



Programme Liteau

Science & gouvernance en appui
au développement durable du littoral

Synthèse du séminaire de lancement des projets de l'APR 2011 Programme LITEAU

29 janvier 2013

Mot d'accueil par Claire Hubert

La journée a été ouverte par Claire Hubert, chef du service de la recherche du Commissariat Général au Développement Durable (Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie) qui pilote et finance le programme Liteau. Elle a rappelé la forte attente du Ministère pour un renforcement du dialogue entre les équipes de recherche, les membres du Conseil Scientifique (CS) et les membres du Comité d'Orientation (CO) du programme Liteau. Elle a également rappelé le contexte du lancement de l'appel à projets de recherche 2011, APR qui fait l'objet de cette journée de lancement : le gouvernement français a engagé un renouvellement de la politique maritime nationale, qui s'appuiera sur le Conseil National de la Mer et des Littoraux ainsi que sur l'organisation des Assises de la Mer. Ce contexte place l'interface terre-mer au cœur des problématiques de gestion intégrée de la mer et du littoral.

Présentation des projets de l'APR 2011

La journée a ensuite été consacrée à la présentation des 6 projets sélectionnés dans le cadre de l'APR 2011, ainsi qu'à la restitution finale de 3 projets de l'APR 2007. Ces présentations ont été faites dans le cadre de 4 sessions thématiques :

- ⤴ Enjeux de la qualité microbiologique des eaux littorales
- ⤴ Connaître et anticiper la dynamique du trait de côte
- ⤴ Echelles et outils de gestion des territoires maritimes et littoraux
- ⤴ Politiques intégrées et engagement des acteurs

Le programme détaillé de la journée ainsi que le résumé des présentations sont présentés en annexes 2 et 3 respectivement.

Clôture du séminaire par Nacima Baron et Yves Hénocque (présidente et vice-président du CS Liteau)

Le séminaire de lancement s'est terminé sur une intervention de Nacima Baron et Yves Hénocque. Yves Hénocque a rappelé que la journée avait reflété le programme Liteau dans toutes ses dimensions, avec une matinée consacrée aux pressions et aux enjeux de l'espace littoral et maritime, et une après-midi axée sur les réponses qui peuvent leur être apportées, et ceci via des approches multidisciplinaires. Il a rappelé au travers de 3 points mis en évidence par les débats de la journée les difficultés rencontrées pour faire le lien entre la communauté scientifique et les gestionnaires :

- ⤴ Présentations axées trop exclusivement sur les seuls résultats scientifiques ;
- ⤴ Instances d'échange entre scientifiques et gestionnaires (telles que le comité de pilotage des projets) faiblement évoquées dans les présentations ;
- ⤴ Difficulté de mise en contexte des projets : quelles initiatives de gestion déjà existantes sur une problématique donnée ? Quelle relation d'un projet donné avec d'autres initiatives de recherche ?

Nacima Baron a complété ces conclusions en soulignant que le séminaire avait permis de :

- ⤴ souligner une avancée réelle en matière d'articulation entre les approches littorales et maritimes. L'espace marin a désormais toute sa place dans les projets de recherche soutenu par Liteau ;
- ⤴ montrer la diversité des approches scalaires abordées, tant d'un point de vue spatial (échelle locale, régionale, nationale) que temporel (rétrospective/prospective) ;

- ⤴ faire ressortir la dimension de plus en plus participative des projets : différents types d'acteurs (privés, collectivités, ...) sont parties prenantes lors de la construction même du projet ;
- ⤴ mettre en évidence la nécessité de créer des outils permettant de capitaliser l'ensemble des données produites et de les partager de façon plus intégrée (plate-forme de mise à disposition, traçabilité), car les travaux scientifiques mobilisent et produisent des quantités de données toujours plus importantes, qui peuvent être utiles aux acteurs publics et privés. Elle a néanmoins attiré l'attention sur les risques liés à l'utilisation d'outils développés au niveau local à une échelle plus large ou dans un contexte différent ;
- ⤴ souligner la progression des approches interdisciplinaires (sciences économiques et sociales, sciences dures) mais également des problématiques transfrontalières ;
- ⤴ Par ailleurs, face au développement des approches intégrées terre-mer, une question émerge : est-il vraiment possible d'aborder la gestion des territoires marins de la même manière que celle des territoires terrestres ?

Plusieurs remarques ont émané de l'auditoire :

- ⤴ l'approche reste globalement très segmentée (cf. thématiques de la matinée et de l'après-midi) ; il serait important de mieux articuler les approches de « sciences dures » et de « sciences humaines » pour contribuer aux questions de politiques publiques du littoral. Il est par ailleurs suggéré que le CS intègre un spécialiste de sciences politiques, et pourquoi pas le lancement d'un projet expérimental où les sciences dures et les sciences humaines joueraient un rôle symétrique ;
- ⤴ malgré une plus grande place accordée à l'espace marin dans les nouveaux projets, l'approche maritime stricte fait encore défaut. Ceci est particulièrement vrai pour des enjeux émergents avec un fort impact potentiel sur le milieu marin, telles que les énergies marines renouvelables, l'extraction de granulats, le clapage, les dépôts de dragage... ;
- ⤴ le nombre de gens de mer décroît considérablement ces dernières années, ce qui engendre une perte de l'information et de la perception du littoral par les « marins ». Comment mieux impliquer ces connaissances empiriques dans les projets de recherche ?

