

PROPOSITION DE SUJET DE THESE

Formulaire demande de financement : ARED - ISblue – Etablissement(s) - ...

pour dépôt sur le serveur [SML — TEBL \(doctorat-bretagne.ire.fr\)](http://SML — TEBL (doctorat-bretagne.ire.fr)) au format PDF

NB : ce dossier ne vous dispense pas de déposer en parallèle votre dossier sur l'extranet de la Région

Acronyme :

Présentation de l'établissement porteur (bénéficiaire de l'aide régionale)

Établissement porteur du projet : UBO X

Ecole Doctorale : EDSML X

pour les projets ISblue X

Identification du projet

Intitulé du projet	MODIPLAS Modélisation des processus fins de dispersion des déchets plastiques dans l'Océan Indien.
Nom	MAES
Prénom	Christophe

Demande d'ARED

Se reporter à la notice ARED Région Bretagne et préciser :

Priorité régionale	ECONOMIE MARITIME POUR UNE CROISSANCE BLEUE
DIS	1
Levier thématique	Environnement, santé des océans et gestion du littoral
DIS secondaire	
Levier thématique secondaire	
Axe transversal	LES TRANSITIONS ENVIRONNEMENTALE ET ECOLOGIQUE

Organisme de tutelle : encadrement et unité de recherche

Porteur du projet HDR

Date obtention de l'HDR	30 mars 2009
Nom	Maes
Prénom	Christophe
Adresse électronique	christophe.maes@ird.fr
Tel	0290915506
Expérience d'encadrement	<p>Florent Gasparin (bourse ministère recherche), thèse soutenue le 12/12/2012 à l'Université Paul Sabatier de Toulouse</p> <p>Odilon Houndegnonto (Bénin), thèse avec un financement mixte MOPGA (E. Macron) et IRD, soutenue le 14/12/2021 à l'UBO.</p> <p>Bayu Edo Pratama (Indonésie) thèse en cours (07/2022) avec un financement privé de CLS via la fondation UBO, dans le cadre du volet de « capacity building » du projet MMS1.</p>

Unité de recherche

Nom de l'unité	Laboratoire d'Océanographie Physique et Spatiale
Acronyme de l'Unité (umr xx, ...)	UMR 6523
Nom et prénom du responsable	Jérôme Paillet
Le cas échéant, nom de l'équipe de recherche	Océan et Climat
Le cas échéant, nom du responsable de l'équipe de recherche	F. Sevellec & C. Lique

Co-directeur de thèse – si nécessaire

Nom	CARTON
Prénom	Xavier
Unité de recherche	LOPS / UMR 6523
Etablissement de tutelle	UBO
Expérience d'encadrement	<ul style="list-style-type: none"> - Daniele Ciani (financement SHOM-UBO, 80 % co-direction avec le Dr Bertrand Chapron, IFREMER), Thèse soutenue à l'UBO, 26 Octobre 2016 - chercheur CNR (titulaire) à Rome. - Tonia Astrid Capuano, Thèse soutenue à l'UBO, 4 Décembre 2017 (financement ENS Paris, 30 % co-encadrement, avec le Pr Sabrina Speich, LMD/ENS), assistante de recherche au LEGOS. - Emeric Baquet, Thèse soutenue à l'UBO, 22 Février 2018 (financement SHOM, 20 % co-direction, avec le Dr Annick Pichon et le Dr Stephane Raynaud, SHOM), sans information ultérieure. - Mathieu Morvan, Thèse soutenue à l'UBO, 19 Octobre 2020, (financement SHOM), Ingénieur de Recherche (titulaire) au SHOM Brest. - Adam Ayouche, Thèse soutenue à l'UBO, 8 Juillet 2021 (financement IFREMER, 30% co-direction avec Guillaume Charria,

	<p>IFREMER et Nadia Ayoub, LEGOS), assistant post-doctoral à l'Université de Hong Kong.</p> <p>- Charly De Marez, Thèse soutenue à l'UBO, 3 Septembre 2021 (financement DGA, 80% co-direction avec Thomas Meunier, WHOI), assistant post-doctoral au CalTech, USA [Prix de thèse de l'Académie de Marine, Prix de thèse du CNFGG/IUGG, Prix de thèse de la Fondation UBO]</p> <hr/> <p>Armand Vic, Thèse devant être soutenue à l'UBO, Octobre 2023 (financement ENS Rennes, 50% co-direction avec Jonathan Gula, LOPS).</p> <p>Jean Baptiste Roustan, Thèse devant être soutenue à l'UBO, Janvier 2025 (ingénieur DGA, 25% co-direction avec Francis Auclair, Franck Dumas et Lucie Bordois, LEGOS et SHOM).</p> <p>Yan Barabinot, Thèse devant être soutenue à l'ENS Paris-Ulm, Octobre 2025 (financement ENS Paris, 25% co-direction avec Sabrina Speich, LMD/ENS).</p>
--	--

