



UNION EUROPÉENNE



**RÉGION  
PROVENCE  
ALPES  
CÔTE D'AZUR**



## FICHE OPÉRATION CRP INTERFONDS FEDER – FSE

Fonds :	Fonds européen de développement régional
N° opération :	PA0005233
Bénéficiaire :	18008901301724 CNRS - DELEGATION PROVENCE CORSE (CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
Action en cours :	En attente comité décisionnel
État opération :	Présenté en comité décisionnel
Version de l'opération :	2

### IDENTIFICATION DES BENEFICIAIRES

Chef de file / Bénéficiaire Ultime / Personne Morale	
N° SIRET :	18008901301724
Raison sociale :	CNRS - DELEGATION PROVENCE CORSE (CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
Adresse :	SERVICE PARTENARIAT ET VALORISATION 13402 MARSEILLE CEDEX 20



## RATTACHEMENT AU PROGRAMME

Codification principale	
Fonds :	Fonds européen de développement régional
Programme :	Programme Opérationnel FEDER-FSE Provence Alpes Côte d'Azur 2014-2020
Codification :	AP01 - Axe prioritaire : Recherche, Innovation, PME / OT01 - Objectif thématique : Renforcer la recherche, le développement technologique et l'innovation / PI01a - Priorité d'investissement : Améliorer les infrastructures de recherche et d'innovation (R&I) et les capacités à développer l'excellence en R&I, et en faisant la promotion des centres de compétence, en particulier dans les domaines présentant un intérêt européen / AP01-OT01-PI01a-OS1a - Objectif spécifique : Accroître les activités de recherche sur les domaines prioritaires de la SRI-SI

## DESCRIPTION

Intitulé de l'opération	PI 1a - 2016 - MEUST-NUMerENV OBSERVATOIRE DE SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT MARIN
Appartenance à un groupe d'opération :	Non

Localisation de l'opération	
Description :	42°48.300N – 6°01.846E
Adresse :	Infrastructure sous-marine MEUST Adresse :

Appel à projet	
Date limite de remise de dossier	29/04/2016
Référence de l'appel à projet	N° :AP-2016-FEDER-PI1a : Accroître les activités de recherche dans ./.

Liste des comités				
Libellé	Type	Nature	Date	Avis
CRP Interfonds en consultation écrite du 28 février 2017	Décisionnel	Dématérialisé	28/02/2017	Accepté
CRP Interfonds en consultation écrite du 24 octobre 2019	Décisionnel	Dématérialisé	24/10/2019	

Description de l'opération
Le MEUST-NUMerEnv se positionne comme la Phase 2 de la construction et de la mise en œuvre de l'infrastructure sous-marine pluri-disciplinaire mutualisée MEUST (par 2500m de fond au large de Toulon) et comme une opportunité unique de consolider le leadership, le rayonnement et l'attractivité au national et à l'international de la Région PACA en termes d'infrastructures scientifiques sous-marines permanentes, dont la capacité à prendre des données en temps réel à haut débit et sur de très longues périodes de mesure constitue une véritable rupture technologique. Ceci par le développement d'une plateforme pluridisciplinaire mutualisée ouverte à des collaborations internationales qui allie des techniques variées et souvent innovantes d'observation de l'environnement marin, en association avec un télescope sous-marin de deuxième



génération pour l'étude des neutrinos.

Le projet d'Observatoire de surveillance de l'environnement marin de MEUST-NUMerEnv qui fait l'objet de cette demande de financement FEDER, concerne la partie environnementale de la plateforme pluri-disciplinaire mutualisée MEUST-NUMerEnv co-financée par le CNRS, la Région PACA et le Ministère (DRRT) dans le cadre du CPER. Au titre de la surveillance environnementale, ce projet entre dans les thématiques du DAS « Risques, Sécurité, Sureté ».

Le projet NUMerEnv est porté et géré par le CNRS, en collaboration avec AMU et UTLN et en concertation avec le Centre Européen des Technologies Sous-Marines de l'Ifremer. Il bénéficie du soutien logistique de l'Ifremer et des contributions de nos partenaires scientifiques des projets européens inscrits sur la liste ESFRI des infrastructures prioritaires : KM3NeT (dont il constitue le site français pour la détection de neutrinos) et EMSO (dont il constitue le nœud Ouest-Ligure pour l'étude et le suivi de l'environnement). Il est aussi en phase avec les programmes d'observation de la Méditerranée inter-organismes Chantier Méditerranée - MISTRAL (Mediterranean Integrated STudies at Regional And Local Scales), SOERE/SO MOOSE et européens (FIXO3), ainsi qu'avec le projet SABIOD.ORG de gestion en masse de données bioacoustiques. Il a été labellisé par le Pôle Mer Méditerranée et par le Ministère dans le cadre du CPER.

