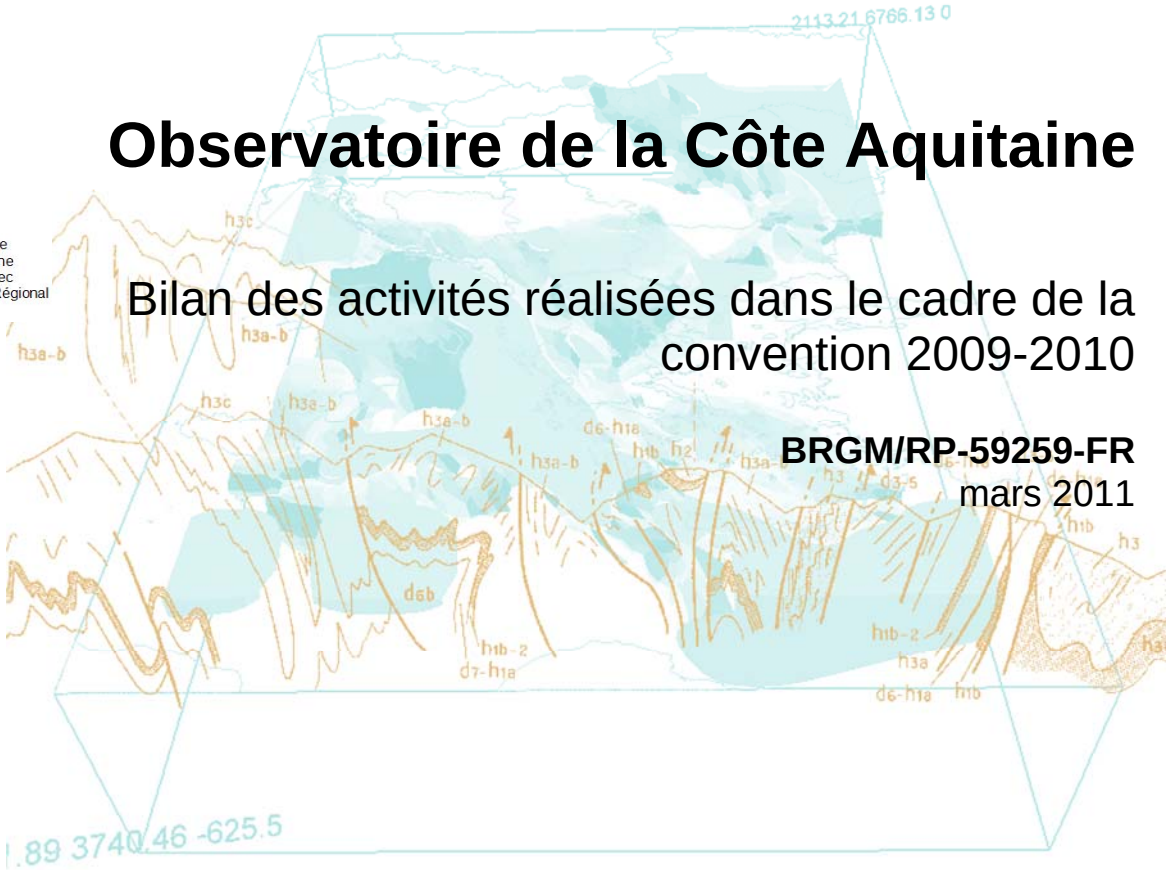
Document public

L'Observatoire de la Côte Aquitaine
est cofinancé par l'Union Européenne
L'Europe s'engage en Aquitaine avec
le Fonds Européen de Développement Régional

Observatoire de la Côte Aquitaine

Bilan des activités réalisées dans le cadre de la convention 2009-2010

BRGM/RP-59259-FR
mars 2011



OBSERVATOIRE
CÔTE AQUITAINE
Réseau d'experts au service du littoral

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Document public

L'Observatoire de la Côte Aquitaine
est cofinancé par l'Union Européenne
L'Europe s'engage en Aquitaine avec
le Fonds Européen de Développement Régional

Observatoire de la Côte Aquitaine

Bilan des activités réalisées dans le cadre de la convention 2009-2010

BRGM/RP-59259-FR
mars 2011

Étude réalisée dans le cadre du projet
de Service public du BRGM PSP09AQI15

S. Aubié, J. Mugica, C. Mallet,
Avec la collaboration de
A. Hoareau

Vérificateur :	**Approbateur :**
Nom : Y. De la Torre	Nom : N. Lenôtre
Date :	Date :
Signature :	Signature **:**

En l'absence de signature, notamment pour les rapports diffusés en version numérique, l'original signé est disponible aux Archives du BRGM.

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2008.

OBSERVATOIRE CÔTE AQUITAINE
Réseau d'experts au service du littoral

Géosciences pour une Terre durable
brgm

Mots clés : patrimoine, communication, expertises, côte sableuse, côte rocheuse, Bassin d'Arcachon, données.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Aubié S., Mugica J., Mallet C., avec la collaboration de Hoareau A. (2011) – Observatoire de la Côte Aquitaine, Bilan des activités réalisées dans le cadre de la convention 2009-2010. BRGM/RP-59259-FR, 80 p., 34 ill., 2 tab., 1 ann.

© BRGM, 2011, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Ce document présente le bilan synthétique des opérations réalisées et initiées par le BRGM dans le cadre de l'Observatoire de la Côte Aquitaine au cours des années 2009 et 2010. Par une convention signée le 15 septembre 2008, ce partenariat réunit l'Europe (FEDER), l'Etat, le Conseil Régional d'Aquitaine, les départements de la Gironde, des Landes et des Pyrénées Atlantiques, le Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon, le BRGM et l'ONF. Ces opérations répondent à plusieurs thématiques réparties en 6 modules et définies par le Contrat de Projet Etat-Région (CPER) 2007-2013 :

1. Module 1 : Patrimoine et environnement côtiers

L'Observatoire de la Côte Aquitaine a un rôle de Centre de Ressources à l'échelle du littoral aquitain. A ce titre, les principales opérations réalisées en 2009-2010 sont la collecte des données et des métadonnées intégrées au Système d'Information Géographique (SIG) de l'Observatoire de la Côte Aquitaine et l'amélioration des outils « Géosource » pour la saisie des données et « Géocatalogue » pour la recherche des données.

2. Module 2 : Communication

Afin de faire connaître ses missions, ses résultats, le rôle et les actions de ses partenaires techniques, l'Observatoire de la Côte Aquitaine a réalisé diverses opérations en 2009-2010. Deux numéros de la « Lettre de l'Observatoire de la Côte Aquitaine » ont été publiés et l'animation du site internet s'est poursuivie (http://aquitaine.littoral.fr). Enfin, l'Observatoire a participé et a organisé divers évènements tels que des conférences, des ateliers, des journées thématiques, des émissions radio ou de télévision locales, etc.

3. Module 3 : Expertises

A la demande des communes et des partenaires, l'Observatoire de la Côte Aquitaine a réalisé plusieurs expertises en 2009-2010. A l'échelle du littoral Aquitain, deux expertises ont été menées suite aux tempêtes Klaus et Xynthia. Sur la côte sableuse, 9 expertises concernant les risques d'érosion du littoral ont été réalisées par le BRGM. Sur la côte rocheuse, 3 expertises concernant la connaissance des aléas et des avis sur dossiers ont été émises. Pour le Bassin d'Arcachon, 6 expertises ont été réalisées concernant la submersion marine et les phénomènes d'érosion.

4. Module 4 : Côte sableuse

Les opérations menées dans ce module concernent la connaissance des processus responsables de l'évolution géomorphologique du système plage-dune pour une meilleure gestion de la frange littorale. En 2009-2010, les levés DGPS du trait de côte et des profils du système plage-dune ont été poursuivis ainsi que l'acquisition des données du trait de côte à partir des images satellites. De plus, à la demande du GIP

Littoral Aquitain dans le cadre de son étude stratégique, l'aléa érosion a été défini aux horizons 2020 et 2040.

5. Module 5 : Côte rocheuse

Afin d'étudier les processus d'évolution morphologique de la côte et de caractériser l'aléa lié aux mouvements de terrain, les opérations réalisées en 2009-2010 dans ce volet ont principalement concerné :

- la caractérisation des mouvements de terrain à différentes échelles ;
- l'hydrologie et l'hydrogéologie : étude piézométrique, relations entre les circulations d'eau et les instabilités ;
- l'océanographie : connaissances des conditions de houle, submersion marine.

6. Module 6 : Bassin d'Arcachon

En raison de l'intérêt important que portent les partenaires de l'Observatoire de la Côte Aquitaine au Bassin d'Arcachon des points de vue environnemental, sociologique et économique, ce module a été pérennisé dans le programme d'analyse globale de la période 2007-2013. Les opérations de l'Observatoire en 2009-2010 ont donc consisté à participer à de nombreux groupes de travail, réaliser des études sur la cartographie du DPM, la modélisation de la houle ainsi que la mise en place du suivi de la Grande Dune du Pilat.

Sommaire

1. Introduction 11

2. Module 1 : Patrimoine et environnements côtiers 13

2.1. SIG DE L'OBSERVATOIRE DE LA COTE D'AQUITAINE 13
2.1.1. Historique et contexte 13
2.1.2. Thématique et classification des données du SIG 13

2.2. PHOTOTHEQUE ET BIBLIOTHEQUE DE L'OBSERVATOIRE 14

2.3. COLLECTE DES DONNEES ET METADONNEES 17
2.3.1. Indicateurs et descripteurs 17
2.3.2. Producteurs de données 20
2.3.3. Collecte des métadonnées, l'outil Géosource 21

2.4. DIFFUSION DES DONNEES ET METADONNEES 21
2.4.1. L'outil Géocatalogue 22
2.4.2. Conditions d'accès aux données et métadonnées 23
2.4.3. Mise en ligne des données géographiques 24

2.5. ACTIONS D'ANIMATION ET DE COLLABORATION 27

3. Module 2 : Communication 29

3.1. PRINCIPES DE COMMUNICATION 29
3.1.1. Actions menées 29
3.1.2. Outils de communication 29
3.1.3. Mise à jour des outils 30

3.2. SITE INTERNET 31
3.2.1. Actualisation du site 31
3.2.2. Animation 31

3.3. LETTRE D'INFORMATION 32

3.4. EVENEMENTS 32

3.5. PLAN DE COMMUNICATION 33

4. Module 3 : Expertises 35

4.1. EXPERTISES SUR L'ENSEMBLE DE LA COTE AQUITAINE FAISANT SUITE A DES EVENEMENTS TEMPETUEUX 35

4.2. EXPERTISES REALISEES SUR LA COTE SABLEUSE 37

4.3. EXPERTISES REALISEES SUR LA COTE ROCHEUSE 39

4.4. EXPERTISES REALISEES SUR LE BASSIN D'ARCACHON 40

4.5. AUTRES EXPERTISES 43

5. Module 4 : Côte sableuse 45

5.1. OBJECTIFS 45
5.2. MOYENS A DISPOSITION 45
5.2.1. Réseau de bornes géodésiques 45
5.2.2. Imagerie satellite 48
5.2.3. Images vidéo 50
5.3. RESULTATS DES ETUDES 2008 51
5.3.1. Evolution de la géomorphologie 51
5.3.2. Atlas de l'aléa érosion 53
6. Module 5 : Côte rocheuse 55
6.1. CARACTERISATION DES MOUVEMENTS DE TERRAIN A DIFFERENTES ECHELLES 55
6.1.1. A l'échelle de la Côte Basque 55
6.1.2. A l'échelle d'un site 56
6.2. HYDROGEOLOGIE 58
6.3. OCEANOGRAPHIE 59
7. Module 6 : Bassin d'Arcachon 61
7.1. OBJECTIFS 61
7.2. PARTICIPATION A DES GROUPES DE TRAVAIL 61
7.3. CARTOGRAPHIE DE L'ETAT DU DPM 62
7.4. MODELISATION NUMERIQUE DES NIVEAUX D'EAU ET DE L'AGITATION DU PLAN D'EAU 63
7.5. MISE EN PLACE DU SUIVI DE LA GRANDE DUNE DU PILAT 64
7.6. MODELE NUMERIQUE DE TERRAIN 65
8. Conclusion 67
9. Bibliographie 69

Liste des illustrations

Illustration 1 : Organisation des données de l'Observatoire de la Côte Aquitaine 14
Illustration 2 : Arborescence de la photothèque de l'Observatoire de la Côte Aquitaine 15
Illustration 3 : Organisation des photos au sein de la photothèque ACDSee et principales métadonnées enregistrées 16
Illustration 4 : Page de recherche du Géocatalogue sur le site internet de l'Observatoire de la Côte Aquitaine 22
Illustration 5 : Interface de visualisation cartographique des données et métadonnées sur le site internet de l'Observatoire de la Côte Aquitaine 23

Illustration 6 : Interface Carmen pour générer les WMS....25
Illustration 7 : Gestionnaire de WMS....26
Illustration 8 : Interface cartographique du site de l'Observatoire de la Côte Aquitaine....27
Illustration 9 : Erosion marine, au sud de Capbreton, dans une zone déjà soumise à cette tendance....36
Illustration 10 : a) Hourtin escalier plage déstabilisé à sa base – b) descente du Centre Hélio-marin de Montalivet (mars 2010)....37
Illustration 11 : Escalier 1, le 13 février 2009, partie terminale détruite et partie médiane déchaussée....38
Illustration 12 : Rechargement de plage devant le bâtiment « Le Signal », Soulac-sur-Mer, le 29/03/2010 (cliché F. Ronzier)....38
Illustration 13 : Analyse de l'évolution de la falaise sur la route en Corniche....39
Illustration 14 : Cartographie des zones du Bassin d'Arcachon soumises à la submersion marine lors de la tempête Xynthia....41
Illustration 15 : Synthèse des phénomènes observés sur la plage d'Audenge....42
Illustration 16 : Localisation de la digue côtière située entre les ports de Gujan et de Larros....43
Illustration 17 : Localisation des bornes géodésiques sur la côte sableuse du littoral aquitain....46
Illustration 18 : Planning de la mission en janvier 2009....47
Illustration 19 : Borne déchaussée (Saint-Girons)....47
Illustration 20 : Réimplantation de la nouvelle borne L18 à Capbreton....48
Illustration 21 : a-Trace au sol des acquisitions FORMOSAT-2, b- Scènes FORMOSAT-2 réalisées sur le littoral aquitain pour l'Observatoire de la Côte Aquitaine en 2007, 2008 et 2009....49
Illustration 22 : Webcams installées à Capbreton....50
Illustration 23 : Résolution du système vidéo (en rouge, levés au DGPS)....51
Illustration 24 : Evolution de profil de plage entre 2008 et 2010, secteur de Soulac-sur-Mer (G1)....52
Illustration 25 : Cartographie de l'aléa érosion côtière sur la côte sableuse aux horizons 2020 et 2040....53
Illustration 26 : Levé DGPS en sommet de falaise sur la commune d'Urrugne....55
Illustration 27 : Dispositifs de suivi des instabilités sur le site de la Muserie....57
Illustration 28 : Scanner 3D avec centrale inertielle et DGPS (© ATM3D)....58
Illustration 29 : Comparaison des deux modèle 3D du front de falaise d'Ilbarritz (septembre 2008 et septembre 2009)....58
Illustration 30 : Localisation des piézomètres et des puits suivis par l'Observatoire de la Côte Aquitaine sur la côte rocheuse....59
Illustration 31 : Conditions de houle moyennes pour une marée de +5 m....60

Illustration 32 : Schéma illustrant les principaux paramètres entrant en compte dans l'évaluation des niveaux marins extrêmes 60

Illustration 33 : Altitudes du plan d'eau simulées par MARS et SWAN lors des tempêtes Klaus et Xynthia 64

Illustration 34 : Emprise géographique du MNT du SIBA réalisés à partir de levés LIDAR en 2005 66

Liste des tableaux

Tableau 1 : Ensemble des informations collectées en 2009-2010 sur les caractéristiques géomorphologiques du littoral aquitain et l'occupation du sol 18

Tableau 2 : Descripteurs collectés en 2007-2008 et producteurs de données associés 19

Annexe

Annexe 1 : Bilan des produits délivrés ou en cours de réalisation 73

Glossaire

ANCORIM : Atlantic Network for COastal RIsks Management, Projet européen pour la gestion des risques côtiers sur l'arc atlantique

BARCASUB : Programme d'étude du risque de submersion marine et des effets de la dépoldérisation sur le Bassin d'Arcachon

CASAGEC : Cellule de Transfert du laboratoire LASAGEC2 de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour

CBNSA : Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique

CETMEF : Centre d'Etudes Techniques Maritimes Et Fluviales

CG33 : Conseil Général de la Gironde

CG40 : Conseil Général des Landes

CG64 : Conseil Général des Pyrénées Atlantiques

CMS : Content Management System

CPER : Contrat de Projet Etat-Région (ancien Contrat de Plan Etat-Région)

CRMM : Centre de Recherche sur les Mammifères Marins

DDAM : Direction Départementale des Affaires Maritimes

DGPS : Differential Global Positioning System ou GPS Différentiel.

DPM : Domaine Public Maritime

DRX : Diffractométrie de Rayons X

EPOC : Laboratoire d'Environnement et Paléoenvironnements Océaniques et Côtiers de l'Université Bordeaux 1

ERMMA : Environnement et Ressources des Milieux Marins Aquitains

Géotransfert : Cellule de transfert du laboratoire EPOC, Université Bordeaux 1

GEFMA : Groupe d'Etude de la Faune Marine Atlantique

GIZC : Gestion Intégrée des Zones Côtières

IFREMER : Institut Français de Recherche et d'Etude de la MER

IGN : Institut Géographique National

IMA : Institut des Milieux Aquatiques

LAPHY : Laboratoire d'Analyses des Prélèvements HYdrobiologiques

LPO : Ligue de Protection des Oiseaux

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle

MNT : Modèle Numérique de Terrain

ONF : Office National des Forêts

PIGMA : Plateforme de l'Information Géographique Mutualisée en Aquitaine du GIP ATGERI (Aménagement du Territoire et Gestion des Risques)

RRLA : Réseau de Recherche Littorale Aquitain

SHOM : Service Hydrographique et Océanographique de la Marine

SIBA : Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon

SIG : Système d'Information Géographique

TDC : Trait de côte

UPPA : Université de Pau et des Pays de l'Adour

1. Introduction

Dans le cadre du Contrat de Projet Etat-Région (CPER) 2007-2013, l'Europe (FEDER), l'Etat, le Conseil Régional d'Aquitaine, les départements de la Gironde, des Landes et des Pyrénées Atlantiques, le Syndicat Intercommunal du Bassin d'Arcachon, le BRGM et l'ONF se sont associés à travers une convention de partenariat, signée le 15 septembre 2008, afin de poursuivre les actions menées au sein de l'Observatoire de la Côte Aquitaine.

L'objectif principal de ce partenariat est de mettre à disposition des gestionnaires du littoral aquitain un outil d'aide à la décision, permettant de quantifier et d'anticiper les phénomènes liés aux problématiques d'érosion côtière, de qualité des milieux et de biodiversité (http://littoral.aquitaine.fr).

L'emprise géographique de l'Observatoire s'étend de l'embouchure de la Gironde à celle de la Bidassoa, intégrant le Bassin d'Arcachon.

Ces opérations répondent à plusieurs thématiques réparties en 6 modules.

Les 3 premiers sont des modules communs, c'est-à-dire qu'ils correspondent aux opérations réalisées sur l'ensemble de la côte aquitaine :

- le **Module 1** a pour objectif la constitution d'un **centre de ressources** concernant le patrimoine et l'environnement côtiers à l'échelle régionale ;

- le **Module 2** contient les opérations de **communication** et de diffusion des connaissances acquises ;

- le **Module 3** correspond aux **expertises** réalisées à la demande des partenaires de l'Observatoire (services de l'Etat, Région, départements, communes littorales) au sujet de projets d'aménagement, de plans de prévention des risques, de la survenance d'évènements exceptionnels, etc…

Les 3 autres sont des modules de mesures et d'analyses correspondant chacun à une zone de la côte aquitaine :

- le **Module 4** : la **côte sableuse** ;

- le **Module 5** : la **côte rocheuse** ;

- le **Module 6** : le **Bassin d'Arcachon**.

