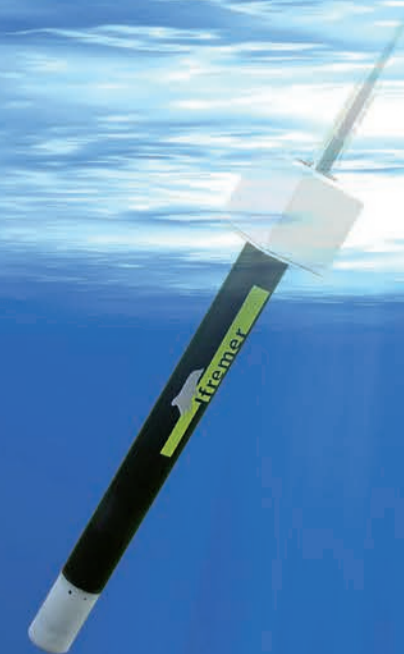
084034 - hippocampe.com



N° de convention ANR : ANR-10-EXPO-40



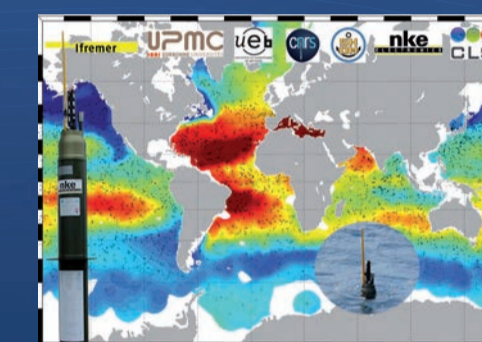
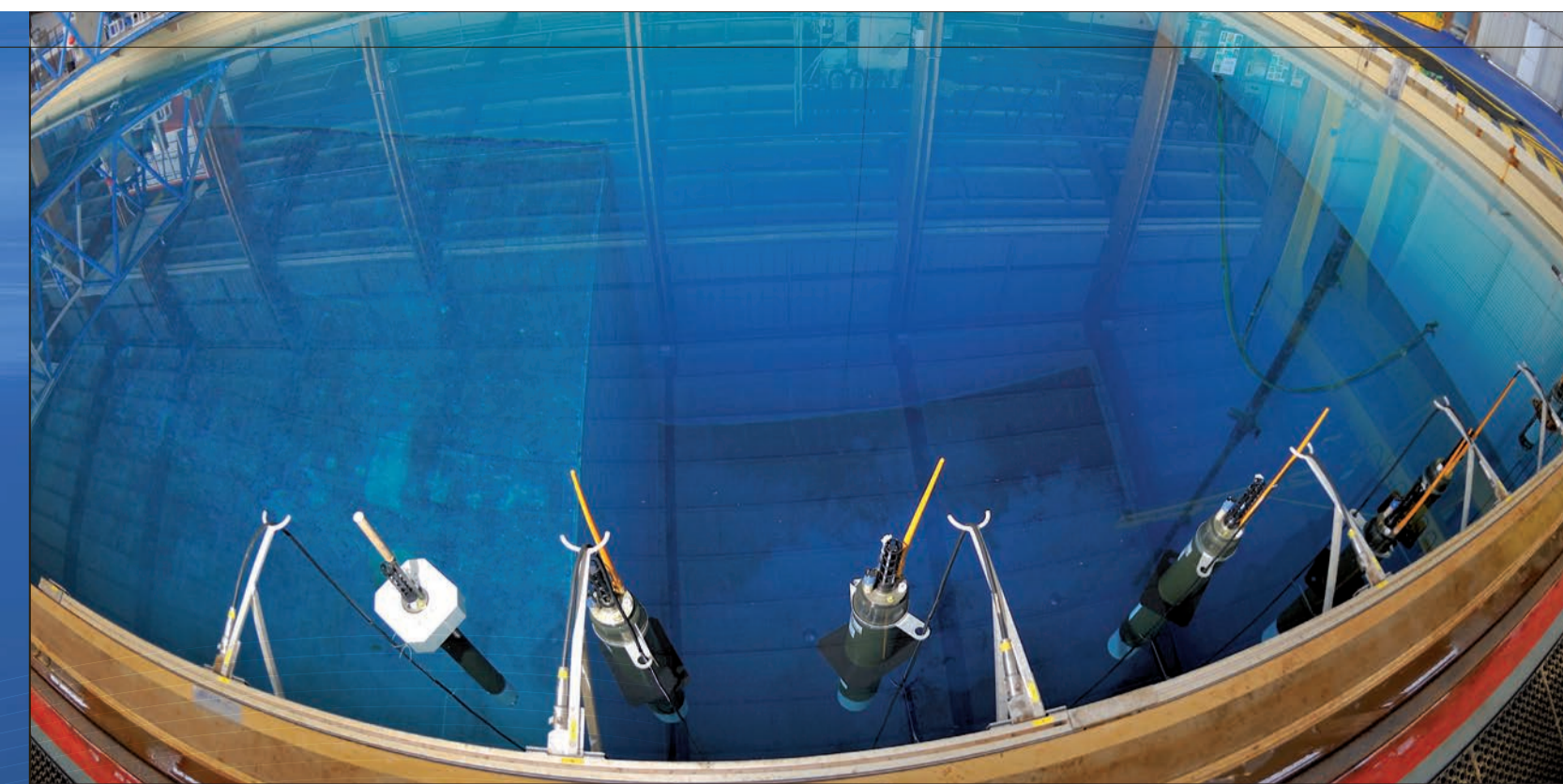
[www.naos-equipex.fr](http://www.naos-equipex.fr)