Annexe 1 : Programme du séminaire du 29 janvier 2013

9h30 Ouverture : Claire Hubert (chef du service de la recherche, MEDDE)

9h40 Enjeux de la qualité microbiologique des eaux littorales

Modérateurs : Ph. Cugier (IFREMER) et M.C. Ximenes (ONEMA)

- > Modélisation des contaminations bactériennes d'origine fécale du golfe d'Aigues-Mortes en vue d'une gestion de risques en temps réel (Projet MICROGAM, APR 2007) – P. Monfort (Lab. Ecosystèmes lagunaires, Univ. de Montpellier II) – **Restitution finale.**
- > Efflorescences micro algales en Manche : rôle des bassins versant sur le développement du phytoplancton toxique (Projet FLAM, APR 2011) - Ph. Riou (IFREMER Port en Bessin).
- > Discussion.

10h30 Connaître et anticiper la dynamique du trait de côte

Modérateurs : H. Howa (Univ. Angers) et L. Goudedranche (CETMEF)

- > Aide à la gestion multifonctionnelle des dunes littorales atlantiques par l'évaluation cartographiée de leur état de conservation (Projet MULTIDUNE, APR 2007) – F. Debaine (Lab. IGARUN, Univ. de Nantes) – **Restitution finale.**
- > Enregistrement sédimentaire par les barrières littorales des niveaux marins extrêmes du Petit Age Glaciaire à nos jours : une aide à l'évaluation de la vulnérabilité des zones côtières (Projet BLINIS, APR 2011) – B. Tessier (Lab. M2C, Univ. de Caen).
- > Discussion.

11h50 Échelles et outils de gestion des territoires maritimes et littoraux

Modérateurs : N. Baron (Univ. Paris-Est, présidente du CS Liteau) et P. Watremez (AAMP)

- > Indicateurs de la Performance d'Aires Marines Protégées pour la gestion des écosystèmes côtiers, des ressources et de leurs usages (Projet PAMPA, APR 2007) – D. Pelletier (IFREMER Nouvelle-Calédonie) – **Restitution finale.**
- > Trajectoires fonctionnelles d'un grand écosystème estuarien : la Gironde (Projet TRAJEST, APR 2011) - J. Lobry (IRSTEA Bordeaux).
- > Connectivité des habitats rocheux fragmentés du Golfe du Lion (Projet ROC-CONNECT, APR 2011) - K. Guizien (Obs. Océanologique de Banyuls).
- > Discussion.

14h15 Politiques intégrées et engagement des acteurs

Modérateurs : Y. Hénocque (IFREMER, vice-président du CS Liteau) et D. Van der Putten (DIRM MEMN)

- > La prospective territoriale comme mécanisme d'élaboration et d'expression de représentation(s) convergente(s) du système mer-terre, préconditions de démarches territoriales concertées (Projet Dessine-moi..., APR 2011) - F. Kervarec (ACTeon).
- > Quelles solidarités territoriales et quelles stratégies pour la résilience du littoral à la submersion marine (Projet SOLTER, APR 2011) – H. Rey-Valette (LAMETA, Univ. de Montpellier II).
- > Discussion.

15h15 Conclusions et perspectives : N. Baron, Y. Hénocque (présidente et vice-président du CS Liteau)

15h45 – 17h30 Réunion des membres du Conseil Scientifique

Annexe 2 : Résumés des projets ayant fait l'objet d'une présentation lors du séminaire du 29 janvier 2013

MICROGAM : Modélisation des contaminations bactériennes d'origine fécale du golfe d'Aigues-Mortes en vue d'une gestion de risques en temps réel (APR 2007 – restitution finale)

Coordination : P. Monfort (Lab. Ecosystèmes lagunaires, Univ. de Montpellier II)

Partenaires :

- ⤴ UMR 5243 Université Montpellier 2/CNRS « GéoSciences Montpellier »
- ⤴ UMR 5569 Université Montpellier 2/CNRS/IRD « HydroSciences Montpellier »
- ⤴ UMR 5474 Université Montpellier 1/CNRS/SupAgro/INRA « Laboratoire Montpelliérain d'Economie Théorique et Appliquée »

Le programme de recherche MICROGAM avait pour objectif général de répondre aux préoccupations de gestion de la qualité sanitaire des eaux côtières du Golfe d'Aigues-Mortes (GAM) formulées d'une part par les associations d'usagers et d'autres parts par les collectivités territoriales. Traduites par l'équipe de recherche, ces préoccupations ont engendré les objectifs de recherche suivants :

- ⤴ Approfondir les connaissances sur le fonctionnement hydrodynamique du GAM.
- ⤴ Déterminer et quantifier les flux contaminants microbiens aux moyens des deux indicateurs de contaminations fécales (E. coli et entérocoques) du bassin versant du GAM.
- ⤴ Relier les flux microbiens (bassin versant et émissaire) aux conditions météorologiques caractéristiques de la région.
- ⤴ Utiliser le modèle hydrodynamique du GAM pour simuler la diffusion des contaminations microbiennes à partir des flux entrants et suivant différents scénarios météorologiques caractéristiques de la région.
- ⤴ Coupler le modèle hydrodynamique du GAM au modèle biologique de survie d'E. Coli.
- ⤴ Évaluer la valeur économique de la qualité des eaux de baignade et évaluer les impacts des pollutions microbiennes sur l'économie.