Ce document présente le bilan synthétique des opérations réalisées et initiées par le BRGM **dans le cadre de la convention des années 2009-2010.**

2. Module 1 : Patrimoine et environnements côtiers

Parmi les objectifs définis par la convention de partenariat, il est prévu que l'Observatoire de la Côte Aquitaine ait un rôle de Centre de Ressources à l'échelle du littoral aquitain. A ce titre, des opérations de collecte, d'archivage, de normalisation et de diffusion de métadonnées[1] et de données sont effectuées.

Le BRGM est chargé de la gestion du Centre de Ressources. Il développe et met en place, des outils et méthodes de collecte, d'archivage et de diffusion des données et métadonnées tels que le Système d'Information Géographique (SIG) de l'Observatoire de la Côte Aquitaine et les outils « Géosource » et « Géocatalogue ».

2.1. SIG DE L'OBSERVATOIRE DE LA COTE D'AQUITAINE

2.1.1. Historique et contexte

Dans le cadre du Contrat de Plan Etat-Région (CPER) de 1996 à 2000 qui associait le BRGM, l'IFREMER et l'ONF, un prototype du Système d'Information Géographique (SIG) sur le littoral a été élaboré sous l'application Arcview version 3.1 (©ESRI). Cet outil a ensuite été développé sous la version 8.3 dans le cadre de l'Observatoire de la Côte Aquitaine mis en place lors du CPER 2000-2006, associant l'Etat, le Conseil Régional, le BRGM et l'ONF. Il est à présent opérationnel et disponible sous la version 9.2 (prochainement 9.4) d'ArcGIS.

Le SIG sur le littoral (de la Pointe de Grave à la Bidassoa) a pour objectif de faciliter la diffusion et la gestion des données ainsi que la coordination des différents acteurs intervenant sur le littoral. C'est un outil numérique, ergonomique permettant de visualiser, reconstituer, suivre et dans une certaine mesure, prévoir l'évolution de divers indicateurs tels que le trait de côte, les types de front de dune, les érosion ou encore les types de plage. De plus cet outil permet des mises à jour rapides ainsi que l'élaboration de cartes décisionnelles à différentes échelles de résolution.

Au cours des années 2009 et 2010, l'acquisition de données s'est donc poursuivie avec la mise aux normes des métadonnées. Les protocoles de saisie, de bancarisation et de production de cartes, etc., ont été améliorés.

2.1.2. Thématique et classification des données du SIG

Les données numériques concernant le littoral aquitain et intégrées au SIG se présentent sous forme de vecteurs, d'images, de grilles ou de textes.

Les informations produites par le SIG sont éditées sous forme de bases de données géoréférencées (géodatabases) et de fichiers de format shape (SHP).

[1] Une métadonnée est littéralement une donnée sur une donnée ou sur un ensemble de données. Plus précisément, c'est un ensemble structuré d'informations décrivant une ressource quelconque. Les métadonnées aident les utilisateurs à découvrir l'existence de ressources et la nature de ce qu'ils recherchent.

Un travail de restructuration des données SIG réalisé au cours de l'année 2009 a permis la réorganisation de ces données en bases de données relationnelles.

Les données sont ainsi stockées sous forme de géodatabases fichiers, là où coexistaient auparavant des fichiers SHP, des bases de données Access et des géodatabases personnelles. Cette réorganisation a été aussi l'occasion d'adopter le système de coordonnées officiel en France, le RGF93, avec sa projection associée le Lambert 93.

Les données géographiques sont séparées des données non géographiques, et une distinction est opérée au sein des données géographiques entre données brutes et données traitées (Illustration 1).

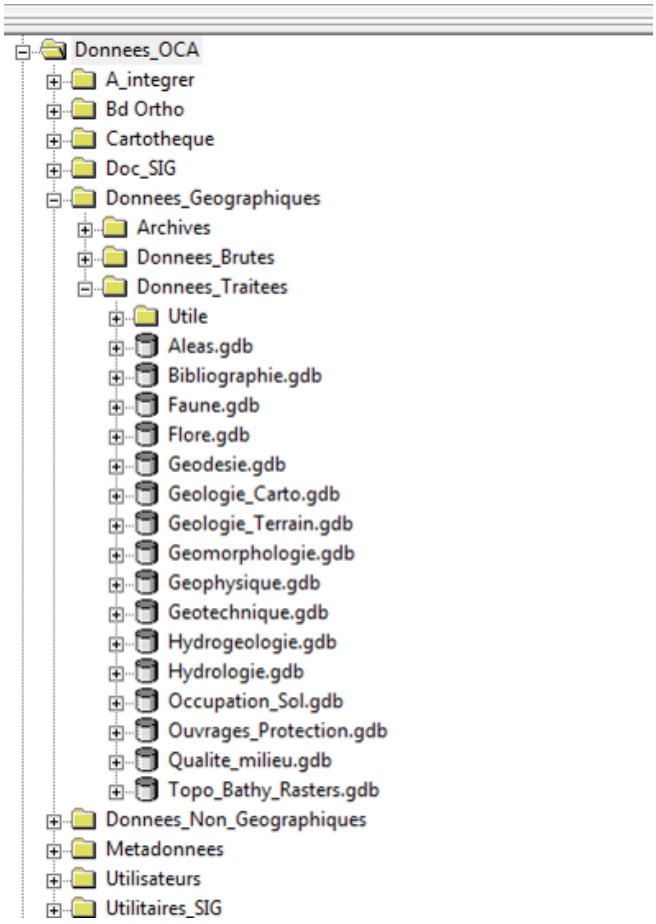


Illustration 1 : Organisation des données de l'Observatoire de la Côte Aquitaine

2.2. PHOTOTHEQUE ET BIBLIOTHEQUE DE L'OBSERVATOIRE

L'Observatoire de la Côte Aquitaine possède une vaste banque d'images, majoritairement constituée de photos prises lors des missions sur le terrain. Afin d'organiser clairement les photos par thématique, mais également d'associer une

métadonnée complète (date, lieu, mots-clés) le logiciel ACDSee a été choisi (Enjalbert, 2009). Il est utilisé par l'Observatoire depuis juin 2009. Ainsi, l'ensemble des photos, iconographies, schémas et figures a été classé par date et identifié par des mots clefs permettant une recherche plus aisée (illustrations 2 et 3).

Illustration 2 : Arborescence de la photothèque de l'Observatoire de la Côte Aquitaine

Lundi 22 juin 2009

UHABIA

	Nom de la photo	Date	Nom du profil	Mots-clés
	2009_06_22_Uhabia_1.JPG	22/06/2009 08:19:16		Uhabia, base
	2009_06_22_Uhabia_2.JPG	22/06/2009 08:19:26		Uhabia, base
	2009_06_22_Uhabia_3.JPG	22/06/2009 08:57:42	P1_Uhabia_7	Uhabia, échantillons
	2009_06_22_Uhabia_4.JPG	22/06/2009 09:00:00		Uhabia
	2009_06_22_Uhabia_5.JPG	22/06/2009 09:12:14		Uhabia
	2009_06_22_Uhabia_6.JPG	22/06/2009 09:12:20	P1_Uhabia_7	Uhabia, échantillons
	2009_06_22_Uhabia_7.JPG	22/06/2009 09:15:18		Uhabia
	2009_06_22_Uhabia_8.JPG	22/06/2009 09:20:58		Uhabia

Illustration 3 : Organisation des photos au sein de la photothèque ACDSee et principales métadonnées enregistrées

Par ailleurs, la base de données bibliographique créée sous EndNote®, au printemps 2009, est régulièrement mise en jour. Cette bibliothèque ouverte à tous (à la demande car pas encore mise en ligne), permet le partage et la diffusion des informations bibliographiques relatives au littoral (rapports, articles, thèses, actes de colloques, cartes, etc…).

2.3. COLLECTE DES DONNEES ET METADONNEES

2.3.1. Indicateurs et descripteurs

L'Observatoire de la Côte Aquitaine suit depuis 1996 l'évolution du « trait de côte »[1], la principale thématique concerne la géomorphologie qui comprend des indicateurs[2] tels que les formes de plage, de dune, etc. (Tableau 1). Le BRGM et l'ONF sont les producteurs de ce type d'information provenant de descripteurs[3] dont le géoréférencement est réalisé principalement à partir d'un réseau de bornes géodésiques.

D'autres informations sont également mesurées et collectées de façon à prendre en compte les spécificités propres au milieu, par exemple : les instabilités des falaises rocheuses basques ou la flore et la faune du Bassin d'Arcachon (Tableaux 1 et 2). L'ensemble de ces données est collecté au sein des modules « de mesures et d'analyses » du projet : côte sableuse, côte rocheuse et Bassin d'Arcachon.

Par ailleurs, le BRGM et l'ONF ont signé une convention avec l'IFREMER pour acquérir des photographies anciennes du littoral aquitain. Ces photographies ont été scannées, géoréférencées, rectifiées et mosaïquées. Elles sont intégrées au SIG de l'Observatoire. Le Conservatoire du Littoral s'est associé à cette acquisition.

[1] Dans les travaux de l'Observatoire de la Côte Aquitaine en général, le trait de côte est défini comme étant la limite entre la plage et le pied de dune. Il se marque concrètement par une rupture topographique de pente et/ou par une limite de végétation

[2] Un indicateur est un *descripteur* auquel on peut, après étude, rattacher une propriété caractéristique de l'environnement (source MNHN).

[3] Un descripteur est une variable ou une caractéristique quelconque décrivant de manière standardisée et répétable un aspect du milieu ou de l'*écosystème* (source MNHN).

Indicateurs	Méthode d'acquisition	Producteur	Localisation
Trait de côte	Images FORMOSAT-2 et levés DGPS	BRGM	Côtes sableuse, rocheuse et Bassin d'Arcachon (dune du Pilat)
Transect topographique	Levés DGPS		
Faciès géomorphologiques	Lever au DGPS des points caractéristiques et définis par un code		
Suivi géomorphologique	Images vidéo	CASAGEC	
	Fiche de terrain annuelle	ONF	
Types de contact plage/dune	Levé après annuellement et/ou après chaque évènement		
Entaille érosion marine			
Etat des bornes géodésiques	Levés de terrain annuels	BRGM CASAGEC	Côte rocheuse
Sommet et pied de falaise	Levés de terrain levés DGPS, télédétection, images vidéo		
Mouvements de terrain			
Venues d'eau			
Descriptions macroscopiques	Levés de terrain	BRGM	
Analyse géotechnique	Inclinomètres		
Analyse hydrogéologique	Sonde humitub, piézomètres, analyse physico-chimique de l'eau		
Conditions climatiques et océanographiques (houle, vent, précipitation)	http://polar.ncep.noaa.gov, marégraphe Eyrac, courantomètres	SONEL, EPOC, SHOM	Côtes sableuse, rocheuse et Bassin d'Arcachon
TDC et occupation du sol	Photos aériennes anciennes 1919-1950 acquises par le SHOM, l'IGN et Le Collen, Formosat 2010, orthophoto 2009,	IFREMER, SIBA, KALIDEOS, GIP ATGERI	
Topographie et bathymétrie	LIDAR 2005	SIBA	Bassin d'Arcachon
Topographie digues côtières et portuaires	Levé DGPS	DDTM 33, CG33 et BRGM	
Cartographie submersion marine (Xynthia)	Observations de terrain	SIBA, Conservatoire du Littoral et BRGM	

Tableau 1 : Ensemble des informations collectées en 2009-2010 sur les caractéristiques géomorphologiques du littoral aquitain et l'occupation du sol

Thématique	Descripteur	Producteur
Ecosystème et biodiversité	Benthos	IMA
	Echouages mammifères	Programme ERMMA réunissant : MNHN, UPPA (LEM), Météo France, Douanes Françaises, Affaires Maritime, Musée de Biarritz, LAPHY, IMA, Centre de la Mer Côte Basque, CRMM, GEFMA, Centre Alca Torda de formation et de sauvegarde de la faune, Fédération des chasseurs des Landes
	Oiseaux marins (50 espèces)	
	Benthos	
	Faune de l'estran	
	Echouages oiseaux, tortues, (à mettre en place à partir de 2009 (non budgétisé))	
	Macroflore aquatique	SIBA, IFREMER, DDAM, Région, Pôle Océanographique
	Flore dunaire (Oseille des Rochers – *Rumex rupestris, etc.*)	Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique (collecté par l'ONF)
	Avifaune (Gravelot à collier interrompu -*Charadrius alexandrinus*)	LPO (collecté par l'ONF)
	Impact du rechargement de plage sur la flore et la faune	SIBA
Qualité des milieux	Qualité des eaux et sédiments des ports du Bassin d'Arcachon	EPOC
	Pollution, pluvial, contamination par les nitrates, apports agricoles	SIBA, IFREMER, Services de l'Etat, Région, Pôle Océanographique, CG33, EPOC
	Qualité des eaux, du sédiment, des biotopes,	
	Collectes en mer, à terre, échouages	IMA, CG40
	Impact du nettoyage des plages	ONF, Société Linnéenne de Bordeaux
	Collectes des déchets en mer, à terre, échouages sur le littoral 64	Kosta Garbia
	Qualité des eaux de baignade	
	Qualité des eaux de baignade (Escherichia coli, entérocoque fécaux, streptocoque fécaux)	Communes du littoral
	Etat biologique et sédimentaire de l'estran du Bassin d'Arcachon	EPOC, SIBA, IFREMER

Tableau 2 : Descripteurs collectés en 2007-2008 et producteurs de données associés

2.3.2. Producteurs de données

Il appartient au Comité Technique de l'Observatoire de la Côte Aquitaine de déterminer précisément les données qui doivent être disponibles à l'Observatoire de la Côte Aquitaine et les producteurs associés, habilités à les fournir, à savoir :

- IFREMER ;
- CASAGEC (Unité de transfert de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour) ;
- Programme ERMMA (Environnements et Ressources des Milieux Marins Aquitains) porté par le Centre de la Mer Côte Basque ;
- Conservatoire Botanique National National Sud-Atlantique ;
- IMA (Institut des Milieux Aquatiques) ;
- Laboratoire EPOC (Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Côtiers) de l'Université Bordeaux 1. Une mission de trois mois financée par l'Observatoire a permis le référencement des métadonnées environnementales concernant les recherches menées dans le Bassin d'Arcachon (Bouchon, 2009) ;
- LPO (Ligue de Protection des Oiseaux) ;
- Société Linnéenne de Bordeaux portée par la Maison de la Nature du Teich ;
- Syndicat Mixte Kosta Garbia.

Ces centres de ressources locaux ont été sollicités par convention comme en 2008 pour la formalisation et l'interfaçage des métadonnées récoltées concernant l'environnement du littoral aquitain. Ils s'engagent à fournir des métadonnées au format XML conformes aux normes ISO 19115 et ISO 19139, et à mettre à jour ces métadonnées lorsque nécessaire. Pour cela, le mode de saisie des métadonnées et le nombre d'informations nécessaire ont été définis de façon spécifique (Aubié *et al.,* 2004).

Le coût de recueil et de mise en forme de ces métadonnées, pour chacun des partenaires identifiés, est pris en charge par une contribution financière annuelle de l'Observatoire. Cette contribution est réactualisée en fonction des thématiques et objectifs retenus par le Comité Technique réuni à cet effet.

Certaines opérations qui devaient initialement être financées par le BRGM seront finalement sous maîtrise d'œuvre de l'ONF, de manière à intégrer des besoins nouveaux identifiés au sein de ce module de Centre de Ressources. C'est par exemple le cas des suivis de flore et de faune qui sont pris en charge par l'ONF (Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique et la Ligue de Protection des Oiseaux), au profit de la restructuration du catalogue de métadonnées.

2.3.3. Collecte des métadonnées, l'outil Géosource

En 2008, le BRGM a fourni aux producteurs de données avec lesquels il a passé une convention, un logiciel de saisie libre et gratuit, Géosource (http://adullact.net/projects/geocatalogue/). Dans l'attente de sa mise en ligne sur internet, il permet dans un premier temps aux producteurs de créer des fichiers de métadonnées selon le modèle défini dans ce logiciel. Tout en garantissant la qualité et la disponibilité des données afférentes, les producteurs ont donc fourni au BRGM les métadonnées soit directement au format XML (selon la norme ISO 19139), soit au format texte ou tableur Excel ou Access impliquant une nouvelle saisie par le BRGM, soit directement dans le SIG de l'Observatoire de la Côte Aquitaine au BRGM.

Géosource est une application relative à la gestion des métadonnées qui se base sur la norme internationale ISO 19115 relative aux données géographiques. C'est un outil « OpenSource » (logiciel libre) développé par le BRGM.

Il offre les fonctions suivantes :

- recherche ;
- visualisation ;
- saisie ;
- impression, extraction ;
- diffusion vers d'autres partenaires et vers des catalogues publics ou privés de diffusion ;
- administration de l'ensemble du système.

En 2009 et 2010, une restructuration du catalogue de métadonnées a été entreprise. Elle a consisté notamment à :

- résoudre certains problèmes informatiques ;
- migrer le catalogue de la version 1.2 à la version 2.3 de Géosource, de manière à garantir son interopérabilité ;
- intégrer cette nouvelle version de catalogue dans le site internet de l'Observatoire sous une forme simplifiée.

2.4. DIFFUSION DES DONNEES ET METADONNEES

L'Observatoire de la Côte Aquitaine dispose d'un site internet (http://littoral.aquitaine.fr) qui a été modifié et amélioré en 2008 notamment pour la diffusion des données et métadonnées. Ainsi, un Géocatalogue et une interface cartographique ont été développés sur ce nouveau site mis en ligne au printemps 2009.

2.4.1. L'outil Géocatalogue

En adéquation avec la directive européenne INSPIRE, les données et métadonnées des partenaires de l'Observatoire de la Côte Aquitaine sont mises à disposition via le SIG. Un Géocatalogue[1] de métadonnées a été réalisé par la société AKKA (www.akka.eu) et mis en ligne en 2009. Ce catalogue a migré de la version Géosource v.1.2 vers Géosource v.2.3 afin de garantir son interopérabilité (Cordier, 2010). Cette nouvelle version a été intégrée sur le site internet et permet ainsi une recherche simplifiée des données dans le SIG (Illustration 4). Un développement est actuellement en cours pour passer à la version v.2.6 afin d'améliorer la recherche avancée dans le Géocatalogue. Cette nouvelle version sera disponible en début d'année 2011.

Le catalogage des métadonnées est géré par son propre outil de gestion à distance et le BRGM garantit la cohérence des nouvelles métadonnées, de leur mise à jour et de leur unicité.

Illustration 4 : Page de recherche du Géocatalogue sur le site internet de l'Observatoire de la Côte Aquitaine

Une interface de visualisation graphique a également été développée afin d'afficher les cartes et métadonnées associées. Cette page est structurée selon une vue cartographique de grande extension et d'un menu sur la droite avec notamment un accès aux fonctionnalités de navigation et d'exploration des couches disponibles (Illustration 5).

[1] Un géocataologue est un catalogue de métadonnées géoréférencées.

