



Lancement du projet EQUIPEX NAOS : mieux connaître la relation océan et climat

Lauréat de la première vague de l'appel à projets EQUIPEX « Équipements d'Excellence » lancé dans le cadre du grand emprunt, NAOS bénéficie d'un financement de huit millions d'euros. Les principaux objectifs du projet NAOS (Novel Argo Ocean observing System), coordonné par l'Ifremer, sont le renforcement de la contribution française et européenne au réseau international Argo et l'évolution de ce réseau qui passe par le développement de la nouvelle génération de flotteurs Argo.

Avec ses 3000 flotteurs profilants (petits robots autonomes) qui mesurent la température et la salinité depuis la surface jusqu'à 2000 mètres de profondeur sur l'ensemble des océans, le programme international Argo, lancé en 2000 et réunissant plus de 30 pays, est une véritable révolution dans l'histoire de l'océanographie. C'est le premier réseau mondial d'observation *in situ* des océans en temps réel, le complément indispensable des mesures satellitaires permettant d'observer, comprendre, et à terme, prévoir le rôle de l'océan sur le climat de la planète.

Maintenir le réseau Argo sur les prochaines décennies est un enjeu scientifique majeur. Le premier objectif de NAOS est donc de renforcer la contribution française et européenne au réseau international Argo par le déploiement de 10 à 15 flotteurs supplémentaires par an sur la période de 2012 à 2019.

Améliorer notre connaissance du rôle de l'océan sur le climat nécessite parallèlement de nouveaux outils d'observation. Pour répondre à ces besoins, NAOS va développer et valider la prochaine génération de flotteurs profilants Argo. Ces nouveaux flotteurs seront plus intelligents, capables d'embarquer de nouveaux capteurs (en particulier pour la biogéochimie) et d'aller vers les plus grandes profondeurs. Des développements technologiques seront également mis en œuvre afin d'améliorer la fiabilité, la durée de vie, les économies d'énergie et les coûts.

Soixante-dix flotteurs Argo de nouvelle génération seront déployés dans trois zones pilotes : la Méditerranée, l'Arctique et l'Atlantique Nord.

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

En savoir plus : www.naos-equipex.fr



Contacts presse :

Ifremer : Johanna Martin – Marion Le Foll – 01 46 48 22 40/42 – presse@ifremer.fr

UPMC : Claire de Thoisy-Méchin – 01 44 27 23 37 /06 74 03 40 19 – claire.de_thoisy-mechin@upmc.fr

Contact scientifique : Pierre-Yves Le Traon, Coordinateur NAOS – 02 98 22 43 16 – pierre.yves.le.traon@ifremer.fr

Le programme international Argo

3000 flotteurs pour surveiller la température et la salinité des océans

Lancé en 2000 par la Commission océanographique intergouvernementale de l'Unesco (COI) et l'Organisation météorologique mondiale (OMM), le programme Argo a pour objectif de développer et maintenir un réseau global de 3000 flotteurs profilants mesurant en temps réel la température et la salinité des océans depuis la surface jusqu'à 2000 m de profondeur. Le flotteur Argo est un instrument autonome de subsurface programmé à l'avance et déployé à partir d'un navire. Tous les 10 jours, il plonge à 2000 m puis remonte lentement vers la surface en enregistrant des profils de température et de salinité, qui sont ensuite transmis par satellite vers des stations de réception. Puis, le flotteur replonge pour entamer un nouveau cycle de mesures.

Fin 2007, le projet Argo a atteint son objectif initial avec 3000 flotteurs en opération qui fournissent chaque année 100 000 profils de température et de salinité, soit vingt fois plus que le nombre de profils collectés à bord des navires de recherche. Ces observations, accessibles quasiment en temps réel, couvrent toutes les saisons et toutes les zones géographiques, y compris les hautes latitudes inaccessibles aux navires de recherche en hiver. Les données d'Argo sont accessibles gratuitement pour tous les utilisateurs intéressés.