La question majeure pour les associations était de savoir si les rejets en mer de l'émissaire de la station d'épuration de l'Agglomération de Montpellier peuvent contaminer les plages du littoral du Golfe d'Aigues-Mortes (GAM).

Au vu des résultats, la réponse est clairement non, car d'une part, la modélisation de la dispersion en mer des bactéries témoins de contamination fécale (BTCF) contenues dans l'effluent et d'autre part, le phénomène de mortalité bactérienne, conduisent à des concentrations de niveau nul ou non détectable le long du littoral du GAM.

En revanche, les contributions du bassin versant sont les plus importantes. Ce sont les événements pluvieux qui sont à l'origine de la majorité des apports de bactéries témoins de contamination fécale dans le GAM. Pendant les diverses phases de crue qui ne représentent au maximum que 20 % des jours de l'année, c'est de 92 à 99 % de l'apport total annuel en BTCF qui transitent par les divers exutoires. Ainsi, il existe bien une contamination du littoral du GAM dont les origines sont les apports du bassin versant. Cette contamination reste cependant très faible et bien en deçà des normes de qualité définie par la directive européenne sur les eaux de baignade.

Considérant la forte augmentation de l'habitat dispersé dans le bassin versant du GAM, accompagné de la mise en place de systèmes de traitement autonomes des eaux, il est nécessaire d'envisager de futures études s'intéressant au rôle potentiel de cet urbanisme sur la contamination diffuse du bassin versant. La problématique des pluies d'orage dans les villes et villages (séparation ou pas des eaux de pluie) devra être aussi prise en considération.

Par ailleurs, le littoral du Golfe d'Aigues-Mortes est soumis à une très forte affluence touristique en période estivale, la population de plaisanciers/estivants pouvant atteindre 300 000 habitants en pic de fréquentation. L'étude s'est intéressée aux conséquences d'une éventuelle fermeture des plages du GAM pour des raisons sanitaires. Les résultats montrent alors des impacts économiques importants sur les activités liées au tourisme (restauration, hôtellerie, ...). À long terme, une diminution des activités touristiques serait la cause de pertes d'emplois liés directement à ces activités, mais également d'emplois dans d'autres secteurs d'activité en nombre encore plus importants.

Cette forte affluence des touristes sur les plages du GAM a conduit à se poser une question qui n'était pas envisagée initialement dans le projet MICROGAM. Considérant qu'une grande majorité des plages n'a

aucun aménagement sanitaire, la question se posait d'évaluer la contribution potentielle des baigneurs à la contamination des eaux et des dunes du littoral du GAM.

Une enquête auprès des usagers a donc été organisée, dans le but de connaître leurs préférences et leur perception des plages. Les résultats particulièrement originaux de cette enquête donnent les chiffres suivants :

- ♣ 54% des personnes qui ont répondu au questionnaire consentent à aller uriner dans la mer et 4% consentent à aller à la selle dans l'eau. Les parents sont 67% à inciter leurs enfants à aller dans la mer pour uriner et 5% des parents auront tendances à inciter leurs enfants à aller à la selle dans la mer.
- ♣ 42% des personnes interrogées consentent à aller uriner dans les dunes. Par contre 60% des parents incitent leurs enfants à aller dans les dunes. Une partie importante, 19%, des personnes interrogées consentent aussi à aller à la selle dans les dunes. 28% des parents emmèneraient leurs enfants à la selle dans les dunes.

Si uriner dans la mer ou dans les dunes ne pose pas en principe de problème sur le plan microbiologique (sauf infection urinaire), aller à la selle en mer ou dans les dunes contribue à des apports en bactéries témoins de contamination fécale. Considérant l'affluence touristique, cette auto-contamination par les baigneurs pose potentiellement un problème de santé publique qui pour le moment n'est absolument pas considéré par les autorités administratives.

Sur le plan pratique, la conclusion de l'étude est qu'il y a urgence à considérer l'installation de toilettes publiques sur les plages du GAM. Une réflexion devient nécessaire pour un tel investissement : nombre de toilettes, type de système, entretien, usage, investissement public.

De telles installations pourraient aussi donner une autre perception des plages, bénéfique sur le plan touristique.

Projet FLAM : Efflorescences microalgales en Manche : rôle des bassins versant sur le développement du phytoplancton toxique (APR 2011)

Coordination : Dr Philippe RIOU (Laboratoire Environnement Ressources de Normandie, IFREMER)

Les eaux côtières continentales de la Manche, depuis les côtes Normandes jusqu'aux côtes Picardes, sont soumises à l'influence majeure des apports déséquilibrés de nutriments de la Seine engendrant un état d'eutrophisation chronique du panache du fleuve. En parallèle, plusieurs épisodes d'efflorescences microalgales indésirables (*Pseudo-nitzschia* spp. et *Dinophysis* sp.) compromettant les activités de pêche et de conchyliculture ont été observés dans cet écosystème.

