

# Rentrée 2021

## PROPOSITION DE SUJET DE THESE

Formulaire demande de financement : ARED - ISblue - ETABLISSEMENTS - ...

pour dépôt sur le serveur <https://theses.u-bretagne.fr/sml> au format **PDF**

**NB : ce dossier ne vous dispense pas de déposer en parallèle votre dossier à la Région**

### Identification du projet

Acronyme du projet (8 caractères maximum) : BàBSOOI

Intitulé du projet *en langue française* :

Changements environnementaux et diversité génétique d'une espèce sentinelle du milieu marin : trajectoire évolutive des baleines à bosse (*M. novaeangliae australis*) dans le sud-ouest de l'Océan Indien

Intitulé du projet en langue anglaise :

Environmental changes and genetic diversity of a sentinel species of the marine realm: Evolutionary pathway of humpback whales (*M. novaeangliae australis*) in the South West Indian Ocean

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

Établissement porteur du projet :

Ecole Doctorale : EDSML  SPI ou MATHSTIC pour les projets ISblue

### Identification du responsable du projet (futur directeur de thèse)

Nom du laboratoire d'accueil : ISYEB (Institut de Systématique, Évolution, Biodiversité)

Code du laboratoire (U/UMR/USR/EA/JE/...) : UMR 7205

Directeur<sup>1</sup> du Laboratoire : Philippe Grandcolas

Nom de l'équipe de recherche : Homologie

Nombre HDR dans le laboratoire : 57    Nombre de thèses en cours : 39    Nombre de post-docs en cours : 6

<sup>1</sup> Ce formulaire est rédigé en style épïcène

## Nom et prénom du directeur\* de thèse (HDR), porteur du projet : Jean-Luc Jung

- e-mail : [jean-luc.jung@univ-brest.fr](mailto:jean-luc.jung@univ-brest.fr), [jean-luc.jung@mnhn.fr](mailto:jean-luc.jung@mnhn.fr)

- Téléphone : 02 98 01 40 93

- Publications récentes du directeur de thèse (nb total et 5 références max au cours des 5 dernières années) : **25 publications, dont 7 en premier auteur, 10 en dernier auteur, et 11 en tant que « corresponding author », liste actualisée en ligne** <https://www.univ-brest.fr/menu/recherche-innovation/pages-chercheurs/JUNG-Jean-luc>

- 25 autres publications (ouvrages, revues sans comité de lecture, actes de la commission baleinière internationale, ...)

### 5 publications récentes

Sarano F\*, Girardet J.\*, Sarano V., Vitry H., Preud'homme A., Heuzey R, Garcia Segarra A.M., Madon B., Delfour F., Glotin H., Adam O. & **Jung J.-L.** (2021, sous presse) Kin relationships in cultural species of the marine realm: case study of a matrilineal social group of sperm whales off Mauritius Island, Indian Ocean. Royal Society of Open Science

Tardy C., Planes S., **Jung J.-L.**, Ody D. & Boissin E. (2020) Characterization of 25 new microsatellite markers for the fin whale (*Balaenoptera physalus*) and cross species amplification in other cetaceans. Molecular Biology Reports.  
<https://doi.org/10.1007/s11033-020-05757-0>

Richard G., Titova O.V., Fedutin I.D., Steel D., Meschersky I.G., Hautin M., Burdin A.M., Hoyt E., Filatova O.A.\* & **Jung J.-L.\*** (2018) Cultural transmission of fine-scale fidelity to feeding sites may shape humpback whale genetic diversity in Russian Pacific waters. [Journal of Heredity. 109:724–734.](https://doi.org/10.1038/s41437-018-0173-4)

Decker C., Hassani S., Jezequel M., Rault C., Dumas C., Meheust E., Alfonsi E., **Jung J.-L.** (2017) Mitochondrial DNA reveals historical maternal lineages and a postglacial expansion of the grey seal in European waters. [Marine Ecology Progress Series. 566:217-227.](https://doi.org/10.1016/j.mecp.2017.05.001)