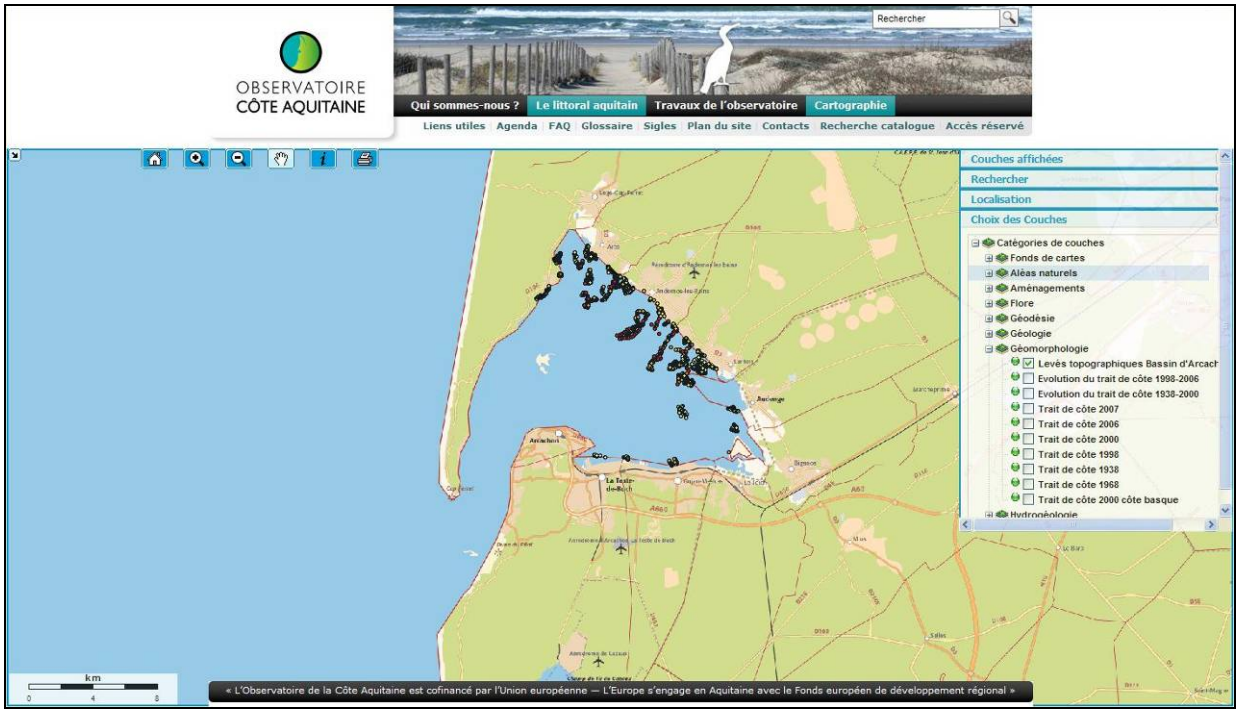


Illustration 5 : Interface de visualisation cartographique des données et métadonnées sur le site internet de l'Observatoire de la Côte Aquitaine

Ces deux outils de catalogage et de diffusion cartographique ont été mis en ligne au cours du 1er semestre 2009.

2.4.2. Conditions d'accès aux données et métadonnées

Les données et métadonnées produites par l'Observatoire de la Côte Aquitaine sont publiques. Elles sont donc mises à disposition de tous via des conventions spécifiques. En 2009 et 2010, 42 conventions de mises à disposition de données ont été signées avec les services de l'Etat (DDTM), les laboratoires de recherche (EPOC, CNES), les collectivités, les associations et les bureaux d'études. A partir de 2011, afin de limiter les circuits de signature, des conventions cadre annuelles de mises à disposition de données pourront être mises en place avec les partenaires tel que le Conservatoire du Littoral ou le laboratoire EPOC de l'Université Bordeaux I.

Les données sont mises à disposition dès qu'elles sont validées. Celles étant en cours de traitement sont à « accès différé ».

Pour un producteur de données, deux cas de figures sont possibles :

- il dispose d'un outil de diffusion en ligne ou non, auquel cas il ne fournit à l'Observatoire que la métadonnée. Celle-ci fait référence (lien) au portail existant. Le producteur s'engage également à organiser ses données, les mettre à jour et les fournir en cas de demande de l'un des partenaires ;

- il n'a pas d'outil de diffusion, dans ce cas les données et métadonnées sont fournies à l'Observatoire qui les mettra en ligne, selon le degré de diffusion souhaité (tout public ou accès différé).

Ainsi, les données ne sont fournies à l'Observatoire de manière systématique que dans le cas où le producteur ne dispose pas de moyen de collecte, d'archivage et de diffusion. Afin d'éviter de multiplier l'archivage et la diffusion d'une même donnée, les liens vers des portails existants sont privilégiés.

Ce système de diffusion des données se fait en accord avec le contexte de mise à disposition d'un ensemble de données homogènes sur le plan national voire international, tel que cela a été initié sur le site web BOSCO (http://bosco.brgm.fr/geosource/srv/fr/main.home et http://littoral.aquitaine.fr). Ainsi les métadonnées collectées par l'Observatoire de la Côte Aquitaine sont accessibles en ligne et partagées avec la Plateforme de l'Information Géographique Mutualisée en Aquitaine (PIGMA) du GIP ATGERI (Aménagement du Territoire et Gestion des Risques).

2.4.3. Mise en ligne des données géographiques

Il a été souhaité de gagner en autonomie pour la diffusion des couches géographiques sur le site internet de l'Observatoire et ainsi répondre plus rapidement aux différentes demandes.

Pour ce faire, un processus, suivi par l'administrateur du site de l'Observatoire, a été mis en place alliant plusieurs outils, soit existant soit développé ou adapté pour répondre au besoin.

Pour diffuser des couches géographiques, l'outil CARMEN est utilisé. Il s'agit d'un outil de diffusion de cartes développé par le BRGM pour le Ministère de l'Ecologie (MEEDDM). Contrairement à son objectif initial, CARMEN n'est pas utilisé ici pour diffuser des cartes en ligne mais uniquement pour générer des WMS/WFS (données générées pour être diffusable sur un site web). Différentes étapes sont nécessaires pour générer ces fichiers. Il convient de créer couche par couche les WMS correspondant à chacune des données.

La couche de données SIG issue des bases de données de l'Observatoire est transmise sur le serveur FTP de Carmen puis paramétrée pour définir : les champs consultables de la table attributaire, la symbologie et la plage d'échelle de visualisation de la donnée. Une fois paramétré, le WMS est généré et consultable sur le catalogue. Afin d'assurer la bonne diffusion du WMS, son adresse URL est communiquée au site web cartographique (illustration 6).

Pour ce faire, nous utilisons un outil développé par le BRGM pour interagir avec le site cartographique de l'Observatoire. Il s'agit d'un gestionnaire de WMS permettant d'ajouter les WMS créés et de structurer l'arborescence visualisable directement sur le site cartographique de l'Observatoire (illustration 7).

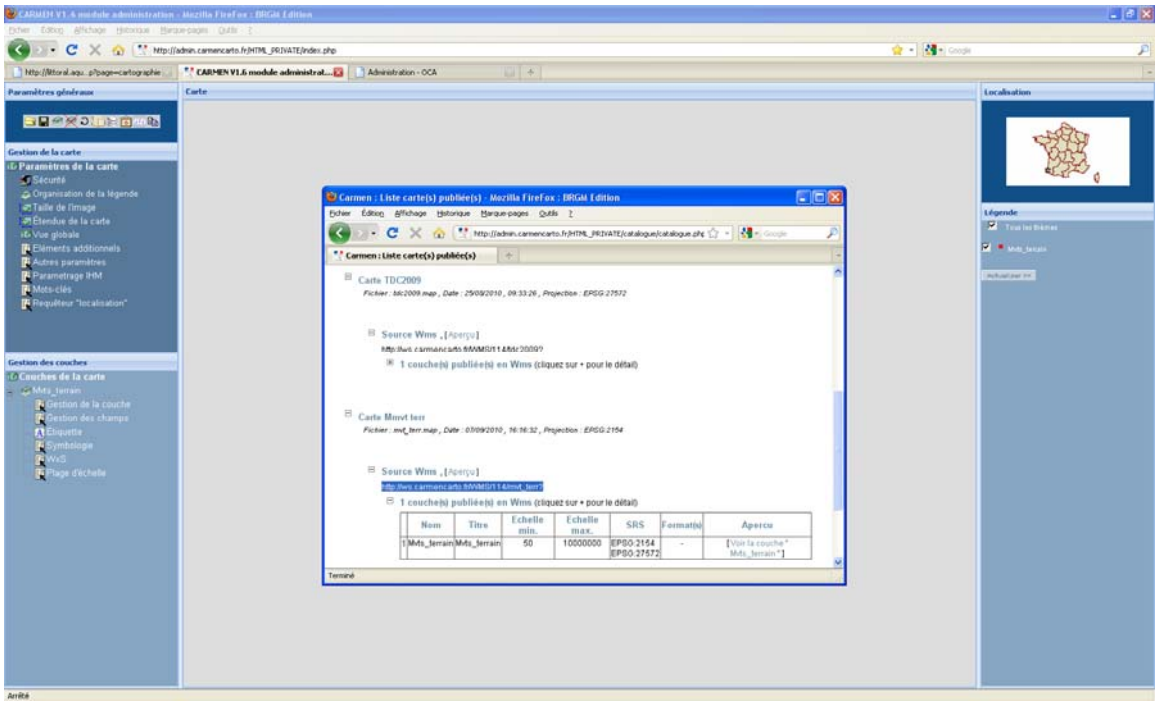


Illustration 6 : Interface Carmen pour générer les WMS

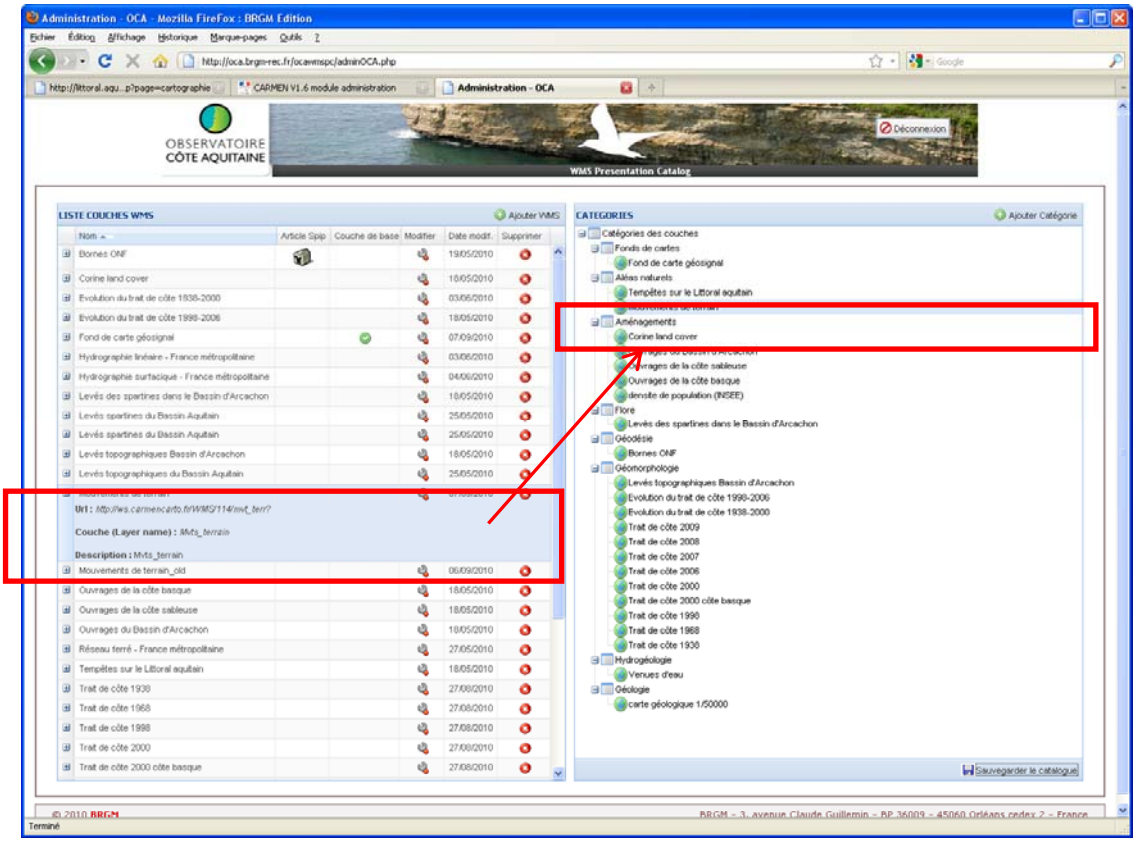


Illustration 7 : Gestionnaire de WMS

La couche d'information est désormais visualisable depuis le site cartographique de l'Observatoire de la Côte Aquitaine (illustration 8).

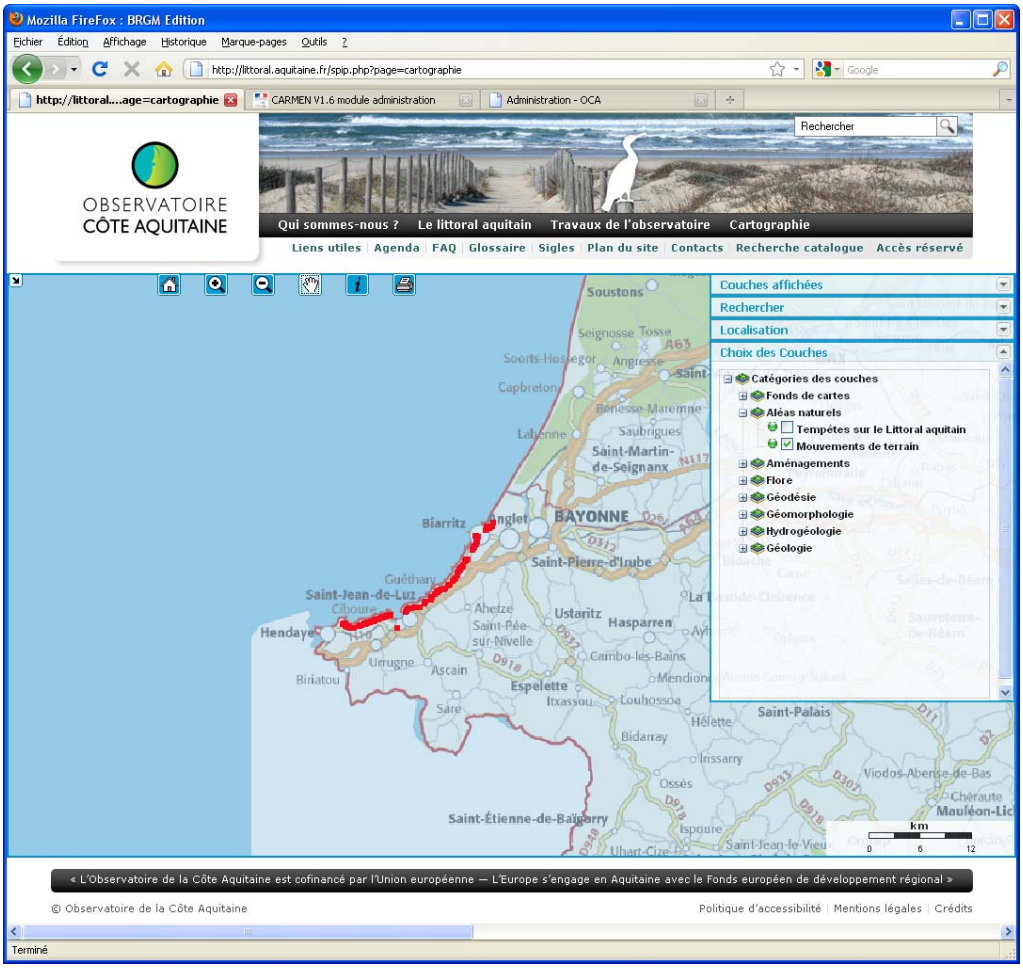


Illustration 8 : Interface cartographique du site de l'Observatoire de la Côte Aquitaine

2.5. ACTIONS D'ANIMATION ET DE COLLABORATION

Dans le cadre du module « Patrimoine et environnement côtiers », le BRGM, représentant l'Observatoire de la Côte Aquitaine, anime le Groupe de Travail « Littoral » en collaboration avec la plateforme PIGMA (Plateforme de l'Information Géographique Mutualisée en Aquitaine) du GIP ATGERI (Aménagement du Territoire et Gestion des Risques). Cette action vise à mutualiser les moyens et les besoins des acteurs du littoral, notamment en ce qui concerne les données géographiques (données de type SIG). Une charte de fonctionnement de ce groupe a été proposée à l'ensemble des partenaires financeurs de l'Observatoire en juillet 2010. Une première réunion du Groupe de Travail Littoral PIGMA a eu lieu le 27 septembre 2010, portant sur la submersion marine.

Par ailleurs, des actions de collaboration ont été réalisées à l'échelle nationale ou européenne avec des démarches similaires telles que :

- le projet ANCORIM (GIZC à l'échelle de l'Arc Atlantique portée par la Région

Aquitaine), au cours des réunions des 5-7 octobre et 22-23 novembre 2010 ;

- le Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP), lors de la réunion de juin 2010, en collaboration avec le Réseau de Recherche Littorale (RRLA) ;

- …

3. Module 2 : Communication

Le module « Communication » de l'Observatoire de la Côte Aquitaine vise à faire connaître ses missions, ses résultats, le rôle et les actions de ses partenaires techniques. Cette communication s'adresse en particulier à l'ensemble des acteurs de la gestion du littoral aquitain, de manière plus générale aux acteurs nationaux et internationaux de la Gestion Intégrée des Zones Côtières (GIZC), et au grand public.

L'un des objectifs de l'Observatoire est de jouer un rôle pédagogique en organisant la diffusion des connaissances acquises par le biais d'un site internet, d'une lettre d'information périodique et par l'organisation de journées thématiques, session de formation, etc., à l'attention des acteurs techniques du littoral (élus, services techniques, …) et du grand public.

Les partenaires de l'Observatoire ont mandaté le BRGM pour assurer cette mission de communication avec la possibilité de déléguer certaines actions auprès d'un prestataire de service.

3.1. PRINCIPES DE COMMUNICATION

3.1.1. Actions menées

Les actions prévues sont les suivantes :

- diffuser les connaissances acquises et les analyses réalisées par l'Observatoire de la Côte Aquitaine ;

- animer et organiser la médiation scientifique sur les thématiques traitées dans le programme ;

- animer des groupes de réflexions, des sessions de formation, des journées thématiques ;

- améliorer l'accès et l'interprétation à des informations techniques et scientifiques ;

- apporter des éléments pour l'appréciation de la gestion raisonnée du littoral, par exemple : informer et former sur les méthodes de nettoyage et leur impact, Plans-plage...

3.1.2. Outils de communication

Les outils de communication de l'Observatoire de la Côte Aquitaine sont :

- un **site Internet** spécifique (http://littoral.aquitaine.fr) qui comprend des informations techniques, des synthèses d'études effectuées, des actualités relatives aux initiatives de gestion sur le littoral aquitain. Il peut héberger le site d'autres partenaires et propose également des liens vers les sites dédiés

partenaires (notamment les centres de ressources créés par les partenaires signataires). Le site internet héberge le catalogue de métadonnées et une carte interactive (cf. chap. 2.3) ;

- la **« Lettre de l'Observatoire de la Côte Aquitaine »** est semestrielle et contient, de manière synthétique et accessible, un échantillon de données et conclusions (illustrées) propres à éclairer le public sur les enjeux, objectifs et moyens mis en œuvre. Cette lettre est diffusée au format papier (1000 exemplaires) auprès des collectivités, des organismes publics intervenant dans la gestion du littoral, les organismes de recherche, les associations, les médias spécialisés, etc. La lettre est également accessible sur le site internet au format PDF ;

- des **actions de sensibilisation et de formation**, notamment auprès des acteurs de la gestion du littoral (conférences, relation avec les médias, etc…) ;

- tout autre support de communication autant que de besoin.

3.1.3. Mise à jour des outils

Un Comité Editorial a été constitué au sein de l'Observatoire de la Côte Aquitaine. Il réunit les cosignataires de la convention de partenariat de l'Observatoire et les principaux partenaires techniques ainsi qu'un prestataire « communication ».