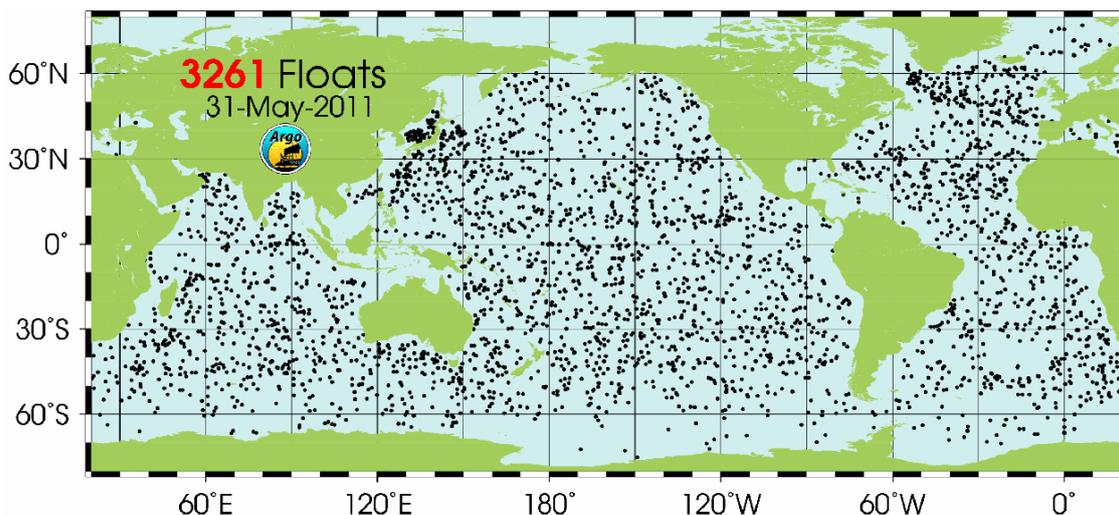
Argo est le fruit d'une coopération internationale remarquable. Plus de 30 pays participent directement à la mise en place du réseau. Chaque année, de 800 à 900 nouveaux flotteurs sont déployés, soit le nombre nécessaire pour maintenir un réseau de 3000 flotteurs actifs compte tenu de leur durée de vie moyenne de 3-4 ans.

Les réussites d'Argo

Argo est un élément essentiel du système global d'observation des océans (GOOS – Global Ocean Observing System) mis en place pour suivre, comprendre et prévoir le rôle de l'océan sur le climat de la planète.

Depuis sa mise en œuvre, il a déjà contribué à améliorer de manière remarquable **l'estimation de la chaleur stockée dans les océans**. Les données d'Argo ont été utilisées afin de mieux comprendre **l'élévation globale du niveau des mers**, et d'analyser **les variations de la circulation océanique et les zones de convection profondes**. Ces données ont également montré des changements dans la salinité qui suggèrent une amplification du cycle hydrologique. Argo a permis des avancées considérables dans la capacité de prévision océanique et sera indispensable pour développer des prévisions climatiques saisonnières à décennales pertinentes.

Pourtant, les données d'Argo ne s'inscrivent pas encore dans une durée suffisante pour observer les signaux du changement climatique. Les contributions les plus intéressantes d'Argo dans l'observation globale de l'océan sont à venir.



Position des flotteurs Argo ayant délivré des données durant les 30 derniers jours.