Trudelle L., Cerchio S., Zerbini A.Z., Geyer Y., Mayer F.X., **Jung J.-L.**, Hervé M.R., Pous S., Sallée J.-B., Rosenbaum H.C., Adam O. & Charrassin J.-B. (2016) Influence of environmental parameters on movements and habitat utilization of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in the Madagascar breeding ground. [Royal Society Open Science. 3:160616](https://doi.org/10.1098/rsos.160616)

### - Expériences d'encadrement et co-encadrement de doctorants (passées et en cours)

(nom des doctorants dirigés et en cours et antérieurement, sur les 6 années passées : sujet, financement, date de soutenance, et situation professionnelle actuelle si connue)

Marion Arribart, Anatomie et imagerie comparées de la tête du dauphin commun (*Delphinus delphis*) et du marsouin commun (*Phocoena phocoena*) en relation avec l'écholocation, Thèse Vétérinaire, Ecole Vétérinaire de Nantes. Co-encadrement avec Claude Guintard. Soutenue le 14 novembre 2016 (2 publications en commun).

Actuellement vétérinaire en exercice

Eric Alfonsi, Le marsouin commun et le phoque gris en mer d'Iroise et le long de la façade atlantique française : génétique des populations et modifications de l'écosystème, Université de Brest, Co-encadrement (90%) avec Yves-Marie Paulet, soutenue en septembre 2013 (7 publications en commun). Financement Cifre

Actuellement membre de la police Scientifique

Franck Pichot, Techniques innovantes et complémentaires pour caractériser la biodiversité à l'échelle de la mégafaune. EDSML. Depuis 2019. Co encadrement (40%) avec David Mouillot (Université de Montpellier, 30%) et Olivier Adam (Sorbonne Université, 30%)

## Financement du projet de thèse

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

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

Une demande est faite pour une demi financement de l'EDSML – UBO, qui pourra être complété par

- Un financement à 50% de la région Bretagne (une demande sera effectuée sur le serveur de la Region Bretgane)
- et plusieurs sources de financement possibles sont en cours d'étude (dont par exemple auprès de la Région Réunion)

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

**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

## Présentation du projet (en langue française ou anglaise, 2 à 3 pages)

**merci de respecter ce format maxi compatible avec extranet région**

**Résumé du projet (4000 caractères maxi espaces compris) :**

Le changement environnemental, global ou local, d'origine anthropique ou non, impacte fortement l'écosystème marin. L'étude d'espèces sentinelles, indicatrices pertinentes de la qualité du milieu, est une approche permettant d'identifier et de mieux comprendre ces impacts. Les mammifères marins, en général très mobiles, à longue durée de vie, souvent prédateurs supérieurs, représentent de telles espèces sentinelles. Leur diversité génétique notamment est fortement influencée par l'environnement et ses changements.

BàBSOOI (Baleines à bosse du Sud-Ouest de l'Océan Indien) s'inscrit dans une logique d'étude à long terme d'une espèce sentinelle, la baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*), dans une zone présentant une biodiversité marine particulièrement riche, le sud-ouest de l'Océan Indien. Ce projet porte sur la sous-espèce la moins étudiée jusqu'à présent, la baleine à bosse de l'hémisphère sud (*M. novaeangliae australis*), qui, du fait des pressions environnementales, suit très probablement une trajectoire évolutive différentes des autres sous-espèces.

BàBSOOI fait suite à deux projets internationaux et pluridisciplinaires, BaoBaB et GENERATION (portage, Prof Olivier Adam, CNRS Sorbonne Université, Financement Fondation Total), qui se sont déroulés successivement de 2012 à 2018. Ces deux projets d'étude de la biodiversité marine du sud-ouest de l'Océan Indien et de caractérisation des impacts des activités humaines sur cette biodiversité étaient ciblés sur la baleine à bosse (*Megaptera novaeangliae*). Ils ont mis en œuvre des approches d'acoustique, des suivis par balise Argos, des Photo-Identifications d'individus, et comportaient un volet génétique important, porté par J.-L. Jung (ISYEB, MNHN et Université de Brest). Des compréhensions majeures et très innovantes ont été acquises grâce à ces projets, tant fondamentales qu'appliquées à la conservation du milieu marin, sur le comportement des baleines à bosse (communication acoustique, habitats préférentiels, relations mères-baleineaux-milieu, déplacements migratoires, ...). Les impacts potentiels des activités humaines sont mieux compris et caractérisés depuis ces travaux.