Chaque année le Comité Editorial présente un bilan d'activité au Comité de Pilotage de l'Observatoire et a en particulier pour rôle de :

- définir la ligne éditoriale ;

- définir les outils de communication de l'observatoire : Lettre, site internet, manifestations, autres supports média créés ponctuellement ;

- vérifier la cohérence des articles de la Lettre, du site internet et des autres supports éventuels (presse tous publics, institutionnels,...), avec la ligne éditoriale.

Le prestataire de service est l'association OCEAN (www.ocean.asso.fr/) mandatée par le BRGM pour mettre à jour les outils de communication de l'Observatoire : animation du Comité Editorial, animation du site internet, rédaction de la Lettre de l'Observatoire de la Côte Aquitaine et développement de nouveaux outils de communication.

Le prestataire de service est autonome pour l'exécution de la prestation (matériels informatique, accès à internet, local technique,…) mais il agit sous la direction et en étroite collaboration avec le BRGM et le Comité Editorial. Le prestataire sollicite les partenaires pouvant disposer d'informations à diffuser et rapidement disponibles (relations nécessaires avec les services communication, services techniques, validation rapide des informations qui seront mises en ligne notamment…) et pour réaliser la validation des produits réalisés.

3.2. SITE INTERNET

3.2.1. Actualisation du site

Le site internet a été repris en 2008-2009 afin de moderniser les facilités et la gestion à distance. Pour cela l'outil de gestion à distance « CMS » (Content Management System) a été mis au point par la société PYRAT.NET (www.pyrat.net). A partir de l'outil de publication SPIP, il permet à un opérateur de l'Observatoire de la Côte Aquitaine sans compétence informatique, d'animer le site web par les actions suivantes :

- créer une nouvelle page et son contenu ;
- publier et archiver cette page et son contenu ;
- supprimer une page et son contenu ;
- couper, copier, coller le contenu d'une page.

D'autres parts, le contenu du CMS est librement accessible par les partenaires et reprend l'URL des sites du Conseil Régional d'Aquitaine, bien qu'hébergé au BRGM, à l'adresse suivante : http://littoral.aquitaine.fr.

Les rubriques ont été modifiées afin d'être compréhensibles aussi bien par les scientifiques que par le grand public. La navigabilité entre les rubriques a été améliorée.

En outre, le site internet respecte le niveau 2A des normes d'accessibilité pour les déficients visuels (en savoir plus sur : http://littoral.aquitaine.fr/Politique-d-accessibilite.html).

3.2.2. Animation

Le site internet a pour objectif de fournir des informations techniques, des synthèses d'études effectuées et des actualités relatives aux initiatives de gestion sur le littoral aquitain. Pour cela l'association OCEAN alimente très régulièrement le site en nouvelles rubriques et en nouveaux paragraphes. Elle rédige et met en forme des pages d'actualités, thématiques développées, du glossaire, etc…Elle anime également la collecte des informations et sollicite les partenaires de l'Observatoire pour alimenter la rubrique « actualités » en particulier. Une action permanente est donc indispensable.

Dans un contexte de vulgarisation technique et scientifique, les articles et documents mis en ligne sont rédigés afin d'être compréhensibles, aussi bien par les scientifiques que par le grand public. Une attention toute particulière est portée à la capacité de produire des documents accessibles aux deux publics visés prioritairement : les décideurs publics et le grand public. En moyenne, au moins un article est publié sur le site internet de façon hebdomadaire.

L'association TERRE&OCEAN réalise également les autres activités classiques d'un webmaster telles que la réception et la réponse au courrier des internautes par exemple.

Une page à accès réservé permet aux partenaires de l'Observatoire d'accéder à des informations liées à son fonctionnement (compte rendu de réunion, agenda, etc…) et à des rapports dont l'accès au public est différé (expertises, etc.).

3.3. LETTRE D'INFORMATION

La Lettre de l'Observatoire de la Côte Aquitaine est élaborée semestriellement, par l'association OCEAN et contient, de manière synthétique et accessible, un échantillon de données et conclusions propres à éclairer les élus, les gestionnaires et les partenaires de l'Observatoire et éventuellement le grand public sur les enjeux, objectifs et moyens mis en œuvre. Le directeur de publication est le BRGM et le Comité Editorial valide le contenu de la Lettre.

Comme pour le site internet, OCEAN a en charge la collecte des informations auprès des partenaires de l'Observatoire, la rédaction et la compilation d'articles ainsi que la mise en ligne de la Lettre sur le site internet au format pdf.

En avril 2009 et en janvier 2010, les numéros 9 et 10 de la Lettre ont été publiés et mises en ligne sur le site internet.

Le numéro 11 de la lettre est en cours de préparation et devrait sortir au printemps 2011.

3.4. EVENEMENTS

L'Observatoire a participé et a organisé divers évènements tels que des conférences, des ateliers, des journées thématiques, des émissions radio ou de télévisions locales, etc. A titre d'exemple, on peut citer les actions suivantes :

- rencontre avec le Conseil Général de Mayotte à Bordeaux en mai 2009 pour échanger sur la faisabilité d'un Observatoire Outre-Mer ;
- rencontre et présentation de l'Observatoire à Rouen en juillet 2009 pour le réseau d'observation du littoral normand – picard ;
- participation aux Open Days à Bruxelles en octobre 2009 pour présenter le projet ANCORIM porté par la Région Aquitaine et l'Observatoire ;
- présentation de l'Observatoire à la CRPM à Bruxelles en décembre 2009 ;
- au cours du Salon Européen du Littoral qui s'est tenu du 5 au 7 octobre 2010 à Lorient, un atelier du projet ANCORIM a eu lieu. Une présentation a été faite lors de cet atelier des actions de communication de l'Observatoire ;
- l'Observatoire fut ou sera également présenté lors :
    - de la mise en place de l'Observatoire des Pays de Monts (créé début 2010) et de la mission de préfiguration de l'Observatoire du Littoral Normand-Picard portée par le Conservatoire du Littoral ;

- de la sortie du guide méthodologique de la gestion du trait de côte le 20 juin 2010 ;
- des journées « impact du réchauffement climatique sur les risques côtiers » les 15-16 novembre 2010 à Orléans ;
- des ateliers du Conservatoire du Littoral, les 24 et 25 novembre 2010 à Arcachon, suivis par la visite d'une délégation du Conservatoire en préparation à la mise en place du Réseau d'Observation du Littoral Normand-Picard le 26 novembre ;
- du colloque Instabilités des falaises côtières organisé par la Région PACA le 02 décembre 2010 à Marseille etc…

Ainsi, des actions de communication sont régulièrement réalisées pour présenter l'Observatoire comme exemple à d'autres régions qui souhaitent développer des actions similaires. Par ailleurs, l'Observatoire répond à de nombreuses sollicitations d'informations concernant le littoral aquitain ou l'organisation même de l'Observatoire émanant des médias, d'étudiants, d'associations, de bureaux d'études, etc…

Des interventions présentant l'Observatoire de la Côte Aquitaine sont également parfois réalisées dans le cadre de formations scolaires (ex. Collège de St Médard) ou universitaires (ex. : Master2 de l'Université Bordeaux 1 ou de l'Institut EGID de l'Université Bordeaux 3).

3.5. PLAN DE COMMUNICATION

Une réflexion commune sur l'organisation de la communication avec le GIP Littoral Aquitain et le Réseau de Recherche sur le Littoral Aquitain (RRLA) a permis la création d'un portail commun porté par le GIP Littoral Aquitain (http://www.littoral-aquitain.fr/).

Cette collaboration sera poursuivie en 2011, de manière à conforter un plan de communication cohérent entre ces trois démarches régionales.

4. Module 3 : Expertises

Afin d'apporter une aide à la gestion du littoral pour les décideurs et les aménageurs, un des objectifs principaux de l'Observatoire de la Côte Aquitaine est la réalisation d'expertises destinées principalement aux besoins des partenaires finançant les projets sur le littoral, ainsi qu'aux collectivités.

Les actions de l'Observatoire étant des missions de service public, le rôle des experts consiste en des conseils techniques et scientifiques et n'a pas pour objet de réaliser des études d'ingénieries. Au-delà de simples avis techniques, les communes peuvent demander aux experts de l'Observatoire de les accompagner au sein d'une mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour les appuyer dans la mise en œuvre de cahiers des charges techniques. L'objectif de ces missions étant de veiller à ce que les projets proposés correspondent bien aux préconisations émises par les avis techniques.

Les experts intervenants pour la réalisation des avis techniques font le plus souvent appel aux deux principaux opérateurs de l'Observatoire : le BRGM et l'ONF. Cependant, autant que de besoin, des collèges d'experts sont constitués, faisant appel à d'autres organismes tel que l'IFREMER, les laboratoires universitaires (EPOC de l'Université Bordeaux 1, l'Université de Rennes,…), les services de l'Etat (DDE, CETMEF, CETE…), etc.

L'ensemble des documents d'expertise est accessible sur le site internet de l'Observatoire, dans la rubrique « accès réservé » pour ceux dont l'accès est différé ou bien sur les pages ouvertes au public lorsque le Comité Technique a accepté leur plus large diffusion.

4.1. EXPERTISES SUR L'ENSEMBLE DE LA COTE AQUITAINE FAISANT SUITE A DES EVENEMENTS TEMPETUEUX

Hiver 2009

A la suite de la tempête Klaus, le 14 janvier 2009 et de l'événement tempétueux Quinten le 09 février 2010, l'ONF a mobilisé l'ensemble de ses agents participant au réseau d'observateurs de l'Observatoire de la Côte Aquitaine afin d'établir des constats de l'impact de ces événements (illustration 9). Parallèlement, en concertation, l'ONF et le BRGM ont réalisé une campagne de levé des profils plage-dune (profils transversaux depuis la plage jusqu'à la dune, dune comprise, sur les 40+13 transects géoréférencés et bornés de l'Observatoire). Sur le Bassin d'Arcachon, le Conservatoire du Littoral a transmis un relevé d'observations sur l'impact de la tempête. Sur la côte rocheuse, le BRGM a effectué une visite de terrain et recueilli l'ensemble des observations auprès des différentes communes.

Ces levés ont permis de qualifier ces événements par rapport à l'évolution géomorphologique de la côte Aquitaine. Une expertise accompagnée d'une note de synthèse a été produite en février 2009.

Illustration 9 : Erosion marine, au sud de Capbreton, dans une zone déjà soumise à cette tendance

Hiver 2010

La France a été frappée les 27 et 28 février 2010 par une violente tempête – baptisée Xynthia – qui a balayée une large bande du territoire allant des Pyrénées aux Ardennes, provoquant 53 décès sur les départements de la Charente-Maritime et de la Vendée et de nombreux dégâts matériels. Après cet événement, le réseau d'observateurs de l'Observatoire de la Côte Aquitaine (ONF, BRGM, SIBA) s'est mobilisé pour initier un état des lieux du littoral aquitain, hors zone de l'estuaire (**rapport BRGM/RP-58511-FR, Aubié *et al.,* 2010-a**, illustration 10).

Illustration 10 : a) Hourtin escalier plage déstabilisé à sa base – b) descente du Centre Hélio-marin de Montalivet (mars 2010)

4.2. EXPERTISES REALISEES SUR LA COTE SABLEUSE

Neuf expertises ont été réalisées sur le littoral de la Côte Sableuse en 2009 et 2010. Elles concernent d'une part, des avis sur dossiers dans le cadre de demande de subvention auprès des services de l'Etat et d'autre part, des avis techniques sur les phénomènes d'érosion littorale.

Ces avis ont été sollicités à la fois par les collectivités locales et les services de l'Etat, elles ont permis de formuler les avis sur :

- une analyse particulière a été réalisée à Capbreton pour le déploiement d'une webcam, en réponse à un besoin d'expertise de la part de la commune concernant l'érosion côtière (2009) ;

- un avis sur dossier concernant une demande de subvention FEDER sur la commune de Saint-Julien-en-Born dans le cadre d'un projet d'aménagement (2009) ;

- un avis sur dossier concernant une demande de subvention FEDER sur la commune d'Ondres à la demande du Préfet des Landes (2009) ;

- un avis sur dossier concernant une demande de subvention FEDER sur la commune de Seignosse à la demande du Préfet des Landes (2009) ;

- une intervention technique de l'Observatoire au forum de Lacanau le 20 juin 2009 ;

- une expertise conjointe avec l'ONF sur le front de mer de Lacanau suite à la tempête du 24 janvier 2009 à la demande de la Communauté de Communes des Lacs Médocains, **rapport BRGM/RP-57755-FR (Favennec *et al.,* 2009**, illustration 11) ;

Illustration 11 : Escalier 1, le 13 février 2009, partie terminale détruite et partie médiane déchaussée

- une expertise conjointe avec l'ONF sur l'érosion du littorale de la Pointe du Médoc à la demande de la Communauté de Communes de la Pointe du Médoc, **rapport BRGM/RP-58506-FR** (**Mallet *et al.,* 2010**, illustration 12) ;

Illustration 12 : Rechargement de plage devant le bâtiment « Le Signal », Soulac-sur-Mer, le 29/03/2010 (cliché F. Ronzier)

- un avis sur les problèmes d'ensablement du courant côtier de Mimizan a été émis en novembre 2010, faisant suite à une réunion de travail qui a eu lieu le 01/12/2009 à Mimizan avec la Commune, l'ONF et le BRGM ;

- un appui ponctuel à la réalisation du Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM) porté par la Préfecture des Landes et la DDTM 40 ;

- un avis sur les clapages côtiers et l'état de l'épi de Marinella à Anglet en décembre 2010 (rapport RP-59291-FR, De la Torre, 2010).

4.3. EXPERTISES REALISEES SUR LA COTE ROCHEUSE

Trois expertises ont été réalisées par le BRGM sur la côte rocheuse en 2009 et 2010. Elles concernent d'une part, des avis sur dossiers faisant l'objet de demande de subventions auprès des membres de l'Observation de la Côte Aquitaine et d'autre part, une étude de caractérisation des aléas mouvements de terrain. Dans chaque cas, une note ou un rapport ont été réalisés présentant les problématiques assorties de recommandations.

Ces expertises ont été réalisées à la demande des collectivités locales et ont permis de formuler des avis sur les situations suivantes :

- exposition de la route de la Corniche aux phénomènes naturels, commune d'Urrugne, à la demande du Conseil Général des Pyrénées Atlantiques, **rapport BRGM/RP-57301-FR (Aubié *et al.,* 2009)** ;

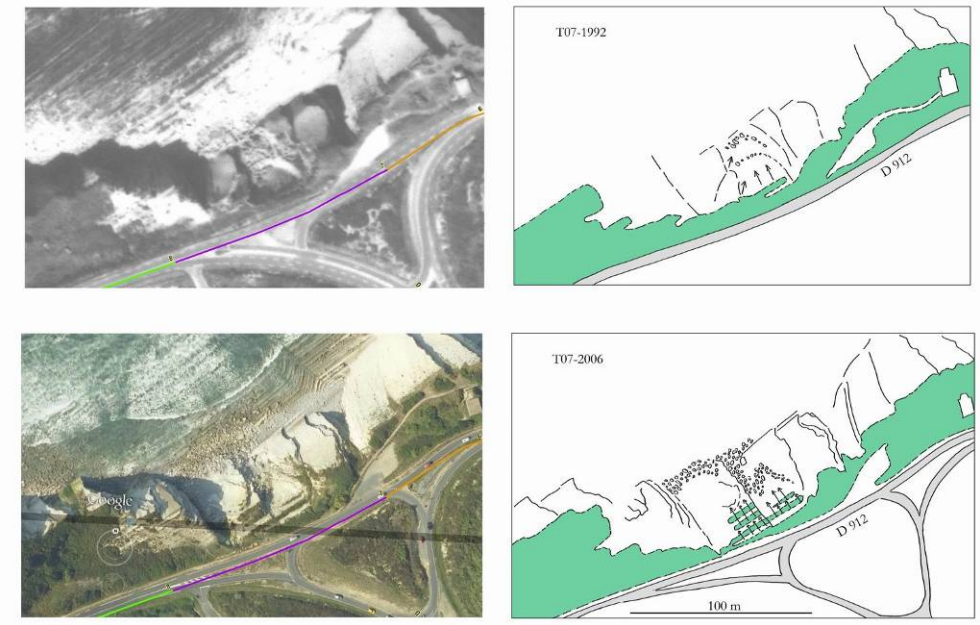


Illustration 13 : Analyse de l'évolution de la falaise sur la route en Corniche

- avis sur le dossier de demande de subvention : projets de la ville d'Anglet au contrat d'agglomération du BAB, note de septembre 2010 ;

- un avis sur dossier du projet CERCO (Centre Européen des Risques Côtiers) porté par le Centre de la Mer de Biarritz, à la demande du Conseil Régional d'Aquitaine en juillet 2010.

4.4. EXPERTISES REALISEES SUR LE BASSIN D'ARCACHON

Dans le cadre de la convention 2009-2010, le BRGM a été sollicité par certains partenaires et/ou financeurs de l'Observatoire de la Côte Aquitaine pour émettre des avis sur différentes problématiques du Bassin d'Arcachon.

Andernos-Les-Bains

Le SIBA a chargé le BRGM de réaliser une expertise relative aux risques de submersion marine sur la commune d'Andernos-les-Bains. Cette expertise a débuté en juillet 2009 et a été réalisée en 3 phases. La première a permis de caractériser les évènements climatiques exceptionnels des dernières années à partir de données acquises au large du Bassin d'Arcachon (rapport **BRGM/RP-57462-FR - Mallet *et al.,* 2009).** La deuxième phase fait l'objet d'une collaboration avec le CETMEF (Centre d'Etudes Techniques Maritimes Et Fluviales) et présente un état de l'art des ouvrages de protection existants (rapport **BRGM/RP-57902-FR - Mugica et Mallet, 2009-a).** La troisième phase a permis de fournir les niveaux d'eau maximums atteints, le clapot et les courants à l'intérieur du Bassin d'Arcachon et au droit d'Andernos-les-Bains en particulier, au cours des évènements climatiques extrêmes causant des inondations (rapport **BRGM/RP-58723-FR - Mugica *et al.,* 2010-b).**

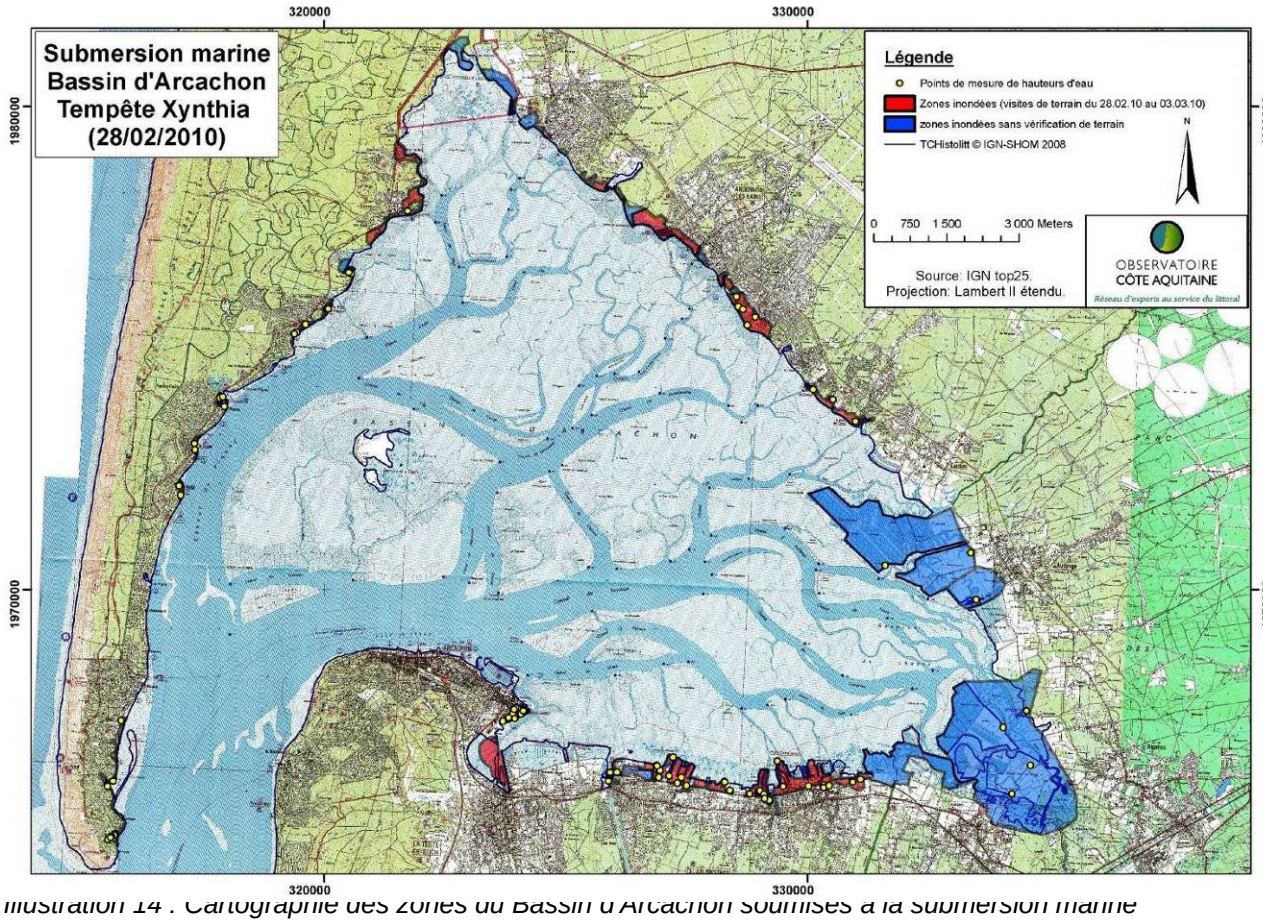


Illustration 14 : Cartographie des zones du Bassin d'Arcachon soumises à la submersion marine lors de la tempête Xynthia

Pa ailleurs, la mairie d'Andernos-les-Bains a sollicité le BRGM afin d'émettre un avis technique sur son projet d'implantation d'un EHPAD (Etablissement d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes) sur un terrain situé en zone côtière, rapport **BRGM/RP-58825-FR (Mugica et Mallet, 2010-b).**

Audenge

A la suite des dragages effectués en 1995 et en 2008 dans le chenal d'accès aux darses nord et centrale du port d'Audenge, le SIBA a constaté un ensablement de ce chenal. Ce dernier a sollicité le BRGM pour émettre un avis technique sur l'ensablement du chenal d'accès au port d'Audenge. Cette expertise a fait l'objet du rapport **BRGM/RP-57938-FR (Mugica et Mallet, 2009-b)**.