Le chaînage d'un modèle biogéochimique de bassin versant et d'un modèle de dynamique de l'écosystème marin a permis de bien appréhender le cadre général de ces phénomènes, mais des interrogations subsistent quant au déterminisme et à la physiologie des microalgues toxiques *Dinophysis* et *Pseudonitzschia*, et sur les liens entre dystrophie et production de toxines. Notamment, il apparaît des différences locales de niveau d'eutrophisation et d'occurrence d'épisodes de toxicité entre zones littorales et côtières, qui demandent à mieux préciser la qualité des différents apports fluviaux, ceux de la Seine, de la Somme et des petits fleuves côtiers, dont les bassins versants définissent collectivement un 'territoire littoral'.

Le projet vise donc à développer une double démarche à la fois scientifique et participative autour de la question des efflorescences de microalgues indésirables en Manche orientale (est de la Presqu'île du Cotentin).

Elle vise à mettre en relation :

1. **L'acquisition expérimentale des connaissances** encore requises sur le déterminisme des épisodes d'efflorescences toxiques ;
2. **L'adaptation ou la construction des outils de modélisation** adéquats couplant le fonctionnement des bassins versants de la Seine, de la Somme et des fleuves côtiers avec celui des zones marines côtières et littorales ;
3. **La co-construction avec les acteurs territoriaux** (Agences de l'Eau Seine Normandie et Artois Picardie, représentants des pêcheurs) **de scénarios de changement de pratiques agricoles et de gestion des zones humides**, et l'exploration de leurs conséquences par les modèles.

Les scénarios seront construits pour constituer une aide à la protection du littoral en lien avec une stratégie de gestion des bassins versant.

Les partenaires impliqués sont :

- ▲ Le laboratoire Environnement et Ressources de Normandie (IFREMER, Port en Bessin)
- ▲ L'Institut de Biologie Fondamentale et Appliquée (unité CNRS-INEE, Université de Caen Basse Normandie)
- ▲ Le laboratoire Sisyphe (Université Pierre Marie Curie – CNRS, Paris)
- ▲ Le Laboratoire d'Ecologie Benthique (IFREMER, Brest)
- ▲ Le bureau d'étude Missions Publiques
- ▲ L'agence de l'eau Seine Normandie
- ▲

Durée totale : 36 mois.

MULTIDUNE : Aide à la gestion multifonctionnelle des dunes littorales atlantiques par l'évaluation cartographiée de leur état de conservation (APR 2007 – restitution finale)

Coordination : F. Debaine (UMR 6554 LETG / GEOLITTOMER, Univ. de Nantes)

Partenaires :

- ^ Université de Rennes 1, UMR 6553 ECOBIO
- ^ Office National des Forêts
- ^ EUCC France

Le suivi et l'évaluation de l'état des milieux dunaires sont actuellement au cœur des démarches visant à la gestion, la conservation et la protection des milieux naturels, qu'elles s'expriment au niveau local ou régional, national, international et européen. Le diagnostic d'état est donc un préalable indispensable à la prise de décision.

La prise en compte de deux des trois services rendus par les dunes littorales (protection contre les aléas météo-marins et biodiversité, le service culturel n'ayant pas été pris en compte) sous-tend l'ensemble de la méthodologie proposée, les objectifs à long terme de la gestion tels que définis avec les gestionnaires partenaires (ONF) visant au maintien ou à la restauration de ces services.

Chaque service fait l'objet d'une méthodologie propre intégrant des données sources et des indicateurs pertinents et spécifiques. Mais au final, les services étant inter reliés, ils interagissent (à chaque état de la dune par exemple correspond un type de végétation qui contribue à maintenir sa stabilité. Tout changement dans la végétation est le reflet de la modification de l'état géomorphologique de la dune et vice versa), et un choix en matière de gestion qui affecte l'un des services a un impact sur la qualité des autres services identifiés. Ainsi, la prise de décision et les propositions d'actions qui peuvent découler du diagnostic supposent qu'ait été établie en amont une hiérarchie des enjeux, que l'on ait fixé le degré de priorité des objectifs et surtout que l'on s'accorde sur la définition de ce qu'est un bon état, en regard des services protection et biodiversité.

Multidune se veut ainsi un outil d'analyse qui porte à connaissance à travers la combinaison d'un certain nombre d'indicateurs les différentes modalités de l'état d'un écosystème. Par la prise en compte d'un grand nombre de critères, il échappe aux implications d'une analyse sectorielle et donc partielle et aide à définir les enjeux propres à chaque site.

Résultats principaux

L'objet soumis au diagnostic est l'écosystème dunaire délimité sur le plan géologique en tant que « formation sableuse ». L'hétérogénéité de nature des massifs dunaires, tout comme la très grande diversité des pressions auxquelles ils sont soumis, imposent une évaluation spatialisée selon une grille adaptée dont les mailles doivent couvrir de façon exhaustive et régulière l'objet analysé. L'objet Dune est donc décomposé en unités d'observations que nous avons appelées « boîtes », au sein desquelles les mesures relatives aux indicateurs sélectionnés et issues du traitement des données du référentiel (orthophotographies, LIDAR) et des données de terrain sont intégrées (traitements faisant en grande partie appel à l'approche Orientée Objet et aux géotraitements SIG). Les boîtes sont des unités de 50 m de large sur 500 m (maximum) de profondeur à partir du trait de côte.

