

Observatoire du littoral des Pays de Monts

Synthèse des réalisations 2010

BRGM/RP-59538-FR

Mai 2011



Observatoire du littoral des Pays de Monts Synthèse des réalisations 2010

Rapport final

BRGM/RP-59538-FR
Mai 2011

Étude réalisée dans le cadre des projets
de Service public du BRGM 2010 LITA08

C. Le Guern, S. Suaud, L. Legras, P. Fattal, L. Gouguet, M. Robin, V. Baudouin, C. Mallet

Avec la collaboration de M. Maanan, N. Ramon, F. Debaine, R. Renault, J. Jaouen, P. Conil, F. Bouchet, J. Favennec



Vérificateur :

Nom : PALVADEAU Eric

Date :

Signature :

Approbateur :

Nom : CONIL Pierre

Date :

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 9001:2000.



Mots clés : littoral, Pays de Monts, Vendée, observatoire, SIG, banque de données, état de référence, sédimentologie, géomorphologie, bio-indicateurs, hydrogéologie, érosion, submersion

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

C. Le Guern, S. Suaud, L. Legras, P. Fattal, L. Gouguet, M. Robin, V. Baudouin, C. Mallet avec la collaboration de M. Maanan, N. Ramon, F. Debaine, R. Renault, J. Jaouen, P. Conil, F. Bouchet, J. Favennec (2011) Observatoire du littoral des Pays de Monts - Synthèse des réalisations 2010, Rapport BRGM RP-59538-FR, 211 p., 56 Illustrations, 12 Annexes.

Synthèse

Face à un constat de recul d'une partie de son trait de côte et de manques de données existantes sur sa frange littorale, la Communauté de Communes Océan-Marais de Monts a décidé en 2009, de créer un « Observatoire du littoral ». Cette structure, par son caractère pérenne, constituera un véritable outil d'aide à la gestion prévisionnelle du trait de côte.

La mise en place de cet observatoire passe par une étroite collaboration entre différents partenaires. D'une part la communauté de communes, qui participe via une contribution financière et technique (achat logiciels et données). D'autre part les partenaires scientifiques, représentés par l'Université de Nantes (IGARUN), l'Office National des Forêts (ONF) et le Bureau des Recherches Géologiques et Minières (BRGM), qui sont en charge de l'état des lieux, la structuration et la mise en forme des données ainsi que la compréhension des phénomènes.

La mise en place de l'observatoire, opérée en 2010, s'est organisée autour de plusieurs actions, décrites dans ce rapport annuel de synthèse des réalisations des partenaires scientifiques.

La première action a consisté à effectuer un état des lieux des connaissances existantes. Elle a listé les différentes sources d'informations, a proposé des fiches descriptives des données numériques et fourni des synthèses bibliographiques relatives à la qualité des milieux (faune, flore, notamment sur la dune vive), à la description du sous-sol, à l'évolution du trait de côte et à l'estimation de la dynamique érosive actuelle.

La deuxième action a consisté à structurer les données pour les intégrer dans le SIG mis en place comme structure support de l'observatoire.

La troisième action visait à établir un état zéro du littoral, par l'acquisition de données de terrain complémentaires aux référentiels existants. Dans ce cadre, des typologies de plage et de dune ont été établies, des levés topographiques de plage et de dune, une analyse granulométrique des sables de plage et une étude hydrogéologique ont été menés.

Au cours de cette première année de l'observatoire, les objectifs fixés dans le programme scientifique ont été globalement atteints. Les résultats obtenus permettent de proposer des premières recommandations aux gestionnaires du littoral et de dresser les priorités pour la suite.

Sommaire

1. Introduction	11
2. Le projet d'observatoire	13
2.1. CONTEXTE.....	13
2.2. OBJECTIFS	13
2.3. PARTENAIRES	14
2.4. PLAN D'ACTIONS.....	14
3. Mise en place de l'observatoire : méthodologies mises en œuvre	17
3.1. ÉTAT DES LIEUX DES CONNAISSANCES EXISTANTES (ACTION 1)	17
3.2. STRUCTURATION DU SIG ET MISE EN FORME DES DONNÉES (ACTION 2).....	17
3.3. ETAT INITIAL – ACQUISITION DE DONNÉES DE TERRAIN (ACTION 3).....	18
4. Description du territoire de l'observatoire	21
4.1. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE GENERAL.....	21
4.2. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES	22
4.2.1. Contexte géologique	22
4.2.2. Géomorphologie.....	24
4.3. CARACTÉRISTIQUES SOCIO-ÉCONOMIQUES.....	27
4.3.1. Démographie.....	27
4.3.2. Activités économiques.....	28
4.3.3. Zones de protection environnementales et culturelles	30
4.3.4. Acteurs du territoire	30
4.4. ALEAS ET ENJEUX SUR LE LITTORAL.....	31
5. Etat des lieux des données existantes (action 1)	33
5.1. DONNÉES COLLECTÉES	33
5.2. SYNTHÈSES THÉMATIQUES	35
5.2.1. Description du sous-sol	35

5.2.2. Qualité des milieux	35
5.2.3. Évolution du trait de côte depuis 1920	37
5.2.4. Estimation de la dynamique érosive actuelle	39
5.3. MANQUES MIS EN ÉVIDENCE	46
6. Structuration et mise en forme du SIG (action 2).....	47
6.1. RETOURS D'EXPÉRIENCES D'AUTRES OBSERVATOIRES.....	47
6.2. STRUCTURATION ET MISE EN FORME DES DONNÉES.....	49
6.2.1. Outil.....	50
6.2.2. Structure.....	50
6.3. GUIDE POUR L'UTILISATION ET LA MISE À JOUR DU SIG.....	53
7. Etat initial : acquisition de données de terrain (action 3).....	55
7.1. ETAPES PRÉLIMINAIRES	55
7.1.1. Mise en commun	55
7.1.2. Notion de temps	55
7.1.3. Trait de côte	56
7.1.4. Mise en place de bornes kilométriques.....	57
7.2. APPROCHE TYPOLOGIQUE.....	58
7.2.1. Plages	58
7.2.2. Cordons dunaires et contacts plage/dune.....	61
7.3. APPROCHE TOPOGRAPHIQUE	66
7.3.1. Positionnement des profils.....	66
7.3.2. Réalisation de profils de plages et de dunes	70
7.3.3. Résultats et interprétation.....	70
7.4. BIO-INDICATEURS	73
7.4.1. Végétaux	74
7.4.2. Animaux	75
7.4.3. Laisse de mer	76
7.5. CARACTÉRISATION DES SABLES DE PLAGE	77
7.5.1. Prélèvements	77
7.5.2. Granulométrie des sables de plage	77
7.6. APPROCHE HYDROGÉOLOGIQUE.....	79
7.6.1. Campagne piézométrique de basses eaux.....	80

7.6.2. Chronique piézométrique	82
8. Premières recommandations	85
8.1. NETTOYAGE DES PLAGES.....	85
8.2. PROTECTION DU PIED DE DUNE.....	85
9. Conclusions et perspectives.....	87
9.1. BILAN DES ACTIONS 2010.....	87
9.2. ACTIONS PRÉVUES EN 2011.....	88
9.2.1. Amélioration du SIG	88
9.2.2. Suivis réguliers et événementiels	88
9.2.3. Compréhension des phénomènes.....	89
9.3. PERSPECTIVES ULTÉRIEURES	90
10. Bibliographie	91
11. Glossaire.....	95

Liste des illustrations

Illustration 1 : Schématisation des actions envisagées pour mettre en place l'observatoire du littoral des Pays de Monts	15
Illustration 2 : Liste des actions envisagées pour mettre en place et faire vivre l'observatoire du littoral des Pays de Monts.	16
Illustration 3 : Liste des acquisitions de terrain envisagées en 2010 pour définir l'état initial du littoral des Pays de Monts.....	19
Illustration 4 : Présentation du littoral des Pays de Monts (Legras et Suaud, 2010)	21
Illustration 5 : Contexte géologique des Pays de Monts (d'après la carte géologique harmonisée de Vendée au 1/50 000, Béchenec, 2009)	23
Illustration 6 : Carte sédimentologique des côtes de France (1 : 100 000 ; Vanney, 1971)	24
Illustration 7 : Succession des unités naturelles sur le milieu dunaire (Source : Pinot, 1998)	25
Illustration 8 : Les unités paysagères du littoral du pays de Monts (crédit photo : G. Rossini-ville de St-Jean-de-Monts, été 2008 ; modifiée : Legras et Suaud, 2009).....	25

Illustration 9 : Le littoral de St-Gilles-Croix-de-Vie à Fromentine (DHI-Geos, 2008, modifié : Legras et Suaud, 2009)	26
Illustration 10 : Courbe d'évolution de la population entre 1968 et 2006 (Legras et Suaud, 2009, source INSEE)	27
Illustration 11 : Les activités économiques de la zone d'étude (GEOS-DHI, 2008)	29
Illustration 12 : Typologie des données numériques géoréférencées collectées.....	34
Illustration 13 : Eléments de description des données numériques géoréférencées	34
Illustration 14 : Les estimations de recul côtier sont très variables selon les auteurs (incertitudes non précisées par les auteurs).....	39
Illustration 15 : Rose de direction des vents à Noirmoutier (1998-2005) (D'après données Météo-France)	40
Illustration 16 : Histogramme des vitesses des vents à Noirmoutier (1998-2005) (D'après données Météo-France).....	40
Illustration 17 : Marnages moyens au Port des Sables d'Olonne (en cm) (source : SHOM)	40
Illustration 18 : Les niveaux extrêmes aux Sables d'Olonne (d'après Simon, 2008)	41
Illustration 19 : Les données de houles au large de l'île d'Yeu par 32 m de profondeur - bouée Datawell (1998-2005) (d'après données CETMEF)	42
Illustration 20 : Rose des houles au point ANEMOC 0308 au large de l'île d'Yeu.....	43
Illustration 21 : Répartition mensuelle (en %) des hauteurs significatives de houle au point 0843 (source Anemoc)	43
Illustration 22 : Courbe bathymétrique d'axe nord-sud – distance à la côte : 7,5 km.....	44
Illustration 23 : Synthèse de la dérive littorale sur le secteur d'étude ; source GEOS-DHI, 2008.....	45
Illustration 24 : Zones côtières concernées par des études et localisation des observatoires du littoral en France en 2010 (Suaud et Legras, 2010)	48
Illustration 25 : Organisation des données numériques géoréférencées de l'OLPM (structure de la base de données et détail du contenu d'une thématique)	51
Illustration 26 : Exemple de métadonnées renseignées sous ArcCatalog (Legras et Suaud, 2010)	53
Illustration 27 : Modèle Conceptuel de Données provisoire du SIG de l'OLPM : relations	54
Illustration 28 : Echelles de temps et d'espace des processus hydro-sédimentaires côtiers	56
Illustration 29 : Trait de côte levé au GPS le 19 mars 2010 (©Orthophoto 2006, IGN)	57
Illustration 30 : Nomenclature des éléments du littoral (plage en haut, source OCA ; dunes en bas, source ONF) (OCA : Observatoire de la Côte Aquitaine).....	58
Illustration 31 : Morphologie des entités de plage du Pays-de-Monts par rapport au référentiel utilisé par l'Observatoire de la Côte Aquitaine sur les côtes sableuse.....	59
Illustration 32 : Photos de dépôts de galets sur les plages des Pays de Monts	60
Illustration 33 : Découpage des plages des Pays-de-Monts	61

Illustration 34 : Découpage du littoral sur la base des types de cordons dunaires et du contact plage/dune	63
Illustration 35 : Photos des différents types de dunes et de contact plage/dune recensés sur le littoral des Pays de Monts	64
Illustration 36 : Méthodologie de découpage du littoral de l'Observatoire des Pays de Monts.....	66
Illustration 37 : Niveaux de découpage du littoral des Pays de Monts (cellules sédimentaires et unités de gestion)	67
Illustration 38 : Segmentation du littoral des Pays de Monts – a : partie Nord ; b : partie Sud (Legras, Suaud, 2010) (fond orthophoto 2006, IGN).....	68
Illustration 39 : Localisation des profils de plage réalisés en avril et octobre 2010	69
Illustration 40 : Profil topographique au sud du Pont d'Yeu (avril 2010, profil n°13)	70
Illustration 41 : Extrait de la fiche descriptive du segment O (Sud Pont d'Yeu)	71
Illustration 42 : Profils topographiques à Notre-Dame-de-Monts (avril 2010, profils n°7 et 8)	72
Illustration 43 : Extrait de la fiche descriptive du segment L (Notre-Dame-de-Monts, Legras et Suaud, 2010).....	73
Illustration 44 : Comparaison de deux périodes de levés topographiques au DGPS.....	73
Illustration 45 : Photos de végétaux sur les plages des Pays de Monts.....	75
Illustration 46 : Photo d'un Gravelot à collier interrompu	76
Illustration 47 : Photos de laisses de mer sur les plages des Pays de Monts	76
Illustration 48 : Localisation des points de prélèvement des sables de plage	77
Illustration 49 : Comparaison des tailles médianes des grains de sable prélevés en octobre 2010 en surface à différents niveaux des profils de plage	78
Illustration 50 : Comparaison de l'indice d'hétérométrie ($[d_{75}-d_{25}]/2$) des sables de plages prélevés en octobre 2010 à différents niveaux des profils de plage.	79
Illustration 51 : Exemple de puits busé ayant servi à la caractérisation de la nappe des dunes.....	80
Illustration 52 : Profondeur de l'eau mesurée lors de la campagne piézométrique d'octobre 2010	81
Illustration 53 : Exemple de source sur la plage de l'école de voile de Saint-Jean-de-Monts (octobre 2010).....	82
Illustration 54 : Chronique piézométrique du piézomètre de la station Renecofor (ONF)	83
Illustration 55 : Photo illustrant la reconquête de la végétation en pied de dune quelques mois après le passage de la tempête Xynthia en février 2010	86
Illustration 56 : Relevés envisagés, fréquence associée et organisme référent.....	89

Liste des annexes

Annexe 1 Echelle des temps géologiques.....	105
Annexe 2 Inventaire des données disponibles.....	109
Annexe 3 Exemple de fiche thématique descriptive de données numériques géoréférencées	129
Annexe 4 Coupes géologiques réalisées à partir des logs validés de la banque de données du sous-sol (BSS).....	133
Annexe 5 Observatoires répertoriés en France et en Europe.....	141
Annexe 6 Localisation des bornes kilométriques mises en place le long du trait de côte des Pays de Monts	145
Annexe 7 Description des différents types de plages des Pays de Monts.....	149
Annexe 8 Typologie des contacts plage/dune et des dunes	167
Annexe 9 Caractéristiques des sites de localisation des transects.....	173
Annexe 10 Courbes granulométriques des sables de plage.....	179
Annexe 11 Contexte hydrogéologique du pays de Monts et données sur les eaux souterraines des sables de dune.....	193
Annexe 12 Suivis envisagés par l'ONF en 2011	203

1. Introduction

Dans un contexte général d'érosion littorale (1/4 côtes françaises métropolitaines, IFEN 2007), en corrélation avec l'attractivité toujours plus importante des zones côtières, les collectivités cherchent désormais à prendre en compte le risque dans leur politique de développement territorial. Cela passe tout d'abord par une connaissance approfondie des forçages naturels pouvant affecter le milieu et de leurs conséquences, afin de prévoir et de prendre en compte les tendances d'évolution du trait de côte.

Cette connaissance approfondie s'avère nécessaire pour ne pas reproduire les erreurs encore trop fréquentes de gestion du littoral. Ainsi, faute d'une compréhension des interactions et d'une vision suffisamment globale du littoral, les solutions de gestion mises en œuvre dans le passé (épis, enrochement...), et encore récemment, reportent souvent les problèmes d'érosion sur le territoire voisin. Elles peuvent ainsi empirer le problème global d'érosion. Il apparaît ainsi nécessaire de comprendre le présent, pour anticiper le futur.

Les problèmes d'érosion devraient par ailleurs se renforcer sous l'effet du changement climatique. Dans le cadre de celui-ci, il est en effet présagé à l'horizon 2100 une élévation du niveau des mers et une augmentation de la fréquence et de la force des tempêtes. L'ONERC (Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique) retient des scénarios d'élévation du niveau des mers compris entre 0,4 à 0,6 m, avec un extrême à 1 m (ONERC, 2010). Du fait du changement climatique, les risques liés à l'érosion et à la submersion marine devraient ainsi croître.

Face à ces problèmes (érosion, submersion marine), il est important de gérer au mieux le territoire. Dans ce cadre, l'approche géosystémique a été préconisée intégrant le territoire, ses enjeux et ses acteurs.

Dans un contexte d'émergence des problématiques environnementales et du concept de Développement Durable au cours des années 1990, la planification en zones côtières s'est avérée plus complexe qu'ailleurs. En effet, « la multiplicité des usages, conjuguée à la fragilité des composantes environnementales peut entraîner des situations critiques dont la résolution implique des mesures concrètes de gestion » (Gourmelon et Robin, 2005). C'est ainsi que le concept de Gestion Intégrée des Zones Côtières (GIZC) a vu le jour. Il consiste à rechercher un certain équilibre dans les priorités d'action, en adoptant une approche de l'espace plus dynamique et intégrée.

Face à un constat de recul d'une partie de son trait de côte et au manque de données existantes sur sa frange littorale, la Communauté de Communes Océan-Marais de Monts a décidé en 2009, de créer un « Observatoire du littoral ». Cette structure, par son caractère pérenne, constituera un véritable outil d'aide à la gestion prévisionnelle du trait de côte.

La mise en place de cet observatoire passe par une étroite collaboration entre différents partenaires. D'une part la communauté de communes, qui assure la maîtrise d'ouvrage, et participe via une contribution financière et technique (achat logiciels et données). D'autre part les partenaires scientifiques et techniques, représentés par l'Université de Nantes (IGARUN), l'Office National des Forêts (ONF) et le BRGM, qui sont en charge de l'état des lieux, la structuration et la mise en forme des données ainsi que la compréhension des phénomènes.

Le présent rapport retrace la première année de vie de l'observatoire, avec les actions menées durant l'année 2010 ainsi que les méthodes mises en place et les premiers résultats obtenus.

2. Le projet d'observatoire

2.1. CONTEXTE

La Communauté de Communes Océan – Marais de Monts, ayant constaté qu'une érosion marine entraînait un recul rapide du trait de côte ces dernières années, et ayant la compétence territoriale pour œuvrer dans ce domaine, a décidé la mise en place d'un observatoire du littoral. Sur la totalité de la frange littorale de la Communauté de Communes, soit 19,5 km, cette structure vise, par une meilleure connaissance des phénomènes d'évolution et des tendances, à instaurer un véritable outil d'aide à la décision.

Cet observatoire participe d'une politique plus vaste en matière de préservation, dans une logique de gestion intégrée des zones côtières (Intégration dans des projets de programme de type NATURA 2000 MER).

Le 28 février 2010, la tempête Xynthia a occasionné de nombreux dégâts sur les littoraux charentais et vendéens, entraînant le décès de 53 personnes, dont 29 en Sud Vendée. Au cours des semaines suivantes, les rapports des différents experts et commissions ont insisté sur la nécessité de mieux connaître les littoraux, leur fonctionnement, leurs enjeux, leur évolution. La démarche Observatoire du Littoral, telle qu'engagée depuis un an par la Communauté de Communes Océan - Marais de Monts est alors apparue comme exemplaire dans ce domaine, et le souhait des services publics est de coordonner ces initiatives locales en les généralisant à l'ensemble du littoral national.

Le projet « Observatoire du littoral des Pays de Monts » est donc totalement d'actualité, et sa pertinence n'est plus à démontrer.

2.2. OBJECTIFS

Les objectifs généraux de l'observatoire sont :

- Élaborer un outil permettant une meilleure connaissance des phénomènes et des interactions sur le littoral ;
- Construire un élément d'aide à la gestion prévisionnelle de la côte de la Communauté de Communes Océan – Marais de Monts, notamment dans le cadre de l'entretien des ouvrages hydrauliques (digues de la Barre-de-Monts...), dunes ;
- Établir un point régulier de la qualité écologique (faune et flore) des milieux côtiers ;
- Suivre le littoral en établissant des préconisations en matière d'aménagement et d'entretien ;
- Identifier l'observatoire comme interlocuteur privilégié pour la problématique littorale sur ce territoire ;
- Valider et affiner les études globales.

2.3. PARTENAIRES

La collectivité a souhaité s'associer à des partenaires scientifiques et techniques : Université de Nantes (IGARUN), ONF, BRGM. L'ONF et le BRGM bénéficient déjà d'une expérience commune d'observatoire (Aquitaine). L'Université de Nantes est quant à elle impliquée dans des projets de recherche et dans la formation d'étudiants sur la cartographie des espaces à forte contrainte, et la gestion du littoral (actions sur les Sables d'Olonne notamment).

Ces partenaires s'avèrent très complémentaires. L'ONF est spécialiste de la gestion des dunes et de la biodiversité. L'Université de Nantes dispose de compétences en géographie physique et humaine, ainsi qu'en cartographie. Le BRGM apporte ses compétences en sédimentologie, hydrogéologie, bases de données, morphodynamique (analyse des processus et modélisation), océanographie physique côtière et cartographie.

2.4. PLAN D' ACTIONS

Pour mettre en place et faire vivre l'observatoire dans le temps, il a été envisagé un ensemble d'actions, certaines réalisées directement par la Communauté de Commune (tel l'achat de licences, nécessaires pour disposer de certaines données), d'autres par les partenaires scientifiques.

L'état des lieux, la structuration et la mise en forme des données, la compréhension des phénomènes (cf. Illustration 1) sont ainsi à la charge des partenaires scientifiques, également à disposition pour des actions ponctuelles de conseil et d'expertise.

Le plan d'actions a été décliné en 7 actions, dont l'échéancier prévisionnel est détaillé dans l'Illustration 2.

En particulier, les actions 1 à 3 ont été réalisées entre mars 2010 et mars 2011. Les conseils et expertises relèvent d'une action à part entière (action 6), de même que la vie de l'observatoire (action 7).

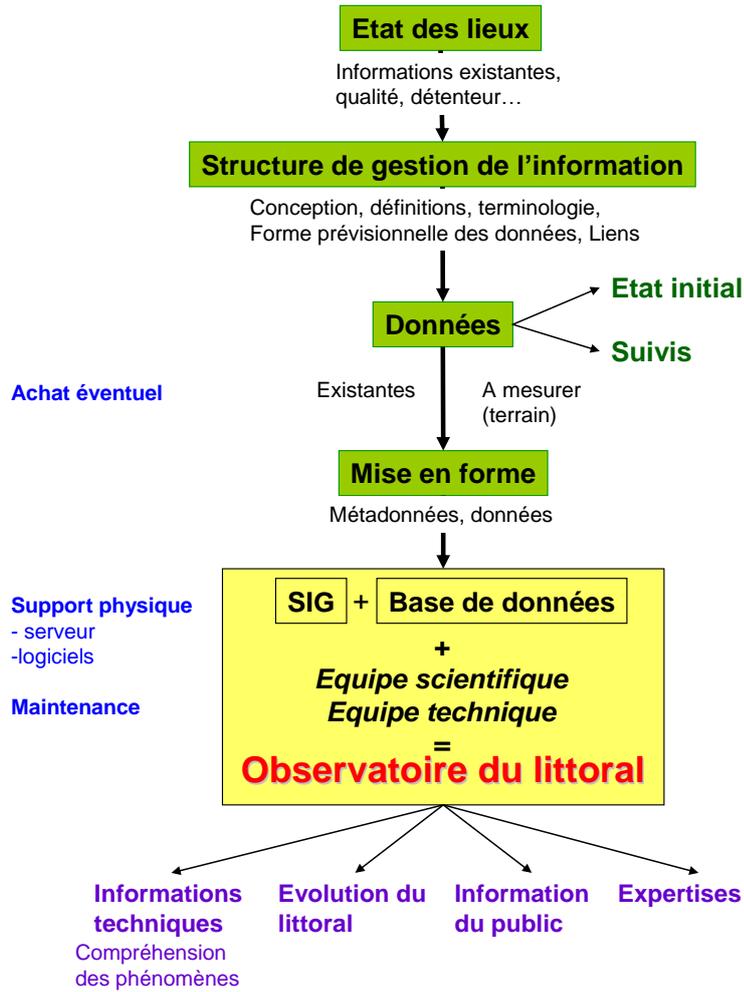


Illustration 1 : Schématisation des actions envisagées pour mettre en place l'observatoire du littoral des Pays de Monts

N° Action	Titre Action	Année de réalisation proposée
1	État des connaissances	2010
2	Structuration et mise en forme des données	2010
3	État zéro : acquisition des données	2010
4	Suivis : acquisition des données	2011 et suivantes
5	Compréhension des phénomènes	2011
6	Conseil et expertise	2010 et suivantes
7	Vie de l'observatoire	2010 et suivantes

Illustration 2 : Liste des actions envisagées pour mettre en place et faire vivre l'observatoire du littoral des Pays de Monts.

3. Mise en place de l'observatoire : méthodologies mises en œuvre

La mise en place de l'observatoire s'est organisée autour de plusieurs actions. Les méthodologies correspondant aux principales actions réalisées en 2010 sont détaillées ci-après.

3.1. ÉTAT DES LIEUX DES CONNAISSANCES EXISTANTES (ACTION 1)

La première action consiste à effectuer un état des lieux des connaissances existantes. Cet état de connaissance vise à identifier les données de base utiles aux diagnostics, mais aussi à identifier les manques. Certaines données nécessitent l'achat d'une licence pour être utilisées (ex : fond de carte IGN), d'autres nécessitent des acquisitions sur le terrain.

Le programme de travail pour cette action comprend la liste des données disponibles, l'élaboration de fiches descriptives des données, et une synthèse bibliographique.

Les thématiques abordées concernent :

- la qualité des milieux : faune, flore, notamment sur la dune vive ;
- la description du sous-sol ;
- l'évolution du trait de côte depuis 1831 ;
- l'estimation de la dynamique érosive actuelle.

Pour chaque thématique, des études et documents relatifs au territoire étudié sont recherchés et analysés. Ainsi, une analyse statistique des houles, des vents et des marées permet l'estimation des forçages météo-marins (temps court).

3.2. STRUCTURATION DU SIG ET MISE EN FORME DES DONNÉES (ACTION 2)

La deuxième action proposée consiste à structurer les données existantes, identifiées lors de l'action 1. Cette action est indispensable pour permettre une utilisation et une gestion des données existantes, mais aussi des données à venir.

Le programme de travail pour cette action comprend :

- une réflexion préliminaire sur la structuration des données existantes en lien avec d'autres expériences d'observatoire (Aquitaine, Noirmoutier, Lorient, Corse...) pour établir un schéma conceptuel ;
- Une réflexion sur la structuration des données à acquérir sur le terrain (périodicité et précision des mesures, calage des repères géographiques, formats de fichiers, champs des tables de données,...) ;
- L'acquisition des données existantes (avec éventuellement achat par la Collectivité, si l'analyse coût/intérêt le justifie) ;
- La mise en forme des données existantes dans un SIG choisi en concertation.

3.3. ETAT INITIAL – ACQUISITION DE DONNÉES DE TERRAIN (ACTION 3)

La troisième action consiste à acquérir des données complémentaires aux données existantes. Une première approche préliminaire des données existantes montre en effet un certain nombre de manques qu'il convient de combler pour disposer d'un état de référence le plus complet et pertinent possible. Cet état de référence servira de base à la compréhension des phénomènes, nécessaire pour établir des diagnostics.

Le programme de travail pour cette action comprend :

- L'organisation de la collecte des renseignements sur le terrain ;
- L'acquisition des données sur le terrain ;
- La mise en forme des données, par création des couches numériques géoréférencées et des métadonnées en vue d'une intégration dans le SIG.

Les thématiques envisagées pour 2010 sont décrites dans l'illustration 3 ci-dessous.

N°	Nom tâche	Description
3.1.	Type de plages et modalités d'évolution Classification morpho-dynamique des plages	Définition à partir des études existantes et d'une visite de terrain des différents types de plage et des modalités d'évolution probables.
3.2.	État initial des types de cordon dunaire Cartographie de la végétation et estimation de l'éolisation et suivi du taux de recouvrement végétal	Description des cordons dunaires (hauteur, largeur, végétation,...)
3.3.	État initial contact plage/dune	Repérage terrain des différents types de contacts (falaises, banquette, avant dune, berme, présence d'enrochements, de perrés, d'épis...).
3.4.	Topographie	Profils de plages (tous les km)
3.5.	Bio-indicateurs	Définition des bio-indicateurs (laisses de mer...) et relevé initial de référence
3.6.	Caractérisation des sables de plage et de dune	Prélèvement sur les différents types de plage et de dune de sables. Caractérisation granulométrique et minéralogique de ces sables
3.7.	Hydrogéologie	Mesure du niveau des nappes

Illustration 3 : Liste des acquisitions de terrain envisagées en 2010 pour définir l'état initial du littoral des Pays de Monts

Une acquisition de données bathymétriques aurait été utile. Cependant le coût qu'elle représente, par rapport aux informations et aux retombées qu'elle apporte en termes de compréhension et prévision des comportements du trait de côte, fait que cette opération n'a pas été retenue pour les deux premières années de l'Observatoire. Sa réalisation sera réévaluée en 2011, en fonction des autres informations disponibles et des manques constatés. En particulier, l'Observatoire pourrait bénéficier des données topographiques issues des levés Lidar terrestre (laser aéroporté avec couverture de l'estran) à venir dans le cadre du programme LITTO3D.

La caractérisation des ouvrages de protection (état, pathologies éventuelles) a fait l'objet d'une étude confiée à un bureau d'étude à l'échelle du département. Elle ne relève pas des compétences des partenaires scientifiques, mais il est prévu que les données numériques soient incorporées au SIG de l'Observatoire.

4. Description du territoire de l'observatoire

4.1. CONTEXTE GEOGRAPHIQUE GENERAL

La zone étudiée se situe au niveau de la frange littorale vendéenne et comprend 3 des 5 communes appartenant à la Communauté de Communes Océan-Marais de Monts à savoir, la Barre-de-Monts, Notre-Dame-de-Monts et St Jean-de-Monts (Illustration 4). Cette structure intercommunale, créée en 1993, regroupe au total 18 079 habitants (source: recensement 2008) sur un territoire marqué par la présence d'un vaste cordon dunaire littoral, d'une forêt domaniale séparée des marais de Monts par une ligne de rive.

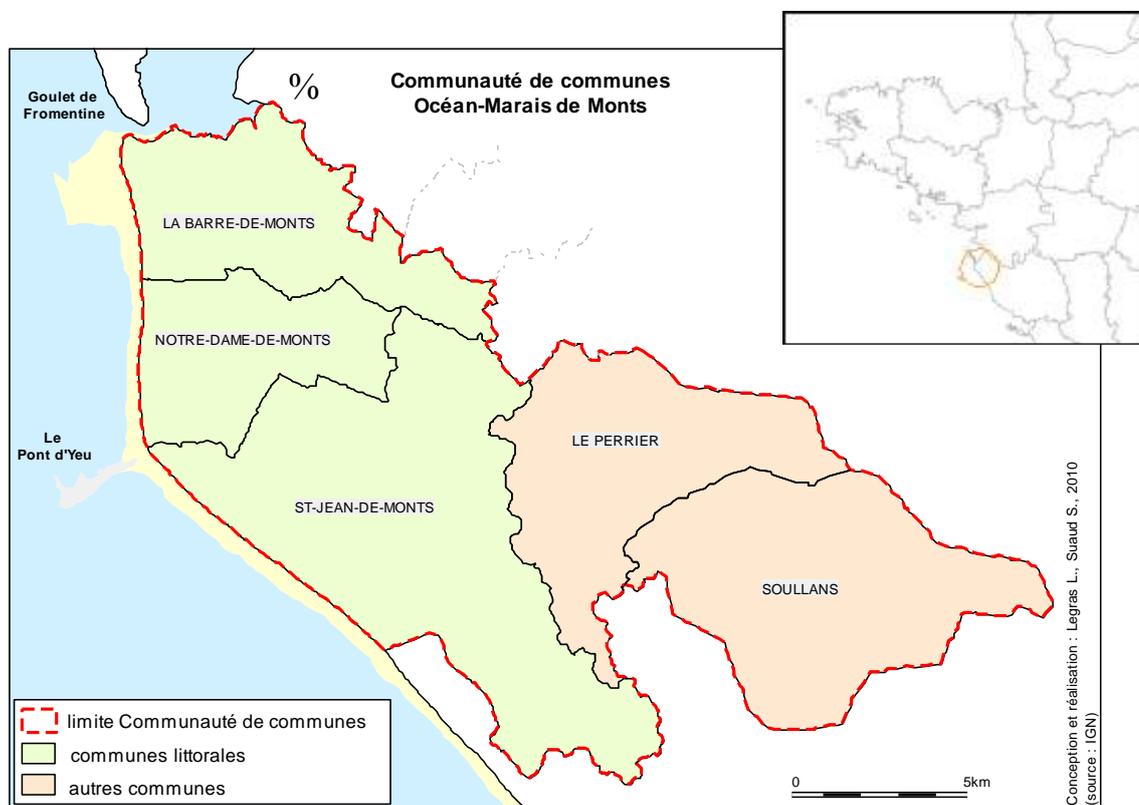


Illustration 4 : Présentation du littoral des Pays de Monts (Legras et Suaud, 2010)

Le littoral vendéen est soumis à un climat océanique qui se caractérise par des étés frais et humides et des hivers doux et pluvieux.

4.2. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

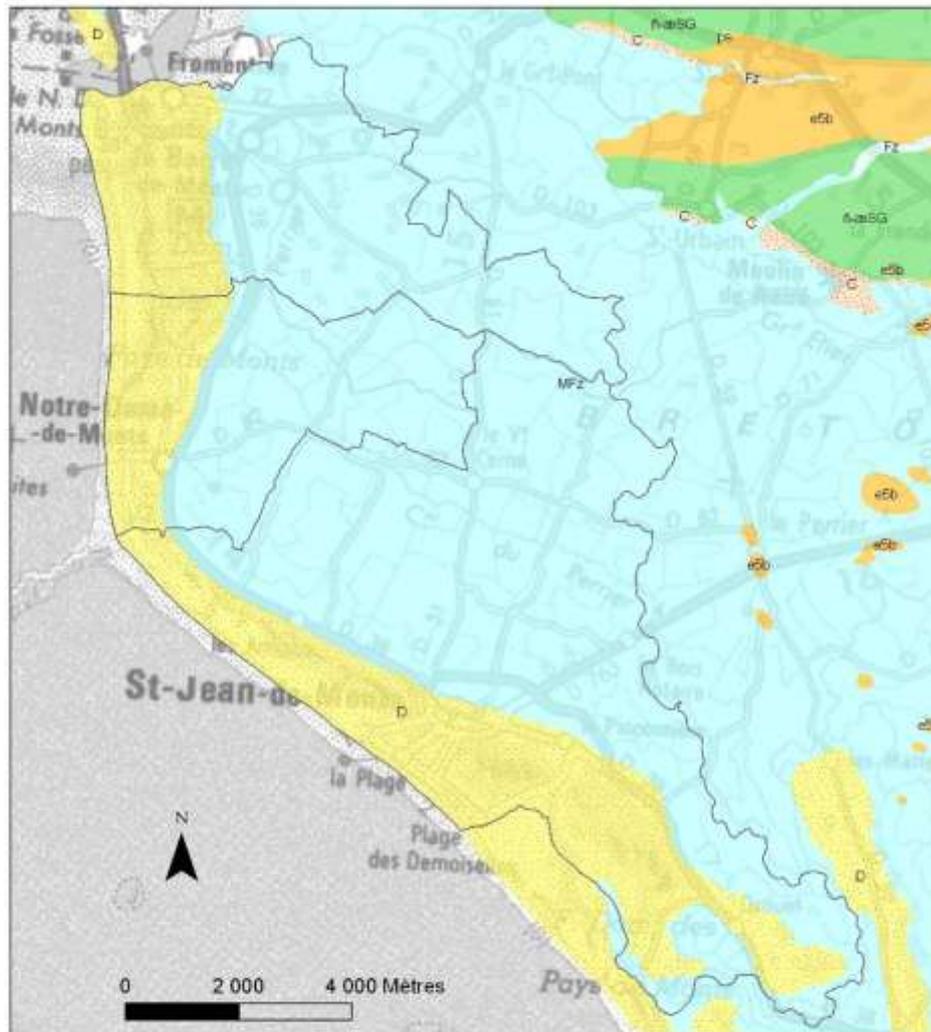
4.2.1. Contexte géologique

Le territoire des Pays de Monts se situe au Sud du Marais Breton, sur la bordure ouest du bassin de Challans. Deux principales formations géologiques affleurent sur la partie continentale : les sables dunaires sur le littoral, et les alluvions dans les marais de Monts en zone rétro-littorale (Illustration 5). Les alluvions, d'origine marine et épaisses de 5 à 10 m, sont constituées principalement de vases flamandaises (ou Bri), riches en matière organique. Elles comprennent des intercalations centimétriques d'argile et de lits sableux (Ters et Viaud, 1983). Un horizon coquillier marque souvent leur base (ANTEA-BCEOM, 2001).

Ces formations quaternaires reposent sur des roches plus anciennes, à savoir des micaschistes, au Nord (Fromentine), et des calcaires sableux éocènes sur le reste du territoire (Ters et Viaud, 1983). Les micaschistes, roches de socle, appartiennent au Massif armoricain, tandis que les calcaires reflètent le comblement du bassin de Challans par des dépôts marins tertiaires. Les calcaires (Ters et Viaud, 1983) reposent soit sur les micaschistes du Massif armoricain, soit sur les argiles du Crétacé (Cénomaniens, Ters et Viaud, 1983, cf. échelle stratigraphique en Annexe 1). Sur le territoire des Pays de Monts, les calcaires affleurent au niveau du môle rocheux du Pont d'Yeu. Ils affleurent également plus à l'Est du marais de Monts, comme au Perrier, où ils constituent aujourd'hui les seuls reliefs sur ce marais.

La partie littorale est recouverte principalement de sédiments relativement fins voire très fins présents sur l'estran et dans les petits fonds (Ters et Viaud, 1983). Des zones plus vaseuses existent également (lutites) de même que des zones à sédiments plus grossiers (gravier caillouteux contenant plus ou moins de calcaire) (Ters et Viaud, 1987). Les calcaires éocènes se prolongent au-delà du môle rocheux du Pont d'Yeu et constituent certains platiers rocheux (Illustration 6).

Trois entités physiques principales caractérisent ainsi le territoire des Pays de Monts (Bellesort et Migniot, 1987) : 1) le marais de Monts, constitué de terrains argileux d'origine marine (transgression flamandaise) ; 2) le cordon dunaire, composé de sables récents et actuels, et les sédiments relativement fins voire très fins présents sur l'estran et dans les petits fonds ; 3) le Pont d'Yeu, correspondant à des fonds rocheux calcaires de l'Eocène.

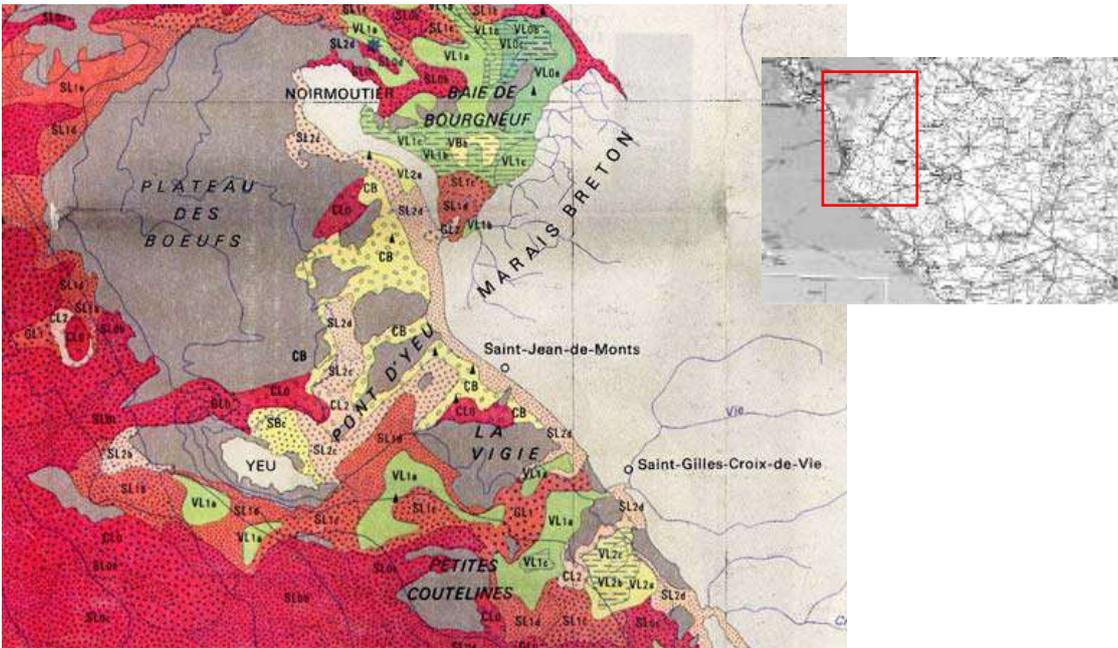


□ Communauté de communes des Pays de Monts

Formations géologiques

- 4 - MFz, Alluvions argileuses des slikkes et des shorres
- 11 - D, Formations dunaires
- 12 - C, Colluvions indifférenciées, localement solifluées
- 16 - Fz, Alluvions fluviales, argiles limoneuses grisâtres et graviers polygéniques, Holocène à Actuel
- 38 - ps, Pliocène, faciès sableux et gravelo-sableux
- 50 - e5b, Lutétien supérieur, calcaires sableux et dolomitiques à Nummulites
- 707 - f-æSG, Formation de Saint-Gilles, micaschistes finement feuilletés, gneiss fins micacés

Illustration 5 : Contexte géologique des Pays de Monts (d'après la carte géologique harmonisée de Vendée au 1/50 000, Béchenec, 2009)



- en vert : sédiments vaseux retrouvés principalement au niveau de la Baie de Bourgneuf.
- en rouge : sables, graviers et cailloutis (en fonction de la taille des points) non carbonatés (moins de 10% de calcaire)
- en orange : sables, graviers et cailloutis peu carbonatés (entre 10% et 30% de calcaire)
- en beige : sables, graviers et cailloutis litho-bioclásticos (entre 30% et 50% de calcaire)
- en jaune : sables, graviers et cailloutis bioclásticos (plus de 50% de calcaire)
- en gris : surface rocheuse

Illustration 6 : Carte sédimentologique des côtes de France (1 : 100 000 ; Vanney, 1971)

4.2.2. Géomorphologie

a) Paysage littoral actuel

Le paysage littoral actuel est constitué de plusieurs entités naturelles parallèles à la côte (Illustration 7 et Illustration 8). De l'océan au marais se succèdent les plages sableuses à pente douce, l'espace dunaire, la rive et le marais.

Les dunes non-boisées représentent environ 12% de la surface du massif dunaire du Pays de Monts (Prat, 2008). Elles sont constituées par des dunes blanches, étroites, et des dunes grises, fixées par une végétation rase. La dune boisée est constituée par un boisement relativement récent, implanté par l'Homme au cours du XIXème siècle pour fixer le cordon dunaire. La végétation comprend des pins maritimes et des chênes verts. Le cordon dunaire a une altitude moyenne d'une dizaine de mètres, et atteint parfois 15 à 20 mètres (DHI-Geos, 2008).

A l'arrière des dunes, deux autres types d'espaces se distinguent : la rive et le marais. La rive correspond à un espace linéaire séparant le versant de la dune boisée du marais, et c'est sur cette rive qu'ont été aménagés les bourgs des communes de la Barre-de-Monts, Notre-Dame-de-Monts et Saint-Jean-de-Monts.

Le marais, quant à lui, est marqué par la platitude du relief et par la présence de l'eau. Son altitude est inférieure au niveau des plus hautes mers, ainsi, les dunes forment un barrage, allant de 250 m à 3000 m de largeur, protégeant l'arrière-pays de la submersion et de l'ensablement.