Co-encadrant (s) de thèse – si nécessaire

Nom	
Prénom	
Unité de recherche	
Etablissement de tutelle	
Expérience d'encadrement	

Nom	
Prénom	
Unité de recherche	
Etablissement de tutelle	
Expérience d'encadrement	

Description du projet : complément

Lieu principal de déroulement du projet en Bretagne : LOPS / IUEM / UBO, Brest

Lieu principal de déroulement du projet si hors Bretagne :

Libellé (attention veiller à respecter le nombre de caractères imposés par le serveur de la Région)

Résumé synthétique du projet
(2 000 caractères maximum)

Globalement, on estime qu'entre 1,15 et 12,7 millions de tonnes de déchets plastiques entrent dans l'océan annuellement via les voies terrestres (fleuves et population côtière) [1][2]. Ce plastique est ensuite transporté par une grande diversité de processus océaniques (courants, vagues, vents...), mais le devenir de ces débris plastiques est encore largement méconnu. Ces débris plastiques, issus d'énergie fossile jouent un rôle sur le climat, la biodiversité et la santé humaine (potentiellement). Les modèles numériques à l'échelle d'un bassin mettent en jeu des processus dynamiques encore trop globaux et ne prennent pas en compte les interactions de plus petite échelle. De plus, les processus

d'échouage et de remobilisation des débris plastiques ne sont que très rarement pris en compte. Ces manques peuvent entraîner une mauvaise représentation de l'accumulation des plastiques dans les zones marines et côtières, il faut par conséquent les paramétrer.

Afin de comprendre et combattre la pollution plastique, la première priorité des instances internationales [3] est d'appréhender les sources principales, notamment dans la région de l'Asie du sud-est, pour déterminer les trajectoires suivies par ces débris localement le long des côtes et plus globalement la connectivité à l'échelle des bassins océaniques, et pour prendre en compte les flux entre les principaux réservoirs et puits.

L'objectif de ce travail de thèse est l'identification et la compréhension des processus océaniques aux fines échelles pour représenter la dispersion du plastique dans l'Océan Indien. La prise en compte des dynamiques côtières, du substrat et des propriétés intrinsèques du plastique permettra une meilleure représentation de l'échouage pour déterminer les trajectoires préférentielles des débris plastiques des sources jusqu'aux puits. La détermination de cette pollution permettra d'envisager des mesures d'atténuation et de fournir des données pour évaluer les implications sur la santé environnementale.

Hypothèses, questions posées, points de blocage, approche méthodologique, technique
(4 000 caractères maximum)

Des zones d'accumulation dans les gyres en passant par les fonds marins jusqu'aux zones d'échouages côtières (plages, mangroves, coraux ...), l'océan présente différents réservoirs de débris plastiques aux temps de résidence méconnus. Il est essentiel de comprendre les dynamiques responsables du transport, les processus d'accumulation ainsi que les flux entre les réservoirs potentiels de débris. L'approche « source-puit » est aujourd'hui la plus utilisée quant à l'étude de la dispersion des débris marins. Les sources de débris sont souvent représentées par des entrées terrestres dont une entrée côtière fonction de la densité de population vivant dans une certaine bande côtière [1] et une entrée fluviale fonction du débit des rivières considérées [2]. Ces sources terrestres sont implémentées dans des modèles hydrodynamiques couplés avec des modules lagrangiens pour ensuite déterminer la dispersion des particules de plastique dans le bassin considéré.

Quel destin pour ces débris plastiques ? Quelles trajectoires suivent-ils ? Quels sont les puits de plastiques connus à ce jour ?