Le découpage par boîtes rend possible la comparaison des états de différents tronçons à l'intérieur d'un massif dunaire et autorise des comparaisons objectives d'un massif à un autre du littoral atlantique. Multidune est donc en cela un système opérationnel de description et d'analyse multiscalaire : a) l'échelle locale de l'indicateur (niveau intra-boîte), b) l'échelle du massif qui est celle de l'évaluation par intégration dans les boîtes des valeurs associées aux différents indicateurs et de l'analyse multicritère, c) l'échelle régionale de la comparaison entre différents massifs.

Service Protection : afin de préciser la vulnérabilité des cordons, nous avons intégré 10 variables dans les boîtes (altitude moyenne, volume de sable, entropie, cuvettes de déflation actives, rides et pics, évolution du trait de côte depuis 50 ans, présence de défenses côtières, taux de recouvrement végétal, largeur de la dune blanche) et deux variables d'enjeux (distance urbanisation – trait de côte, surfaces urbanisées). Ces variables sont mises en relation les unes avec les autres afin d'assurer, par leur densité de présence et la densité de la combinaison (occurrence) de variables, une évaluation fiable du niveau de service rendu. La démarche est entreprise pour les 3 volets du service Protection (érosion marine, déflation éolienne, submersion). L'addition de ces 3 volets amène à l'identification d'un service Protection global, mesurant pour chaque unité d'observation leur niveau de service par volet et globalement. Une fois identifiées les unités d'observation à risque, un zoom à une échelle fine (second niveau scalaire) est effectué pour cibler les

formes responsables de la dégradation du service et adopter une stratégie de gestion afin d'en minimiser la portée. A noter qu'un raffinement des variables a été effectué suite à l'évènement Xynthia en intégrant la cote 4.20 dans les boîtes et en introduisant la typologie du contact plage/dune qui reste un bon marqueur de la dynamique du système. Les résurgences de nappes sur les plages seront aussi intégrées. Le déploiement sur le secteur Pays de Monts prend en compte ce raffinement.

Service biodiversité : la démarche d'intégration dans les mêmes boîtes que le service protection permet la mise en relation des deux services. Dans le cas du service biodiversité, les différents paramètres qui fondent le diagnostic d'état du milieu sont classés en deux catégories : Biodiversité et Naturalité.

Concernant la biodiversité, l'évaluation du service est menée à travers la caractérisation de la végétation qui est dans la majorité des cas le support des habitats et qui est aussi une composante inscrite spatialement et donc analysable par télédétection dans sa diversité. On la caractérise ici par trois niveaux spatialement emboîtés et intégrés dans les boîtes : le niveau supérieur « Habitat » (typologie retenue correspondant à la typologie EUR 15-27) ; le niveau intermédiaire « Faciès » (deux critères : recouvrement et composition floristique) ; et le dernier niveau le plus fin « Espèce » (Trois types d'espèces ont une valeur indicatrice sur ce plan : les espèces rares, les espèces envahissantes ou invasives, le cas particulier du Pin maritime).

Concernant la naturalité, il s'agit d'un paramètre complémentaire de la biodiversité pour juger de la qualité écologique d'un milieu. On a pris donc en compte A1 : Artificialisation du substrat : surfaces recouvertes artificiellement (surfaces cimentées, goudronnées, asphaltées ou stabilisées : terre battue, par exemple), sans végétation occupant la majeure partie du sol ; A2 – Artificialisation du cortège floristique ; A3 – Artificialisation induite par la fréquentation. A ceci s'ajoute l'organisation spatiale de cette artificialisation qu'on appelle fragmentation, certaines organisations conduisant à des ruptures des processus écologiques, d'autres non. Cette configuration spatiale de l'artificialisation a donc aussi été intégrée dans les boîtes.

Au total, le traitement synthétique de ces variables permet de mettre en avant les critères simples permettant une vision synoptique des états de conservation et des écarts aux états, de produire de la statistique à différents niveaux scalaires et à différents niveaux d'intégration.

La méthodologie complète a été appliquée sur une zone test, Noirmoutier, massif sur lequel nous disposons dès le début de l'étude du plus grand nombre de données brutes (en particulier les données lidar puis les données de télédétection hyperspectrale). Ce site a fait l'objet de nombreuses études et d'un observatoire.

La méthodologie Multidune est actuellement en cours de déploiement dans le cadre de l'Observatoire du Littoral des Pays de Monts, produit d'une convention entre la communauté de communes Océan-Marais de Monts, l'Université de Nantes – IGARUN, le BRGM et l'ONF.

Projet BLINIS : Enregistrement sédimentaire par les barrières littorales des niveaux marins extrêmes du Petit Age Glaciaire à nos jours : une aide à l'évaluation de la vulnérabilité des zones côtières (APR 2011)

Coordination : Dr Bernadette TESSIER (Laboratoire Morphodynamique Continentale et Côtère, CNRS UMR 6143, université de Caen Basse-Normandie)

A l'échelle humaine des observations et des études sur l'évolution des systèmes littoraux, les événements de niveaux marins extrêmes, comme la tempête Xynthia par exemple, restent relativement rares. Il n'existe donc pas de données qui permettent 1) de quantifier les flux sédimentaires impliqués pendant de tels événements dans les processus de destruction et de submersion des barrières littorales, et 2) de mieux appréhender les processus de reconstruction entre deux événements.