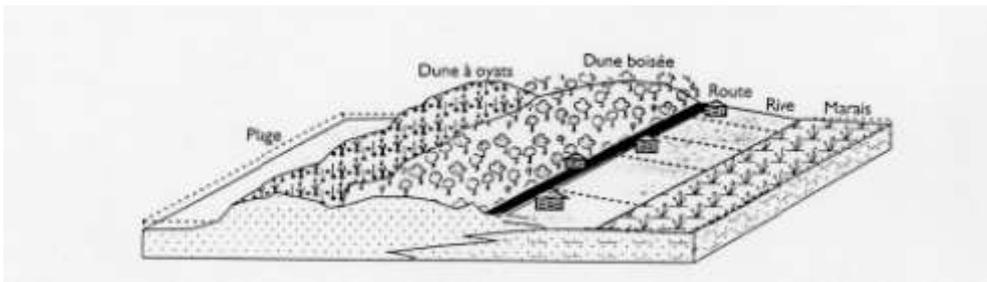


Illustration 7 : Succession des unités naturelles sur le milieu dunaire (Source : Pinot, 1998)



Illustration 8 : Les unités paysagères du littoral du pays de Monts (crédit photo : G. Rossini-ville de St-Jean-de-Monts, été 2008 ; modifiée : Legras et Saud, 2009)

b) Les grandes étapes de la formation du relief

Au début de la transgression flandrienne (Quaternaire), la mer a envahi le golfe de Challans, laissant à l'affleurement le Pont d'Yeu (môle rocheux au large) et quelques petites îles, telles que le Perrier ou l'île de Bouin.

Les dépôts sédimentaires marins ont colmaté ce golfe, formant progressivement le marais d'aujourd'hui. Parallèlement à ce colmatage, une succession de flèches

littorales se sont formées et divergeaient à partir de l’affleurement du Pont d’Yeu (Illustration 5, Illustration 9). Ces formations ont entraîné la fermeture du golfe et dans un même temps celle de l’embouchure de la Baisse (ancien exutoire des marais de Monts).

Les flèches orientées vers le sud-est se sont raccordées au môle rocheux de Saint-Hilaire-de-Riez et ont permis l’installation du bourg de Saint-Jean-de-Monts. Quant à celles orientées vers le nord, elles ont été le support de la construction des bourgs des communes de la Barre-de-Monts et de Notre-Dame-de-Monts et se sont terminées face à d’autres flèches inverses accrochées au môle granitique du nord de l’île de Noirmoutier (Decraemere, 2002).



Illustration 9 : Le littoral de St-Gilles-Croix-de-Vie à Fromentine (DHI-Geos, 2008, modifié : Legras et Suaud, 2009)

c) Évolution actuelle du paysage

Le littoral étant un environnement mobile, le trait de côte ne cesse d’évoluer, et ce, de manière naturelle (érosion) ou anthropique (piétinement, stationnement, ...).

L’agent morphogénique naturel le plus puissant pour la zone d’étude est la houle. Elle vient essentiellement du secteur nord-ouest à sud-ouest. En effet, même si la transgression flandrienne a donné lieu à d’importants apports en sédiments, par la suite, ceux-ci ont laissé place à une pénurie sédimentaire expliquant la généralisation de l’érosion sur les plages (Prat, 2008). L’érosion a notamment détruit l’enracinement des flèches littorales au niveau du pont d’Yeu (Decraemere, 2002).

L’aléa érosion touche 35% des littoraux français. Sur les 368 km de côte des Pays de la Loire, 45% du linéaire est constitué de plages dont 47,7% sont en érosion (MATE,

1997). Cet aléa ne concerne pas uniquement le littoral français ; il est planétaire avec des enjeux différenciés.

L'Homme a également accentué l'érosion par ses activités (extractions de matériaux, fréquentation des dunes, dragages...) et aménagements (digues, épis...) en modifiant les échanges sédimentaires entre les différentes entités naturelles.

Dans les années 1950, le secteur compris entre la Parée Grollier (Notre-Dame-de-Monts) et la plage de la Bergère (la Barre-de-Monts), fut l'objet d'extractions de matériel sableux afin d'alimenter une fabrique de parpaings installée à La Parée Mulette, en lisière de forêt domaniale à Saint-Jean-de-Monts (Trottet, 2010). Les habitants de la région ont également profité de cette ressource pour leurs constructions privées. Toutes ces activités ont considérablement modifié l'aspect du trait de côte, puisque ce sont des milliers de m³ de sables qui ont disparu du stock sédimentaire de la zone, et que les extractions ont remodelé l'ensemble du faciès dunaire.

Cependant, toute la zone n'est pas concernée par ces problématiques d'érosion, certains secteurs sont stables voire en accrétion. L'action des courants de marée et des courants obliques (dérive littorale) sont facteurs de transits sédimentaires importants et donc d'érosion mais aussi d'apports.

4.3. CARACTÉRISTIQUES SOCIO-ÉCONOMIQUES

4.3.1. Démographie

Les communes de la Barre-de-Monts, Notre-Dame-de-Monts et Saint-Jean-de-Monts ont toutes les trois connu une constante augmentation de leur population entre 1968 et 2006 (cf. Illustration 10).

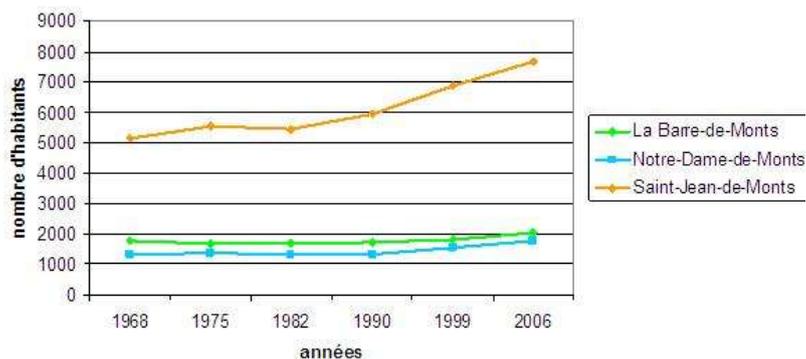


Illustration 10 : Courbe d'évolution de la population entre 1968 et 2006 (Legras et Suaud, 2009, source INSEE)

La densité moyenne de population de ces trois communes, passée de 71 à presque 95 habitants par km² en moins de 40 ans, reste relativement faible en comparaison avec les communes littorales avoisinantes. Cette moindre densité s'explique en partie par l'espace considérable occupé par la forêt domaniale (2280 ha) et les marais de Monts.

A Saint-Jean-de-Monts, sur les 6 000 ha de la commune, 5 000 sont non-constructibles à cause des marais.

La population se concentre donc dans les espaces très localisés des bourgs et des stations balnéaires en front de mer (remblais). Ainsi, une urbanisation dense occupe une faible proportion du front de mer (remblais), alors qu'une urbanisation diffuse domine à l'arrière de la frange littorale.

En période estivale, le nombre d'habitants peut être multiplié par 10 à 13 (de 7500 à 100 000 habitants par exemple à Saint-Jean-de-Monts ; jusque 18 000 hab. à la Barre-de-Monts). En termes de logement, les répercussions sont importantes : les résidences principales ne représentent en moyenne qu'environ 25,5% du parc immobilier, alors que les résidences secondaires atteignent un peu plus de 72%. Ces chiffres confirment l'importance des fréquentations occasionnelles, essentiellement estivales, de ces trois communes.

4.3.2. Activités économiques

Les trois communes littorales du secteur d'étude ont une économie essentiellement basée sur le tourisme et les services liés à cette activité. Cette tendance est confirmée par les données de l'INSEE montrant que le nombre d'entreprises du secteur des services (57 %) est plus important que le nombre d'entreprises des secteurs de l'industrie (6 %), de la construction (16 %) et du commerce (21 %) réunis (Legras et Suaud, 2009).

D'après l'INSEE, le secteur agricole a connu, entre 1988 et 2000, une importante diminution du nombre d'exploitations divisé par trois en moyenne sur les trois communes. En termes d'occupation de l'espace, les zones agricoles sont généralement situées en zone rétro-littorale (marais), tout comme l'essentiel des zones industrielles et commerciales (Illustration 11). Les équipements touristiques ont logiquement tendance à se retrouver sur la frange littorale.

Ces communes à l'origine rurale se sont progressivement tournées vers un tourisme balnéaire de masse, comme en atteste l'évolution démographique entre l'hiver et l'été (cf. § 4.3.1).

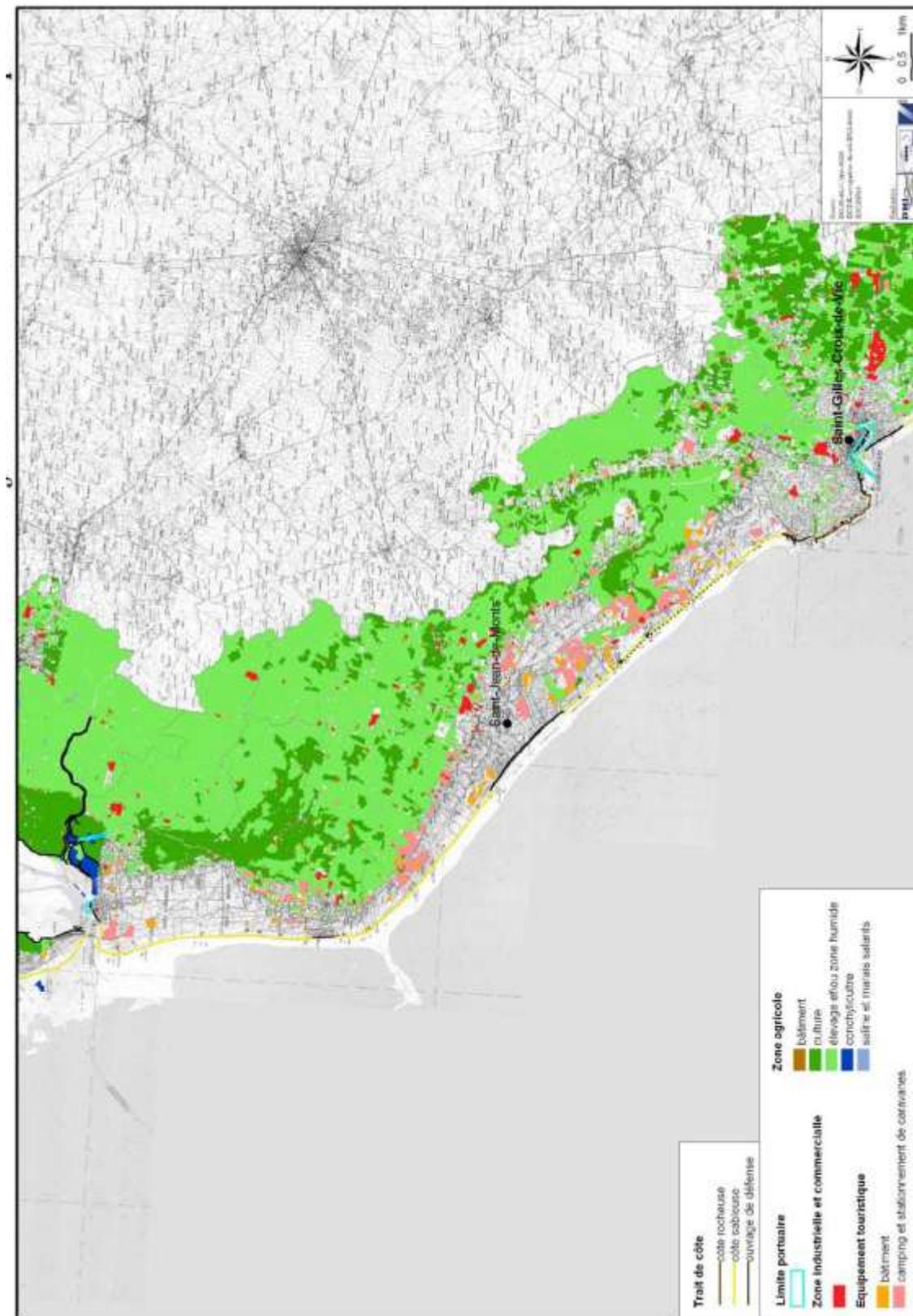


Illustration 11 : Les activités économiques de la zone d'étude (GEOS-DHI, 2008)

4.3.3. Zones de protection environnementales et culturelles

Les espaces naturels dominent largement le paysage des trois territoires communaux étudiés, la forêt domaniale occupant à elle seule 1556 ha. Les zonages ont été intégrés au SIG.

Inventaires : la forêt domaniale a été classée en Zone Naturelle d'Intérêt Floristique et Faunistique de type I au titre de grand ensemble naturel (ZNIEFF).

Statuts de protection : d'un point de vue réglementaire, trois types de protections s'appliquent sur le site étudié :

1. La loi Littoral, article L 146-6 du Code de l'Urbanisme, circulaire du 10 octobre 1989, a institué une politique spécifique d'aménagement et de protection et de mise en valeur du littoral. Les espaces naturels concernés par cette loi et plus particulièrement par l'article L 146-6 sont constitués en Vendée par les côtes naturelles, les forêts, les dunes, ainsi que les marais et les zones humides. L'intégralité du massif domanial est classée à ce titre ;
2. Le statut domanial de la forêt, qui est une forte protection foncière ;
3. Dans le cadre de la constitution du réseau européen Natura 2000 :
 - la partie du massif forestier au nord de Notre Dame (y compris l'estran) est classé en tant que Site d'Importance Communautaire n° FR5200653, « Marais Breton, baie de Bourgneuf, île de Noirmoutier et forêt de Monts » au titre de la Directive Habitats ;
 - La quasi-totalité est Zone Spéciale de Conservation, site n°FR5212009 « Marais Breton, baie de Bourgneuf, île de Noirmoutier et forêt de Monts » au titre de la Directive Oiseaux.

4.3.4. Acteurs du territoire

Les acteurs du territoire sont variés. L'Etat est ainsi propriétaire du Domaine Public Maritime (DPM : des plus hautes mers à 12 milles en mer). Pour la partie maritime la DIRM NAMO (Direction Interrégionale de la Mer – Nord Atlantique Manche Ouest) veille à la cohérence et à la planification des activités en mer sur le DPM dont les activités ostréicoles importantes sur la commune de la Barre-de-Monts.

A terre, interviennent les acteurs suivants :

- Les services maritimes du département (Conseil Général) gèrent le DPM et assurent la maîtrise d'ouvrages pour la protection du littoral et la gestion des ports départementaux ;
- Les services maritimes de la Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM) de Vendée assurent la maîtrise d'œuvre des travaux de défense contre la mer ainsi que la gestion des ports communaux et des ports de plaisance ;

- L'ONF est le gestionnaire de la forêt domaniale (aménagement d'accueil du public, en partenariat avec les collectivités). Il contrôle la fréquentation, les aménagements de sentiers, participe à l'information, à la surveillance, ..., et à l'entretien de la forêt (coupe, plantation) ;
- les communes se chargent de l'urbanisme, de la sécurité et de la qualité du milieu (nettoyage des plages et des dunes, qualité de l'eau et des coquillages, accueil et sécurité du public (postes de secours, ...), et enfin se chargent des opérations de reprofilage des plages ;
- La Communauté de Communes du Pays de Monts qui a mis en place en 2010 l'observatoire du littoral ;
- la DREAL met en place des opérations réglementaires de type arrêté de biotopes, site classé, et d'autres actions pour « ménager et gérer le patrimoine naturel et les ressources en eau ».

4.4. ALEAS ET ENJEUX SUR LE LITTORAL

La submersion marine et l'érosion sont les deux aléas côtiers majeurs pouvant affecter la zone d'étude. Ceux-ci sont régis par un certain nombre de paramètres liés aux agents climatiques et hydrodynamiques qui influencent les mouvements sédimentaires. Les modifications apportées au trait de côte des Pays de Monts sont principalement dues aux agents hydrodynamiques et dans une moindre mesure à l'action éolienne. Les prévisions de tels phénomènes sont à mettre en corrélation avec les variations du niveau marin.

Les personnes, biens, activités, moyens, patrimoines... représentent les enjeux susceptibles d'être affectés par un aléa. Trois types d'enjeux peuvent être définis (GEOS-DHI, 2008) : les activités économiques, les zones d'habitat et d'équipements, et le patrimoine naturel et culturel.

Ces enjeux sont concernés par les aléas érosion et submersion marine, bien que les zones habitées soient généralement protégées par le cordon dunaire, et les fronts de mer urbanisés par des perrés. La tempête Xynthia (28/2/2010) a en effet montré les limites des digues et des « dunes-digues ».

En termes surfaciques, les enjeux les plus importants concernent les zones occupées par la forêt domaniale du Pays de Monts, classée dans le réseau Natura 2000. A long terme, le recul de la dune pourrait engendrer des pertes écologiques importantes. En effet, la biodiversité spécifique au milieu dunaire, (mobilité, vents, embruns) s'en trouverait affectée.

Pour les activités économiques, le tourisme apparaît particulièrement concerné puisque, au regard de l'importance du cordon dunaire, les autres activités (commerce, agriculture) sont localisées dans la zone rétrolittorale. Certains équipements de loisirs

tels que l'hippodrome (en arrière de la plage de la Tonnelle, St Jean-de-Monts) sont d'ores et déjà exposés au risque d'érosion et de submersion marine.

5. Etat des lieux des données existantes (action 1)

L'objectif de cette action a consisté à faire l'état des lieux des données existantes. Cet état de connaissance a permis d'identifier les données de base utiles aux diagnostics, mais aussi d'identifier les manques. Ces recherches ont porté sur les 4 grands chapitres suivants

- Qualité des milieux : faune, flore, ... (dune vive) ;
- Description du sous-sol ;
- Bilan sur le temps long depuis 1831 : évolution du trait de côte ;
- Estimation de la dynamique érosive actuelle.

5.1. DONNÉES COLLECTÉES

Les données collectées dans ce cadre concernent principalement la géomorphologie, la géologie, la sédimentologie et l'hydrodynamique du territoire de l'observatoire. Ces données sont en effet essentielles pour comprendre l'évolution du littoral.

Un regard critique a été porté sur les données, qui ont été sélectionnées lorsqu'elles ont été jugées utiles, pertinentes et exploitables.

Dans un premier temps, les données rédigées ont été distinguées des autres. Elles englobent les mémoires, les thèses, les articles, etc., et sont classées par pertinence décroissante (contenu, validité des données, ...). La liste, fournie en Annexe 2 (volet 1), présente les renseignements ci-dessous.

Titre	Date	Provenance	Type d'étude	Détenteurs de l'information	Format de l'étude	Mots clés	Contenu	Contact/ adresse web	Commentaire
-------	------	------------	--------------	-----------------------------	-------------------	-----------	---------	----------------------	-------------

Dans un deuxième temps, les données de base comme les cartes, l'orthophotographie, les couches cartographiques, les données brutes de météorologie, de houle, les sondages géologiques, ou encore les données de bathymétrie ont été classées dans un autre tableau selon leur typologie (Illustration 12).

	Type de données	Exemple
Cadre général	Supports cartographiques	Orthophoto, SCAN25, ...autres référentiels
Physique	Climatologie-Météorologie	Précipitations, vent,
	Hydrodynamique	Houle, Courantologie, Niveau marin
	Géologie	Cartes, sondages
	Géomorphologie	Topographie, Bathymétrie, Trait de côte
	Sédimentologie	Granulométrie, minéralogie...
Humaines	Données socio-économiques	Occupation du sol : Environnement (patrimoine naturel et culturel), Économie

Illustration 12 : Typologie des données numériques géoréférencées collectées

Pour chaque donnée sont indiqués les éléments décrits (cf. Illustration 13).

Site d'étude	Description de la donnée						
	Provenance Métadonnée	Type de donnée	Titre	Contenu	Responsable	Résumé	
Distribution							
Distributeur	Format, version	Options de transfert	Restriction d'utilisation	Propriété intellectuelle	Tarif		
Etendue spatiale		Etendue temporelle		Qualité		Commentaires	
Emprise	échelle, maillage	Datum vertical (projection)	année	fréquence	précision de la mesure	Fiabilité	Validité

Illustration 13 : Eléments de description des données numériques géoréférencées

Cet inventaire (Annexe 2, volet 2) offre un aperçu des données disponibles, de leur provenance, de leur pertinence mais également de leur restriction d'utilisation s'il y a lieu.

Enfin des fiches thématiques descriptives ont été élaborées. Elles résument les données utilisables dans le cadre de l'observatoire en précisant les traitements à effectuer (exemple en Annexe 3).

Ces différentes données ont également servi à décrire le territoire d'étude (Chapitre 4) et permis des synthèses thématiques, dont les **principaux éléments sont résumés** dans le chapitre ci-après.

5.2. SYNTHÈSES THÉMATIQUES

5.2.1. Description du sous-sol

Cette synthèse du sous-sol vise à compléter la description faite à partir des sources bibliographiques rédigées (cf. chapitre 4) en utilisant des données brutes non encore exploitées. En particulier, les sondages recensés dans la banque de données du sous-sol (BSS), administrée par le BRGM, ont été exploités ici. En préliminaire, les données complémentaires collectées, en particulier par l'intermédiaire de la Communauté de Communes des Pays de Monts, ont été saisies dans la BSS.

Les sondages de bonne qualité ont permis l'élaboration de coupes en plusieurs endroits du territoire. Ces coupes (Annexe 4) montrent par exemple que la dune est en transgression sur le marais. La surélévation de la dune à Saint-Jean-de-Monts apparaît en outre accompagnée en profondeur par une remontée des calcaires éocènes, probablement liée à la présence d'un horst et d'une faille tertiaires (Borne, 1987). Enfin, le niveau de sables coquillers grossiers mentionné par ANTEA (ANTEA-BCEOM, 2001) ressort bien à la base des alluvions du marais au niveau de Notre-Dame-de-Monts.

L'étape suivante pour l'interprétation et surtout la visualisation des données pourrait être l'élaboration d'un modèle géologique 3D.

5.2.2. Qualité des milieux

Une partie du site est concernée par le périmètre du Site Natura 2000 FR5200653 « Marais Breton, Baie de Bourgneuf, Ile de Noirmoutier et Forêt de Monts ». Lors de la rédaction du **document d'objectifs Natura 2000** (DOCOB), par l'Adasea en 2001, les différents habitats et espèces d'intérêt communautaire ont été précisés et décrits. Dans le cadre de contrats Natura 2000, des inventaires et diagnostics ont été réalisés par l'ADBVB, structure animatrice du DOCOB et la LPO Vendée. **Les éléments qui suivent en sont en partie extraits.**

La description est orientée ici vers les milieux qui constituent la frange littorale du site, sans indication de taille. Il est en effet très difficile de poser une limite de largeur, du fait de l'interdépendance fonctionnelle des habitats dunaires : on ne peut se limiter à la plage sensu stricto, et pourtant il n'est pas nécessaire de décrire les plus larges dunes grises, ou les milieux forestiers situés sur les dunes les plus anciennement fixées.

L'ensemble du littoral, présente un estran sableux plus ou moins large puis une plage de sable sans végétation dont la taille varie selon les phases d'érosion et d'accrétion.

Le profil de plage est doux et, partout où le contact entre plage et dune est progressif, (dénotant un bilan sédimentaire positif et une tendance à l'accrétion) la situation est favorable au développement de la végétation. C'est surtout le cas au nord du site.

Les groupements pionniers de plantes annuelles des **hauts de plage** sont situés presque exclusivement au nord du Pont d'Yeu. Ces groupements sont constitués

principalement de Cakilier maritime (*Cakile maritima*) avec la Soude brûlée (*Salsola kali*) et l'Arroche des sables (*Atriplex laciniata*). Le faible développement de ces groupements, surtout dans la partie sud du Pont d'Yeu est probablement en lien avec les phénomènes d'érosion et un plus fort piétinement humain. Il est toutefois à noter que même après les dégâts occasionnés au cordon dunaire lors de la tempête Xynthia, la banque de graine du sol a permis une revégétalisation en avant de certains secteurs présentant pourtant une falaise d'érosion nette.

Deux autres plantes plus rares sont également présentes sur le site :

- La **renouée maritime**, *Polygonum. maritimum* est uniquement présente au nord de Notre-Dame-de-Monts. Une vingtaine de pieds a été dénombrée, poussant de manière isolé ou en groupe de pieds (maximum 5 individus). L'espèce est principalement établie entre la limite communale nord et l'accès à la plage de la Parée Grollier. Si cette espèce peut parfois être découverte dans des situations atypiques (zones piétinées dans les accès à la plage par exemple), sa présence dans ce secteur est révélatrice d'un bon état écologique.
- **l'Euphorbe peplis** -*Euphorbia peplis*, disparue de la quasi-totalité de la façade maritime occidentale de la France (Dupont, 2001), Notre-Dame-de-Monts compris, semble aujourd'hui étendre sa répartition. En témoigne sa redécouverte en quelques points du littoral nord vendéen en 2010 (source LPO Vendée). Ceci est probablement dû à la protection d'espaces où l'espèce a pu se développer les années précédentes (plage de la Grande Côte à La-Barre-de-Monts, site d'Olonne-sur-Mer).

Le haut de plage est également utilisé par de nombreux oiseaux comme zone d'alimentation en période de nidification : Pipit rousseline, Pipit farlouse, Cochevis huppé, Linotte mélodieuse (Source LPO Vendée). Il sert également de reposoir et de zone d'alimentation pour de nombreux oiseaux hivernants, principalement le Bécasseau sanderling, le Bécasseau variable et le Tournepierrre à collier, et pour les Laridés (mouettes, goélands,...). Certains oiseaux utilisent le haut de plage comme zone de nidification. C'est le cas, sur la côte vendéenne, du Gravelot à collier interrompu.

En retrait du haut de plage se rencontre la banquette à Chiendent des sables (*Elymus farctus ssp.boreoatlanticus*) ou **dune embryonnaire**. Le plus souvent la végétation y est monospécifique. Quelques éléments de plantes annuelles du haut de plage peuvent y persister et quelques pieds d'espèces de la dune mobile comme l'Euphorbe des dunes (*Euphorbia paralias*) peuvent y pousser.

Hors zone en érosion marine, la transition avec la **dune mobile** (ou **dune blanche**) à Oyat des dunes (*Ammophila arenaria*) est rapide. La dune mobile est plus ou moins haute, avec une topographie plus ou moins tourmentée. La végétation est composée d'Oyat, et la Fétuque jonciforme (*Festuca juncifolia*) est abondante au niveau de la dune de transition (limite dune mobile / dune fixée).

Lorsque les interventions pour fixer la dune sont limitées, un autre type de diversité, la géodiversité, peut s'observer par la présence de formes d'érosion éolienne, caoudeyres¹, siffles vent, pourrières². La flore associée peut s'y développer.

En arrière de la dune mobile se trouve la **dune fixée** ou **dune grise**. L'Immortelle des sables (*Helichrysum stoechas*) est l'espèce témoin de cette dune. Le couvert végétal est normalement complet avec des tapis plus ou moins développés de lichens et de mousses.

Les autres espèces caractéristiques sont l'Armoise maritime (*Artemisia campestris* ssp. *maritimus*), la Centaurée rude (*Centaurea aspera* ssp. *Aspera*), l'Euphorbe de Portland (*Euphorbia portlandica*), l'Herniaire ciliée (*Herniaria ciliolata*), la Violette naine (*Viola kitaibeliana*), et les tapis de bryophytes *Tortula ruraliformis*, *Hypnacée*, les lichens : *Cladonia* spp.

Habitats à très haute valeur patrimoniale, la dune grise est plus ou moins large, selon la proximité de la lisière forestière. Il arrive que le « compartiment » dune blanche ait disparu du paysage littoral du fait de l'érosion marine, alors la dune grise est en contact direct avec le haut de plage (cas de l'avant de l'hippodrome).

Du fait de la fixation des dunes mobiles sur le site, il n'y a pas de gros mouvements de sable, et la dune grise est très peu saupoudrée de sable.

5.2.3. Évolution du trait de côte depuis 1920

Dans un premier temps, afin de mieux comprendre l'évolution passée, le trait de côte a été dessiné par photo interprétation sur les clichés aériens géoréférencés de 1920 (disponibles auprès de la DDTM) et sur les orthophotos 2001 et 2006. Il s'agit bien entendu d'une indication, car la précision (+/- 5 m) est liée au géoréférencement du cliché et à l'interprétation de l'emplacement estimé du trait de côte (limite de végétation pérenne détectable). Toutefois, les évolutions sont clairement visibles :

- accrétion (+65 mètres devant le golf de St Jean, +70 m au nord du chemin de la Braie, +105 m entre la Grande Côte et la Bergère) ;
- érosion (- 40 mètres à la plage des Lays, au Pont d'Yeu, - 56 mètres devant l'hippodrome...).

Il s'agit sans doute d'adaptation de la côte meuble en réponse à un changement d'orientation des houles depuis 1920.

¹ Une *caoudeyre* (mot landais signifiant chaudron) est une cavité de déflation, de forme plus ou moins ovale, ouverte par l'érosion tourbillonnaire du vent dominant.

² Une *pourrière* est une langue sableuse résultant du dépôt sur la face interne de la dune du sable prélevé par le vent sur la face externe de la dune.

Les grandes tendances qui se dégagent sur 90 ans sont, par grands tronçons :

- Du Goulet jusqu'au chemin des colonies : accrétion ;
- Des colonies à l'accès de la Parée Grollier : érosion ;
- De l'accès de la Parée Grollier à l'accès du Mûrier : accrétion ;
- De l'accès du Mûrier à l'accès du Petit Sochard : érosion ;
- De l'accès du Petit Sochard au front de mer de Saint-Jean-de-Monts : de l'équilibre à une très forte accrétion.

Ces évolutions sont en lien avec les directions de la dérive littorale (du S vers le N au nord du Pont d'Yeu et du N vers le S au sud du Pont d'Yeu, due à la diffraction des houles par l'île d'Yeu). A partir du Pont d'Yeu, les zones en « amont » de la dérive sont en érosion, les sédiments s'accumulant sur les zones « aval ».

Une analyse diachronique plus complète sera effectuée par l'IGARUN avec notamment les cartes anciennes (1831). En prévision de cette analyse, qui sera réalisée en 2011, les nombreuses études réalisées sur l'évolution du trait de côte ont été recensées.

Certaines de ces études ne concernent qu'un secteur de la communauté de communes :

- Decraemere (2002) n'a étudié que le secteur du pont d'Yeu entre 1950, 1971 et 1992.
- D'autres sont relatives à l'ensemble du littoral depuis Fromentine jusqu'à Sion-l'Océan (Crochet, 1995).
- Lascostes (1990) a estimé l'évolution du trait de côte par photogrammétrie entre Sion-l'Océan et Saint-Jean-de-Monts et entre le Sud de la plage de la Bergère et le goulet de Fromentine, entre 1945 et 1984.
- Pinot (1980) a évalué le recul du trait de côte entre Sion-l'Océan et la plage des Demoiselles à Saint-Hilaire-de-Rietz, entre 1830 et 1937.
- Enfin, GEOS-DHI (2008) a proposé, à partir des études réalisées une vulnérabilité du littoral aux aléas érosion et submersion dans laquelle ils estiment les reculs côtiers puis par le biais d'une modélisation, des scénarii d'évolution du trait de côte pour 2015, 2030 et 2050.

Ainsi, le recul côtier estimé par Crochet (1995) entre 1950 et 1992, dans le secteur au nord du Pont d'Yeu est de 0,6 m/an, alors que GEOS-DHI (2008) l'estime à 1,2 m/an. Selon les périodes considérées, le recul estimé peut être plus important (Illustration 14). En l'absence de précisions sur l'incertitude des reculs côtiers ainsi calculés, les valeurs doivent donc être considérées à titre indicatif.

	PINOT (1980)	LASCOSTES (1990)	CROCHET (1995)	CROCHET (1995)	GEOS-DHI (2008)	GEOS-DHI (2008)
Évolutions par périodes	1830-1937	1945-1984	1950-1971	1971-1992	2007-2027	1975-2001
Les Becs	0	0	0	0	-50 m	-1 m/an
Plage des Demoiselles	45 m	-	-10	-15 m	-33 m	-1 m/an
Plage de la Parée du Jonc	-	-	ind.	ind.	+50 m	+1,2 m/an
Plage de la Bergère	-	+45 m	+71 m	0	+50 m	+1,2 m/an

Illustration 14 : Les estimations de recul côtier sont très variables selon les auteurs (incertitudes non précisées par les auteurs)

La comparaison sur le long terme de photographies aériennes orthorectifiées pour l'ensemble du site de l'observatoire, nous permettra de compléter et d'homogénéiser les tendances globales. Pour ce faire, le redressement du cadastre de 1831 et des photographies de périodes aux alentours de 1950, 1975 et 2000 sont prévus dans le cadre des actions 2011.

5.2.4. Estimation de la dynamique érosive actuelle

L'estimation de la dynamique érosive actuelle nécessite dans un premier temps de faire le point sur les éléments de forçages (vents, marée, houles...), et les données relatives à la morphologie des plages et des petits fonds. Ce chapitre propose également une synthèse des études existantes sur la dynamique érosive.

Forçages

• Les vents

L'analyse des données statistiques (Météo-France) (Illustration 15 et Illustration 16) met en évidence une prédominance annuelle des vents provenant des secteurs Nord-ouest à Sud-ouest (environ 50 % des observations). On note également une variabilité annuelle des directions dominantes (station de Noirmoutier) :

- en période hivernale (septembre à février), les vents du secteur Ouest à Sud-ouest représentent 30 % des observations ;
- en période estivale (mars à août), les vents proviennent principalement du secteur Ouest à Nord-ouest (40 %).

A Noirmoutier, les vents de secteur Nord-ouest représentent 26,2 % des occurrences. Viennent ensuite les vents de Nord-est (24,2 %) et ceux de Sud-ouest (22,6 %). Les vents de vitesses supérieures à 8 m/s (supérieurs à force 5 Beaufort) représentent 8,1 % des observations. Les vents les plus forts proviennent en majorité du secteur Sud-ouest à Nord-ouest (86,4 % des vents supérieurs à force 5 Beaufort).

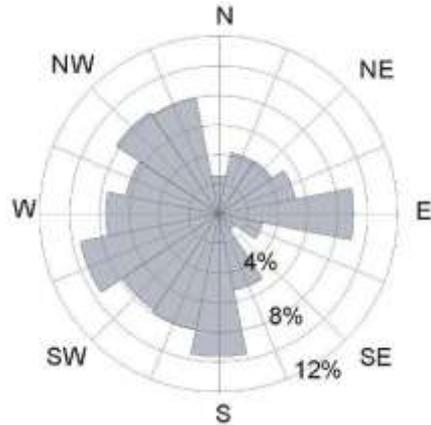


Illustration 15 : Rose de direction des vents à Noirmoutier (1998-2005) (D'après données Météo-France)

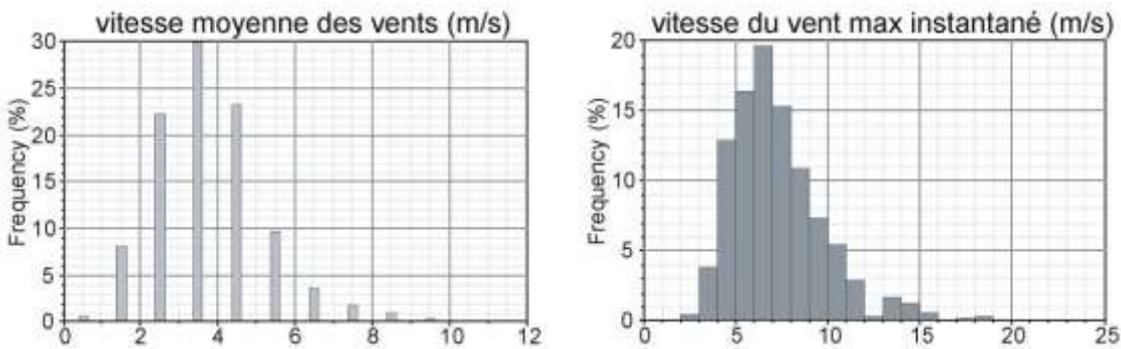


Illustration 16 : Histogramme des vitesses des vents à Noirmoutier (1998-2005) (D'après données Météo-France)

• La marée

La marée est de type semi-diurne (période de 12 h 25 en moyenne). Les niveaux de marée présentent en général d'assez faibles variations le long du littoral vendéen. D'après le site du SHOM, l'onde de marée entraîne les hauteurs d'eau (en cm) suivantes pour des coefficients de 45 en morte eau moyenne et de 90 en vive eau moyenne.

Station	Vive eau moyenne		Morte eau moyenne	
	PM	BM	PM	BM
Port des Sables d'Olonne	580	75	415	205

Illustration 17 : Marnages moyens au Port des Sables d'Olonne (en cm) (source : SHOM)

• Les surcotes

Au niveau des Sables d'Olonne, Pirazzoli (2005), indique que les surcotes instantanées sont de :

- 1,15 m pour une période de retour de 10 ans ;
- 1,35 m pour une période de retour de 50 ans ;
- 1,40 m pour une période de retour de 100 ans.

En ce qui concerne les niveaux extrêmes, les cartes de Simon (2008) les indiquent pour différents ports pour des périodes de retour de 10, 20, 50 et 100 ans (Illustration 18).

Station	Réf. IGN 69 / CM	Période de retour			
		10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
Sables- d'Olonne	-2,832	3,41	3,48	3,57	3,64

Illustration 18 : Les niveaux extrêmes aux Sables d'Olonne (d'après Simon, 2008)

• Caractéristiques générales des houles

Les caractéristiques des houles au large sont déterminées à partir des données acquises au large de l'île d'Yeu par 32 m de profondeur par la bouée Datawell non directionnelle du CETMEF (Centre d'Etude Technique Maritime et Fluviale) sur la période de 1998-2005.

La répartition des hauteurs significatives H1/3 (Illustration 19) indique que :

- Faibles, $H1/3 < 1$ m, pour 24 % des observations entre 1998 et 2005 ;
- Moyennes, $1 \text{ m} < H1/3 < 2,5$ m pour 43 % des observations entre 1998 et 2005 ;
- Fortes, $H1/3 > 2,5$, pour 33 % des observations entre 1998 et 2005.

Les houles au large sont de secteur Ouest à Ouest-Nord-Ouest, les plus fortes proviennent du secteur Ouest à Sud-Ouest.

Le point ANEMOC_0843 (*Lat : 46° 59.400' N - Long : 3° 5.460' W*), situé à une profondeur de 75 m, indique sur la période de 1979 à 2001, que les houles les plus fréquentes proviennent du secteur Ouest à Nord-Ouest, alors que les houles de plus forte amplitude (supérieures à 5 mètres) proviennent du secteur Ouest à Sud-ouest. L'analyse statistique des données (Illustration 20) montre la répartition suivante :

- 2,9 % de mers ridées ou belles correspondant à des houles dont la hauteur significative est inférieure à 0,5 m ;
- 31,3 % de mers peu agitées (hauteurs significatives de la houle comprises entre 0,5 m et 1,25 m) ;
- 39,6 % de mers agitées (hauteurs significatives comprises entre 1,25 m et 2,5 m) ;
- 17,7 % de mers fortes (hauteurs significatives comprises entre 2,5 m et 4 m) ;
- 6,6 % de mers très fortes à grosses (hauteurs significatives comprises entre 4 m et 6 m) ;
- 1,9 % de mers grosses (hauteurs significatives supérieures à 6 m).

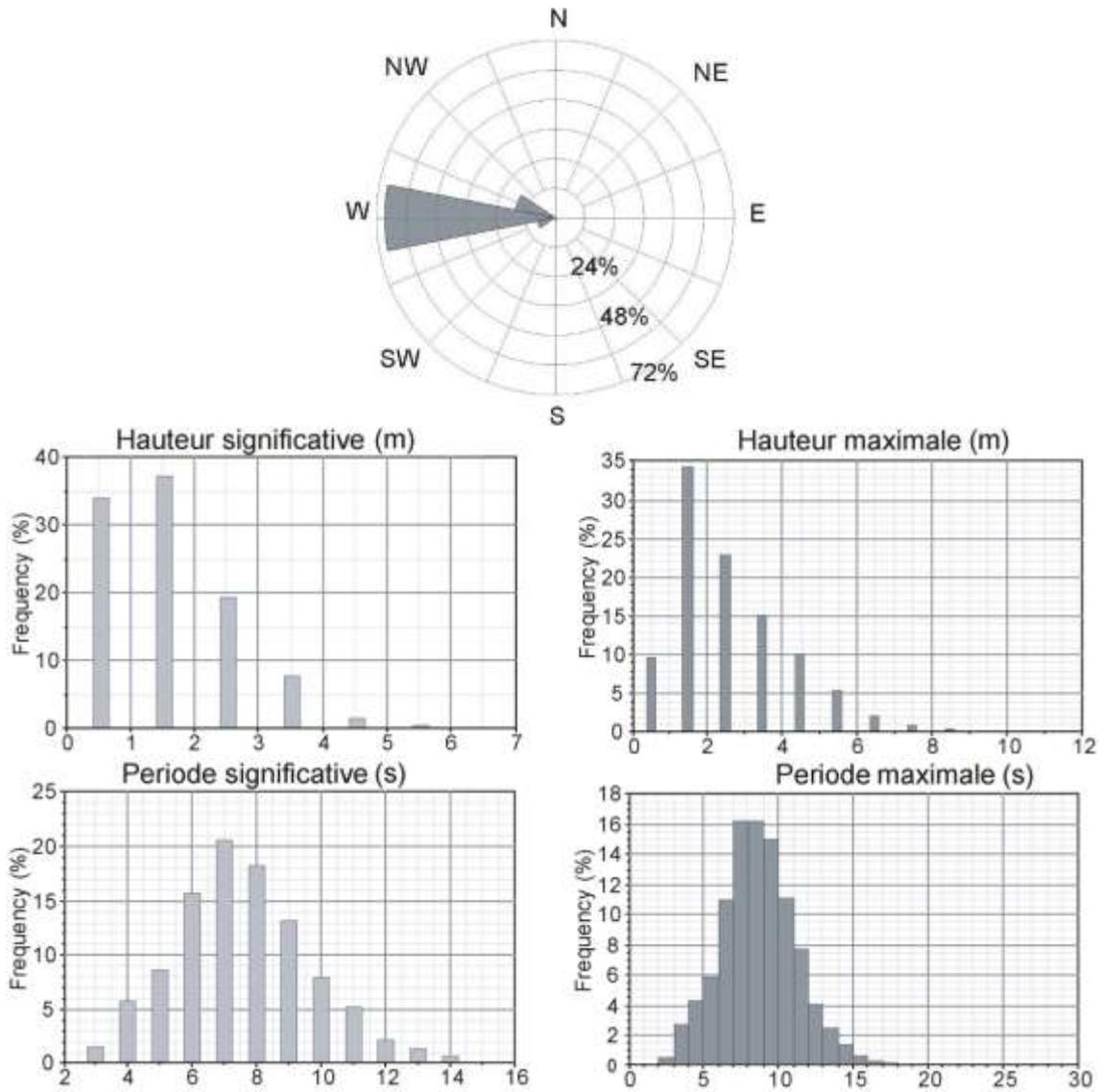


Illustration 19 : Les données de houles au large de l'île d'Yeu par 32 m de profondeur - bouée Datawell (1998-2005) (d'après données CETMEF)

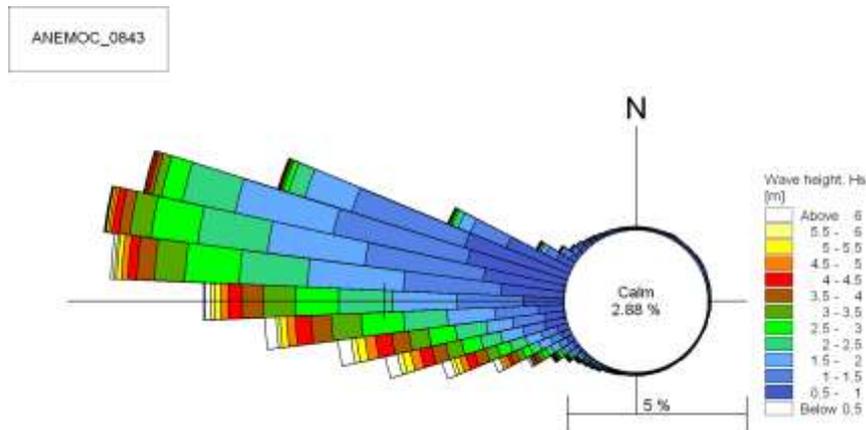


Illustration 20 : Rose des houles au point ANEMOC 0308 au large de l'île d'Yeu

Les houles varient avec les saisons et les mers les plus fortes s'observent en hiver (de novembre à mars). Aux mois de décembre et janvier, pendant plus de 52 % du temps, la hauteur significative des houles est supérieure à 2,5 m. Les mers très fortes sont rares dans la période comprise entre mai et août (Illustration 21).

