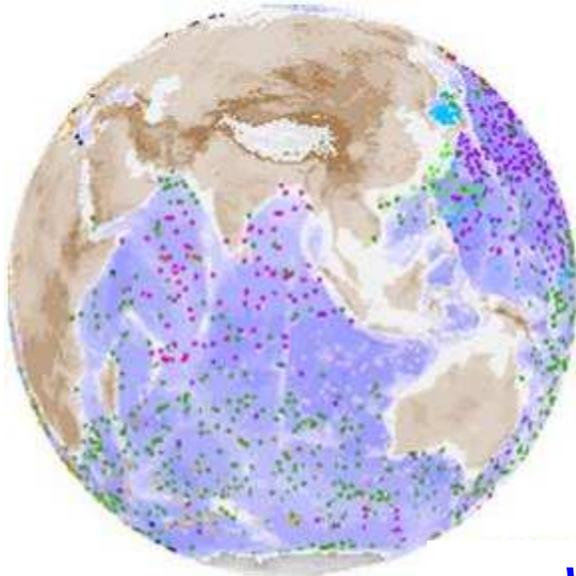


# PROJET EQUIPEX NAOS

*Observations de l'océan global pour l'étude et la prévision de l'océan et du climat: préparation de la nouvelle décennie d'Argo*

5<sup>ème</sup> réunion annuelle – 21 & 22 Septembre 2016  
Villefranche sur Mer



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



# AGENDA – 5<sup>ème</sup> réunion annuelle NAOS

**Session 1 : mercredi 21 septembre 14h-18h30**

**Session ouverte au public - Citadelle de Villefranche-sur-Mer**

- Accueil : Direction de l'OOV (A. Corval) et ANR (Y. Lecointe) (10')
- Contexte, objectifs et avancement du projet : P.Y. Le Traon, F. D'Ortenzio (15')
- Présentation des WPs : objectifs, résultats scientifiques et plans pour 2016-2019
  - WP2 : développements technologiques : S. Le Reste (20')
  - WP1 : contribution à la mission globale Argo : S. Pouliquen (15')
  - WP3 : flotteurs biogéochimiques en Méditerranée : F. D'Ortenzio (20')
  - WP4 : flotteurs biogéochimiques en Arctique : M. Babin/C. Marec (20')
  - WP5 : flotteurs profonds et oxygène en Atlantique Nord : V. Thierry (20')
- Pause-café
- Présentations scientifiques
  - Evaluation du réseau Bio-Argo en Méditerranée: V. Taillandier (20')
  - Classification des données Argo: G. Mazé (20')
  - Validation des modèles biogéochimiques Mercator Ocean à partir des données Bio-Argo : E. Gutknecht, C. Perruche (20')
- Point sur la préparation de l'après NAOS – Nouvelle phase d'Argo (20')
- Cocktail



# AGENDA – 5<sup>ème</sup> réunion annuelle NAOS

**Session 2 : Jeudi 22 septembre 8h30-13h**

**Session limitée aux partenaires du projet - Laboratoire Océanographique de Villefranche-sur-Mer**

- Bilan final du WP2 (présentation par le ou les responsables de tâches) (2h30)  
Introduction : S. Le Reste (5')  
T2.1: Fiabilisation et nouvelle version Argo (NKE) (15')
  - Améliorations réalisées, résultats à la mer, extension des améliorations aux diverses déclinaisons de profileurs
  - Améliorations à venir.T2.2: Bilan des prototypes Argos3 à la mer, prospective transmissions satellites (Ifremer - X.André) (15')  
T2.3: Flotteur profond (45')
  - Résultats à la mer et travaux complémentaires (Ifremer- V. Dutreuil) (15')
  - Aspects industriels (NKE) (15')
  - Qualité de la mesure de salinité sur SBE41, quelles actions? (10')T2.4, T2.6: Carte Acquisition et profileur sous la glace (OOV- E.Leymarie) (25')  
T2.5: Flotteur densité (20')
  - Capteur Noss sur profileur (NKE) (10')
  - Exploitation des résultats 2015 à la mer, travaux de métrologie complémentaires (SHOM - M. Le Menn) (10')Besoins futurs (hors NAOS) (technologie & capteurs – évolution offre industrielle) (Ifremer, OOV, NKE) 20'
- Pause-café
- Retour d'expérience sur les récupérations de flotteurs - A. Poteau (20')
- Plans de déploiement WP4 et exploitation scientifique (20')
- Plans de déploiement WP5 (puis CPER Euro-Argo) et exploitation scientifique (20')