Cette lacune interdit toute prospective fiable sur l'évolution à venir des barrières littorales. L'objectif principal du projet BLINIS est de reconstituer les grandes étapes de construction /destruction de barrières littorales sableuses depuis le XVI^e siècle afin de quantifier les impacts des événements « météo-marins » extrêmes sur l'évolution des systèmes littoraux.

Dans cette optique, la stratigraphie de deux systèmes de barrière, située sur la côte ouest du Cotentin et sur la côte Vendéenne sera étudiée depuis le Petit Age Glaciaire (soit depuis environ 500 ans), période pendant laquelle les événements extrêmes se sont multipliés.

En parallèle, les conditions hydroclimatiques et leur variabilité au cours de la construction de la barrière seront analysées. Enfin, la perception des populations littorales des phénomènes extrêmes sera également étudiée sur la base de témoignages historiques (risques encourus, intensité ressentie du phénomène, ampleur des dégâts causés etc.).

Les partenaires impliqués sont :

- ⤴ Le laboratoire Morphodynamique Continentale et Côtère (CNRS UMR 6143, université de Caen)
- ⤴ Le laboratoire Littoral, Environnement et sociétés (CNRS UMR 7266, université de La Rochelle)
- ⤴ Le laboratoire Mines ParisTech (Ecole des Mines de ParisTech)
- ⤴ Le Centre de Recherche d'Histoire Quantitative (université de Caen)
- ⤴ L'institut Universitaire de France (université de Caen)

Durée totale : 24 mois.

**PAMPA : Indicateurs de la Performance d'Aires Marines Protégées pour la gestion des écosystèmes côtiers, des ressources et de leurs usages
(APR 2007 – restitution finale)**

Coordination : D. Pelletier (IFREMER Nouvelle-Calédonie)

Partenaires :

- ⤴ IFREMER (Nantes, Brest, Sète, La Réunion)
- ⤴ UR CoReUs (Univ. Nouvelle-Calédonie, IRD, Ifremer)
- ⤴ UMR ESPACE-DEV (IRD, Univ La Réunion)
- ⤴ UMR AMURE, Université de Bretagne Occidentale
- ⤴ Université de Perpignan Via Domitia (CERTAP)
- ⤴ UMR ECOSYM, Université Montpellier II
- ⤴ Université de Nice (EA 4228 ECOMERS)
- ⤴ GIS Posidonie
- ⤴ Université de Méditerranée
- ⤴ AAMP et Ifremer

AMP partenaires du projet :

- ⤴ Réserve Naturelle des Bouches de Bonifacio
- ⤴ Réserve Naturelle de Banyuls-Cerbère
- ⤴ Parc Marin de la Côte Bleue
- ⤴ Cantonnement de Pêche du Cap Roux
- ⤴ Réserve Naturelle de la Réunion
- ⤴ AMP de la Province Sud de Nlle-Calédonie
- ⤴ Réserve Naturelle de St Martin
- ⤴ Projet de Parc Naturel Mayotte

Le projet PAMPA avait pour objectif de construire et tester des indicateurs portant sur les écosystèmes, les usages et la gouvernance, afin d'évaluer la performance de systèmes de gestion des écosystèmes côtiers incluant des Aires Marines Protégées (AMP). Il s'est appuyé sur une collaboration étroite et continue entre scientifiques de différentes disciplines et gestionnaires de plusieurs AMP en outremer et en Méditerranée.

Une première tâche essentielle a consisté à établir une formulation commune unique des buts et objectifs de gestion afin d'ancrer le travail par rapport aux besoins d'évaluation des gestionnaires. La démarche de construction et de validation des indicateurs s'est ensuite basée sur des données existantes pour la biodiversité et les ressources, et sur des données collectées selon un protocole standardisé pour les usages. Des informations complémentaires récoltées auprès des gestionnaires ont permis de documenter des indicateurs relatifs à la gouvernance des AMP. Des tableaux de bord d'indicateurs ont été construits pour chaque site partenaire pour lequel un gestionnaire participait au projet.

Chaque site du projet a appliqué la même démarche et le rapport de chaque site comprend l'ensemble des actions menées durant le projet, ainsi que les tableaux de bord par objectif de gestion. Les outils afférents à cet ensemble de tâches ont été développés durant le projet et testés par les partenaires.

Ils comprennent :

- a) une base de données accompagnée de formats de données, de référentiels sur les espèces, sur les engins de pêche et d'un référentiel spatial pour chaque AMP ;
- b) deux plateformes de calcul et d'analyse des métriques, l'une sur la biodiversité et les ressources, l'autre sur les usages, qui permettent d'importer tout jeu de donnée suivant le format PAMPA, de calculer un très grand nombre de métriques (indicateurs potentiels), de produire une variété de graphiques à partir de ces métriques et de les analyser d'un point de vue statistique en vue de l'évaluation de la performance des AMP. Ces plateformes sont documentées pour les utilisateurs et les développeurs.