	Hs en mètre	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mer grosse	6<H<9	6	4	2	1	0	0	0	0	0	1	1	5
Mer très forte	4<H<6	16	15	9	5	1	0	0	0	2	7	8	16
Mer forte	2,5<H<4	30	28	28	17	9	6	2	5	11	24	27	25
Mer agitée	1,25<H<2,5	34	36	42	44	41	40	34	32	44	45	43	38
Mer peu agitée	0,5<H<1,25	12	15	17	32	44	47	57	58	38	21	20	14
Mer belle	0,1<H<0,5	1	1	2	2	5	7	6	5	5	2	1	1
Mer ridée	0<H<0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Hs : hauteur significative H1/3, correspond à la hauteur moyenne du tiers des plus hautes vagues mesurées.

Illustration 21 : Répartition mensuelle (en %) des hauteurs significatives de houle au point 0843 (source Anemoc)

Morphologie des plages

La morphologie des plages du secteur est globalement constante, avec une pente douce et un estran large.

On observe aussi localement des **bâches** (exemple de la plage des Demoiselles à Saint-Jean-de-Monts), des microfalaises consécutives à l'attaque des vagues par forts coefficients de marées, tempêtes ou encore ruissellement (exemple de la plage du Pont d'Yeu) et des platiers rocheux qui émergent lors de marée de vive-eau (Crochet, 1995 ; Lascostes, 1990 ; Pinot, 1980, DHI-GEOS, 2008).

Bathymétrie des petits fonds

Les données existantes sont fournies par le rapport du bureau d'études GEOS-DHI (2008). Ce dernier indique que les fonds ont une variabilité importante et que « La complexité du relief sous-marin s'explique par sa nature presque exclusivement rocheuse ».

Un élément clé de ce relief est le Pont d'Yeu. Il constitue une forme remarquable dans la zone intertidale et se prolonge jusqu'à l'île d'Yeu à environ 6 m de profondeur (Decraemere, 2002).

En continuant vers le sud du Pont d'Yeu, la plate-forme sous-marine, étagée en gradins, voit sa pente augmenter progressivement jusqu'au Sables d'Olonne : l'isobathe -20 m est situé à 15 km devant St-Jean-de-Monts et à 5 km face à la côte sablaise. « Dans ces conditions, à une même distance des plages, des profondeurs assez différentes peuvent être rencontrées » (GEOS-DHI, 2008). Ainsi, sur une parallèle à la côte, tracée à 7,5 km en mer, le profil nord-sud s'apparente à la courbe de l'illustration 22.

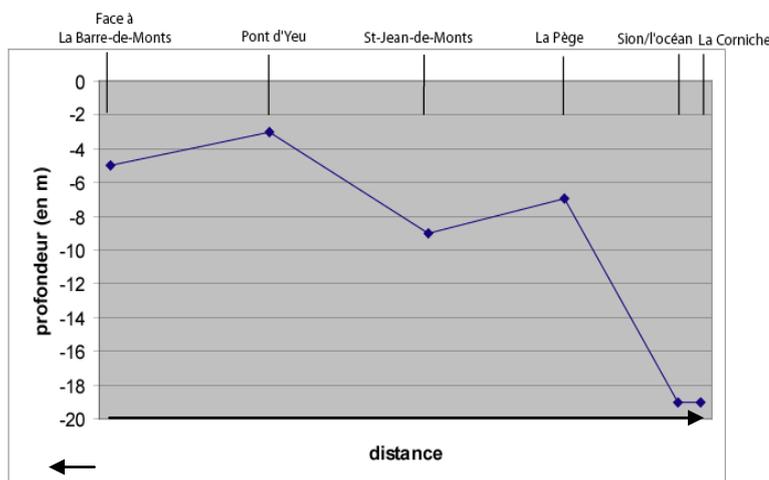


Illustration 22 : Courbe bathymétrique d'axe nord-sud – distance à la côte : 7,5 km
Réalisation : Legras et Suaud, 2010 ; d'après données GEOS-DHI, 2008

Au nord du Pont d'Yeu, jusqu'à Noirmoutier, le plateau des Bœufs a une pente faible et régulière. Ces fonds marins ont une influence sur les mouvements des masses d'eau. Ils constituent une protection naturelle des côtes contre les effets de la mer puisque la pente permet de freiner les houles et fait déferler les vagues avant qu'elles n'atteignent les plages.

Synthèse des études hydrodynamiques et hydro-sédimentaires

L'étude réalisée par GEOS-DHI (2008) synthétise les résultats de la modélisation du transit dans le secteur d'étude (Illustration 23). Schématiquement, au Nord du Pont d'Yeu la dérive porte vers le Nord, alors qu'au Sud du Pont d'Yeu la dérive porte vers le Sud. Les volumes de transit potentiel estimés (gradient de transport net) sont de l'ordre de 0 à 25 000 m³/an augmentant au Sud de la commune de Saint-Jean-de-

Monts. GEOS-DHI (2008) estime qu'il existe des gradients dans le transport brut le long du rivage, de l'ordre de 25 000 à 30 000 m³/an au Nord du Pont d'Yeu et de 70 000 à 80 000 m³/an au Sud du Pont d'Yeu, augmentant encore vers Saint-Gilles-Croix-de-Vie.

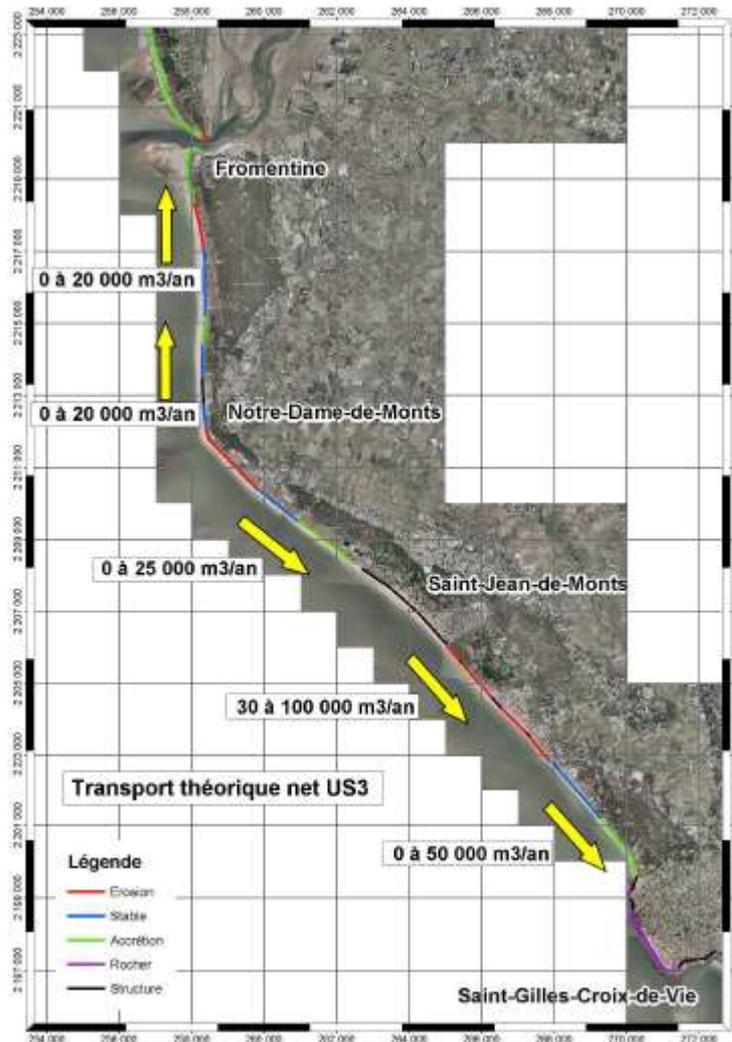


Illustration 23 : Synthèse de la dérive littorale sur le secteur d'étude ; source GEOS-DHI, 2008

A noter que l'échelle de validité des études de DHI (travail à l'échelle du département) n'est pas celle de l'OLPM (Observatoire du littoral des Pays de Monts), qui envisage une analyse plus fine (échelle locale, linéaire côtier de 19 km).

5.3. MANQUES MIS EN ÉVIDENCE

La plupart des études collectées font état de manques de données concernant la dynamique morpho-sédimentaire locale. Une priorité se dessine quant à l'acquisition de données relatives à la bathymétrie et à la courantologie afin de connaître avec plus de précision les transits sédimentaires locaux. Le bureau d'études GEOS-DHI propose de recourir à « une étude numérique véritablement bidimensionnelle de la courantologie, de la propagation de houle et du transport sédimentaire pour tenter d'élucider les multiples problèmes hydrauliques et sédimentologiques que posent le système complexe goulet-delta-chenal ». Cela reste indispensable non seulement pour la connaissance de l'évolution morphologique du goulet mais également pour connaître plus précisément les relations entre ce système et les dynamiques sédimentaires propres aux secteurs situés plus au sud. Des facteurs explicatifs autres que les conditions météorologiques mises en avant par Decraemere (2002) permettraient de mieux appréhender les problèmes d'érosion qui affectent par exemple la plage du Pont d'Yeu.

Cela pourrait également permettre d'étudier les possibles rechargements de plage par des sédiments issus du dragage du chenal de Fromentine dont une partie est larguée au large.

Au-delà des données strictement physiques, une évaluation économique des enjeux serait à effectuer et à coupler avec les prévisions d'évolution du trait de côte, ceci afin de savoir si certains secteurs méritent une action de protection contre la mer, et dans quel laps de temps.

6. Structuration et mise en forme du SIG (action 2)

Pour répondre aux objectifs d'organisation, d'analyse et de diffusion des données de l'observatoire, un Système d'Information Géographique (SIG) s'est vu être l'outil le plus approprié. Dans le cadre de l'OLPM, il permettra d'archiver et de mettre en relation un grand nombre de données de sources variées, de les valoriser par des traitements thématiques, par la conception de cartes, par des analyses multi-échelles ainsi que par un suivi de la frange littorale sur le long terme.

6.1. RETOURS D'EXPÉRIENCES D'AUTRES OBSERVATOIRES

Même si le concept est assez récent, plusieurs structures de type « Observatoire du littoral » existent déjà en France et chez nos voisins européens. L'analyse des retours d'expériences permet de comprendre la pertinence et l'efficacité, mais également les limites et les biais des méthodologies utilisées. Dans la mesure où une synthèse nationale est en cours de réalisation sur ce sujet (Bulteau et Garcin, 2011), la présente analyse restera très succincte.

Intérêt

Une structure de type "Observatoire" est utile car elle permet de centraliser les informations, d'effectuer des mises à jour, et ainsi de comprendre les causes, conséquences et évolutions des phénomènes affectant le littoral. Elle aide les décideurs aux choix d'aménagement en délivrant une expertise en continu.

Observatoires en France

L'Annexe 5 présente les différents observatoires répertoriés en France et en Europe, l'illustration 24 les étudie et les observatoires sur le littoral français.

Malgré les nombreuses études réalisées sur plusieurs portions du littoral français (CETMEF – CETE Méditerranée – CETE de l'Ouest, 2009), peu ont donné lieu à la création de structures pérennes de type Observatoire.

A noter l'importance de l'Observatoire de la Côte Aquitaine, de par son emprise, la structuration de son fonctionnement mais également par l'expérience acquise depuis sa mise en place (depuis 1996).

L'Observatoire de Noirmoutier présente également un intérêt dans le cadre de la mise en place de l'OLPM car il est régi par une autorité intercommunale et se situe à proximité de la zone d'étude. Il suit depuis 1999 l'évolution du trait de côte en

procédant à des levés systématiques au GPS, de la plage et du pied de dune. Il effectue également des calculs de cubatures.

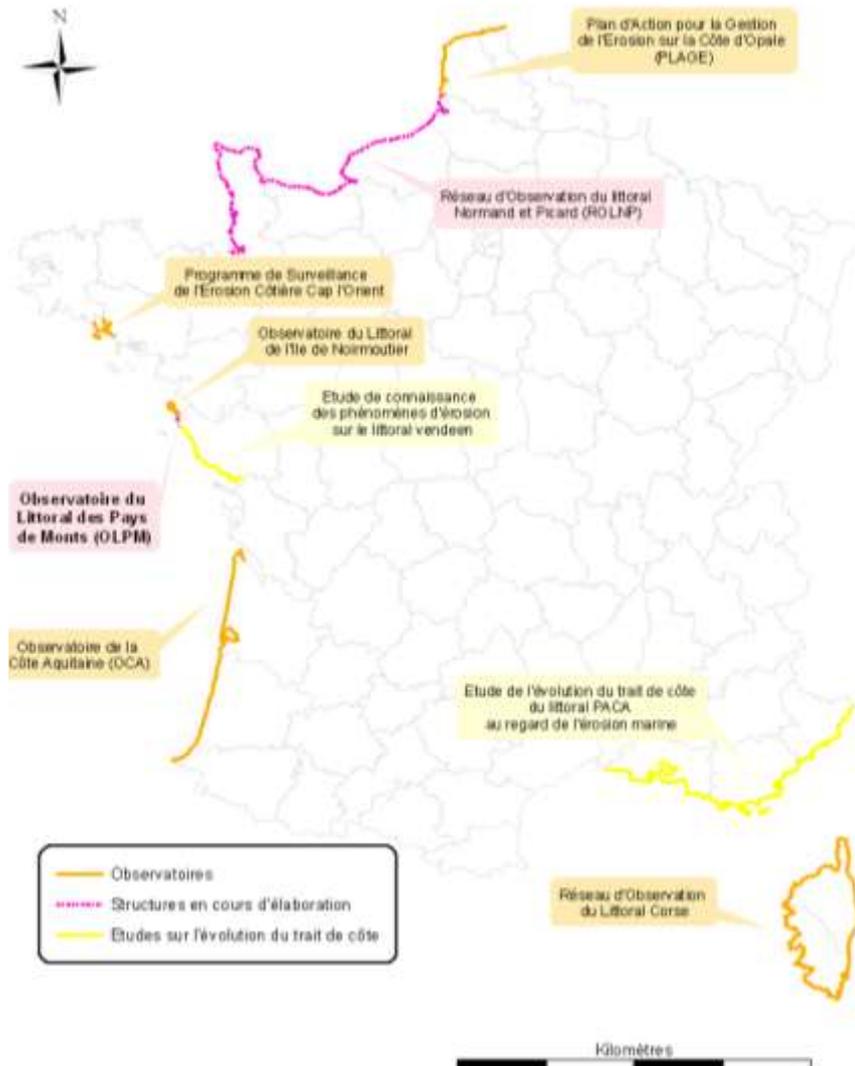


Illustration 24 : Zones côtières concernées par des études et localisation des observatoires du littoral en France en 2010 (Suaud et Legras, 2010)

On assiste également à l'émergence de plusieurs observatoires et réseaux de suivis qui ont pour objectif de s'inscrire sur des politiques de gestion sur le long terme (ROLNP). Le concept est récent et il se pourrait que les différentes études réalisées ainsi que les événements extrêmes qui ont eu lieu récemment (tempête Xynthia, surcotes littoral méditerranéen), encouragent les collectivités et autres gestionnaires du littoral à aller dans ce sens, avec l'appui de l'État.

Utilité des SIG

Tous les observatoires mettent en place un SIG et/ou Base de Données plus ou moins évolués. Une des difficultés réside dans la structuration de ces données publiques, de sorte que celles-ci puissent être diffusées, partagées et utilisées par la communauté scientifique, les utilisateurs et gestionnaires du milieu et tout un chacun le cas échéant. A cet effet, la base de données se devra de respecter dans la structuration de ses métadonnées le cadre imposé par la directive européenne INSPIRE.

Autre difficulté, la pérennisation de l'outil mis en place avec en particulier sa capacité et facilité à être mise à jour régulièrement et à être sauvegardée de manière fiable. Des soucis ont été rencontrés par exemple par la communauté de communes de Paimpol-Goelo. Un outil partagé de type SIG littoral a été élaboré dans le cadre d'un projet LEADER en 2007. Il avait pour objectif premier de centraliser et mutualiser les données concernant des thématiques littorales. Néanmoins, la personne ayant participé à la création du SIG a changé de poste et l'outil n'est plus utilisé. En effet, il n'est plus mis à jour et personne ne l'utilisait en 2010. Ceci soulève la nécessité de mettre en place un guide d'utilisation pour toute personne qui manipulera l'outil autre que l'initiateur.

Une base pour l'Observatoire des Pays de Monts

Pour l'Observatoire des Pays de Monts, la démarche s'inspire en partie de ce qui a été réalisé dans d'autres structures. En particulier, l'OLPM s'appuiera sur un SIG, qu'il tâchera de rendre pérenne. Dans ce cadre, la structuration et la mise en forme des données doit anticiper les besoins actuels et futurs. En outre, il est prévu de rédiger un manuel d'utilisation, et de le mettre à jour régulièrement.

6.2. STRUCTURATION ET MISE EN FORME DES DONNÉES

Les différents objectifs d'utilisation du SIG de l'OLPM ont été déterminés ; il doit permettre :

- une visualisation rapide des données ;
- un archivage cohérent des données disponibles ;
- la réalisation de requêtes et d'analyses spatiales ;
- la possibilité de mettre à jour la base de données par l'intégration de nouvelles données ;
- la diffusion de l'information et une aide à la décision en matière de gestion et d'aménagement du territoire.

La banque de données, élément central du SIG, doit être organisée de manière à garantir l'efficacité de celui-ci, et donc construite à partir des besoins exprimés ci-dessus.

Cela demande, dans un premier temps, une étape de réflexion sur la classification des données et leurs liens, avant de les mettre concrètement en forme et de créer le Modèle Conceptuel de Données qui permettra la réalisation de traitements et de requêtes.

6.2.1. Outil

L'outil de constitution du SIG est ArcGis 9.3 (®ESRI). Bien que le RGF93 soit le système de projection légal (depuis 2000), la plupart des données existantes sont géoréférencées en Lambert II étendu. De ce fait, la mise en place du SIG a démarré en Lambert II étendu. Il est prévu à termes d'acquérir les nouvelles données en RGF93.

6.2.2. Structure

En concertation avec les divers partenaires du projet, une arborescence a été préétablie afin d'organiser le classement des données, et de pouvoir déterminer les modalités de conception. Il a ainsi été décidé de structurer les données à l'aide des fonctions ArcGIS suivantes :

- Un fichier par grande thématique et une géodatabase (GDB) pour la classe *SUIVI_ANNUEL* ;
- Des géodatabases personnelles (pouvant chacune contenir 2Go de données, et étant compatibles avec le logiciel Access) ;
- Des classes d'entités, pouvant contenir des jeux de classes d'entité (couches cartographiques, .shp) ;
- Des tables (tables de données numériques, généralement reliées à des couches cartographiques) ;
- Des données rasters (images telles que l'orthophoto, le Scan 25, des photographies, ...) ;
- Des catalogues rasters si besoin, permettant de réunir des images rasters de même type.

La base de données a été structurée en 5 grandes thématiques : les référentiels, le contexte physique, le système anthropique, une photothèque et le suivi annuel (Illustration 25).

Mise en forme des données

La mise en forme des données comprend plusieurs étapes décrites ci-après :
 Prétraitements et intégration des données dans la base de données (BD) ;
 Création des métadonnées ;
 Création du modèle conceptuel de données (MCD).

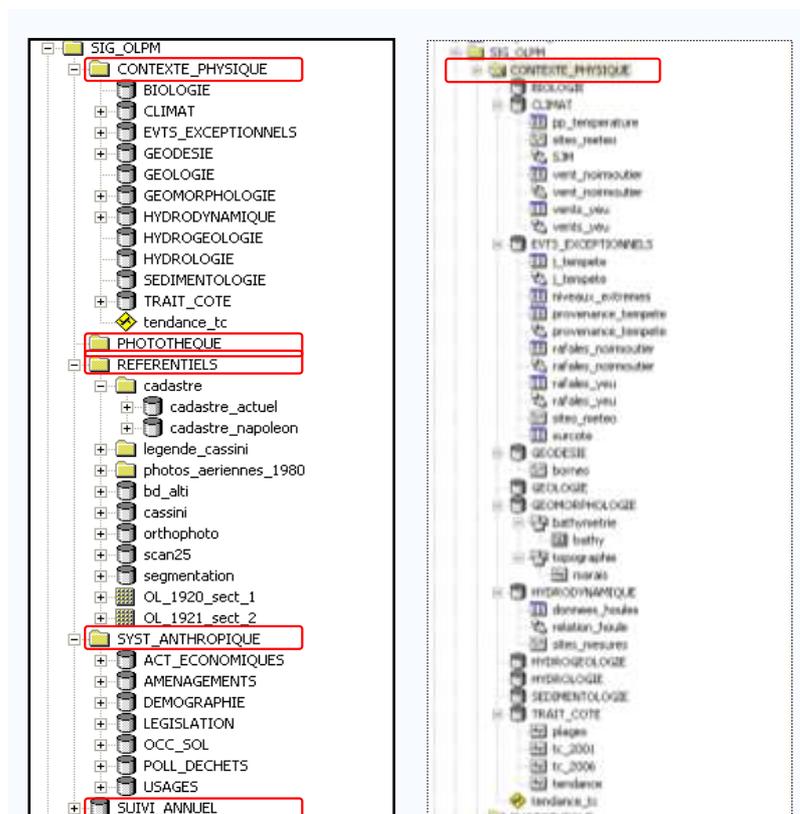
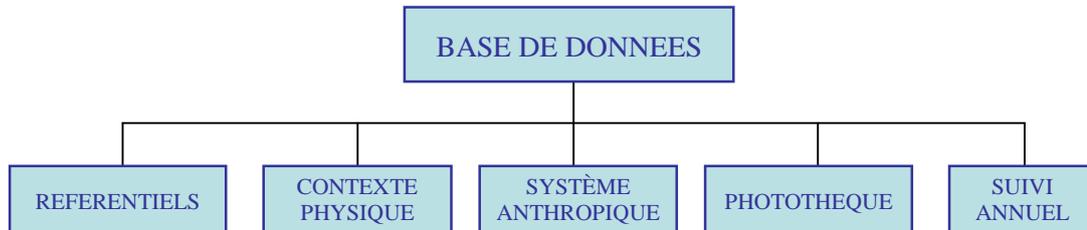


Illustration 25 : Organisation des données numériques géoréférencées de l'OLPM (structure de la base de données et détail du contenu d'une thématique)

Intégration des données dans la BD

Pour être intégrées dans la base de données du SIG OLPM, certaines données ont dues être préalablement traitées. Trois exemples représentatifs sont décrits dans le

rapport Suaud et Legras (2010) : l'orthophoto de 2006, des couches cartographiques récupérées auprès du bureau d'études DHI et des données de houles du CETMEF.

A l'issue de cette première année de l'Observatoire, environ 50 % des données exploitables ont pu être mises en forme complètement.

Les métadonnées

Dans le cadre de la conception du SIG de l'OLPM, la norme ISO 19115 a été sélectionnée pour l'élaboration des métadonnées. « La norme ISO 19115 : 2003 a le statut de norme internationale depuis 2003. [...] Elle s'est affirmée comme une référence pour l'information géographique dans le domaine des métadonnées » (eden.ign.fr/std/iso_19115).

Un des avantages que présente cette norme pour l'OLPM réside dans le fait que l'Observatoire de la Côte Aquitaine l'utilise également, et que des échanges entre les deux structures sont souhaités. Le second point ayant influencé ce choix est l'existence d'un modèle de création de métadonnées ISO 19115, nommé ISO dans le logiciel ArcGIS (sous ArcCatalog). Ce choix permet en outre de répondre à la Directive Européenne INSPIRE, de renseigner le géocatalogue national (Geosource), la base de données nationale Bosco, ...

Le contenu des éléments de métadonnées à renseigner (Illustration 26), est également disponible sur le site eden.ign.fr.

Modèle Conceptuel de Données (MCD) sous Access

Le Modèle Conceptuel de Données (MCD) du SIG OLPM a été réalisé à l'aide d'Access, logiciel compatible avec ArcGIS. Le MCD_OLPM met en lien les différentes tables disponibles dans la base de données, à partir des grandes thématiques de départ.

Pour pouvoir être liées, deux tables doivent avoir un champ commun. La structuration du MCD ayant été réfléchi au préalable, à l'aide du schéma relationnel présenté par *Illustration 27*, des champs communs ont été prédéfinis. Les relations restent à créer.

REALISATION DU MODELE CONCEPTUEL DE DONNEES (Access 2000)

- Création de la base de données Access : *MCD_OLPM* (.mdb)
- Création d'une table centrale appelée *DIAGNOSTIC*, contenant des informations décrivant l'état actuel des écosystèmes côtiers
- Importation des tables contenues dans les géodatabases de la base de données du SIG, représentant l'ensemble des paramètres influençant les écosystèmes côtiers
- Ouverture des tables dans la fenêtre 'Relations'
- Création des relations à partir des champs communs
- Le MCD met donc en avant 7 sous-ensembles et une table centrale
- Toutes les tables ne sont pas liées les unes aux autres, mais toutes ont au moins une relation, aboutissant finalement à la table *DIAGNOSTIC*

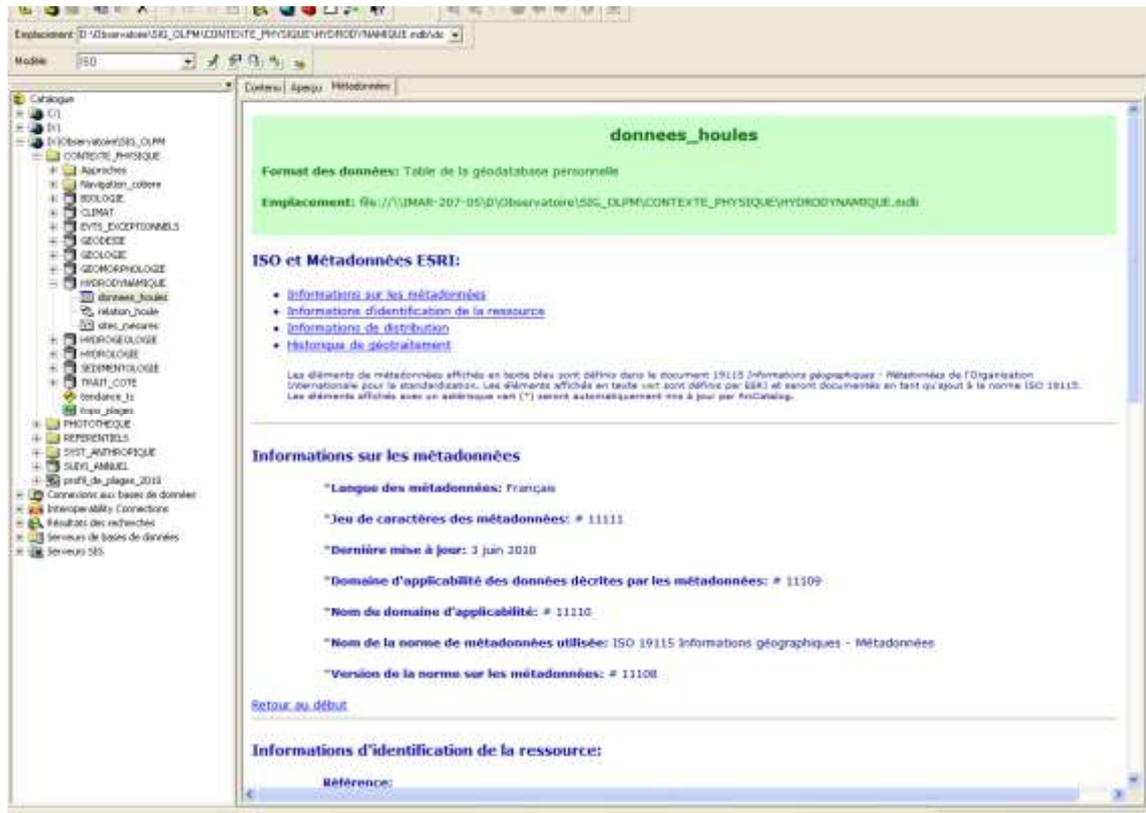


Illustration 26 : Exemple de métadonnées renseignées sous ArcCatalog (Legras et Suaud, 2010)

Le modèle conceptuel est amené à évoluer. D'une part de nouveaux champs peuvent être créés dans les tables existantes pour une meilleure efficacité si besoin (objectifs de requêtes à définir en amont) ; d'autre part de nouvelles tables peuvent être créées et intégrées au MCD, de sorte qu'elles puissent être utilisées dans d'éventuelles requêtes. En particulier, la table DIAGNOSTIC sera reconsidérée, pour prendre en compte la suite des réflexions sur les manières d'interroger le SIG.

6.3. GUIDE POUR L'UTILISATION ET LA MISE À JOUR DU SIG

Un guide pour l'utilisation et la mise à jour du SIG a été élaboré. Il présente la structuration de la base de données, décrit les intitulés des champs des tables attributaires, les méthodologies de mise à jour, d'acquisition de données et de création des métadonnées. Il sera amené à évoluer avec l'amélioration du SIG. Son objectif est de compiler différents éléments utiles aux personnes qui seront amenées à intervenir sur le SIG.

7. Etat initial : acquisition de données de terrain (action 3)

L'état initial ou « état zéro » représente le référentiel sur lequel seront posées les données de suivi successives afin de visualiser et comprendre les évolutions du trait de côte dans le temps. Ce chapitre présente de manière **synthétique** les méthodologies d'acquisitions de terrain et les résultats obtenus, en s'appuyant sur des rendus cartographiques.

7.1. ETAPES PRÉLIMINAIRES

7.1.1. Mise en commun

Lors de diverses visites de terrain, au cours de plusieurs réunions et lors de nombreux échanges (téléphone et mail), les intervenants ont pu préciser l'avancement des travaux et organiser les observations à effectuer.

Une tournée de terrain a été organisée le 19 mars 2010, peu après la tempête Xynthia, avec l'objectif de parcourir la totalité du linéaire concerné avec tous les acteurs de l'observatoire, de bénéficier de l'éclairage de collègues de l'Observatoire de la Côte Aquitaine, et de faire une analyse sommaire de l'état du cordon dunaire, de la plage, et du contact plage/dune afin d'identifier les points à observer.

Il s'agissait également de préciser les termes utilisés lors des descriptions, et d'homogénéiser le vocabulaire (cf. Glossaire).

Le référentiel commun sur lequel les informations sont reportées est la BD ortho© de l'IGN (2009). Le système de coordonnées utilisé est le système Lambert II étendu (dans l'attente de la généralisation du RGF 93, système légal français depuis 2000).

Tous les fichiers SIG sont actuellement regroupés sur le serveur du BRGM Pays-de-Loire à Nantes. Les partenaires peuvent disposer d'une copie des fichiers pour leurs propres besoins. A termes, il est envisagé un transfert du SIG sur le serveur de la Communauté de Communes.

7.1.2. Notion de temps

Le concept de temps est important à appréhender pour l'analyse des paysages et la gestion des plages. Dans les chapitres à suivre, les notions suivantes seront utilisées :

- court terme : quelques semaines à quelques mois ;
- moyen terme : 1 à 5 ans ;
- long terme : au-delà de 5 ans.

Il conviendra dans l'étude globale de l'Observatoire du littoral des Pays-de-Monts de redéfinir des échelles de temps cohérentes pour l'ensemble des systèmes plage-dune et des ouvrages de protection qui permettent de répondre aux besoins des gestionnaires (Illustration 28).

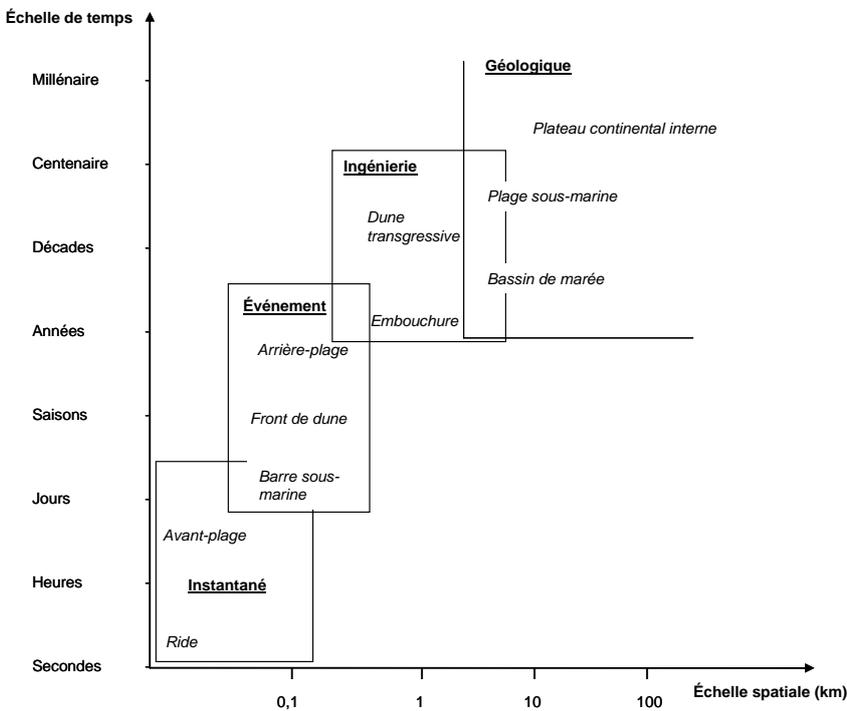


Illustration 28 : Echelles de temps et d'espace des processus hydro-sédimentaires côtiers

7.1.3. Trait de côte

Dans la littérature scientifique, il existe de nombreuses définitions du trait de côte : laisse de mer, limite de végétation pérenne, ... (Faye, 2010 ; Bonnot-Courtois et Levasseur, 2003, Le Berre et Nogues, 2010). La limite de végétation pérenne, ou à défaut le pied de dune ont été choisis dans le cadre de l'observatoire du littoral des Pays de Monts. Il existe en effet un cordon dunaire sur une grande partie du littoral étudié. L'érosion entraîne le recul de la végétation pérenne et peut entraîner la formation d'une falaise dunaire. En dehors des cordons dunaires, le trait de côte est assimilé à l'ouvrage de protection (digues, ...).

Le trait de côte a été relevé par l'ONF le 19 mars 2010 avec un GPS Trimble Geo Explorer XT (précision +/- 50 cm). Il constitue un état de référence particulier compte-tenu de l'intensité de la tempête Xynthia survenue le 28 février 2010. Il ne peut pas faire l'objet d'une comparaison avec les traits de côte digitalisés sur les orthophotos de 2001 et 2006, celles-ci étant prises durant la période estivale. Il constitue en revanche une donnée importante permettant d'évaluer le recul du trait de côte suite à un événement extrême et peut être perçu comme un indicateur des possibles évolutions futures. L'utilisation de l'orthophoto 2010 (à paraître) sera nécessaire si l'on veut extraire un trait de côte réaliste post événement à l'équilibre estival qui sera plus raisonnablement comparable aux traits de côte antérieurs (éviter les « effets de pépite »).

Il serait également intéressant de réaliser un levé biennuel à la fin de l'hiver et à la fin de l'été, permettant de visualiser les évolutions saisonnières, et donc d'anticiper au fil des années les possibles modifications de la frange littorale.



Illustration 29 : Trait de côte levé au GPS le 19 mars 2010 (©Orthophoto 2006, IGN)

7.1.4. Mise en place de bornes kilométriques

Afin de favoriser le repérage sur le terrain, des piquets ont été installés par l'ONF sur la dune, tous les kilomètres (point 1 au pied du pont de Noirmoutier). Ces piquets de 2,5 m de haut ont été numérotés et géoréférencés (cf. carte en Annexe 6) pour faciliter les comparaisons des observations ultérieures.

7.2. APPROCHE TYPOLOGIQUE

La nomenclature des morphologies de plage et de dune utilisées est indiquée ci-après dans l'illustration 30 et précisée dans le Glossaire.

L'analyse est effectuée depuis le goulet de Fromentine jusqu'à la plage urbaine de Saint-Jean-de-Monts.

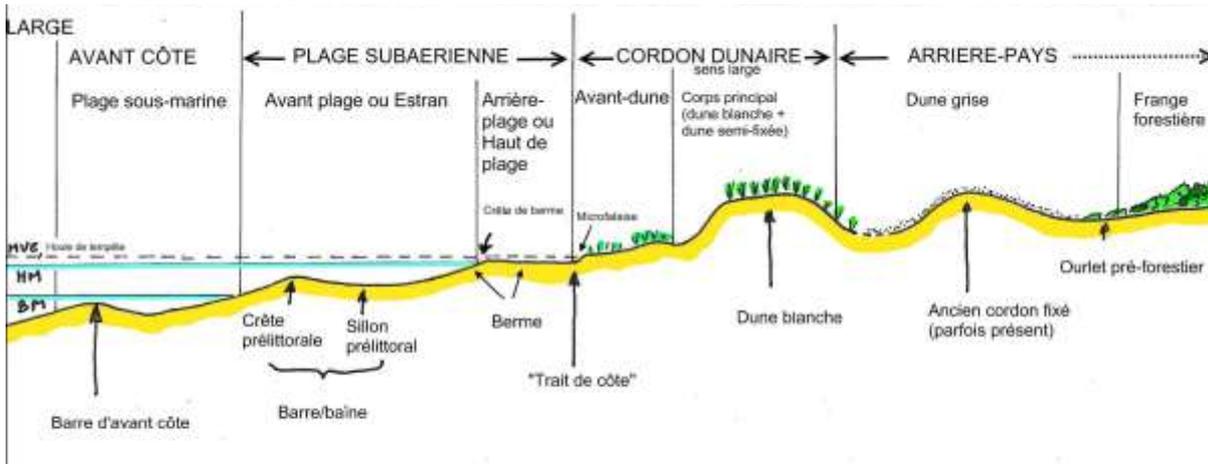
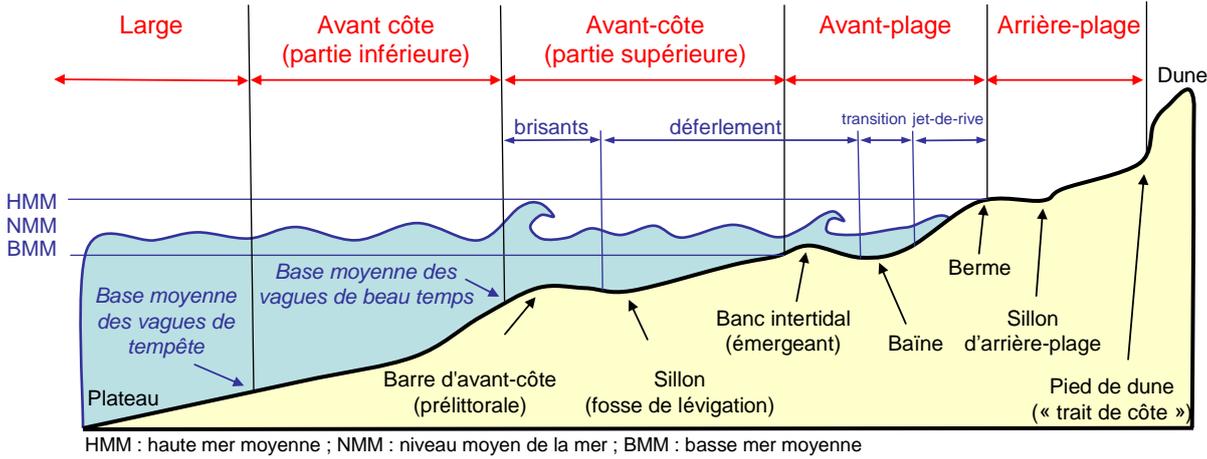


Illustration 30 : Nomenclature des éléments du littoral (plage en haut, source OCA ; dunes en bas, source ONF) (OCA : Observatoire de la Côte Aquitaine)

7.2.1. Plages

Nomenclature et indicateurs de plage

D'une façon générale, depuis le large vers la côte on distingue différentes entités de plage (Illustration 30, détails en Annexe 7). Le profil de la plage évolue au cours des saisons, en fonction des tempêtes et des houles de beau temps qui génèrent des

transports sédimentaires transversaux, dans le sens du profil. Un transport longitudinal s'opère également, sous l'action des vagues (dérive littorale) et des courants de marée (cas du Goulet de Fromentine).

Le littoral des Pays-de-Monts est caractérisé par la présence de platiers rocheux (Illustration 6) depuis le plateau continental interne jusqu'à la plage. Les transports sédimentaires sont soumis à ces platiers car :

- la houle et les vagues sont réfractées et diffractées à leur aplomb ;
- les stocks sédimentaires sont dépendants des affleurements rocheux.

De plus, la morphologie des plages actuelles (Illustration 31) est dépendante de l'héritage géologique du littoral qui s'est traduit par une érosion progressive laissant des témoins de paysages anciens : îlots, platiers, tombolos, etc...

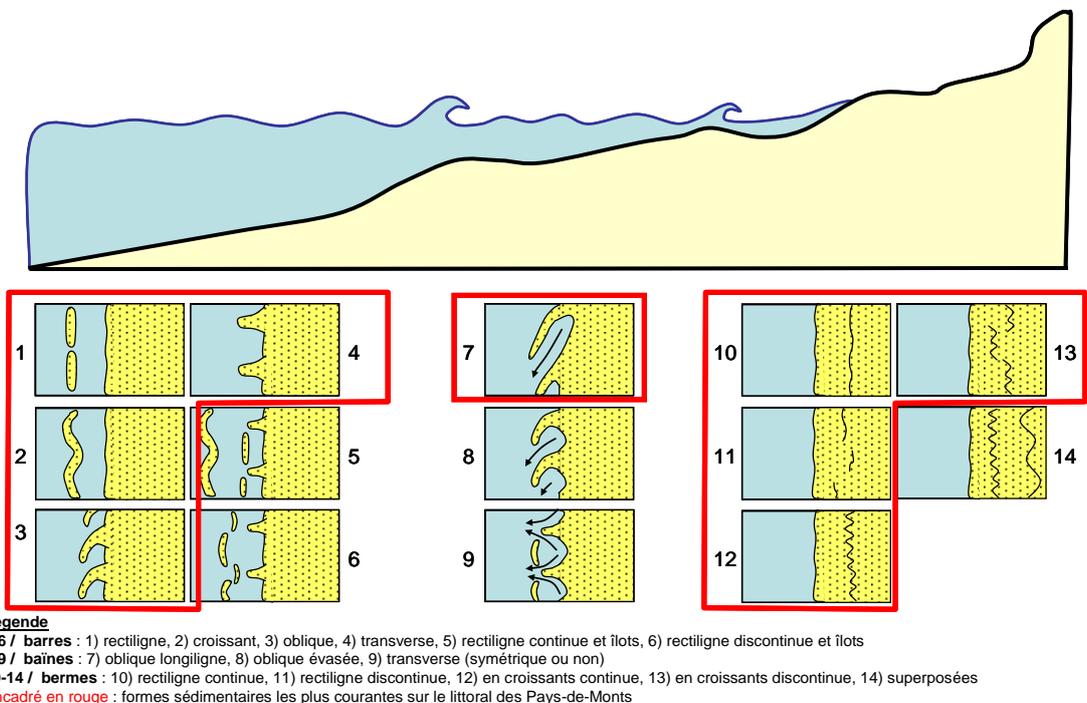


Illustration 31 : Morphologie des entités de plage du Pays-de-Monts par rapport au référentiel utilisé par l'Observatoire de la Côte Aquitaine sur les côtes sableuse (Observatoire de la Côte Aquitaine)

D'autres indicateurs peuvent marquer la géomorphologie de la plage. Il s'agit principalement de graviers et coquillages (Illustration 32), algues et laisses de mer (cf. §7.4.3), chenaux de vidange, rides et microfalaises. Plus fugaces dans le temps et répondant à des conditions hydrodynamiques et sédimentaires récentes (tempête, marée, houle, érosion ou accumulation de sable d'une plage ou d'une dune adjacente, etc...), il n'est pas possible de mettre en place un suivi régulier de ces indicateurs mais ils sont toutefois intégrés aux observations.