L'infrastructure sous-marine MEUST-NUMerEnv est conçue de façon modulaire et peut-être ainsi étendue suivant l'évolution des objectifs scientifiques poursuivis, des nouvelles collaborations établies et des financements obtenus.

Présentation synthétique :

Le projet d'Observatoire de surveillance environnementale de MEUST-NUMerEnv correspond à un budget global de 1,132 M€ dont la moitié est demandée pour financement au FEDER. Ce financement permettra de mettre en œuvre un observatoire de niveau international unique au monde pour l'étude et le suivi de l'environnement et des risques associés, à l'aide de différents capteurs et instruments connectés de manière permanente à l'infrastructure MEUST.

Ce projet permettra de construire, déployer et mettre en œuvre : un nouveau nœud (N2) principal de connexion (dont 2 des 8 connecteurs sont dédiés à ce projet), des hydrophone large bande pour le suivi des cétacés installés sur les pieds de 13 lignes de détection qui seront déployées dans le calendrier du projet FEDER, de construire et déployer une unité de d'instrumentation environnementale, de récupérer de l'infrastructure ANTARES, de mettre à niveau et de réinstaller une Boîte de Jonction Secondaire (BJS) servant d'interface avec le nœud de connexion N2 pour un ensemble de capteurs et d'instruments (capteur sismique, biocaméra, détecteur germanium, robot benthique) qui permettront un suivi en temps réel de l'ensemble de l'environnement marin allant du fond de mer à la colonne d'eau. C'est une étape cruciale pour permettre la prise de données scientifiques uniques qui donneront lieu à des résultats de niveau international. Elle s'inscrit comme une contribution scientifique française majeure au projet européen EMSO, aux projets Chantier Méditerranée et SABIOD.ORG, et aux projets Grand Rade et Technopôle de la Mer de Toulon-Provence-Méditerranée.

Les lignes de détection du détecteur neutrinos sont hors du périmètre de financement de cette demande FEDER. Chacune des lignes est ancrée au fond marin par un pied de ligne qui est équipé d'un hydrophone large bande (LB) permettant de détecter des ondes sonores y compris à basse fréquence, et ainsi de faire un suivi des cétacés de toutes les tailles présents en Méditerranée. Ces hydrophones LB font partie du périmètre de cette demande FEDER.

#### Objectifs recherchés :

Le projet d'Observatoire de surveillance de l'environnement marin de MEUST-NUMerEnv, basé sur une assiette financière de 1,132 M€ sur la période 2016-2018, se propose de construire, déployer et mettre en opération :

- Un deuxième nœud (N2) mettant en œuvre 8 connecteurs : 6 pour les lignes de détection (DUs) et 2 pour les mesures environnementales (BJS et une connexion supplémentaire) – un quart des coûts de construction (1200 k€) et de déploiement (140 k€) de ce nœud sont donc imputés au périmètre FEDER du projet.
- Des hydrophones large bande installés et connectés sur le pied de 13 lignes de détection (DUs), prévues d'être déployées dans le calendrier du périmètre FEDER du projet MEUST-NUMerEnv ; ces hydrophones LB formeront une matrice de détection sonore qui permettra de réaliser l'étude et le suivi en temps réel de tous types de mammifères marins présents sur et autour du site (Parc National des Calanques, sanctuaire Pélagos). En particulier, il permettra de cataloguer et d'étudier les tailles, les temps d'immersion, les profondeurs de plongée, et l'activité des cétacés. Il permettra aussi de corrélérer le comportement des cétacés et les bruits sous-marins (par exemple, générés par le trafic maritime) et plus généralement l'impact environnemental des bruits acoustiques sous-marins (par exemple, générés par l'exploitation industrielle du fond marin ; projet avec DCNS). Le réseau sera aussi un outil d'alerte qui devrait permettre d'éviter la collision de cétacés avec des navires (en liaison avec CROSS MED). Des serveurs de calcul et de stockage seront aussi installés à terre pour permettre de traiter et stocker les données bioacoustiques.
- La boîte de jonction secondaire Ifremer (BJS), actuellement en opération sur le site ANTARES, sera récupérée, mise à niveau et connectée au nœud N2 de la nouvelle infrastructure. Elle permettra le branchement et l'acquisition en temps réel de capteurs pluridisciplinaires pour les sciences de la Terre, de la Mer et de l'Environnement : un capteur sismique pour étendre en mer le réseau de surveillance sismique de la côte provençale, une biocaméra innovante, pour suivre en temps réel et