Les volets génétiques ont permis de prélever annuellement entre 60 et 100 biopsies de baleines à bosse dans une zone très ciblée, le canal de l'île Sainte Marie au nord-est de Madagascar. Plus de 600 biopsies de baleines à bosse ont ainsi déjà été collectées depuis 2012, créant la plus importante série chronologique jamais obtenue pour une espèce de mammifère marin.

BàBSOOI permettra de finaliser la caractérisation génétique des baleines à bosse du sud-ouest de l'Océan Indien sur la base de cet échantillonnage inédit. Cette caractérisation sera exploitée (i) en matière de variations chronologiques au cours des années de l'échantillonnage (8 déjà réalisées, 3 en projet à venir), (ii) en matière de différenciation de l'espèce à l'échelle de l'hémisphère sud (par comparaison avec des données publiées dans la Genbank, et provenant de collaborations déjà en cours avec d'autres groupes de recherche), et (iii) en matière de spécificité de la trajectoire évolutive des baleines à bosse de l'Océan Indien par rapport à celles des autres bassins océaniques, tout particulièrement celle du Pacifique nord, déjà étudiées au Laboratoire (Richard et al. 2018 Journal of Heredity 109:724–734)

Les résultats de BàBSOOI constitueront donc une étude fine et totalement inédite des baleines à bosse du Sud-Ouest de l'Océan Indien, espèce ciblée car mobile, à longue durée de vie, sentinelle de la qualité du milieu, proxy des variations potentielles de l'écosystème marin et des impacts des changements du milieu, d'origine anthropique ou non.

## Présentation détaillée du projet :

### 1 - Hypothèse et questions posées, état de l'art, identification des points de blocages scientifiques (4000 caractères maxi espaces compris)

Les mammifères jouent un rôle prépondérant dans le fonctionnement des écosystèmes marins. En tant que prédateurs supérieurs à longue durée de vie, ils représentent des indicateurs pertinents de la santé de nos océans et nous renseignent sur les impacts des changements environnementaux, d'origine anthropique ou non, sur le milieu marin.

Le Sud-Ouest de l'Océan Indien (SOOI) est une vaste région de plus de 5 millions de km<sup>2</sup>, à dominance largement maritime, et comportant plusieurs DOM-TOM français (La Réunion, Mayotte, Les Iles Eparses). Il s'agit d'une zone où se concentre une forte biodiversité marine incluant de nombreuses espèces de mammifères. Parmi les cétacés, une espèce est particulièrement représentée : à la fin de l'été, les baleines à bosse (*Megaptera novaeangliae*) migrent des régions polaires et subpolaires antarctiques où elles se nourrissent vers les eaux chaudes des basses latitudes du SOOI pour se reproduire, mettre-bas et s'occuper de leurs petits durant l'hiver. Il s'agit de l'une des plus importantes zones de reproduction pour les baleines à bosse dans l'hémisphère sud.

BaBSOOI s'inscrit dans une logique d'observation à long terme des populations de baleines à bosse dans l'Océan Indien et fait suite à deux projets initiés par le Professeur Olivier Adam (Sorbonne Université CNRS) et l'équipe scientifique de l'association Cétamada : BaoBaB (2012-2014) et GENERATIONS (2015-2018).

Une problématique majeure des études génétiques portant sur la mégafaune marine consiste à obtenir des échantillons en nombre suffisant. BaoBaB et GENERATION ont permis justement de lever ce verrou, et plus de 600 biopsies ont été prélevées dans la période 2012-2019.