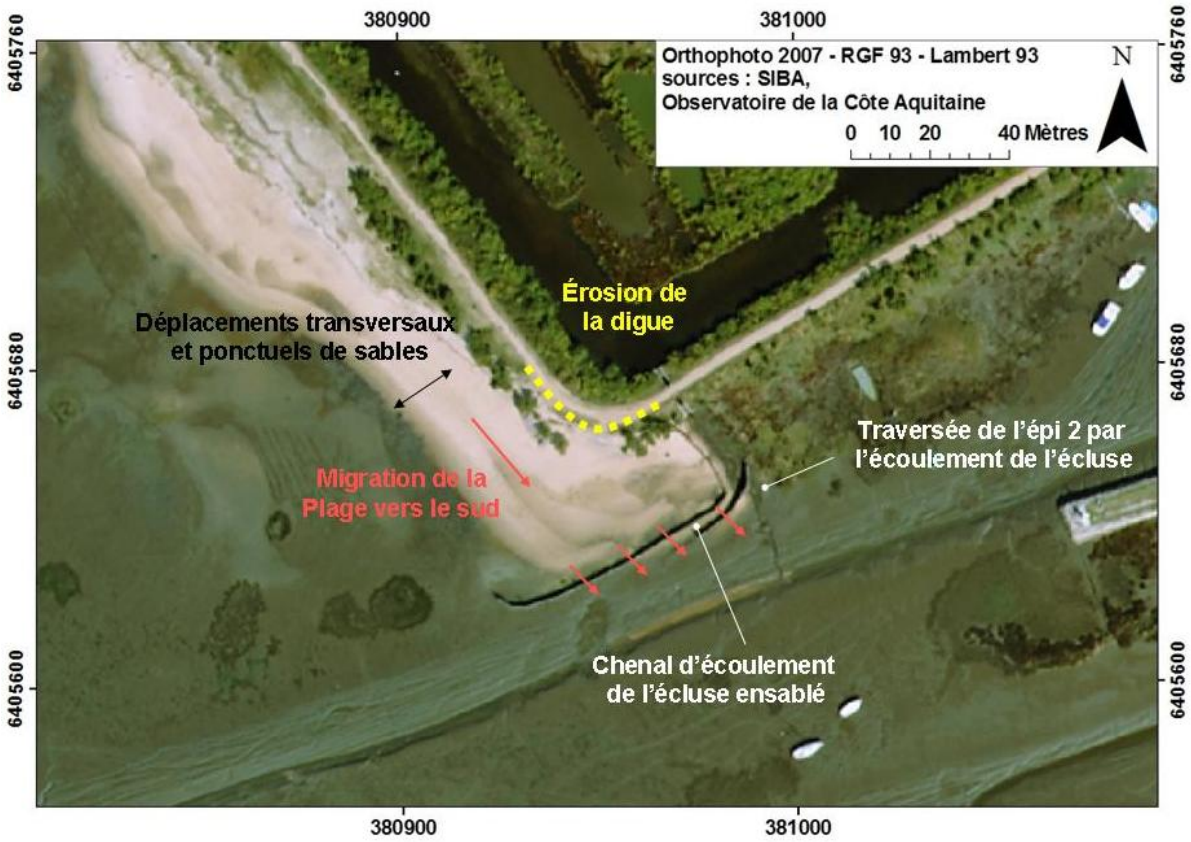


Illustration 15 : Synthèse des phénomènes observés sur la plage d'Audenge

Gujan- Mestras

A la demande du Conseil Général de la Gironde, le BRGM a réalisé un diagnostic rapide de l'état de la digue côtière située entre les ports de Gujan et de Larros sur la commune de Gujan-Mestras et sur les travaux à entreprendre pour sa restauration, rapport **BRGM/RP-58813-FR (Mugica et Mallet, 2010-a).**

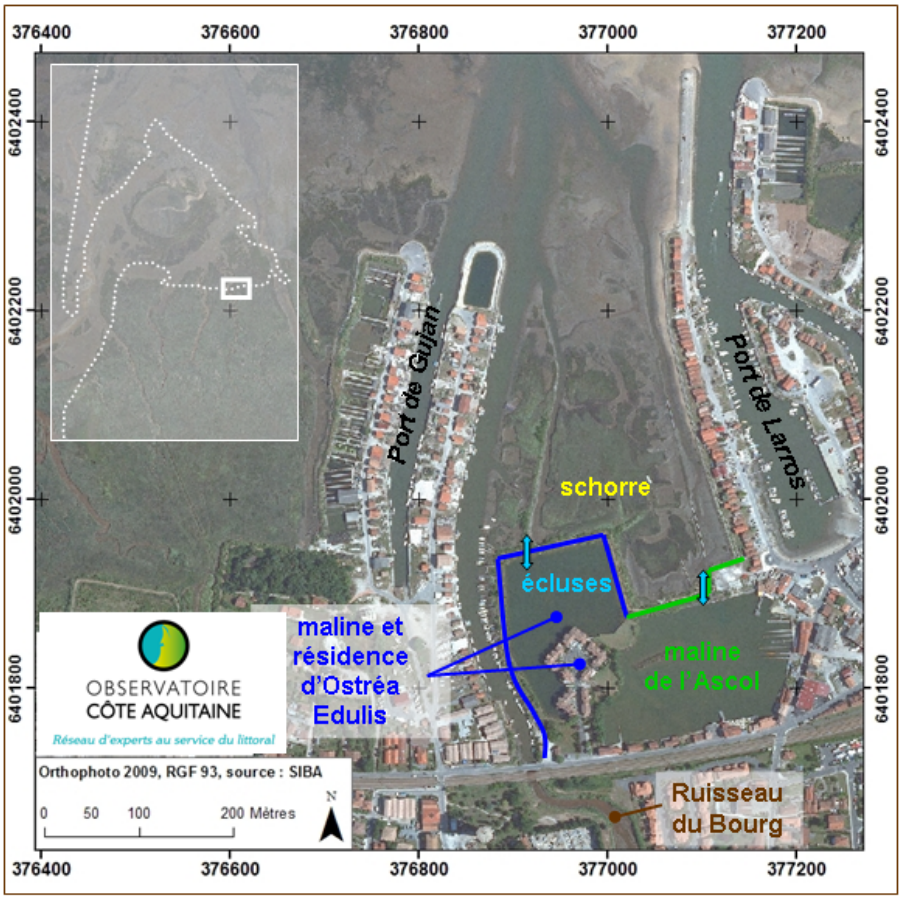


Illustration 16 : Localisation de la digue côtière située entre les ports de Gujan et de Larros

Teste-de-Buch

L'Observatoire de la Côte Aquitaine a été sollicité par la commune de la Teste-de-Buch pour réaliser une expertise sur le site du Petit Nice faisant suite à des phénomènes d'érosion côtière provoquant des épisodes de recul rapide du trait de côte et de formation de falaises dunaires vives. Ce site localisé au sud des passes du Bassin d'Arcachon fait l'objet d'un Plan-Plage. Afin d'intégrer la dynamique des passes dans l'analyse, une collaboration avec la cellule de transfert du laboratoire EPOC de l'Université Bordeaux 1 est entreprise. Cette expertise fait l'objet du rapport **BRGM/RP-59282-FR (Mugica *et al.*, 2010)**.

4.5. AUTRES EXPERTISES

L'Observatoire de la Côte Aquitaine participe au Conseil d'Orientation du GIP Littoral Aquitain et en particulier aux Comités Techniques et/ ou Pilotage pour les études Plans-Plage et « stratégie de la gestion du trait de côte ».

5. Module 4 : Côte sableuse

Comme la plupart des littoraux meubles, la côte sableuse aquitaine est soumise à l'érosion. Chaque année, le système plage-dune subit des modifications géomorphologiques importantes qui dépendent de la fréquence et de l'intensité des agents morphodynamiques (houle, vent…). La compréhension de ces processus est indispensable à la gestion de la frange littorale. Pour cela, l'Observatoire de la Côte Aquitaine a pour rôle de pérenniser l'outil de connaissance développé lors des précédentes phases et de réaliser une expertise opérationnelle et objective des évolutions en cours et prévisibles du littoral. Ces opérations permettent à l'Observatoire de mettre à disposition des élus, un outil opérationnel d'aide à la décision en matière d'aménagement.

5.1. OBJECTIFS

Afin d'améliorer la compréhension des processus d'évolution de la côte sableuse, l'Observatoire de la Côte Aquitaine collecte et analyse des indicateurs géologiques tels que les profils de plage, le trait de côte, les caractéristiques morpho-sédimentologiques (barre, baïne, berme,…), ainsi que des indicateurs biologiques marins et dunaires comme les formations végétales, les insectes et les oiseaux.

Le suivi de ces indicateurs est réalisé périodiquement et à la suite d'évènements exceptionnels.

D'autres parts, afin de réduire le coût technique et humain lié à la collecte des descripteurs, d'améliorer la précision des indicateurs et d'accéder à des informations supplémentaires, l'Observatoire vise à développer de nouvelles méthodes d'acquisition de différents indicateurs tels que :

- la télédétection avec des images spatiales et/ou photographies aériennes ;

- la modélisation numérique de la houle et des vagues au large et près de la côte aquitaine.

5.2. MOYENS A DISPOSITION

5.2.1. Réseau de bornes géodésiques

Afin de réaliser des levés topographiques au DGPS (Caperan *et al.,* 2008) sur le littoral aquitain, des bornes géodésiques ont été installées et réparties régulièrement sur 230 km de côte depuis la pointe de Grave au nord, jusqu'à l'estuaire de l'Adour au sud. Ces levés concernent le trait de côte ainsi que des transects perpendiculaires au rivage. Ces derniers sont matérialisés par deux positions connues identifiées par les bornes géodésiques.

Ce réseau de bornes a été initié par l'ONF et l'Université de Bordeaux à partir de 1969 sur 40 points fixes dont 20 en Gironde (nommées G1 à G20) et 20 dans les Landes (nommées L1 à L20). Elles ont été géoréférencées par un cabinet de géomètre-experts

au GPS en utilisant les bornes IGN de référence, avec une précision relative centimétrique. En 2003, ce réseau a été complété en milieu urbain par le BRGM et l'ONF dans le cadre de l'Observatoire de la Côte Aquitaine (Illustration 17).

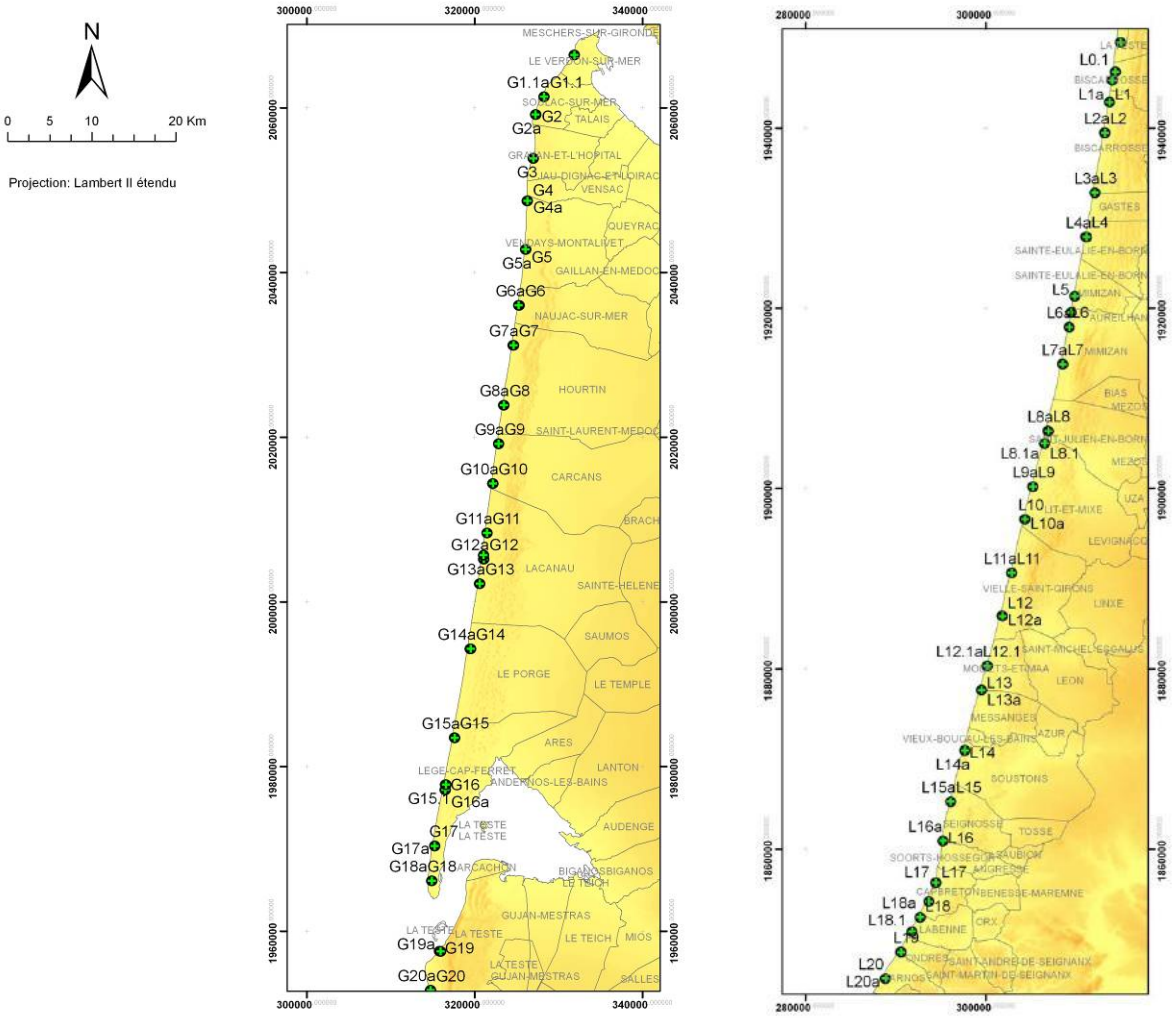


Illustration 17 : Localisation des bornes géodésiques sur la côte sableuse du littoral aquitain

Le bon état de ces bornes est nécessaire pour assurer la qualité et la pérennité des mesures effectuées. C'est pourquoi ce réseau fait l'objet d'un suivi et d'un entretien annuel (illustration 18).

Etant soumis à la dynamique du milieu, il est nécessaire d'effectuer des remplacements de bornes et de nouvelles mesures de géoréférencement. Une campagne spécifique a été réalisée en janvier 2009 (rapport de campagne, 2009), elle a permis la réimplantation de 5 nouvelles bornes (illustrations 19 et 20).

Date	Mardi 20 janvier 2009	Mercredi 21 janvier 2009	Jeudi 22 janvier 2009	Vendredi 23 janvier 2009
Base	L3a	L12	La Tour de Bayonne	G8 et G12
Travaux effectués	Mesure L3 Implantation L1a Mesure L1/L1a Mesure L2/L2a Mesure L3/L3a	Mesure L12a Marquage L11 (point sur Blockhaus) Implantation L11a Mesure L11 Mesure L11a Implantation L16/L16a Implantation L15/L15a	Mesure L15/L15a Mesure L16/L16a Mesure L18/L18a	Mesure G8a Marquage G7a (anneau sur Blockhaus) Mesure G7/G7a Mesure G11.1a Implantation G11.1 Mesure G11.1 Mesure G12a
Distances	L3-L1 = 10,2 km L3-L2 = 6,7 km L3-L4 = 5 km L1-L2 = 3,4 km	L12-L11 = 5 km	L16a-L15 =4,5 km L16a-L18 = 8,8 km	G8-G7 = 7,4 km G8-G11.1 = 15,7 km G8-G10 = 9,6 km G10-G11.1 = 6,1 km
Véhicule	4x4	4x4	4x4	4x4
Secteur géographique	Biscarosse-StJulien	St Girons	Landes Sud	Hourtin-Carcans-Lacanau
Remarques	CELM	Camping Arnaoutchot	Centre Hélio-Marin	

Illustration 18 : Planning de la mission en janvier 2009

Illustration 19 : Borne déchaussée (Saint-Girons)

Illustration 20 : Réimplantation de la nouvelle borne L18 à Capbreton

Deux méthodes de travail **(MT54 et MT40, Hoareau *et al.,* 2010-a, 2010-b)** ont été rédigées par le BRGM afin de présenter le protocole des levés topographiques à partir du système DGPS de la marque Trimble® ainsi que le traitement des données avec le logiciel TGO.

5.2.2. Imagerie satellite

L'évolution d'un certain nombre de faciès sédimentaires et biologiques du système plage-dune qui caractérisent les avancées et recul de la côte est habituellement analysée par des levés de terrain (topographie au GPS ou au théodolite par exemple) ou bien par interprétation de photographies aériennes. Ces levés présentent des inconvénients, notamment les coûts de mise en œuvre à l'échelle des 270 km de la côte aquitaine.

C'est pourquoi, dans le cadre des suivis réguliers et fréquents de l'évolution géomorphologique du littoral, une méthode a été mise au point en 2007 afin de combiner la précision des levés de terrain et la vision synoptique des images satellites à haute résolution pour réaliser ces suivis. Elle a fait l'objet d'une étude réalisée en sous-traitance par la cellule Géotransfert de l'UMR EPOC de l'Université Bordeaux 1 et est présentée dans un rapport BRGM/RP-56101-FR (Mallet *et al.,* 2007). Elle montre que l'imagerie satellitale FORMOSAT-2 constitue un outil précieux pour la mise à jour régulière des différents faciès comme le haut de plage, le bas de plage, les dunes

grises et blanches mais aussi les limites majeures constituées par le trait de côte et l'interface dune/forêt.

