

Appel à projets 2015 - Politique de site

**Proposition du Laboratoire Ressources Halieutiques d'Aquitaine (LRHA)
pour le site Côte basque**

Université de Pau et des Pays de l'Adour (UPPA)

Fédération de Recherche Milieux et Ressources Aquatiques (MIRA)

Développement d'outils méthodologiques pour l'évaluation
de biocénoses marines et de ressources halieutiques d'intérêt régional
en vue de leur conservation ou de leur valorisation durable

DESCARTES 2



1- Titre du projet : Développement d'outils méthodologiques pour l'évaluation de biocénoses marines et de ressources halieutiques d'intérêt régional en vue de leur conservation ou de leur valorisation durable (DESCARTES 2).

2- Résumé du projet :

Le projet Descartes 2 vise à contribuer au renforcement durable du partenariat pluridisciplinaire existant avec le monde académique (UPPA) via la Fédération de Recherche Milieux et Ressources Aquatiques (FR MIRA). Il concerne l'axe de recherche prioritaire "Fonctionnement des populations naturelles et perturbations" pour lequel l'Université affiche des orientations de recherche¹. Descartes 2 propose la mise au point et l'optimisation de protocoles d'échantillonnage qualifiant les biocénoses marines et des ressources halieutiques d'intérêt régional sur deux types de milieux aquitains : la côte basque rocheuse et la lagune d'Arcachon. Tester et définir des méthodes d'échantillonnage fiables, applicables en routine et transférables, requièrent une phase de recherche impliquant des compétences en mathématiques, hydrodynamique, sciences du vivant. Le projet contribuera ainsi, par des actions scientifiques, à l'amélioration des politiques publiques pour la gestion du milieu marin, y compris sur des problématiques transfrontalières.

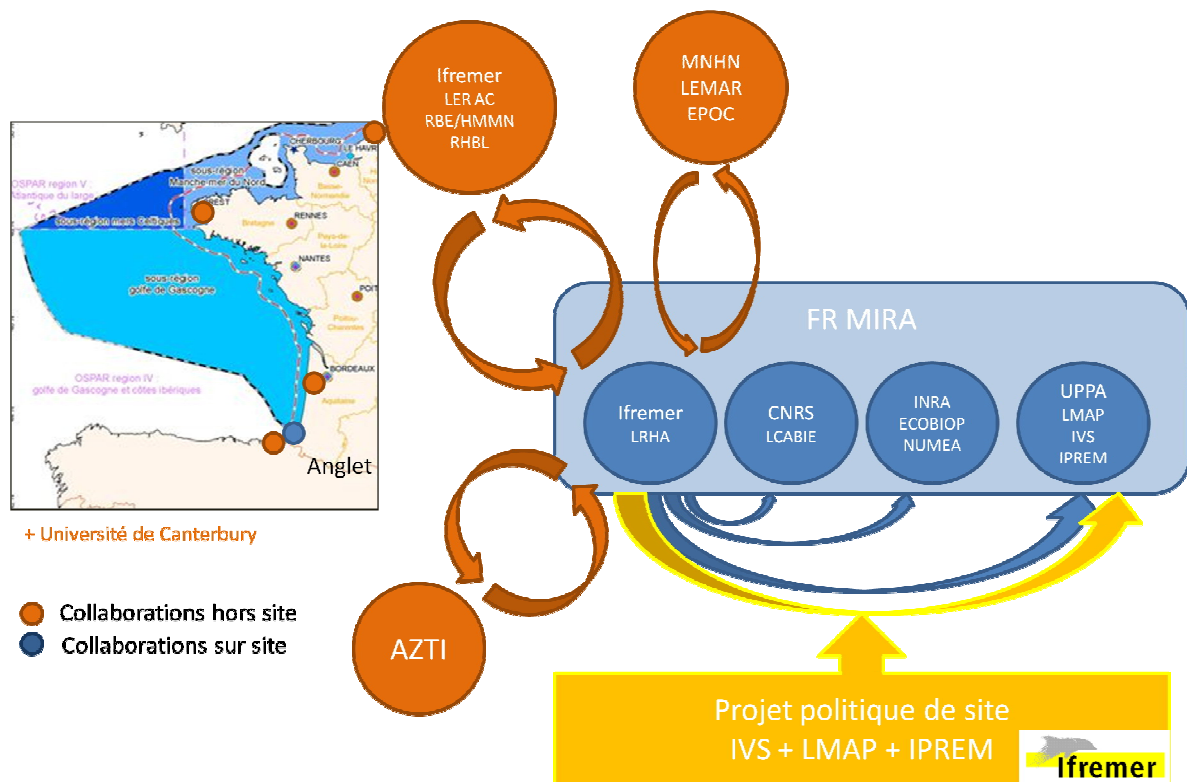
3- Équipes impliquées

Les équipes impliquées sur le site Côte basque appartiennent à la FR MIRA :

- LRHA (Ifremer RBE/HGS) ;
- IVS (groupe Interactions Vagues Structures du laboratoire SIAME EA 4581-UPPA) ;
- LMAP (Laboratoire de Mathématiques et de leurs Applications de Pau - UMR CNRS 5142-UPPA) ;
- IPREM (Équipe Chimie-Physique - UMR CNRS 5254-UPPA).