Le projet BaBSOOI exploitera cette banque d'échantillons inédite et permettra :

- De caractériser génétiquement les baleines à bosse fréquentant le canal de l'île Sainte-Marie à Madagascar, zone très ciblée géographiquement et d'importance majeure pour la reproduction de l'espèce dans l'Hémisphère Sud. Les résultats seront exploités en matière de génétique des populations afin, par exemple, de mettre en évidence, ou non, la présence de sous-populations et ainsi d'aider à la définition de mesures de protection adaptées.
- D'analyser les différences évolutives entre les trois sous espèces de baleines à bosse (Pacifique Nord, Atlantique Nord, Hémisphère Sud) : des résultats récents obtenus au Laboratoire ont montré que certains groupes de baleines à bosse du Pacifique Nord possédaient une fidélité géographique d'une précision inattendue. Cette fidélité, transmise de manière intergénérationnelle, entraîne localement une diversité génétique faible, et se traduit par un des très rares cas prouvés de co-évolution gène-culture dans le monde animal (Richard et al. 2018 Journal of Heredity 109:724–734). A l'opposé, les premiers résultats d'analyse des échantillons provenant de Madagascar démontrent une grande diversité génétique. Une hypothèse actuelle est que la nature plus fluctuante des zones d'alimentation de l'hémisphère sud, dépendant davantage de la limite de la banquise, pourrait être à l'origine de comportements migratoires divergents, plaçant ainsi les sous espèces sur des trajectoires évolutives différentes, dont l'importance dépend donc aussi du changement climatique global.

- La caractérisation génétique fine des baleines à bosse de Madagascar permettra de vérifier cette hypothèse.
- D'analyser de manière inédite les variations chronologiques (ou leur absence) au sein d'une espèce sentinelle de grands vertébrés très mobile dans une zone géographique ciblée, et de chercher à comprendre les origines possibles de ces variations. Durant le déroulement de la thèse, les biopsies continueront à être réalisées, amenant finalement à une collection d'échantillons couvrant onze années successives (2012 – 2022, 2020 étant une année pendant laquelle aucun échantillonnage n'a pu être réalisé à cause du contexte Covid).

Des analyses d'ADN environnemental seront aussi mises en œuvre dans le cadre de BaBSOOI, et leurs résultats comparés aux analyses effectués sur biopsies.

En plus de répondre aux questions fondamentales posées par les spécificités de la trajectoire évolutive des baleines à bosse du SOOI, les résultats obtenus durant cette thèse seront aussi exploités et analysés en matière de conservation de l'espèce et, plus largement, de conciliation des activités humaines avec la conservation de l'écosystème marin de la zone géographique.

## **2 - Approche méthodologique et techniques envisagées :** (4000 caractères maxi espaces compris)

BaBSOOI mettra en œuvre des approches éprouvées de génétique moléculaire et de séquençage de nouvelle génération. L'ADN de chaque échantillon sera extrait, puis des marqueurs moléculaires d'intérêt seront amplifiés et séquencés, permettant l'analyse de polymorphismes du génome mitochondrial et de microsatellites de l'ADN nucléaire. Des mesures de diversité génétique des génomes mitochondriaux et nucléaires en seront déduites et exploitées en matière de génétique des populations, voir par exemple Richard et al. 2019 *Journal of Heredity* 109:724–734, mais aussi de liens familiaux possibles entre individus, voir par exemple Sarano et al. Royal Society of Open Science Sous presse (Le porteur de la présente demande est dernier auteur et auteur correspondant de ces deux publications).

En parallèle, les prélèvements de biopsies seront poursuivies chaque année à Madagascar par l'association Cetamada selon les protocoles définis depuis 2012.

Les prélèvements et analyses d'ADNe (ADN environnemental) seront effectués selon les protocoles optimisés actuellement dans le cadre de la collaboration définie par convention entre l'UBO et SPYGEN (SPYGEN <http://www.spygen.com/>) et du projet CetADNe qui a bénéficié du soutien de la Fondation UBO en 2019 et en 2020 (<https://www.univ-brest.fr/fondation-ubo>).

## **3 - Positionnement et environnement scientifique dans le contexte régional, national et international :**

Jean-Luc Jung a rejoint en 2019 l'UMR ISYEB (CNRS, Muséum National d'Histoire Naturelle, Sorbonne Université, EPHE et Université des Antilles), laboratoire dans lequel ses activités de recherche scientifiques sont maintenant intégrées. Il est aussi membre de la station marine du Muséum d'Histoire Naturelle de Concarneau. Une convention spécifique décrivant les conditions de cet accueil a été signée par les présidents de l'Université de Brest et du Muséum National d'Histoire Naturelle.