identifier les formes de vie bioluminescentes, un détecteur germanium pour suivre la radioactivité du site (en collaboration avec l'IRSN), et un robot benthique. Ce robot est un véhicule contrôlé à distance permettant de mettre en œuvre plusieurs sondes ou analyseurs du système benthique profond. Ce robot sera le pendant benthique de l'infrastructure pélagique (ligne ALBATROSS) mise en place lors de la Phase 1 sur le nœud N1 (voir détails dans l'Annexe 3) et permettra un couplage Pelagos-Benthos de l'étude du flux de matière et de carbone. Il permettra d'effectuer le suivi : de la dynamique des caractéristiques physico-chimique de la matrice sédimentaire (chambre benthique) ; de l'acidification, de l'évolution de la température et de l'oxygénation des eaux profondes méditerranéennes (capteurs température, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>) ; de l'impact des convections profondes sur le fonctionnement des écosystèmes océaniques profonds (charges particulières, biodiversité). Avec ce robot, des expérimentations de biodégradation des hydrocarbures pétroliers pourront être réalisées en suivant à long-terme l'évolution des communautés benthiques (micro-, méio- et macroorganismes). Des expérimentations sur des déchets solides de nature différente pourront également être mises en place (par exemple, biodégradation sur le long terme de macro-plastiques).

- Ce système sera complété par une unité d'instrumentation environnementale (IU – Instrumentation Unit) : cette ligne instrumentée câblée, temps réel, apportera une réelle plus-value sur le suivi du milieu marin, en liaison avec l'impact du réchauffement climatique sur les océans et aussi à l'étude des écosystèmes marins profonds. Elle permettra d'obtenir des séries temporelles de la pression, température, salinité et des courants marins sur trois niveaux sur une colonne d'eau de 250m à partir du fond marin, et sera complémentaire de la ligne ALBATROSS déployée à quelques kilomètres. Elle sera connectée à l'infrastructure pour l'alimentation et le transfert des données à la base de calibration CB1 du nœud N1 (voir détails dans l'Annexe 3).

- Le deuxième connecteur du nœud N2 destiné à être une redondance (en cas de problème) pour le connecteur auquel sera branché la BJS, pourra aussi être utilisé pour de nouvelles collaborations de recherche et de suivi dans le domaine de l'environnement sous-marin mais aussi potentiellement ouvert à des collaborations avec des industriels qui auraient besoin de faire des mesures ou de tester du matériel en grands fonds : un rapprochement avec le Pôle Mer et le SeaLab Innovation Center (et maintenant le projet System Factory qui intègre aussi le Pôle SAFE) est en cours sur ce point.

L'objectif du projet d'Observatoire de surveillance de l'environnement marin de MEUST-NUMerEnv est de construire et de mettre en œuvre la phase 2 de l'infrastructure sous-marine de MEUST (par 2500m de fond au large de Toulon) dédiée à la surveillance environnementale et d'ainsi se positionner comme une opportunité unique de consolider le leadership, le rayonnement et l'attractivité au national et à l'international de la Région PACA en termes d'infrastructures scientifiques sous-marines permanentes qui permettent une véritable rupture technologique dans le suivi de l'environnement. Cette plateforme pluridisciplinaire mutualisée ouverte à des collaborations internationales qui allie des techniques variées et souvent innovantes d'observation de l'environnement marin, se positionne aussi comme une contribution scientifique française majeure au projet européen (identifié sur la liste ESFRI) EMSO (environnement - nœud Mer Ouest-Ligure du réseau européen), aux projets Chantier Méditerranée et SABIOD.ORG, et aux projets Grand Rade et Technopôle de la Mer de Toulon-Provence-Méditerranée.