En 2009, 14 scènes couvrant la totalité de la côte depuis la pointe de Grave jusqu'à la frontière espagnole ont été acquises par l'Observatoire dans le cadre du CPER 2007-2013 (illustration 21). Cette nouvelle couverture vient compléter celles acquises en 2007 et 2008.

Compte tenu des processus mis en jeu sur le littoral aquitain, une acquisition aussi fréquente (tous les ans) ne paraît pas nécessaire. En 2010, l'Observatoire n'a pas acquis d'images satellites pensant pouvoir bénéficier d'une campagne d'acquisition d'orthophotos du littoral, initialement prévue par l'Etat pour actualiser celle de 2000 (©Ortholittoral2000). Cependant, des images Formosat2 ont été acquises par la cellule de transfert Géotransfert dans le cadre du projet INFOLITTORAL. Une nouvelle acquisition d'images spatiales ou aériennes devrait donc être effectuée en 2011. En revanche, à la suite de la tempête Xynthia, l'ensemble du littoral aquitain a été photographié en prises de vues aériennes par M. Le Collen, sous maîtrise d'ouvrage ONF pour la côte sableuse et BRGM pour la côte rocheuse.

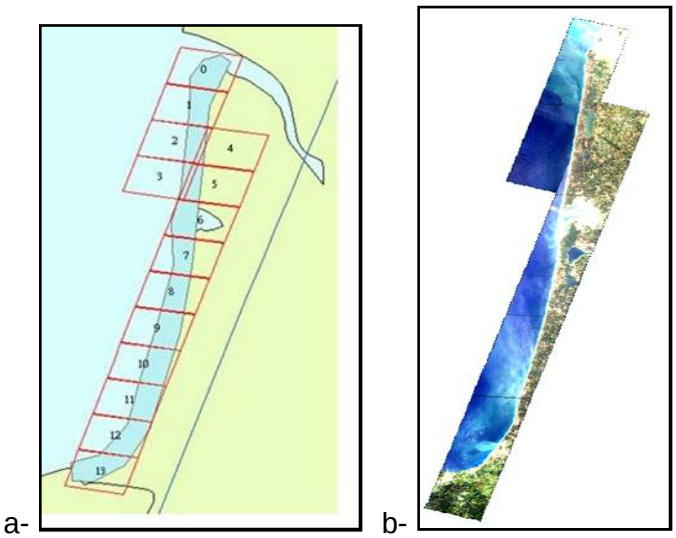


Illustration 21 : a-Trace au sol des acquisitions FORMOSAT-2, b- Scènes FORMOSAT-2 réalisées sur le littoral aquitain pour l'Observatoire de la Côte Aquitaine en 2007, 2008 et 2009

Le travail réalisé par l'Observatoire dans le cadre du contrat de sous-traitance avec Géotransfert (cellule de transfert du laboratoire EPOC de l'Université Bordeaux 1) a été présenté à un congrès :

Lafon, V., Hoareau, A. Mallet, C. et Desprats, J.-F (2010). Suivi du trait de côte en Aquitaine par imagerie Formosat-2. In Levacher, D et Sanchez, M. (Eds), XIèmes Journées Nationales Génie Côtier - Génie Civil, Sables D'Olonne 22-25 Juin 2010, V.2, 497-504.

5.2.3. Images vidéo

En octobre 2009, un système de webcams composé de 5 caméras a été installé à Capbreton par le CASAGEC, unité de transfert de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour. Ce dispositif est positionné sur le toit du bâtiment du Centre Européen de Rééducation du Sportif (CERS, illustration 22).

Les images vidéo acquises en continu via le serveur du BRGM, permettent d'effectuer un suivi de l'évolution géomorphologique de la plage à moyen terme et des conditions océanographiques.

Le système vidéo a une résolution cross-shore (perpendiculaire au littoral) inférieure à 1 m et longshore (le long du littoral) inférieure à 30 m (illustration 23).

Une analyse détaillée des images acquises depuis le début de l'année 2010 devrait être réalisée courant 2011, en collaboration avec la commune de Capbreton et le CASAGEC.

Illustration 22 : Webcams installées à Capbreton

Illustration 23 : Résolution du système vidéo (en rouge, levés au DGPS)

5.3. RESULTATS DES ETUDES 2008

5.3.1. Evolution de la géomorphologie

La mission première de l'Observatoire est le suivi de l'évolution géomorphologique de la Côte Aquitaine. En 2009 et 2010, deux campagnes de levés des profils de plage ont été réalisées, elles permettent de compléter et d'actualiser les données collectées depuis 2002.

Les profils de plage et les corps sédimentaires qui les constituent (front dunaire, pied de dune, berme, système barre-baïne) ont été levés au DGPS en février 2009, suite à la tempête Klaus et avril 2009 ainsi qu'en avril 2010 à partir du réseau de bornes géodésiques.

L'analyse des variations topographiques entre 2008 et 2010 fait l'objet du rapport BRGM/RP-59032-FR, en cours de finalisation (Illustration 24).

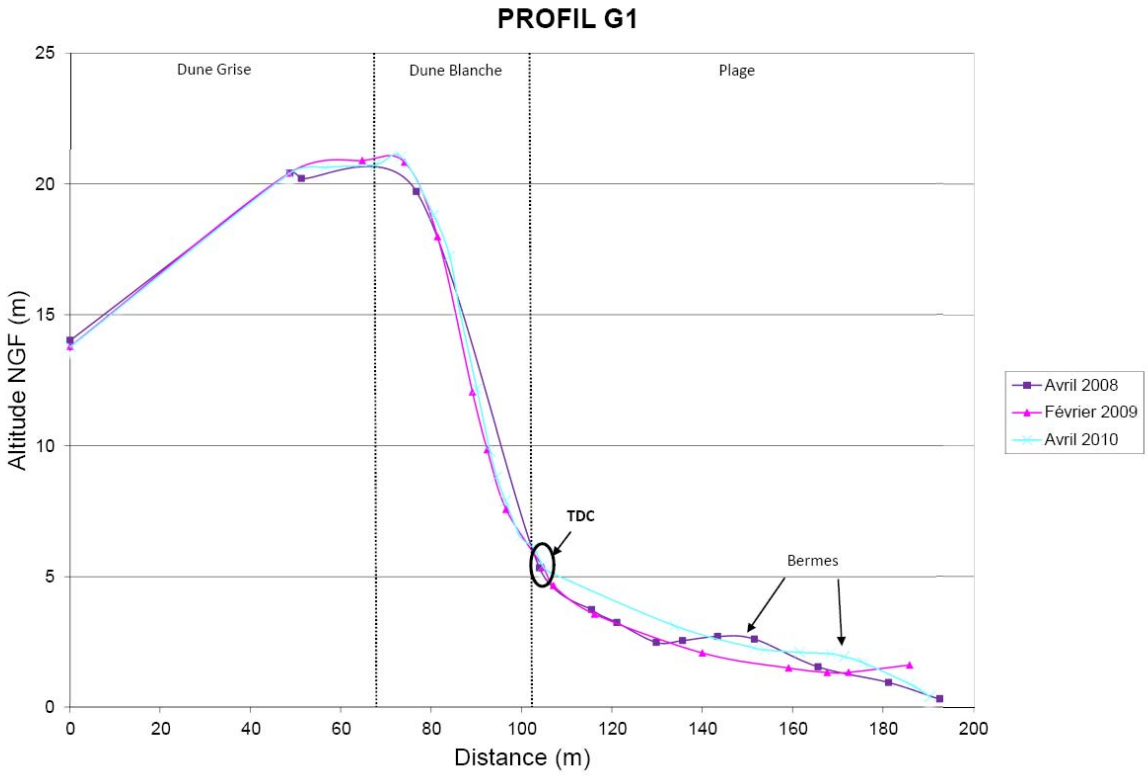


Illustration 24 : Evolution de profil de plage entre 2008 et 2010, secteur de Soulac-sur-Mer (G1)

Un autre volet de l'évolution géomorphologique concerne l'évolution du trait de côte aquitain. Dans le cadre de son étude stratégique de gestion du trait de côte, le GIP Littoral Aquitain a confié à l'Observatoire une mission d'étude du phénomène d'érosion côtière aux horizons 2020 et 2040. Cette étude repose sur une évaluation de l'évolution des traits de côte passés de 1966 à 2009. Une cartographie de l'aléa érosion de la côte aquitaine aux horizons 2020 et 2040 a été produite (illustration 25). Un projet spécifique d'appui au GIP Littoral Aquitain a été mis en place en parallèle du projet de l'Observatoire afin de répondre aux sollicitations et réaliser l'étude de la caractérisation de l'aléa (rapport BRGM/RP-59095-FR, Aubié *et al.,* 2010-b - illustration 25).

Illustration 25 : Cartographie de l'aléa érosion côtière sur la côte sableuse aux horizons 2020 et 2040

5.3.2. Atlas de l'aléa érosion

Un Atlas de l'aléa érosion du littoral sableux aquitain est en cours de réalisation par le BRGM et l'ONF. Il sera décliné sous plusieurs formes : un document papier en trois volumes, un DVD, et sera mis en ligne sur le site de l'Observatoire (http://littoral.aquitaine.fr).

Cet Atlas entend présenter une approche globale des processus côtiers en cours et prévisibles afin de devenir un outil apte à guider les choix d’aménagement durable du territoire. Son ambition est de définir l’évolution probable de la morphologie littorale. Il sera ultérieurement possible de prendre en compte les enjeux et de définir le risque que représente l’érosion marine pour le littoral aquitain.

Sa conception repose sur l’analyse géomorphologique des évolutions passées, sur des mesures et observations du terrain (relevé des entailles marines, évolution des types de contacts, profils de plage et de dune…), sur l’étude de photographies aériennes.

L’Atlas s’adresse à différents publics tels que les institutionnels du littoral, les socioprofessionnels et les associations et usagers... Il se veut un outil à la disposition de tous. Il est conçu pour être lu à plusieurs niveaux, dans un langage clair et accessible. Les termes techniques sont expliqués, dans le texte et dans un glossaire à la fin du premier volume. Le texte s’appuie sur une illustration abondante et soignée : cartes, schémas, graphiques, photos, tableaux.

La synthèse de cet atlas a fait l’objet d’un document provisoire diffusé lors de la journée du GIP Littoral Aquitain du 29 juin 2009.

6. Module 5 : Côte rocheuse

Les objectifs de ce module sont d'étudier les processus d'évolution morphologique de la côte, de caractériser l'aléa lié aux mouvements de terrain et à l'érosion côtière et de réaliser des suivis réguliers des instabilités identifiées sur le littoral.

Trois grands axes sont abordés dans ce volet :

- la caractérisation des mouvements de terrain à différentes échelles ;
- l'hydrologie et l'hydrogéologie : étude piézométrique, relations entre les circulations d'eau et les instabilités ;
- l'océanographie : connaissances des conditions de houle, submersion marine.

6.1. CARACTERISATION DES MOUVEMENTS DE TERRAIN A DIFFERENTES ECHELLES

6.1.1. A l'échelle de la Côte Basque

Faisant suite à l'atlas cartographique des phénomènes naturels et des caractéristiques physiques du littoral de la Côte Basque réalisé en 2007 (Aubié, 2007), de nouvelles actions de suivi et d'identification des instabilités ont été initiées. Il s'agit de :

- la réalisation de deux campagnes de levés au DGPS au mois de juin 2009 et juin 2010, permettant de cartographier le pied et le sommet de falaise et de réaliser des profils de plage avec des prélèvements de sable (Illustration 26). La campagne de référence s'est déroulée en juin 2008. Un bilan de ces trois campagnes a fait l'objet du **rapport BRGM/RP-58943-FR (Hoareau et Aubié, 2010-a)** ;

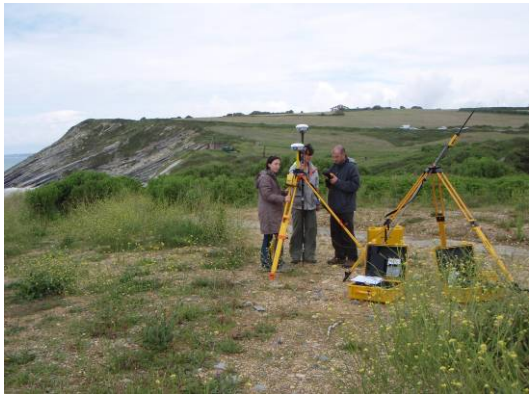


Illustration 26 : Levé DGPS en sommet de falaise sur la commune d'Urrugne.

- la détermination et la caractérisation de l'aléa mouvements de terrain à échéance 2020 et 2040 dans le cadre de l'étude stratégique de gestion du trait de côte menée par le GIP Littoral Aquitain, rapport **BRGM/RP-59095-FR (Aubié *et al.,* 2010-b)** ;

- l'acquisition de photos obliques par M. Le Collen en octobre 2009 et avril 2010 ;

- les relevés topographiques effectués par le CASAGEC sur les plages du littoral d'Anglet et de Bidart à la demande de l'Observatoire de la Côte Aquitaine (CASAGEC, 2010).

6.1.2. A l'échelle d'un site

Poursuite du suivi du glissement d'Harotzen Costa

Depuis novembre 2005, le glissement du site de la Muserie sur la commune de Guéthary fait l'objet d'un suivi à partir d'un dispositif composé d'une sonde Humitub permettant de mesurer l'humidité du sol, d'un pluviomètre et d'un piézomètre (Illustration 17). En juillet 2008, un inclinomètre a été implanté et vient compléter ce dispositif (Illustration 17). Cet appareil permet de suivre les variations de déplacement des terrains. L'ensemble des ces instruments ont été déployés pendant les travaux de thèse de M. Peter-Borie (2008). Une partie du dispositif a été désinstallée en janvier 2010 ; il s'agit de l'Humitub, du pluviomètre et la centrale d'acquisition. Le suivi des mesures du piézomètre (niveau de la nappe) et de l'inclinomètre (déplacement des terrains selon une sous-traitance avec le bureau d'étude Géotech) se poursuivent.

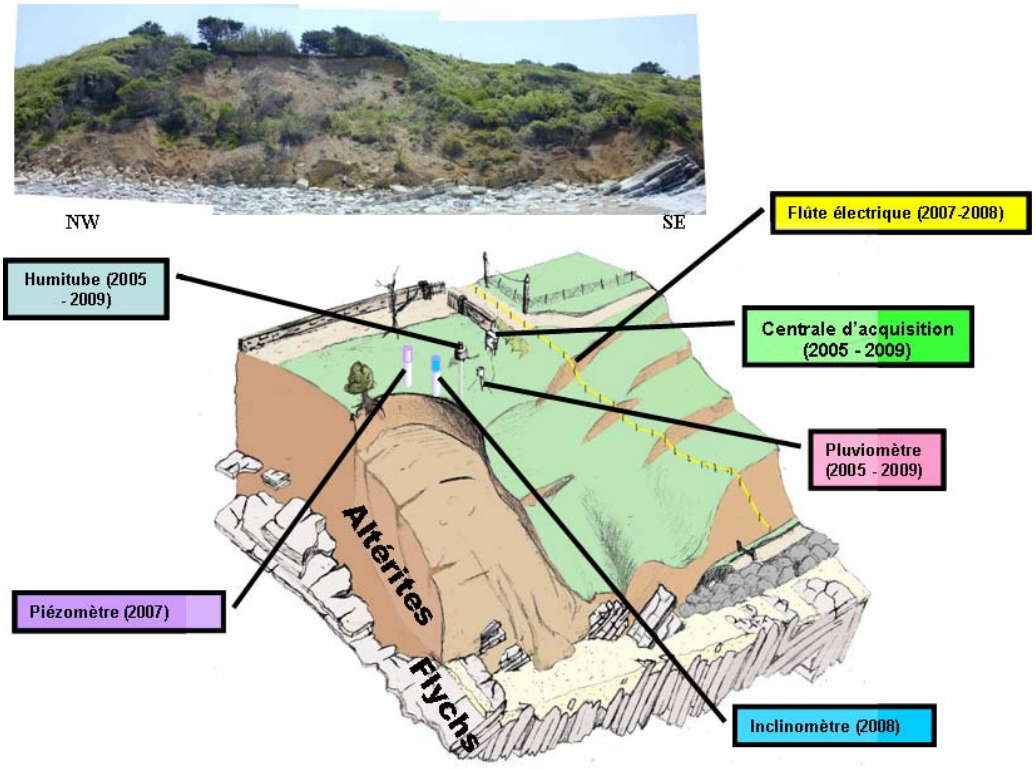


Illustration 27 : Dispositifs de suivi des instabilités sur le site de la Muserie

L'ensemble des résultats de ce suivi est synthétisé dans **le rapport BRGM/RP-58944-FR** (Hoareau et Aubié, 2010-a).

Mise en place de suivi sur d'autres sites

Depuis 2008, trois sites supplémentaires font l'objet d'un suivi adapté en fonction de leurs caractéristiques géomorphologiques. Il s'agit :

- du nord de la baie d'Erromardie : dans le cadre d'études géotechniques réalisées par un bureau d'études pour le compte de la mairie de Saint-Jean-de-Luz, ce site a été équipé d'un inclinomètre qui fait aujourd'hui l'objet d'un suivi bimensuel dans le cadre des missions de l'Observatoire. Les résultats de ce suivi sont publiés dans **le rapport BRGM/RP-58944-FR** (Hoareau et Aubié, 2010) ;

- des falaises calcaires de la Pointe Saint-Martin à Anglet : en collaboration avec le CASAGEC (Cellule de transfert de l'Université de Pau et des Pays de l'Adour ; CASAGEC, 2010) des caméras vidéo ont été installées sur le VVF à Anglet afin d'observer la falaise, la plage et le pied de falaise ainsi que le déferlement de la houle. ;

- des falaises d'Ilbarritz sur la commune de Bidart : un scannage 3D de la totalité de la falaise d'Ilbarritz a été effectué en septembre 2008 par la société ATM3D. Le scannage 3D est réalisé par un instrument de mesure qui s'appuie sur une technologie laser de nouvelle génération. Le scanner 3D (illustration 18) est un appareil de terrain, capable de mesurer et d'enregistrer plusieurs millions de points tridimensionnels en quelques minutes, avec une précision de quelques millimètres. Sur le site d'Ilbarritz, il a permis d'aboutir à un modèle 3D du front de falaise. Un second scan 3D de la falaise a été effectué en septembre 2009. La comparaison des deux modèles (illustration 19) a permis de mettre en évidence les zones affectées par les instabilités et d'évaluer à 10 900 m^3 le volume de matériaux érodés.