Contacts presse :

Ifremer : Johanna Martin – Marion Le Foll – 01 46 48 22 40/42 – presse@ifremer.fr

UPMC : Claire de Thoisy-Méchin – 01 44 27 23 37 /06 74 03 40 19 – claire.de_thoisy-mechin@upmc.fr

Contact scientifique : Pierre-Yves Le Traon, Coordinateur NAOS – 02 98 22 43 16 – pierre.yves.le.traon@ifremer.fr

Une participation très active de la France

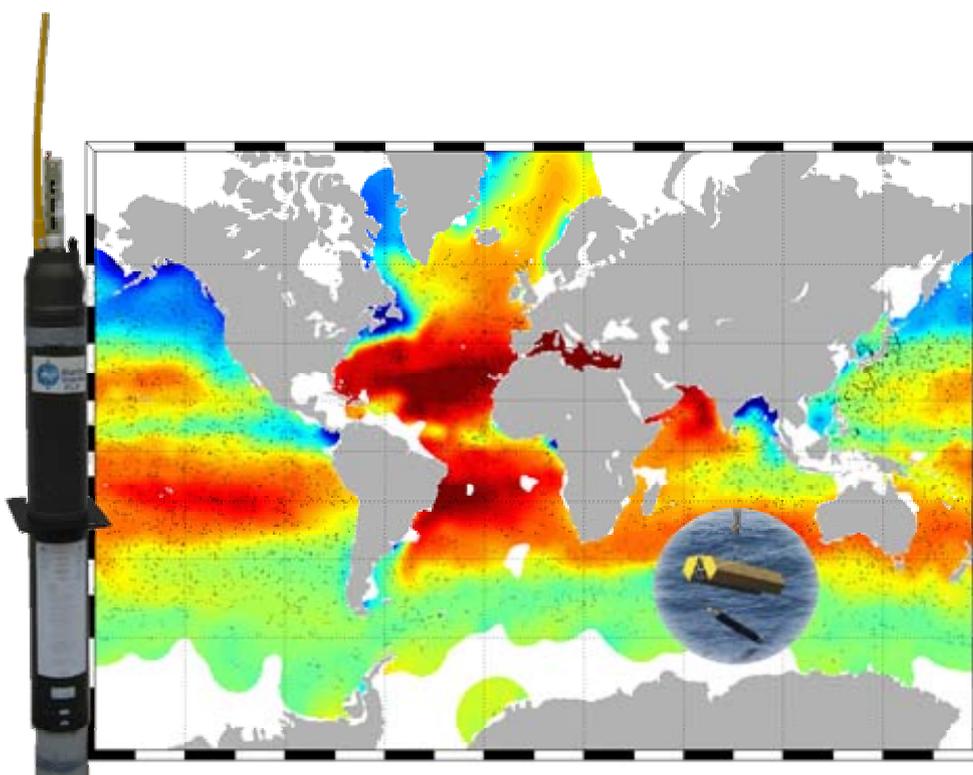
La France coordonne Euro-Argo, la contribution européenne au réseau international Argo. Euro-Argo a été labellisé en 2006 dans la première feuille de route ESFRI (European Strategy Forum on Research Infrastructures) comme infrastructure de recherche européenne. En 2011, il va évoluer en entité européenne légale ERIC Euro-Argo, toujours pilotée par la France. Euro-Argo et sa composante française (Argo France) font partie de la feuille de route nationale pour les très grandes infrastructures de recherche (TGIR). NAOS est un complément d'Argo France et de l'ERIC Euro-Argo.

Outre la coordination d'Euro-Argo, la France est très active dans tous les aspects du programme Argo :

- gestion des données Argo : l'un des deux centres mondiaux de traitement des données est basé au Centre Ifremer Bretagne (le second se trouve aux États-Unis).
- développement de l'instrumentation (flotteurs Provor et Arvor), déploiement des flotteurs, analyses scientifiques et océanographie opérationnelle.

La contribution française au programme Argo est organisée au sein du consortium Coriolis coordonné par l'Ifremer depuis 2001. Ce dernier regroupe les principaux organismes français impliqués en océanographie (CNES, CNRS, Ifremer, IPEV, IRD, Météo-France, SHOM).

