



Interreg
POCTEFA



MAREA 2016-2019

--

Modélisation et Aide à la décision face aux Risques
côtiers en Euskal Atlantique

Table des matières

La genèse du projet MAREA	3
Les zones pilotes de MAREA et les problématiques associées	3
Les objectifs du projet de MAREA	4
Étendre le réseau d’observation scientifique du littoral basque	5
Développer des outils locaux de prévision du risque vague-submersion.....	6
Définir une méthode pour améliorer la gestion des sédiments au Pays Basque	7
Sensibiliser les populations et les élus locaux aux enjeux de la culture du risque	7
Assurer une diffusion publique des résultats du projet MAREA.....	8
La contribution de la CAPB au projet MAREA	9
Action 1 : coordination du projet MAREA	9
Les comités de pilotage	9
Les comités techniques	10
Action 2 : communication et valorisation des résultats	10
Apparitions médiatiques	11
Colloques scientifiques et journées techniques.....	11
Site web du projet	11
MAREA, lauréat 2017 de la Stratégie Atlantique de l’Union-Européenne.....	12
Action 3 : caractérisation des phénomènes météo-marins côtiers au Pays Basque pendant des événements tempétueux	13
Mesurer l’aléa submersion marine au Pays Basque	13
Mesurer l’aléa érosion côtière et les dynamiques sédimentaires au Pays Basque	15
Action 4 : développement d’outils transfrontaliers d’aide à la décision pour une gestion opérationnelle des risques côtiers	20
Action 5 : initier une culture du risque à l’échelle de la côte basque	20

La genèse du projet MAREA

MAREA, pour « Modélisation et Aide à la décision face aux Risques côtiers en Euskal Atlantique », est le fruit d'un travail collectif mené par les membres du Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) Littoral Basque. Ce partenariat transfrontalier réunit depuis 2013 les collectivités et les organismes de recherche de la côte basque dans le but d'initier des projets mettant en adéquation les besoins des collectivités et les savoir-faire de la communauté scientifique. Ces collaborations visent à développer de nouvelles connaissances académiques tout en apportant une aide à la décision opérationnelle en matière de gestion du littoral.



Le projet MAREA est ainsi né à l'issue de l'hiver 2013-2014 où d'importants dégâts ont été provoqués par une succession d'intenses tempêtes. Plusieurs dizaines de millions d'euros ont dû être investis pour réparer les dommages causés aux infrastructures à l'échelle transfrontalière.

Ces événements ont rappelé que les tempêtes n'ont pas de frontière. En effet la côte basque franco-espagnole est exposée aux risques d'érosion et de submersion. Face à ce constat, les membres institutionnels et scientifiques du GIS Littoral Basque ont alors souhaité disposer de solutions communes pour mieux prévenir les risques littoraux et éviter que ce type de situation ne se reproduise. Le consortium du projet MAREA est ainsi né aux côtés de :

- la Communauté d'Agglomération Pays Basque, chef de file du projet,
- l'Université de Pau et des Pays de l'Adour,
- Rivages Pro Tech – centre de R&D Littoral de Suez Eau France,
- la fondation AZTI
- et l'Agence de météorologie du Gouvernement Basque - Euskalmet

Des collaborations de recherche ont également été formalisées en partenariat avec le Bureau de Recherche Géologiques et Minières (BRGM) et le bureau d'études Casagec Ingénierie.

Le consortium de MAREA réunit ainsi différents types d'acteurs, à savoir des équipes de recherche et des bureaux d'études spécialisés d'une part (producteurs de données), et des collectivités locales en charge de la gestion des risques littoraux d'autre part (utilisateurs).

Le budget du projet MAREA s'élève à 1 545 035 € et est subventionné à hauteur de 65% par des fonds Européens dans le cadre du programme INTERREG POCTEFA (2014-2020). Le projet s'est déroulé sur une période de trois ans (2016-2019).

Les zones pilotes de MAREA et les problématiques associées

Les partenaires du projet MAREA ont initié des collaborations transfrontalières en concentrant les efforts de recherche sur des zones pilotes situées entre les plages d'Anglet et le port de Bermeo. Ces dernières sont caractérisées par une forte sensibilité aux processus d'érosion et de submersion et par la présence d'enjeux que les pouvoirs publics souhaitent préserver à court terme.

Les sites d'études du MAREA ont ainsi été conjointement définis entre les collectivités franco-espagnoles et les partenaires du projet. Sept zones ont été identifiées et instrumentées le long de la côte basque à l'échelle transfrontalière pour observer les problématiques décrites dans la carte ci-après.



Figure 1: localisation des zones pilotes du projet MAREA

Les objectifs du projet de MAREA

MAREA est un projet de recherche transfrontalier visant à améliorer les connaissances relatives aux épisodes de tempêtes sur la côte basque pour mieux prévoir les risques de submersion marine et d'érosion côtière. Les partenaires ont ainsi développé des outils d'alerte locaux du risque de vague-submersion à l'échelle locale des plages. Ces derniers sont à utiliser en complémentarité avec les vigilances météorologiques préfectorales délivrées à l'échelle départementale.

Les outils de prévision développés dans le cadre de MAREA apportent une aide à la gestion opérationnelle à destination des collectivités locales. Ils permettent d'optimiser le déploiement des moyens de protection et de mieux anticiper la gestion de crise.

Un autre axe du projet MAREA s'est intéressé à l'évaluation des dynamiques hydrosédimentaires et à la définition d'une méthode technico-scientifique servant de base à l'élaboration d'un Plan de Gestion de Sédiments (PGS) adapté aux spécificités géomorphologiques de la côte rocheuse basque. Les PGS sont des outils visant à optimiser les opérations de gestion du trait de côte (reprofilage de plage, rechargement en sable...) afin d'atténuer les effets de l'érosion côtière.

Les collaborations transfrontalières mises en place dans le cadre de MAREA ont permis d'atteindre les cinq objectifs décrits ci-après.

Étendre le réseau d'observation scientifique du littoral basque

La première phase du projet s'est intéressée à l'observation de la dynamique du littoral basque de part et d'autre de la frontière. Les partenaires de MAREA ont ainsi travaillé collectivement pour mettre en place un réseau d'observation en temps réel des états de mer depuis la zone au large des côtes du Golfe de Gascogne jusqu'à la zone de déferlement des vagues sur les plages du Pays Basque.