Réunion du steering committee (13h00 – 14h00)

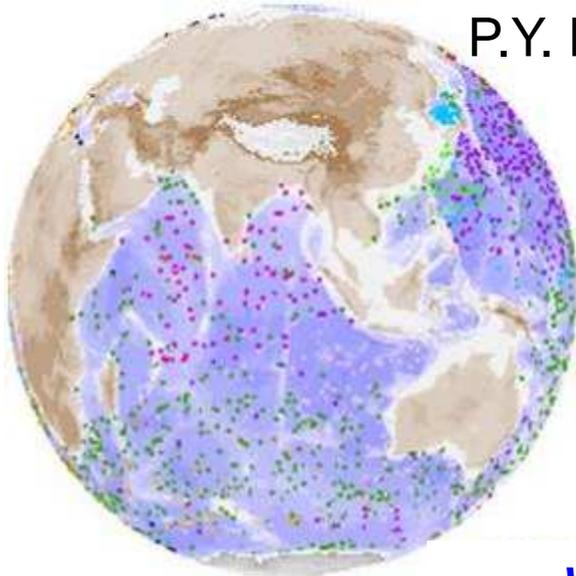


# PROJET EQUIPEX NAOS

*Observations de l'océan global pour l'étude et la prévision de l'océan et du climat: préparation de la nouvelle décennie d'Argo*

5<sup>ème</sup> réunion annuelle – 21 & 22 Septembre 2016  
Villefranche sur Mer

P.Y. Le Traon, F. D'Ortenzio



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



# Contexte : l'observation des océans et Argo

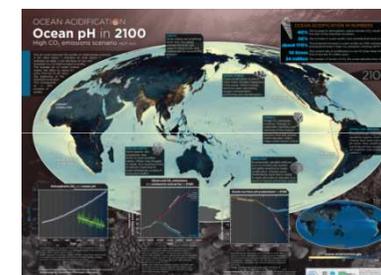
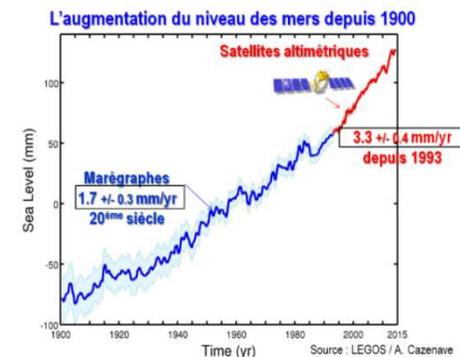
## Projet NAOS: activités et avancement

### Enjeux et objectifs de la réunion



## Le suivi des océans: un *besoin qui n'a jamais été aussi pressant*

- ❑ Pour comprendre et prévoir l'évolution du climat de la planète.
- ❑ Pour une meilleure gestion des océans et de ses ressources qui subissent des pressions et changements majeurs en raison du changement climatique (e.g. niveau de la mer, déoxygenation, acidification) et d'autres activités humaines (e.g. pollution, pêche, ressources minérales).
- ❑ Pour un nombre croissant de services océaniques liés au développement de « l'économie bleue ».