Des zones de dépôt de galets et de coquillages (Illustration 32) ont ainsi été observées en plusieurs endroits le long des plages. Ces dépôts sont parfois situés assez hauts sur la plage, parfois plutôt en milieu de plage.



Illustration 32 : Photos de dépôts de galets sur les plages des Pays de Monts

Analyse géomorphologique

Le littoral des Pays-de-Monts a été découpé en différentes entités homogènes à partir de données suivantes :

- orthophotos : 2000 (© Ortholittoral 2000), 2009 (© BD Ortho IGN) ;
- bibliographie : étude GEOS-DHI (2008), analyses géomorphologiques et sédimentologiques du rapport de stage de Legras et Suaud, 2010), note ONF du 01/09/2010 (Gouguet, 2010);
- visites de terrain du 19/03/2010 et des 7 et 8/10/2010.

Les subdivisions ont été effectuées suivant une analyse descriptive en considérant les indicateurs de plages définis précédemment, en particulier à partir des éléments suivants :

- avant-côte : sédiments superficiels, platiers rocheux,...
- estran : dimensions (largeur, pente), orientation, granularité...
- agents dynamiques dominants : courants de marée, houle, dérive littorale...
- corps sédimentaires (barres, baïnes, berme...)
- contact dunaire (cf. §7.2.2)
- autres : dépôts d'algues, de graviers, etc...

Sur un linéaire du littoral des Pays-de-Monts de 18,1 km, 11 tronçons de plage ont été identifiés (Illustration 33, Annexe 7). La couche SIG utilisée pour le découpage et l'affichage des tronçons correspond au trait de côte Histolitt (® SHOM). Les frontières entre deux tronçons ne doivent pas être considérées comme des limites parfaitement statiques, mais plutôt comme des espaces de transition entre deux types de plages considérés comme différents selon les précédents critères et qui peuvent permettre de

définir des unités de gestions. Ces frontières ne sont pas « imperméables » d'un point de vue hydro-sédimentaire (le sable transite) et géomorphologique, elles peuvent se déplacer dans l'espace au cours du temps (saisons, tempêtes, etc...).

La description des tronçons de plage est détaillée en Annexe 7.

Conclusion

L'analyse descriptive et factuelle des indicateurs géomorphologiques (corps sédimentaires et forme de la plage et de l'avant-côte), des agents dynamiques (houle, courant) et des ouvrages de protection a conduit à définir onze tronçons de plage. Cette analyse typologique reprend et affine, sur la base de variations du paysage, les découpages de l'étude DHI-GEOS de 2008. Reprise par Legras et Suaud en 2010, celle-ci avait défini 4 Unités de Gestion pour ce même linéaire (cf. Illustration 37).

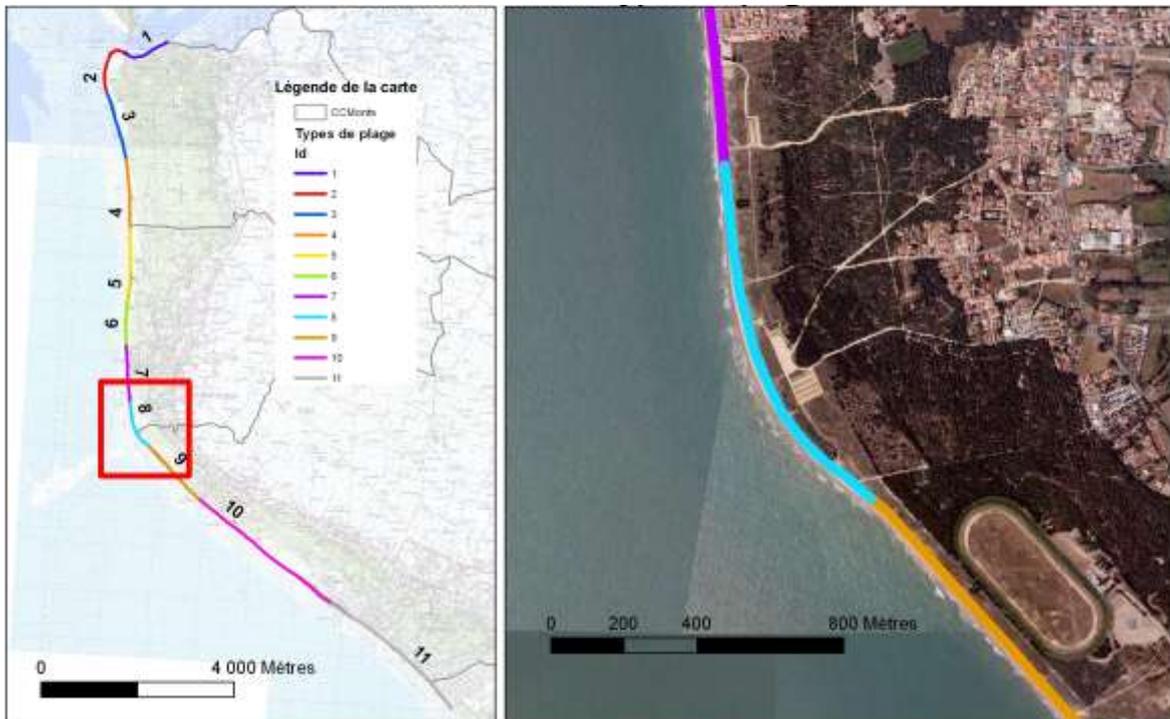


Illustration 33 : Découpage des plages des Pays-de-Monts

7.2.2. Cordons dunaires et contacts plage/dune

Trois types d'éléments ont été décrits pour caractériser les cordons dunaires et le contact plage/dune :

- L'organisation du contact plage dune ;
- Le cordon dunaire bordier ;
- L'arrière-pays directement au contact du cordon dunaire.

Le cordons dunaire est caractérisé par :

- Sa présence ou son absence (cas des écoles de voile) ;

- sa hauteur ;
- sa largeur ;
- sa forme (naturelle, calibrée,...) ;
- son degré d'éolisation (présence et taille de brèche, de siffle vent, de caoudeyre...) ;
- son degré de fréquentation : dune naturelle, dune disséquée par les cheminements, dune promenade (dune fortement fréquentée du fait de sa situation à proximité de l'urbanisation) ;
- son degré de végétalisation ;
- la présence d'accès plage qui viennent découper le cordon dunaire...

L'arrière-pays constitue tous les paysages et corps géomorphologiques situés à l'arrière du premier cordon dunaire. Il s'agit donc de mentionner pour une zone:

- son altitude : un arrière-pays bas, élevé, ou de même altitude que le cordon dunaire ;
- son occupation : milieu naturel (dune grise, boisement...), milieu artificialisé (golf, hippodrome, camping, équipements...), milieu urbanisé (parking, habitations, école de voile,...) ;
- sa taille (largeur avant la lisière forestière, avant les habitations,...) ;
- la présence d'anciens cordons représentant les étapes antérieures de fixation de la dune lors des phases d'accrétion depuis le milieu du XIXème siècle, et leur altitude.

A partir de relevés réalisés du 22 au 24 juin 2010 (Relevé GPS des entailles, des pieds de falaise, de la limite de végétation...), une typologie a été proposée en s'appuyant sur une lecture du paysage, et sur les marques et phénomènes constatés. Elle a permis une segmentation en intégrant également certains aspects d'aménagement du territoire (Illustration 34). Ce travail descriptif a conduit à identifier 22 tronçons correspondant à 7 principaux types (Illustration 35). Cette approche de terrain sera à compléter par une approche vis-à-vis des enjeux réels ou supposés.

La description du contact plage dune (cf. détail des paramètres observés en Annexe 8), et surtout le suivi de son évolution sur plusieurs années, ont pour objectifs notamment de préciser par des observations continues de terrain les corrélations entre les types de plage et leur comportement, de dégager des tendances évolutives en enregistrant des déplacements vers le nord ou vers le sud des limites de types, de rechercher parmi les facteurs du milieu des combinaisons qui paraissent déterminantes pour l'évolution prévisible du littoral meuble.

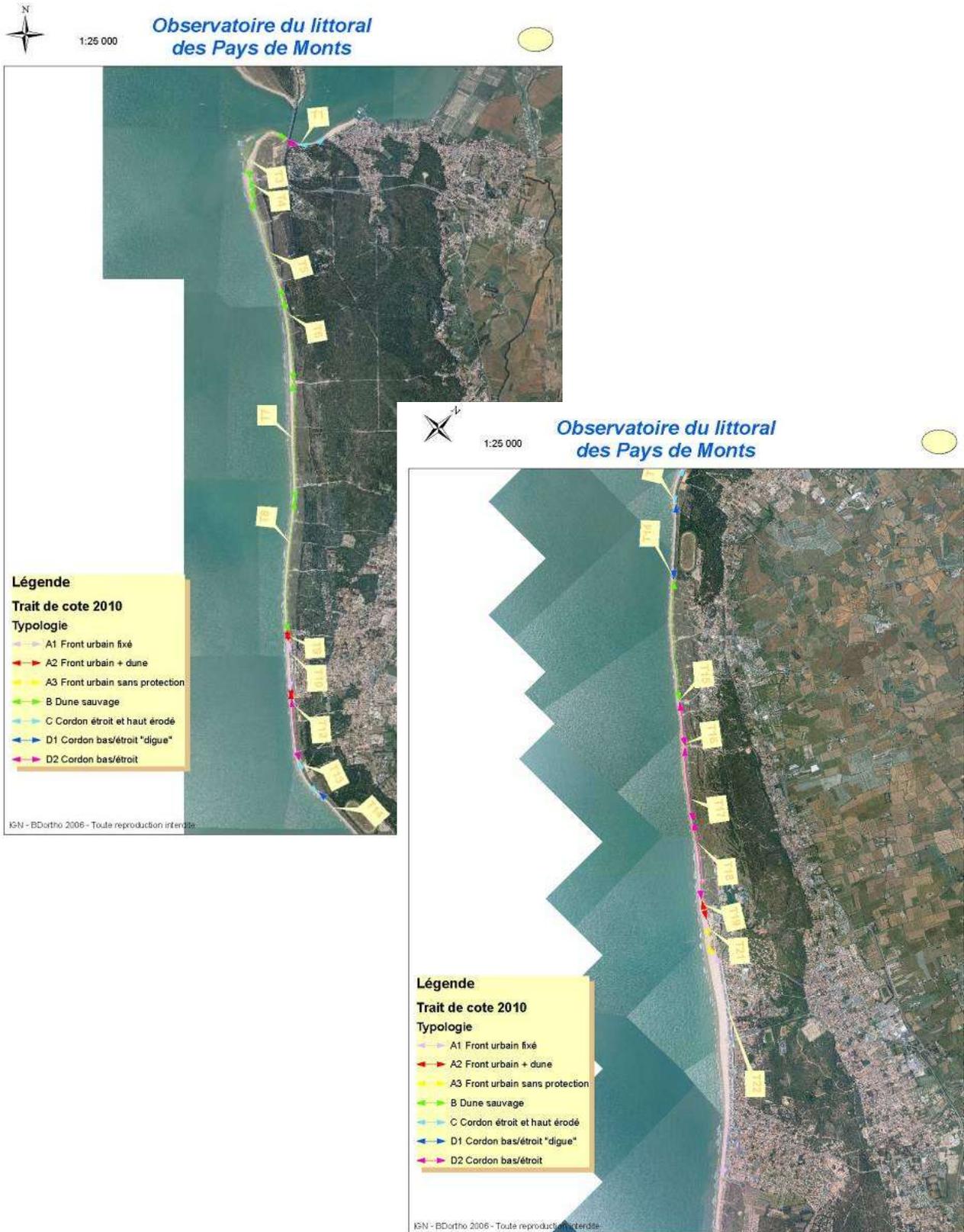


Illustration 34 : Découpage du littoral sur la base des types de cordons dunaires et du contact plage/dune

<p>A 1</p>		<p>C</p>	
<p>A 2</p>		<p>D 1</p>	
<p>A 3</p>		<p>D 2</p>	
<p>B</p>			

Illustration 35 : Photos des différents types de dunes et de contact plage/dune recensés sur le littoral des Pays de Monts

On distingue trois grands types de situation aux Pays de Monts :

- les tronçons à bilan sédimentaire équilibré ou en accrétion, caractérisés par la présence de divers types d'avant-dunes ;
- les tronçons en érosion à contact en falaise ;
- Les tronçons où le trait de côte a été fixé par des ouvrages rigides, devant les zones urbaines en particulier (Remblais de Notre-Dame-de-Monts et de Saint-Jean-de-Monts en particulier).

Tronçon en équilibre ou en accrétion :

Ce type de côte se différencie par un contact doux entre le versant externe de la dune et la plage. La transition entre la plage et le corps de la dune est marqué par la présence d'avant-dunes, formations naturelles qui sont étroitement associées au fonctionnement actuel de la plage par des échanges sédimentaires réciproques. Sur les tronçons qui ont connu une accrétion assez longue, les avant-dunes sont bien développées et clairement lisibles (par exemple vers la Plage de la Grande Côte).

Les définitions des différents corps sédimentaires sont précisées dans le glossaire (§ 11 page 95).

Tronçon en érosion :

Les tronçons de côte en érosion sont caractérisés par des cordons dunaires dont le volume et la largeur tendent à se réduire. Ils présentent un front en falaise, rupture nette du relief entre la plage et le versant externe de la dune. Les falaises sableuses résultent de l'érosion marine qui sape le pied du versant externe de la dune littorale.

Le stade ultime de l'érosion conduit à la disparition du cordon dunaire bordier et se traduit par une falaise vive qui entaille directement la dune grise (cas visible devant l'hippodrome de Saint-Jean-de-Monts, au sud du Pont d'Yeu : cf. exemple D1 de l'illustration 35).

Tronçon fixé :

Bien souvent, un remblai (terme local désignant un perré) a été réalisé pour figer le trait de côte et mettre hors d'atteinte de l'érosion marine les équipements et habitations (exemple A1 de l'illustration 35).

Le fonctionnement sédimentaire de ces zones se limite aux échanges intra plage et à quelques envols de sables dans « l'arrière-pays » en période hivernale.

7.3. APPROCHE TOPOGRAPHIQUE

7.3.1. Positionnement des profils

Une segmentation du littoral a été réalisée en vue de positionner les profils topographiques intégrés dans les suivis réguliers. Cette segmentation découle d'un découpage en unités sédimentaires, unités de gestion, et segments côtiers (du nord au sud) (Illustration 36). Les critères ont été inspirés de l'étude DHI (2008) pour l'échelle de la cellule sédimentaire et de l'unité de gestion (Illustration 37). Pour les segments côtiers, les critères découlent de la méthodologie mise en œuvre dans le Pays de Lorient (Le Cornec, 2003) et des observations de terrain.

Ce découpage, réalisé avant l'analyse des types de plage et de dune, a abouti à 19 compartiments (Illustration 38), où ont été positionnés les profils de plage (Illustration 39), nommés aussi transects (numérotés de 1 à 19, du nord au sud). Le choix de l'emplacement des transects a été effectué en fonction de la segmentation du littoral (un transect par segment), puis suivant les secteurs les plus sensibles tendanciellement (Pont d'Yeu) et ponctuellement suite aux observations post-tempête (forts reculs, dégâts matériels...). L'Annexe 9 précise les critères de détermination de ces profils.

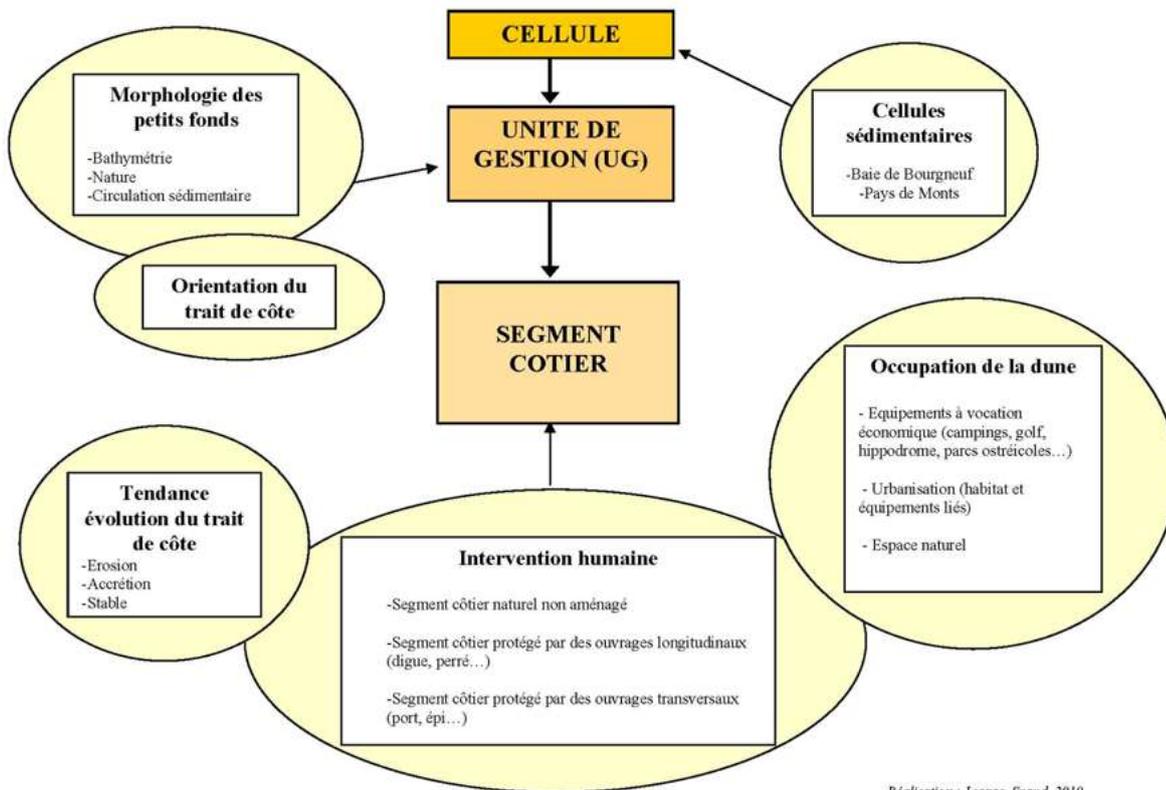


Illustration 36 : Méthodologie de découpage du littoral de l'Observatoire des Pays de Monts

Cette segmentation, et donc l'emplacement des profils, peuvent être modifiés en fonction de l'évolution de la compréhension globale du littoral de l'Observatoire.

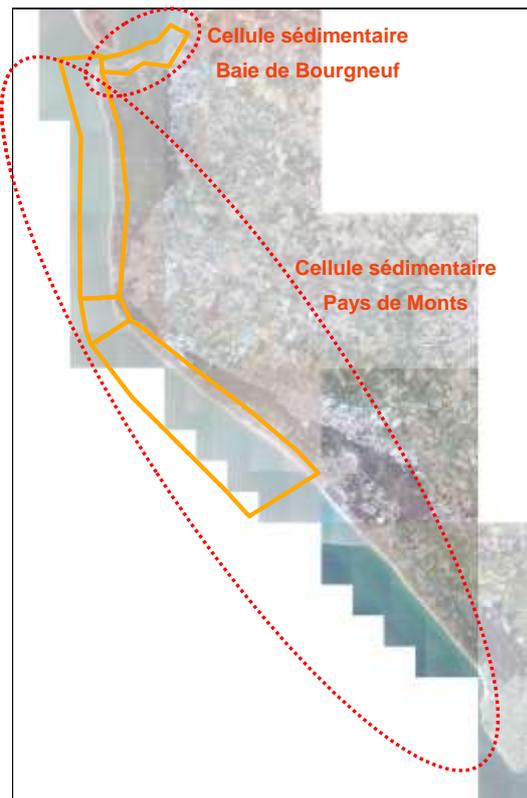


Illustration 37 : Niveaux de découpage du littoral des Pays de Monts (cellules sédimentaires et unités de gestion)

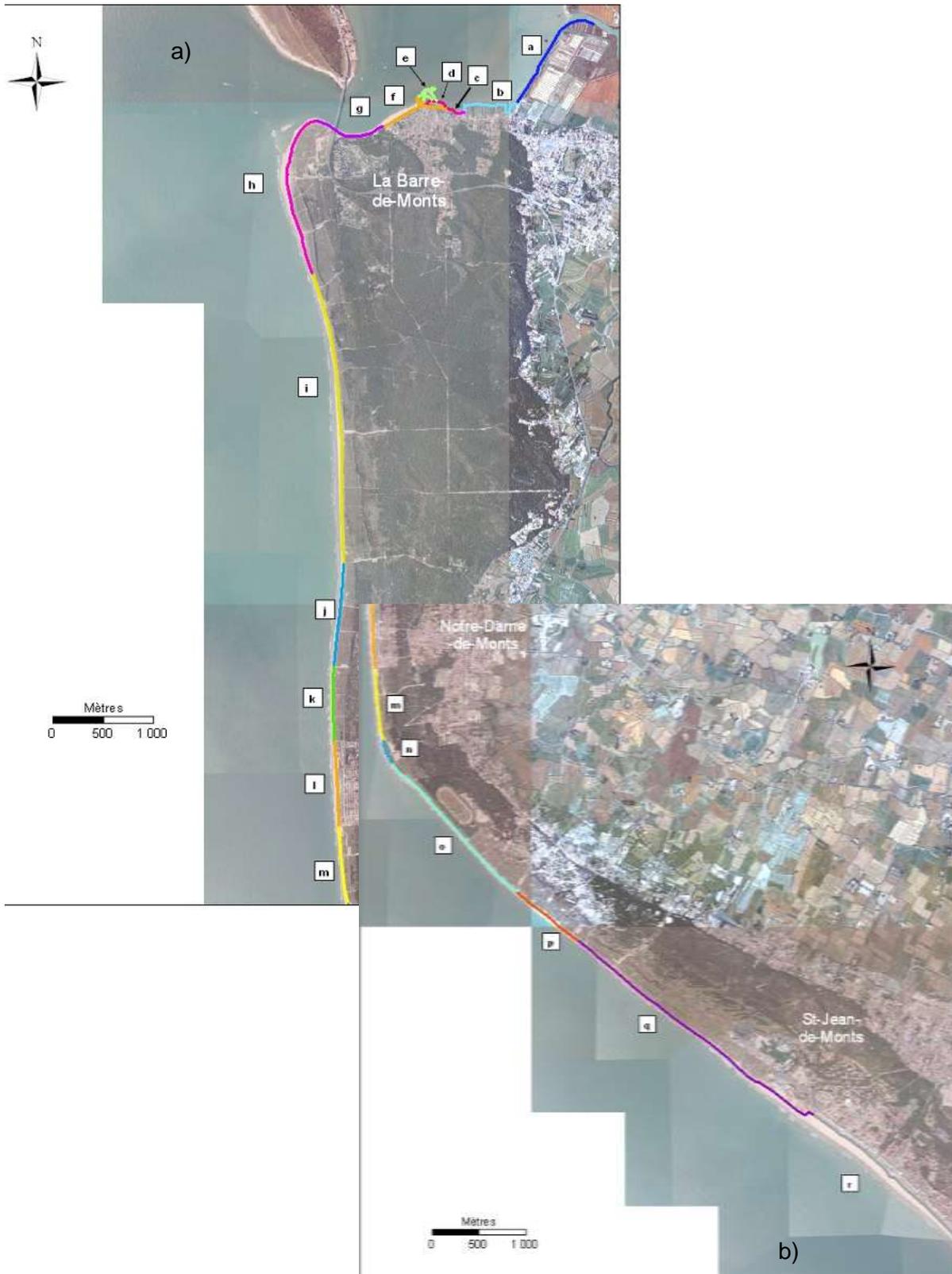


Illustration 38 : Segmentation du littoral des Pays de Monts – a : partie Nord ; b : partie Sud (Legras, Suaud, 2010) (fond orthophoto 2006, IGN)

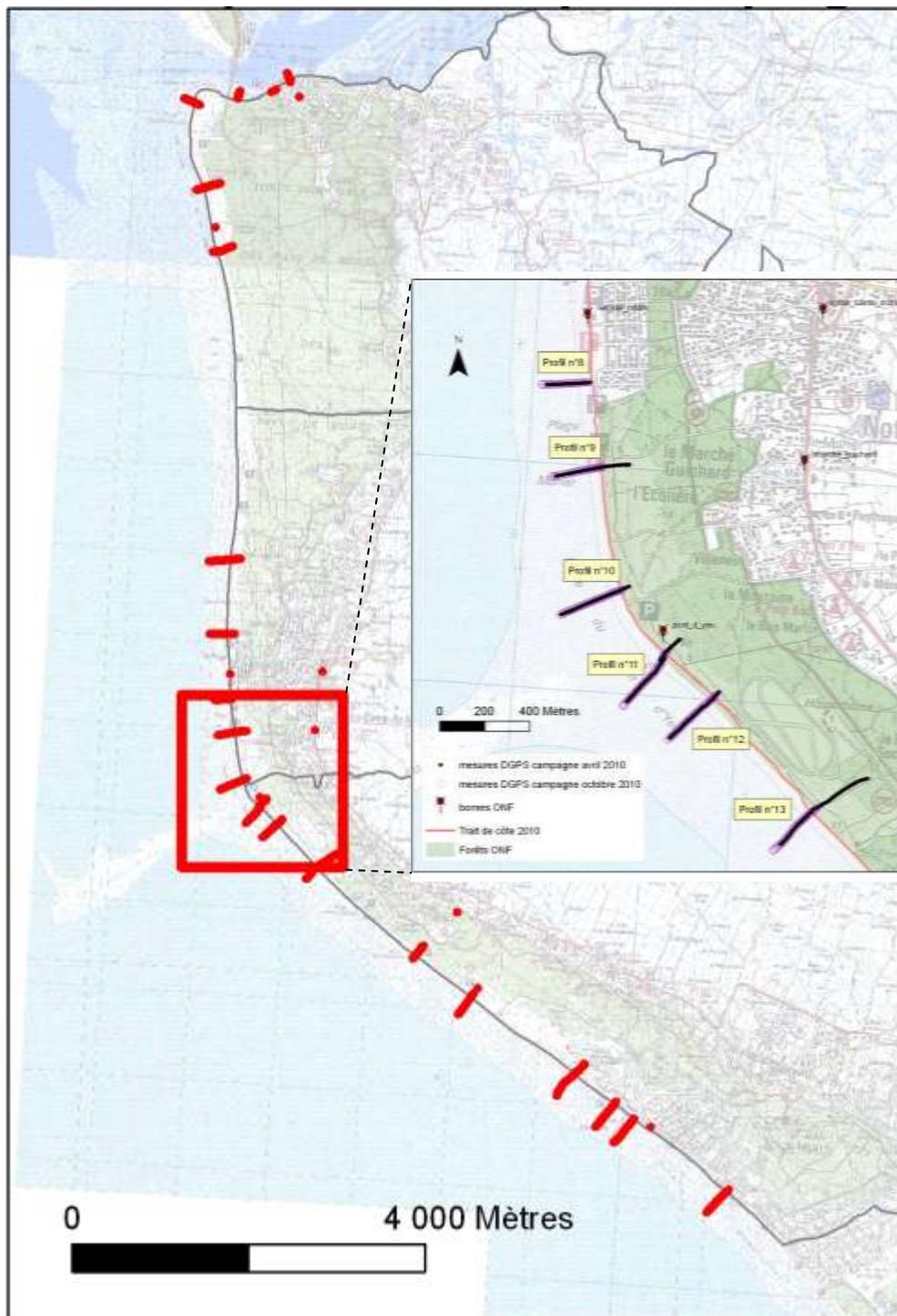


Illustration 39 : Localisation des profils de plage réalisés en avril et octobre 2010

7.3.2. Réalisation de profils de plages et de dunes

Les profils topographiques sont réalisés au rythme de deux fois par an au DGPS différentiel (DGPS @TRIMBLE 4700 – précision de 1cm en X, Y et 3 cm en Z). Les périodes choisies pour les levés sont en fin de période estivale (septembre ou octobre) en fin de période hivernale (avril) il est prévu de « repasser » systématiquement sur le même profil d'une fois sur l'autre. Ce choix de période permet de connaître et de suivre l'état de la plage à la sortie de l'été, période à laquelle les plages ont en général subi un engraissement et à la fin de l'hiver après le passage des tempêtes hivernales qui peuvent avoir fait reculer plus ou moins fortement les plages selon les années. Les 19 profils sont donc suivis à ce rythme avec des prélèvements d'une série de trois échantillons par profil (bas, mi-estran et haut de plage).

L'arrière-dune n'a été levée qu'à la première campagne c'est-à-dire en avril 2010 et il n'est pas nécessaire de procéder à un levé systématique de cette zone stable. Par contre, effectuer le levé de cette zone, au moins une fois, a permis de connaître l'altitude des zones basses d'arrière dune, susceptibles d'être inondées.

7.3.3. Résultats et interprétation

Les plages de la zone d'étude sont sableuses et la plupart du temps bordées par un cordon dunaire. Elles sont généralement en pente douce avec un estran qui peut sur certains secteurs être large. Soumises aux conditions hydrodynamiques pouvant varier naturellement (variations saisonnières, variations interannuelles, etc.) elles peuvent évoluer dans le temps et être en accrétion, stables ou en érosion. Ainsi, et à titre d'exemple :

- Sur le segment O, situé au sud du Pont d'Yeu, trois profils (11, 12 et 13) ont été réalisés. Le profil de plage se caractérise par un estran en pente généralement douce (constitué de sables fins à moyens), large de 250 m avec un contact brutal (falaise sableuse) avec la dune dont le commandement varie selon les secteurs (parfois plus de deux mètres) (voir profil 13 ci-dessous situé au sud de l'Hippodrome, Illustration 40) et qui a été entaillée lors des derniers épisodes de tempêtes, notamment par la tempête Xynthia survenue le 28/02/2010.

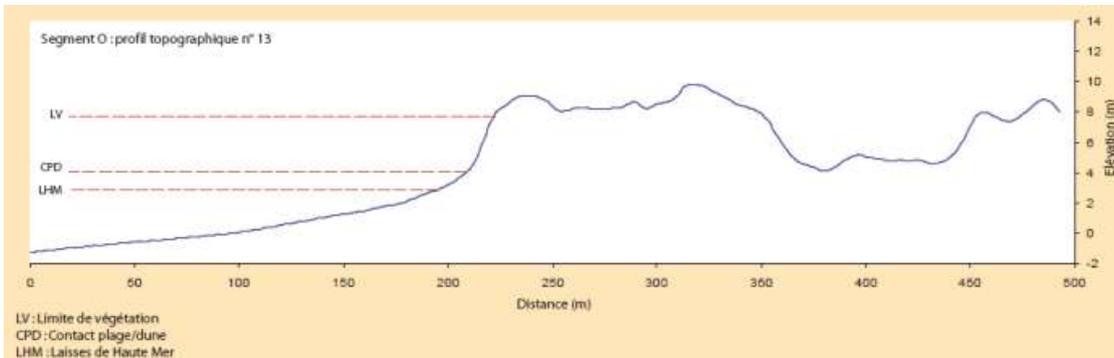
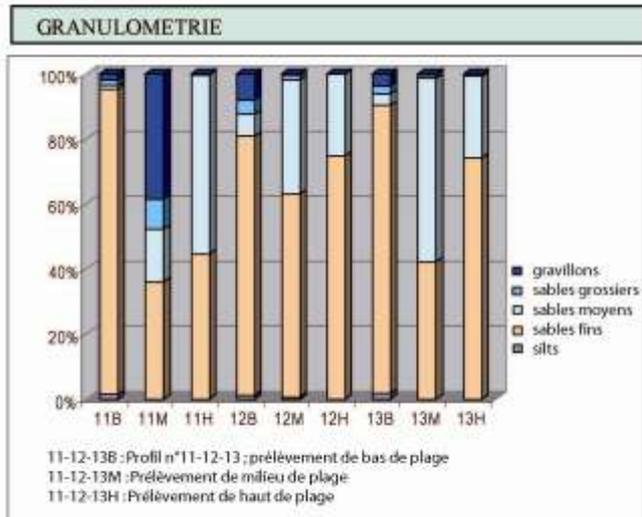


Illustration 40 : Profil topographique au sud du Pont d'Yeu (avril 2010, profil n°13)

L'arrière-dune grise est souvent large, végétalisée, parfois topographiquement basse (profil 13, Illustration 40) augmentant le risque de submersion marine en cas d'érosion importante et avec à son extrémité une frange forestière. Le secteur est en érosion.



Les sédiments retrouvés sur ce segment se différencient des autres prélèvements effectués ailleurs dans la zone d'étude. Les grains de sables ont ici un diamètre plus important en milieu de plage qu'en haut de plage, ce qui est rarement le cas. De plus, de manière générale, les grains sont plus gros que pour les autres segments.

ECOSYSTEMES DUNAIRES

Descriptif : Avant la tempête, le contact plage/dune résultait d'un répit de l'érosion, permettant le développement d'une petite avant dune plaquée (sur le flanc de la falaise). Suite à la tempête, on a pu observer une surverse au niveau de l'hippodrome, ayant franchi le cordon lors du passage de Xynthia.

Comme indiqué précédemment, il n'y a pas de cordon mobile, la mer entame donc les dunes de générations antérieures (cf. photo2).



*Illustration 41 : Extrait de la fiche descriptive du segment O (Sud Pont d'Yeu)
(Legras et Suaud, 2010)*

- Le segment L qui est sur la commune de Notre-Dame-de-Monts compte deux profils : 7 et 8 (Illustration 42). Ce segment d'environ 865 m de sable fin se caractérise par un estran surbaissé, large de 180 m en moyenne, avec des bermes de milieu de plage. Le segment est urbanisé et lorsqu'il y a contact avec la dune, comme pour l'exemple précédent, celui-ci est brutal. Il s'est formé lors de la tempête Xynthia. La présence des bermes sur la plage indique un retour naturel des sédiments et un début de ré-engraissement.

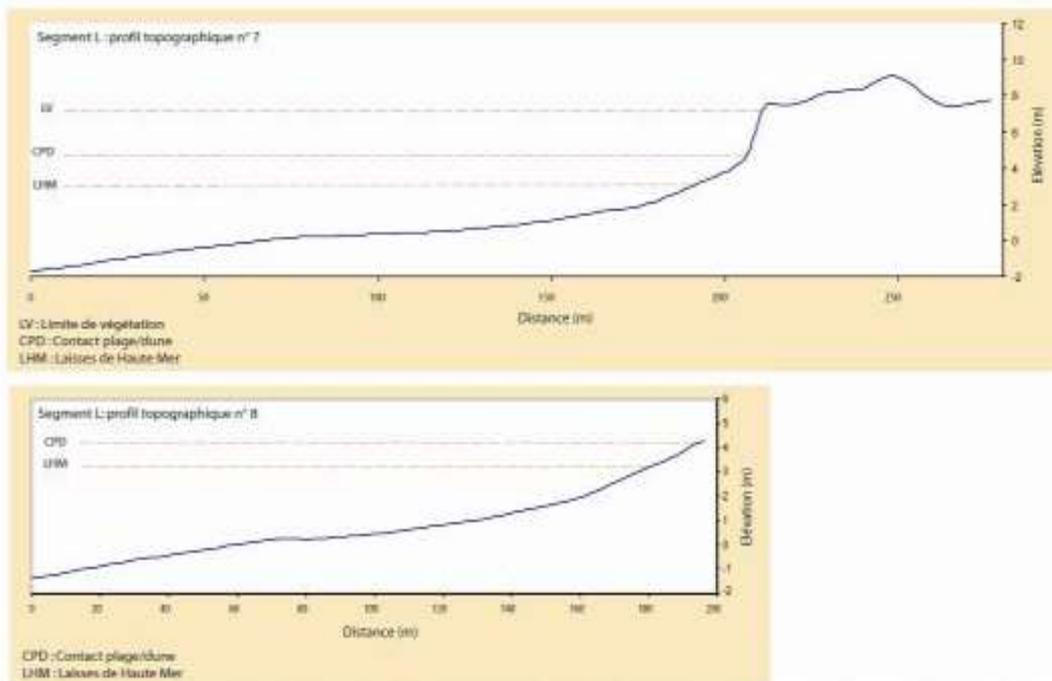
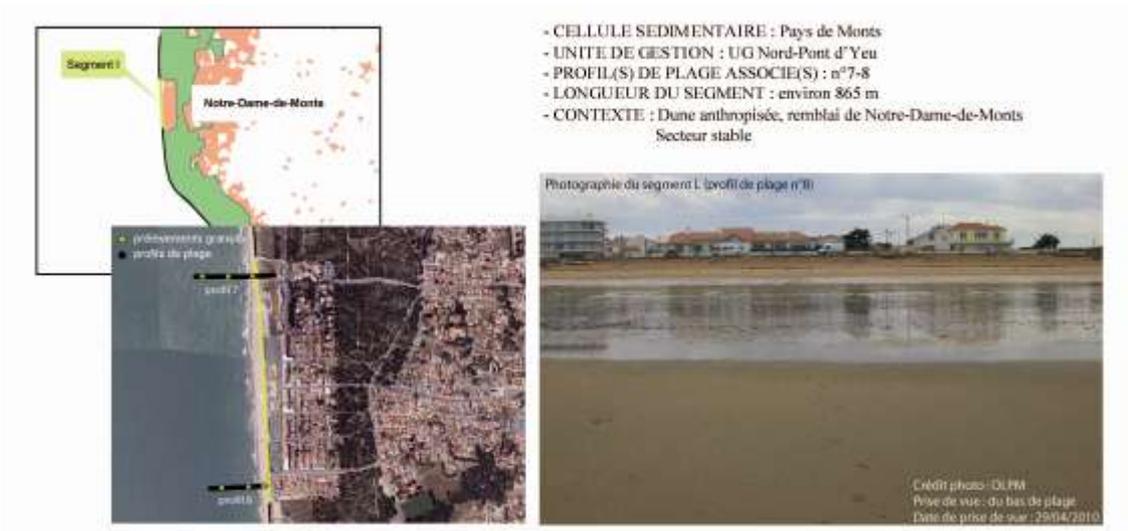
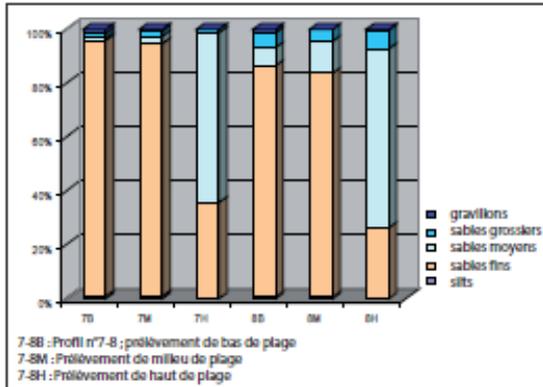


Illustration 42 : Profils topographiques à Notre-Dame-de-Monts (avril 2010, profils n°7 et 8)

GRANULOMETRIE

ECOSYSTEMES DUNAIRES



Descriptif : Le front de mer de ce segment côtier est complètement urbanisé, occupé par le remblai de Notre-Dame-de-Monts. En arrière de ce remblai, on observe une étroite frange forestière conservée en avant du centre-bourg de Notre-Dame-de-Monts



Illustration 43 : Extrait de la fiche descriptive du segment L (Notre-Dame-de-Monts, Legras et Saud, 2010)

La superposition des profils en fin de période hivernale et en fin de période estivale permet d'effectuer des comparaisons saisonnières, annuelles et pluriannuelles pour dégager des tendances d'évolutions. L'illustration 44 présente ainsi l'exemple du profil 7 sur la commune de Notre-Dame de Monts.

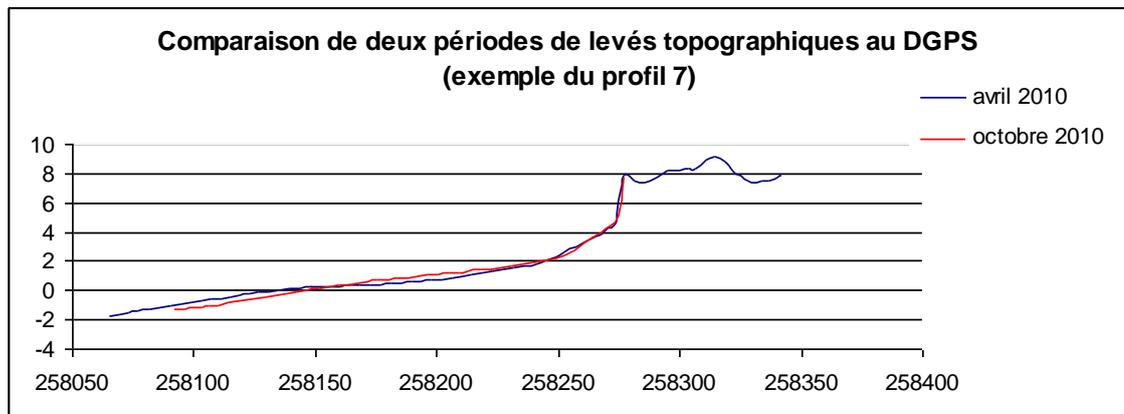


Illustration 44 : Comparaison de deux périodes de levés topographiques au DGPS

7.4. BIO-INDICATEURS

Dans le cadre de l'Observatoire du littoral des Pays de Monts, la définition et la description de bio-indicateurs doivent permettre de juger de l'état de conservation du littoral concerné au regard de la biodiversité.

Après la description de l'état initial des types de cordon dunaire (action 3.2), la réalisation de l'action 3.5 consiste en la définition des bio-indicateurs et le relevé initial

de référence (Bibliographie, définition des infos à collecter, faune, flore,...), des périodes de suivis, des vérifications de terrain.

Un bio-indicateur est un indicateur constitué par une espèce végétale, fongique ou animale ou par un groupe d'espèces (groupe éco-sociologique) ou groupement végétal dont la présence (ou l'état) renseigne sur certaines caractéristiques écologiques (c'est-à-dire physico-chimiques, microclimatique, biologiques et fonctionnelle) de l'environnement, ou sur l'incidence de certaines pratiques (Wikipedia).

En partant du principe qu'un milieu naturel « en bon état de conservation » aura la meilleure résilience, c'est-à-dire qu'il sera capable de se « reconstituer » face aux perturbations, le suivi de bio-indicateurs va permettre d'évaluer la qualité biologique des milieux. Au-delà des impératifs liés à Natura 2000, ces indicateurs permettront de juger dans le temps de l'évolution des milieux et de leur capacité d'adaptation.

Chaque compartiment de l'avant-plage à la dune grise (cf. schéma ci-dessous) est support de biodiversité. Il convient de définir, zone par zone, les éléments caractéristiques remarquables qu'il sera aisé de trouver sur le terrain, et qui seront des indicateurs biologiques dont l'évolution dans le temps reflétera l'état de conservation des milieux. Nous nous attacherons à définir les indicateurs du haut de plage, du cordon dunaire (avant-dune, dune blanche) et éventuellement de la dune grise (si absence du compartiment dune blanche).

Il ne s'agit pas d'être exhaustif dans les descriptions, mais de prendre en compte les éléments (espèces patrimoniales, arrivages d'algues...) ayant réellement une signification en matière de préservation. Bien entendu, dans un milieu aussi dynamique que le littoral, la validité des constats est temporaire, mais de grandes tendances peuvent émerger sur plusieurs années de suivi.

7.4.1. Végétaux

La plage

Sur le haut de plage, plusieurs espèces végétales vont pouvoir s'exprimer en l'absence de perturbations (érosion, piétinement...) : le Cakilier maritime (*Cakile maritima*), la Soude brûlée (*Salsola kali*), l'Arroche des sables (*Atriplex laciniata*), le Pourpier de mer (*Honkenya peploides*).

Deux autres plantes plus rares sont également présentes sur le site :

- la Renouée maritime (*Polygonum maritimum*) (observation LPO, 2010) ;
- l'Euphorbe peplis (*Euphorbia peplis*) (observation LPO, 2010).