Au large (offshore) et en milieu proche côtier (nearshore), ce réseau d'observation permet de surveiller les conditions de houles grâce à l'immersion de bouées océanographiques et à l'implantation de courantomètre sur les fonds marins. D'autre part, le réseau d'observation MAREA mesure les niveaux d'eau atteints dans la zone de déferlement (onshore) grâce à la mise en place de marégraphes haute-fréquence. Ce réseau d'observation évalue également les évolutions des profils de plages via un important réseau de vidéométrie fonctionnant 24h/24h.

En parallèle, des campagnes de mesures hydrodynamiques ont été réalisées pendant plusieurs épisodes de tempêtes pour mesurer *in situ* les conditions de houle au niveau des petits fonds, de l'estran et des ouvrages de protection. Ces opérations ont été réalisées dans des conditions météorologiques difficiles sur plusieurs zones pilotes du projet et ont nécessité une importante coordination entre toutes les parties prenantes.



Figure 2: installation du réseau d'observation MAREA sur la côte basque. Crédits C.Lummert et AZTI Tecnalia

L'originalité de ces mesures, inédites sur la côte basque, a permis de caractériser deux paramètres à l'origine de l'augmentation locale du niveau marin et contrôlant en partie les processus de submersion marine au Pays Basque : l'accumulation de l'énergie des vagues à la côte faisant élever le niveau d'eau (run up) et les états de mer.

Ces données d'observation de « terrain » étaient jusqu'alors manquantes pour pouvoir modéliser aussi finement les processus hydrodynamiques et valider les modèles de prévision des risques de submersion à l'échelle locale des plages.

D'autre part, la définition de grandes typologies d'indicateurs s'est avérée nécessaire pour retranscrire les processus hydrodynamiques au sein des différents modèles. Les codes numériques développés dans le cadre de MAREA intègrent les indicateurs suivants : recul du trait de côte, abaissement du profil de plage, évolution bathymétrique des petits fonds, nombre de vagues-submersions franchissant les ouvrages de protection, hauteur significative et période des vagues, ou encore énergie de la houle.

Aujourd'hui, les outils d'alerte développés dans le cadre de MAREA informent en amont les collectivités locales et sont capables de prévoir où et quand l'eau pourrait passer au-dessus des ouvrages de protection à l'échelle locale d'une plage. Les sorties de modèles ci-dessous illustrent la précision des prévisions du risques de vague-submersion développés sur la zone pilote de Biarritz. D'autres outils ont été déployés à San Sebastian et à Zarautz.

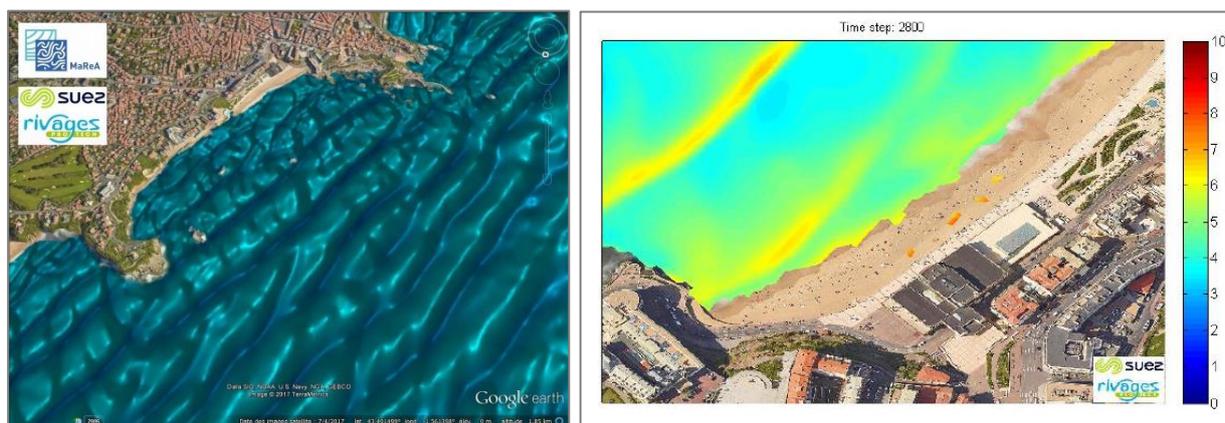


Figure 3: exemple de sorties modèles développés dans le cadre de MAREA sur la Grande Plage de Biarritz. Source : RPT-SUEZ

Ces nouvelles connaissances permettent de transmettre des données très fines sur les risques de submersions marines et donc de mieux coordonner les politiques publiques en matière de prévention et de gestion des risques côtiers. Différents seuils et niveaux d'alerte locaux ont été fixés sur la Grande Plage de Biarritz pour mettre en place des dispositifs adaptés à l'intensité du risque et prévenir les usagers.

Ces niveaux d'alerte à l'échelle d'une plage sont utilisés par les services techniques de la ville de Biarritz en complément des alertes préfectorales qui donnent des informations à l'échelle du Département des Pyrénées-Atlantiques. La méthode MAREA est aujourd'hui transposable à d'autres sites.

Définir une méthode pour améliorer la gestion des sédiments au Pays Basque

Un axe du projet MAREA s'est consacré à l'évaluation des stocks sédimentaires et à la compréhension de leurs dynamiques, notamment sous l'effet des tempêtes. Ces connaissances sont indispensables pour être en mesure d'appréhender les processus d'érosion côtière qui touchent les plages et les falaises de la côte basque, tels que les mouvements de terrain.

Ces derniers ont parfois provoqué des reculs de falaise de plus de 20 mètres. Ces aléas sont difficilement prévisibles à court terme car ils dépendent de paramètres continentaux et marins complexes à appréhender. Les plages de poche sont également régulièrement touchées par les phénomènes d'érosion : la diminution des stocks sédimentaires engendre l'abaissement des profils de plages et un recul du trait de côte quasi généralisé au Pays Basque.