Projet TRAJEST : Trajectoires fonctionnelles d'un grand écosystème estuarien : la Gironde (APR 2011)

Coordination: Dr. Jérémy LOBRY (Ecosystèmes estuariens et poissons migrateurs amphihalins, IRSTEA)

Les grands estuaires sont des systèmes socio-écologiques complexes qui évoluent sous contraintes écologiques, démographiques, économiques et en fonction de choix socioéconomiques et politiques. La combinaison de ces contraintes et de ces choix conduit à des dynamiques et des évolutions qui ne sont pas encore suffisamment appréhendées pour permettre une gestion pertinente des enjeux environnementaux, socio-économiques et humains particulièrement forts autour de ces milieux. **Dans la continuité du projet BEEST (Liteau III), le présent projet se propose de reconstituer les trajectoires passées d'un écosystème estuarien français majeur, l'estuaire de la Gironde, et de co-construire des approches prospectives décrivant les futurs possibles.** Ces trajectoires potentielles articuleront des savoirs sur le fonctionnement écologique et les déterminismes socio-économiques et socio-politiques.

Le projet s'articulera autour de 2 axes :

Axe 1 : Etude de l'évolution rétrospective du socio-écosystème estuarien via :

- ⤴ L'analyse de l'évolution des caractéristiques hydro-morpho-sédimentaires ;
- ⤴ La caractérisation des fonctions écologiques associées aux différents habitats estuariens et leur cartographie au moyen d'un outil de modélisation écologique spatialisé baptisé SIG « Habitats Fonctionnels » (SIG-HF) destiné à cartographier les fonctionnalités écologiques majeures associées à la mosaïque d'habitats estuariens ;
- ⤴ La mise en œuvre de modèles décrivant le fonctionnement trophique des systèmes et son évolution ;
- ⤴ Un état des lieux socio-économique rétrospectif ;
- ⤴ L'évolution socio-économique de la filière pêche-aquaculture.

Axe 2 : Modélisations prospectives et constructions de scénarios via :

- L'élaboration d'une méthodologie de construction de scénarios et de prise en compte de l'incertitude ;
- La modélisation dans l'objectif de déterminer les évolutions possibles des conditions hydrodynamiques dans un contexte de changement climatique ;
- Des simulations prospectives.

Les partenaires impliqués sont :

- ⤴ Le laboratoire Ecosystèmes estuariens et poissons migrateurs amphihalins (Irstea, Bordeaux)
- ⤴ Le laboratoire Aménités et dynamiques des espaces ruraux (Irstea, Bordeaux)
- ⤴ Le laboratoire Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux (UMR 5805 - Université Bordeaux I)

Durée totale : 36 mois.

Projet ROC CONNECT : Connectivité des habitats rocheux fragmentés du Golfe du Lion (APR 2011)

Coordination : Dr. Katell GUIZIEN (Laboratoire d'Ecogéochimie des Environnements Benthiques, CNRS)

L'objectif de ce projet est de quantifier la connectivité potentielle des populations des différentes espèces présentes dans l'habitat rocheux fragmenté du Golfe du Lion (de Marseille au Cap de Creus) et son rôle dans la persistance régionale de ces espèces. Ce projet vise à apporter des bases scientifiques aux actions publiques concernant **la mise en place d'une trame bleue marine entre les AMP existantes du Golfe du Lion** (Parc Marin de la Côte Bleue, site natura 2000 « posidonies du cap d'Agde », Parc Marin du Golfe du Lion, Réserve Naturelle Marine de Cerbère-Banyuls, Réserve Naturelle du Cap de Creus) et repose sur une collaboration étroite entre les scientifiques du projet et les gestionnaires de ces AMP.

L'originalité de ce projet réside dans son articulation entre l'utilisation de simulations numériques de la dispersion larvaire des espèces et l'expérimentation ciblant trois espèces de l'ordre des gorgonaires (*Corallium rubrum*, *Paramuricea clavata* et *Eunicella singularis*) afin d'estimer les capacités de mobilité des larves. La qualité des estimations de la connectivité de ces espèces sera évaluée après projection dans un modèle de dynamique de métapopulation face à des observations de terrain de la structure démographique et génétique des populations du Golfe du Lion.

Les partenaires impliqués sont :

- ⤴ Le laboratoire d'Ecogéochimie des Environnements Benthiques (Institut Ecologie et Environnement, CNRS)
- ⤴ L'Observatoire Océanologique de Banyuls
- ⤴ La Réserve Naturelle Banyuls/Cerbère
- ⤴ Le Parc Naturel Marin du Golfe du Lion
- ⤴ L'Association de défense de l'environnement et de la nature des pays d'Agde
- ⤴ Le Parc de la Côte Bleue
- ⤴ L'Institut de Ciencias del Mar (CSIC, Barcelone)
- ⤴ L'université de Bologne

Durée totale : 36 mois.

Projet Dessine-moi un système Mer-terre !

Ou : La prospective territoriale comme mécanisme d'élaboration et d'expression de représentation(s) convergente(s) du système mer-terre, pré-conditions de démarches territoriales concertées (APR 2011)

Coordination : Dr. Françoise KERVAREC (ACTEon)

Limité trop souvent à des questions de Gestion Intégrée des Zones Côtières, l'interface terre-mer européenne est en train de connaître une petite révolution de par l'émergence de nouvelles politiques marines, telles que la Directive Cadre Stratégie du Milieu Marin, qui élargissent les domaines de l'action publique. Se pose alors la question du rôle de la mer, trop souvent regardée de la terre ou des côtes, et de son appréhension par les acteurs des politiques publiques qui la concerne directement ou indirectement. D'un point de vue opérationnel, se pose la question de l'articulation entre les nombreux processus de planification et stratégies « mer », « terre » ou « littoraux » qui s'entrecroisent autour d'échelles spatiales et temporelles différentes et qui individuellement abordent une partie plus ou moins globalisante de la relation entre activités anthropiques et écosystèmes.