La Soude brûlée (*Salsola kali*), également appelée Soude épineuse et la Renouée maritime (*Polygonum maritimum*) sont inscrites à l'annexe 5 de la liste rouge des plantes vasculaires rares et/ou menacées en Pays de la Loire (Lacroix *et al.*, 2008), comme taxon quasi menacé. L'Euphorbe peplis (*Euphorbia peplis*), protégée en région

des Pays de la Loire, est inscrite à l'annexe 2 de la liste rouge des plantes vasculaires rares/menacées en Pays de la Loire (Lacroix *et al.*, 2008) comme taxon en danger extrême de disparition. Elle est également protégée en France et classée espèce prioritaire dans le livre rouge de la flore menacée de France (MNHN, 1995).

D'une façon générale, la présence de ces végétaux sur le haut de plage reflète un bon état de conservation du site. Il faut bien entendu relativiser en fonction de la densité de population présente : par exemple, un pied d'*E.peplis* peut être le signe d'un début de colonisation faisant suite à des changements de pratiques (nettoyage de plage), comme cela peut être une « exception » que l'on ne constatera qu'à une seule occasion. La description de la population doit donc être précise, et répétée dans le temps.

On localisera donc la présence de Renouée maritime et de l'Euphorbe péplis.



Illustration 45 : Photos de végétaux sur les plages des Pays de Monts

La dune blanche – la dune grise

Au nord du chemin de la Parée Grollier, on retrouve un pied de Panicaut (*Eryngium maritimum*) au contact plage/dune. Protégé par un arrêté préfectoral en Vendée (interdisant la cueillette, le ramassage, le transport...), cette plante doit également être suivie à titre d'intérêt patrimonial.

On trouve également, dans la dune blanche, la Renouée maritime, ainsi que la Linaire des sables (*Linaria arenaria*) et l'œillet des dunes (*Dianthus gallicus*), deux espèces protégées au niveau national.

7.4.2. Animaux

La plage, malgré son caractère inhospitalier, est un lieu de vie pour de nombreuses espèces, insectes, crustacés, oiseaux.

Il ne s'agit pas bien entendu d'être exhaustif, mais également de relever les espèces patrimoniales dont la présence témoigne du bon état biologique du milieu.

Le Gravelot à collier interrompu (*Charadrius alexandrinus*) (Illustration 46) est un oiseau nicheur rare et menacé par les activités touristiques notamment (piétinement en haut de plage). Considéré comme quasi menacé à l'échelle nationale, il est présent sur le littoral des Pays de Monts. Sa présence (et la réussite de sa reproduction) est donc

un indice du bon état écologique du site (Illustration 46) mimétisme du Gravelot à collier interrompu sur le haut de plage).

Pour définir d'autres bioindicateurs, des études particulières devront être menées (Insectes et crustacés en particulier) pour caractériser plus finement les espèces.



Illustration 46 : Photo d'un Gravelot à collier interrompu

7.4.3. Laisse de mer

Classées dans indicateurs morphologiques (ou géomorphologiques), les lasses de mer (Illustration 47) et les algues sont également des marqueurs et indicateurs de l'écologie de la plage, et de sa qualité environnementale (Habitat 1210-1 de la Directive Habitats « Lasses de mer sur substrat sableux à vaseux des côtes Manche-Atlantique et mer du Nord ») car elles abritent et nourrissent des faunes particulières. La répartition des dépôts, fugace dans le temps, répond à des conditions hydrodynamiques et sédimentaires récentes (tempête, marée, houle, érosion ou accumulation de sable d'une plage ou d'une dune adjacente, etc...).

Il n'est pas possible pour l'instant, du fait de leur fugacité, de mettre en place un suivi régulier des dépôts d'algue, en particulier. Ils seront toutefois intégrés aux observations à chaque fois que celles-ci auront lieu à des périodes propices aux dépôts.



Illustration 47 : Photos de lasses de mer sur les plages des Pays de Monts

7.5. CARACTÉRISATION DES SABLES DE PLAGE

La caractérisation des sables de plage vise à disposer d'éléments permettant d'évaluer la dynamique sédimentaire actuelle et son évolution dans le temps.

7.5.1. Prélèvements

Afin de suivre au mieux l'évolution, l'échantillonnage est réalisé toujours au même endroit (coordonnées DGPS). Les sables de surface (2 à 3 cm de profondeur) sont ainsi prélevés (> 500 g) en haut, milieu et bas de plage de chaque profil topographique (cf. Illustration 48).

En 2010, 2 campagnes d'échantillonnage ont été réalisées, en avril et octobre 2010. La 1^{ère} campagne a servi à mettre au point la méthodologie, et c'est donc la 2^{ème} campagne (octobre) qui pourra servir de référence. La caractérisation a porté sur la granulométrie. Après séchage à 50°C, les échantillons sont tamisés à sec sur une colonne de 12 tamis (0,045 µm à 2 mm).

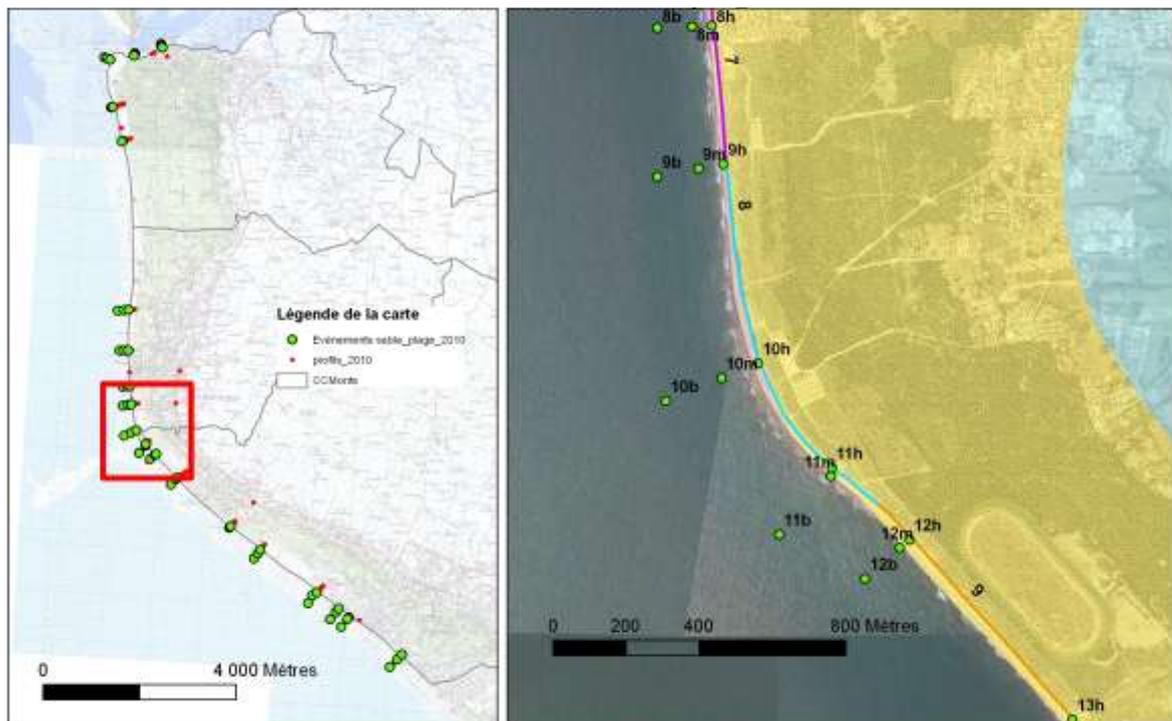


Illustration 48 : Localisation des points de prélèvement des sables de plage

7.5.2. Granulométrie des sables de plage

Les caractéristiques granulométriques des sables, taille et classement (indice d'hétérométrie) varient le long du linéaire côtier de l'observatoire. On observe

également une variabilité transversale le long des profils de plage transversaux (Illustration 49 et Illustration 50). Les courbes granulométriques (modales et cumulées sont détaillées en Annexe 10).

Ces variations traduisent des différences de dynamique sédimentaire selon les secteurs. En particulier, le Nord et le Sud du territoire présentent des contrastes marqués. La taille plus importante des grains dans le Nord traduit la dynamique importante liée au goulet de Fromentine. Au Sud, les sédiments apparaissent plus fins, indiquant une dynamique plus faible. Les premières observations traduisent bien ces généralités mais il ne faudra pas s'étonner de retrouver au sud des sables plus grossiers localement et temporairement, dus à la présence d'une zone d'action de la houle plus marquée.

Il conviendra de comparer ces résultats avec la granulométrie des sables de dune, et avec les courants. La comparaison minéralogique sera également un élément important de compréhension de l'origine des sables et de leur dynamique de transport. Ces informations seront utiles pour mieux appréhender les processus d'érosion et de sédimentation.

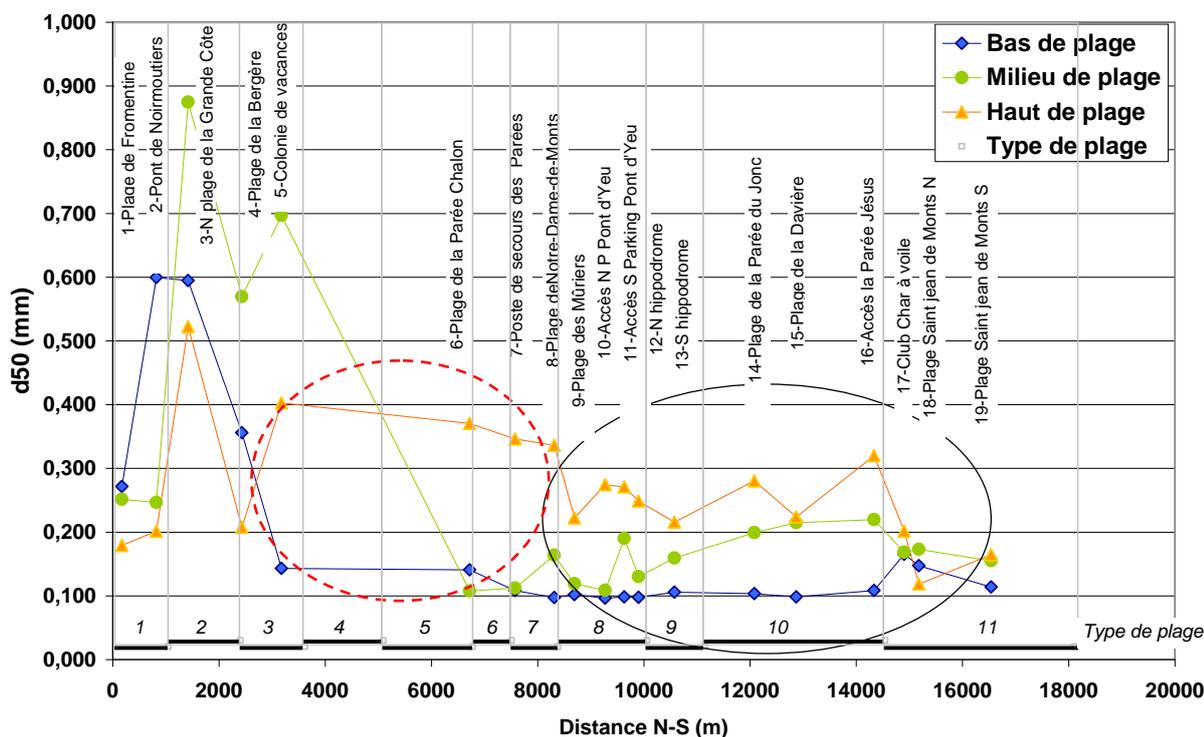


Illustration 49 : Comparaison des tailles médianes des grains de sable prélevés en octobre 2010 en surface à différents niveaux des profils de plage

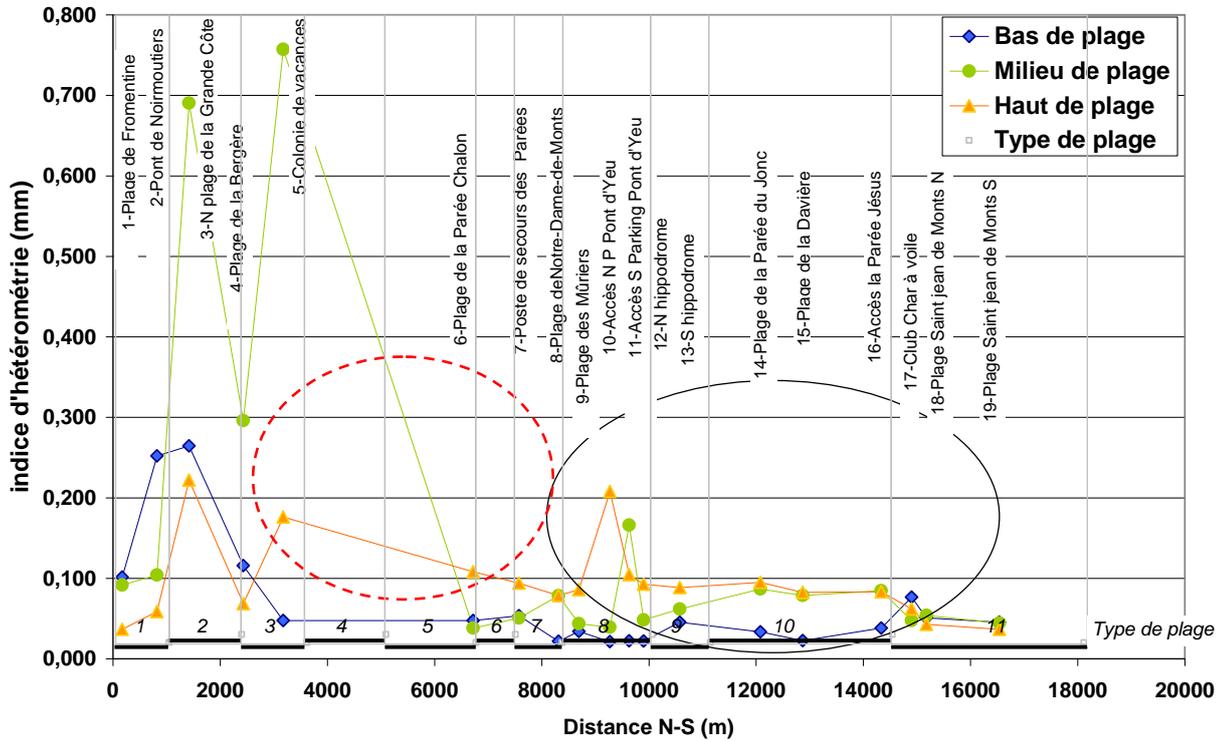


Illustration 50 : Comparaison de l'indice d'hétérométrie $([d75-d25]/2)$ des sables de plages prélevés en octobre 2010 à différents niveaux des profils de plage.

7.6. APPROCHE HYDROGÉOLOGIQUE

L'enjeu de base ayant motivé la réalisation d'une approche hydrogéologique, est de savoir si la présence d'eaux souterraines peut favoriser ou non l'érosion ou la stabilisation des sables (plages et dunes).

La nappe des dunes (cf. contexte hydrogéologique en Annexe 11) a donc été étudiée plus particulièrement. En effet, son développement latéral peu développé peut entraîner une vidange rapide des recharges hivernales, via les lignes de sources de plages, et le pied de rive canalisé. Cette vidange est susceptible de participer à l'érosion du sable (solifluxion favorisant la mobilité des sables). Par ailleurs, la saturation en eau du sable, en favorisant sa cohésion, peut en revanche le protéger de l'érosion marine et éolienne. En outre, la présence d'eau souterraine contribue également à la vigueur de la végétation dunaire, et ainsi à la stabilité d'ensemble de la dune.

Enfin, la qualité de l'eau arrivant au rivage peut jouer sur la qualité des eaux de baignade. Inversement, les intrusions salines peuvent affecter durablement la qualité des eaux continentales. Ceci peut contrarier les objectifs de la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE) de retour à un bon état des masses d'eau. Ainsi, la caractérisation de la qualité physico-chimique de la nappe des dunes a-t-elle été recherchée également.

7.6.1. Campagne piézométrique de basses eaux

Méthodologie

L'objectif des campagnes piézométriques du programme 2010 est de recenser les ouvrages d'eau utilisables et d'apporter les premiers éléments de caractérisation de cette nappe. La campagne de basses eaux, menée par le Brgm du 26 au 28 octobre 2010, inclut des mesures piézométriques et physico-chimiques (conductivité et température).

Les points de mesure sont essentiellement des puits busés, largement répandus dans l'habitat individuel. La sélection des ouvrages répond à deux critères : proximité de la frange littorale (bien que ces ouvrages soient plus rares) et bonne répartition spatiale. Le piézomètre de la station RENECOFOR PM 85 de l'ONF ainsi qu'un trou d'eau forestier ont complété le relevé, pour atteindre un total de 43 points observés.

De vastes secteurs ne peuvent bénéficier de mesures, faute d'ouvrages, que ce soit la forêt domaniale, et les villes-plages qui ne disposent que de villégiatures secondaires non équipées de puits ou de forage.



Illustration 51 : Exemple de puits busé ayant servi à la caractérisation de la nappe des dunes

Le matériel utilisé (Illustration 51) est une sonde piézométrique, un préleveur manuel sur manche télescopique, un conductimètre, un appareil photo et un GPS. L'ensemble des données collectées a ensuite été intégré dans la géodatabase « Hydrogéologie » de l'observatoire et également dans la Banque de données du Sous-Sol.

Une observation des sources de plage avait également été effectuée lors de la campagne de définition des types de plages (7-8 octobre 2010).

Présentation et interprétation des résultats

Le nivellement des ouvrages n'ayant pas été encore réalisé, la profondeur de l'eau par rapport au sol (Illustration 52) est représentée en première approche. Il en ressort que

les niveaux sont d'autant plus profonds que l'altitude du point est élevée, avec des profondeurs qui varient de 2 à 7 m. Le profil piézométrique paraît être relativement lié à la masse dunaire.

La conductivité et la température permettent une première approche physico-chimique de la qualité de l'eau. Les résultats obtenus (détaillés en Annexe 11) montrent une très forte variabilité de ces deux paramètres. Pour la conductivité, les valeurs s'échelonnent de 419 à 1691 $\mu\text{S}/\text{cm}$, correspondant respectivement à de l'eau de pluie infiltrée, et à de l'eau de pluie mélangée à des embruns ou à de l'eau saumâtre de la nappe sous-jacente (sables grossiers des alluvions marines anciennes, argiles flandriennes ...).

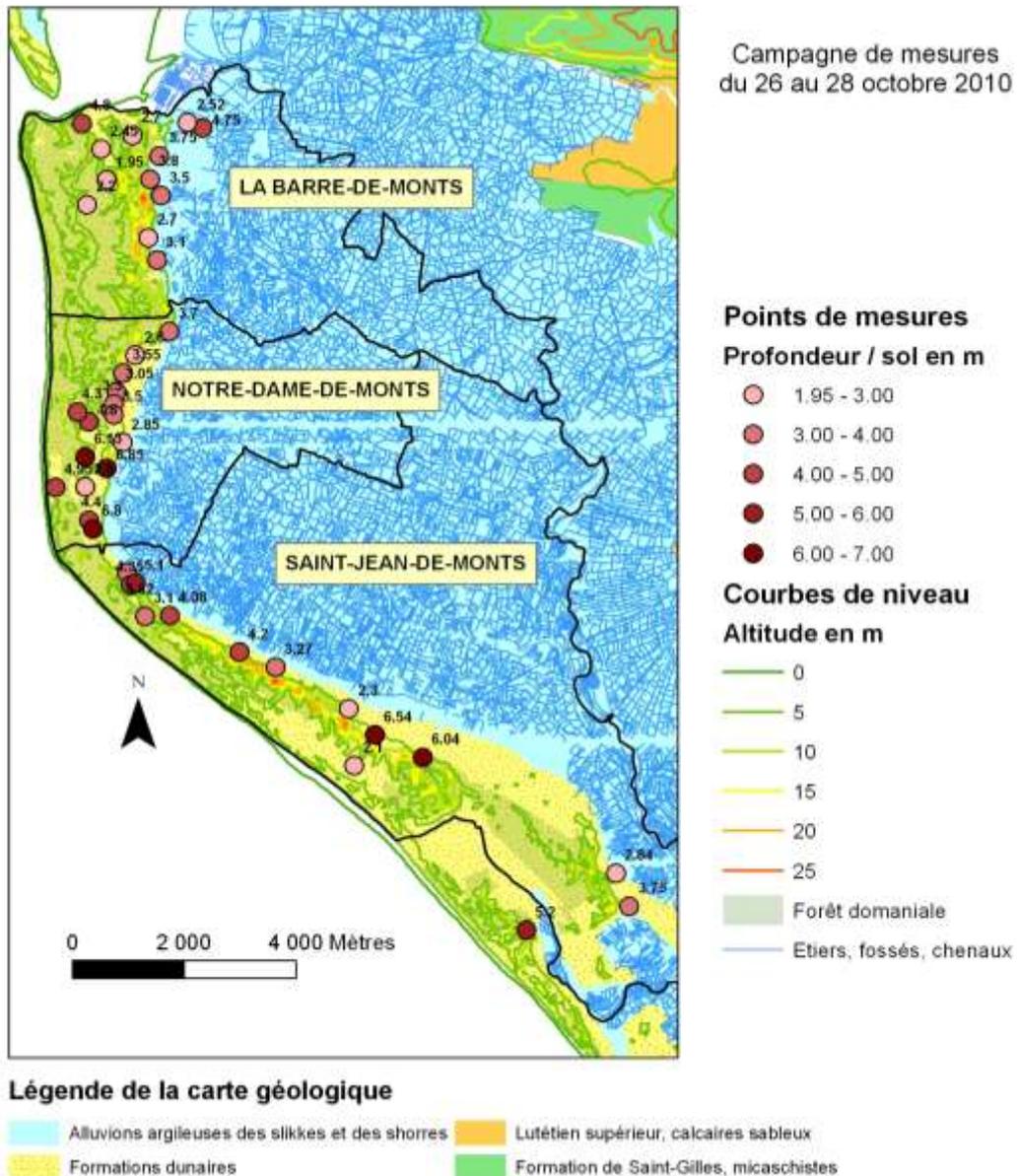


Illustration 52 : Profondeur de l'eau mesurée lors de la campagne piézométrique d'octobre 2010

Sur la plage, peu de sources ont été observées (Illustration 53. Quelques-unes sur la plage de la Grande Côte (200 m au sud de l'accès à la plage) et près de l'école de voile de Saint-Jean-de-Monts. Les observations en hautes eaux devraient laisser apparaître une densité de sources plus importante, associée à des débits significatifs.



Illustration 53 : Exemple de source sur la plage de l'école de voile de Saint-Jean-de-Monts (octobre 2010)

La campagne de hautes eaux en début de printemps 2011, combinée à un nivellement DGPS des puits et des sources de plage, permettra de caractériser les variables d'écoulements et l'impact de la décharge de la nappe sur l'érosion.

Il est à noter que la zone de décharge de la nappe des dunes n'a pas de limite fixe et contrainte, et varie sur un axe transversal. Ceci est lié au fait que l'aquifère sableux est homogène, et que la nappe est sous contrainte de trois cycles : une oscillation semi-diurne des marées (pleine mer, basse mer), une oscillation sur le cycle lunaire, des coefficients de marée (mortes eaux, vives eaux) et une variation du niveau de la nappe annuelle (hautes eaux, basses eaux).

Dans ce contexte où les interactions sont fortes, l'interface entre les eaux marines et continentales est très mobile. Les lignes de sources observées sur l'estran naissent de cette dynamique. Il conviendra d'attacher la plus haute importance aux relevés physico-chimiques et topographiques effectués sur cet exutoire, c'est-à-dire de considérer les trois cycles.

7.6.2. Chronique piézométrique

Cette mission de trois jours à également permis de collecter deux chroniques piézométriques d'importance.

Une première correspond aux relevés effectués par l'ONF sur un piézomètre installé sur le site de la station RENECOFOR (Illustration 54). La chronique s'étale de 2003 à 2007 et présente 5 cycles de recharge. Elle révèle un battement inférieur au mètre, de l'ordre 70 cm. Les réponses de recharge et de vidange apparaissent plutôt rapides. Le

court pic des plus hautes eaux a lieu en tout début d'année calendaire, au milieu de l'hiver. Les basses eaux, soit la fin de période d'été, sont en octobre.

Il faudra intégrer la chronique pluviométrique, déjà collectée, à ces relevés pour mieux caractériser le fonctionnement du réservoir des sables dunaires.

Une deuxième chronique a pu être constituée (Annexe 11) à partir des données d'un particulier. Les mêmes variations de niveaux sont observées sur la période 2003-2007 en comparaison avec les mesures sur le site RENECOFOR. Cette chronique qui s'échelonne sur 20 années complète les connaissances pour la compréhension du fonctionnement de cet aquifère.

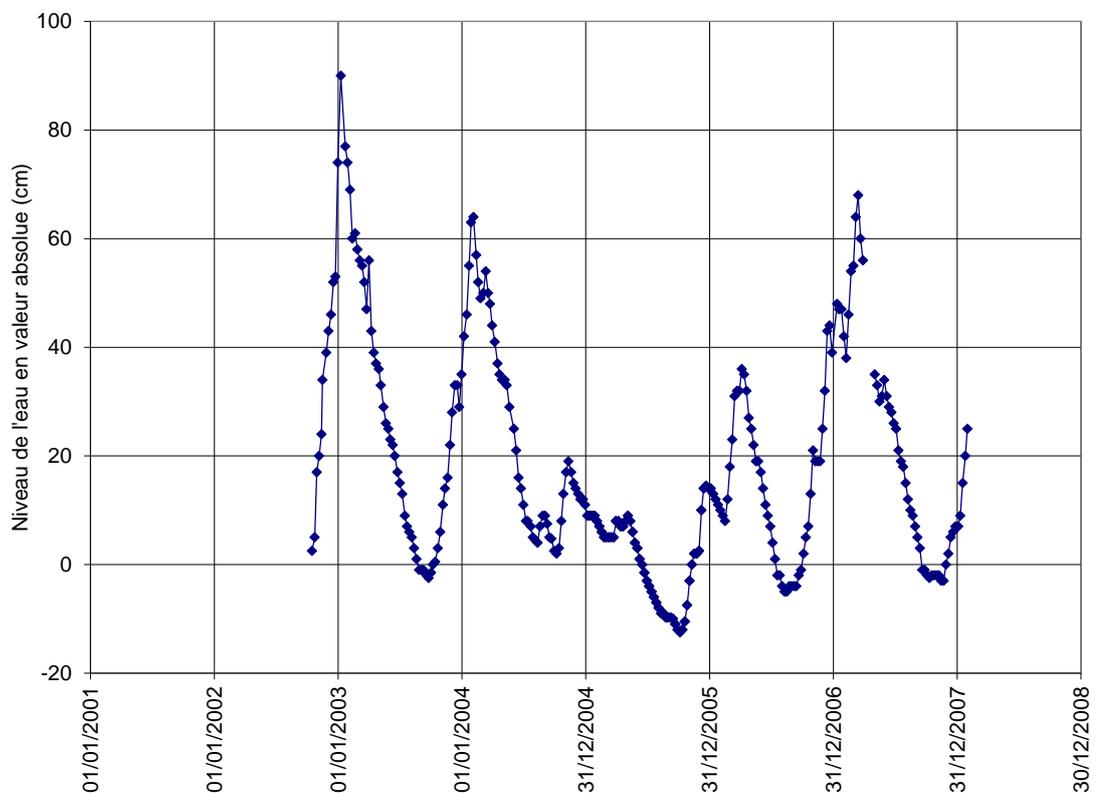


Illustration 54 : Chronique piézométrique du piézomètre de la station Renecofor (ONF)

8. Premières recommandations

8.1. NETTOYAGE DES PLAGES

Des préconisations de nettoyage des plages peuvent être suggérées pour l'ensemble du site de l'observatoire. Elles peuvent se présenter sous la forme de fiches descriptives avec un extrait de la carte IGN au 1/25 000, le type de côte avec ses caractéristiques générales, l'intérêt du site paysager et économique, les préconisations de nettoyage et enfin quelques prescriptions de chantier pour l'estran et la dune.

Ainsi, sur le site de l'observatoire, le découpage par secteurs peut faire l'objet de rédaction de fiches spécifiques. Sur les plages à intérêt économique (forte fréquentation touristique), un nettoyage, respectueux de l'environnement, peut être mené à la cribleuse, sous certaines conditions (pas de passage en pied de dune ni sur du matériel hétérogène ou encore sur du sable mouillé ; avec passages lents et adaptation des mailles de tamis en fonction de la granulométrie) afin de laisser à la « nature » des tronçons côtiers qui ne nécessitent pas de nettoyage, hors enlèvement des macro-déchets.

Ces recommandations s'inspireront des travaux menés en ce sens par Paul Fatal et Ouest Aménagement pour le compte de la commune de St-Hilaire-de-Riez (Fattal, 2002). La LPO (Desmots, 2008) et le Conservatoire du Littoral (2008) ont également travaillé sur ce sujet.

8.2. PROTECTION DU PIED DE DUNE

Lors des tempêtes hivernales (et en particulier lors de Xynthia en février 2010), la mer a entaillé presque partout des falaises vives dans les pieds de dune fragilisés par l'abaissement du niveau des plages. Après la tempête les contacts abrupts en falaise ont nettement dominé, ce sont soit de nouvelles falaises, soit des falaises mortes ravivées.

Les avant-dunes, qui se développent en haut de plage pendant les périodes d'accalmie, ont été très fortement mises à mal.

Les dunes ont principalement été marquées par l'entaille marine du pied de leur versant externe.

Les observations, à plusieurs reprises, au cours de l'année 2010, ont mis en évidence la reconstitution d'un stock de sable en pied de dune, provenant de la plage et du rééquilibrage de la pente des falaises. Ce stock a rapidement été colonisé par la végétation (Illustration 55).



Illustration 55 : Photo illustrant la reconquête de la végétation en pied de dune quelques mois après le passage de la tempête Xynthia en février 2010

Cette zone a donc tout à gagner à être protégée : la végétation peut s’y développer, et ainsi piéger le sable remonté depuis la mer.

La préservation de la zone de contact plage/dune du piétinement dans les zones les plus fréquentées s’avère nécessaire. Il est donc préconisé de la protéger par la pose d’un fil lisse.

9. Conclusions et perspectives

L'Observatoire des Pays de Monts s'inspire en partie de ce qui a été réalisé dans d'autres structures, comme en témoignent les différents objectifs généraux et les actions mises en place par les partenaires scientifiques. Néanmoins, il s'adapte à la spécificité du territoire et propose également des aspects innovants (suivi des eaux souterraines notamment).

9.1. BILAN DES ACTIONS 2010

Les actions prévues en 2010 ont été réalisées conformément au programme envisagé.

Après une phase de collecte et de tri des données existantes, les données rédigées ont été listées par ordre d'intérêt décroissant, tandis que les données géoréférencées ont été structurées et organisées en base de données. Cette base de données alimente le SIG.

Pour compléter les données existantes, des données complémentaires (hors bathymétrie) ont été acquises sur le terrain pour servir à l'élaboration d'un état zéro. Ces observations seront poursuivies dans le temps : l'évolution de différents indicateurs (trait de côte, topographie des plages, typologie des plages, caractéristiques des sables de plage, bio-indicateurs, hydrogéologie, ...) permettront de suivre et de présager l'évolution du trait de côte.

Les typologies de plage et de dune définies apportent une vision plus fine que la segmentation préliminaire effectuée sur la base des travaux de DHI. Cette dernière avait néanmoins permis le positionnement des profils topographiques de plage, initiés dès le démarrage de l'observatoire. Sur la base des typologies établies, il apparaît ainsi nécessaire d'ajuster le positionnement des profils de plage. En effet, les changements de caractéristiques granulométriques des sables entre les plages de la Bergère et de la Parée Chalon montrent la nécessité d'implanter au moins 2 profils entre ces 2 plages.

L'obtention de plusieurs découpages différents du littoral en fonction des approches (plage, dune, occupation du sol, enjeux...) conduit à ne pas envisager de segmentation figée du trait de côte pour sa gestion. Même si cette approche paraît séduisante, elle semble présenter des limites en lien avec les critères utilisés pour le découpage. Ainsi, en fonction des questions posées et des enjeux associés, les découpages pourraient être différents. Il apparaît ainsi préférable de travailler le SIG de telle sorte qu'il permette de découper au besoin le littoral, et surtout d'interroger n'importe quelle portion de littoral par thématique ou sur une analyse croisée de données (aléa, risque par exemple). Le SIG doit en effet rendre compte au plus près de la réalité de terrain, de sorte que les gestions puissent s'y adapter. Ainsi sa mise à jour continue et sa pérennisation sont d'importance cruciale.

9.2. ACTIONS PRÉVUES EN 2011

Les actions prévues en 2011 sont conformes au planning initialement envisagé. Ainsi, le programme de travail du groupement scientifique comprendra l'amélioration du SIG, la poursuite des suivis de terrain, et une analyse des données visant à comprendre les phénomènes en jeu. Des expertises pourront être sollicitées ponctuellement également. Enfin, dans le cadre de la vie de l'observatoire des réunions de travail seront organisées. Un rapport annuel est également envisagé.

9.2.1. Amélioration du SIG

L'action 2 initiée en 2010 sera ainsi poursuivie. La structuration des données existantes étant conceptualisée, il s'agit en 2011 de continuer la mise en forme des données et de les mettre en lien. Ces liens sont indispensables pour permettre l'interrogation des données. Il s'agit aussi de poursuivre leur gestion, tout en facilitant l'intégration des données à venir.

9.2.2. Suivis réguliers et événementiels

Les suivis réguliers et événementiels représentent l'action 4 définie dans la démarche de l'observatoire. Il s'agit de poursuivre l'acquisition de données complémentaires par rapport aux données existantes. Ces suivis, par comparaison avec l'état de référence (cf. Action 3) établi en 2010 (hors bathymétrie), serviront de base à la compréhension des phénomènes, nécessaire pour établir des diagnostics.

Il existe en effet une forte corrélation entre la tendance évolutive des divers tronçons de côte et la configuration morphologique de leurs plages et pieds de dune.

La typologie et ses variations spatiales et temporelles, constituent donc un des indicateurs des tendances évolutives en cours et prévisibles à moyen terme. A partir de ce constat, un protocole de surveillance des contacts plage/dune sera mis en œuvre à partir de 2011 par l'ONF (cf. protocole et typologie des formes à relever en annexe 11).

Le recueil périodique et événementiel de données nécessaires au fonctionnement de l'observatoire et à la délivrance d'une expertise régulière et actualisée prévoit :

- des mesures annuelles de certaines formes de la plage et du cordon dunaire indiquant les évolutions lentes du système et permettant de définir les états d'équilibre des plages,
- un suivi périodique des espèces et communautés végétales à caractère indicateur de la dynamique littorale,
- des mesures occasionnelles des faciès de plage et de front dunaire suite aux événements brutaux qui ont un effet majeur sur la dynamique,
- un suivi piézométrique.

La fréquence des relevés est précisée dans l'illustration 56.

Type de relevé	Thème	Fréquence	Période	Rendu	Responsable
Relevé des formes	Contact plage dune	2 fois /an	Avril et septembre	Cartographie + rapport	ONF
	Topographie des plages (profils)	2 fois /an	Avril et septembre	Cartographie + rapport	IGARUN
	Morphologie des plages	Tous les 4 ans environ			BRGM
Relevé des évènements	Contact plage dune	En tant que de besoin	Après tempêtes hivernales	Cartographie	ONF
Relevé biodiversité	Gravelot, plantes patrimoniales (<i>Polygonum maritimum</i> , <i>Eryngium maritimum</i> , <i>Dianthus gallicus</i> ...)	1 fois /an	Juin	Cartographie	ONF
	<i>Euphorbia Peplis</i>	1 fois /an	septembre	Cartographie	ONF
Autres relevés	Piézométrie Sources de plage	2 fois/an A définir	Mars-sept.		BRGM

Illustration 56 : Relevés envisagés, fréquence associée et organisme référent

9.2.3. Compréhension des phénomènes

L'action 5 sera démarrée en 2011. Elle vise à interpréter les données acquises pour comprendre les phénomènes intervenant dans l'évolution du trait de côte. La compréhension des phénomènes est nécessaire pour établir des diagnostics et aider à la gestion du territoire.

En particulier l'origine des sables de plages et de dune sera étudiée, afin d'apporter des éléments de compréhension de la dynamique sédimentaire.

L'évolution des dunes sera également étudiée par la comparaison des différents profils relevés, et par le suivi de la caractérisation du contact plage/dune et de la dynamique végétale.

9.3. PERSPECTIVES ULTÉRIEURES

L'OLPM espère jouer un rôle prépondérant et servir d'exemple pour d'autres collectivités qui souhaiteraient mettre en place un observatoire du littoral, à travers ses partenariats (scientifiques, techniques et financiers), ses méthodes et protocoles utilisés (campagnes de terrain, SIG...) et ses modes d'actions (expertise en aménagement, communication et diffusion de l'information). Pour pouvoir assurer son efficacité et sa pertinence, il devra s'inscrire dans la pérennité mais également participer à des projets et des programmes d'échanges.

Dès 2011, il sera amené à apporter conseil et expertise vis-à-vis des solutions de remédiation sur le littoral de l'observatoire, en particulier au niveau du Pont d'Yeu.

L'Observatoire pourrait également élargir sa zone d'investigation. Ainsi, l'intégration de la commune de Saint-Hilaire-de-Riez est en cours de discussion.

Par ailleurs, la création d'une plate-forme d'échange d'informations sur les protocoles et différentes méthodologies utilisés par les observatoires, ainsi que les résultats de campagnes de mesures ou les aménagements réalisés et leurs effets, pourrait être envisageable. Elle pourrait prendre la forme d'un forum sur Internet ou faire l'objet de réunions annuelles entre les responsables des Observatoires.

Enfin, au-delà des données strictement physiques, une évaluation économique des enjeux serait à effectuer et à coupler avec les prévisions d'évolution du trait de côte, ceci afin de savoir si certains secteurs méritent une action de protection contre la mer, et dans quel laps de temps.

10. Bibliographie

Adasea (2001) document d'objectifs Natura 2000 (DOCOB)

ANTEA-BCEOM (2001) *Diagnostic des ouvrages de défense contre la mer sur le littoral de Vendée* Tranche n°1 : Baie de Bourgneuf,

Béchennec F. (2009) *Carte géologique harmonisée du département de Vendée*. Rapport BRGM/RP-57493/FR. 348 p., 3 fig., 2 tab., 3 pl. hors-texte.

Bellesort M. et Migniot M. (1987) Catalogue sédimentologique des côtes de France (LCHF).

Bonnot-Courtois C. et Levasseur J-E. (2003). Recherche d'indicateurs "naturalistes" de la limite supérieure du domaine maritime, Cahiers nantais n° 59_« comprendre et gérer la nature littorale », contributions en mémoire de Jean-Pierre Pinot. pp. 47-56.

Borne V. (1987) *Le bassin Paléogène de Challans Noirmoutier*, Thèse de Doctorat de l'Université de Nantes, 266p.

Bulteau T. et Garcin M. avec la participation de **Oliveros C et Lenôtre N.** (2011) Synthèse des travaux menés sur l'observation de l'évolution du trait de côte. Rapport BRGM/RP-59396-FR, 152 p.

CETMEF – CETE Méditerranée – CETE de l'Ouest. (Déc. 2009). Vulnérabilité du territoire National aux risques littoraux. France métropolitaine. Rapport CETMEF/DELCE. 163 p.

Conservatoire du littoral (2008) *Le Conservatoire du Littoral et le nettoyage des plages*, livret guide de l'atelier EUCC Vendéen, p.23-25.

Crochet L. (1995) *Etude du bourrelet dunaire de Fromentine à Sion-l'Océan*. Mémoire de maîtrise IGARUN, 145p.

Decraemere M. (2002) *Suivi et gestion du recul de la dune du pont d'Yeu*, Mémoire MST (103 p.), IGARUN

Desmots D. (2008) *Pour un nettoyage raisonné des plages*, livret guide de l'atelier EUCC Vendéen, p.26-27

Dupont (2001) *Atlas floristique de la Loire-Atlantique et de la Vendée – Etat et avenir d'un patrimoine.* (éd. SILOË) *Tome 1 : 175 pages, Tome 2 : 559 pages*

Fattal P. (2002) *Préconisations pour le nettoyage des plages de Saint-Hilaire de Riez*

Faye I. (2010) Dynamique du trait de côte sur les littoraux sableux de la Mauritanie à la Guinée Bissau (Afrique de l'Ouest) : approche régionale et locale par photo-interprétation, traitement d'images et analyse des cartes anciennes. Thèse UBO.

Garnier J-O, Mondain P-H (2001) – Suivi piézométrique de la nappe des calcaires éocènes en relation avec les rejets de la station d'épuration des 60 bornes, rapport Calligée n° 01-85172.

GEOS-DHI (2008) Étude des connaissances des phénomènes d'érosion sur le littoral vendéen (Rapport de synthèse).

Gouguet L. (2010) note ONF du 01/09/2010

Gourmelon F. et Robin M. (2005) SIG et littoral, éd Hermès Sciences-Lavoisier, 328 p., 2005.

Lacroix et al. (2008) Liste rouge régionale des plantes vasculaires rares et/ou menacées en Pays de la Loire. CBNB – Région des Pays de la Loire 87 pages

Lascostes P, 1990. Étude rétrospective de l'évolution du trait de côte nord-Vendée par photogrammétrie. Les Cahiers Nantais, pp.123-132.

Le Berre I. et Nogues L. (2010), Fiche technique n° 3b - Lignes de référence sur le littoral - Quel trait de côte choisir ? MIMEL (Mission Inter-services de la Mer Et du Littoral)– DREAL de Basse-Normandie, juin 2010.

Le Cornec E. (2003) Mise en œuvre d'un programme de surveillance de l'érosion côtière sur le littoral du Pays de Lorient et constitution de la base de données «érosion» » du Système d'Information Géographique de Cap l'Orient. Rapport GEOS/Cap Lorient.

Legras L. et Suaud S. (2009) Projet d'observatoire du littoral Communauté de Communes Océan-Marais de Monts - Étape initiale : inventaire des données existantes, Rapport de synthèse, Mémoire de stage de Master 1, Université de Nantes (IGARUN)

Legras L. et Suaud L. (2010) - Observatoire du littoral du littoral Pays-de-Monts (85). Élaboration d'un SIG pour le suivi de l'évolution du trait de côte et la définition d'un état de référence (2010). Université de Nantes, BRGM, 109 p.

Mallet C. avec la collaboration de Baudouin V. et Le Guern C., note BRGM du 17/10/2010.

MATE (1997). *La défense des côtes contre l'érosion marine*. Edition du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, 142 p.

MNHN (1995) Livre rouge de la Flore menacée de France - MNHN, Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles (CBNMP), Ministère de

l'Environnement - MNHN, Institut d'Écologie et de Gestion de la Biodiversité, Service du patrimoine naturel.

Mondain P-H et Garnier J-O (2001) Suivi piézométrique de la nappe des calcaires éocènes en relation avec les rejets de la station d'épuration des 60 Bornes, rapport Calligée n° 01-85172.

ONERC (2010) Prise en compte de l'élévation du niveau de la mer en vue de l'estimation des impacts du changement climatique et des mesures d'adaptation possibles, synthèse n°2, 6 p.

Pinot J-P (1980) Le marais de Monts. Les Cahiers Nantais, pp.7-17.

Pinot J-P. (1998) La gestion du littoral, Littoraux tempérés : côtes rocheuses et sableuses. Paris. Institut Océanographique

Pirazzoli, P.A (2005) Projet DISCOBOLE : Contribution aux Tâches 1 et 3 : statistiques des niveaux marins et des conditions météorologiques sur le littoral français. CNRS- Laboratoire de Géographie Physique (UMR N° 8591), Meudon, 126 p.

Prat M-C (2008) Atelier EUCC-France - St-Jean-de-Monts et St-Hilaire-de-Riez, Rapport EUCC

SHOM, annuaire des marées du SHOM, édition annuelle.