Aussi, observer régulièrement les phénomènes de recul du trait de côte permet de quantifier l'érosion provoquée par une tempête, mais aussi de déterminer les évolutions annuelles des plages ou bien encore d'anticiper la position future du trait de côte.

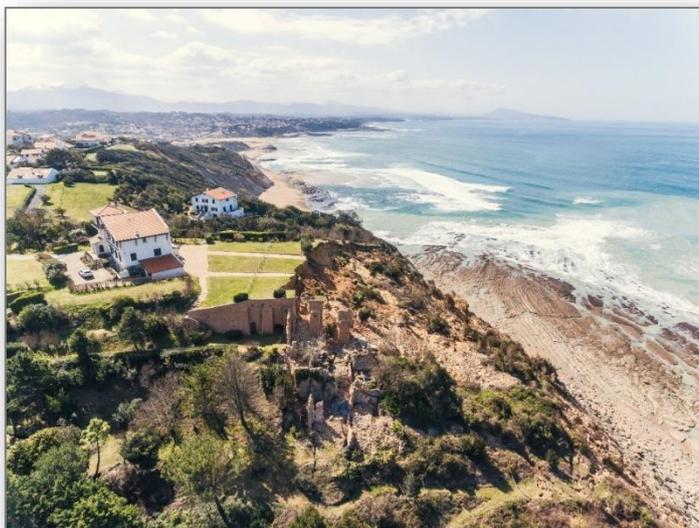


Figure 4: mouvement de terrain observé sur les falaises de Bidart en décembre 2017. Crédit : OCA

Sensibiliser les populations et les élus locaux aux enjeux de la culture du risque

Soucieux d'étudier toutes les composantes liées à la gestion des risques littoraux, les partenaires du projet MAREA se sont également intéressés aux actions de prévention visant à mieux sensibiliser la les populations exposées aux risques littoraux.

Cette partie du projet MAREA a permis d'organiser des ateliers de travail transfrontaliers pour initier des réflexions sur la perception et la conscience du risque par la population locale.

Des intervenant extérieurs ont été invités pour présenter des actions mises en œuvre sur leurs territoires et qui visent à sensibiliser un large public face aux conséquences provoquées par l'érosion et la submersion. En effet, des citoyens sensibilisés s'avèrent être plus conscients des risques : ils sont plus à même de devenir acteur de leur propre sécurité en cas de vigilance météorologique. Activer le levier de la sensibilisation et de la prévention contribue ainsi à diminuer la vulnérabilité des territoires littoraux.

Les ateliers organisés dans le cadre du projet MAREA ont aidé à poser les bases d'un discours commun visant à faire émerger une culture du risque sur la côte basque – concept pouvant se définir comme « connaître, accepter, s'adapter, et vivre avec le risque ».

Toutes les données issues du projet MAREA seront versées dans le domaine public conformément aux obligations du programme POCTEFA et de la Directive Européenne INSPIRE. Ces données englobent les résultats des campagnes de mesures scientifiques (bathymétrie, photogrammétrie, courantologie, vagues...) et les fiches de métadonnées associées.

Des rapports d'études retranscrivant les différentes contributions des partenaires sont disponibles. Ces derniers font état des recherches initiées dans le cadre du consortium et présentent les résultats obtenus par les partenaires. Les livrables du projet MAREA sont mis à disposition sur le site web du projet (marea-paysbasque.fr) ainsi que sur la plateforme de données du GIS Littoral Basque (gislittoralbasque.eu) et de l'OCA via la plateforme d'échange de données en Nouvelle-Aquitaine PIGMA (<https://portail.pigma.org/>).

Les données d'observation du littoral sont quant à elles mises à disposition par l'intermédiaire de différents sites web indiqués ci-après.

- **Vidéométrie sur les zones pilotes de MAREA :**
 - o www.kostasystem.com/
 - o sirena.univ-pau.fr/index.php
- **Données de houle au large de plages d'Anglet, de Saint-Jean-de-Luz et de San Sebastian :**
 - o <http://candhis.cetmef.developpement-durable.gouv.fr/campagne/?idcampagne=6c8349cc7260ae62e3b1396831a8398f>
 - o <https://www.euskoos.eus/buiadonos/>
- **Océanographie opérationnelle - Pays Basque espagnol :**
 - o www.euskoos.eus/fr/
- **Niveaux d'eau et courants au large des zones pilotes de MAREA :**
 - o www.emodnet.eu/geoviewer/#/
- **Données LiDAR – Pays Basque français :**
 - o www.observatoire-cote-aquitaine.fr/Mise-en-ligne-de-l-ensemble-des-millesimes-LiDAR

Les partenaires du projet MAREA ont conjointement établi un protocole de mise à disposition des données. Le GIS Littoral Basque a la charge de gérer les opérations de transmission des données du projet MAREA à des partenaires qui en feraient la demande.

Ces transferts doivent s'opérer par l'intermédiaire d'un acte d'engagement qui a été formalisé entre les partenaires grâce la signature de contrat de mutualisation des données du GIS Littoral Basque (avenant à la convention 2017-2020).

Figure 5: modèle d'acte d'engagement pour la diffusion des données du projet MAREA

Acte d'engagement pour un prestataire/collaborateur de recherche externe sollicitant la mise à disposition de données par un membre du consortium MAREA

Les fichiers informatiques de données numériques désignés ci-après :

- Levels bathymétriques des campagnes MAREA 2017 et 2018,
- Mesures des capteurs sous-marins à -20m et -20m des campagnes MAREA 2017 et 2018,
- Mesures des capteurs intertidaux de la campagne MAREA 2018.

sont la copropriété du consortium du projet MAREA, coordonné par la Communauté d'Agglomération Pays Basque et le GIS Littoral Basque.

Ces fichiers sont mis en partage à titre gracieux par le consortium du projet MAREA dans le cadre d'une collaboration de recherche avec une entité externe au projet et sont mis à la disposition par le partenaire de MAREA :

Nom, raison sociale :
Siège social :
N°de SIRET :
Adresse :

Au collaborateur externe au projet :

Nom, raison sociale :
Siège social :
N°de SIRET :
Adresse :

Cette mise à disposition est strictement subordonnée à la signature du présent acte d'engagement par le collaborateur externe au projet MAREA.