Ces 3 dernières entités font partie de l'UPPA qui est un des membres fondateurs de la Communauté d'Universités et Établissements d'Aquitaine (CUEA).

¹ Renforcement de l'équipe probabilités-statistique consolidant les liens UPPA/Ifremer, pré-dossier I-Site, réflexion en cours sur mise en place d'une chaire universitaire en lien avec la thématique



Au delà du site Côte basque, le projet Descartes 2 prévoit des coopérations avec les universités de Bordeaux 1 (EPOC), Brest (LEMAR), Toulouse, Canterbury (Nouvelle Zélande), le MNHN (Station marine de Concarneau), l'AZTI-Tecnalia (Pays basque espagnol) ainsi que différents laboratoires de l'Ifremer (ODE/LERAC, RBE/HMMN, RBE/RHBL). Ces coopérations permettent l'intégration des recherches menées au LRHA dans le paysage régional, national et transfrontalier.

Équipe 1 - Ifremer LRHA

Noms des chercheurs : N. Caill-Milly ; M.-N. de Casamajor ; F. Sanchez ; M. Lissardy

Noms des techniciens : G. Morandeau

Nom de l'institut/université : Ifremer Laboratoire Ressources Halieutiques d'Aquitaine (LRHA)

Téléphone : 02-29-00-85-92

Résultats récents de l'équipe :

Dans le cadre collaboratif de la FR MIRA, trois axes de recherche ont été développés :

1 - Interactions population/environnement/exploitation - Application à la population de palourde japonaise du bassin d'Arcachon.

Le travail de recherche porte sur la compréhension des traits d'histoire de vie écologique de la population de palourde japonaise (*Ruditapes philippinarum*) et l'intégration de ces connaissances dans un modèle de simulation utilisé à des fins de gestion pour le bassin d'Arcachon (Caill-Milly, 2012). Il a été réalisé par une thèse, co-dirigée par l'UMR Ecobiop et l'Ifremer associant l'Université de Bordeaux, le pôle Sclérochronologie de Boulogne, un laboratoire de l'UPPA hors MIRA (LIUPPA - Laboratoire Informatique de l'UPPA) et l'AZTI -Tecnalia (Espagne - Pays basque / méthodologie et application gisement palourde estuaire de Plentzia). Cet investissement a été valorisé sous forme d'articles (2 acceptés, 2 soumis) et de communications en colloques/conférences nationales et internationales. Les résultats ont été obtenus, pour partie, grâce aux campagnes d'évaluation de stock de palourde du bassin d'Arcachon (récurrentes, bisannuelles) pour lesquelles une optimisation de la valorisation des prélèvements biologiques est recherchée. Développés dans un cadre de cogestion impliquant structures professionnelles de la pêche, scientifiques et administration, ces résultats font directement partie des connaissances mobilisées pour la gestion au niveau régional de cette ressource.

2 - Connaissances sur les pêcheries, les habitats et les communautés associées du Canyon de Capbreton.

Deux projets, coordonnés par le LRHA et mobilisant plusieurs partenaires, ont été conduits (Eurorégion Aquitaine/Euskadi – Action SYNTAX et Axe 3 Fond FEP – Action LOUPE) pour dresser un bilan exhaustif des connaissances relatives au canyon de Capbreton - incluant un volet géologique, biologique et halieutique - et caractériser l'activité de pêche sur le secteur. La valorisation a été opérée sous forme de rapports de contrats (2), d'articles (2 acceptés) et de communications en colloques/conférences nationales. Les connaissances acquises ont été mises à profit dans le cadre du projet Selfish (co-auteur d'un article accepté) et récemment dans le projet européen GEPETO pour la mise en place de plans de gestion à long terme des pêcheries (projet porté par le Conseil Consultatif Sud avec un cas d'étude « Capbreton »).

3 - Analyse de la ressource en oursin commun (*Paracentrotus lividus*) et de ses caractéristiques individuelles sur la côte basque.

Concernant les substrats rocheux, une étude sur la reproduction de l'oursin et sur le stock en place sur la côte basque a été menée en 2014. La valorisation a été opérée sous forme de rapport de contrats (1), d'articles (2 soumis et 1 en préparation) et de communication en colloques/conférences nationales. Afin d'établir un lien entre les travaux engagés, de part et d'autre de la frontière sur cette ressource potentiellement partagée, un projet de coopération transfrontalière est envisagé. Il devra, notamment,

permettre d'intercalibrer différentes méthodes d'estimation, d'appréhender la distribution spatiale de la ressource en fonction de l'hydrodynamisme et d'apporter des éléments sur la structure de populations par la génétique. Cette approche populationnelle est complétée par une approche biocénose dans le cadre de l'Action Bigorno (démarrage 1er semestre 2015). En parallèle, un projet élaboré (FP BRIGGEU) est en phase de recherche de financement pour caractériser l'impact des effluents urbains sur les biocénoses rocheuses à l'échelle de la SRM golfe de Gascogne avec deux cas d'étude basque et breton. Ce projet nécessite une approche pluridisciplinaire (biologie, hydrodynamique, chimie et statistiques) pour dissocier les sources de variabilité d'origines naturelle et anthropique.