Simon B., 2008. Les niveaux marins extrêmes le long des côtes de France et leur évolution, Extrait du cédérom (CETMEF-SHOM, 2008).

Ters M., Viaud J.M. (1983) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Challans (534). Orléans : BRGM, 99 p. Carte géologique par Ters M., Viaud J.M., Verger F., Goulean D. (1983).

Ters M., Viaud J.M. (1987) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Saint-Gilles-Croix-de-Vie (560) – Orléans : BRGM, 135 p. Carte géologique par Ters M., Viaud J.M., Verger F., Vanney J.R. (1983).

Trottet J-F. (2010) Communication personnelle

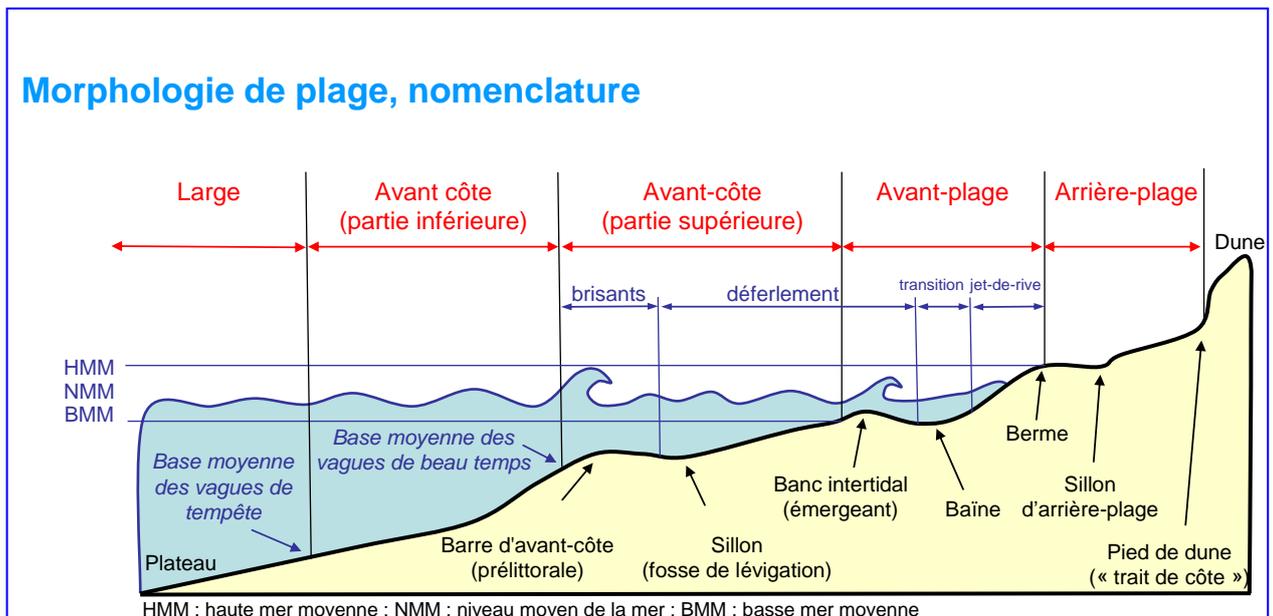
Vanney (1971) Carte sédimentologique sous-marine des côtes de France au 1/100 000 dessinée et publiée par l'Institut géographique national, Paris : Institut géographique national, 1967-1972. 11 cartes couleur. Publiée avec le concours de la Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique et le CNEXO.

11. Glossaire

Avertissement : ce glossaire est destiné à préciser les termes et notions utilisés dans les documents relatifs à l'Observatoire du Littoral des Pays de Monts. Il est destiné à être complété et certainement précisé.

Nomenclature

D'une façon générale, depuis le large vers la côte on distingue les différentes entités de plage suivantes :



- le **plateau continental interne** ou le large : il se situe en dessous de la profondeur atteinte par les vagues moyennes de tempête. Cette profondeur, dite « profondeur de fermeture » est la limite en deçà de laquelle le sédiment ne peut en théorie pas être transporté depuis le plateau vers les hauts fonds ;
- **l'avant-côte** : située entre le plateau et la plage (sens large), on peut la subdiviser en :
 - o avant-côte inférieure : dont la limite supérieure est la zone d'action des vagues de beau temps marquée par la barre d'avant-côte (barre externe). Elle est constituée d'une pente douce vers le large ;

- avant-côte supérieure : la limite supérieure correspond à la présence d'une barre intertidale et à la base des basses mers moyennes (Illustration 31). C'est la zone dans laquelle les vagues de beau temps déferlent ;
 - les barres intertidales peuvent être : rectilignes en croissant, obliques, transverses, rectilignes continues et îlots, rectilignes discontinues et îlots (seuls les trois premiers types se retrouvent sur le littoral concerné) ;
 - Les baïnes peuvent être obliques longilignes (le plus courant sur le littoral des Pays-de-Monts), obliques évasées, transverses (symétrique ou non) ;
- la **plage** (sens large) correspondant à la zone intertidale, qui peut être subdivisée en :
 - avant-plage (ou bas de plage) : située entre la limite des basses mers moyennes et celle des hautes mers moyennes, qui peut être marquée par la présence d'une berme (limite d'action des vagues de beau temps à marée haute). Cette portion du littoral peut être occupée par une barre intertidale accompagnée d'une baïne ;
 - arrière-plage (ou haut de plage) : située entre la limite des hautes mers moyennes, ou la crête de berme lorsqu'elle est présente, et le pied de dune (défini comme étant le « trait de côte » pour cette analyse).

Glossaire

Agropyron (n.m.)

(syn. Chiendent des sables) Herbe de la famille des Graminées. Plante halophile caractéristique du haut de plage où elle colonise les « banquettes », atterrissement sableux en période de répit de l'érosion marine.

Altération (n.f.)

Modification des propriétés physico-chimiques des minéraux, et donc des roches, par les agents atmosphériques, par les eaux souterraines et les eaux thermales. Elle dépend en particulier du climat, de la température des eaux, de la nature des roches et de leur degré de fracturation. Elle a généralement pour effet de rendre les roches moins cohérentes ce qui facilite leur désintégration.

Altérite (n.f.)

Toute roche résiduelle provenant de l'altération d'une roche antérieure.

Anthropique (adj)

Qualifie toute forme provoquée directement ou indirectement par l'action de l'homme.

Arthropodes (n.m.)

Ensemble des Invertébrés à appendices articulés, comprenant les Insectes, Crustacés, Myriapodes et Arachnides.

Avant-côte (n.f.)

(syn, avant-plage) Portion de rivage située au-dessus des plus basses mers. L'avant-côte est constamment immergée.

Bâche (n.f)

Dépression sur la partie basse de l'estran, occupée par de l'eau après le retrait de la mer.

Baïne (n.f)

(syn. sillon de plage , bâche) Terme gascon signifiant « petite bassine » et désignant une dépression topographique située sur le bas de plage, dans la zone intertidale, orientée longitudinalement ou obliquement par rapport aux barres sableuses et à la côte.

Banquette (n.f.)

Atterrissement sableux qui se forme en haut de la plage en période de répit de l'érosion.

Barkhane (n.f.)

(syn. : dune barkhanoïde) Dune en croissant à convexité tournée vers le vent, à concavité sous le vent et à pente raide marquée d'éboulement. Pour sa partie médiane, c'est une dune transversale par rapport au vent.

Bathymétrie (n.f.)

Topographie sous-marine.

Berne (n.f.)

Corps sédimentaire sableux de plage situé sur la zone supérieure de battement de la houle. Créé lors des périodes d'engraissement de plage par des houles calmes et régulières. Plusieurs bermes peuvent se succéder sur un profil de plage.

Biotope (n.m.)

- Espace localisé où l'ensemble des facteurs physiques et chimiques de l'environnement reste constant.
- Aire géographique restreinte formant un milieu physique défini ; il s'agit par exemple d'un désert, d'une grotte ou d'un lac.
- Unité géographique d'un habitat occupé par une espèce ou une communauté.
- Espace limité, caractérisé par des conditions écologiques données, et où se cantonnent une ou plusieurs espèces de plantes et d'animaux.

Caoudeyre (n.f.)

(syn. chaudière, chaudron) Dépression circulaire formée par le vent au sommet des dunes ou sur les versants exposés.

Cellule sédimentaire (n.f.)

une section de côte le long de laquelle circulent des sédiments selon une direction dominante entre une zone source et une zone puits...Les limites de cellules sont disjointes des limites administratives...

CETE (acronyme)

Centre d'études techniques de l'Équipement

CETMEF (acronyme)

Centre d'études techniques maritimes et fluviales

Climat (n.m.)

Ensemble des conditions atmosphériques, propre à une région du globe, caractérisé par les états habituels du temps et leurs fluctuations. Il est représenté par les statistiques d'ensemble de ces conditions pendant une période donnée.

Cordon dunaire (n.m.)

Forme littorale constituée d'une accumulation de sable, parallèle à la côte.

Courant de turbidité (n.m.)

Mouvement d'une masse d'eau contenant en suspension des matériaux détritiques terrigènes, et qui, du fait de sa densité (ainsi rendu plus forte que celle des masses d'eau environnantes), descend par gravité les pentes marines et lacustres et vient s'épancher sur le fond où, sa vitesse diminuant, se sédimentent alors des éléments transportés.

Décarbonatation (n.f.)

Diminution de la quantité de carbonates de calcium (CaCO_3) dans un sol, par dissolution lente du calcaire dans de l'eau chargée de CO_2 ou d'acides humiques.

Déflation éolienne (n.f.)

Érosion provoquée par le vent

Dérive littorale (n.f.)

Transport sédimentaire longitudinal par rapport à la côte, induit par les houles et les courants.

Détritique (adj.)

- qui est formé, en totalité ou en partie, de débris rocheux (par exemple sédimentation détritique),
- qui est un débris rocheux, par exemple un minéral détritique.

Diffraction : Processus subi par les ondes au voisinage d'un obstacle, se traduisant par une redistribution locale de l'énergie, qui se manifeste pour la houle par un changement d'amplitude, de longueur d'onde, de direction et de célérité.

Dunaire (adj.)

dont la forme se rapproche de celle des dunes.

Qualifie tout phénomène qui induit une accumulation sableuse sous l'effet d'un agent de transport (vent, courants de marée, houle).

Dune (n.f.)

Accumulation de sable édifée par un agent de transport, on distingue les dunes éoliennes (édifiées par le vent) des dunes sous-marines (édifiées par les courants ou la houle).

Dune parabolique (n.f.)

Dune en croissant, la partie concave étant orientée face au vent.

Engraissement (n.m.)

(Syn : accrétion) Accumulation de sédiments sur une plage en dehors des phases de tempêtes. Élévation par sédimentation du profil transversal d'une plage, d'un cordon littoral ou d'un lobe de méandre.

Entaille marine (n.f.)

Falaise sableuse créée par la mer dans le cordon littoral au cours d'un épisode tempétueux.

Épi (n.m.)

Ouvrage de défense transversal par rapport au trait de côte. L'épi permet de retenir une partie de la charge sédimentaire véhiculée par la dérive littorale.

Érosion (n.f.)

Ensemble de phénomènes externes qui, à la surface du sol ou à faible profondeur, modifient le relief par enlèvement de matière solide.

On distingue deux grands types de phénomènes dont, le plus souvent, les effets s'additionnent :

- les processus chimiques avec altération et dissolution par les eaux ou moins chargées de gaz carbonique. Ces phénomènes dominent, p. ex., dans la formation des modelés karstiques.
- les processus physiques ou mécaniques avec désagrégation des roches et enlèvement des débris par un fluide, d'où les distinctions entre les érosions éolienne, fluviale, glaciaire, marine.

Estran (n.m.)

(syn. plage) Espace côtier situé entre les limites de haute et de basse mer.

Evapo-transpiration (n.f.)

Pertes d'eau sur une surface donnée et en un temps donné, par évaporation à la surface du sol et par transpiration des plantes.

Falaise dunaire (n.f.)

Rupture nette du relief entre la plage et le versant externe de la dune. Les falaises dunaires résultent de l'érosion marine qui sape le pied du versant externe du cordon littoral

Fetch (Longueur de)

Distance sur laquelle agit un vent de direction constante sur une mer libre pour produire un système de vagues donné.

Le fetch contribue d'une façon importante à la terrible force des vagues en Mer du Nord, ou dans l'Atlantique, parce qu'il est très long et affecte à la fois la hauteur et la période des vagues.

Ganivelle (n.f.)

Brise-vent constitué de lattes de châtaignier verticales assemblées, à perméabilité variable définie par l'espace séparant les lattes les unes des autres, constituant un obstacle au transport éolien et permettant ainsi le dépôt de sable, afin de reconstituer la dune littorale.

Géodatabase (n.f.)

La géodatabase est la plate-forme commune de stockage et de gestion des données d'ArcGIS (ESRI), et peut être utilisée sur tous types de systèmes comme un ordinateur, un serveur (y compris Web), ou encore sur un périphérique nomade. Elle prend en charge tous les types de données qui peuvent être exploités par ArcGIS, comme les tables attributaires, les entités

géographiques, les images satellites et aériennes, les données de modélisation de surface, les mesures réalisées par les géomètres.

Géomorphologie (n.f.)

(syn. morphologie, appliquée aux sciences de la terre) Science connexe ou branche de la géographie physique qui étudie et explique les formes du relief terrestre.

GPS

(Global Positioning System) (sigle anglais) : Système de positionnement à l'échelle du globe, s'appuyant sur des signaux émis par un ensemble de satellites artificiels.

Granularité (n.f.)

Caractéristique d'un sable en fonction des familles de grains qui le composent et qui sont classées par tailles.

Granulométrie (n.f.)

Technique d'analyse des sédiments meubles (argile, sable, galet...) constituant à classer les grains selon leur dimension.

Gravitaire (adj)

Qui a comme moteur la gravité, exemple de phénomènes gravitaires : loupes de glissement, coulées boueuses, éboulements.

Halonitrophile (adj.)

Qui apprécie les milieux salés et riches en nutriments (nitrates, azote), tels que les zones proches des laisses de mer.

Halophile (adj.)

Organisme vivant tolérant ou exigeant une forte concentration en sel, souvent rencontré en haut de plage ou sur les prés-salés.

Haut de plage

Partie de la plage située entre le pied de dune ou de falaise et la limite des hautes mers de marées moyennes.

Holocène (n.m.)

Partie la plus récente de l'ère quaternaire dont on fixe le début aux environs de 10.000 ans BP (before present).

Houle (n.f.)

Mouvement ondulatoire de la surface de la mer qui se manifeste de façon épisodique sous l'action du vent. Les oscillations de la houle, généralement très régulières, peuvent se propager sur de grandes distances ; leur profil est approximativement sinusoïdal, ce qui permet de définir des crêtes, des creux, une amplitude, une longueur d'onde et une célérité de l'onde de houle. Dans le mouvement de la houle, l'eau oscille sur place au passage de l'onde. Ces déplacements verticaux développent de l'énergie sous forme cinétique et potentielle.

Infratidal (adj.)

Situé au-dessous du niveau de la basse-mer.

INSPIRE (acronyme)

Infrastructure for Spatial Information in the European Community/Infrastructure pour l'information spatiale en Europe

Intertidal (adj.)

Qualifie la zone de balancement des marées comprise entre les niveaux des pleines et des basses mers. Synonyme : estran

Laisse de mer (n.f.)

Dépôt d'algues et de matériaux organiques divers abandonnés par la mer à marée haute ou après une tempête

Laisse de pleine (ou basse) mer : désigne la limite haute (ou basse) atteinte lors des plus grandes marées astronomiques.

Littoral (n.m.)

Zone de contact entre l'hydrosphère, l'atmosphère et la lithosphère. Au sens strict, c'est la zone comprise entre les plus hautes et les plus basses mers. La largeur de ce domaine est variable ; il englobe l'arrière-côte dans la terre ferme, le rivage proprement dit et la zone de balancement des marées ou estran, ainsi que l'avant-côte submergée en permanence.

Marée (n.f.)

Variations du niveau de la mer dues principalement aux actions combinées de la lune et du soleil.

Marée de mortes-eaux

Marée de faible marnage (coefficient < 60) se produisant deux fois par mois au premier et au dernier quartier de lune.

Marée de vives-eaux

Marée de fort marnage (coefficient > 80) se produisant deux fois par mois à la pleine et à la nouvelle lune.

Marnage (n.m.)

Amplitude d'une marée, distance verticale entre la limite de la basse et de la haute mer.

Météorologie (n.f.)

Étude des phénomènes atmosphérique ayant pour but pratique d'établir des prévisions d'état du temps. (Un réseau mondial de stations transmet aux météorologistes des renseignements locaux : pression atmosphérique, force du vent, température, humidité...).

Modèle Conceptuel de Données (MCD)

Représentation des données dans un schéma relationnel

Nebkas (n.f.)

Terme d'origine arabe désignant des dunes embryonnaires ou petites accumulations sableuses éoliennes formées autour de la végétation.

OLPM (acronyme)

Observatoire du Littoral des Pays de Monts

Oxydation (n.f.)

Nom donné à une réaction au cours de laquelle une particule chimique (atome, ion ou molécule) perd ou cède des électrons à une autre particule.

Une zone d'oxydation est une zone dans laquelle pénètrent les eaux de surface et où les minéraux sont oxydés.

Oyat (n.m.)

Herbe robuste, à feuille enroulée à pointes aiguës (*Ammophila arenaria*). Espèce caractéristique des dunes mobiles dont elle est un facteur d'édification. Cette plante est utilisée abondamment pour les travaux de stabilisation des sables (syn. : goubet).

Plage (n.f.)

(syn. estran) Espace côtier situé entre les limites de haute et de basse mer, formé de sable ou de gravier (mais non de vase).

Plateau continental (n.m.)

(syn, plate-forme continentale) Étage sous-marin, situé entre la côte et le talus continental. Le plateau continental est relativement large (70 à 80 km en moyenne parfois plusieurs centaines de kilomètres) mais peu profond (de 0 à -130 ou -180 m). L'isobathe de -200 m constitue la limite légale de la plate-forme continentale.

Profil de plage (n.m.)

Représentation en coupe d'une plage figurant sa topographie.

Profondeur de fermeture

Profondeur limite d'action de la houle au-delà de laquelle la mobilisation des sédiments est considérée comme nulle

Réfraction (n.f.)

Déformation de la houle (hauteur, période et direction) résultant de la variation de la profondeur.

Résilience (n.f.)

Capacité d'un milieu à résister à des agressions ou à retrouver son intégrité.

ROLNP (acronyme)

Réseau d'observation du littoral normand et picard

Sédiment (n.m.)

Matériaux provenant de l'érosion et du démantèlement de roches formées antérieurement.

Siffle-vent (n.m.)

Encoche ou brèche dans une dune. Non traité, un siffle-vent peut s'élargir et devenir une large excavation, ou caoudeyre.

Sillon (n.m.) Terme désignant une dépression ou un chenal situé sur la plage, pouvant également désigner un tombolo en géomorphologie.

Substratum (n.m.) Terme très général désignant ce sur quoi repose une formation géologique prise comme référence.

Supratidal (adj) Situé au-dessus du niveau de la pleine mer.

Système d'Information Géographique

(SIG) Système de gestion de base de données pour la saisie le stockage, l'extraction, l'interrogation, l'analyse et l'affichage de données localisées géographiquement. Il permet de disposer d'un ensemble de données repérées dans l'espace, structurées de façon à pouvoir en extraire commodément des synthèses utiles à la décision en matière d'environnement.

Tidal (adj)

Mot anglais signifiant « relatif à la marée ». On distingue :

- ▶ infratidal (adj.) : situé au-dessous du niveau de la basse-mer,
- ▶ intertidal (adj.) : région située entre la basse et la pleine mer (syn. zone de battement des marées, estran),
- ▶ supratidal (adj.) : situé au-dessus du niveau de la pleine mer.

Tombolo (n.m.)

Cordon sableux reliant une île à la terre ferme. Les tombolos se localisent sous la partie de l'île protégée du vent et des vagues (voir sillon).

Trait de côte

Représente le plus souvent la limite des plus hautes mers, mais la définition de cette locution peut varier selon l'usage : zéro hydrographique, zéro NGF, pied de dune, berme ...Pour l'OLPM, le trait de côte retenu est la limite de végétation pérenne, ou le pied d'une falaise dunaire, ou le pied d'un ouvrage (digue).

Zéro hydrographique

Niveau des plus basses mers de vives-eaux, utilisé sur les cartes marines.

Zéro NGF

Niveau zéro du Nivellement Général de la France, utilisé sur les cartes de l'IGN.

Annexe 1

Echelle des temps géologiques

Ère	Période	Epoque	Etage	Age (en Ma)				
Cénozoïque	Quaternaire	Holocène		0				
		Pléistocène		-0,01				
	Tertiaire	Néogène	Pliocène	Sup.	Gélasien	-1,8		
				Moy.	Plaisancien	-3,4		
				Inf.	Zancléen	-5,3		
		Miocène	Néogène	Miocène	Sup.	Messinien	-6,5	
						Tortonien	-11	
						Serravallien	-14,5	
						Langhien	-16	
						Burdigalien	-20	
						Aquitanien	-23,5	
						Chattien	-28	
	Paléogène	Paléogène	Oligocène		Rupélien	-34		
			Eocène	Sup.	Priabonien	-37		
				Moy.	Bartonien	-40		
					Lutétien	-46		
			Paléocène	Paléocène	Inf.	Yprésien	-53	
						Thanétien	-59	
			Mésozoïque ou secondaire	Crétacé	Supérieur		Danien	-65
							Maastrichien	-72
	Campanien	-83						
	Santonien	-87						
	Coniacien	-88						
	Turonien	-91						
	Cénomaniens	-96						
Inférieur	Crétacé	Inférieur					Albien	-108
							Aptien	-114
							Barrémien	-116
					Hauterivien	-122		
					Valanginien	-130		
Jurassique	Jurassique	Supérieur			Berriasien	-135		
					Tithonien	-141		
					Kimméridgien	-146		
					Oxfordien	-154		
				Moyen		Callovien	-160	
						Bathonien	-167	
						Bajocien	-176	
				Inférieur	Jurassique	Inférieur		Aalénien
							Toarcien	-187
							Pliensbachien	-194
	Sinemurien	-201						
Trias	Trias	Supérieur		Hettangien	-205			
				Rhétien	-220			
				Norien	-230			
				Carnien	-235			
				Ladinien	-240			
Inférieur	Trias	Inférieur		Anisien	-240			
				Scythien	-245			

Cycle orogénique alpin

Ère	Période	Epoque	Etage	Age (en Ma)	
Paléozoïque ou primaire	Permien	Supérieur	Thuringien	-245	Cycle orogénique hercynien
		Inférieur	Saxonien	-258	
			Autunien	-265	
	Carbonifère	Silésien	Stéphanien	-295	
			Westphalien	-305	
			Namurien	-315	
		Dinantien	Viséen	-350	
			Tournaisien	-360	
	Dévonien	Supérieur	Franennien	-365	
		Moyen	Frasnien	-375	
			Givétien	-380	
			Eifélien	-385	
		Inférieur	Emsien	-390	
			Praguien	-410	
	Lochkovien		-415		
	Silurien	Supérieur	Pridolien	-415	
			Ludfordien	-425	
			Gorstien	-425	
		Inférieur	Homerien	-430	
			Scheinwoodien	-430	
			Telychien	-435	
			Aeronien	-435	
			Rhuddanien	-435	
Ordovicien	Supérieur	Ashgillien	-445		
		Caradocien	-455		
	Inférieur	Llandeilien	-470		
		Llanvirnien	-470		
		Arénigien	-485		
Cambrien	Supérieur	Trémadocien	-500		
		Trempéaléauien	-500		
		Franconien	-500		
	Moyen	Dresbachien	-530		
		Mayaïen	-530		
		Amgaïen	-530		
	Inférieur	Lénien	-530		
		Atdabatien	-540		
		Tommotien	-540		
Précambrien	Protérozoïque	Nemakit-Daldynien	-540		
			-540		
	Archéen	Briovérien	-1000		
		Pentévrien	-2500		
Hadéen	Archéen	Sup. Icartien	-2900		
		Moyen	-3500		
		Inférieur	-3800		
				-4560	Plusieurs cycles orogéniques

Annexe 2

Inventaire des données disponibles



Titre	Date	Provenance	Type d'étude	Détenteurs de l'information	Format de l'étude	Mots clés	Contenu	Contact / adresse web	Commentaire
Etude des connaissances des phénomènes d'érosion sur le littoral vendéen (Rapport de synthèse) DHI-Geos	févr-08	cc Océan Marais de Monts	Rapport de synthèse	DDE Vendée - cc Océan Marais de Monts	données numériques	Erosion, évolution trait de côte, cartographie	Description de la côte vendéenne (types de plages...), des agents morphodynamiques existants et des aléas observés (submersion marine, érosion). Documents cartographiques et modélisations : scénarios d'évolution du trait de côte (au niveau du goulet de Fromentine, et de Fromentine à St Gilles Croix de Vie), calculs de propagation des houles, les différentes cellules sédimentaires...	Contact : M. Bouchet Organisme : cc Océan Marais de Monts Fonction du contact : Responsable du Service Environnement	Etude pertinente, récente, abordant de nombreux aspects à prendre en compte dans notre site d'étude <input checked="" type="checkbox"/>
Catalogue sédimentologique des côtes de France (LCHF (M. Bellesort et M. Migniot)	1987	BU Lettres et Sciences Humaines (salle 12)	Partie B : de l'estuaire de la Loire à l'estuaire de la Gironde	BU Lettres et Sciences Humaines	format papier	facteurs hydrodynamiques, bilan sédimentaire, évolution des fonds et du littoral	Présentation du cadre géologique, géomorphologique, de la dynamique sédimentaire, de l'hydrodynamique et de l'évolution du littoral du secteur d'étude avec un zoom sur le goulet de Fromentine et sur la morphologie de ses fonds		étude pertinente mais ancienne. Bon élément de base
Suivi et gestion du recul de la dune du pont d'Yeu (DECREAMERE Marion)	2002	IGARUN	Mémoire MST (03 p.)	IGARUN	document papier	érosion, Pont d'Yeu, acteurs, gestion, géomatique	Etude de l'origine possible du recul de la dune au niveau du site de Pont d'Yeu par l'analyse des agents naturels marins qui composent le système hydrodynamique. L'interaction entre la dynamique littorale et la mobilité du trait de côte ainsi que les prévisions quant à son évolution font l'objet d'une comparaison diachronique de photographies aériennes (1992, 1997, 2000) complétée par un travail de terrain (relevé de sédiments) entre la plage de la Tonnelle (St Jean de Monts) et la plage de la Grande Côte (la Barre de Monts). Ces données sont cartographiées et modélisées (MNT). Cette étude dresse un inventaire des différents acteurs agissant sur l'espace (types et champs d'intervention) et propose une réflexion sur un mode de gestion concertée pour le suivi du trait de côte.	Contact : Guillou Organisme : Géothèque Fonction du contact : Bibliothécaire adresse : faculté lettres et sciences humaines, Nantes	études pertinentes et localisées, pouvant constituer une référence de base <input checked="" type="checkbox"/>
Dynamique morpho-sédimentaire autour du goulet de Fromentine (PAILLART Marin)	1998	IGARUN	Mémoire maîtrise	IGARUN	document papier	transits sédimentaires, goulet de Fromentine, agents morphodynamiques	Etude du goulet de Fromentine, des facteurs naturels pouvant influencer l'évolution morphologique (agents hydrologiques, météorologiques) ; bilan de la dynamique sédimentaire du secteur avec évolution récente du trait de côte, du chenal. Propositions de gestion du chenal	Contact : Guillou Organisme : Géothèque Fonction du contact : Bibliothécaire adresse : faculté lettres et sciences humaines, Nantes	
Etude pour l'autorisation d'immersion des dragages (RIVAGES)	2000	Conseil Général de Vendée-service maritime (boite TA 33)	Etude	Conseil Général de Vendée-service maritime	document papier	zone d'immersion, granulométrie, sédimentologie	Analyses granulométriques et de la qualité sédimentologique des sédiments en vue d'une immersion des produits de dragages. Etude sur la configuration physico biologique du site retenu au large (cf. données brutes).		
Aménagement du terminal continental de la liaison maritime Yeu/Continent à Fromentine-commune de la Barre de Monts (bureau SCE, Nantes)	16/02/1998	Conseil Général de Vendée-service maritime (boite M26)	Etude d'impact	Conseil Général de Vendée-service maritime	document papier	batymétrie, sédimentologie, granulométrie, dynamique sédimentaire	caractéristiques physiques (hydrodynamique, sédimentologie, granulométrie) de la zone autour de l'estacade de Fromentine et du goulet en vue d'un aménagement d'un terminal pour la liaison maritime Yeu-continent.	Contact : Marnetto Grégory Organisme : service maritime (Conseil Général) adresse : 39 ter rue de la Bauduère BP 50388 85108 Les Sables d'Olonnes	
Etude de la modernisation de liaison Yeu-Continent, 2ème partie : Etude sédimentologique validée sur modèle mathématique courantologique (SOGREAH)	nov-92	Conseil Général de Vendée-service maritime (boite K16)	analyse préliminaire	Conseil Général de Vendée-service maritime	document papier	courantologie, sédimentologie	Caractéristiques générales du chenal de Fromentine, tracés envisagés pour l'extraction de sédiments et impacts du chenal et de l'endigement sur la courantologie et la propagation de la marée via un modèle mathématique. Cette étude présente des estimations sur les coûts des différents travaux à réalisés (digues, dragages, déroctage) en fonction des tracés proposés (3).		
Etudes courantologiques dans le chenal Nord du Banc de Brailard (Rivages)	juil-98	Conseil Général de Vendée-service maritime (boite TD 17)	Etude	Conseil Général de Vendée-service maritime	document papier	courantologie	Résultats des campagnes courantologiques dans le goulet le 24 et 25 juin 1998. Cette étude s'illustre par des cartes sur les orientations des courants dans le chenal Nord du Banc de Brailard, des graphiques sur l'évolution des vitesses de courants et sur les variations des teneurs en MES aux différents points de mesures (3). On y trouve également quelques figures telles que des roses de courants.		
Etude de la modernisation de la liaison Yeu-continent-2è partie-étude sédimentologique validée sur modèle mathématique courantologique (SOGREAH)	juin-93	CG 85-service maritime (boite K16)	Rapport général tome II-étude sédimentologique	Conseil Général de Vendée-service maritime	document papier	modèle courantologique, contexte hydrodynamique, transport sédimentaire, champs de courant	présentation des résultats de l'étude hydrosédimentaire à l'aide d'un modèle courantologique. Avec les conditions aux limites, les apports dans le chenal, calculs des courants, capacité de transport dans le chenal. Tableaux présentant les hauteurs de houles au droit du chenal pour différentes hauteurs par fonds de -5m CM, la capacité de transport dans le chenal sous l'action des courants, carte avec détail des courants dans la zone du chenal (flot et jusant).	Contact : Marnetto Grégory Organisme : service maritime (Conseil Général) adresse : 39 ter rue de la Bauduère BP 50388 85108 Les Sables d'Olonnes	tableaux de valeurs intéressants, étude fiable

Titre	Date	Provenance	Type d'étude	Détenteurs de l'information	Format de l'étude	Mots clés	Contenu	Contact / adresse web	Commentaire
Terminal de Fromentine : dragages d'entretien du chenal d'accès et aménagement d'une souille. Recherche de sites d'immersion et de dépôt des produits de dragage (RIVAGES et ERAMM)	nov-99	CG 85-service maritime (boite S28)	Rapport de synthèse	Conseil Général de Vendée-service maritime	document papier	hydrodynamique, dynamique sédimentaire, travaux de dragages, immersion	présentation de l'état initial du site (contexte hydrodynamique, sédimentaire, qualité des sédiments...), localisation des dragages, incidences de ces opérations, l'immersion et ses incidences, mesures protectrices et d'accompagnement.	Contact : Marnetto Grégory Organisme : service maritime (Conseil Général) adresse : 39 ter rue de la Baudrière BP 50388 85108 Les Sables d'Olonnes	3 rendus, dont le rapport de synthèse. Données fiables et localisées <input checked="" type="checkbox"/>
Le Gois-Fromentine - hydraulique et sédimentologie (DDE)	?	CG 85-service maritime (boite TD4)	Avis technique	Conseil Général de Vendée-service maritime	document papier	caractéristiques physiques, évolution du goulet	informations sur les vents et les agitations, avec fluctuations du niveau marin, courantologie, contexte sédimentologique, nature des sédiments... Evolution du goulet (delta externe et chenal)	Contact : Marnetto Grégory Organisme : service maritime (Conseil Général) adresse : 39 ter rue de la Baudrière BP 50388 85108 Les Sables d'Olonnes	
Etudes courantologiques et sédimentologiques (CREOCEAN)	mai-96	CG 85-service maritime (boite TD9)	Etudes, simulations	Conseil Général de Vendée-service maritime	documents papiers	étude précise pour l'extension du terminal portuaire de Fromentine	annexes nombreuses sur les mesures de courant, les champs de courant calculés, des analyses granulométriques, comparaison des courants en 4 points choisis	Contact : Marnetto Grégory Organisme : service maritime (Conseil Général) adresse : 39 ter rue de la Baudrière BP 50388 85108 Les Sables d'Olonnes	3 études fiables, donnant un aperçu précis des mouvements sédimentaires et des conséquences des projets du terminal portuaire continental
	mai-97					étude courantologique de deux variantes du projet			
	nov-98					simulations complémentaires			
Renouvellement de l'autorisation de dragage et d'immersion des déblais de dragage d'entretien du chenal et du port de Fromentine (IN VIVO environnement)	juin-05	CG 85-service maritime (boite O 42)	rapport	Conseil Général de Vendée-service maritime	document papier	dragages, immersion	historique des dragages, et suivi sur le site d'immersion	Contact : Marnetto Grégory Organisme : service maritime (Conseil Général) adresse : 39 ter rue de la Baudrière BP 50388 85108 Les Sables d'Olonnes	données complémentaires intéressantes
Aménagement du terminal continental de la liaison maritime Yeu-continent à Fromentine (CREOCEAN et SCE)	mars-98	CG 85-service maritime	étude d'impact modifiée après enquête publique de l'été 1997	Conseil Général de Vendée-service maritime	document papier	contexte physique, évolution	état initial du site, contexte hydrodynamique, dynamique sédimentaire, hypothèses d'évolution des petits fonds, analyses granulométriques	Contact : Marnetto Grégory Organisme : service maritime (Conseil Général) adresse : 39 ter rue de la Baudrière BP 50388 85108 Les Sables d'Olonnes	données intéressantes sur ce secteur
La Vendée littorale, étude de géomorphologie (TERS Mireille)	1961	IGARUN	Thèse (578 p.)	IGARUN	document papier	géomorphologie, genèse, évolution	Etude sur l'ensemble de la Vendée avec l'histoire de la genèse du relief. Pour le secteur nous intéressant : Informations disponibles sur la géologie et les grandes étapes de la formation des reliefs (du primaire au quaternaire). Réalisation de profils topographiques, d'analyse de la bande côtière, des formes observables et des bassins hydrographiques.	Contact : Guillou Organisme : Géothèque Fonction de contact : Bibliothécaire adresse : faculté lettres et sciences humaines, Nantes	étude intéressante pour l'histoire du secteur, ancienne pour les données sur les éléments évolutifs (formes...) mais constituant donc un bon indicateur temporel. étude de référence
Recherche d'indicateurs géomorphologiques de variation de l'orientation des houles sur les côtes françaises de l'Atlantique et de la Manche au cours des 25 dernières années, analyse des données et comparaison avec les données de l'atlas numérique de houle EDF-LNHE (HENAFF Alain)	2008	La houille Blanche, revue Internationale de l'eau	Rapport scientifique	LETG Geomer UMR 6554 CNRS Institut Européen de la Mer	document PDF	morphodynamique, houle, atlas, simulation numérique	4 types d'indicateurs géomorphologiques potentiels sont déterminés : les queues de comètes (traînes), les tombolos émergés ou semi-émergés, les couples de flèches littorales progressant en sens opposé et les divagations de chenaux de cours d'eau continentaux débouchant sur les estrans sédimentaires. Ces formes subissent les effets des houles. Le Pont d'Yeu est pris comme indicateur en tant que tombolo et pointe triangulaire. Les grandes phases d'évolution des directions de houle sont indiquées puis celles des directions des indicateurs géomorphologiques, dont ceux d'orientation générale SW-NE dont fait partie le Pont d'Yeu.	www.shf-ihb.org	donnée payante - gratuite sur le site www.cetmef.equipement.gouv.fr (rapport de la 6ème journée scientifique et technique du CETMEF 4-6 déc 2006)
Atelier EUCC-France - St-Jean-de-Monts et St-Hilaire-de-Riez	26/27 mars 2008	cc Océan Marais de Monts	synthèse des interventions	EUCC-France - ONF	format papier	aménagement, érosion, dunes, gestion	cf. <u>Présentation générale</u> (données sur St-Jean-de-Monts, les grandes lignes de la formation du relief actuel, description des espaces dunaires, orientations d'aménagement des communes littorales) ; <u>Etude de terrain sur le littoral vendéen</u> (ODE Vendée-service maritime) basée sur l'étude réalisée par DHI-Géos (géomorphologie, cellules sédimentaires, modélisation numérique, carto graphie...) ; <u>La gestion des dunes sur le littoral vendéen</u> - Loïc Gougnet (perturbations, fonctionnement écologique des dunes, facteurs d'évolution, gestion, ...)	Contact : M. Bouchet Organisme : cc Océan Marais de Monts Fonction de contact : Responsable du Service Environnement	échelle d'étude localisée, données pertinentes <input checked="" type="checkbox"/>

Titre	Date	Provenance	Type d'étude	Détenteurs de l'information	Format de l'étude	Mots clés	Contenu	Contact / adresse web	Commentaire
Les dunes littorales de Fromentine à la Corniche vendéenne : étude éco-géographique (GERARD Carole)	1992	IGARUN	Mémoire de maîtrise aménagement	IGARUN	document papier	dunes, forêt de pins, hydro-dynamique, sédimentologie, aménagement, tourisme	Etat des lieux des massifs dunaires pour l'année 1991-1992 de Fromentine à Sion sur l'Océan avec une description précise des profils dunaires (accrétion/érosion) et du type d'occupation de l'espace. Analyse des facteurs agissant sur l'évolution du profil dunaire (hydrodynamique, bathymétrie et dynamique sédimentaire, tourisme et aménagements divers). 2 croquis de synthèse et de nombreuses photographies illustrent cette étude.	Contact : Guillou Organisme : Géothèque Fonction du contact : Bibliothécaire adresse : faculté lettres et sciences humaines, Nantes	description précise et localisée, variétés des domaines abordés sur le secteur d'étude
Création d'une base de données sur les dunes littorales vendéennes (LOMAKINE Cédric)	2000	IGARUN	Mémoire maîtrise	IGARUN	document papier	dunes, cartographie, base de données	Historique de la genèse des massifs dunaires et leurs intérêts. Données graphiques montrant des comparaisons entre les étendues des différents secteurs dunaires par commune dont les trois communes littorales de la cc océan marais de monts. Proposition d'une méthodologie de création de base de données sur les dunes, et d'une typologie de celles-ci. Atlas joint au mémoire avec, par commune et par massif dunaire, l'état du couvert végétal et les manifestations anthropiques observables.	Contact : Guillou Organisme : Géothèque Fonction du contact : Bibliothécaire adresse : faculté lettres et sciences humaines, Nantes	étude récente et pertinente, notamment pour sa cartographie des dunes à l'échelle communale
La forêt domaniale du pays de Monts : état des lieux d'une forêt littorale (NAKACH Gaëlle)	1999	IGARUN	mémoire DEA	IGARUN	document papier	forêt, dunes, contexte naturel, cartographie (du parcellaire de la forêt)	Etude retraçant le contexte d'implantation de la forêt domaniale des pays de Monts, et l'évolution de cette forêt, dans ses caractéristiques et dans sa gestion. Une partie est nommée "cadre naturel" (p. 18), plusieurs sujets sont abordés : sol (morphologie littorale, géologie, pédologie), puis le cadre marin (phénomènes hydrodynamiques, dynamique éolienne, climat). Cartographie, notamment : "genèse et évolution de la forêt des pays de Monts" (1838-1860-1977).	Contact : Guillou Organisme : Géothèque Fonction du contact : Bibliothécaire adresse : faculté lettres et sciences humaines, Nantes	informations intéressantes, cartographie du parcellaire (vérifier si évolutions), mais ancienneté des données
Le Gois-Fromentine, Hydraulique et sédimentologie (DDE Vendée Service Maritime)	janv-85	DDE Vendée Service Maritime	avis technique	DDE Vendée Service Maritime	format papier	caractéristiques physiques	Description des caractéristiques hydro-météorologiques et sédimentologiques (géologie, morphologie, granulométrie, origine et mouvements des sédiments) au niveau du goulet de Fromentine.	Contact : Legros Christian Organisme : DDE service maritime adresse : 1, quai Dingler 85 008 les Sables d'Olonne	documents graphiques
Le littoral de Loire-Atlantique et de Vendée et sa géographie du danger (TENAUD CAILLE Sylvie)	1997	LETG	Thèse (406 p.)	LETG	format papier	danger, risques côtiers, éco-géographie	Histoire du littoral depuis XVIII ^{ème} siècle avec une analyse des différentes perceptions, mutations et réponses apportées aux dangers affectant l'espace côtier (érosion, pollution). Etude éco-géographique pour aborder le milieu avec l'importance de l'emprise de l'homme sur le milieu et l'évolution spatio-temporelle du danger passant à une échelle macroscopique pour la zone rétro-littorale et du trait de côte, et microscopique pour l'espace pré littoral.	Contact : Criaud-Gorsse Gile Organisme : Géolittomer LETG UMR 6554 CNRS Fonction du contact : secrétaire gestionnaire adresse : Université de Nantes, Château du Tertre BP 8227 44312 Nantes	étude basée en partie sur les archives départementales-éléments de compréhension du paysage actuel (front de mer, aménagements...)
Le Goulet de Fromentine (BARON, BETHUS, GIRON, GUILLOTEAU, PAILLART)	1995-1996	IGARUN	Mono-graphie	IGARUN	format papier	hydro-dynamique, climatologie, morphologie littorale	Etude des facteurs climatiques, hydrodynamiques et anthropiques avec l'influence du pont de Noirmoutier sur les agents de transport sédimentaire conditionnant la dynamique des plages au niveau du Goulet de Fromentine. Description morphologique des plages (photos, photos aériennes, satellites et analyse granulométrique) avec un croquis de synthèse et évaluation de l'évolution du trait de côte (novembre 1995-avril 1996).	Contact : Guillou Organisme : Géothèque Fonction du contact : Bibliothécaire adresse : faculté lettres et sciences humaines, Nantes	étude très localisée, détaillée, variété des sources utilisées (bulletin météo France (Ile d'Yeu), cartes, photos, prélèvements)
Etude rétrospective de l'évolution du trait de côte (Nord Vendée) par photogrammétrie (LASCOSTES Patrice)	juin-90	IGARUN	Rapport, les Cahiers Nantais n°35-36 (263 p.), p. 123-132	IGARUN	document papier	morphologie littorale, évolution du trait de côte, Photogrammétrie, ouvrages	Expérimentation d'une méthode de photogrammétrie pour le suivi du trait de côte sur 2 sites vendéens, au niveau de la côte Ouest des communes de la Barbâtre et de Fromentine, de part et d'autre du Goulet de Fromentine et sur la côte comprise entre Sion l'océan et St Jean de Monts entre 1945 et 1984. Réalisation à partir des photographies aériennes 1:40000 (1945) et 1:30000 (1984) de l'IGN. Support de restitution photogramétrique au 1:25000. Comparaison avec le suivi réalisé par Pinot entre 1830 et 1937.	Contact : Guillou Organisme : Géothèque Fonction du contact : Bibliothécaire adresse : faculté lettres et sciences humaines, Nantes	outil de comparaison de l'évolution du trait de côte, influences des ouvrages (ponts, épis) dans l'évolution du trait de côte
Statistiques des niveaux marins extrêmes de pleine mer Manche et Atlantique (B.SIMON)	juin-08	CETMEF-SHOM	cartographie et courbes	CETMEF-SHOM	format PDF	surcotes, niveaux extrêmes, périodes de retour	Cartes représentant une étude réactualisée de 1994 sur les niveaux marins extrêmes de pleine mer. Elle y inclue 10 années de mesures supplémentaires à partir de marégraphes situés dans 5 ports français. Les résultats sur notre secteur d'étude sont obtenus par interpolation à tous les points de la côte et sont représentés par des lignes d'égale hauteur. Ces estimations prennent compte 4 périodes de retour (10,20,50 et 100ans)	Organisme : CETMEF adresse : Route de Pornic BP 407 44341 Bouguenais CEDEX tel : 02 40 26 95 00 http://www.cetmef.developpement-durable.gouv.fr/	

Titre	Date	Provenance	Type d'étude	Détenteurs de l'information	Format de l'étude	Mots clés	Contenu	Contact / adresse web	Commentaire
Bilan 2001 des changements climatiques : les éléments scientifiques	2007	ONU-GIEC	4ème rapport d'évaluation du GIEC	ONU-GIEC	format PDF	prévisions, températures, niveau marin	Ce rapport s'inscrit dans la continuité des recherches menées sur les changements climatiques depuis 1988. Il fait état des changements observés du système climatique, des facteurs de forçage les provoquant et présente des prévisions quant à la hausse des températures et aux variations du niveau marin.	http://www.ipcc.ch/french	estimations globales donnant une idée générale des prévisions à l'échelle locale
Un diagnostic des méthodes de prévision des niveaux marins extrêmes sur les côtes vendéennes. Perspectives d'amélioration. (LEBRETIN Pascal et Perherin Céline)	2009	La houille Blanche, revue Internationale de l'eau	Rapport scientifique	CETMEF/DELCE	document PDF	submersion marine, prévisions, prévention, PPRL	Etude du projet de mise en place d'un système de prévision et d'alerte des surcotes marines par le service maritime et des risques de la DDE de Vendée. L'objectif est également d'améliorer la connaissance sur ce phénomène pour l'intégrer dans l'élaboration des PPRL.	www.shf-lhb.org	donnée payante

Autres

Diagnostic des ouvrages de défense contre la mer sur le littoral de Vendée Tranche n°1 : Baie de Bourgneuf (ANTEA-BCEOM)	2001	Conseil Général de Vendée	étude de définition	Conseil Général de Vendée	document papier	hydrodynamique, géotechnique, état des ouvrages	Etat des lieux des ouvrages de protection du littoral en Baie de Bourgneuf (typologie et pathologie) et description des travaux à réaliser pour les structures les plus fragiles. Les différentes préconisations sites dans ce document technique prennent en compte les éventuelles futures variations climatiques et leurs incidences sur les agents morphodynamiques. Le secteur correspondant à notre étude est marqué par la présence de plusieurs digues (en pierre pavés, en enrochements et en terre).	Contact : Lourme Christophe, Marnetto Grégory Organisme : service maritime (Conseil Général Vendée) adresse : 39 ter, rue de la Bauduère -BP 50388-85108 Les Sables d'Olonne Cedex tel : 02 51 21 42 06 www.vendee.fr	seul cette partie du littoral des Pays de Monts présente des ouvrages de ce type <input checked="" type="checkbox"/>
Analyse statistique et cartographique de l'érosion marine	oct-07	internet	rapport :Les dossiers de l'IFEN (n°6), 39p.	IFEN	document PDF	Euroision, Corine Land Cover, enjeux	Analyse générale de l'érosion côtière en France et en Europe basé sur les résultats d'un travail européen mené dans le cadre du programme Euroision permettant de définir la mobilité morphologique du trait de côte. Une partie traite du littoral situé entre les estuaires de la Loire et de la Gironde (carte p. 16). Ce rapport définit également les enjeux liés à l'érosion côtière (milieux naturels, artificialisation du littoral, changement climatique...) ainsi que la méthodologie d'élaboration des différentes bases de données.	www.ifen.fr	Cartes créées à partir d'Euroision représentent un segment du trait de côte d'une taille minimale de 200m. Cette échelle rend difficile l'interprétation et l'utilisation de ces cartes à une échelle locale <input checked="" type="checkbox"/>
Evolutions récentes et problèmes de l'aménagement à Saint Jean de Monts (GUILLOT François)	1991	IGARUN	Mémoire de maîtrise aménagement	IGARUN	document papier	aménagement, politique, caractéristiques physiques	Une partie concerne le littoral du pays de Monts, elle aborde les agents d'érosion principaux (vague, vent), mais également le couvert végétal et les dunes. Concernant St Jean de Monts, les caractéristiques physique sont décrites : relief, climat, profils topographiques. Une analyse paysagère est également proposée. Ces données servent à expliquer les choix faits en matière d'aménagement notamment.	Contact : Guillou Organisme : Géothèque Fonction du contact : Bibliothécaire adresse : faculté lettres et sciences humaines, Nantes	Des points intéressants, mais l'étude reste ciblée sur l'aspect politique et aménagement (orientations choisies, ...)
Les côtes sableuses du XIXè siècle à nos jours - Loire-Atlantique et Vendée (CAILLE Sylvie)	2003	IGARUN	ouvrage (143 p.)	IGARUN	document papier	évolution, aménagement, occupation du sol	Historique intéressant sur l'évolution de la perception qu'ont les populations vis-à-vis des littoraux ; également l'évolution de l'aménagement de ces espaces. Pour notre secteur, p. 132, passage sur le littoral du pays de Monts et son aménagement avec une urbanisation plutôt en recul du trait de côte au départ, puis la création de remblais ou de grands parkings et campings suivant les endroits. + carte avec l'occupation des cordons dunaires en Vendée.		donne un aperçu rapide de l'évolution de l'aménagement dans le secteur et permet donc une compréhension du paysage actuel.