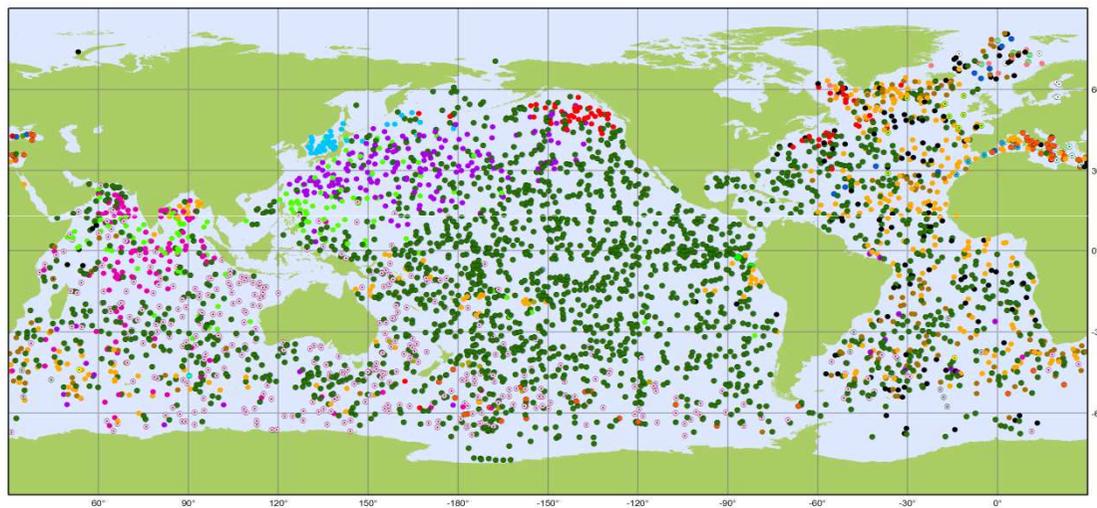
## Le suivi des océans : *un besoin qui n'a jamais été aussi pressant et qui est de plus en plus affirmé...*

- Agenda 2030 des Nations Unies pour le développement durable => **Sustainable Development Goal (SDG 14)** to “Conserve and sustainably use the oceans, seas and marine resources for sustainable development”.
- Décision du **GIEC de produire un rapport spécial sur “Climate Change, the Oceans and Cryosphere”** dans le cadre du 6th Assessment Report cycle.
- **Tsukuba Communiqué du G7** “many parts of the ocean interior are not sufficiently observed” “it is crucial to develop far stronger scientific knowledge necessary to assess the ongoing changes in the ocean and their impact on economies”. Référence spécifique à Bio-Argo et Deep Argo dans les actions prioritaires.
- Rapport de l'**OCDE “The Future of Ocean Economy in 2030”**.
- Au niveau Européen, EU Marine Knowledge 2020, Copernicus et son service marin, EMODNET et lancement d'EOOS (European Ocean Observing System). Mise en place et développement de l'Euro-Argo ERIC.



# Argo : une révolution dans l'observation des océans

- **Argo** = réseau mondial de plus **3800 flotteurs profileurs autonomes** mesurant tous les 10 j et en temps réel température et salinité entre 0 et 2000 m.
- Une contribution **majeure** aux systèmes d'observation des océans nécessaires aux recherches sur le **climat**, la **prévision saisonnière** et **l'analyse et la prévision océanique (Copernicus)**. Très forte **complémentarité** avec l'altimétrie (Jason).
- **Pérenniser** le réseau et mettre en place ses **extensions** = les deux défis d'Argo.

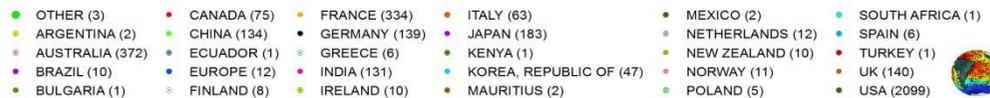


Argo

**National contributions - 3822 Operational Floats**

August 2016

Latest location of operational floats (data distributed within the last 30 days)

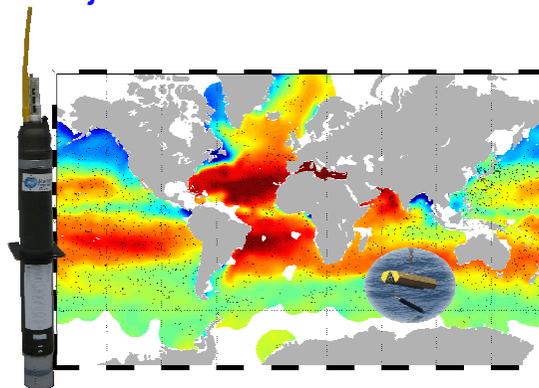
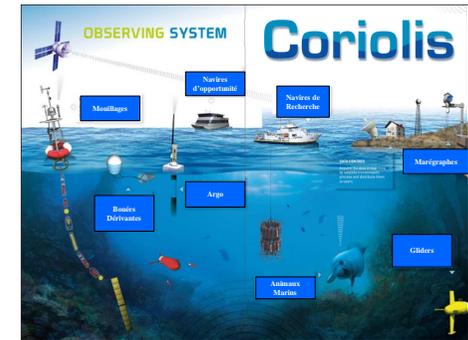