Au côté de ces travaux identifiés MIRA, le LRHA s'est impliqué (pour certains récemment) sur d'autres objets de recherche sur la période 2009-2014. Tous ces travaux répondent aux besoins d'amélioration des connaissances sur les interactions au sein des écosystèmes exploités ainsi qu'entre flottilles et ressources. Les plus pertinents à mentionner en lien avec l'AO politique de site sont :

- l'identification d'espèces et d'habitats déterminants pour l'élaboration et la délimitation des ZNIEFF marines pour l'Aquitaine avec notamment la reconnaissance de l'expertise du LRHA sur la problématique "biodiversité marine" (un agent du LRHA membre du CSRPN depuis 2013) ;
- l'évaluation de l'impact du changement climatique sur les ressources exploitées en Aquitaine. Valorisation sous forme de participation à un ouvrage collectif d'experts sous coordination générale H. Le Treut avec pour le LRHA la coordination d'un chapitre et la contribution à un autre. La création d'un groupe d'experts *ad hoc* (dont un agent du LRHA) sur les thématiques traitées dans l'ouvrage est prévue à partir d'avril 2015.
- l'évaluation de l'état écologique des masses d'eaux côtières et de transition pour les indicateurs macroalgues (domaines subtidal et intertidal) et les herbiers à *Zostera noltei* pour le sud de l'Aquitaine. Elle permet de définir l'État de Conservation des Biocénoses des Roches Subtidales (ECBRS). Valorisation actuelle sous forme de rapports de contrat et communications en colloques.

5 Publications récentes en relation avec le projet :

Argall E., Le Duff M., Sauriau P.G., Casamajor (de) M.N., Gevaert F., Poisson E., Hacquebart P., Joncourt Y., Buchet R., Béret M., Miossec L. (2014). Implementation of a new index to access intertidal seaweed communities as indicators for the European Water Framework Directory, 23p + figures, soumis in Ecological Indicators (correction avant publication).

Caill-Milly N. (2012). Relations entre l'état d'une ressource et son exploitation via la compréhension et la formalisation des interactions de socio-écosystèmes. Application à la palourde japonaise (*Venerupis philippinarum*) du bassin d'Arcachon. PhD Thesis, Université de Pau et des Pays de l'Adour (UPPA).

Casamajor (de) M.-N., Derrien-Courtet S., Le Gal A. (2014). Subtidal benthic macroalgae communities to qualify environment (rocky subtidal basque coast, Aquitania). ISOBAY 14 - XIV International Symposium on Oceanography of the Bay of Biscay, 11-13 June 2014, Bordeaux.

Casamajor (de) M.-N., Castets V., Caill-Milly N., Brun M., Bru N. (2014). Reproductive cycle of the sea urchin *Paracentrotus lividus* on the French Basque coast. ISOBAY 14 - XIV International Symposium on Oceanography of the Bay of Biscay, 11-13 June 2014, Bordeaux. Avec publication ECSS soumise fin 2014.

Casamajor (de) M.-N., Popovsky J., Soulier L. (2013). Mise en place des zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique en mer - Région Aquitaine. Liste floristique et faunistique.

Équipe 2 - UPPA (LMAP/IVS/IPREM/UFR de Science Côte Basque)

Noms des chercheurs : N. Bru et F. D'Amico (LMAP) ; S. Abadie et P. Marron (IVS) ; T. Pigot (IPREM) + Noms des ingénieurs : Y. Lalanne (UFR Côte Basque)

Nom de l'institut/université : Université de Pau et des Pays de l'Adour (UPPA)

Téléphone : 05-59-57-44-00

Résultats récents de l'équipe :

LMAP

Des enseignants-chercheurs du Laboratoire de Mathématiques et leurs Applications de Pau (LMAP-UMR CNRS 5142) participent aux activités collaboratives de la FR MIRA. En particulier, des membres de l'équipe « Probabilités et Statistique » et du personnel affectés sur la côte basque (à l'UFR Sciences et Techniques de Montauray) ont développé une activité de recherche centrée sur l'utilisation et le développement d'outils mathématiques autour de l'écologie, de l'environnement et du vivant. L'équipe est en cours de renforcement avec le recrutement d'un professeur biostatisticien pour développer les travaux sur la "biologie en milieux aquatiques". Les activités du LMAP se situent au niveau de :

1- la définition et optimisation de protocoles d'échantillonnage spatio-temporels novateurs pour l'étude de ressources ou de communautés aquatiques : par simulation et évaluation de différents scénarii ;