Au niveau régional, cette thèse matérialisera cette nouvelle collaboration, et contribuera au renforcement des relations entre l'UBO à Brest et la station marine du MNHN de Concarneau. Les travaux seront menés tout au long de la thèse en relation entre les deux structures et les deux sites géographiques. Par exemple, les séquençages de nouvelle génération seront réalisés au MNHN, en lien avec l'UMS2700 2AD - Acquisition et Analyse de Données pour l'Histoire Naturelle du MNHN, alors que les approches de taxonomie et génétique moléculaires appliquées à l'étude de populations naturelles, développées jusqu'à présent à l'UBO sur les cétacés, profiteront aux deux structures, et par exemple aux travaux menés en collaboration entre Samuel Iglésias (MNHN, ISYEB) et Jean-Luc Jung (UBO, ISYEB) sur des cas de problématiques taxonomiques de limites d'espèces de poissons amphiatlantiques (Claire Rossignol, stage de Master 2 en cours).

Toutes les publications provenant de ces travaux seront cosignées par l'UBO, l'ISYEB et le MNHN, comme cela est prévu dans la convention spécifique.

Au niveau national, ces travaux réalisés - et clairement identifiés en tant que tels - en Bretagne feront partie des réalisations de l'UMR ISYEB. Peu de travaux sont menés en France sur la caractérisation génétique des mammifères marins, et cette thèse renforcera davantage cette spécificité Bretonne.

Les travaux de recherche menés par Jean-Luc Jung comportent tous, en addition de leur dimension de compréhension fondamentale, un volet majeur appliqué à la conservation du milieu naturel. Les résultats obtenus sont toujours diffusés vers les gestionnaires du milieu, et ont pour rôle d'aider à la définition des objectifs de conservation et des politiques mises en œuvre.

Jean-Luc Jung collabore fréquemment avec l'Office Français pour la biodiversité, notamment

- avec le parc Naturel Marin d'Iroise (projet CetADNe mené en 2019-2020 en Iroise, financement OFB et Fondation UBO ; projet Inpecmam – Interaction Pêcheurs Mammifères Marine -, mené entre 2011 et 2014, financement Région Bretagne)
- avec le Parc Naturel Marin de Martinique et le Sanctuaire Agoa, dans le cadre de la Campagne en mer *An Ba d'Ilo*, menée en collaboration avec la Marine Nationale en décembre 2020 (financement OFB et Marine Nationale).

Le projet BÀBSOOI s'inscrira donc dans ce contexte, et profitera de l'expérience de ces différentes collaborations déjà menées à bien. Ses résultats, en plus de représenter la base de publications scientifiques dans des journaux internationaux à impact facteur, seront aussi transmis sous une forme adaptée à l'Office Français pour la Biodiversité, et à ses différentes antennes du SOOI.

Au niveau international, BÀBSOOI se positionne

- Dans la continuité des projets internationaux BaoBaB et GENERATION déjà réalisés (2012-2018)
- Dans le cadre des collaborations entre Olivier Adam (Sorbonne Université-CNRS), Cétamada (association malgache de science participative) et Jean-Luc Jung (ISYEB-UBO) initiées dans le cadre de BaoBaB et GENERATION et qui perdurent.

L'extension de ces travaux vers d'autres sites d'intérêt du sud-ouest de l'Océan Indien présente des intérêts majeurs, aussi bien pour la compréhension fondamentale de la biodiversité marine, qu'en matière de conservation du milieu (notamment, pour la France, par l'existence d'aires marine protégées d'importance majeure dans la région, comme le Parc naturel marin de Mayotte, la réserve naturelle marine de la Réunion, la protection en cours de définition des Iles Éparses, ...). Des projets sont en cours de construction, notamment à l'initiative du MNHN, et cette thèse s'inscrira dans le contexte de ces développements nécessairement internationaux.