La France est très impliquée dans les développements du programme Argo vers la biogéochimie, notamment sur la composante oxygène (CPER CREST Argo, dont est responsable Virginie Thierry) et celle biologique (projet ERC remOcean piloté par Hervé Claustre). Ces avancées scientifiques françaises, globalement reconnues, vont représenter un élément essentiel de l'Argo du futur.



Les flotteurs Argo (ci-dessus, un flotteur français Provor) sont déployés à partir de navires de recherche ou de navires de commerce. Pour la première fois, ils fournissent une surveillance globale et en temps réel des variations de température et de salinité des océans en profondeur (ci-dessus, carte de salinité à 10 mètres de profondeur).

Contacts presse :

Ifremer : Johanna Martin – Marion Le Foll – 01 46 48 22 40/42 – presse@ifremer.fr

UPMC : Claire de Thoisy-Méchin – 01 44 27 23 37 /06 74 03 40 19 – claire.de_thoisy-mechin@upmc.fr

Contact scientifique : Pierre-Yves Le Traon, Coordinateur NAOS – 02 98 22 43 16 – pierre.yves.le.traon@ifremer.fr

Les objectifs de NAOS : Renforcer la contribution française à Argo

L'immense potentiel scientifique d'Argo dépend de la couverture globale et pérenne des flotteurs. La coopération internationale est donc une condition *sine qua non* de sa réussite. Le rôle et la contribution de la France doivent être renforcés. Ainsi, le premier objectif de NAOS est de consolider et d'améliorer la contribution française au système d'observation mondial Argo (65 flotteurs déployés par an jusqu'à présent) en déployant de 10 à 15 flotteurs supplémentaires par an entre 2012 et 2019.

Des évolutions nécessaires pour répondre à de nouveaux défis scientifiques

Le second objectif est de préparer les principales évolutions d'Argo pour la décennie à venir afin de relever de nouveaux défis scientifiques pour la surveillance *in situ* des océans. Améliorer notre connaissance du rôle de l'océan sur le système climatique nécessite de nouveaux outils d'observation. Pour faire face aux échelles de temps plus longues des changements climatiques, les masses d'eau profondes doivent être surveillées. Prendre en compte les impacts du changement climatique et les rétroactions implique de considérer les aspects biogéochimiques. Ces nouveaux défis nécessitent des évolutions des flotteurs Argo.



Mise à l'eau d'un flotteur Argo
© Ifremer/OVIDE 2008

Les innovations technologiques des flotteurs indispensables pour l'évolution d'Argo...

Ainsi, NAOS va développer la prochaine génération de flotteurs profilants Argo. Les flotteurs présenteront des innovations technologiques, d'une part afin d'améliorer leur fiabilité, leur durée de vie, la transmission des données, les économies d'énergies et les coûts et, d'autre part, afin d'étendre leurs performances. Dotés de nouveaux capteurs, ils pourront réaliser des observations biogéochimiques (oxygène, chlorophylle, nitrate, carbone). Ils seront capables d'effectuer des mesures plus profondes et d'opérer sous la glace dans les mers polaires. Soixante-dix flotteurs de nouvelle génération seront déployés dans trois zones pilotes : la Méditerranée, l'Arctique et l'Atlantique Nord.

... et pour les applications en océanographie opérationnelle

Les 10 dernières années ont été marquées par le développement majeur de l'océanographie opérationnelle. Les données satellitaires et *in situ* sont désormais systématiquement assimilées dans les modèles océaniques pour fournir en temps réel ou différé une description et prévision à court terme de l'état de l'océan. Elles servent un large champ d'applications : surveillance de l'environnement marin, prévision météorologique, sécurité maritime, prévision de pollutions, sécurité nationale, industrie pétrolière, gestion des pêches, etc.

Les évolutions technologiques des flotteurs Argo sont nécessaires pour les applications en océanographie opérationnelle (Mercator Ocean en France, service marin de GMES et MyOcean en Europe). Les données obtenues seront utilisées en complément des observations satellitaires (altimétrie satellitale, couleur de l'océan, température de surface) pour contraindre des modèles d'analyse et de prévision océanique.