2- l'analyse de relations à dimensions spatiale et temporelle entre indicateurs d'état de ressources aquatiques et ceux décrivant leur environnement et/ou exploitation : construction d'indicateurs multivariés ; analyse multivariée intégrant les dépendances spatiales et temporelles des unités statistiques ; description, modélisation et prévision d'évolution de séries chronologiques (courtes/longues) uni ou multivariées ;

3- la mise en œuvre de modèles hiérarchiques d'estimation d'abondance (modèles N-mélanges notamment) et d'occupation de site. Ils permettent d'estimer l'occupation ou l'abondance d'individus dans des populations non marquées, en tenant compte de la détection imparfaite de ceux-ci ;

4- le développement de modèles stochastiques décrivant les relations : entre toute composante de la biodiversité et les facteurs influençant sa dynamique avec prise en compte des objectifs locaux de développement socio-économique et/ou de gestion durable des ressources ; entre une ressource (halieutique par exemple) et son système d'exploitation et/ou les facteurs influençant sa dynamique à l'échelle d'un écosystème. Différentes échelles de temps et d'espace sont alors considérées.

Dans le cadre de ce projet "Politique de site", les compétences plus particulièrement mobilisées concerneront les niveaux 1, 2 et 3 précédemment décrits.

IVS

Le laboratoire Sciences de l'Ingénieur Appliquées à la Mécanique et au Génie Electrique (SIAME) a été constitué et reconnu comme équipe d'accueil (EA 4581) en janvier 2011. Au sein de l'équipe Mécanique du SIAME, le groupe Interactions Vague Structure (IVS) travaille dans la thématique générale du génie côtier. Elle est spécialisée et reconnue pour l'étude fine de processus locaux liés aux vagues déferlantes par la simulation des équations de Navier-Stokes. Dans cette thématique, les sujets traités sont par exemple le jet de rive, l'impact du déferlement sur les structures, la génération de tsunamis par avalanche de débris. Le groupe s'intéresse également à la simulation numérique à plus grande échelle d'écoulements côtiers (e.g., courants de zone de surf moyens, écoulements estuariens)

qui permet de trouver des applications aux résultats obtenus à échelle locale mais également, de développer des recherches transdisciplinaires par le biais de collaborations locales. IVS développe, enfin, des activités de recherche basées sur l'observation et la mesure *in situ* qui permettent de mieux comprendre la nature des phénomènes étudiés et simulés et participent à une meilleure connaissance de la dynamique littorale de manière générale.

Dans le cadre de ce projet "Politique de site", les compétences mobilisées visent à intégrer et à valoriser la connaissance de la distribution de l'énergie des vagues (zone de rupture de la vague - zone de surf) pour comprendre la répartition spatiale de la population d'oursins et de biocénoses associées.

IPREM

Les membres de l'IPREM (UMR CNRS 5254) présents sur le site de Montauray focalisent leur effort de recherche sur la mise au point de nouvelles méthodes d'analyse de polluants émergents et sur le développement de procédés innovants de traitement de l'eau basés sur des techniques d'oxydation chimiques ou photochimiques.

L'évaluation de l'état de conservation des biocénoses marines passe à la fois par une approche écologique pour comprendre les modalités d'occupation des communautés qui y vivent mais aussi par une approche chimique au niveau du biote par une évaluation des niveaux de contamination. Ces derniers seront à rapprocher des flux de polluants apportés au milieu récepteur en particulier par les effluents urbains traités (émissaires de stations de traitement d'eaux usées) ou rejetés sans traitement (réseaux pluviaux et déversoirs d'orage). Cette pression constitue un enjeu régional majeur pour les gestionnaires en particulier pour tout ce qui touche à la qualité des eaux de baignade. Les bivalves et les oursins constituent, à ce titre, de très bons modèles biologiques et de bons intégrateurs de différentes familles de polluants.

Dans le cadre de ce projet "Politique de site", les compétences mobilisées concerneront la maîtrise de l'analyse de différents polluants (métaux, HAP, polluants émergents) dans des matrices biologiques et la connaissance des performances épuratoires des différents process de traitement des eaux.

5 Publications récentes en relation avec le projet :

Abadie S., Butel R., Mauriet S., Morichon D., Dupuis H. (2006). Wave climate and longshore drift on the South Aquitaine Coast. *Continental Shelf Research* 26, 1924–1939.

Bersinger T., Le Hecho I., Bareille G., Pigot T. (2015). COD and TSS dynamic in a combined sewer during wet weather period: usefulness of on line turbidity monitoring. *Water Science and technology*, in press.

Bru N., Biritxinaga E., D'Amico F. (2011). Detection of significant changes in short time series: applications to the analysis of annual routines in behavioural ecology and to the analysis of breaks in abundance. *International Congress on Modelling and Simulation (MODSIM 2011)* December 12 - 16 2011, Perth (Australia).