Titre	Date	Provenance	Type d'étude	Détenteurs de l'information	Format de l'étude	Mots clés	Contenu	Contact / adresse web	Commentaire
La loi littoral et l'Aménagement des côtes du Nord de la Vendée continentale (de Bouin à St Jean de Monts), PEAUDEAU Yannick	1994-1995	IGARUN	Mémoire maîtrise (126 p.)	IGARUN	document papier	loi littoral, acteurs, aménagements	Etude sur l'histoire de l'Aménagement du littoral en Vendée avec des données sur la population (type, évolution) et le parc de logements ainsi que sur les libertés d'actions des différents acteurs agissant sur l'espace. Analyse des documents d'urbanisme existants et interprétation de l'influence de la loi littoral à travers un projet concret d'aménagement (tronçon Nord du sentier cyclable qui relie la Barre de Monts à Notre Dame de Monts). Mise en avant du lien entre fréquentation touristique et dégradation des milieux et espaces naturels, notamment duaires (impacts et mesures d'atténuation). Documents disponibles : zonage POS, plan détaillé du projet de sentier (1:5000), photographies (couloirs d'érosion, sentiers de piétonnement et plantation de pins entre Notre Dame et la Barre de Monts)	Contact : Guillou Organisme : Géothèque Fonction du contact : Bibliothécaire adresse : faculté lettres et sciences humaines, Nantes	données anciennes (zonages POS), photographies intéressantes pour compréhension de l'évolution du paysage duaire (éléments comparatifs), facteur surfréquentation comme une des causes de l'érosion des dunes
Les forêts et les dunes littorales vendéennes - Bilan de la politique de préservation du milieu naturel - Essai de cartographie automatique (BONNIN Christophe)	1993	IGARUN	Mémoire DEA (79 p.)	IGARUN	document papier	milieux naturels, occupation, cartographie	Aborde l'occupation contrastée des dunes, mais aussi les différents intervenants dans la gestion des espaces naturels littoraux et leurs moyens financiers. Réflexions intéressantes sur les apports de la cartographie en tant qu'outil pertinent de diffusion et d'aide à la diffusion. Travail cartographique mais à l'échelle de toute la Vendée.	Contact : Guillou Organisme : Géothèque Fonction du contact : Bibliothécaire adresse : faculté lettres et sciences humaines, Nantes	échelle de cartographie non appropriée à notre étude
Journée d'échanges sur les enjeux environnementaux des hauts de plage	19-déc-08	DIREN Pays de la Loire	rapports des interventions	DIREN Pays de la Loire	format .pdf	Plage, morphologie, Natura 2000	Plusieurs rapports sont intéressants, notamment en termes de connaissance des milieux : "Site Natura 2000 Marais Breton, Baie de Bourgneuf, Ile de Noirmoutier et Forêt de Monts", "Les laisses de mer et la morphologie des plages" (M. Maanan - laboratoire Géolittor), "Plage et avifaune en Pays de la Loire : de la connaissance à la conservation" (LPO)	site web : www.pays-de-loire.ecologie.gouv.fr (rubrique : campagnes-Manifestations)	données intéressantes, notamment sur les fonctions des hauts de plage et leur valorisation
Projet DISCOBOLE : Impact du changement climatique sur les aménagements côtiers (VIOLEAU, LAFON, BOULET, BENOIT (EDF R&D) et GOASGUEN (CETMEF))	6ème journée scientifique et technique du CETMEF (4-7/12/2006)	CETMEF	synthèse d'une intervention/article	CETMEF	format .pdf	façade Atlantique, changement climatique, évolution, surcotes-décotes, houles	lien entre changement climatique et gestion des ouvrages côtiers, les objectifs du projet DISCOBOLE sont de permettre un dimensionnement des ouvrages d'eau adapté aux évolutions potentielles du climat maritime et côtier. Paramètres observés : surcotes et décotes, et les houles extrêmes, en s'appuyant sur des modèles numériques. cartographie : évolution des surcotes et décotes centennales à l'horizon 2100 (simulation numérique et traitement par la méthode du renouvellement sur une période de 24 ans), évolution de l'amplitude du vent à 10m au-dessus de la surface de la mer et de la pression atmosphérique au niveau de la mer, diagrammes quantiles, ...	site web : www.cetmef.equipement.gouv.fr	échelle d'étude : toute la façade Atlantique donc pas de données localisées mais données fiables
St Jean de Monts, St Hilaire de Riez, dynamique littorale et perspectives d'aménagement (J.R. BOUDAUD)	1984-1985	IGARUN	Monographie	IGARUN	format papier	dynamique littorale, évolution trait de côte	profil de la plage de St Jean de Monts au niveau de l'Estacade ; schéma de réfraction de la houle (fait par LCHF) ; photo-interprétation.	Contact : Guillou Organisme : Géothèque Fonction du contact : Bibliothécaire adresse : faculté lettres et sciences humaines, Nantes	photos photos photocopiées en noir et blanc, difficilement réutilisables dans notre étude
Les tendances d'évolution des côtes de Loire-Atlantique et de Vendée (Olivier DEMARTY)	mai-88	IGARUN	Monographie	IGARUN	format papier	cartographie	cartographie par commune de l'état des plages (en érosion, stables, en engraissement), dont la Barre de Monts, Notre Dame de Monts et St Jean de Monts.		cartographie réalisée à la main, et non détaillée
Protection du littoral à St Jean de Monts (BESSONNET, FORT, GIRAUDAU)	1988-1989	IGARUN	Monographie	IGARUN	format papier	photographies, ouvrages de protection et aménagements	illustrations photographiques intéressantes sur les différents ouvrages humains en place (digues, cales, peffés...), les dunes, l'ensablement, les fissures, ... Cartographie du POS de St Jean de Monts.		Photos intéressantes pour voir l'évolution des plages, des dunes, et des aménagements (résistance ou non)
Le marais de Monts (PINOT J.P., et al.)	juin-80	IGARUN	Rapport, les Cahiers Nantais n°8 (133 p.), p. 7-17	IGARUN	document papier	géomorphologie, flèches littorales, marais, rive	Formation du paysage du pays de Monts avec description de l'évolution des deux flèches littorales à partir du Pont d'Yeu vers le Nord (Notre Dame de Monts) et le Sud (St Jean de Monts). Hypothèses sur l'évolution du trait de côte sur le très long terme (6-8 siècles) et sur le court terme (quelques dizaines d'années) à partir des plans cadastraux entre 1830 et 1937. Informations également sur la formation du marais, des îles et des rives.		croquis géologique (1:100 000) intéressant repris dans la plupart des autres travaux, méthodes de prévision peu fiables et anciennes.

2. Identification des données brutes (cartographies, relevés de terrains, données numériques, ...)

Site d'étude	Description de la donnée					Distribution						Etendue spatiale			Etendue temporelle		Qualité			Commentaires <input checked="" type="checkbox"/> : donnée récupérée	
	Provenance Métadonnée	Type de donnée	Titre	contenu	Responsable	Distributeur	Format, version	Options de transfert	Restriction d'utilisation	Propriété intellectuelle	Tarif	Emprise	échelle, maillage	Datum vertical	année	fréquence	précision de la mesure	Fiabilité	Validité		
Cadre général																					
CC Océan-Marais de Monts	communauté de communes	orthophotographie			Nom : Bouchet Organisme : com-com Fonction du contact:responsable du service environnement	IGN	format papier et documents numériques	-	aucune	IGN	gratuit		1 : 10 000		2001 et 2006			fiable		<input checked="" type="checkbox"/>	
CC Océan-Marais de Monts	communauté de communes	orthophotographie	orthophotographie du littoral			DDEA Vendée	format numérique (Cdtrom)	Cdtrom	aucune	DDEA Vendée	gratuit	littoral vendéen	Lambert II étendu	1920 et 1921			fiable		<input checked="" type="checkbox"/>		
Saint-Jean-de-Monts	conseil général de Vendée	cadastre numérisé	cadastre napoléonien		conseil général de Vendée	conseil général de Vendée	numérique (sur site)		aucune		sur demande	commune		original de 1831			fiable	donnée ancienne mais pertinente pour une comparaison			
Notre-Dame-de-Monts (et La Barre-de-Monts)	conseil général de Vendée	cadastre numérisé	cadastre napoléonien				numérique (sur site)		aucune	conseil général	sur demande	commune		original de 1831			fiable				
CC Océan-Marais de Monts	communauté de communes	cadastre numérisé	cadastre	parcelaire actuel	Nom : Bouchet Organisme : com-com Fonction du contact:responsable du service environnement		.mid		aucune			communauté de communes					fiable		<input checked="" type="checkbox"/>		
CC Océan-Marais de Monts	conseil général de Vendée	archives numérisées	plans des dunes et forêts domaniales		conseil général de Vendée	conseil général de Vendée	numérique (sur site)		aucune	conseil général	sur demande	par commune		entre 1822 et 1885			fiable				
littoral vendéen	site internet IGN	cartographie	Histolit 3D	ligne de trait de côte	IGN-SHOM	IGN-SHOM	formats : semis de points pour geoconcept, mapinfo, DXF, arcview, MNT maillé pour Gnd aronto, XYZ, BIL, MNT geoconcept, TIFF		aucune	IGN-SHOM	téléchargement gratuit, licence d'utilisation délivrée pour 10 ans	littoral français	projection disponible : métropole : Lambert 93 ; coordonnées géographiques : RGF 93	2008			fiable				
Site du Pont d'Yeu/ plage des Demoiselles	communauté de communes	photographies		dichés du : -21 et 29/01/1995 - décembre 1995 - 19/02/1996 (après grande marée coef 108/112) -29/01/1996 (extrémité remblai plage des Demoiselles) - 29/01/1996 (mise en place d'une nouvelle balise de sécurité, site du Pont d'Yeu) - décembre 1997 et 17/01/1998 (après tempêtes de décembre et janvier) - 27/03/2000 - 14/05/2001 (description détaillée) - 26/12/2001 - 01/04/2002 (distance balise-bord de la dune, recul constaté) - 28/12/2002 - 19/01/2004 - 10/01/2005 - 10/02/2005 - 31/03/2006 (marée coef 110)	Nom : Bouchet Organisme : com-com Fonction du contact:responsable du service environnement adresse : 46, Place de la Paix - BP721 85167 St Jean de Monts	communauté de communes Océan-Marais de Monts	format papier	-	aucune	communauté de communes Océan-Marais de Monts	gratuit	site du Pont d'Yeu			1995-2006	annuelle		fiable		<input checked="" type="checkbox"/>	

Goulet de Fromentine/Pont d'Yeu (hippodrome 2pièces)	ONF	photographies aériennes	photographie aérienne	-			format papier	-	convention	IGN		4000m	1/5000		1992				marée descendante
Goulet de Fromentine	ONF	photographies aériennes	photographie aérienne	-			format papier	-	convention	IGN		Long. W:2'08'70" Lat. N:46°54'37" 4085m	1:10000		27/05/1997				approximation échelle
Goulet de Fromentine-Notre Dame de Monts (limite Nord du Bourg-Plage de la Braie)	ONF	photographies aériennes	photographie aérienne	-			format papier	-	convention	IGN		Long. W:2'08'52" Lat. N: 46°5'190" 4000m	1:10000		31/05/1997				approximation échelle
St Jean de Monts (Sud Golf)-St Hilaire de Riez	ONF	photographies aériennes	photographie aérienne	-			format papier	-	convention	IGN		Long. W:2'02'62" Lat. N: 46°46'92" 4075m	1:10000		31/05/1997				approximation échelle
Pont d'yeu	ONF	photographies aériennes	photographie aérienne	-			format papier	-	convention	IGN		Long. W:2'08'69" lat. N: 46°49'50" 3955m	1: 10000		27/05/1997				approximation échelle
Pont d'yeu	ONF	photographies aériennes	photographie aérienne	-			format papier	-	convention	IGN		Long. W:2'08'42" Lat. N: 46°49'25" 4645m	1:10000		01/07/1999				approximation échelle
Pont d'yeu	ONF	photographies aériennes	photographie aérienne	-			format papier	-	convention	IGN			1:10000		07/1992 et 1971				approximation échelle pas de précisions sur coordonnées
Goulet de Fromentine	ONF	photographie aérienne	photographie aérienne	-			format papier	-	convention	IGN			1:10000		1990				
CC océan marais de monts	ONF	photographie aériennes	orthophotographie aérienne				format numérique		convention	IGN					2006				
Le Goulet de Fromentine	IGARUN	photographies	Le goulet de Fromentine	-	Yveline Guillou (responsable Géothèque)	IGARUN	format papier	-	aucune	BARON, BETHUS, GRON, GUILLOTEAU, PAILLART	gratuit				1995-1996				intéressant pour observer évolutions de la morphologie côtière
La Barre de Monts, Notre Dame de Monts, Saint Jean de Monts	site internet BRGM	cartographie interactive, orthophoto	infoterre™	choix des couches visibles parmi : géologie, topographie, données pétrolières, inventaire minier, ressources minérales, géophysique...	organisme : BRGM	BRGM	données numériques : cartographie, orthophoto, couches sous format vecteur	PDF, enregistrement des couches	Aucune		Gratuit		1'00 000 150 000 125 000 1'0 000 15 000						lambert II étendu

Climatologie-Météorologie																					
Ile d'Yeu	Météo France	données météorologiques	station météorologique de l'île d'Yeu	état de la mer, direction des houles, vitesse du vent, direction du vent, pressions et extrêmes		Météo France	format wordpad, excel, fiche internet, pdf		données payantes, pas de diffusion (même sous une forme dérivée) sans l'autorisation de Météo France	Météo France					1999	toutes les 3h pour les houles, relevés quotidiens pour le vent		mesures fiables	<input checked="" type="checkbox"/>		
Ile d'Yeu	Météo France	données météorologiques	station météorologique de l'île d'Yeu	vitesse max du vent, direction du vent, vent moyen, orientation, coefficient marin St Nazaire, précipitations Beauvoir sur Mer	responsable : M. Maanan organisme : LETG fonction du contact : Maître de conférence	Météo France	format excel		convention	Météo France					de 1995 à 1998	relevés quotidiens		mesures fiables	<input checked="" type="checkbox"/>		
Noirmoutier	Météo France	données météorologiques	station météorologique de Noirmoutier	précipitations, vents max (force, direction), vents moyens (force, direction), pression en mer et extrêmes		Météo France	format excel		données payantes, pas de diffusion (même sous une forme dérivée) sans l'autorisation de Météo France	Météo France					2002 à 2008 - pressions : 09/99 à 03/06	données quotidienne s - horaire pour les pressions à l'île d'Yeu		mesures fiables	<input checked="" type="checkbox"/>		
Noirmoutier en l'île	Météo France	données climatiques	Données quotidiennes (station météorologique)	hauteur de précipitations, températures max et min, vitesse et direction du vent	Contact : Guillou Organisme : Géothèque Fonction du contact : Bibliothécaire adresse : faculté lettres et sciences humaines, Nantes	Météo France	.txt		convention	Météo France		lat : 47°00' 12" N long : 2°16' 24" W lambert : X : 25080m Y : 223300m alt : 3m		lambert	1janv 2008 - 2sept 2009	journalier		fiable	<input checked="" type="checkbox"/>		
St Jean de Monts	Météo France	données climatiques	Données quotidiennes (station météorologique)	hauteur de précipitations, températures max et min		Météo France	.txt		convention	Météo France		lat : 47°47' 30" N long : 2°02' 30" W lambert : X : 26580m Y : 220840m alt : 3m		lambert	1er janvier 1999 au 31août 2009	journalier		fiable	pas de données sur la force et la direction du vent	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ile d'Yeu	DDE Vendée Service maritime	rose des vents	station météorologique de l'île d'Yeu	provenance, direction, fréquence et vitesse	DDE Vendée- service maritime (Christian Legros)	DDE Vendée- service maritime (Christian Legros)	PDF et papier		aucune	GEOS-DHI					période de 1997-2006				vents WSW et SW les plus fréquents et les plus forts	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ile d'Yeu	DDE Vendée Service maritime	rose des vents	Statistiques des vents à l'île d'Yeu	vitesse, provenance, fréquence	CROCEAN	DDE Vendée- service maritime (Christian Legros)	format papier et numérique		aucune	météo France					1997/2006				donnée complétée par un tableau "vents de projet" (période de retour 1, 10, 50 et 100 ans)	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ile d'Yeu	IGARUN (Marion Decraemere)	graphique	Fréquence des vents supérieurs à 90 km/h et des coefficients de marée de plus de 70	jours de vents >90km/h et jours de vents >90km/h et coefficient de marée >70	Yveline Guillou (responsable Géothèque)	IGARUN	format papier et PDF		aucune	Météo France La Roche sur Yon					1970/2002					<input checked="" type="checkbox"/>	
goulet de Fromentine	mémoire M. Paillart	graphique	recensement des tempêtes entre 1995 et 1998			IGARUN	format papier		aucune	Météo France					entre 1995 et 1998				fiable	année 1998 incomplète (janv-avril)	<input checked="" type="checkbox"/>

Hydrodynamique																		
Marée																		
Fromentine, St Gilles croix de Vie	SHOM	calculs, graphiques	calculs de la marée	fuseau horaire, prédictions de marée, coefficient, hauteur d'eau	SHOM	SHOM	données numériques	URL : www.shom.fr/ann_marees/	aucune	SHOM	gratuit		horaire (relevés journaliers)	quelques cm pour les hauteurs et quelques minutes pour les heures	prédictions calculées sur bases de données les plus à jour (sauf que annuelle de marées calculés avec deux ans d'avance)	la hauteur d'eau réelle peut être différente de la prédiction (jusqu'à plusieurs dizaines de cm), en raison des variations du niveau de la mer dues aux perturbations atmosphériques		
Littoral de St Nazaire à Royan	SHOM	atlas	Atlas des courants de marée- Côtes Ouest de France de St Nazaire à Royan	vitesse et direction des courants de marée	SHOM	SHOM	format papier		aucune	SHOM	payant 19,30							
Goulet de Fromentine	mémoire M. Pailart	graphiques		courbes type de la marée en périodes de Vives eaux (coefficient 100) et de mortes eaux (coefficient 20)	Yveline Guillou (responsable Géothèque)	IGARUN	format papier									fiable		
Houle																		
Ile d'Yeu	CETMEF	houle	site de mesures de houle in-situ BD CANDHIS	Hs, période, fréquence	CETMEF	CETMEF	données numériques	URL : http://www.cetmef.developpement-durable.gouv.fr	aucune	CETMEF	gratuit		horaire	08501 : du 15/09/1992 au 08/10/1999 08502 : du 06/06/1998 au 17/04/2000			Datawell non directionnelle SG	
Ile d'Yeu	CETMEF	Houle	mesures en temps réel BD CANDHIS	Hs, période, fréquence	CETMEF	CETMEF	données numériques	URL : http://www.cetmef.developpement-durable.gouv.fr	aucune	CETMEF	gratuit		horaire	1 bouée : 08504 (14m) : 46°49.953'N 02°17.700'W			Datawell non directionnelle SG	
Littoral Français	CETMEF	houle, climat de houle	BD ANEMOC	hauteur, période (moyenne, pic), simulation numérique à partir de simulations rétrospectives (du 01/01/1979 au 31/08/2002), modèles (côlier et océanique)	CETMEF	CETMEF/EDF R&D LNHE	données numériques	URL : http://anemoc.cetmef.developpement-durable.gouv.fr	aucune	CETMEF/EDF R&D LNHE			1979-2002	843/308/203 (d'après DHI)			données de niveau 1 non diffusées. Une demande doit être fait au CETMEF - adresse CETMEF BELCE-ANEMOC Technopôle Brastrose 155, rue Pierre Bouguer BPS 29280 Plouzané	
Large du littoral nord Vendée	CETMEF	houle	points de la BD ANEMOC (Coast 2573)	Hs, période, fréquence	CETMEF	CETMEF/EDF R&D LNHE	données numériques	URL : http://anemoc.cetmef.developpement-durable.gouv.fr	convention (CETMEF-GEOLITTO MER)	CETMEF/EDF R&D LNHE		long. W : 2°30'18" lat. N : 46°51'30" hauteur d'eau : 29,8m		de 01/79 à 08/02			<input checked="" type="checkbox"/>	
Large du littoral nord Vendée	CETMEF	houle	points de la BD ANEMOC (Coast 3409)	Hs, période, fréquence	CETMEF	CETMEF/EDF R&D LNHE	données numériques	URL : http://anemoc.cetmef.developpement-durable.gouv.fr	convention (CETMEF-GEOLITTO MER)	CETMEF/EDF R&D LNHE		long. W : 2°27' lat. N : 46°41'22" hauteur d'eau : 18,5m		de 01/79 à 08/02			<input checked="" type="checkbox"/>	
Large du littoral nord Vendée	CETMEF	houle	points de la BD ANEMOC (Coast 3662)	Hs, période, fréquence	CETMEF	CETMEF/EDF R&D LNHE	données numériques	URL : http://anemoc.cetmef.developpement-durable.gouv.fr	convention (CETMEF-GEOLITTO MER)	CETMEF/EDF R&D LNHE		long. W : 2°18'12" lat. N : 46°48'06" hauteur d'eau : 15,5m		de 01/79 à 08/02			<input checked="" type="checkbox"/>	
Ile d'Yeu	CETMEF	houle	campagnes 08501, 08502, 08503, 08504 (Ile d'Yeu)	date, heure, hauteur significative, hauteur maxi, période significative, période maxi	responsable : M. Maan organisme : LETG fonction du contact : Maître de conférence	CETMEF	format texte (wordpad) (données chiffrées)			CETMEF			horaire	camp. 08501 : de 01/92 à 06/98 ; camp. 08502 : de 06/98 à 04/00 ; camp. 08503 : de 10/01 à 01/05 ; camp. 08504 : de 06/05 à 11/08	mesures fiables	pas de direction	<input checked="" type="checkbox"/>	
Goulet de Fromentine - Pointe de Grosse terre (St Gilles Croix de Vie)	DDE Vendée - service maritime (rapport GEOS-DHI)	rose des houles	Roses des houles au point d'extraction A, B C et D de l'unité sédimentaire 3 (p159 et 160)	provenance, fréquence et amplitude	DDE Vendée - service maritime (Christian Legros)	DDE Vendée - service maritime (Christian Legros)	PDF et papier		aucune	GEOS-DHI	gratuit	données extraites à la cote -1m CM (point A,B,C) et à la cote -5m CM (point D)					2007	<input checked="" type="checkbox"/>
Goulet de Fromentine - Pointe de Grosse terre (St Gilles Croix de Vie)	DDE Vendée - service maritime (rapport GEOS-DHI)	modèle de vagues	modèle de vagues MIKE SW	Calcul de propagation des houles derrière l'île d'Yeu.	DDE Vendée - service maritime (Christian Legros)	DDE Vendée - service maritime (Christian Legros)	format papier et pdf		aucune	GEOS-DHI	gratuit	maillage flexible composé d'éléments triangulaires dans le plan horizontal					14/02/1990 à 6h	

niveau marin																			
Les Sables d'Olonne	SONEL (Système d'Observation du niveau des Eaux Littorales)	données numériques	marégraphe les Sables d'Olonnes	hauteur d'eau	SHOM, IGN, LEGOS, Université La Rochelle	SHOM, IGN, LEGOS, Université La Rochelle	.txt		formulaire de demande d'accès	SHOM, IGN, LEGOS, Université La Rochelle	gratuit	lat : 46.4975 long : -1.79373		non indiquée (historique station à venir)	10 minutes et horaire		disponibilité : 1 à 2 semaines pour mesures toutes les 10min, 2 à 3 mois pour fréquence horaire.	codes d'accès Login : ssuaud Password : wKl6r5pB	
La Rochelle	SONEL (Système d'Observation du niveau des Eaux Littorales)	données numériques	marégraphe La Rochelle	hauteur d'eau		SHOM, IGN, LEGOS, Université La Rochelle	SHOM, IGN, LEGOS, Université La Rochelle	.txt		formulaire de demande d'accès	SHOM, IGN, LEGOS, Université La Rochelle	gratuit	lat : 46.1585 long : -1.22065		28-avr-97	horaire		disponibilité : 1 à 2 semaines pour mesures toutes les 10min, 2 à 3 mois pour fréquence horaire.	codes d'accès Login : ssuaud Password : wKl6r5pB
St Nazaire	SONEL (Système d'Observation du niveau des Eaux Littorales)	données numériques	marégraphe St Nazaire	hauteur d'eau		SHOM, IGN, LEGOS, Université La Rochelle	SHOM, IGN, LEGOS, Université La Rochelle	.txt		formulaire de demande d'accès	SHOM, IGN, LEGOS, Université La Rochelle	gratuit	lat : 47.27 long : -2.2		non indiquée (historique à venir)	horaire		premières observations en 1775-1776; 1824; 1863-1874; 1887-1893 puis au sort de la Pallice (1885-1892; 1899; 1941-1944; 1951; 1960; 1956-1980; 1995-1996) station GPS depuis 2001	codes d'accès Login : ssuaud Password : wKl6r5pB
Géologie																			
La Barre de Monts/ Notre Dame de Monts	cartothèque IGARUN	carte Géologique	carte géologique Challans	lithologie, stratigraphie, éléments structuraux...	Christèle Monier	BRGM	format papier		aucune	BRGM	gratuit	Syst : ellipsoïde de Clarke Long. W : 2.9° Long. E : 1.48° Lat. N : 46.59° Lat. S : 46.48°	1 : 50000	Lambert II étendu	1983		fiable		
St Jean de Monts	cartothèque IGARUN	carte Géologique	carte géologique St Gilles Croix de Vie	lithologie, stratigraphie, éléments structuraux...		BRGM	format papier		aucune	BRGM	gratuit	Syst : ellipsoïde de Clarke Long. W : 2.9° Long. E : 1.48° Lat. N : 46.48° Lat. S : 46.37°	1 : 50000	Lambert II étendu	1985		fiable		
Le marais de Monts	cartothèque IGARUN	croquis géologique	croquis géologique (J.P Pinot)		Yveline Guillou (responsable Géotheque)	Cahier Nantais n°18	format papier		aucune		gratuit		1/100 000		publication 1980		fiable		
La Barre de Monts, Notre Dame de Monts, Saint Jean de Monts	site internet BRGM	cartographie interactive, orthophoto	infoterre™	choix des couches visibles parmi : géologie, topographie, données pétrolières, inventaire minier, ressources minérales, géophysique...	organisme : BRGM	BRGM	données numériques : cartographies, orthophoto, couches sous format vecteur	PDF, enregistrement des couches	Aucune		Gratuit		1/100 000 1/50 000 1/25 000 1/10 000 1/5 000	lambert II étendu					
St Jean de Monts (estacade)	service commun commande publique, Ville de St Jean de Monts	sondage géologique	description lithologique, nature du terrain	profondeur, lithologie, stratigraphie	Nom : Herbretau Isabelle Services techniques St Jean de Monts	FONDOUEST (bureau d'études et d'investigations géotechniques)	format papier et PDF			FONDOUEST (bureau d'études et d'investigations géotechniques)	gratuit	X : 262594.21 Y : 207829.42			2007	ponctuelle	fiable	<input checked="" type="checkbox"/>	
Commune de Communes Océan-Marais de Monts	BRGM (Infoterre)	sondages géologiques (Z1)		lithologie, stratigraphie, profondeur	infoterre.brgm.fr	BRGM			aucune	BRGM	gratuit	variables (CF synthèse, sondage, exco)		Lambert II étendu	1963 à 1980	ponctuelle			
Challans à St Jean de Monts	géotheque IGARUN (mémoire L. CROCHET)	profil	Profil hydrogéologique du Bassin de Challans	lithologie, stratigraphie, profondeur	Yveline Guillou (responsable Géotheque)	IGARUN	format papier		aucune	service d'hydrogéologie de Vendée	gratuit		non précisé		1994-1995				
Noirmoutier à Sion l'Océan	géotheque IGARUN (mémoire L. CROCHET)	coupe	Coupe géologique de Noirmoutier à Sion l'Océan	lithologie, stratigraphie, profondeur		IGARUN	format papier		aucune	mémoire L. Crochet	gratuit		X : 7cm=5km Y : 77cm= 10m		1994-1995				

Géomorphologie																				
Topographie																				
La Barre de Monts/Notre Dame de Monts	cartothèque IGARUN	carte topographique	carte topo Beauvoir sur Mer	entités administratives, naturelles, réseaux routiers, reliefs...	Christèle Monier	IGN	format papier		aucune	IGN	gratuit	sys. ellipsoïde de Clarke Long W : 2.5° Long E : 1.58° Lat N : 46,58° Lat S : 46,48°	1 : 25000	Lambert II	1985				fiable	
St Jean de Monts	cartothèque IGARUN	carte topographique	carte topo St Gilles Croix de vie/ St Jean de Monts	entités administratives, naturelles, réseaux routiers, reliefs...		IGN	format papier		aucune	IGN	gratuit	Syst. ellipsoïde de Clarke Long W : 2.5° Long E : 1.48° Lat N : 46,48° Lat S : 51,80°	1 : 25000	Lambert II étendu	1985				fiable	
secteur du pont d'Yeu	communauté de communes, IMAR	scan 25	SC25_tour_0250_22 20	occupation du sol (entités administratives, naturelles, ...)	CdC et IMAR	IGN	.TIFF (16Mo) .TAB (439 octets)		aucune	IGN		Ellipsoïde de Clarke 1880 X : 250 000 Y : 2220000	1/25 000 résolution : 2.5m	Lambert II étendu	janv-08				fiable	<input checked="" type="checkbox"/>
Sud Noirmoutier	communauté de communes, IMAR	scan 25	SC25_tour_0250_22 30	occupation du sol (entités administratives, naturelles, ...)		IGN	.TIFF (16Mo) .TAB (439 octets)		aucune	IGN		Ellipsoïde de Clarke 1880 X : 250 000 Y : 2230000	1/25 000 résolution : 2.5m	Lambert II étendu	janv-08				fiable	<input checked="" type="checkbox"/>
Sud Baie de Bourgneuf	communauté de communes, IMAR	scan 25	SC25_tour_0260_22 30	occupation du sol (entités administratives, naturelles, ...)		IGN	.TIFF (16Mo) .TAB (439 octets)		aucune	IGN		Ellipsoïde de Clarke 1880 X : 260 000 Y : 2230000	1/25 000 résolution : 2.5m	Lambert II étendu	janv-08				fiable	<input checked="" type="checkbox"/>
Marais Breton	communauté de communes, IMAR	scan 25	SC25_tour_0260_22 00	occupation du sol (entités administratives, naturelles, ...)		IGN	.TIFF (16Mo) .TAB (439 octets)		aucune	IGN		Ellipsoïde de Clarke 1880 X : 260 000 Y : 2230000	1/25 000 résolution : 2.5m	Lambert II étendu	janv-08				fiable	<input checked="" type="checkbox"/>
St Jean de Monts	communauté de communes, IMAR	scan 25	SC25_tour_0260_22 10	occupation du sol (entités administratives, naturelles, ...)		IGN	.TIFF (16Mo) .TAB (439 octets)		aucune	IGN		Ellipsoïde de Clarke 1880 X : 260 000 Y : 2210000	1/25 000 résolution : 2.5m	Lambert II étendu	janv-08				fiable	<input checked="" type="checkbox"/>
Arrière-pays St Jean de Monts	communauté de communes, IMAR	scan 25	SC25_tour_0270_22 10	occupation du sol (entités administratives, naturelles, ...)		IGN	.TIFF (16Mo) .TAB (439 octets)		aucune	IGN		Ellipsoïde de Clarke 1880 X : 270 000 Y : 2210000	1/25 000 résolution : 2.5m	Lambert II étendu	janv-08				fiable	<input checked="" type="checkbox"/>
Fromentine à Sion l'Océan	géotheque IGARUN (mémoire L. CROCHET)	croquis	carte des fonds rocheux	bathymétrie, lithologie	IGARUN	IGARUN	format papier		aucune	L.Crochet		1/100000			1994-1995				manque de précision dans les limites	
Fromentine à Sion l'Océan	géotheque IGARUN (mémoire L. CROCHET)	profils de plage	Transects (la pointe de Notre Dame, le Grand Corseau, la Parée Creuse, Parée Groillier, plage du Murier, du Pont d'Yeu (N), la Tonnelie, la Davière, St Jean de Monts et la plage des Demoiselles)	topographie, granulométrie		IGARUN	format papier		aucune	L.Crochet		1/1000				1994-1995				
Pont d'Yeu	géotheque IGARUN (mémoire L. CROCHET)	transects (2)	Evolution morphologique du bourrelet duinaire	topographie		IGARUN	format papier		aucune	L.Crochet		1/1000				1er transect : 9/10/94, 19/12/94, 4/02/95, 12/04/95 2ème transect : 9/10/94, 9/12/94, 4/02/95, 10/03/95, 17/04/95				

Bathymétrie																			
Baie de Bourgneuf	SHOM	carte marine N°7394	de la Pointe de St Gildas au Goulet de Fromentine	bathymétrie	SHOM	SHOM	format papier (A0)		aucune	SHOM	payant		1 : 50 000	EUR 50	1995				
St-Jean de Monts	SHOM	carte marine N°7402	de St-Jean de Monts aux Sables d'Olonnes	bathymétrie	SHOM	SHOM	format papier (A0)		aucune	SHOM	payant		1 : 50 000	WGS84	2002				
Goulet de Fromentine	cartothèque IGARUN	carte du SHOM - bathymétrie	de la Pointe de St Gildas au Goulet de Fromentine	bathymétrie, hauteurs des marées moyennes	Christèle Monier	SHOM	format papier		aucune	SHOM	gratuit	méridien international Long. W : 2,30° Long. E : 1,55° Lat. N : 47,8° Lat. S : 46,52°	1/46 300		édition : 1952			fiable	il manque un tronçon des communes de La Barre de Monts et de Notre Dame de Monts
St Jean de Monts (Notre Dame de Monts)	cartothèque IGARUN	carte du SHOM - bathymétrie	Environ de St Gilles sur Vie	bathymétrie, hauteurs des marées moyennes	Christèle Monier	SHOM	format papier		aucune	SHOM	gratuit	méridien international Long. W : 2,20° Long. E : 1,49° Lat. N : 46,50° Lat. S : 46,36°	1/47 000		édition : 1955			fiable	
St Jean de Monts (estacade)	DDE Vendée Service maritime	carte bathymétrique	estacade	levé topographique (profils espacés de 25 m) et levé bathymétrique	DDE Vendée-service maritime (Christian Legros)	DDE Vendée service maritime	format papier et pdf		aucune	CREOCEAN	gratuit				2007				
St Jean de Monts (estacade)	DDE Vendée Service maritime	MNT	modification de la dynamique sédimentaire par l'estacade	bathymétrie et altitude	DDE Vendée-service maritime (Christian Legros)	DDE Vendée service maritime	format papier et pdf		aucune	CREOCEAN	gratuit				2007				
goulet de Fromentine	DDE Vendée - service maritime	cartographiques (4)	carte bathymétrique, partie Est et Ouest du goulet	bathymétrie	DDE Vendée-service maritime (Christian Legros)	DDE Vendée service maritime	format papier		aucune	CREOCEAN	gratuit	Ellipsoïde de Clarke 1880	1/2 000	Lambert 2	sondage du 16 et 17 octobre 2003, mars 2003 et juillet 2003			fiable	
Fromentine	DDE Vendée - service maritime	cartographiques	Chenal de Fromentine- Côte du toit de la Rochesismique réflexion continue	bathymétrie, relevé des fonds	DDE Vendée-service maritime (Christian Legros)	DDE Vendée service maritime	format papier		aucune	DDE Vendée Service maritime	gratuit	sys.: Long. W: 563,1 long E: 554,2 Lat. N: 5293,4 Lat. S: 5193,7	1/ 1000	Lambert 2	1996			fiable	côte référencée au zéro hydro
goulet de Fromentine	DDE Vendée - service maritime	cartographiques	Goulet de Fromentine de B.4 Braillard à la Tourelle du milieu	bathymétrie	DDE Vendée-service maritime (Christian Legros)	DDE Vendée service maritime	format papier		aucune	PANSN	gratuit	sys.: Long. W: 256 200 long E: 257 600 Lat. N: 220 200 Lat. S: 219 600	1/2 000	Lambert 2	25 et 26 avril 1996			fiable	côte référencée au zéro hydro
Fromentine	Conseil Général Vendée-service maritime	cartographie	Extension du terminal portuaire de Fromentine- Granda Commission Nautique	bathymétrie	Conseil Général Vendée-service maritime (Grégory Marnetto)	Conseil Général Vendée-service maritime (Grégory Marnetto)	format papier		aucune	PANSN	gratuit	220400N 219200S 254800W 259400 E altitude : -4m	1/12 000		mars-99				sous le pont de Normoutier cote archive : M26
Goulet de Fromentine	CG85-service maritime	sondages bathymétriques	sondages bathymétriques 9, 10 et 11 mai 1995 sur le chenal intérieur, et chenal extérieur	cartographie, représentation des relevés	Contact : G. Marnetto, C. Loume Organisme : CG85-service maritime	CG85-service maritime	format papier		aucune	Port autonome Nantes-St Nazaire-service des études hydrographiques	gratuit	zone du goulet	1/2000		mai-95			fiable	données pertinentes puisque fiables et localisées (boite TD4)
Goulet de Fromentine	CG85-service maritime	sondages bathymétriques	sondages bathymétriques 9, 10 et 11 mai 1995 sur la zone déroctée partie aval et partie amont	cartographie, représentation des relevés	Contact : G. Marnetto, C. Loume Organisme : CG85-service maritime	CG85-service maritime	format papier		aucune	Port autonome Nantes-St Nazaire-service des études hydrographiques	gratuit	zone du goulet	1/500	Lambert II carto	mai-95			fiable	données pertinentes puisque fiables et localisées (boite TD4)
Goulet de Fromentine	CG85-service maritime	relevés bathymétriques	Reconnaissance géophysique-définition du contexte géologique et géotechnique du goulet de Fromentine en vue de travaux de déroctage	bathymétrie, cotes du toit de la roche	Contact : G. Marnetto, C. Loume Organisme : CG85-service maritime	CG85-service maritime	format papier		aucune	ANTEA	gratuit	Long. W : 256 600 Long. E : 257 750 Lat. N : 220 250 Lat. S : 219 750	1/2 500		projection conique conforme - Lambert II - ellipsoïde de Clarke 1880 (cotes référencées au 0 hydro)	mai-94		fiable	données pertinentes puisque fiables et localisées (boite TD4)
		cartographie		épaisseur des sédiments															