#### **4 - Contexte scientifique et partenarial : éléments généraux (ERC, CPER, FEDER, Breizhcop ...) (4000 caractères maxi espaces compris)**

##### **Positionnement de BÀBSOOI en regard de la croissance bleue et s services écosystémiques**

Le changement environnemental, global ou local, d'origine anthropique ou non, impacte fortement le milieu naturel. Inévitablement, la faune marine est également concernée par les changements environnementaux et c'est peut-être actuellement la répartition globale de la vie dans les océans qui est en cours de réorganisation, essentiellement du fait des changements de température de surface de l'eau de mer et des impacts directs des activités humaines. L'espace maritime, moteur de croissance économique, fournit de nombreux services écosystémiques tels que l'accès à des ressources naturelles vitales, notamment l'alimentation, un support pour le commerce et les transports ou une source de loisirs. Les activités maritimes sont aujourd'hui essentielles à l'économie et à la société en général, et nourrissent des attentes élevées en matière de croissance future. Cependant, l'anthropisation du milieu marin perturbe fortement les écosystèmes et impacte, directement et indirectement, la biodiversité de nos océans. Une part majeure des océans du monde est fortement modifiée par le changement global et par les activités humaines et peu (ou pas) de zones restent encore intactes. La mégafaune marine, les mammifères notamment, sont particulièrement impactés par les activités maritimes humaines, et ces effets négatifs sont possiblement exacerbés par le changement global.

En matière de conservation de la biodiversité de la faune marine, les mammifères sont emblématiques, certaines espèces sont bien connues du grand public, attirent l'attention, et focalisent beaucoup d'efforts. Ces espèces sont particulièrement représentatives des écosystèmes qui les abritent. Ce sont aussi des espèces à longue durée de vie, souvent situées au sommet de la chaîne alimentaire et largement mobiles. A ce titre, elles sont considérées comme des espèces *sentinelles*, indicatrices de la qualité du milieu marin. Elles répondent aussi à la notion écologique d'espèces *parapluies*, leur protection étant réputée pouvoir s'étendre aux compartiments moins visibles des écosystèmes qui les nourrissent). Les mammifères

marins représentent donc un *proxy*, permettant d'approcher la biodiversité de la faune marine et ses variations de manière plus globale. Elles répondent aussi à la notion écologique d'espèces parapluies, leur protection étant réputée pouvoir s'étendre aux compartiments moins visibles des écosystèmes qui les nourrissent).

Mais les grandes baleines ont aussi une valeur propre directe que les économistes commencent à mieux cerner, et donc à prendre en compte. Un rapport récent du Fond Monétaire International estime la valeur des fonctions écosystémiques que les baleines assurent, et propose d'intégrer cet apport dans l'évaluation du coût lié à leur protection (voir par exemple <https://www.geo.fr/environnement/les-baleines-seraient-bien-plus-efficaces-que-les-arbres-pour-absorber-le-co2-197717>). En effet, une baleine contribuerait à hauteur de 2 millions d'euros, en matière de services écosystémiques. Leurs excréments, riches en Fer et en Azote, servent d'aliment au phytoplancton qui produit au moins 50% de l'oxygène de notre planète et absorbe près de 40% de tout le CO2 produit, soit la quantité de CO2 capturée par 1 700 milliards d'arbres, équivalent à quatre forêts amazoniennes en surface. Ce même phytoplancton est aussi situé à la base de la chaîne alimentaire dans les océans, et est donc d'importance majeure en matière de biomasse marine. De plus, lors de sa mort, une baleine est réputée pouvoir « piéger » jusqu'à 30 tonnes de Carbone qui ne sont pas libérées dans l'atmosphère.

Le suivi sur le long terme d'une espèce telle que les baleines à bosse dans la zone géographique du SOOI, dont la faune marine est particulièrement exploitée, a donc un but d'évaluation de la santé de tout l'écosystème marin et de sa capacité à continuer à produire dans le futur une biomasse marine suffisante pour les demandes des activités humaines. Ce sont donc aussi les possibilités de l'utilisation profitable mais respectueuse du milieu marin par les activités humaines qui sont concernées par BÀBSOOI.

### **Vous sollicitez un financement ISblue, ou une ARED ISblue :**

**Pas de demande ISBlue**

### **Le candidat**

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

- Titulaire d'un master 2 de Biologie, ayant mis en oeuvre des approches de taxonomie et d'écologie moléculaires pendant ses différentes expériences en laboratoire précédentes
- Une première expérience d'étude des mammifères marins serait un plus, mais n'est pas nécessaire
- De même, une expérience du travail sur le terrain serait un plus, sans être un prérequis obligatoire

### **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.**