Illustration 28 : Scanner 3D avec centrale inertielle et DGPS (© ATM3D)

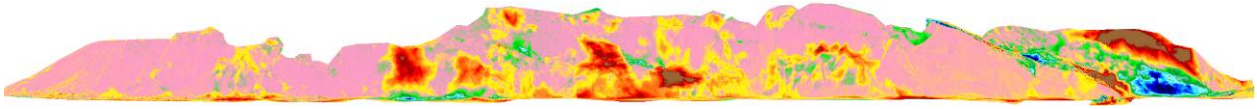


Illustration 29 : Comparaison des deux modèle 3D du front de falaise d'Ilbarritz (septembre 2008 et septembre 2009)

6.2. HYDROGEOLOGIE

Dans le domaine de l'hydrogéologie, plusieurs actions ont été réalisées :

- la poursuite du suivi du réseau piézométrique mis en place en juin 2007 (11 piézomètres installés + recensement de 37 puits, illustration 30). Un bilan des campagnes 2008, 2009 et 2010 est présenté dans le **rapport BRGM/RP-58944-FR (Hoareau et Aubié, 2010)** ;

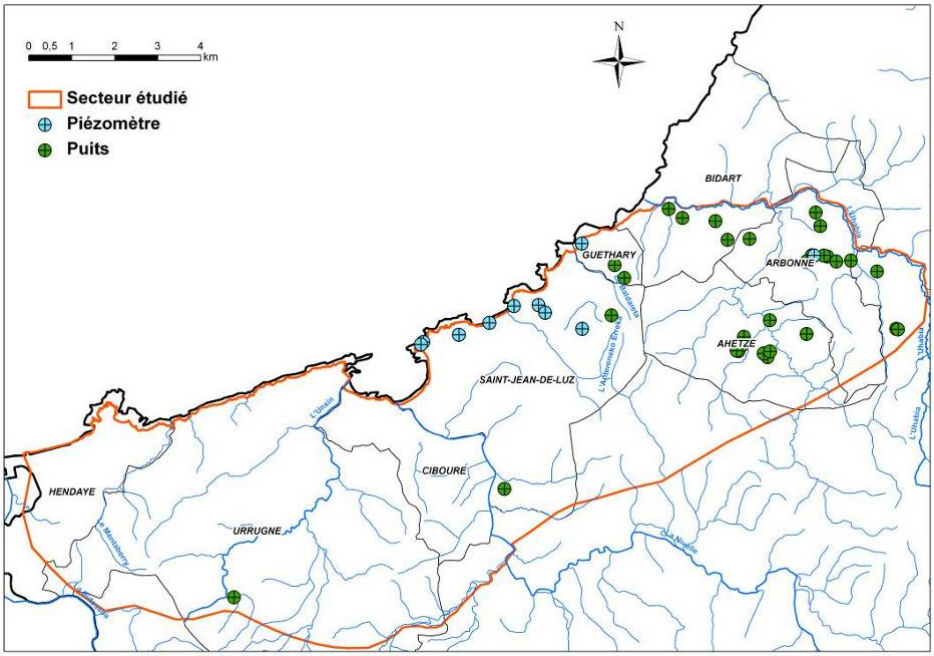


Illustration 30 : Localisation des piézomètres et des puits suivis par l'Observatoire de la Côte Aquitaine sur la côte rocheuse

- l'étude de faisabilité concernant la cartographie des arrivées d'eau sur la côte rocheuse aquitaine par imagerie optique haute résolution à partir d'une scène SPOT 5, **rapport BRGM/RP-58505-FR (Lafon et Aubié, 2010).** Cette étude a montré des tests positifs sur la détection de venues d'eau sur la Côte Basque à partir de l'imagerie spatiale.

6.3. OCEANOGRAPHIE

Des études océanographiques ont été menées sur le littoral de la côte Basque. Il s'agit de :

- l'étude des conditions de vagues, rapport BRGM/RP-57173-FR (Pedreros, 2009). Cette étude vient compléter celle réalisée en 2005 sur la modélisation de la marée et des courants associés. Elle présente les climats de houle de la Côte Basque (illustration 31) ;

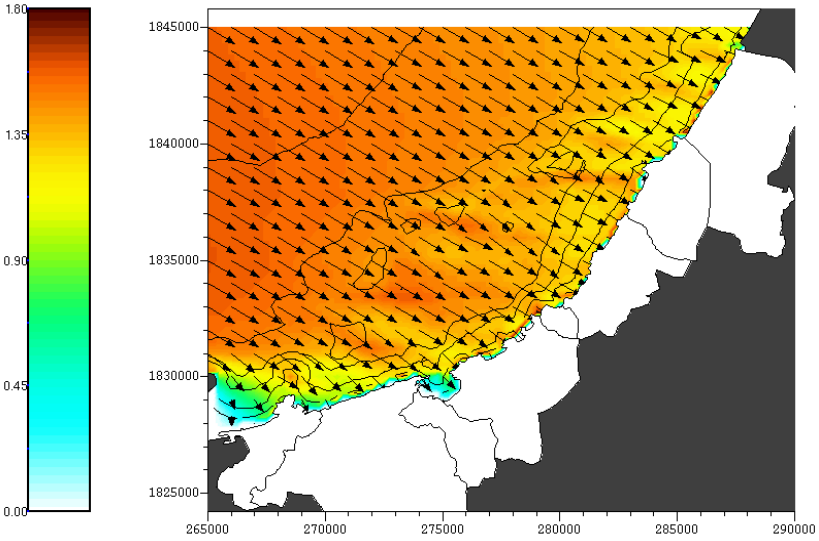


Illustration 31 : Conditions de houle moyennes pour une marée de +5 m

- l'étude de la submersion marine sur le secteur de Socoa, commune de Ciboure, rapport BRGM/RP-58601-FR (Krien *et al.,* 2010, illustration 32). Elle a permis de déterminer dans quelles conditions le secteur de Socoa pourrait être franchi par les vagues en cas de tempêtes.

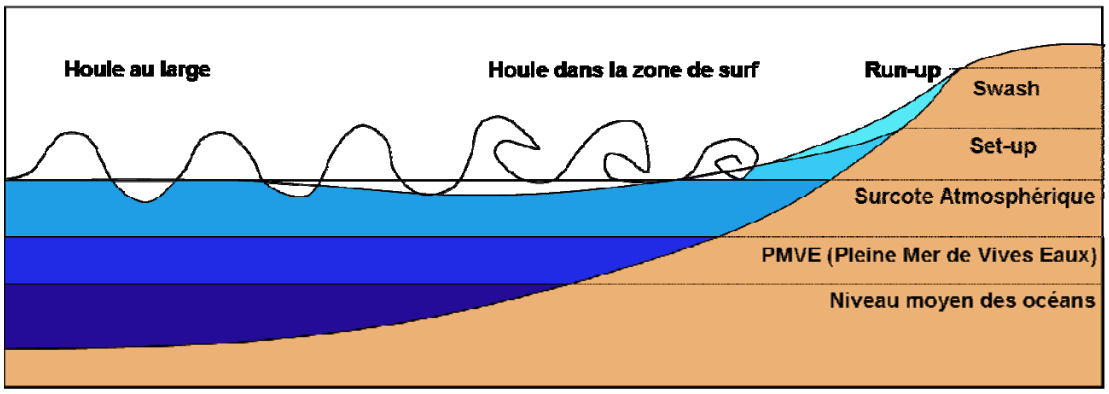


Illustration 32 : Schéma illustrant les principaux paramètres entrant en compte dans l'évaluation des niveaux marins extrêmes

7. Module 6 : Bassin d'Arcachon

La côte sableuse aquitaine constitue un littoral rectiligne qui s'étend sur 240 km. En son milieu, le Bassin d'Arcachon marque un point d'inflexion dans la morphologie côtière et les transits sédimentaires. En raison, de son rôle important des points de vue environnemental, sociologique et économique, un nouveau module sur le Bassin d'Arcachon a été inclus dans le programme d'analyse globale et pérenne de l'Observatoire de la Côte Aquitaine dès 2003 et poursuivi pour la période 2007-2013.

L'Observatoire a pour principal rôle d'aider à l'entretien de l'équilibre de la zone interne du Bassin d'Arcachon ainsi que de fournir une meilleure connaissance du fonctionnement du domaine externe en relation avec la côte océanique.

7.1. OBJECTIFS

Afin d'offrir un complément d'analyse coordonné par rapport aux opérations de recherches et de travaux menées par ailleurs, le BRGM participe à un certain nombre de groupes de travail. Ses autres missions concernent le suivi du milieu en développant, en actualisation et en diffusant différents supports tels que la cartographie de l'état du Domaine Public Maritime (DPM), les levés topographiques de la Grande Dune du Pilat (DGPS), le MNT réalisés à partir de levés LIDAR en 2005.

Parallèlement à ces missions, le BRGM a mis en œuvre une méthodologie de modélisation numérique afin de caractériser l'aléa submersion marine sur l'ensemble du Bassin d'Arcachon.

7.2. PARTICIPATION A DES GROUPES DE TRAVAIL

En tant que représentant de l'Observatoire de la Côte Aquitaine, le BRGM participe à plusieurs groupes de travail concernant divers projets sur le Bassin d'Arcachon :

- Comité technique des études de réhabilitation du schorre de Larros. Ces études sont réalisées à l'initiative du Conseil Général de la Gironde afin de réhabiliter 8.5 hectares de schorre en compensation de la dégradation de 2 hectares de schorre par la construction de bassin de traitement de vases portuaires sur le site de La Molle ;

- Comité consultatif pour l'Opération Grand Site (OGS) de la Grande Dune du Pilat. Ce groupe a été constitué par le Syndicat Mixte de la Grande Dune du Pilat afin de relancer la procédure d'obtention du label Grand Site de France dont les principales valeurs sont la protection de l'environnement, l'accueil du public et la valorisation du patrimoine ;

- Groupe de travail relatif au projet d'exposition et d'animation du Grand Site de la Dune du Pilat ;

- Comité de suivi du Schéma de Mise en Valeur de la Mer ;

- Comité de suivi de la mesure 9.4.1 du CPER 2007-2013 ;

- Groupes de travail dans le cadre de la mission d'étude du Parc Naturel Marin : biodiversité, fonctions écologiques, …

- Participation au programme BARCASUB qui a pour objectif d'améliorer la connaissance de l'aléa submersion marine sur les zones endiguées d'Audenge, Certes, Graveyron et Malprat, à partir de la modélisation, de la cartographie (topo-bathy, typologie des digues, etc…) et également d'analyses socio-économiques. Cette participation a favorisé la collecte de données météorologiques et océanographiques utiles à d'autres études de l'Observatoire sur le bassin ;

- Réseau Kalideos en tant qu'utilisateur de la banque d'images spatiales dans le cadre des études de l'Observatoire de la Côte Aquitaine (ex : cartographie du DPM, etc.).

7.3. CARTOGRAPHIE DE L'ETAT DU DPM

Dans le cadre de la mesure 9.4.1 du CPER 2007-2013, une étude de faisabilité de la cartographie de l'état du DPM (Domaine Public Maritime) par télédétection a été initiée par l'Observatoire de la Côte Aquitaine en sous-traitance avec Géotransfert (cellule de transfert de l'Université Bordeaux 1). Cette étude a été initiée dans le cadre de la convention 2007-2008 et fait l'objet du rapport **BRGM/RP-57967-FR (Mugica *et al.,* 2009-c)**.

Le principe de la méthode mise au point, repose sur l'extraction des contours d'objets au sol à partir d'orthophotographies (résolution de 50 cm) et d'images spatiales, Worldview (50 cm). La géométrie et l'orientation de ces contours renseignent de façon objective sur l'état de surface. Ainsi, la superposition des contours extraits au cadastre ostréicole ou à un autre schéma d'occupation permet de constituer un outil de gestion du DPM objectif et efficace. En effet, Géotransfert est à présent amené à appliquer cette méthode dans le cadre de la cartographie des habitats (Natura 2000) et dans le cadre de la mission d'étude du Parc Naturel Marin du Bassin d'Arcachon à la demande de l'Agence des Aires Marines Protégées pour cartographier l'état d'autres sites du bassin (Banc d'Arguin par ex.).

Ce travail a été présenté dans le cadre de plusieurs communications orales et écrites par Géotransfert :

- Article:

    - Lafon, V., Mugica, J., Mallet, C. et Dehouck, A. (2010). Cartographie de l'état des parcs ostréicoles par télédétection très haute résolution. EJECE, soumis.

- Acte congrès :

    - Lafon, V., Mugica, J. et Mallet, C. (2010) Cartographie de l'état du Domaine Public Maritime par télédétection très haute résolution : Application au Bassin d'Arcachon. XIèmes Journées Nationales Génie Côtier - Génie Civil, Sables D'Olonne 22-25 Juin 2010, V.2, 505-512.

- Communications orales :

    - Lafon V., Mugica, J., Mallet, C., Dehouck, A. et Froidefond, J.-M. (2010). Application de la télédétection haute et très haute résolution spatiale pour la gestion des zones de production ostréicole. JIGOT 2010. Informations Géographiques et Observation de la terre Montpellier, 6 et 7 Octobre 2010.

    - Lafon V., Mugica, J., Mallet, C. et Froidefond, J.-M. (2010). Cartographie de l'Etat du Domaine Public Maritime, Bassin d'Arcachon. Journée Commune CCT TSI / GdR ISIS : « Reconnaissance d'objets en imagerie spatiale », 7 mai 2010, Télécom ParisTech.

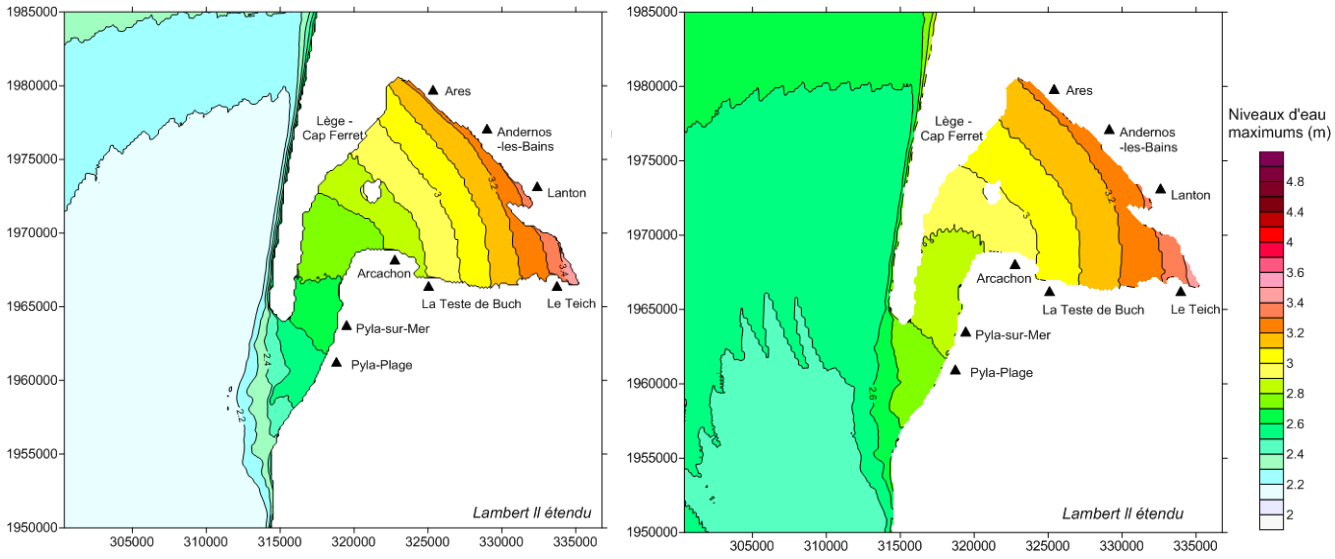
    - Lafon V., Mugica, J., Mallet, C., Froidefond, J.-M. et le Service « Cultures Marines et Environnement » de la Direction Départementale des Affaires Maritimes Gironde (2010). Cartographie de l'état du DPM du Bassin d'Arcachon. Journées du Programme d'accompagnement ORFEO. CNES, Paris, 26-28 janvier 2010.

7.4. MODELISATION NUMERIQUE DES NIVEAUX D'EAU ET DE L'AGITATION DU PLAN D'EAU

Dans le cadre d'une étude multi-aléas du Bassin d'Arcachon (érosion de la côte, inondation, submersion marine) une méthodologie de modélisation numérique des niveaux d'eau et de l'agitation du plan d'eau a été développée. Elle fait l'objet du rapport **BRGM/RP-58962-FR, Delvallée *et al.,* 2011**). Mettant en œuvre deux modèles numériques (MARS-2D et SWAN), son intérêt est de calculer les niveaux d'eau maximaux (Illustration 33) en tenant compte à la fois de la surcote atmosphérique, des niveaux de marée et de la surcote liée aux vagues (setup).

Cette méthodologie a dans un premier temps, permis de répondre à une expertise sollicitée par le SIBA afin d'obtenir des éléments nécessaires au dimensionnement d'ouvrages de protection contre la submersion marine à Andernos-les-Bains (cf. chapitre 4 – Expertise : rapport **BRGM/RP-58723-FR - Mugica *et al.,* 2010-b).** Afin de caractériser l'aléa submersion marine dans le Bassin d'Arcachon ces résultats nécessitent **une interprétation par un expert**. De plus, afin de prendre en compte l'évolution morphologique des passes et des chenaux de la lagune, l'actualisation de la modélisation à partir de données bathymétriques plus récentes est à envisager. D'autres perspectives sont également envisagées telles que l'utilisation de données météorologiques de meilleure résolution, le couplage des modèles MARS et SWAN

plutôt qu'une utilisation « chainée », l'installation d'appareils de mesure sur le terrain afin d'améliorer la calibration et la validation des modèles sur l'ensemble du bassin, etc.



Tempête Klaus (24/01/2009) Tempête Xynthia (27-28/02/2010)

Illustration 33 : Altitudes du plan d'eau simulées par MARS et SWAN lors des tempêtes Klaus et Xynthia

Ce travail repose sur une collaboration entre les équipes du BRGM et l'équipe METHYS du laboratoire EPOC de l'Université Bordeaux 1. La méthodologie ainsi mise au point est d'ores et déjà opérationnelle pour être utilisée systématiquement dans le cadre d'estimation de submersion marine et participer à l'élaboration de Plan de Prévention du Risque Submersion marine à l'échelle de la région Aquitaine, par exemple.

7.5. MISE EN PLACE DU SUIVI DE LA GRANDE DUNE DU PILAT

En raison de ses dimensions qui la classent parmi les plus hautes dunes d'Europe, la Dune du Pilat fait l'objet d'un intérêt particulier sur le littoral sableux aquitain. La mise en œuvre d'un suivi topographique annuel fait l'objet du **rapport BRGM/RP–59228–FR (Mugica *et al.*, 2010)**

Des levés topographiques de quatre profils régulièrement espacés du nord au sud ainsi que de la crête de dune ont été réalisés aux printemps 2009 et 2010. Il est prévu que ces levés soient poursuivis annuellement. Pour cela, un DGPS de précision centimétrique est utilisé. Plusieurs années de mesures seront nécessaires afin de caractériser précisément les processus d'érosion et d'accumulation responsables de l'évolution de la Dune du Pilat. En complément de ce suivi annuel au DGPS, des orthophotographies aériennes (2000, 2005 et 2009) ont été analysées afin d'estimer le déplacement de la Dune au cours des dix dernières années. Les traits de côte, les

crêtes de dune ainsi que les limites dune/forêt ont été numérisés sur chacune des orthophotographies, puis comparés.

Dans quelques années, les données produites par l'Observatoire de la Côte Aquitaine pourront être analysées en association avec des données climatiques (vitesse et direction du vent) et océanographiques (houles, courants). Outre un intérêt scientifique, la Dune du Pilat représente un intérêt paysager et culturel qui induit de nombreux enjeux dont une importante fréquentation touristique. Une meilleure compréhension de l'évolution de la Dune du Pilat apportera des éléments nécessaires à la prise de décision pour sa gestion intégrée.

7.6. MODELE NUMERIQUE DE TERRAIN

Des levés LIDAR ont été réalisés par la société Terra Imaging à la demande du SIBA sur l'ensemble du Bassin d'Arcachon en 2005 (Illustration 34). Le MNT (Modèle Numérique de Terrain d'un pas horizontal de 2 m) ainsi obtenu est mis à disposition par l'Observatoire de la Côte Aquitaine. Il est utilisé pour de nombreuses études telles que la calibration de modèles numériques (Université Bordeaux 1, BRGM), l'évaluation des zones basses dans le cadre du Plan digue (DDTM), la réhabilitation du schorre de Gujan (CG 33), etc.