Generated by www.jcommaps.org, 01/09/2016



# Argo : une participation très active de la France

- Structure inter-organismes Coriolis (2014-2020) qui inclut la TGIR Euro-Argo (Argo France labellisé SO Argo)
- Instrumentation (flotteurs Provor/Arvor) - partenariat industriel NKE
- Opérations à la mer: plus de 8% du réseau
- Centre de données: un des deux centres mondiaux
- Recherche: climat, circulation océanique, biogéochimie
- Océanographie opérationnelle: Mercator Océan, Copernicus Marine Service
- Coordination de la composante Européenne Euro-Argo, accueil de l'ERIC Euro-Argo à Brest. Accueil Jcommops et Argo Information Center.
- Coordination projet Equipex NAOS, ERC Remocean
- Projets FP7 et H2020 : E-AIMS, Atlantos, MedOS





## L'infrastructure de recherche européenne Euro-Argo

- Objectif: assurer une contribution à long terme de l'Europe à Argo
- Une contribution européenne d'environ 25% des efforts internationaux
  - ✓ Déploiement d'environ 250 flotteurs/an pour contribuer à la mission globale Argo incluant une observation plus fine des mers européennes (Mers Nordiques, Mer Méditerranée et Mer Noire).
  - ✓ Préparer et contribuer aux extensions d'Argo (nouvelle phase) (biogéochimie, océan profond, régions polaires).
  - ✓ Utilisation : recherche (océan et climat) et océanographie opérationnelle (Copernicus Marine Service)
- Mise en place d'une nouvelle structure légale Européenne (Euro-Argo ERIC – accords ministériels – 12 Mai 2014) s'appuyant sur des structures nationales distribuées (TGIR Euro-Argo pour la France). Premiers financements Européens (DG MARE/MOCCA, H2020/Atlantos) en 2015.



# Evolution d'Argo pour la prochaine décennie

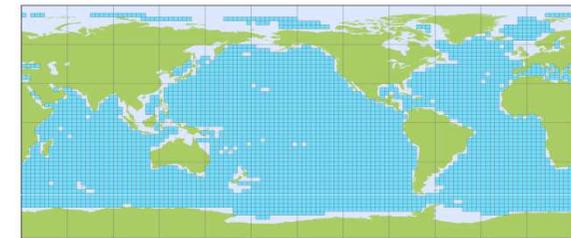
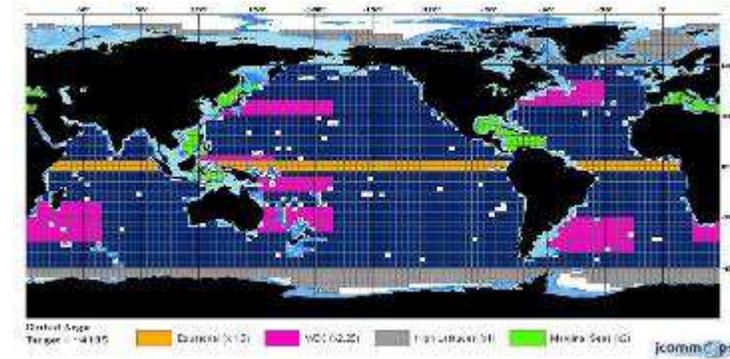
Concept éprouvé. Le réseau doit être pérennisé. 800 à 900 flotteurs/an.

Evolution de la technologie (durée de vie, fiabilité, transmission de données)

Les caractéristiques du réseau doivent progressivement évoluer : océan profond, zones polaires, mers marginales, échantillonnage

Nouveaux capteurs: biogéochimie (oxygène, chlorophylle, nitrate, carbone, pH).