# NAOS

LE PROJET EQUIPEX NAOS : L'OBSERVATION GLOBALE DES OCÉANS

## PRÉPARATION DE LA NOUVELLE DÉCENNIE D'ARGO



**NAOS EST L'UN DES LAURÉATS DE L'APPEL À PROJETS EQUIPEX DU PROGRAMME D'INVESTISSEMENTS D'AVENIR**

### OBJECTIF

Consolider la participation française et européenne au réseau international Argo de flotteurs profilants et anticiper les évolutions du réseau pour la prochaine décennie.

### ENJEU

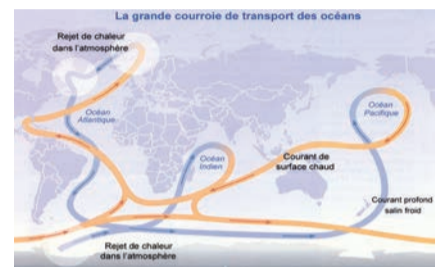
Mettre en place une véritable surveillance de l'ensemble des océans et renforcer l'excellence française dans l'observation et la prévision de l'océan et du climat.





**IMPACTS SOCIO-ÉCONOMIQUES**

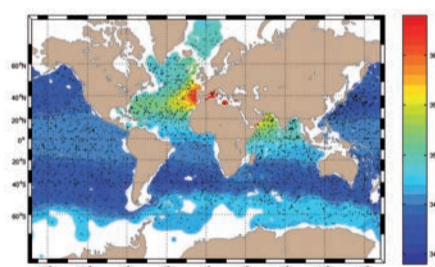
Les impacts seront importants sur le long terme étant donné le rôle majeur d'Argo pour la recherche sur les changements climatiques. Naos contribuera aussi directement au développement du secteur économique via le partenariat avec la PME NKE. L'objectif de NKE est d'accroître d'au moins un facteur deux ses parts de marchés sur l'instrumentation Argo en Europe et dans le monde.