D'une part, le comportement des débris plastiques dans l'océan dépend fortement des propriétés du composant (densité, taille, forme...). D'autre part, ces mêmes débris sont sujets aux courants océaniques, aux vagues et au mélange vertical. On peut alors se demander quelles sont les échelles océaniques pertinentes dans la représentation de la dispersion du plastique ? Un couplage vague-vent-courant paraît essentiel pour une représentation fidèle du transport de débris permettant la prise en compte de l'influence des vagues dans la dispersion 3D des particules de plastique [4]. En effet lorsque la dérive de Stokes générée par les vagues est prise en compte, le cœur de la zone d'accumulation du plastique en surface situé dans le gyre subtropical de l'Océan Indien sud se déplace d'Est en Ouest de plusieurs milliers de km [5]. Il existe trop peu d'évidences de terrain pour faire le discernement dans cette région particulière.

A l'échelle de l'ordre de 100km, les courants géostrophiques et le transport d'Ekman sont aujourd'hui bien résolus dans les modèles et analyses océaniques [6]. En revanche, les processus de plus fine échelle comme les mouvements submésos-échelle (1-10km) présentant des particularités dans le transport de plastique (piégeage asymétrique) [7] ne sont pas explicitement résolus. De plus, des processus d'échelle encore plus fine tels que les circulations de Langmuir (100m) pourraient être importants dans le mélange vertical [6].

Finalement, toujours dans cette approche « source-puits », après avoir été advectés par différentes dynamiques, les débris plastiques rejoignent des zones d'accumulation dans les gyres océaniques, le fond des océans ou encore sont repiégés sur les côtes. En effet, directement après avoir quitté le front fluvial ou parfois après avoir traversé de longues distances, les débris plastiques dans la partie haute de

la colonne d'eau peuvent s'échouer dans le substrat côtier (les courants totaux n'étant pas nécessairement non-divergents). La prise en compte de cet échouage est importante dans la modélisation de la dispersion du plastique [8]. Couplée à la possibilité de remise en suspension, notamment à partir des conditions dynamiques côtières (vagues, marée...), cette approche peut être validée par des données d'observation in-situ et elle permettrait de mettre en valeur une complexité ambivalente des côtes car à la fois source et puits de débris plastiques.

Les objectifs de ce travail de thèse sont 1) de comprendre l'influence et la pertinence des processus de fines échelles dans la dispersion du plastique, et de tester leur implémentation dans un modèle hydrodynamique et 2) de considérer les dynamiques côtières, impliquant la nature du substrat et des propriétés du plastique permettant une meilleure représentation de l'échouage et ainsi mettant en valeur les trajectoires préférentielles entre les sources et puits de débris plastiques.

Environnement scientifique, positionnement dans contexte régional/national/international (2 000 caractères maximum)

Dans un contexte régional, il est prévu une collaboration avec la **start-up eOdyn** issue de l'incubation de IMT Atlantique et présente sur le technopôle Brest-Iroise et qui fournira les données de courant dérivées du système AIS;

En national, le projet s'inscrit dans le travail du **GDR – Polymères & Océans (PO)** du CNRS et dont C. Maes est le référent pour le LOPS. Le 1er axe de recherche du GDR porte sur « Les plastiques : de leur entrée dans l'environnement à leur devenir ultime ». Il s'agit ici de quantifier les quantités apportées par chacune des sources de contamination ainsi que de modéliser le cycle du plastique en tenant compte du continuum terre-mer.

Cette thèse a une portée internationale car elle rejoint les actions du groupe de travail **FLOTSAM** du SCOR dont C. Maes est un membre associé. FLOTSAM a pour but d'identifier les lacunes scientifiques à propos des dynamiques de surface qui pourraient influencer le transport et la distribution des déchets, notamment avec la télédétection par des satellites.

Elle se retrouve aussi dans un contexte international en s'inscrivant dans le projet « **One Integrated Marine Debris Observing System (IMDOS)** for a Clean Ocean », projet présenté à la conférence OceanObs19. Le but du projet IMDOS est l'harmonisation et la mise en commun des observations in situ, des approches et des outils pour optimiser les efforts de caractérisation des effets potentiels à long terme sur la planète de la pollution plastique.

Cette thèse s'inscrit dans le contexte de la déclaration de Lanzarote publiée à la fin de la conférence **MICRO 2022** (14 – 18 novembre) qui a réuni plus de 2500 chercheurs à travers le monde, et qui propose le renforcement des connaissances générales de la pollution plastique permettant la mise en place d'un traité des Nations Unies pour combattre cette pollution. Des échanges avec des organisations et associations non gouvernementales comme The Sea Cleaners et Ocean CleanUp seront effectués (objectif du nettoyage).

Collaborations scientifiques (nature/partenariat/pays) et partenariat socio-économique envisagé

Ce sujet de thèse permettra la mise en valeur des données d'observations du satellite SWOT, basées sur le consortium SWOT ADAC.