Expériences pilotes. Nouveau design du réseau international. BGC Argo / Deep Argo



Argo  
BioGeoChemical Argo Design - 312 Floats  
Target density values 0.25 x 3°  
Floats should be equipped with a package of 6 sensors:  
Fluorometer, Radiometer, Scatterometer, pH, Nitrate, Oxygen.  
April 2016  
Generated by www.jcommops.org, 16/03/2016



Argo  
Deep Design (Draft) - ~1000 floats  
Target density values 0.36 x 3°  
February 2016  
Generated by www.jcommops.org



Draft: 9 June 2016

## The Rationale, Design and Implementation Plan for Biogeochemical-Argo

*The extension of the Argo array of profiling floats to include biogeochemical sensors for pH, oxygen, nitrate, chlorophyll, suspended particles, and downwelling irradiance*



Euro-Argo  
European Research Infrastructure  
Consortium

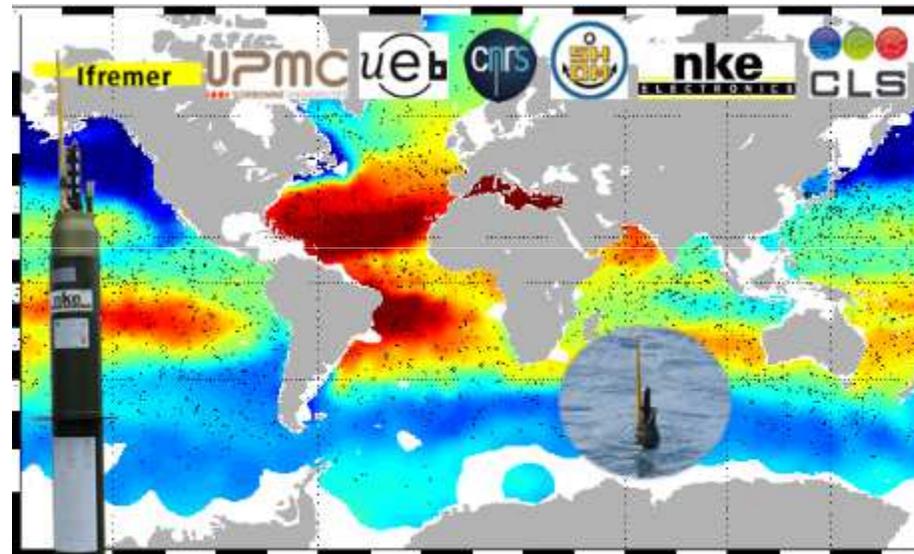


## Strategy for evolution of Argo in Europe

Version 2.0  
Date 23/12/2015  
Authors: Euro-Argo ERIC members and others



# Etat d'avancement du projet NAOS



# Workpackages NAOS et rôle des partenaires

***WP1: Consolidation de la contribution française à Argo (IFREMER)***

***WP2: Développement de la nouvelle génération des flotteurs Argo (IFREMER)***

Task 2.1 Améliorations de la technologie (NKE, IFREMER)

Task 2.2 Communications satellites (Ifremer, CLS, NKE)

Task 2.3 Flotteurs profonds (IFREMER, NKE)

Task 2.4 Nouvelle carte électronique (UPMC, IFREMER)

Task 2.5 Capteurs de densité (NKE, SHOM, IFREMER)

Task 2.6 Flotteurs sous la glace de mer (UPMC, CNRS, NKE)