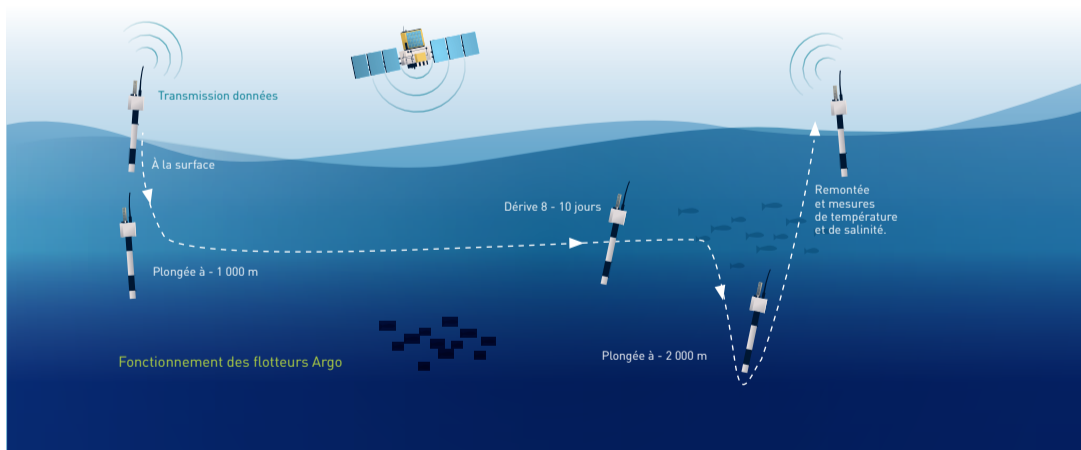
La circulation océanique : un gigantesque tapis roulant qui régule le climat de la planète



Contributions internationales au réseau Argo



Carte de salinité à 1000 m de profondeur déduite des observations Argo



## POURQUOI OBSERVER LES OCÉANS ? Océan et Climat

Les océans stockent, transportent via les courants marins et échangent avec l'atmosphère d'énormes quantités de chaleur, d'eau et de gaz. Ces échanges ont une influence majeure sur le climat. Caractériser les effets du changement climatique, comprendre et prévoir l'évolution du climat de la planète nécessitent une connaissance précise de l'océan, et des observations globales sur le long terme.

## L'OBSERVATION DES OCÉANS LA RÉVOLUTION ARGO

Le programme Argo a pour objectif de développer un réseau global de 3 000 flotteurs profilants autonomes mesurant en temps réel et tous les 10 jours la température et la salinité des 2 000 premiers mètres de l'océan. Fin 2007, le projet a atteint son objectif initial avec 3 000 flotteurs en opération. En quelques années, Argo est devenu la plus importante source de données pour les chercheurs s'intéressant à l'étude de l'océan et de son rôle sur le climat.

Argo est le fruit d'une coopération internationale remarquable. 30 pays participent directement à la mise en place du réseau. Chaque année 800 à 900 flotteurs sont mis à l'eau, soit le nombre nécessaire pour maintenir un réseau de 3 000 flotteurs actifs (durée de vie estimée à 4 ans).

Le réseau Argo est une composante essentielle du système mondial d'observation des océans et du climat permettant de :

- ▶ détecter la variabilité climatique aux échelles saisonnières et décennales, et observer à long terme le changement climatique dans les océans ;
- ▶ fournir des données essentielles pour contraindre des modèles d'analyse et de prévision océanique, afin d'initialiser des modèles couplés océan-atmosphère de prévision saisonnière et décennale et de valider les modèles climatiques ;
- ▶ fournir l'information nécessaire à l'étalonnage des capteurs et la validation des données satellitaires.

### ARGO : UNE PARTICIPATION TRÈS ACTIVE DE LA FRANCE

La France est très active dans tous les aspects du programme Argo : développement de l'instrumentation, contribution au réseau, centre de données, recherche et océanographie opérationnelle, extension à la biogéochimie marine. La France coordonne également le développement d'Euro-Argo, la composante européenne d'Argo.