Contacts presse :

Ifremer : Johanna Martin – Marion Le Foll – 01 46 48 22 40/42 – presse@ifremer.fr

UPMC : Claire de Thoisy-Méchin – 01 44 27 23 37 /06 74 03 40 19 – claire.de_thoisy-mechin@upmc.fr

Contact scientifique : Pierre-Yves Le Traon, Coordinateur NAOS – 02 98 22 43 16 – pierre.yves.le.traon@ifremer.fr

Les 5 axes de travail NAOS

Le projet NAOS est structuré en 5 axes de travail :

→ WP1 : Consolidation de la contribution française à Argo (Ifremer)

110 flotteurs Argo standard (température et salinité) seront développés et déployés de 2012 à 2019 afin de renforcer la contribution française à l'infrastructure de recherche européenne Euro-Argo et au réseau international Argo. À partir de 2014, ces flotteurs bénéficieront des améliorations technologiques du WP2.

→ WP2 : Développement de la nouvelle génération des flotteurs Argo (Ifremer)

Cet axe comprend l'ensemble des développements technologiques de NAOS. La nouvelle génération des flotteurs Argo français y sera développée. Ces nouveaux flotteurs seront plus performants, plus « intelligents », capables d'explorer l'océan « vert », les plus grandes profondeurs et les régions polaires. Les tâches suivantes seront menées :

- Fiabiliser et réduire le coût du profileur Argo standard
- Augmenter les performances de la transmission satellite Argos
- Atteindre de plus grandes profondeurs avec le développement d'un profileur 3500m
- Architecturer le système vecteur-mesure pour favoriser l'accueil de nouveaux capteurs et adapter le comportement du vecteur à la mesure
- Évaluer un capteur de densité
- Disposer d'un profileur bio-géochimique, opérable dans les régions arctiques

11 prototypes seront mis au point et testés en mer.

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

L'effort de NAOS sur la Méditerranée, l'une des mers les plus impactées par la pression humaine et par les changements climatiques, produira le premier réseau d'observation robotisé des écosystèmes marins à l'échelle d'un grand bassin océanique. Plusieurs questions scientifiques majeures sur la compréhension des dynamiques des écosystèmes en Méditerranée restent à étudier. L'action en Méditerranée de NAOS contribuera à l'effort national et européen pour y répondre.

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

Les impacts du changement climatique se font sentir à un rythme qui s'accélère en Arctique. Les écosystèmes marins sont impactés par des perturbations majeures liées à la couverture de la glace, la lumière, les nutriments et la température. Les flotteurs seront déployés dans les zones de glace saisonnière et plus spécifiquement dans la mer du Labrador, mer de Lincoln et baie de Baffin, particulièrement affectées par les glaces fondues en provenance des glaciers du Groenland de plus en plus importantes.

→ WP5 : Flotteurs profonds avec capteurs d'oxygène en Atlantique Nord (UBO/IUEM)

Le développement de flotteurs profonds capables de mesurer la concentration en oxygène dissous répond à deux grands enjeux scientifiques : avoir une meilleure estimation du rôle de l'océan dans l'élévation du niveau de la mer en accédant à la composante thermique profonde (en dessous de 2000m) et mettre en place une surveillance globale de la concentration en oxygène dans l'océan pour évaluer l'impact du changement climatique sur la dynamique océanique et les écosystèmes et pour mieux fermer le cycle du carbone. Plus spécifiquement, les flotteurs déployés en Atlantique Nord dans le cadre de cet axe, contribueront à la détermination de la variabilité saisonnière à décennale dans le stockage de l'oxygène en subsurface, de son transport en Atlantique nord subpolaire et des échanges avec les latitudes moyennes. Les séries de données sur la température, la salinité et les concentrations en oxygène dissous permettront d'étudier la variabilité de la convection profonde, des propriétés des masses d'eau, de la circulation océanique et la réponse biogéochimique à ces changements.