***WP3: Flotteurs avec capteurs biogéochimiques en Méditerranée (UPMC)***

***WP4: Flotteurs avec capteurs biogéochimiques en Arctique (CNRS)***

***WP5 : Flotteurs profonds avec capteurs d'oxygène en Atlantique Nord (IUEM)***



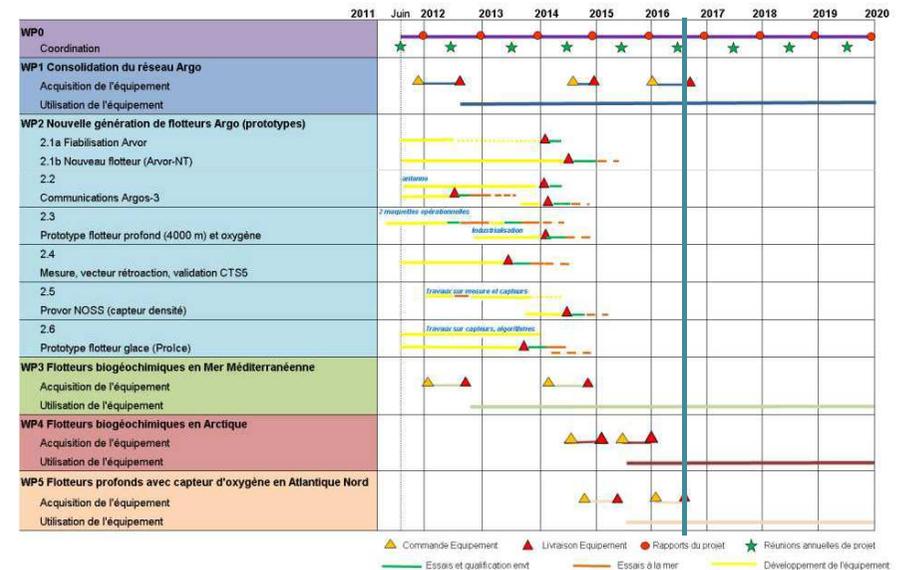
# ETAT D'AVANCEMENT

- Démarrage du projet 1<sup>er</sup> Juin 2011 - Kick Off Meeting – 10 juin 2011
- Convention ANR/IFREMER : signée le 25 Juillet 2011. Consortium agreement finalisé en 2011. 1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup> avances et dernière avance avant solde (tranche 1) et 1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup>, 4<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup> avances (tranche 2) reçues de l'ANR et reversement vers les partenaires.
- Réunions du Steering Committee (SC) et du Comité Directeur (CD) (2015/2016) : SC13 (3/02/2015), SC14 (22/09/2015), SC15 (23/11/2015) et SC16 (10/03/2016), CD 6 (10/02/2015), CD 7 (10/12/2016). Les comptes rendus de ces réunions disponibles sous l'espace protégé du site WWW du projet.
- Rapport annuel 2015 et relevés de dépenses 2015 (Janvier 2016).
- Cinquième Newsletter (Février 2016).



# Projet NAOS: Etat d'avancement des activités de développement et des expériences scientifiques

- **Développements technologiques** (fiabilisation, communication, nouveaux flotteurs) **et tests menés dans le cadre de NAOS (WP2) terminés** (fin 2015). **Bilan très positif.**
- **Expériences scientifiques pilotes (WP3, WP4 et WP5) pour la nouvelle phase d'Argo:**
  - **Méditerranée (WP3):** flotteurs avec capteurs biogéochimiques. Déploiements terminés. Analyses en cours. Succès remarquable (premier réseau Bio-Argo, exploitation scientifique)
  - **Atlantique Nord (WP5):** flotteurs profonds et oxygène. Commandes effectuées. Démarrage automne 2015. Déploiements principaux en 2016/2017.
  - **Arctique (WP4):** flotteurs biogéochimiques. Commandes effectuées. Phase de tests 2015. Premiers déploiements réussis en expérience scientifique (greenedge) en 2016. Déploiements principaux 2016/2017/2018 .



# Actions de valorisation

Actions de communication: communauté scientifique (France et international), grand public :

- Points presse, communiqués de presse, Plaquettes & Posters
- Lettre d'information NAOS (Janvier 2012, Février 2013, Février 2014, Février 2015, **Février 2016**).
- Articles (e.g. La Météorologie Avril 2012, Mercator/Coriolis Newsletter), [publications scientifiques sur les prototypes](#), [publications résultats scientifiques](#)
- Site WWW (Français/Anglais)
- Présentations diverses (e.g. colloque ANR/Climat, COP21)
- Préparation film/TV NAOS (général + focus WP3)

## Valorisation vis-à-vis du secteur économique

- Communication des résultats NAOS vers la communauté internationale (Euro-Argo, Argo).
- Organiser les premiers tests européens des nouveaux flotteurs NAOS (projets **FP7 E-AIMS**, **Atlantos H2020**).
- Proposition **MOCCA/DG MARE** – sélection NKE après AO.
- Actions spécifiques de NKE pour le développement à l'export.
- Actions sur la communication Argos-3/4 (CLS et CNES).