### Résultats escomptés (cible visée)

Le premier résultat escompté pour le projet est la réussite de la mise en place, sur la période 2016-2018, de l'infrastructure de l'observatoire de surveillance de l'environnement marin, c'est-à-dire :

- la construction et le déploiement du deuxième nœud (N2) de l'infrastructure (2 des 8 connexions dédiées aux équipements environnementaux)
- l'intégration des hydrophones large bande aux pieds de 13 lignes de détection et leur déploiement ainsi que l'installation des serveurs de traitement et de stockage des données bioacoustiques
- la construction et le déploiement de l'unité d'instrumentation environnementale
- l'adaptation de la Boîte de Jonction Secondaire (BJS) et son déploiement avec :
- le déploiement du robot benthique
- l'adaptation au milieu marin profond et le déploiement du détecteur germanium de suivi de radioactivité
- l'adaptation au milieu marin profond et le déploiement de la bio-caméra

et sa mise en œuvre, première étape vers une exploitation scientifique de celle-ci par les communautés des Sciences de la Mer, de la Terre et de l'Environnement. Il en est ainsi prévu de l'ordre d'au moins 5 publications dans le périmètre du DAS "Risque, Sureté, Sécurité" sur la période 2018-2020, pour débiter.

Le projet MEUST-NUMerEnv est localisé à la Seyne-sur-Mer et l'observatoire déployé à une profondeur de 2500m à 40km au Sud de la côte toulonnaise. Il est intégré au cadre du projet Grande Rade et Technopôle de la Mer de Toulon-Provence-Méditerranée qui a un fort soutien du CR PACA, de la Préfecture du Var, du CD Var, de Toulon-Provence-Méditerranée, et du pôle de compétitivité Pôle Mer Méditerranée. Le projet apportera au Technopôle un fort volet de recherche et d'attractivité internationale de tout premier plan et représente une opportunité unique de plonger l'agglomération de Toulon, le Var et la Région PACA au cœur des initiatives européennes en faveur des observatoires de fond de mer EMSO et KM3NeT, déclarées



prioritaires au niveau européen (listes ESFRI et APPEC) et national (liste des grandes infrastructures nationales), qui lui apportent une visibilité nationale et internationale. Elle garantit le succès d'un investissement à long terme avec des retombées :

- scientifiques, en particulier concernant le suivi en continu des paramètres de l'environnement marin et l'étude de l'impact d'événements perturbateurs naturels ou générés par l'homme,
  - technologiques pour la Région PACA, par l'existence de de cette plateforme unique au monde,
- et une reconnaissance internationale de tout premier plan.

Mettant en œuvre une plateforme pluridisciplinaire mutualisée unique, l'infrastructure MEUST-NUMerEnv à vocation d'être un pôle d'attractivité scientifique et technologique de niveau mondial. Le projet aura des retombées importantes en termes de publications scientifiques et techniques, d'organisation de conférences internationales et d'action de diffusion en direction des scolaires, des étudiants et du grand public. De nombreux partenariats industriels régionaux ont d'ores et déjà débouché sur des partages de savoir-faire (Comex, Cybernetix, Subsea Tech, PowerSea) tandis que d'autres ont conduit à des collaborations fructueuses (Orange Marine, Alcatel, AIM, Foselev Marine, iXSurvey, iXBlue, ECA, Genisea, OSEAN, CREDAM, MacArtney France, Degreane, Corderie d'or, etc..). Les nouveaux brevets et savoir-faire issus de nos développements sur de nouveaux connecteurs sous-marins seront transférés en cession ou licence pour assurer par des entreprises locales leur industrialisation. L'activité de suivi de bioacoustique sera en lien étroit avec les modules de bioacoustique en Master, modules pilotés par le Pr H. Glotin (responsable bioacoustique du projet) en Master 1 et 2BIOMAR de l'UFR ST UTLN, et dans le Master 2 Physique de l'Environnement qui est notamment suivi par des ingénieurs de Seatech. Et de façon plus générale, SeaTech pourra avoir accès à la plateforme et faire ainsi profiter leurs élèves ingénieurs dans leurs projets pédagogiques de cette infrastructure sous-marine unique et de niveau international.