La contribution de la CAPB au projet MAREA

La CAPB a assuré la fonction de chef de file, c'est-à-dire qu'elle supervisé la mise en œuvre du projet MAREA et assuré les différentes missions d'organisation et d'animation citées ci-après :

- Coordonner techniquement et administrativement les partenaires pour soutenir la bonne exécution du projet,
- Planifier les étapes de remontées de dépenses en lien avec l'autorité de gestion des fonds FEDER POCTEFA,
- Garantir le versement des données du projet MAREA dans le domaine public et la valorisation des résultats du projet,
- Organiser les événements de communication autour du projet dans les langues officielles du programme POCTEFA (français et espagnol)

La CAPB a également conduit ses propres études en plus de la gestion et de l'ingénierie du projet MAREA. Pour ce faire, la participation financière de la CAPB au projet s'est élevée environ à 348 000 € (65% de cofinancements FEDER).

Les différentes contributions de la CAPB sont détaillées ci-après pour chacune des actions.

Action 1 : coordination du projet MAREA

La CAPB a organisé onze comités techniques (COTEC) et quatre comités de pilotage (COFIL) en format bilingue (français et espagnol) pendant la durée du projet MAREA afin d'assurer la bonne synchronisation des partenaires – notamment par rapport la mise en place du réseau d'observation du littoral. Deux séminaires ont également été organisés au lancement et à la fin du projet conformément au règlement du POCTEFA.

Les comités de pilotage

Les différents COFIL ont servi à préparer les remontées des dépenses auprès des services du POCTEFA et à adapter le planning du projet car différentes opérations de mesures n'ont pas pu être réalisées du fait de conditions climatiques trop calmes ou trop sévères. Des ajustements calendaires et budgétaires ont été formalisés par voie d'avenant via la CAPB. Ces reports de calendrier ont permis de poursuivre les travaux de recherche dans de bonnes conditions.

Les COFIL ont aussi permis de présenter les résultats du projet MAREA à plus d'une quarantaine de partenaires transfrontaliers. Le séminaire de restitution du projet organisé à Bidart le 29 novembre 2019 à quant à lui réunit plus de cent-cinquante personnes. Par cette démarche, les acteurs de la gestion et de la prévention des risques littoraux du Pays Basque ont pu se réappropriier les nouvelles connaissances produites dans le cadre de MAREA.



Figure 6: comité de pilotage du projet MAREA - avril 2019. Crédit : C.Lummert

Les comités techniques

Les différents COTEC planifiés par la CAPB visaient à assurer la synchronisation des tâches collaboratives et individuelles réalisées par les partenaires du projet.

Ces réunions ont aussi permis de suivre les opérations d'implantation des appareils de mesure le long des sept zones pilotes et à superviser les différentes campagnes de mesures réalisées sur les plages en collaboration avec les mairies les partenaires scientifiques. Lors des COTEC, différents points pratiques, scientifiques et administratifs ont été abordés pour garantir une coordination optimale des points cités ci-après :

- Fermeture de l'accès aux plages et aux zones de baignade et mise en place d'arrêtés municipaux,
- Lien avec les usagers (surfeurs, habitants, professionnels...)
- Patrouille de la police municipale pendant les campagnes,
- Obtentions des autorisations d'occupation du Domaine Public Maritime (DPM) auprès des services de l'Etat,
- Assurance du matériel,
- Définition des protocoles de mesures et des procédures pour l'installation des différents capteurs sur la plage pendant les tempêtes.

Action 2 : communication et valorisation des résultats

Le projet MAREA bénéficie aujourd'hui d'une visibilité transfrontalière, nationale et internationale grâce à différentes opérations de communication qui ont été organisées par les partenaires du projet.

Les partenaires du projet MAREA ont pu présenter leurs résultats à l'occasion de différents colloques scientifiques internationaux et de groupes de travail organisés sur le thème de la gestion des risques d'érosion et de submersion. Au total, ce sont plus de trente-cinq événements qui ont permis de valoriser le projet.

Apparitions médiatiques

- Quatre conférences de presse transfrontalières ont été organisées par la CAPB,
- Six articles sont parus dans la presse régionale et nationale : Le Marin, Sud-Ouest, La semaine du Pays Basque, Biarritz Magazine,
- Onze articles web ont été rédigés sur des sites partenaire tel que la Mission de Coopération Transfrontalière (MOT),
- Trois émissions de radio ont été programmées sur la grille de programmes de France Bleu et d'EITB,
- Les équipes de tournage de l'émission de France 5 « sale temps pour la planète » sont venues réaliser un épisode sur les campagnes de mesures scientifiques menées dans le cadre de MAREA.

Colloques scientifiques et journées techniques

Les partenaires du projet MAREA ont présenté les différentes actions menées et les résultats obtenus à l'occasion de treize événements scientifiques et techniques, aux rayonnements nationaux et internationaux tel que l'International Coastal Symposium :

- Littoral 2016, colloque international EUCC, Biarritz, **France**
- Colloque international COAST, 2017, Bordeaux, France
- Journées COTITA du **CEREMA**, 2017, Bordeaux, France
- Colloque sur l'océanographie et le génie maritime en 2017 à l'Université de Delft au **Pays-Bas**,
- Journée annuelle de la **Stratégie Maritime Atlantique de l'Union Européenne**, 2017, Glasgow, **Écosse**,
- Présentation de MAREA à la **Commission Européenne** dans le cadre du projet SIMNORAT, 2017,
- Colloque Uhinak, Congreso transfronterizo sobre Cambio Climático y Litoral, 2018, Irún, **Espagne**,
- Symposium international d'océanographie du Golfe de Gascogne - ISOBAY 16, 2018, Anglet, France,
- **International Coastal Symposium** en 2018, Busan - **Corée du Sud**,
- Rencontres économiques « littoral et croissance bleue » en 2019 organisées par la Région Nouvelle-Aquitaine, Arcachon, France,
- Journées annuelles REFMAR organisées par le Shom, **Ministère de l'Environnement**, 2019, Paris,
- Colloque Dignes 2019 organisé par l'IRSTEA, Aix en Provence, France,
- Journées annuelles du **SNO DYNALIT** (CNRS) sur la dynamique du littoral et du trait de côte, 2019, Anglet, France,
- Journées annuelles de l'**Association Nationale des Elus du Littoral** (ANEL) du 25 au 29 octobre 2019, Bordeaux, France.