# Bilans financiers 2011-2015 et prévisions 2015-2019



## Dépenses réalisées (2011 – 2015)

DEPENSES NAOS	2011	2012	2013	2014	2015	2011+2012+2013 +2014+2015	Avancement réalisé fin 2015
<b>IFREMER</b>							
Tranche 1 - réalisation	378 010 €	926 606 €	120 185 €	727 066 €	363 387 €	<b>2 515 252 €</b>	<b>76</b>
Tranche 2 - réalisation		63 227 €	55 733 €	73 733 €	113 787 €	<b>306 481 €</b>	<b>38</b>
<b>UPMC</b>							
Tranche 1 - réalisation	7 390 €	564 546 €	341 010 €	805 189 €	659 206 €	<b>2 377 341 €</b>	<b>95</b>
Tranche 2 - réalisation		53 918 €	101 123 €	124 829 €	178 822 €	<b>458 692 €</b>	<b>52</b>
<b>CNRS</b>							
Tranche 1- réalisation		9 744 €	34 272 €	16 435 €	0 €	<b>60 451 €</b>	<b>100</b>
Tranche 2 - réalisation				6 928 €	35 097 €	<b>42 024 €</b>	<b>14</b>
<b>SHOM</b>							
Tranche 1 réalisation	1 916 €	24 987 €	3 150 €	3 151 €	3 028 €	<b>36 233 €</b>	<b>91</b>
<b>CLS</b>							
Tranche 1 réalisation	16 091 €	41 600 €	22 646 €	0 €	0 €	<b>80 337 €</b>	<b>100</b>
<b>TOTAL REALISE</b>	<b>403 407 €</b>	<b>1 684 628 €</b>	<b>678 118 €</b>	<b>1 757 331 €</b>	<b>1 353 327 €</b>	<b>5 876 811 €</b>	<b>74</b>

*Par rapport aux prévisions initiales (début du projet), écart de qqes mois en début de projet, retard sur certains prototypes et décalage des commandes du WP3, WP4 et WP5 de 6 mois environ. Extension de la Tranche 1 jusqu'à Juin 2017.*



# Prévisionnel de dépenses pour 2016 – 2019

NAOS REALISE (2011-2015) ET PREVISIONS 2016 - 2019							
DEPENSES NAOS	2011+2012+2013 +2014+2015	2016	2017	2018	2019	Total	Avancement prévu fin 2016
<b>IFREMER</b>							
Tranche 1	2 515 252 €	694 248 €	102 500 €			3 312 000 €	97
Tranche 2	306 481 €	111 544 €	130 972 €	130 972 €	130 972 €	810 940 €	52
<b>UPMC</b>							
Tranche 1	2 377 341 €	90 000 €	33 979 €			2 501 320 €	99
Tranche 2	458 692 €	125 009 €	114 921 €	94 121 €	94 121 €	886 863 €	66
<b>CNRS</b>							
Tranche 1	60 451 €					60 451 €	100
Tranche 2	42 024 €	65 356 €	67 106 €	67 106 €	53 954 €	295 546 €	36
<b>SHOM</b>							
Tranche 1	36 233 €	3 767 €				40 000 €	100
<b>CLS</b>							
Tranche 1	80 000 €					80 000 €	100



# Moyens humains prévus et réalisés (2011-2015)

NAOS mobilise dans les différents organismes et entreprises partenaires environ 12 Equivalent Temps Plein (ETP) jusqu'à mi-2015 (fin du WP2) puis devrait mobiliser environ 6 ETP jusqu'à la fin du projet (2019). 3 ETP pendant 3 ans en CDD ont été financés par l'ANR pour le WP2 (recrutements terminés).

NAOS - Suivi des moyens humains - partenaires														
	Prévisionnel (proposition)		Réalisé 2011 (sur 6 mois)		Réalisé 2012		Réalisé 2013		Réalisé 2014		Réalisé 2015		Réalisé 2011-2015	
	Homme/mois/ 2011-2015	Homme/mois/ durée totale projet	Homme/ mois	Dont CNRS	Homme/ mois	Dont CNRS	Homme/ mois	Dont CNRS	Homme/ mois	Dont CNRS	Homme/ mois	Dont CNRS	Homme/ mois	Dont CNRS
IFREMER	185,33	340,50	23,00		102,25		42,42		43,11		34,34		245,11	
UPMC	121,00	177,00	20,90	15,40	44,00	29,50	38,00	28,00	40,00	20,50	48,30	30,30	191,20	123,70
CNRS	66,00	138,00	9,30		12,29		16,23		18,99		14,00		70,81	
SHOM	3,00	3,00	0,14		2,61		1,06		2,00		2,08		7,89	
UBO	10,00	30,00	0,50		0,50		0,50		0,00		1,00		2,50	
CLS	6,90	6,90	0,75		1,50		2,50		0,40		0,20		5,35	
NKE	45,00	45,00	6,79		18,90		17,61		10,24		4,66		58,18	
<b>TOTAL</b>	<b>437,23</b>	<b>740,40</b>	<b>61,37</b>		<b>182,05</b>		<b>118,31</b>		<b>114,74</b>	<b>20,50</b>	<b>104,57</b>	<b>30,30</b>	<b>581,04</b>	