## LE PROJET EQUIPEX NAOS

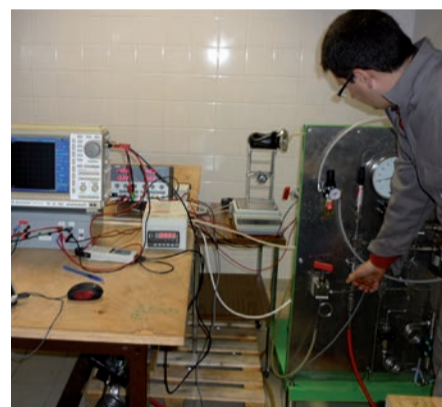
### LE PROJET A 2 OBJECTIFS PRINCIPAUX

- ▶ Renforcer la contribution française à la mission de base Argo (mesure de la température et de la salinité de la surface à 2 000 m de profondeur) par le déploiement de 10 à 15 flotteurs supplémentaires par an sur la période de 2012 à 2019 (110 flotteurs au total) : la contribution française à Argo et Euro-Argo devrait ainsi atteindre 70 à 80 flotteurs/an.
- ▶ Développer et valider la prochaine génération de flotteurs profilants Argo. Ces flotteurs seront plus performants et plus « intelligents » que les flotteurs actuels. Ils seront capables d'embarquer des capteurs biogéochimiques, d'atteindre les plus grandes profondeurs (3 500 m) et d'observer les régions polaires. 70 flotteurs Argo de nouvelle génération seront déployés dans trois zones pilotes : la Méditerranée, l'Arctique et l'Atlantique Nord.



### NAOS : LA NOUVELLE GÉNÉRATION DES FLOTTEURS ARGO

- ▶ Réduction des coûts, fiabilité accrue, augmentation de la durée de vie ;
- ▶ Évaluation d'un capteur de densité optique comme une alternative à terme aux mesures de conductivité pour la mesure de la salinité ;
- ▶ Nouvelles communications satellites (Argos-3, Iridium) : pour transmettre plus d'informations, pour piloter le flotteur à distance et le reprogrammer ;
- ▶ Développement d'un flotteur « souple » et « intelligent », disposant d'une architecture électronique et logicielle plus puissante. Cela facilitera l'ajout de nouveaux capteurs, offrira au vecteur une navigation plus versatile, permettra la rétroaction de la « mesure » vers le vecteur ;
- ▶ Observation des plus grandes profondeurs (3 500 m) ;
- ▶ Nouvelles capacités pour l'étude de la biogéochimie avec la possibilité d'ajouter une nouvelle suite de capteurs (oxygène, chlorophylle-a, nitrate, carbone particulaire) ;
- ▶ Mesures sous la glace : détection de la glace de mer [par méthode optique ou acoustique passive/active] avant la remontée, report de transmission des données si nécessaire.



## PARTENARIAT

Le projet NAOS résulte d'un partenariat fort entre l'Ifremer (coordinateur), l'UPMC (co-porteur), le CNRS, l'UBO/IUEM (PRES UEB), le SHOM et deux entreprises : CLS pour les aspects de télécommunications par satellite et la PME NKE qui est chargée de l'industrialisation et la commercialisation des flotteurs Argo.

Le projet NAOS bénéficie d'une aide de l'État au titre du programme « Investissements d'avenir ». Cette aide gérée par l'Agence Nationale de la Recherche porte la référence ANR-10-EQPX-40.

## DÉTAIL DES ACTIVITÉS

Le projet a démarré le 1<sup>er</sup> juin 2011 et se terminera fin décembre 2019. Son budget total est de 8 M € dont 6 M € pour les phases de développement et les achats des séries de flotteurs et 2 M € pour soutenir les phases d'exploitation scientifique.

NAOS est organisé autour de 5 workpackages principaux :

- WP1** Consolidation de la contribution française à Argo (resp. Ifremer).
- WP2** Développement de la nouvelle génération des flotteurs Argo (resp. Ifremer).
- WP3** Flotteurs avec capteurs biogéochimiques en Méditerranée (resp. UPMC/LOV).
- WP4** Flotteurs avec capteurs biogéochimiques en Arctique (resp. CNRS/UMI Takuvik).
- WP5** Flotteurs profonds avec capteurs d'oxygène en Atlantique Nord (resp. UBO/IUEM/LPO).

Le développement et le test des prototypes seront menés dans le WP2 de juin 2011 à juin 2014. Les achats de séries de flotteurs pour les WP1, 3, 4 et 5 s'étaleront de janvier 2012 à janvier 2016.