Elle permettra aussi la mise en valeur des observations réalisées par le skipper Fabrice Amedeo lors de la course du Vendée Globe où il passera dans l'Océan Indien Sud. Le bateau sera équipé de capteurs de salinité et de température mais aussi de filtres récoltants des échantillons de microplastiques le long de la course permettant des prélèvements là où les échantillonnages sont habituellement très rares.

Cette thèse sera réalisée au sein du Laboratoire d'Océanographie Physique et Spatiale (LOPS) co-encadré par Christophe Maes, HDR à l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), qui

apportera son expertise en modélisation numérique des processus dynamiques océaniques et en modélisation lagrangienne. Christophe Maes interviendra notamment dans la mise en place du modèle, de l'utilisation du couplage vague-vent-courant et de la compréhension générale des processus d'échouage et de remobilisation des débris plastiques. Spécialiste de la dispersion plastique dans les mers indonésiennes, il pourra aider à faire un focus sur cette région de l'Océan Indien dans cette zone très polluée par les débris plastiques et à joindre le travail de thèse avec le projet « **Monitoring and modelling the circulation of marine debris in Indonesia** » financé par l'Agence Française de Développement (AFD) entre 2022 et 2023, qui vise à renforcer la sensibilisation et les connaissances des institutions indonésiennes en matière de pollution marine par les plastiques afin de mettre en œuvre des interventions appropriées.

Cette thèse sera co-encadrée par Xavier Carton, Professeur à l'Université de Bretagne Occidentale (UBO), dont l'expertise s'étend à la dynamique des fluides, l'océanographie physique et les mathématiques appliquées. Xavier Carton interviendra notamment dans l'étude et la paramétrisation des processus d'échelles fines (tourbillons, circulation de Langmuir...) dans le modèle.

Bibliographie

- [1] Jambeck, Jenna R., Roland Geyer, Chris Wilcox, Theodore R. Siegler, Miriam Perryman, Anthony Andrady, Ramani Narayan, et Kara Lavender Law. « Plastic Waste Inputs from Land into the Ocean ». *Science* 347, n° 6223 (13 février 2015): 768-71. <https://doi.org/10.1126/science.1260352>.
- [2] Lebreton, Laurent C. M., Joost van der Zwet, Jan-Willem Damsteeg, Boyan Slat, Anthony Andrady, et Julia Reisser. « River plastic emissions to the world's oceans ». *Nature Communications* 8 (7 juin 2017): 15611. <https://doi.org/10.1038/ncomms15611>.
- [3] UNESCO-COI (2022). Décennie des Nations Unies pour les sciences océaniques au service du développement durable (2021-2030) : Feuille de route de la Décennie de l'Océan pour l'Afrique. UNESCO, Paris.
- [4] Bajon, Raphaël, Thierry Huck, Nicolas Grima, Christophe Maes, Bruno Blanke, Camille Richon, et Xavier Couvelard. « Influence of Waves on the Three-Dimensional Distribution of Plastic in the Ocean ». *Marine Pollution Bulletin* 187 (1 février 2023): 114533. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.114533>.
- [5] Dobler, Delphine, Thierry Huck, Christophe Maes, Nicolas Grima, Bruno Blanke, Elodie Martinez, et Fabrice Ardhuin. « Large Impact of Stokes Drift on the Fate of Surface Floating Debris in the South Indian Basin ». *Marine Pollution Bulletin* 148 (novembre 2019): 202-9. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.07.057>.
- [6] Sebille, Erik van, Stefano Aliani, Kara Lavender Law, Nikolai Maximenko, José M Alsina, Andrei Bagaev, Melanie Bergmann, et al. « The Physical Oceanography of the Transport of Floating Marine Debris ». *Environmental Research Letters* 15, n° 2 (1 février 2020): 023003. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab6d7d>.
- [7] Vic, Clément, Solenne Hascoët, Jonathan Gula, Thierry Huck, et Christophe Maes. « Oceanic Mesoscale Cyclones Cluster Surface Lagrangian Material ». *Geophysical Research Letters*, 28 février 2022. <https://doi.org/10.1029/2021GL097488>.
- [8] Van der Mheen, Mirjam, Erik Sebille, et Charitha Pattiaratchi. « Beaching patterns of plastic debris along the Indian Ocean rim ». *Ocean Science* 16 (30 octobre 2020): 1317-36.