Caill-Milly N., Bru N., Barranger M., Gallon L., D'Amico F. (2014). Morphological trends of four Manila clam populations (*Venerupis philippinarum*) on the French Atlantic coast - Identified spatial patterns and their relationships with environmental variability. *Journal of Shellfish Research* 33(2): 355-372.

D'Elbée J., Lalanne Y., Castège I., Bru N., D'Amico F. (2013). Response of planktonic cladocerans (Class : Branchiopoda) to short-term changes in environmental variables in the surface waters of the Bay of Biscay. *Deep Sea Research II: Topical Studies in Oceanography*.

4- Description du projet

Objectifs

Du point de vue de **la recherche** et considérant que les protocoles d'échantillonnage constituent le socle de l'observation, le projet vise à combler des lacunes méthodologiques identifiées dans la DCSMM et à optimiser des protocoles existants pour des ressources halieutiques régionales. Considérant deux milieux présents en Aquitaine, la côte basque rocheuse et la lagune d'Arcachon, deux outils sont proposés à travers des approches biocénologiques et populationnelles :

- Définir **des indicateurs de conservation des biocénoses** par la caractérisation de la répartition spatiale des principaux taxons en fonction des contraintes physiques de l'habitat et des pressions majeures sur site (effluents urbains). Les niveaux taxonomiques considérés seront en adéquation avec les compétences locales et leur caractère transférable ;
- Définir et améliorer **les indicateurs d'abondances** à partir d'une approche orientée écosystème (avec, là aussi, une forte composante spatiale) pour les ressources en oursin commun de la zone rocheuse et en palourde japonaise en milieu lagunaire.

Du point de vue de **la formation** et en cohérence avec les engagements de l'Institut quant à sa contribution aux politiques de site du MENESR, le projet vise à :

- Favoriser l'implication de l'Ifremer dans la formation à travers des thématiques communes à l'Ifremer et à l'UPPA ;
- Renforcer les missions pédagogiques de l'UPPA (cours disciplinaires et encadrement de stagiaires) ;
- Aboutir à la proposition d'un sujet de thèse co-encadrée par l'UPPA/Ifremer LRHA pour faire levier sur le partenariat actif existant.

État de l'art - Contexte national et international

La compréhension des mécanismes environnementaux qui régissent la répartition spatiale des organismes marins, exploités ou non, constitue un enjeu de recherche majeur dans la définition des politiques de gestion du milieu marin. Ces mécanismes sont déterminants pour renseigner des descripteurs identifiés pour la définition du BEE (Bon État Écologique) de la DCSMM des différentes sous-régions marines (principaux descripteurs concernés : 1- biodiversité conservée, 3- stock des espèces exploitées en bonne santé, 6- intégrité des fonds et benthos préservé). L'appréhension de ces mécanismes fait également partie des connaissances mobilisées pour l'expertise halieutique.

Au sein de la sous-région marine golfe de Gascogne, le manque de connaissances dans le sud sur la macrofaune benthique du domaine marin rocheux (de l'estran jusque dans les canyons) a été clairement identifié dans le cadre des synthèses réalisées pour caractériser l'état initial. La côte basque présente un intérêt du point de vue de ses caractères biogéographique (méridional) et patrimonial (enclave rocheuse), aussi bien au niveau des habitats que de sa flore et de sa faune (Directive Habitats-Faune-Flore).

Concernant l'expertise halieutique, pour la partie sud du golfe de Gascogne, l'Ifremer est sollicité par les services déconcentrés de l'État (DDTM) en réponse aux demandes des structures professionnelles (CRPMEM d'Aquitaine, CIDPMEM 64-40 et CDPMEM 33). Parmi les sujets d'intérêt identifiés pour le site (la palourde japonaise et l'oursin commun), l'amélioration de l'expertise apportée par le laboratoire passe nécessairement par une phase de recherche pour construire des outils d'évaluations fiables et techniquement transférables à terme à moindre coût, y compris pour d'autres ressources.

La côte basque rocheuse est classée en zone Natura 2000 (côte basque rocheuse et son extension au large - FR7200813) et son DOCOB est en cours de rédaction. Plus au nord, le bassin d'Arcachon, également classé en zone Natura 2000 (FR7200679), fait l'objet d'une création de parc marin. Ces considérations renforcent le besoin de mobilisation de connaissances contribuant à la compréhension du fonctionnement de ces systèmes.

Le projet proposé porte ainsi sur la mise au point et l'optimisation de protocoles d'échantillonnage qualifiant les biocénoses marines à partir d'indicateurs reconnus en halieutique et pour la conservation. Cette orientation de recherche s'inscrit dans l'axe prioritaire "Fonctionnement des populations naturelles et perturbations" de la FR MIRA pour lequel des équipes membres s'associent au sein de projets pluridisciplinaires (biologie, hydrodynamique, chimie, statistiques...). Il s'agira plus précisément de caractériser, comprendre et à terme prédire les modalités d'occupation des habitats par les espèces et les communautés en lien avec le rôle fonctionnel de ces habitats et leurs pressions. **Cette thématique constitue un objet de recherche partagé avec l'UPPA qui y met des moyens supplémentaires (notamment avec la création et l'arrivée cette année d'un poste de biostatisticien) pour construire durablement ce partenariat.** Le projet politique de site proposé contribuerait ainsi, en tant que levier financier, à appuyer ce partenariat de l'Ifremer avec le monde académique local. Il vient renforcer le continuum "observation recherche expertise" avec un complément pédagogique vers l'enseignement supérieur (transfert et valorisation).