Contacts presse :

Ifremer : Johanna Martin – Marion Le Foll – 01 46 48 22 40/42 – presse@ifremer.fr

UPMC : Claire de Thoisy-Méchin – 01 44 27 23 37 /06 74 03 40 19 – claire.de_thoisy-mechin@upmc.fr

Contact scientifique : Pierre-Yves Le Traon, Coordinateur NAOS – 02 98 22 43 16 – pierre.yves.le.traon@ifremer.fr

Ifremer

L'Ifremer, Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer, contribue, par ses travaux et expertises, à la connaissance des océans et de leurs ressources. Ses programmes de recherche couvrent un vaste champ : biodiversité, halieutique, aquaculture, environnement et écosystèmes, biotechnologies, géosciences, ressources minérales et énergétiques, océanographie physique et opérationnelle, technologies marines et sous-marines, opération de la flotte hauturière et côtière, banques de données physico-chimiques et biologiques.

www.ifremer.fr

UPMC

Première université française dans le classement de Shanghai, l'UPMC, principale héritière de la faculté des sciences de la Sorbonne, est le plus grand complexe scientifique et médical universitaire français. Toutes les grandes disciplines scientifiques et médicales y sont enseignées sur les 18 sites de l'université : chimie, électronique, informatique, mathématiques, mécanique, physique, sciences de la terre et de l'environnement, sciences de la vie et médecine. Budget : budget global consolidé de 400 millions d'euros incluant la masse salariale. Effectifs : communauté universitaire de 10 000 personnels dont 5 900 enseignants-chercheurs et chercheurs. Étudiants : 31 900 étudiants (21 000 en sciences et 10 800 en médecine) dont 6 900 étrangers. 2 000 diplômés de master. 200 ingénieurs. Recherche : 126 laboratoires, 6 700 publications par an, soit 10% de la production française, 3 274 doctorants et 796 thèses soutenues chaque année. L'université est, avec l'université Panthéon-Assas (Paris 2) et l'université Paris Sorbonne (Paris 4), membre fondateur de la Fondation de Coopération Scientifique « Sorbonne Universités ».

CLS

CLS créée en 1986 par le Centre National d'Études Spatiales et l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer, est devenue, en 25 ans, un groupe spatial international. CLS a débuté en 1986 avec deux implantations, Toulouse et Washington, opérant le système ARGOS, embarqué à bord de 2 satellites, réalisant un chiffre d'affaires de 2 millions d'euros grâce au travail de 30 personnes. Aujourd'hui, CLS, c'est un réseau de 15 bureaux et filiales répartis dans le monde, la mise en oeuvre de 3 familles de systèmes satellitaires ARGOS/IRIDIUM – Océanographie spatiale – RADAR, soit près de 80 instruments opérés, embarqués à bord de 40 satellites, un chiffre d'affaires de plus de 60 millions d'euros réalisé en 2010 par près de 400 personnes.

CNRS

Le Centre national de la recherche scientifique est un organisme public de recherche (Établissement public à caractère scientifique et technologique, placé sous la tutelle du Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche). Il produit du savoir et met ce savoir au service de la société. Avec plus de 34 000 personnes (dont 25 630 statutaires - 11 450 chercheurs et 14 180 ingénieurs, techniciens et administratifs), un budget primitif pour 2011 de 3,204 milliards d'euros dont 677 millions d'euros de ressources propres, une implantation sur l'ensemble du territoire national, le CNRS exerce son activité dans tous les champs de la connaissance, en s'appuyant sur plus de 1100 unités de recherche et de service. Avec 16 lauréats du prix Nobel et 11 de la Médaille Fields, le CNRS a une longue tradition d'excellence.