Site web du projet

Un site web a été spécifiquement développé en français et en espagnol par la CAPB pour exposer les objectifs des collaborations scientifiques et techniques mises en œuvre par les partenaires du projet MAREA. Des vidéos-portraits bilingues ont été réalisées par la CAPB pour présenter les membres du consortium, ainsi que le type de tâches effectuées par chacun des partenaires de MAREA. Ces différents outils de communication répondent au règlement de POCTEFA de l'Union Européenne.

<https://www.marea-paysbasque.fr/fr/>



Figure 7: capture d'écran de la page d'accueil du site web de MAREA. Crédit : CAPB

MAREA, lauréat 2017 de la Stratégie Atlantique de l'Union-Européenne

Le projet MAREA a été primé le 8 novembre 2017 à Glasgow parmi dix-sept projets européens sélectionnés lors de la conférence de la Stratégie Atlantique de l'Union Européenne dans la catégorie « Créer un modèle de développement régional durable et propice à l'intégration sociale ». Cette reconnaissance institutionnelle européenne confirme le caractère pionnier du projet MAREA.



Figure 8: remise du prix de la Stratégie Atlantique de l'Union Européenne aux partenaires de MAREA. Crédit : C.Lummert

Action 3 : caractérisation des phénomènes météo-marins côtiers au Pays Basque pendant des événements tempétueux

Mesurer l'aléa submersion marine au Pays Basque

La CAPB a acheté neuf capteurs de pression de type RBR Solo et un courantomètre de type INFINITY-EM pour réaliser une importante campagne de mesures visant à évaluer l'hydrodynamisme local et l'aléa submersion marine sur la Grande Plage de Biarritz. Cette opération scientifique s'est déroulée en janvier 2018 sur plusieurs cycles de marées (deux jours et deux nuits) en période de gros coefficients et pendant un épisode de vagues énergétiques, au cours duquel la hauteur significative des vagues au large de la Grande Plage a dépassé les quatre mètres.

Les équipes du laboratoire de recherche SIAME (UPPA), du centre Rivages Pro Tech (SUEZ), de la fondation AZTI Tecnalia, du bureau d'études Casagec Ingénierie et de la Communauté d'Agglomération Pays Basque ont unis leurs efforts en partenariat avec la ville de Biarritz pour réaliser ces mesures.

Plusieurs types de donnée *in situ* ont ainsi été obtenues au niveau de la zone de déferlement des vagues (système ouvrage-estran-petits fonds), à savoir :

- La bathymétrie des petits fonds à proximité de la plage.
- L'énergie des vagues, la vitesse et la direction des courants ainsi que les niveaux d'eau nearshore grâce à deux courantomètres respectivement installés à dix et 20 mètres de profondeur.
- L'énergie des vagues, la vitesse et la direction des courants ainsi que les niveaux d'eau onshore grâce à dix capteurs de pression et un courantomètre installés sur l'estran.
- Les évolutions du profil de plage grâce à la réalisation des levés topographiques à l'étale de basse mer.



Figure 9: capteurs de pression et courantomètre utilisés sur la Grande Plage de Biarritz. Crédit : M.Delpey

Ce dispositif de mesure a été complété par l'immersion d'une bouée au large en collaboration avec Euskalmet-DAEM. À terre, les systèmes de vidéométrie installés par l'UPPA et AZTI ont permis de surveiller 24h/24h les vagues déferlant sur la plage.

Ces systèmes vidéo détectent la morphologie du profil de plage, la position du trait de côte et le nombre de vagues de submersions grâce aux algorithmes développés.

Une rétrospective illustrant la campagne de mesure réalisée sur la Grande Plage de Biarritz dans le cadre de MAREA est proposée ci-après.



Figure 10: installation des poteaux servant à fixer les capteurs



Figure 10: pompe hydraulique



Figure 12: levés au DGPS de la position des capteurs et du profil de plage



Figure 13 : installation du courantomètre et d'un capteur de pression



Figure 11: première campagne de mesure réalisée du mercredi 31/01/2018 au vendredi 2/02/2018 sur la Grande Plage de Biarritz dans le cadre du projet MAREA





Figure 12: arrêté municipal et panneau d'information. Crédit : C.Lummert

Mesurer l'aléa érosion côtière et les dynamiques sédimentaires au Pays Basque

Cet axe du projet MAREA, réalisé sous la maîtrise d'ouvrage de la CAPB en partenariat avec le BRGM et CASAGEC Ingénierie, a permis d'acquérir des données scientifiques et techniques sur les dynamiques sédimentaires au niveau des zones pilotes de Bidart et de Guéthary. Les recherches se sont tout d'abord attelées à réaliser un état zéro des connaissances des stocks sédimentaires au droit des plages et des falaises de Bidart et de Guéthary en mesurant les différents paramètres et indicateurs décrits ci-après.

L'analyse de ces données a servi à définir les bases méthodologiques pour la définition d'un plan de gestion des sédiments (PGS) adaptés aux spécificités géomorphologiques de la côte rocheuse basque.

L'évolution topo-bathymétriques des plages et des petits fonds

L'observation des évolutions morphologiques et bathymétriques est un élément indispensable pour appréhender les dynamiques des flux sédimentaires au sein du système plage-estran-petits fonds. Quatre campagnes de mesures topo-bathymétriques ont donc été programmées entre 2017 et 2019 dans le cadre du projet MAREA (sondeur monofaisceau) aux périodes de grands coefficients de marée. Les résultats ci-dessous indiquent les évolutions morphologiques des petits fonds.