Méthodologie et aspect novateur

Milieu côtier rocheux

Dans le cadre de la mise en œuvre de la DCE (Action Ifremer : REBENT Gascogne), le LRHA a adapté les protocoles élaborés en Bretagne (en lien avec le LEMAR et le MNHN Station Marine de Concarneau) pour calculer les indicateurs "Macroalgues subtidales et intertidales" pour la côte basque. Depuis 2014, ces protocoles évoluent pour répondre aux directives (DCSMM et DHFF) à travers la conservation des biocénoses marines et la fonctionnalité des milieux. Le volet recherche fait défaut et doit être valorisé en partenariat avec l'université à travers le couplage habitat/pression. La complémentarité enseignement et recherche constitue notre stratégie : d'une part, pour élaborer les outils d'échantillonnage permettant de répondre aux indicateurs demandés ; d'autre part, pour contribuer à la formation de futurs opérateurs de ces directives. Une attention particulière sera portée pour veiller à une intercalibration dans la définition des indicateurs avec les sites bretons et espagnols pour œuvrer dans un cadrage européen.

Le partenariat avec l'université est valorisé à partir d'une complémentarité des compétences universitaires et internes à l'Institut : biogéographie taxonomique (Ifremer), modélisation hydrodynamique côtière (IVS), stratégies statistiques d'échantillonnage (LMAP) et une approche chimique prenant en compte la pollution du milieu (IPREM). L'hétérogénéité spatiale résulte à la fois de facteurs environnementaux et de pressions liées aux activités anthropiques. Au niveau local, la principale pression identifiée est le rejet d'effluents urbains traités (sortie de stations de traitement d'eaux usées) ou non traités (réseaux pluviaux et déversoirs d'orages). L'optimisation de la collecte des données doit répondre à divers critères statistiques pour garantir que l'échantillon sur lequel sont basés tous les calculs des indicateurs reflète fidèlement la complexité et la composition de la population étudiée. Cela implique une discussion pluridisciplinaire entre les partenaires sur la façon de procéder à partir de l'information disponible (données disponibles et protocoles existants), des objectifs fixés et de l'effort d'échantillonnage consenti. Discuter des méthodes possibles, et arrêter des choix, est un élément stratégique essentiel dans une démarche scientifique descriptive pour une aide à la gestion.

Pour la définition des indicateurs de conservation des biocénoses, des sites d'étude représentatifs de la côte basque seront déterminés pour tester différents protocoles (méthode des quadrats) élaborés à partir d'une double stratification spatiale du milieu en fonction des ceintures algales définies dans le cadre de la DCE et des habitats représentatifs dont la zone de "flyschs" et les "champs de blocs". Ce projet présente une phase de test, avec acquisition de données de terrain au printemps et en automne, selon deux protocoles élaborés en concertation avec l'ensemble des partenaires et soumis aux spécialistes reconnus au niveau national. Les échantillonnages seront réalisés la première année et optimisés la seconde.

Par ailleurs, le modèle halieutique rattaché à ce milieu est le modèle oursin commun *Paracentrotus lividus*. Il s'agit d'une ressource d'intérêt local, peu exploitée à l'heure actuelle, mais qui pourrait constituer une source de revenus complémentaires, pour des pêcheurs professionnels, en cas de difficultés rencontrées sur d'autres stocks. Le LRHA a été sollicité en 2013 par la DDTM 64-40 en lien avec le CIDPMEM 64-40 pour travailler sur ce stock et une action collaborative au sein de la FR MIRA s'est développée (Action Ifremer : Aristot) aboutissant à l'estimation du stock et à la caractérisation du cycle de reproduction durant l'année 2014. Par ailleurs, en concertation avec l'IPREM et IVS, les données du projet Aristot ont été utilisées pour caractériser la morphométrie des individus en fonction de leur localisation par rapport à la bathymétrie et à la présence de zones de rejets (une publication conjointe soumise). L'ensemble de ces travaux confirment l'intérêt de considérer l'influence énergétique de la houle et les caractéristiques géomorphologiques en tant que facteurs déterminants pour comprendre la dynamique spatiale de cette espèce. Un modèle numérique spectral des vagues sera mis en place pour caractériser la distribution spatiale de l'énergie des vagues à la côte par une propagation des climats du large obtenus par analyse statistique de données de simulation. Ce modèle nécessite des données bathymétriques, les plus fines possibles, sur le domaine côtier. Elles ont été collectées au printemps 2014 (campagne Haliotis Splashalot-1) et seront valorisées dans ce projet. Le couplage entre les résultats numériques et la répartition spatiale des oursins communs sera réalisé. La base de données constituée sera également valorisée en termes de recherche sur les aspects bioérosion. L'entité rocheuse étant transfrontalière, un rapprochement avec l'AZTI est désormais indispensable.