#### Calendrier et phasage de l'opération :

Période prévisionnelle d'exécution	Début : 01/08/2016	Fin : 31/12/2020
Le nouveau nœud N2 de l'infrastructure sous-marine sera prêt à la fin de l'année 2017. Il sera déployé en début 2018 avant d'y pouvoir connecter la Boîte de jonction secondaire (BJS). Les lignes de détection incluant des hydrophones large bande (LB) seront construites et déployées dans le courant des années 2016, 2017 et 2018. La ligne dite « unité d'instrumentation » environnementale sera construite et intégrée en 2016, pour déploiement sur le nœud N1 en 2017. Les autres types d'instrumentation environnementale seront achetés et intégrés en 2017. La BJS sera récupérée de l'infrastructure ANTARES en début 2017 et sera adaptée à l'infrastructure MEUST-NUMerEnv et à la nouvelle instrumentation environnementale (robot benthique, biocaméra, radioactivité, sismomètre), pour déploiement en 2018. Cette nouvelle instrumentation sera ensuite déployée et connectée à la BJS de manière à ce qu'elle soit opérationnelle en fin d'année 2018. Les actions de communication et de mise à disposition des données démarreront dès 2016.		

### DEPENSES ET RESSOURCES

#### Postes de dépense

Type d'assujettissement	HT
Type d'échéancier	Pas d'échéancier

#### Détails des postes de dépense

Catégorie de dépense	Direct/Indirect	Fonctionnement/ Investissement	Montant ( HT)
Dépenses de communication de l'opération	Direct	Fonctionnement	15 000,00 €
Dépenses de communication de l'opération			
Dépenses de prestations externes de service	Direct	Investissement	130 000,00 €
Dépense de prestations externes			
Dépenses de prestations externes de service	Direct	Investissement	30 000,00 €
Déploiement du nouveau noeud			



N2			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	300 000,00 €
Construction du nouveau Noeud N2			
Dépenses d'Investissement matériel et immatériel	Direct	Investissement	657 000,00 €
Dépenses d'investissement			
Total :			1 132 000,00 €

<b>Ressources</b>	
Les co-financeurs sollicités couvrent-ils la même période d'exécution et la même assiette de dépenses éligibles ?	Non
Le porteur a-t-il sollicité une avance pour le fond européen ?	Non



**Détails des ressources**

Financier	Partenaire	Imputation	Régime d'aide	Taux(%)	Montant (€ HT)	Montant réalisé	Montant retenu	Taux d'avancement
ETAT	Économie, industrie et numérique	Recherche et enseignement supérieur en matière économique et industrielle		8,83	100 000,00	100 000,00		8,83
REGION	Provence-Alpes-Côte d'Azur			27,47	311 000,00	0,00		0,00
UNION EUROPEENNE	Fonds européen de développement régional		Auc / Aucun régime d'aide	50,00	566 000,00	0,00		0,00
<b>Total co-financier</b>				<b>86,31</b>	<b>977 000,00</b>	<b>100 000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>8,83</b>
Bénéficiaire				13,69	155 000,00			
COUT TOTAL ELIGIBLE				<b>100,00</b>	<b>1 132 000,00</b>	<b>100 000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>8,83</b>



## INSTRUCTION

<b>Service instructeur :</b>	Direction des Affaires Européennes - PACA	<b>Avis du service instructeur :</b>	Favorable
------------------------------	-------------------------------------------	--------------------------------------	-----------

### Motivation du service instructeur :

Pour rappel, le projet correspond à la mise en oeuvre d'une infrastructure sous-marine par 2500m de fond à 40km au large des côtes toulonnaises.

Le bénéficiaire demande à ajouter 15 mois au planning initial. Ce délai semble important mais il permet de couvrir les différents aléas techniques qui pourraient à nouveau survenir notamment lors des opérations en mer. Au regard des conditions spécifiques et complexes de mise en oeuvre de cette infrastructure et des explications argumentées transmises par le porteur, le nouveau calendrier de réalisation physique de l'opération est en cohérence.

Lors de la réunion, le CNRS a évoqué des incertitudes sur le transfert des salles de contrôle de l'infrastructure dans les nouveaux locaux du CNRS. Afin de ne pas entraver le bon déroulé de l'opération. La suppression de la localisation de la salle de contrôle dans l'annexe 3 conventionnée a été suggérée par l'instructeur lors de la réunion de suivi du projet qui s'est déroulée le 14 mars 2019 au sein des locaux du CNRS (campus Joseph Aiguier- Marseille). En effet, l'annexe précise que les salles de contrôle seront localisées dans un premier temps à l'Institut Michel Pacha, puis dans le nouveau bâtiment CNRS qui sera construit à côté des bâtiments d'Ifremer sur la zone de Brégaillon à la Seyne-sur- Mer.

=> La modification du calendrier est indispensable pour la bonne réalisation de l'opération. Cet avis s'appuie, également, sur le rapport de contrôle de visite sur place effectuée le 19 juin 2019 par le prestataire CAPP-Europe.