Ceci pose alors des questions d'appréhension et de représentation partagée par les acteurs concernés de ces systèmes mer-littoral-terre complexes et multidimensionnels, ainsi que de perception d'enjeux et de relations de causalité de ces systèmes. Trop divergentes, les représentations de chacun pourraient représenter un frein à l'élaboration de visions et stratégies partagées à l'interface mer-terre limitant les synergies entre processus élaborés d'une manière indépendante pour chaque composante du système mer-littoral-terre, et remettant en cause l'efficacité de l'action publique dans ce domaine.

Dans ce contexte, les principaux objectifs de ce projet sont :

- **D'appréhender la diversité des représentations des acteurs du système terre-littoral-mer**, en ce qui concerne leurs composantes, les relations de causalité qui les lient ainsi que les limites territoriales et systémiques que chacun considère ;
- D'évaluer les changements potentiels de ces représentations et leur marge de convergence possible, qui résulteraient de la mobilisation des acteurs **dans un exercice de prospective partagé pour l'ensemble d'un système mer-littoral-terre** ;
- **De développer et appliquer des méthodes et outils spécifiques d'appui à des exercices de prospective** permettant d'appréhender et d'expliciter les représentations d'acteurs et leur évolution dans le cadre de tels exercices et dans l'élaboration de stratégies d'intervention partagées.

Les principales innovations du projet concerneront l'élaboration de prospectives territoriales d'acteurs du continuum mer-littoral-terre, l'application d'outils spatialisés de caractérisation des représentations d'acteurs et en particulier des relations entre écosystèmes et activités anthropiques ainsi que l'évaluation rigoureuse des changements de ces représentations.

Les partenaires impliqués sont :

- ▲ Le Bureau d'étude ACTEon
- ▲ Le Bureau d'étude Usages et Territoires
- ▲ Université de Nantes (LETG-UMR Géolittomer)

Avec un soutien de l'AAMP et un appui de la DIRM MEMN.

Durée totale : 24 mois.

Projet SOLTER : Quelles solidarités territoriales et quelles stratégies pour la résilience du littoral à la submersion marine (APR 2011)

Coordination : Dr. Hélène REY-VALETTE (Laboratoire Montpelliérain d'Economie Théorique et Appliquée, UMR CNRS, UM1, Montpellier SupAgro, Inra)

L'objectif du projet est **d'explorer les modalités de mise en œuvre de politiques sans regret permettant d'anticiper le recul stratégique en tenant compte des perceptions des populations de façon à renforcer l'acceptabilité de ces mesures et à identifier les possibilités de financement privé dans un contexte de raréfaction des budgets publics.**

Il s'agit en particulier d'identifier des outils financiers et/ou réglementaires innovants permettant de financer des actions d'aménagement, des mesures de compensations financières en veillant à l'équité des contributions au sein de la population en fonction des niveaux d'implication et des solidarités territoriales existantes.

Ces solidarités seront étudiées à travers deux séries d'enquêtes couplées à des expériences d'économie expérimentale dans des communes spatialement distribuées perpendiculairement à la côte selon un gradient d'éloignement progressif mer/terre.

Ces perceptions et comportements individuels seront rapprochés d'un diagnostic des solidarités terre-mer mené sur quelques sites exemplaires en termes écologique, économique, social et institutionnel. Notamment, il s'agira d'étudier les solidarités écologiques au niveau des infrastructures écologiques de protection (plages-dunes-zones humides), la structure des flux économiques et des solidarités sociales et comment ces flux s'articulent avec l'échelle des cellules sédimentaires et avec celle des dispositifs institutionnels de gouvernance.

À partir de ces nouvelles connaissances, ce projet permettra d'identifier dans le cadre d'une démarche de prospective participative comment les acteurs locaux s'approprient ces outils, comment ceux-ci font évoluer leur perception de l'aménagement de leur territoire et quelles mesures sans regret ils imaginent pour initier de bonnes pratiques facilitant la mise en place de politiques de recul à plus long terme.

Le caractère innovant du projet réside dans sa thématique, le recul stratégique et ses modalités de financement étant peu étudiés, dans son échelle d'étude des perceptions et des comportements organisée selon un gradient spatial mer/terre et, du point de vue méthodologique, dans son recours à l'économie expérimentale, jamais encore appliquée au domaine des risques littoraux et à une démarche de prospective participative.

Les partenaires impliqués sont :

- ♣ Le Laboratoire Montpelliérain d'Economie Théorique et Appliquée (UMR CNRS, UM1, Montpellier SupAgro, Inra)
- ♣ Le Bureau de recherches géologiques et minières
- ♣ L'Entente Interdépartementale pour la Démoustification
- ♣ Le bureau d'étude INEA
- ♣ Le laboratoire Acteurs, ressources et territoires dans le développement (Université de Montpellier III, Institut des sciences humaines et sociales du CNRS, Département Environnements et sociétés du CIRAD)
- ♣ Les services de la DREAL du Languedoc-Roussillon (Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement)
- ♣ La préfecture de l'Hérault

Durée totale : 36 mois.