Milieu lagunaire

La palourde japonaise (*Ruditapes philippinarum*) constitue une ressource commerciale importante en Aquitaine puisque la production annuelle déclarée est de 500 - 600 tonnes pour une valeur excédant les 1,5 millions d'euros, plaçant ainsi l'Aquitaine au premier rang pour la production française de cette espèce. Outre la réglementation européenne qui fixe la taille minimale de capture, la gestion du gisement est de la responsabilité des structures professionnelles régionales et locales en lien avec les services de l'État. Le choix des mesures de gestion appliquées repose depuis 2000 sur des évaluations de stock régulières (Action Ifremer : Biomasse palourde) complétées par des travaux de recherche (Action Ifremer : Croissance palourde). Les partenaires recherche impliqués dans les différents travaux sont l'Ifremer (LRHA, LER AC, Pôle Sclérochronologie de Boulogne), l'UPPA (LMAP, LIUPPA), l'INRA (UMR ECOBIOP), l'université de Bordeaux (EPOC), l'AZTI (Espagne). Le volet "évaluations de stock" est réalisé selon une étroite coopération entre scientifiques et pêcheurs. Jusqu'à présent, l'échantillonnage retenu suit un protocole classique pour l'étude de bivalves puisqu'il s'agit d'un échantillonnage aléatoire stratifié (AS).

Le travail proposé pour la palourde est de considérer l'utilisation d'autres protocoles d'échantillonnage qui pourraient être plus pertinents pour l'étude de cette population et **améliorer ainsi les indicateurs d'abondance utilisés**. En particulier, des travaux récents sur le GRTS (Generalized Random

Tessellation Stratified) et sur le BAS (Balanced Adapted Sample) sont intéressants à prendre en compte car ils permettent d'intégrer les effets de différents facteurs intervenant sur la distribution spatiale de la ressource. Parmi ceux-ci, on peut citer les facteurs écologiques et ceux liés aux options de gestion. Bénéficiant en 2013 de l'accueil d'une spécialiste des protocoles d'échantillonnages spatio-temporels appliqués à l'environnement (professeur invité de l'Université de Canterbury sur contrat d'incitation recherche UPPA obtenu au titre de MIRA), des contacts ont été noués avec le LRHA via le LMAP pour tester le BAS sur la palourde. En 2014, un chercheur de l'UPPA a commencé à appliquer le GRTS aux "données palourde". Les bases d'un article scientifique [titre provisoire : Sampling optimisation effort allocation and BAS - Manila clam population (*Ruditapes philippinarum*)] sont ainsi posées ; elles associent l'Ifremer, le LMAP et l'Université de Canterbury. Alors que le BAS a été récemment mis au point (<http://dx.doi.org/10.1111/biom.12059>), l'application à une population benthique réelle constitue une première ; elle est proposée dans le cadre de ce projet.

Le travail évaluera et comparera les performances de l'AS, du GRTS et du BAS en s'intéressant plus particulièrement à l'incidence sur la précision des estimateurs en fonction de l'allocation de l'effort. L'optimisation possible du protocole terrain est la priorité recherchée. Pour cela, l'ensemble des données collectées depuis 2000 sur l'abondance et les distributions spatiales de la palourde seront utilisées ; de même que des facteurs externes pouvant avoir un effet (sources : bibliographie, surveillance LER et modèles hydrodynamiques...).

Les acquis de ce travail sur la palourde seront potentiellement transférables à d'autres ressources ; par exemples d'autres espèces de bivalves (coques, tellines,...) qui constituent une composante importante du benthos des écosystèmes côtiers. L'intégration de ces outils, permettant de définir des indicateurs biologiques nécessaires à la gestion du stock, dans le programme de surveillance DCSMM sera recherchée.

La définition de protocoles d'échantillonnage spatio-temporels novateurs pour l'étude de ressources et de communautés aquatiques permettra ainsi de conforter l'Institut, en partenariat avec le monde académique, dans ses missions d'expertises en réponse aux sollicitations de politiques publiques.

5- Plan d'implémentation et calendrier de réalisation

	Semestre 2 (2015)	Semestre 1 (2016)	Semestre 2 (2016)	Semestre 1 (2017)
Biocénoses rocheuses	Acquisition de données terrain automne	Acquisition de données terrain printemps	Acquisition de données terrain automne Traitement de données	Traitement de données Valorisation Définition et application du protocole sur le terrain
		Stage Master 2*		
Oursin commun	Valorisation des données du projet Aristot	Acquisition de données terrain printemps	Traitement des données Valorisation	Application sur le terrain
Palourde japonaise	Recueil de données environnementales Traitement de données (déjà acquises sur projets antérieurs)	Traitement de l'ensemble des données Application à la campagne "biomasse palourde 2016	Valorisation	Valorisation
		Stage Master 2*		