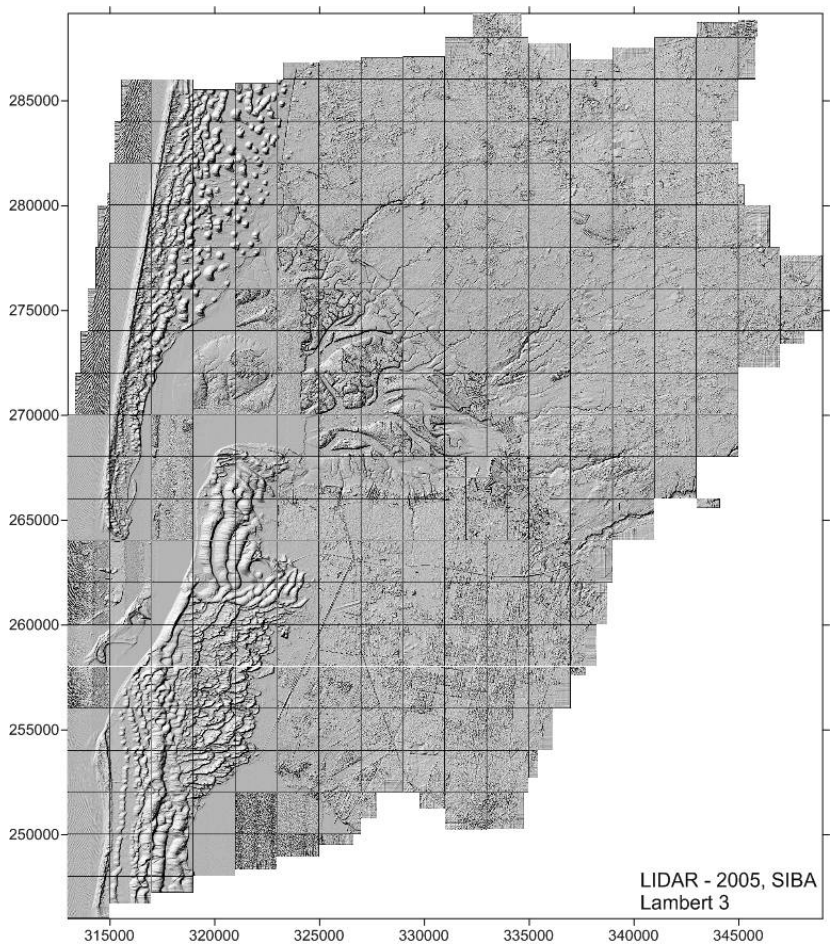


Illustration 34 : Emprise géographique du MNT du SIBA réalisés à partir de levés LIDAR en 2005

8. Conclusion

Le présent rapport synthétise les actions effectuées par le BRGM dans le cadre de l'Observatoire de la Côte au cours des années 2009-2010. Les activités sont détaillées par module. L'annexe 1 présente pour chaque module dans un tableau, le bilan des produits délivrés ou en cours de réalisation.

Outres les travaux de l'Observatoire initiés depuis le CPER 2000-2006, on notera quelques actions nouvelles :

- dans le cadre du module « Expertise », l'Observatoire peut apporter désormais un avis sur les projets sollicitant une aide de l'Europe et liés à la gestion de l'aménagement du littoral aquitain ;

- les suivis réalisés dans le cadre des modules « Côte rocheuse » et « Côte sableuse » bénéficient de nouveaux outils, à savoir les scanners 3D ainsi que les webcams pour les falaises, les plages et les conditions océanographiques ;

- l'animation du Groupe de Travail « Littoral » en collaboration avec la plateforme PIGMA (Plateforme de l'Information Géographique Mutualisée en Aquitaine) du GIP ATGERI (Aménagement du Territoire et Gestion des Risques).

Au-delà des réalisations mentionnées dans le présent rapport, l'Observatoire de la Côte Aquitaine s'intègre dans un partenariat exemplaire de la Gestion Intégrée des Zones Côtières (GIZC) en Aquitaine. Il est souvent utilisé en démonstration par d'autres initiatives à l'échelle régionale, nationale ou européenne. Il a été présenté par exemple : en Haute-Normandie, en Basse-Normandie et Picardie, à la collectivité de Mayotte, aux journées Open Days de Bruxelles en 2009 et en 2010 lors des ateliers ANCORIM à Lorient, à une délégation normande et picard... Il a également été présenté dans le contexte régional avec le GIP Littoral Aquitain et le Réseau de Recherche Littorale Aquitain (RRLA).

Les années 2009 et 2010 ont d'ailleurs permis d'affiner les relations avec ces deux organisations. L'Observatoire intervient auprès du GIP Littoral Aquitain en tant que membre du Comité Scientifique pour des études telles que le Plan Plage et l'étude « Stratégique sur la gestion du trait de côte – coûts / bénéfices ». De même il s'est associé avec le Réseau de Recherches Littorales Aquitain (RRLA) pour faire intervenir les universités sur l'organisation de leurs métadonnées (EPOC), sur les suivis du littoral (CASAGEC, Géotransfert), pour mettre en place des thèses (sur l'altération des formations rocheuses littorales, sur les flux sédimentaires du plateau continental interne), etc.

L'Observatoire participe également à d'autres démarches hors de la région Aquitaine avec une implication dans l'EUCC, ainsi qu'à une participation aux projets BARCASUB

(projet de recherche Liteau sur la dépoldérisation) et ANCORIM (projet Interreg sur la Gestion Intégrée des Zones Côtières à l’échelle de l’Arc Atlantique), par exemple.

L’Observatoire a mis à disposition ses données grâce à 42 conventions auprès de collectivités, de laboratoires de recherche et de bureaux d’études.

Perspectives

Pour les années 2011-2013, en complément des activités initialement programmées dès 2006 dans le cadre de l’Observatoire de la Côte Aquitaine le BRGM est sollicité par les DDTM de la Gironde, des Landes, des Pyrénées Atlantiques, selon une coordination de la DREAL, afin de fournir l’aléa « submersion marine » permettant la mise en place des PPR inondation. Cette connaissance, sera combinée avec la caractérisation des aléas érosion côtière et mouvements de terrain déjà réalisée dans le cadre de l’Observatoire de la Côte Aquitaine, et sera transmise au GIP Littoral Aquitain pour compléter l’étude stratégique de gestion du trait de côte actuellement en cours.

9. Bibliographie

Aubié S., Dumeix C., Mallet C. et Baudry D. (2004) - Mise en place du SIG de l'Observatoire de la Côte Aquitaine. *BRGM/RP-53362-FR*, 31 p.

Aubié S., Mathon C., Genna A. (2009) - Exposition de la route de la Corniche aux phénomènes naturels, commune d'Urrugne (64) - Observatoire de la Côte Aquitaine. *BRGM/RP-57301-FR*, 51 p., 36 ill., 3 ann.

Aubié S., Daubet D., Favennec J., Mallet C., Mugica J. avec la collaboration de : A. Bassibey, E. Chartiér, A. Chauchoy, J. Devoti, J.F. Deutsch, B. Duport, J.P. Duval, D. Rambaud, V. Raynaud, D. Robert, D. Rosebery, V. Techoueyre, V. Vidal (2010-a) – Compte-rendu des observations relatives aux impacts de la tempête Xynthia sur le littoral aquitain. Rapport final BRGM/RP-58511-FR, 40 p., 51 fig.

Aubié S., Mallet C. et Favennec J. en collaboration avec Hoareau A. (2010-b) - Caractérisation de l'aléa érosion de la Côte Aquitaine dans le cadre de l'étude stratégique de gestion du trait de côte. Observatoire de la Côte Aquitaine, rapport BRGM/RP-59095-FR, 58 ill. 86 p.

Caperan F., Grabenstaetter L., Lafosse M., Mallet C., Falleau N. (2008) - Observatoire de la Côte Aquitaine - Volet côte sableuse. Suivi de l'état du réseau de bornes géodésiques au cours de l'année 2007. Rapport d'avancement BRGM/RP-56233-FR, 23 p., 11 fig. 2 tab., 2 ann.

CASAGEC (2010) - Bilan des relevés topographiques sur le littoral d'Anglet et de Bidart en 2009, rapport d'intervention.

Cordier J. (2010) - Refonte du site internet de l'Observatoire de la Côte Aquitaine, Rapport de stage de Master 2 Génie Logicielle, BRGM, Université de Rouen, 43 p.

De la Torre Y. (2010) – Avis sur dossier concernant la reprise des clapages côtiers et le renforcement de l'épi de la plage de Marinella à Anglet. Rapport BRGM/RP-59291-FR. 14 p., 1 Fig.

Bouchon E. (2009) - Ecosystèmes littoraux aquitain : vers un géoréférencement des métadonnées environnementales, rapport de mission RRLA et BRGM, 19 p.

Enjalbert C. (2009) - Suivi du littoral : catalogue d'images et évolution géomorphologique, rapport de stage de MASTER 1, BRGM, Université Bordeaux I, 10 fig., 22 p.

Favennec J., Mallet C., Mugica J. (2009) – Erosion du cordon dunaire et aménagements d'accès à la plage de Lacanau-Océan (Gironde). Avis et recommandations. BRGM/RP-57755-FR. Rapport final, 23 fig., 38 p.

Hoareau A. avec la participation de G. Bodéré et C. Mallet (2010-a) Mise en œuvre du GPS Trimble R6. Méthode de travail BRGM MT54, 114 p.

Hoareau A. avec la participation de G. Bodéré et C. Mallet (2010-b) Traitement des données GPS sous TGO. Méthode de travail BRGM MT40, 118 p.

Hoareau A., Aubié S. (2010). Campagnes de suivi géomorphologique du littoral de la Côte Rocheuse –années 2008, 2009 et 2010- Rapport BRGM/RP-58943-FR, 89 p., 70 fig., 3 tab., 4 ann.

Hoareau A., Aubié S. avec la collaboration de M. Peter, F. Lucassou, L. Grabenstaetter (2010). Suivi hydrogéologique et géotechnique du littoral de la côte rocheuse Basque –Bilan des campagnes 2008, 2009 et 2010 – Observatoire de la Côte Aquitaine. BRGM/RP-58944-FR, 41 p., 22 fig., 4 tab., 2 ann.

Krien Y., Thiebot J., Pedreros R. avec la participation de E. Charles et S. Aubié (2010) – Etude de la submersion marine sur le secteur de Socoa, commune de Ciboure (64). Rapport BRGM/RP-58601-FR, 22. p., 12 fig., 2 tab.

Lafon V., Aubié S. (2010) – Cartographie des arrivées d'eau sur la côte rocheuse aquitaine par imagerie optique haute résolution. Etude de faisabilité. Rapport BRGM/RP-58505-FR, 13. p., 10 fig.

Mallet C., Idier D., Thiébot J., Le Nindre Y.M., Mugica J., Roche A. (2009) – Submersions marines à Andernos-les-Bains (Gironde) et aménagements de protection. Avis et recommandations. BRGM/RP-57462-FR. Rapport final, 20 ill., 10 tab., 52 p.

Mallet C. et Favennec J. (2010) – Avis et recommandations apportés à la Communauté de Communes de la Pointe du Médoc (Gironde) concernant l'érosion littorale. BRGM/RP-58506-FR. Rapport final, 45 p., 14 ill., 2 Ann.

Mugica J. et Mallet C. (2009-a) – Ouvrages de protection contre la submersion marine à Andernos-les-Bains (33). Avis et recommandations. Rapport BRGM/RP-57902-FR. 17 p., 3 fig.

Mugica J. et Mallet C. (2009-b) – Ensablement du chenal d'accès au port d'Audenge (Gironde), Avis et recommandations. BRGM/RP-57938-FR. Rapport final, 21 p, 14 fig.

Mugica J., Mallet C. avec la collaboration de Lafon V. (2009-c) – Cartographie de l'état du Domaine Public Maritime du Bassin d'Arcachon par télédétection, synthèse de l'étude de faisabilité. BRGM/RP–57967-FR, 44 p., 10 fig., 2 ann.

Mugica J. et Mallet C. (2010-a) – Diagnostic et restauration de la digue côtière entre les ports de Gujan et Larros. Rapport BRGM/RP-58813-FR. 29 p., 14 fig.

Mugica J. et Mallet C. (2010-b) – Avis sur un projet d'implantation d'un EHPAD sur le littoral d'Andernos-les-Bains. Rapport BRGM/RP-58825-FR. 13 p., 2 fig.

Mugica J., A. Hoareau avec la collaboration de F. Caperan, E. Malcuit, J. Druon, N. Schaubes, V. Vidal (2010-a) – Mise en place du suivi de l'évolution récente de la Grande Dune du Pilat. BRGM/RP–59228–FR, 20 fig., 28 p.

Mugica J., E. Delvallée, R. Pedreros (2010-b) – Application de modèles numériques pour l'estimation des niveaux d'eau à Andernos-les-Bains. Rapport BRGM/RP-58723-FR. 88 p., 56 fig.

Pedreros R. en collaboration avec Lecacheux S. et Idier D. (2009) : Etude des conditions de vagues sur le littoral de la Côte Basque. Rapport final BRGM/RP-57173-FR. 51 p, 30 illus, 3 Tab.

Peter-Borie, M. (2008) - Les massifs rocheux crétacés supérieurs du labourd occidental : processus d'altération et instabilités littorales. Thèse d'université n° 3732, GHyMaC, Université Bordeaux1, 344 p.

Annexe 1 : Bilan des produits délivrés ou en cours de réalisation

Objet des travaux	Produits délivrés
Amélioration du SIG	SIG de l'Observatoire de la Côte Aquitaine
Organisation des photographies, des schémas, des croquis réalisés ou collectés	Mise à jour de la photothèque
Référencement des rapports produits par l'Observatoire	Mise à jour de la bibliographie de l'Observatoire de la Côte Aquitaine, 2 bases de données « grand public » et « partenaires »
Amélioration de l'outil de saisie des métadonnées, mise aux normes des métadonnées	Migration de l'outil Géosource vers une version plus interopérable
Outil pour la recherche de données et métadonnées, production de cartes	Simplification du Géocatalogue et interface de visualisation cartographique en ligne sur le site internet
Acquisition de données par le BRGM et l'ONF et collecte de données et de métadonnées auprès d'organismes avec lesquels a été passée une convention de mise à disposition des données.	Mis à jour du SIG et conventions de mises à disposition de données
Mise à disposition de données issues de l'Observatoire de la Côte Aquitaine	En plus des échanges avec les partenaires financeurs de l'Observatoire, 42 conventions auprès d'établissements publics, associations, bureaux d'études, etc…

Bilan des travaux réalisés dans le module « **Patrimoine et Environnement Côtiers** »

dans le cadre de la convention 2009-2010

Objet des travaux	Produits délivrés	Produits en cours de réalisation
Diffusion des connaissances	site internet : http://littoral.aquitaine.fr lettre d'information (2 en 2009, 1 en 2010)	
Actualisation du site internet	outil de gestion à distance "CMS"	
Animation du site internet	mise en ligne d'un nouvel article par semaine en moyenne par l'association OCEAN	
Médiation scientifique : organisation et participation à des évènements	- rencontre avec le Conseil Général de Mayotte à Bordeaux en mai 2009 ; - rencontre et présentation de l'Observatoire à Rouen en juillet 2009 pour le réseau d'observation du littoral normand – picard ; - participation aux Open Days en octobre 2009 ; - présentation de l'Observatoire à la CRPM à Bruxelles en décembre 2009 ; - présentation au Salon Européen du Littoral qui s'est tenu du 5 au 7 octobre 2010 à Lorient.	

Bilan des travaux réalisés dans le cadre du module « **Communication** » dans le cadre de la convention 2009-2010

Objet des travaux	Produits délivrés	Produits en cours de réalisation
Bilan tempête Xynthia	rapport BRGM/RP-58511-FR	
Bilan tempête Klaus	Note conjointe ONF/BRGM	
Avis sur dossier de demande de subvention Saint-Julien-en-Born	Note technique	
Avis sur dossier de demande de subvention dossier Ondres	Note technique	
Avis sur dossier de demande de subvention dossier Seignosse	Note technique	
Erosion front de mer Lacanau	rapport BRGM/RP-57755-FR	
Evaluation érosion Pointe du Médoc	rapport BRGM/RP-58506-FR	
Ensablement courant de Mimizan	Courrier	
Exposition de la route de la Corniche aux phénomènes naturels	Rapport BRGM/RP-57301-FR	
Avis sur dossier de demande de subvention Projet de la ville d'Anglet	Note technique	
Avis sur dossier du projet CERCO	Note technique	
Caractérisation des événements climatiques sur le Bassin d'Arcachon	Rapport BRGM/RP-57462-FR	
Etat de l'art des ouvrages de protection	Rapport BRGM/RP-57902-FR	
Modélisation des niveaux d'eau dans le Bassin d'Arcachon	Rapport BRGM/RP-58723-FR	
Projet d'implantation d'un EHPAD à Andernos-les-Bains	Rapport BRGM/RP-58825-FR	
Ensablement du chenal d'accès au port d'Audenge	Rapport BRGM/RP-57938-FR	
Etat de la digue côtière à Gujan-Mestras	Rapport BRGM/RP-58813-FR	
Erosion au Petit Nice (Teste-de-Buch)	Rapport BRGM/RP-59282-FR	
GIP Littoral Aquitain		appui pour les études « Plans-Plages » et « stratégie de la gestion du trait de côte »
Erosion, clapage, rechargement d'Anglet	Rapport BRGM/RP-59291-FR	

Bilan des travaux réalisés dans le cadre du module « **Expertises** » dans le cadre de la convention 2009-2010

Objet des travaux	Produits délivrés	Produits en cours de réalisation
Entretien du réseau de bornes géodésiques	rapport de campagne	
Développement de nouveaux outils d'observation	suivi du trait de côte à partir d'images satellites : acquisition de 14 scènes FORMOSAT-2 en 2009	Rapport en cours de rédaction
	acquisition d'images vidéo en continu à partir de Webcams installées à Capbreton par CASAGEC	
Evolution de la géomorphologie	Bilan de 2008 à 2010	Rapport en cours de rédaction
Aléa érosion dans le cadre de l'étude stratégique de gestion du trait de côte		Rapport BRGM/RP-59095-FR

Bilan des travaux réalisés dans le cadre du module « **Côte sableuse** » dans le cadre de la convention 2009-2010

Objet des travaux	Produits délivrés	Produits en cours de réalisation
Caractérisation des mouvements de terrain à l'échelle de la côte basque	levés DGPS du pied et du sommet de falaise et des profils de plage Rapport BRGM/RP-58943-FR	
		Aléa mouvement de terrain dans le cadre de l'étude de gestion stratégique du trait de côte Rapport BRGM/RP-59095-FR
Suivi du glissement d'Harotzen Costa	rapports BRGM/RP-58944-FR	
Mise en place de suivis sur d'autres sites	suivi de l'inclinomètre au nord de la baie d'Erromardie	
	installation de webcams à Anglet et collaboration avec CASAGEC pour le suivi des falaises de la Pointe Saint-Martin	
	scan 3D des falaises d'Ilbarritz	
Hydrogéologie	rapport BRGM/RP-58944-FR	
Etude faisabilité des venues d'eau par télédétection	Rapport BRGM/RP-58505-FR	
Caractérisation des climats de houle	Rapport BRGM/RP-57173-FR	
Submersion marine site de Socoa	Rapport BRGM/RP-58601-FR	

Bilan des travaux réalisés dans le cadre du module « **Côte rocheuse** » dans le cadre de la convention 2009-2010

Objet des travaux	Produits délivrés	Produits en cours de réalisation
Cartographie de l'état du DPM à partir d'images satellites	Rapport BRGM/RP-57967-FR	
Modélisation numérique des niveaux d’eau et de l’agitation (Mars et Swan)	Rapport BRGM/RP-58962-FR et rapport BRGM/RP-58723-FR	
Mise en place du suivi de la Dune du Pilat	Rapport BRGM/RP-59228-FR	
Participation à des groupes de travail sur le Bassin d’Arcachon	Compte-rendus de réunion	

Bilan des travaux réalisés dans le cadre du module « **Bassin d’Arcachon** » dans le cadre de la convention 2009-2010

Centre scientifique et technique
3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009
45060 – Orléans Cedex 2 – France
Tél. : 02 38 64 34 34

Service géologique régional Aquitaine
Parc Technologique Europarc
24, avenue Léonard de Vinci
33600 - Pessac - France
Tél. : 05 57 26 52 70