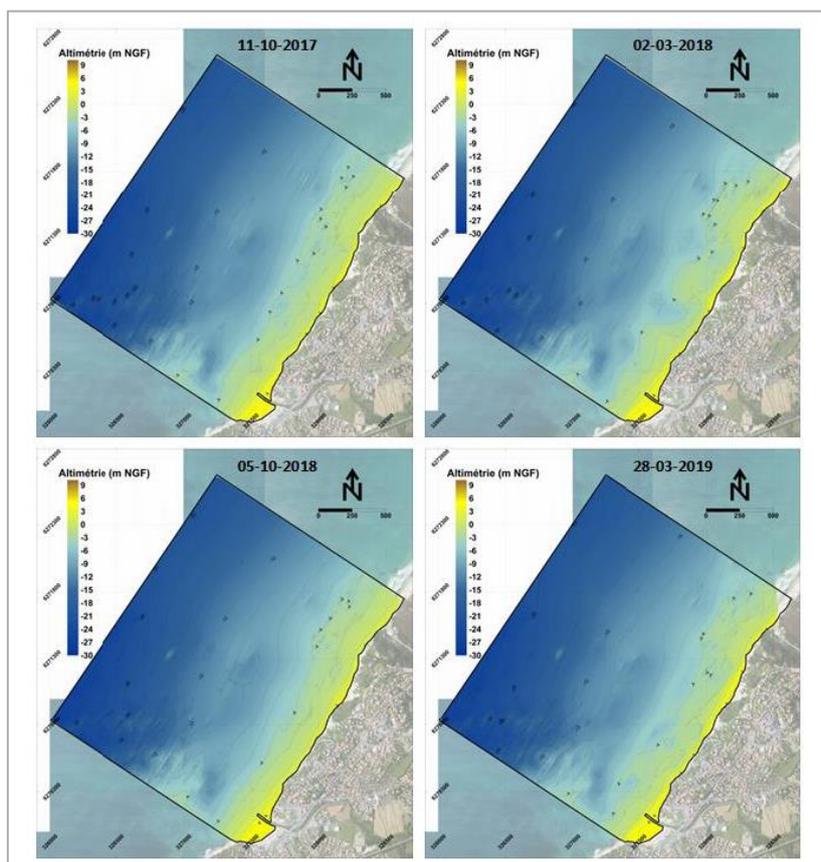


Figure 13: cartes topo-bathymétriques des levés réalisés dans le cadre du projet MAREA. Source : CASAGEC Ingénierie

Suivis du recul du trait de côte (plages et falaises) et abaissement du profil de plage

Les données morphologiques et bathymétriques ont été corrélées avec l'évaluation des dynamiques de recul du trait de côte. Pour ce faire, les évolutions des profils des plages de Bidart et de Guéthary ont été régulièrement suivies pendant le projet MAREA – et plus particulièrement à la suite de certaines tempêtes dont l'impact érosif s'est révélé significatif.

Ces nouvelles mesures ont été comparées avec des levés réalisés par l'Observatoire de la Côte Aquitaine sur la zone de 2008. Cette analyse a permis de préciser les tendances d'érosion du site et d'identifier les paramètres physiques à l'origine de recul des plages.

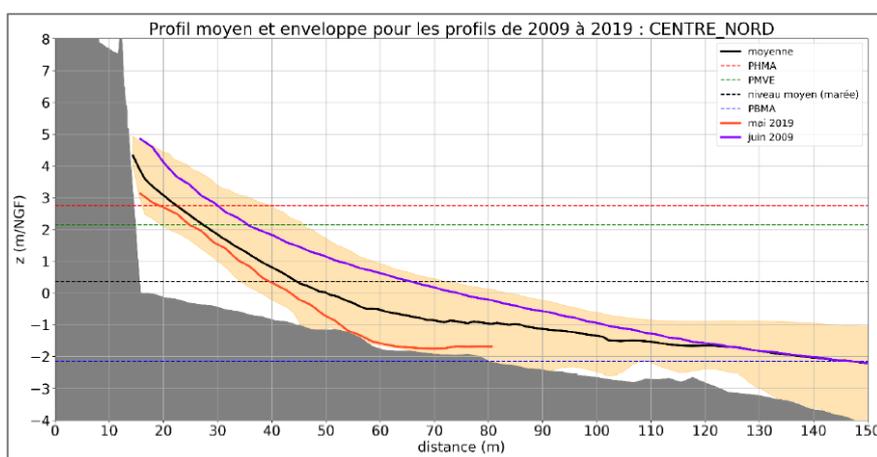


Figure 14 : calcul de l'enveloppe globale du stock de la plage du Centre à Bidart. Source : BRGM

En parallèle de ces investigations sur le compartiment sableux, des levés photogrammétriques ont été réalisés par drone sur les falaises de la zone pilote Bidart-Guéthary. Ces mesures ont servi à calculer les différences altimétriques des falaises à la suite de deux glissements de terrain survenus en décembre 2017 sur les falaises d'Erretegia. Les évaluations concernant les volumes de sédiments emportés réalisées ont servi d'éléments de référence en matière d'aide à la décision.

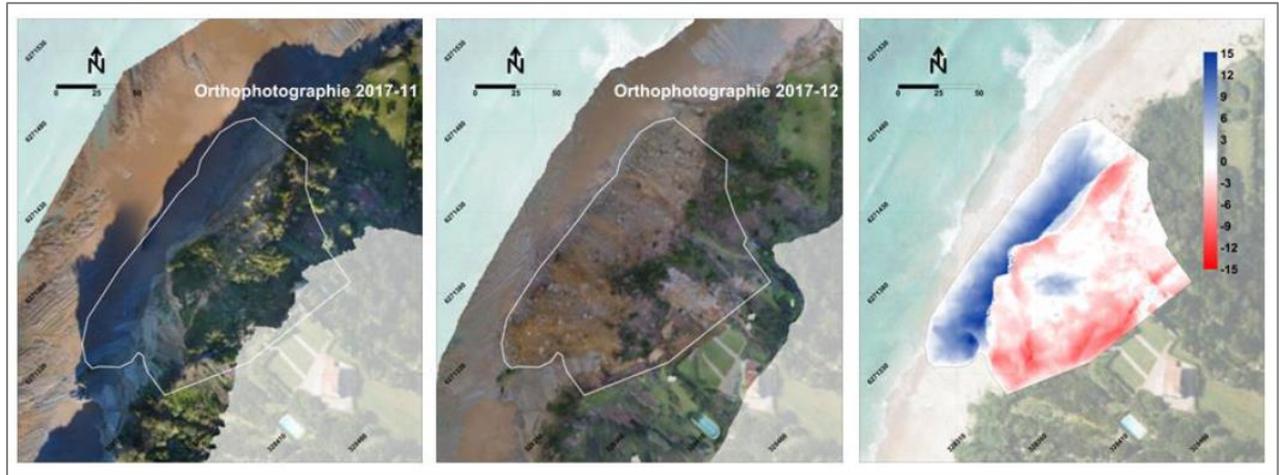


Figure 15 : mesure du volume de l'éboulement du mouvement de terrain de décembre 2017 à partir de deux levés photogrammétriques par drone réalisés dans le cadre du projet MAREA. Source : CASAGEC Ingénierie

Sondages géologiques, analyse granulométrique et sonar

Des sondages géologiques ont été réalisés sur les plages pour déterminer la nature et l'épaisseur des couches sédimentaires. Des échantillons de sédiments ont été analysés en laboratoire pour définir leur granulométrie.