*2 Stages Master 2 : mars à août 2016

6- Financement demandé à cet appel d'offres et utilisation prévue des crédits

Date démarrage prévue : septembre 2015

Date de fin prévue : septembre 2017

	1 ^{ère} année	2 ^{ème} année	Total projet
Missions (colloques)	2 000 €	3 000 €	5 000 €
Fonctionnement :			
- Matériel (quadrats, alcool, verrerie laboratoire)	1 000 €		1 000 €
- Prestations (frais d'édition posters, relecture publications et minimum deux publications soumises)	1 700 €	500 €	2 200 €
Stages (2 Master 2)	6 653 €		6 653 €
Total (HT)	11 353 €	3 500 €	14 853 €

7- Financements déjà acquis sur ce projet ou demandés

Financements déjà acquis

La réalisation du projet est en lien direct avec des actions récentes ou en cours qui ont été ou sont financées. Il s'agit de :

- Bigorno (Ifremer/UPPA). Biodiversité Intertidale sud Gascogne Observation et Recherche de Nouveaux Outils de surveillance et d'aide à la décision ;
- Aristot (UPPA/Ifremer) - Analyse des Ressources et des caractéristiques Individuelles du STock d'Oursin (*Paracentrotus lividus*) du Territoire 64 ;
- Biomasse palourde (Ifremer/UPPA) - Campagne d'évaluation du stock de palourdes du bassin d'Arcachon - campagne biannuelle ;
- Suivi DCE macroalgues intertidal et subtidal (Ifremer LER AC).
- Mytilstep (UPPA, contribution Ifremer) - Projet de recherche sur la contamination chimique des eaux côtières et leur impact sur l'environnement (modèle *Mytilus spp.*).

Le projet DESCARTES 2 permettrait ainsi de valoriser des données acquises dans le cadre de ces actions, d'acquérir les données manquantes puis d'entreprendre les analyses et de proposer les méthodes pour construire les indicateurs de biocénoses ou d'abondance.

Financements demandés ou en vue

Un projet d'incitation (Bonus Qualité Recherche - BQR) de l'UPPA sur cette thématique partagée (sur la composante hydrodynamique) devrait être déposée à la fin du premier semestre par un des partenaires universitaires via FR MIRA.

Une FP a été proposée et validée sous le nom de BRIGGEU concernant l'habitat/pression côte rocheuse/effluent urbain à l'échelle de la SRM golfe de Gascogne, une recherche de financement est actuellement en cours.

Un projet Metroc, porté par les géologues de l'université de Toulouse et en lien avec l'université d'Angers et le laboratoire IVS de l'UPPA, est soumis dans le but de valoriser les données acquises dans le cadre du projet Aristot sur la thématique de la bioérosion côtière.

8- Éléments structurant de cette collaboration pour la politique de site

Pour l'Ifremer, cette collaboration s'intègre dans les objectifs prioritaires du contrat d'objectifs, à savoir l'utilisation des capacités d'observation et d'expertise de l'Institut à travers un projet de recherche débouchant sur de l'opérationnel transférable en routine, à une structure indépendante et répondant aux demandes publiques. Ce projet est également en cohérence avec la feuille de route du département RBE et avec le document "Approche écosystémique de l'Halieutique - objectifs, organisation et moyens" réalisé par RBE (V. 17 juillet 2014).

Dans ce cadre, ces travaux s'intègrent dans la politique de site locale (axe prioritaire) à travers la FR MIRA et l'UFR de Sciences Côte Basque.

Formation *	Recherche **	Innovation
- Transférer le savoir-faire des organismes de recherche - Encadrer des stagiaires - Tester des outils dans le cadre des activités pédagogiques - Promouvoir la diffusion de résultats scientifiques	- Renforcer les capacités de recherche du LRHA - Renforcer, au côté de l'appui de l'UPPA déjà apporté par le recrutement d'un biostatisticien, les partenariats Ifremer / UPPA dans le cadre de la FR MIRA et sur le site Côte Basque - Développer l'approche biocénotique à travers des interactions pluridisciplinaires - Aboutir rapidement à la mise en place d'un co-encadrement de doctorat UPPA/Ifremer LRHA	- Mise au point d'outils opérationnels issus de la recherche et de la dynamique scientifique locale en réponse aux objectifs de gestion - Contribution à une approche transfrontalière des outils - Développer une activité d'innovation en lien avec le milieu socio-économique

* Enseignements concernés : Master 2 Dynamique des Écosystèmes Aquatiques (3 UE : Estimation d'abondance et stratégies d'échantillonnage ; Bioindication et diagnostic des milieux aquatiques ; Outils d'analyse spatiale et temporelle), Master 2 Mathématiques Statistiques et Informatique Décisionnelle (UE Analyse spatiale, géostatistiques), IUT et Master de Sciences, Technologies, Santé, mention Informatique (SIGLIS)

** Recherche en appui à l'expertise pour l'Ifremer et en appui aux problématiques régionales.