Pour les demandes Région Bretagne

Adéquation du projet avec le DIS de Rattachement
Pour les demandes Région Bretagne (3 000 caractères maximum)

Depuis le mois de décembre 2022, les plages du Finistère et notamment de la baie d'Audierne, souffrent d'une pollution accidentelle de granulés plastiques industriels. La source de cette pollution est encore inconnue mais pourrait provenir de la perte de conteneurs en Atlantique Nord voire de beaucoup plus loin, les microbilles de plastiques étant convoyées par les courants et les vagues.

Le projet se rattache au DIS 1 / Economie maritime pour une croissance bleue. En effet, le plastique est aujourd'hui omniprésent et a un impact très important sur l'environnement et l'économie maritime. Ces microbilles et autres débris plastiques impactent notamment la laisse de mer, base de la chaîne alimentaire de l'écosystème des plages en perturbant les organismes qui y vivent comme les oiseaux (les gravelots par exemple) qui s'en servent comme garde-manger ou bien pour faire des nids. Les débris plastiques vont aussi avoir un impact sur les écosystèmes marins car vont être confondu avec des proies par les prédateurs (poissons, mollusques, crustacés...) et va induire un sentiment de satiété et éventuellement des étouffements et la mort des organismes. Ils ont aussi un impact sur la reproduction d'espèces clés dans l'économie Bretonne telle que l'huître creuse (*Crassostrea gigas*) qui va confondre les microplastiques avec le plancton. Il a été démontré que le plastique réduirait nettement les capacités de reproduction de l'espèce ainsi que ses capacités filtrantes (Sussarellu et al. 2016). Ceci amène finalement à une baisse de la production de ces fruits de mers ainsi que des poissons et donc des revenus générés par les filières de la conchyliculture, de l'aquaculture et de la pêche. Au-delà de l'impact fort du plastique et des additifs sur les écosystèmes, c'est la santé humaine qui est touchée directement car nous consommons des espèces (fruits de mer et poissons) qui ont du plastique dans leur système digestif. En effet il a été estimé que les humains consommaient en moyenne 250g de plastique par an (*Kala Senathirajah et al. 2022*). Finalement, cette pollution réduisant l'attractivité des plages et des côtes en général a aussi un impact négatif dans le secteur du tourisme et les revenus associés.

Bien que notre étude porte sur l'Océan Indien, l'implémentation des processus physiques fins et d'échouages dans le modèle affectant le transport des plastiques peut être utilisés sur tous les domaines et peuvent être transposés à la région Bretonne et aux pays de l'Atlantique Nord. Cela permettrait une meilleure expertise de la pollution plastique sur les côtes bretonnes permettant la mise en place de moyens d'atténuation et de prévention par les décideurs locaux face aux débris.

Sussarellu, R. et al (2016). Oyster reproduction is affected by exposure to polystyrene microplastics.

Proceedings of the National Academy of Sciences, 113(9), 2430-2435

Kala Senathirajah and Thava Palanisami (2022) How Much Microplastics Are We Ingesting?: Estimation of the Mass of Microplastics Ingested. Sous presse.

Si priorité régionale, préciser (200 caractères maximum)

Le projet s'inscrit dans la priorité « One Health » qui reconnaît la pollution plastique comme un enjeu majeur international et irréversible auquel le CEDRE tente de trouver des moyens d'atténuation.

Demande de (co)financement ISblue

Vous sollicitez un financement ISblue,

Précisez le lien du sujet avec les thèmes ISblue

Thème ISblue	Thème principal	Thème secondaire (si nécessaire)	Autre (si nécessaire)
la régulation du climat par l'océan	X		
les interactions entre la Terre et l'océan		X	
la durabilité des systèmes côtiers			
l'océan vivant et les services écosystémiques			

Expliquez/précisez en quelques lignes dans quelle mesure votre demande correspond à l'un ou plusieurs des critères ISblue ci-dessous :

Ce projet de thèse est à l'interface des deux premiers thèmes d'ISblue. L'amélioration de la modélisation et la meilleure représentation des processus physiques à grande échelle représente une étape importante dans la compréhension et la prévention de la pollution plastique. Cette pollution plastique a un effet direct sur le climat et notamment sur le puits de carbone généré par le plancton et s'inscrit donc dans le premier thème (la régulation du climat par l'océan). La représentation des échouages de plastiques et la distinction de puits/réservoirs de débris plastiques fait partie quant à elle des interactions entre l'océan et la terre (2ème thème)

1- Originalité, impact potentiel du projet (4 lignes maxi)

Ce projet propose l'amélioration des modèles à grande échelle via une meilleure représentation des processus physiques dynamiques dans la dispersion océanique en intégrant des paramètres de petites échelles (fronts de convergence, circulation de Langmuir...). Il permettra une meilleure compréhension du devenir des plastiques marins en offrant une prévention de cette pollution.