**=> conformes aux prévisions/attentes du projet**  
**=> Bonne mobilisation des moyens des organismes et entreprises**  
**(Tranche 1 / WP2 - fin 2015)**



# Conclusion

## Bilan du projet après cinq ans

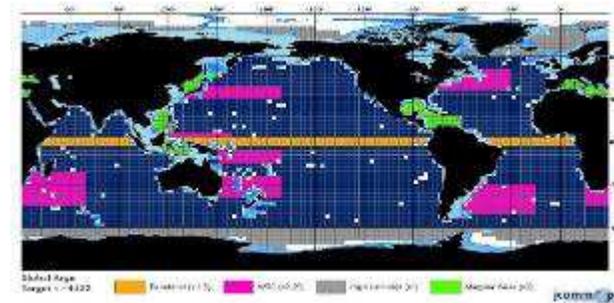
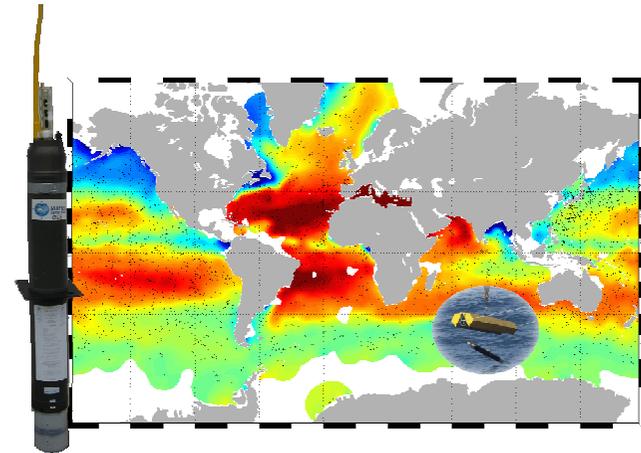
Fin de la phase de développement et tests des prototypes (WP2). Expériences scientifiques très bien avancées (WP3) ou en cours (WP4 et WP5). Très bons résultats grâce à une forte implication des équipes.

**Enjeux en 2016/2019** : réussir les phases scientifiques. Valorisation scientifique. Organiser l'après NAOS (nouvelle phase Argo en France/TGIR et en Europe via l'Euro-Argo ERIC et en concertation avec Argo international).

*Travaux sur la technologie flotteurs français à poursuivre (hors cadre NAOS).*

## Objectifs du meeting

Bilan des travaux, plan de travail 2016/2017, exposés scientifiques et discussion sur l'après NAOS



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



# AGENDA – 5<sup>ème</sup> réunion annuelle NAOS

**Session 1 : mercredi 21 septembre 14h-18h30**

**Session ouverte au public - Citadelle de Villefranche-sur-Mer**

- Accueil : Direction de l'OOV (A. Corval) et ANR (Y. Lecointe) (10')
- Contexte, objectifs et avancement du projet : P.Y. Le Traon, F. D'Ortenzio (15')
- Présentation des WPs : objectifs, résultats scientifiques et plans pour 2016-2019
  - WP2 : développements technologiques : S. Le Reste (20')
  - WP1 : contribution à la mission globale Argo : S. Pouliquen (15')
  - WP3 : flotteurs biogéochimiques en Méditerranée : F. D'Ortenzio (20')
  - WP4 : flotteurs biogéochimiques en Arctique : M. Babin/C. Marec (20')
  - WP5 : flotteurs profonds et oxygène en Atlantique Nord : V. Thierry (20')
- Pause-café
- Présentations scientifiques
  - Evaluation du réseau Bio-Argo en Méditerranée: V. Taillandier (20')
  - Classification des données Argo: G. Mazé (20')
  - Validation des modèles biogéochimiques Mercator Ocean à partir des données Bio-Argo : E. Gutknecht, C. Perruche (20')
- Point sur la préparation de l'après NAOS – Nouvelle phase d'Argo (20')
- Cocktail