Pour la partie sous-marine, un levé au sonar à balayage latéral a localisé les ensembles géologiques et morphosédimentaires ainsi que la position du substrat. La localisation de ce dernier est en effet un élément clé pour évaluer les stocks sédimentaires. Ces mesures visent à identifier les volumes de sédiments mobiles susceptibles de transiter entre l'avant côte et la plage.

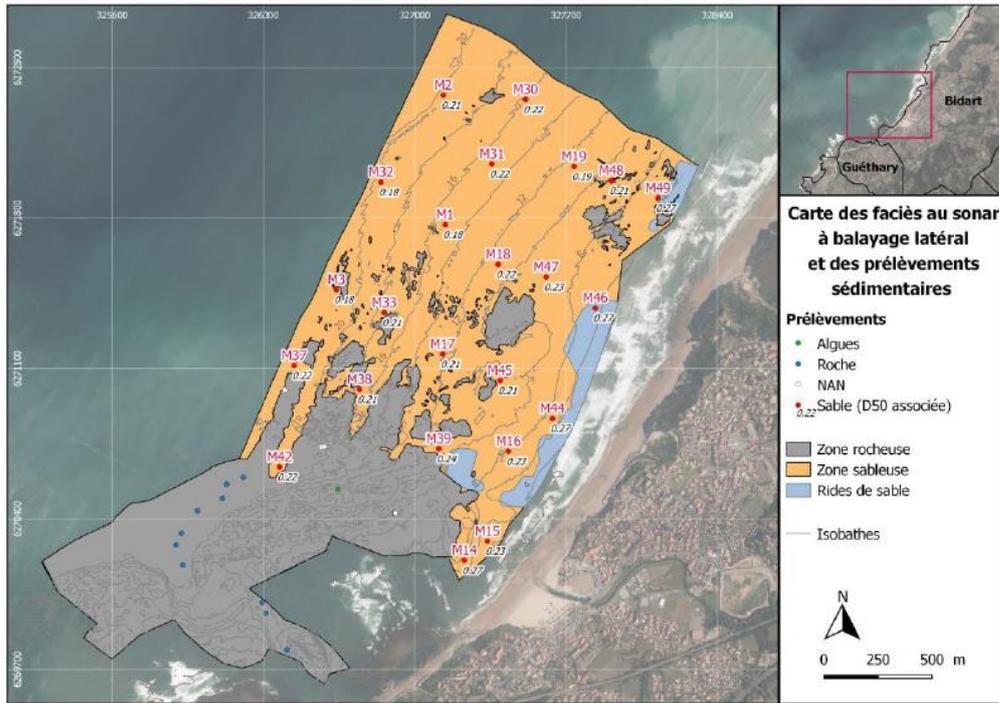


Figure 16: cartes des faciès rocheux identifiés au sonar. Source : CASAGEC Ingénierie



Figure 17 : campagnes de sondages géologiques et échantillonnage de sédiments. Source : BRGM

Outils de modélisation hydrosédimentaire

Ce socle de données a ensuite été incorporé au sein d'outils de modélisation hydrosédimentaire (couplage de plusieurs modèles) développés dans le cadre du projet MAREA pour définir le schéma global de fonctionnement hydro-sédimentaire de la zone étudiée : niveaux d'eau et courants, propagation des vagues en lien avec la géomorphologie du système petits-fonds-estran, flux sédimentaires. Les résultats des modèles ont été retranscrits sous forme de cartes dont voici quelques exemples.

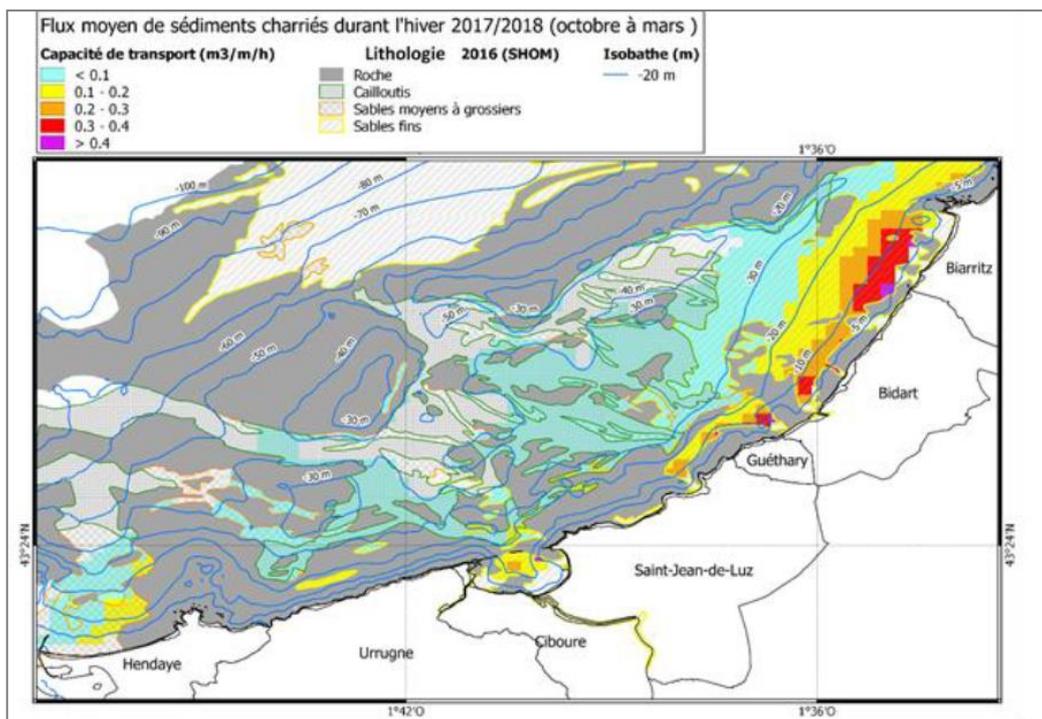


Figure 18: carte de flux de sédiments charriés sur la période hivernale octobre 2017-mars 2018. Source : BRGM