2- Positionnement international du sujet, cotutelle ou co-encadrement international (4 lignes maxi)

Le projet de thèse se positionne dans la dynamique communautaire internationale du suivi de la pollution par des débris et déchets plastiques (FLOTSAM, IMDOS, MICRO, CEDRE ...), et dans l'objectif à plus long terme du nettoyage des océans et des côtes, en collaboration avec des organisations et des associations non gouvernementales.

3- Effet intégrateur entre unités de recherche et / ou interdisciplinarités (4 lignes maxi)

Ce projet se base sur des collaborations entre plusieurs laboratoires pour la réalisation des travaux :
 - Le **LEMAR** de l'UBO avec Camille Richon et Ika Paul-Pont (CNRS) dans le but d'améliorer la représentation des vitesses de chute des débris plastiques (à partir d'un dispositif expérimental),
 - L'**EPOC** de l'Université de Bordeaux avec Isabel Jalón-Rojas (CNRS) pour mener les expériences de laboratoire d'échouage des débris marins et leur modélisation.

4- Potentiel d'insertion à un haut niveau dans la communauté académique ou non académique du docteur (4 lignes maxi)

Ce sujet de thèse amènera le candidat à poursuivre une carrière académique par l'activité de recherche mise en application dans les domaines de l'océanographie physique et de la modélisation (i.e., post doctorat, MCF, chercheur, IR...). Les compétences développées au cours de ce doctorat permettront aussi d'ouvrir les portes à une carrière non académique, notamment par l'utilisation de compétences numériques de programmation, modélisation et de traitement des données (thématiques des sociétés de l'incubateur du technopole Brest-Iroise).

Financement du projet de thèse

En cas de financement à 50 %, le cofinancement est-il déjà identifié (oui/non) : oui

Si oui, préciser la nature du cofinancement (ANR, partenaire privé, Ademe, etc.) :

UBO

Si le cofinancement n'est pas encore confirmé, date prévue de réponse du cofinancier : juin 2023

En cas de non-obtention du cofinancement demandé, une autre source de cofinancement est-elle identifiée (oui/non) : non

Si oui, laquelle :

Sollicitez-vous un co-financement Is-Blue (oui/non) ? oui

Important : Veillez à bien compléter les différents co financements sollicités sur le serveur Thèses en Bretagne Loire lors du dépôt de votre dossier.

Projet de thèse en cotutelle internationale

S'agit-il d'un projet de thèse en cotutelle internationale dans le cadre d'une convention (oui/non) : non

Si oui, préciser l'établissement pressenti (et le pays de rattachement) : sans

Ce projet de thèse fera-t-il l'objet d'un cofinancement international (oui/non) : non

(Rémunération du doctorant par l'établissement implanté sur le territoire régional (18 mois sur 36 mois), et l'établissement étranger, qui s'engage également à rémunérer le doctorant dans le cadre de son séjour à l'étranger, soit durant 18 mois -a minima-)

En cas de cofinancement international, préciser -si vous en avez connaissance- l'organisation du calendrier des périodes de séjour : neant

Préciser quel est le stade du projet international (joindre une lettre d'engagement du partenaire)

Vous sollicitez un financement UBO EDSML qui sera porté à la décision du Conseil de l'ED

Indiquez le ici, oui **x** et sur le serveur TEBL (indispensable)

Le candidat

Profil souhaité du candidat (spécialité/discipline principale, compétences scientifiques et techniques requises) :

Ce sujet s'adresse à un(e) candidat(e) motivé(e), titulaire d'un master en océanographie. De solides compétences en programmation numérique sont requises. En particulier, la connaissance des langages de programmation (e..g, Matlab, Python, R) et de l'environnement UNIX/Linux est indispensable. Les compétences de rédaction et de communication en anglais seront appréciées.

ATTENTION : Tout dossier non déposé sur le serveur dans les délais indiqués, ne pourra être pris en compte notamment par les instances ISblue, conseil de l'EDSML.

Veillez à enregistrer votre document au format NOM du porteur /Acronyme labo.pdf