Contacts presse :

Ifremer : Johanna Martin – Marion Le Foll – 01 46 48 22 40/42 – presse@ifremer.fr

UPMC : Claire de Thoisy-Méchin – 01 44 27 23 37 /06 74 03 40 19 – claire.de_thoisy-mechin@upmc.fr

Contact scientifique : Pierre-Yves Le Traon, Coordinateur NAOS – 02 98 22 43 16 – pierre.yves.le.traon@ifremer.fr

NKE

Nke est une PME indépendante de 75 salariés basée à Hennebont (56) avec un bureau d'études de 25 ingénieurs.

Nke instrumentation conçoit et produit des instruments de mesure pour l'océanographie :

- Des enregistreurs autonomes pour la surveillance des paramètres physico – chimiques, la mesure des milieux (envasement, flux thermique, corrosion), l'analyse des systèmes immergés et le contrôle des pêches
- Des systèmes automatisés sous forme de bouées et de profileurs de mesure en temps réel pour des applications côtières et hauturières

www.nke-instrumentation.com

IUEM

L'Institut Universitaire Européen de la Mer (IUEM) est un organisme pluridisciplinaire dont les objectifs sont d'accroître la connaissance du monde marin, d'étudier et observer les interactions de ce monde marin avec l'atmosphère et les espaces continentaux, de former des chercheurs et des cadres dans ces domaines, et de contribuer à l'observation des modifications, naturelles ou causées par l'homme dans ce milieu.

L'IUEM a trois missions complémentaires qui s'enrichissent mutuellement : la recherche (sept laboratoires), la formation (Master "Sciences de la mer et du littoral" et École doctorale des sciences de la mer), l'observation (observatoires des domaines côtier et hauturier). L'IUEM est une école interne, composante majeure de l'Université de Bretagne Occidentale (UBO), un Observatoire des sciences de l'univers (OSU), dépendant de l'Institut national des sciences de l'univers du CNRS). Les tutelles de l'UMS IUEM sont l'UBO, le CNRS et l'IRD. Les UMR de l'IUEM ont comme tutelles l'UBO, le CNRS et, selon les laboratoires, l'Ifremer et/ou l'IRD.

www-iuem.univ-brest.fr

SHOM

Le SHOM (Service hydrographique et océanographique de la marine) est un établissement public à caractère administratif sous la tutelle du ministère de la défense. Sa vocation est de garantir la qualité et la disponibilité de l'information décrivant l'environnement physique maritime, côtier et océanique, en coordonnant son recueil, son archivage et sa diffusion, pour satisfaire au moindre coût les besoins publics, militaires et civils.

Le SHOM assure trois missions principales :

- service hydrographique national

Il exerce les attributions de l'État en matière d'hydrographie générale au bénéfice de tous les usagers de la mer, en particulier pour assurer la sécurité de la navigation, conformément aux obligations internationales de la France.

- soutien de la défense

Dans ses domaines de compétence, le SHOM assure la satisfaction des besoins d'expertise et de soutien opérationnel de la défense en connaissance de l'environnement aéromaritime.

- soutien aux politiques publiques maritimes et du littoral

Le SHOM soutient les politiques publiques maritimes dans de multiples domaines : soutien à l'action de l'État en mer, expert en matière de délimitations et frontières maritimes, gestion des observations de marées et participation aux réseaux d'alerte pour la prévention des risques et catastrophes, contribution à la modélisation numérique de l'océan mondial (Mercator Océan), mise à disposition des données géographiques maritimes de référence indispensables aux décideurs en charge de l'aménagement du littoral,...

www.shom.fr

Contacts presse :

Ifremer : Johanna Martin – Marion Le Foll – 01 46 48 22 40/42 – presse@ifremer.fr

UPMC : Claire de Thoisy-Méchin – 01 44 27 23 37 /06 74 03 40 19 – claire.de_thoisy-mechin@upmc.fr

Contact scientifique : Pierre-Yves Le Traon, Coordinateur NAOS – 02 98 22 43 16 – pierre.yves.le.traon@ifremer.fr