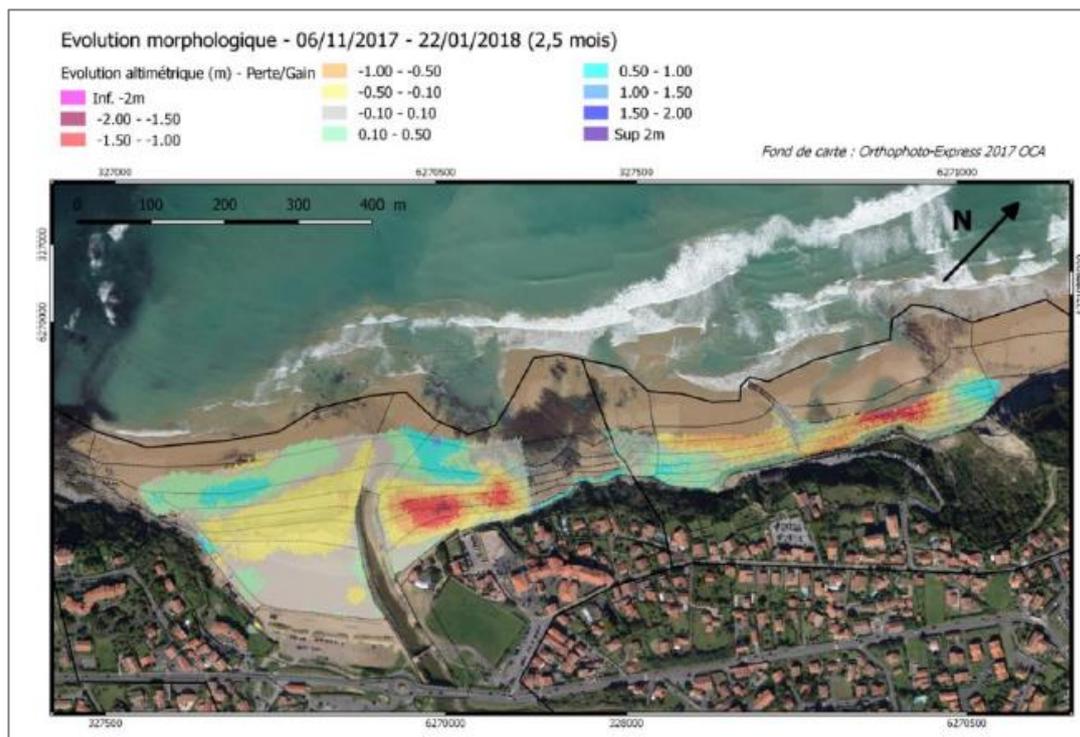


Figure 19: évolution morphologique plurimensuelle hivernale entre novembre 2018 et janvier 2019. Source : BRGM

Cet axe de MAREA a abouti la définition d'une méthodologie capable de caractériser le fonctionnement hydrosédimentaire d'un segment du littoral basque constitué de plages de poches et de falaises présentant de fortes instabilités.

Les résultats de cette partie de MAREA contribuent à formaliser des préconisations pour la gestion durable et opérationnelle des stocks sédimentaires en lien avec les événements extrêmes et les effets du changement climatique sur les communes pilotes de Bidart et de Guéthary. Cette méthodologie est aujourd'hui opérationnelle et duplicable à l'ensemble de la côte basque.

L'ensemble des résultats sont disponibles dans les rapports rédigés dans le cadre du contrat de recherche réalisé sous la maîtrise d'ouvrage de la CAPB :

- BRGM « caractérisation des stocks et des dynamiques sédimentaires des plages de Bidart et de Guéthary en vue d'une gestion opérationnelle »
- CASAGEC Ingénierie « caractérisation des stocks et des dynamiques sédimentaires du secteur Erretegia-Harotzen Costa (Bidart-Guéthary) »

Action 4 : développement d'outils transfrontaliers d'aide à la décision pour une gestion opérationnelle des risques côtiers

Cf. rapports Eusklamet-DAEM, AZTI, SIAME-UPPA et Rivages Pro Tech.

Action 5 : initier une culture du risque à l'échelle de la côte basque

Trois ateliers transfrontaliers ont été organisés par la CAPB en présence d'un large public travaillant sur les problématiques littorales pour partager des retours d'expériences en présence d'élus locaux, de techniciens de collectivités ou d'État, d'établissements publics de référence (BRGM, CEREMA...) et d'universitaires spécialistes des question littorales : océanographes, juristes, géographes et urbanistes...

Ces rencontres ont permis d'échanger sur les bonnes pratiques mises en place sur d'autres façades littorales françaises et espagnoles en matière de prévention et d'information du grand public. L'intégralité des contenus de ces journées sont disponibles sur le site web de MAREA.



Figure 20 : ateliers de travail organisés au Pays Basque sur la culture du risque. Crédit : C.Lummert

Les ateliers transfrontaliers ont servi de base méthodologique pour améliorer la prise en compte de la « culture du risque » au sein des politiques de prévention des risques littoraux du Pays Basque.

La CAPB a utilisé les mémoires de ces journées pour organiser des réunions publiques en présence des riverains du territoire concernés par le recul du trait de côte et élaborer un projet d'exposition itinérante et pédagogique sur les risques littoraux au Pays Basque en partenariat avec les huit communes littorales.



Interreg
POCTEFA



MAREA 2016-2019

--

Modélisation et Aide à la décision face aux Risques
côtiers en Euskal Atlantique