Trait de côte																				
Pont d'Yeu	IGARUN (Marion Decraemere)	cartographie	Evolution de la ligne de végétation au Pont d'Yeu	ligne végétation 1992, 1997, 2000	Yveline Guillou (responsable Géothèque)	IGARUN	format papier et PDF		aucune	Marion Decraemere	gratuit		1 : 15 000			avr-02			<input checked="" type="checkbox"/>	
Pont d'Yeu	IGARUN (Laurent Crochet)	cartographie	Evolution du trait de côte, le Pont d'Yeu	évolution 1050, 1992, 1971	Yveline Guillou (responsable Géothèque)	IGARUN	format papier et PDF		aucune	Laurent Crochet	gratuit		1/25000			1995				
Plage de la fosse au Goulet de Fromentine	DDE Vendée - service maritime (rapport GEOS-DHI)	orthophoto modifiée	Scénario d'évolution du trait de côte de la fosse au Goulet de Fromentine à court terme : localisation du trait de côte entre 2001 et 2027	érosion, stabilité, accretion, rocher, structure	DDE Vendée - service maritime (Christian Legros)	DDE Vendée service maritime	format papier et PDF	jpeg	aucune	GEOS-DHI	gratuit	syst: Long. W: 256 000 long E : 258 500 Lat. N : 2 224 000 Lat. S : 2 220 000				2007			<input checked="" type="checkbox"/>	
Goulet de Fromentine jusqu'à la Pointe de Grosse terre (St Gilles Croix de Vie)	DDE Vendée - service maritime (rapport GEOS-DHI)	orthophoto modifiée	Scénario d'évolution du trait de côte de l'unité sédimentaire 3 à court terme : mobilité du trait de côte en 2027 par rapport au trait de côte de 2007	évolution en 2027 et 2057, zones en accretion, stables, en érosion évaluées en mètres	DDE Vendée - service maritime (Christian Legros)	DDE Vendée - service maritime (Christian Legros)	PDF et papier	jpeg	aucune	GEOS-DHI	gratuit	syst: Long. W:256 000 long E :272 000 Lat. N:2 221 000 Lat. S : 2 197 000				2007			<input checked="" type="checkbox"/>	
Goulet de Fromentine à la plage de la Bergère	DDE Vendée - service maritime (rapport GEOS-DHI)	orthophoto modifiée	Scénario d'évolution du trait de côte du Goulet de Fromentine à la plage de la Bergère à court terme : localisation du trait de côte en 2001 et 2027	évolution en 2027 et 2057, zones en accretion, stables, en érosion évaluées en mètres	DDE Vendée - service maritime (Christian Legros)	DDE Vendée - service maritime (Christian Legros)	PDF et papier	jpeg	aucune	GEOS-DHI	gratuit	syst: Long. W:257 200 long E :258 400 Lat. N:2 219 600 Lat. S : 2 197 000				2007			<input checked="" type="checkbox"/>	
Sud plage de la Bergère	DDE Vendée - service maritime (rapport GEOS-DHI)	orthophoto modifiée	Scénario d'évolution du trait de côte au Sud de la plage de la Bergère à court terme : localisation du trait de côte en 2001 et 2027	évolution en 2027 et 2057, zones en accretion, stables, en érosion évaluées en mètres	DDE Vendée - service maritime (Christian Legros)	DDE Vendée - service maritime (Christian Legros)	PDF et papier	jpeg	aucune	GEOS-DHI	gratuit	syst: Long. W:257 800 long E :258 600 Lat. N:2 218 200 Lat. S : 2 217 000				2007		globalement faible mais fiabilité moyenne pour évolution à 50 ans (facteurs océano-météorologiques considérés comme stables)	une zone non couverte par l'étude : Notre Dame de Monts à Pont d'Yeu : Long W : ? Long E : ? Lat N : 2 210 200 Lat S : 2 215 000	<input checked="" type="checkbox"/>
Nord Notre Dame de Monts	DDE Vendée - service maritime (rapport GEOS-DHI)	orthophoto modifiée	Scénario d'évolution du trait de côte au Nord de Notre Dame de Monts à court terme : localisation du trait de côte en 2001 et 2027	évolution en 2027 et 2057, zones en accretion, stables, en érosion évaluées en mètres	DDE Vendée - service maritime (Christian Legros)	DDE Vendée - service maritime (Christian Legros)	PDF et papier	jpeg	aucune	GEOS-DHI	gratuit	syst: Long. W:258 000 long E :258 400 Lat. N:2 215 000 Lat. S : 2 214 400				2007			<input checked="" type="checkbox"/>	
Pont d'Yeu - plage de la Tonnelie	DDE Vendée - service maritime (rapport GEOS-DHI)	orthophoto modifiée	Scénario d'évolution du pont d'Yeu à la plage de la Tonnelie à court terme : localisation du trait de côte en 2001 et 2027	évolution en 2027 et 2057, zones en accretion, stables, en érosion évaluées en mètres	DDE Vendée - service maritime (Christian Legros)	DDE Vendée - service maritime (Christian Legros)	PDF et papier	jpeg	aucune	GEOS-DHI	gratuit	syst: Long. W:258 400 long E :258 800 Lat. N:2 212 400 Lat. S : 2 210 200				2007			<input checked="" type="checkbox"/>	
Golf St Jean de Monts	DDE Vendée - service maritime (rapport GEOS-DHI)	orthophoto modifiée	Scénario d'évolution au niveau du terrain de Golf de St Jean de Monts à court terme : localisation du trait de côte en 2001 et 2027	évolution en 2027 et 2057, zones en accretion, stables, en érosion évaluées en mètres	DDE Vendée - service maritime (Christian Legros)	DDE Vendée - service maritime (Christian Legros)	PDF et papier	jpeg	aucune	GEOS-DHI	gratuit	syst: Long. W:260 800 long E :262 600 Lat. N:2 210 200 Lat. S : 2 207 600				2007			<input checked="" type="checkbox"/>	
St Jean de monts	DDE Vendée - service maritime (rapport GEOS-DHI)	orthophoto modifiée	Scénario d'évolution au niveau de St Jean de Monts à court terme : localisation du trait de côte en 2001 et 2027	évolution en 2027 et 2057, zones en accretion, stables, en érosion évaluées en mètres	DDE Vendée - service maritime (Christian Legros)	DDE Vendée - service maritime (Christian Legros)	PDF et papier	jpeg	aucune	GEOS-DHI	gratuit	syst: Long. W:261 600 long E :265 800 Lat. N:2 208 600 Lat. S : 2 205 800				2007			<input checked="" type="checkbox"/>	
Fromentine à Pont d'Yeu	géothèque IGARUN (mémoire L. CROCHET)	cartographie	Evolution du trait de côte Pointe Notre Dame	évolution entre 1972 et 1992	IGARUN	IGARUN	papier		aucune	L.Crochet	gratuit		1:13300			1994-1995				

Sédimentologie-Granulométrie																				
CC océan marais de monts	IGARUN (J-R Vanney)	cartographie	carte sédimentologique des côtes de France feuille D-E 13 (Ile d'Yeu)	granulométrie, teneur en calcaire, faciès sédimentaires particuliers, fonds rocheux, signes particuliers	Christèle Monier	IGARUN	format papier et jpeg		aucune	J-R Vanney	gratuit	Long. W : 2°52'58" Long. E : 198° Lat. N : 46°58'48" Lat. S : 46°37'12"	1:100 000			1971		réalisée à partir de 350 dragages, zone de petits fonds entre Fromentine et Pont d'Yeu non couverte	<input checked="" type="checkbox"/>	
Large Pays de Monts (petits fonds)	DDE Vendée - service maritime. (rapport GEOS-DHI)	données numériques	Prélèvements de sédiments	nature fraction, diamètre	DDE Vendée- service maritime (Christian Legros)	DDE Vendée- service maritime (Christian Legros)	PDF, papier et excel		aucune	GEOS-DHI	gratuit	variables (CF rapport 4)				2007		fiable	<input checked="" type="checkbox"/>	
Goulet de Fromentine	IGARUN (Paillart et al.)	données numériques	Prélèvements de sédiments	nature fraction, diamètre	Yveline Guillou (responsable Géothèque)	IGARUN	format papier		aucune	Paillart et al.	gratuit	non précisé				1996		9 échantillons (CF rapport)		
La Grande Côte (La Barre de Monts) à la plage de la Tonnelie (St Jean de Monts)	IGARUN (M.Decraemere)	données numériques	Prélèvements de sédiments	nature fraction, diamètre	Yveline Guillou (responsable Géothèque)	IGARUN	format papier		aucune	M. Decraemere	gratuit	divers				fev-avril 2002	mensuelle	fiable	5 échantillons (CF rapport)	<input checked="" type="checkbox"/>
St Jean de Monts (estacade)	DDE Vendée Service maritime	graphiques	granulométrie	courbe cumulative	DDE Vendée- service maritime (Christian Legros)	DDE Vendée service maritime	format papier et pdf		aucune	CREOCEAN	gratuit					2007				
goulet de Fromentine	mémoire M. Paillart	tableau	tableau d'équivalence entre la vitesse du courant près du fond et la taille des grains	vitesse courant de fond, taille du matériel	Yveline Guillou (responsable Géothèque)	IGARUN	format papier		aucune	LCHF	gratuit							fiable		peut servir de référence
goulet de Fromentine	mémoire M. Paillart	tableau	tableau de correspondance entre la vitesse du vent et le débit solide occasionné	vitesse vent, charge solide transportée	Yveline Guillou (responsable Géothèque)	IGARUN	format papier		aucune	SOGREAH	gratuit							fiable		
Goulet de Fromentine	Conseil Général Vendée- service maritime	cartographie	Evolution du chenal entre octobre 1998 et mars 1999. Erosion des fonds et sédimentation.	érosion et sédimentation	Conseil Général Vendée- service maritime (Grégory Mametto)	Conseil Général Vendée- service maritime (Grégory Mametto)	format papier		aucune	PANSN	gratuit	22040N 2°19'00E 255000W 257600E	1'0 000			1999			cote archive : M26	

Occupation du sol - données socio-économiques																										
espaces naturels																										
Littoral de St Brévin à la Tranche sur Mer	cartothèque IGARUN	végétation	Carte de la végétation de la France - Nantes (planche 37)	végétation marine, zone maritime et sols salés, séries altériques, série des eaux douces bords des eaux, ... - cartons - botanique, agricole, pluviométrique, ...	Christèle Monier	CNRS - gravé et imprimé par l'IGN	format papier			aucune	CNRS	gratuit	Long. W : 5,40° Long. E : 4,20° Lat. N : 52,40° Lat. S : 51,40°	1/200 000 (échelle des cartes 1/1 250 000)		1965			fiable							
CC océan marais de monts	ONF	couches cartographiques	Occupation du sol, trait de côte	habitats Natura 2000 - morphologie et évolution - trous d'eau - cadastre - parcelaire forestier espèces végétales protégées - trait de côte (GPS, incomplet)	ONF	ONF	format shape				ONF						micro-falaises (2000), zones en accretion (juillet 2009)	annuelle au moment de l'observation	cette liée à la gestion des espaces concernés	informations parfois fragmentaires élaborées en fonction des besoins de gestion						
Pays de la Loire communes	DIREN Pays de la Loire - DREAL	cartographie	"Inventaire du patrimoine naturel en Pays de la Loire", "Milieux naturels en Pays de la Loire" (arrêtés de protection biotope, ZSC, ...), "Réseau Natura 2000"	zonages de protection, milieux naturels	DIREN Pays de la Loire - DREAL	DIREN Pays de la Loire	format numérique	URL : http://carto.ecologie.gouv.fr		aucune	DIREN Pays de la Loire - DREAL	gratuit								fiable						
CC océan marais de monts	Géolittomer	cartographiques	Atlas des espaces naturels (n°6), Pays de la Loire - fiches n° 39 et 40 (de Bourgneuf-en-Retz à Notre-Dame-de-Monts et de St-Jean-de-Monts à Brem-sur-Mer)	évolution de l'urbanisation (1/200000), inventaires scientifiques (1/200000), espèces naturelles protégées (1/100000)	responsable	CERL, Ministère de l'environnement, Ministère de l'Aménagement, du territoire, de l'équipement et des transports, Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation, DATAR, ONF et Muséum National d'Histoire Naturelle	format papier			aucune	cf. distributeurs	gratuit				1/320 000 1/200 000 1/100 000	1995			fiable						
CC océan marais de monts	ONF	photographie aériennes	orthophotographie aérienne		ONF	IGN	format numérique			convention	IGN									lambert II étendu	2006					
CC océan marais de monts	ONF	couches cartographiques	sommier des dunes	accès plage - brise-vent - clôtures - remodelage (reprofilage) - couverture (branchages) - plantations - travaux sylvicoles - travaux ponctuels (panneaux informatifs, ...)	ONF	ONF	format shape				ONF						inventaire 2002 - suivi jusqu'à 2006	annuelle		annuelle	Sommier établi conformément à la Convention Etat/ONF dans le cadre de la Mission d'intérêt Général Dune					
CC océan marais de monts	ONF	couches cartographiques	Conservation des dunes	état des espaces dunaires (moyen, mauvais)	ONF	ONF	format shape				ONF										lambert II étendu	2008			méthodologie en cours d'élaboration	état lié à l'érosion éolienne - concerne les dunes gérées par l'ONF

Autres																			
Noirmoutier, La Barre de Monts	IMAR	carte de Cassini	Carte de Cassini France Nord 131	occupation du sol, toponymie	IMAR	IGN	données numériques (.TIF)	taille : 6,35 Mo	aucune	IGN	gratuit		1/86400	projection cylindrique transverse sur le méridien de Paris	entre 1753 et 1787				obsolète
Notre Dame de Monts, St Jean de Monts	IMAR	carte de Cassini	Carte de Cassini France Nord 132	occupation du sol, toponymie	IMAR	IGN	données numériques (.TIF)	taille : 3,87 Mo	aucune	IGN	gratuit		1/86400	projection cylindrique transverse sur le méridien de Paris	entre 1753 et 1787				obsolète
La Barre de Monts/Notre Dame de Monts	cartothèque IGARUN	carte topographique	carte topo Beauvoir sur Mer	entités administratives, naturelles, réseaux routiers, reliefs...	Chrystèle Monier	IGN	format papier		aucune	IGN	gratuit	Syst :ellipsoïde de Clarke Long.W : 2,9° Long. E : 1,58° Lat N : 46,58° Lat S : 46,48°	1 : 25000	Lambert II	1985			fiable	
St Jean de Monts	cartothèque IGARUN	carte topographique	carte topo St Gilles Croix de vie/ St Jean de Monts	entités administratives, naturelles, réseaux routiers, reliefs...	Chrystèle Monier	IGN	format papier		aucune	IGN	gratuit	Syst :ellipsoïde de Clarke Long.W : 2,5° Long. E : 1,48° Lat N : 46,48° Lat S : 51,80°	1 : 25000	Lambert II étendu	1985			fiable	
CC océan marais de monts	DDE Vendée - service maritime	cartographie	atlas 2006, CC océan marais de monts	occupation du sol, évolution de la tâche urbaine (1985, 2000, 2006), phénomène d'artificialisation des sols du littoral.	DDE Vendée - service maritime et CC océan marais de monts		PDF		Aucune	DDE Vendée - service maritime	Gratuit				2006			données fiables	<input checked="" type="checkbox"/>
La Barre de Monts	DDE Vendée - service maritime	cartographie, données graphiques	atlas 2006, la Barre de Monts	données chiffrées, graphiques et cartographiques sur l'occupation du sol, analyse des zonages POS-PLU avec occupation du sol en 2006	DDE Vendée - service maritime		PDF		Aucune		Gratuit				2006				<input checked="" type="checkbox"/>
CC océan marais de monts	Géoportail	cartographie interactive	géoportail - affichage en 2D	carte, photo aérienne, limites administratives, parcelles cadastrales, trait de côte, Histoitt, prédiction de marée.	géoportail	IGN (propriétaire), BRGM	données numériques	URL : www.geoportail.fr	aucune	IGN, BRGM, Conservatoire des jardins et des paysages, SHOM, CNES, SPOT image	gratuit			Lambert II étendu ou Lambert 93 ou Système géodésique français 1993	2007-2009				
La Barre de Monts, Notre Dame de Monts, Saint Jean de Monts	site internet GeoLittoral	cartographie interactive		occupation du sol, ...	organisme : GeoLittoral	Géolittoral	données numériques : Ortho littorale, occupation du sol, sentiers du littoral - données cartographiques, informations rédigées liées aux couchés	PDF	Aucune	sources diverses : Ortho littorale 2000, IGN BD carto, IGN scan régional, IGN scan 25, BD IPLI, SPPL, MEDAD/DGMT...	Gratuit	linéaire côtier (N->S) X1 : 260 110 m Y1 : 2 220 760 m X2 : 284 550 m Y2 : 2 206 610 m	au choix (zoom)	lambert II carto					
corine land cover	IFEN	cartographie		occupation du sol, biophysique	IFEN	IFEN			aucune		Gratuit		1/100000		1990-2000				10 ans

ouvrages de protection /immersion sédiments																								
Goulet de Fromentine-Golf de St Jean de Monts	DDE Vendée- service maritime (étude Geos-DHI)	orthophotographie	Cartographie des ouvrages sur l'unité sédimentaire 3	type de côte, ouvrages de protection	DDE Vendée- service maritime (Christian Legros)	DDE Vendée service maritime	format papier et PDF	jpeg	aucune	GEOS-DHI	gratuit	syst.: Long. W: 256 000 long E : 262 000 Lat. N : 2 219 000 Lat. S. : 2 211 000							2007			fiable		<input checked="" type="checkbox"/>
St Jean de Monts (Golf) - St Hilaire de Riez	DDE Vendée- service maritime (étude Geos-DHI)	orthophotographie	Cartographie des ouvrages sur l'unité sédimentaire 3	type de côte, ouvrages de protection	DDE Vendée- service maritime (Christian Legros)	DDE Vendée service maritime	format papier et PDF	jpeg	aucune	GEOS-DHI	gratuit	syst.: Long. W: 260 000 long E : 266 000 Lat. N : 2 211 000 Lat. S. : 2 203 000							2007			fiable		<input checked="" type="checkbox"/>
Fromentine	Conseil Général Vendée-service maritime	cartographie	Etude pour l'autorisation d'immersion des dragages	zone d'immersion	Conseil Général Vendée-service maritime (Grégory Marnetto)	Conseil Général Vendée-service maritime (Grégory Marnetto)	format papier		aucune	RIVAGES	gratuit	4 points : 1 ; long : 2°13'50"W lat : 46°51'62"N 2 : long : 2°13'30"W lat : 46°51'62"N 3 ; long : 2°12'80"W lat : 46°51'30"N 4 : long : 2°13'00"W lat : 46°52'20"							2000				profondeur d'immersion de -3m à 6,5m CM cote archive : TA 33	

Annexe 3

Exemple de fiche thématique descriptive de données numériques géoréférencées



THEMATIQUE : GEOMORPHOLOGIE / ENTITES NATURELLES					
1) Données disponibles et utilisables					
Nom	Type de données	Source/Provenance	Contenu	Format	Date
photo aérienne (hélicoptère) modifiée	image	photo : mairie de St-Jean-de-Monts	délimitation des principales entités naturelles du secteur d'étude		2008
Marais	couche cartographique	Rapport Géos-DHI	marais du littoral vendéen	.tab	rapport de 2007

Fréquence	Emprise	Qualité	Commentaire	Traitements nécessaires
	devant St-Jean-de-Monts		illustration éventuelle	
	littoral vendéen	données fiables		convertir au format ArcGIS

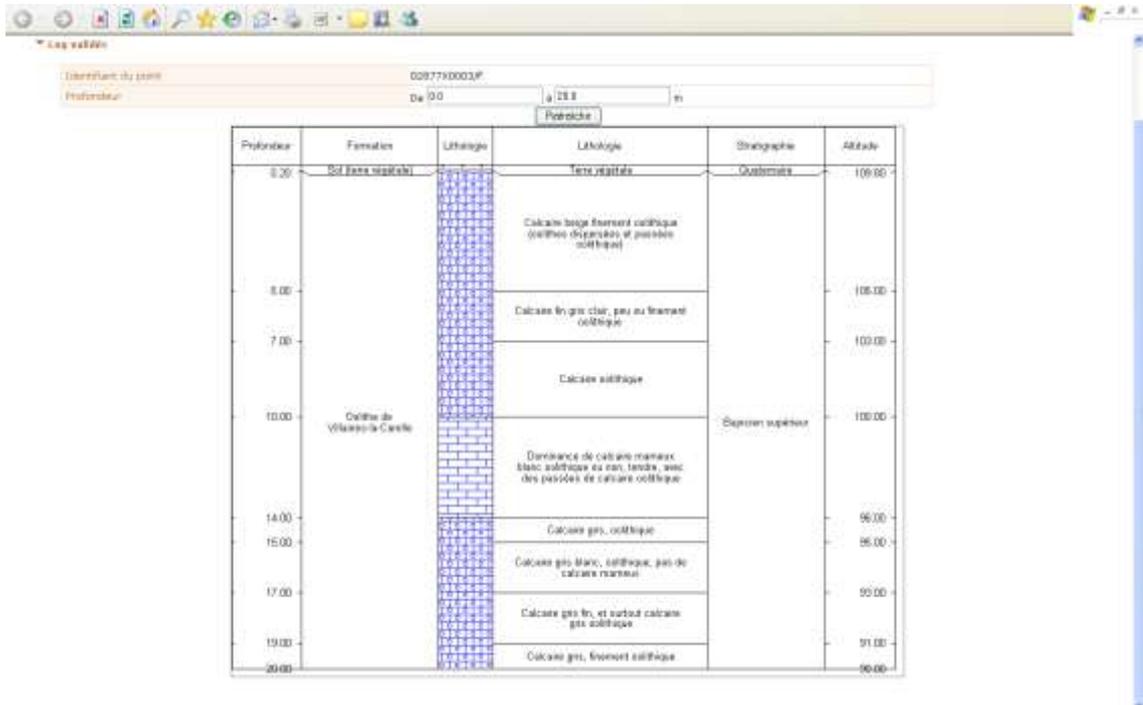
2) Résultats attendus	réalisation d'une carte thématique montrant les différentes entités du paysage du Pays de Monts (plage-dunes-rive-marais)
-----------------------	---

Annexe 4

Coupes géologiques réalisées à partir des logs validés de la banque de données du sous-sol (BSS)



Exemple de Log validé



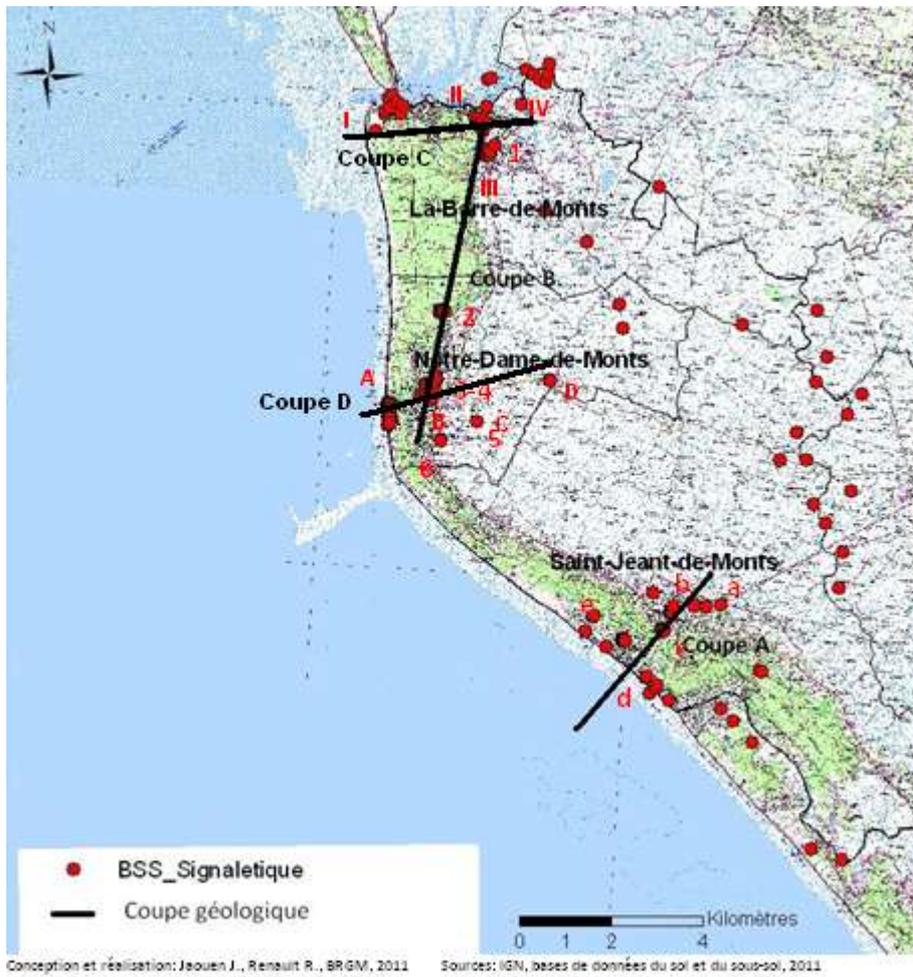


Figure 1 : Positionnement des coupes géologiques réalisées (Jaouen, Renault, BRGM, 2011)

N° sur la carte	Numéro BSS	Commune	Année de réalisation	Type	Lieu-dit
Coupe B - parallèle au trait de côte					
1	05341X114/F2	La Barre-de-Monts		Forage	La Grande Prise
2	05345X0013/SPR5	La Barre-de-Monts	1981	Sondage	
3	05345X0098/SP1	La Barre-de-Monts	2008	Sondage	Station d'épuration
4	05345X0097/SP1	La Barre-de-Monts	2008	Sondage	Station d'épuration
5	05345S0042/B	Notre-Dame-de-Monts	1995	Forage	
6	05345X0024/SR	Saint Jean de Monts	1986	Forage	Pré Guichard
Coupe A - perpendiculaire au trait de côte - Saint Jean de Monts					
a	05602X0032/SR	Saint Jean de Monts	1986	Forage	Moulin des Rivières
b	05602X0080/SP2	Saint Jean de Monts	2007	Forage	Presbytère
c	05602X0091/SP6	Saint Jean de Monts	2006	Forage	Bibliothèque
d	05601X004/SPT1	Saint Jean de Monts	1973	Sondage	
e	05602X0005/SC1	Saint Jean de Monts	1963	Sondage	Résidence Front de mer
Coupe C - perpendiculaire au trait de côte- La Barre-de-Monts					
I	05345X0011/SR1	La Barre-de-Monts	1979	Sondage	
II	05341X114/F2	La Barre-de-Monts		Forage	La Grande Prise
III	05345X0080/SP1/RC	La Barre-de-Monts	2006	Sondage	Mairie
IV	05341X0112/F	La Barre-de-Monts	1988	Forage	
Coupe D - perpendiculaire au trait de côte - Notre-Dame-de-Monts					
A	05345S0042/B	Notre-Dame-de-Monts	1995	Sondage	
B	05345X0043/C	Notre-Dame-de-Monts	1995	Sondage	
C	05345X0024/SR	Notre-Dame-de-Monts	1983	Sondage	
D	05345X0006/S1	Notre-Dame-de-Monts	1979	Sondage	
E	05345X0056/SP1/ET	Notre-Dame-de-Monts	2008	Forage	Front de mer

Tableau 1 : Liste des sondages de la BSS utilisés pour réaliser les coupes

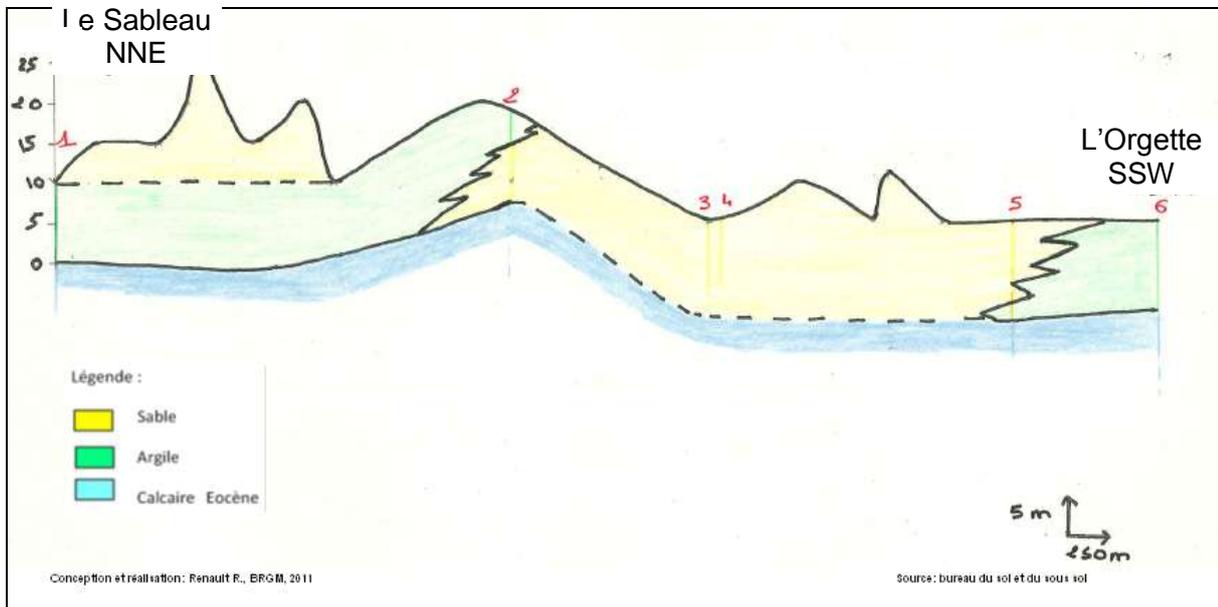


Figure 2: Coupe B parallèle au trait entre les communes de La Barre-de-Monts et de Notre-Dame-de-Monts (Renault R., BRGM, 2011)

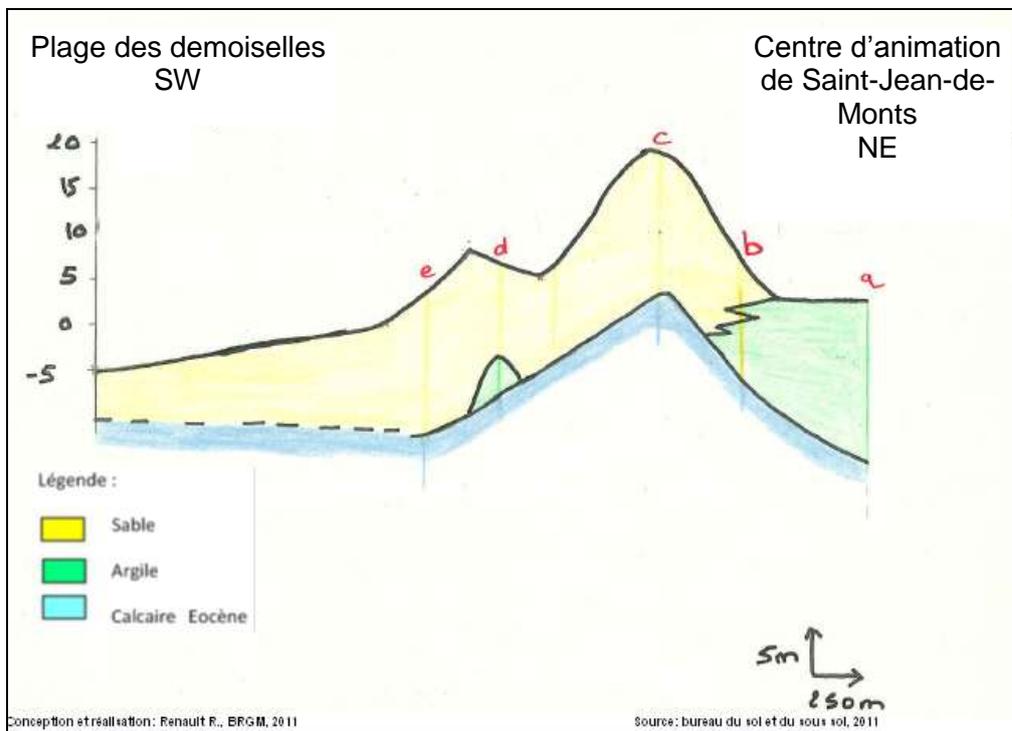


Figure 3: Coupe A perpendiculaire au trait de côte au niveau de la commune de Saint-Jean-de-Monts (Renault R., BRGM, 2011)

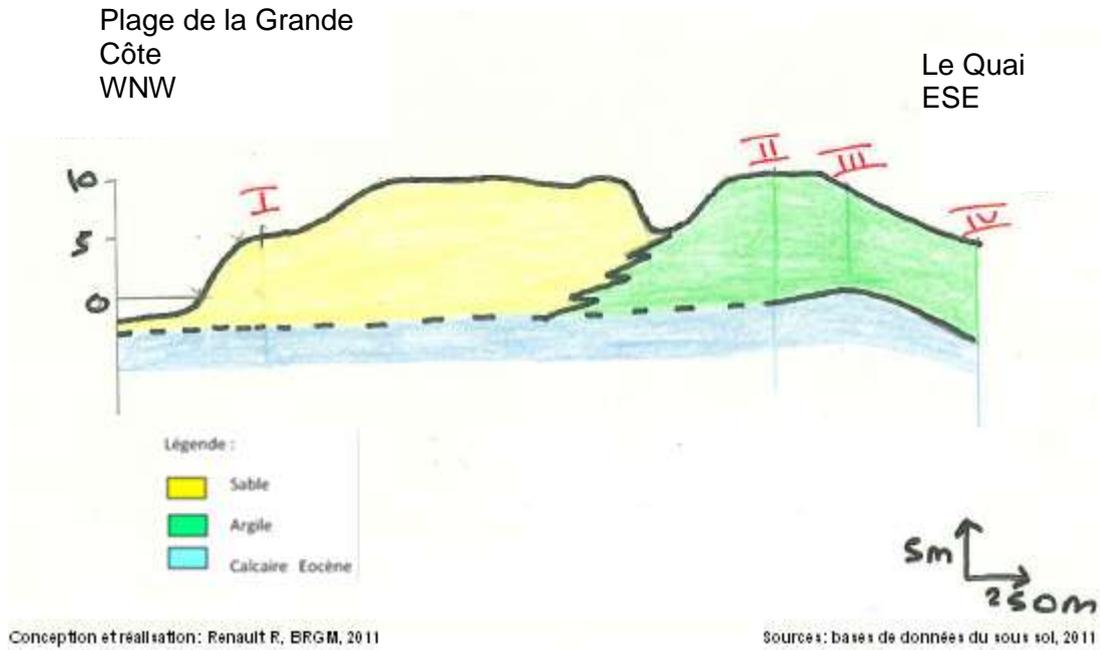


Figure 4: Coupe C perpendiculaire au trait de côte au niveau de la commune de La Barre-de-Monts (Renault R., BRGM, 2011)

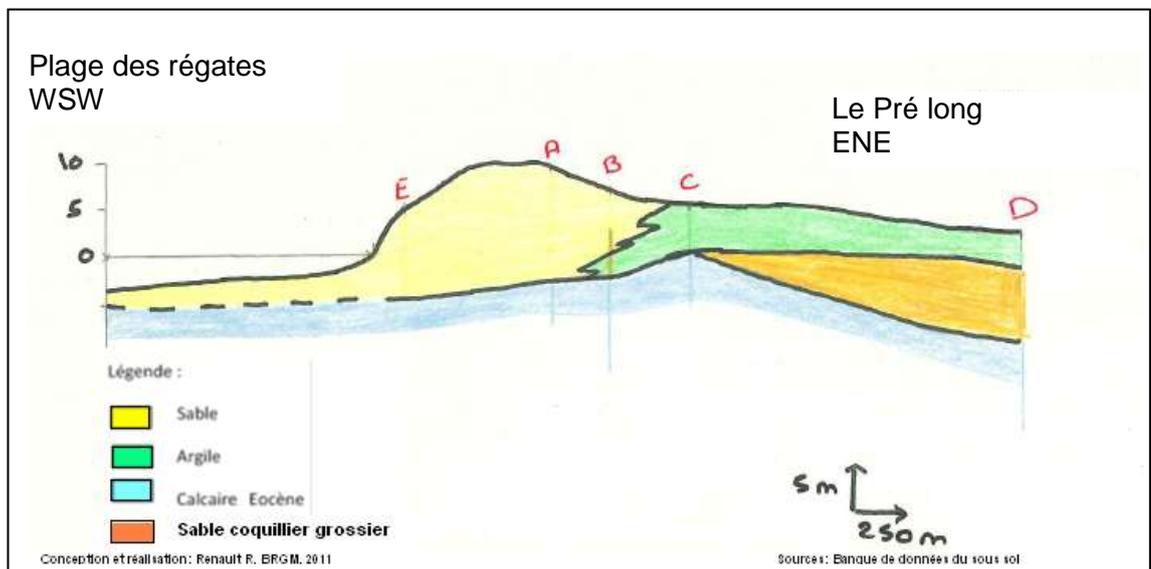


Figure 5: Coupe D perpendiculaire au trait de côte au niveau de la commune de Notre Dame de Mont (Renault R., BRGM, 2011)

Annexe 5

Observatoires répertoriés en France et en Europe



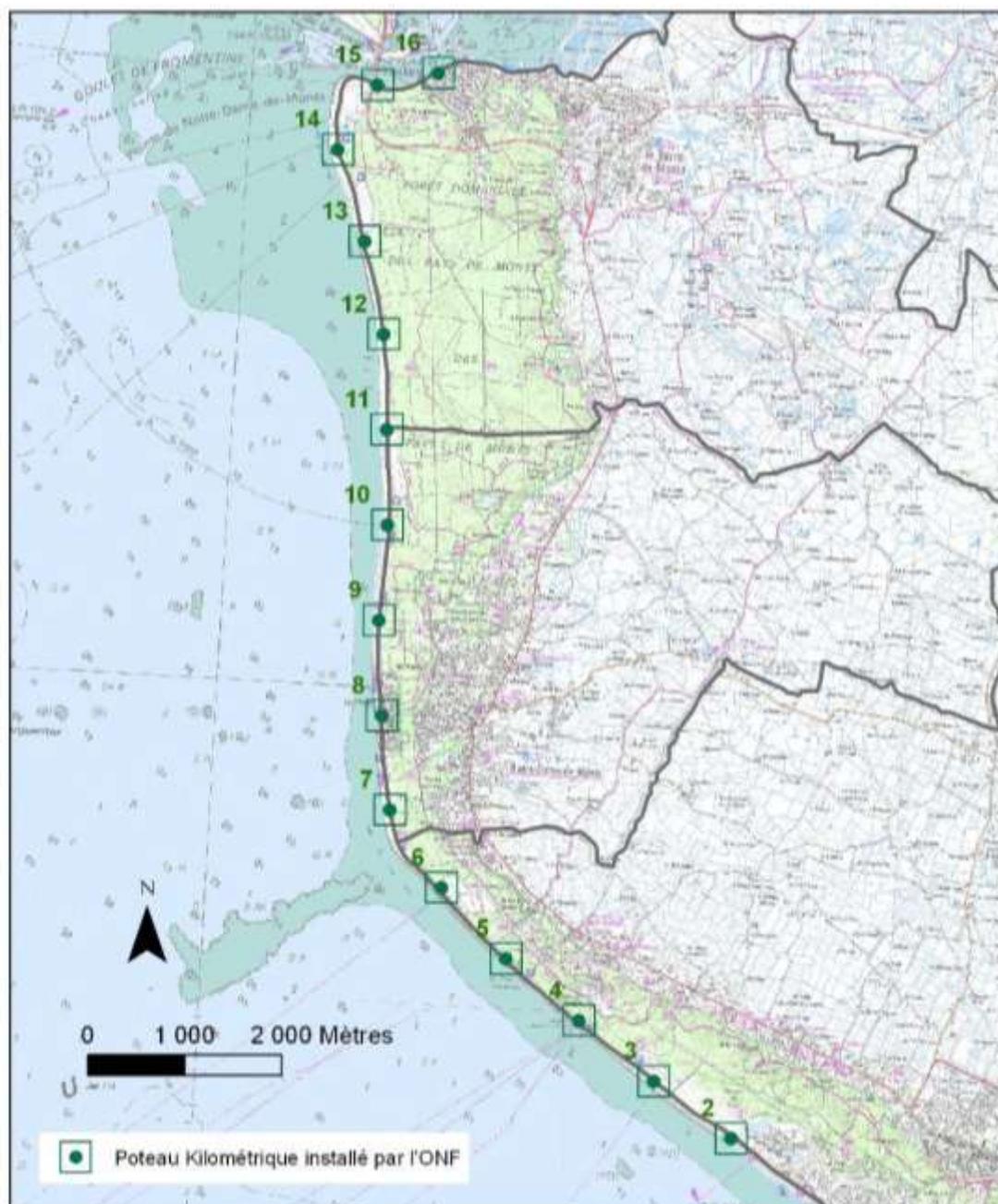
nom	emprise	acteurs	fonctionnement	date	objectifs	actions	methodologie	rôle
Observatoire du littoral	Nationale (littoral français)	IFEN	Convention entre le Ministère de l'Ecologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer, la Diact, Secrétariat Général de la Mer.	2004	Valoriser et compléter les informations existantes sur le littoral	Réalisation d'études et de rapports.	Calcul de 27 indicateurs de suivi de la GIZC.	Production d'information Participation à des projets (Développement Durable des côtes Européennes)
			Comité d'orientation : présidé par la Diact, ministère de l'Alimentation et de la Pêche l'Iremer le Shom le Chig Agence des Aires Marines Protégées Conservatoire du littoral		Diffuser une information cohérente à un large public	Réalisation de cartes thématiques		
Observatoire de la Côte Aquitaine (OCA)	270 km de linéaire côtier	Etat Région Aquitaine BRGM Iremer ONF	comité de pilotage co-présidé par l'Etat et la Région Aquitaine	3 CPER 1996-2000 2000-2006 2007-2013	Reconstitution de l'évolution historique de la bande côtière sableuse Analyse du fonctionnement global du littoral (caractérisation des atèles côtiers)	Mise en place d'un réseau de mesure et d'observation	Suivi du trait de côte à partir du GPS, des photos aériennes et images satellites Suivis d'indicateurs (trait de côte, contact plage/dune et type de plage) par relevés GPS et fiches descriptives	Centralisation des données (Centre de ressources Régional)
			comité technique comité éditorial		Mise en place d'un outil d'aide à la décision pour la gestion du littoral aquitain à disposition des services de l'Etat, des collectivités, des organismes scientifiques, des bureaux d'études et du grand public. Rendre plus accessibles à l'ensemble des décideurs les données et analyses de l'évolution du trait de côte	Développement d'un SIG	Intégration des données dans un SIG (analyse et visualisation)	Expertise avis technique sur projets sollicitant des fonds de l'Etat, de la Région, des départements, ou suite à un événement de type tempête ou pollution... Information et communication Lettre de l'Observatoire de la Côte Aquitaine Site internet Participation à des manifestations et à des projets européens Eurosion 2002, Response 2004-2006.
Réseau Observation Littoral Normand et Picard (ROLNP)	Littoral Normand et Picard	Régions Haute-Normandie, Basse Normandie et Picardie	Syndicat mixte représentant les régions de Haute et Basse Normandie et la délégation Normandie du Conservatoire du Littoral	en cours (2010)	Valoriser la connaissance scientifique et technique sur les problématiques liées au littoral	Réalisation de documents cartographiques "Atlas mouvements de terrain côte rocheuse basque" (2006) "Atlas Alea Erosion du littoral Sableux Aquitain" (2010)	Centraliser les données	
					Mettre en réseau les démarches sectorielles d'observation du littoral Proposer des solutions alternatives à l'artificialisation du trait de côte. Mettre à disposition un outil d'aide à la décision.	Participation à des manifestations et à des projets		
Plan d'Action pour la Gestion de l'Erosion sur la Côte d'Opale (PLAGE)	Littoral Ouest Nord-Pas-de-Calais (125km)	Syndicat Mixte de la Côte d'Opale (SMCO), maître d'ouvrage.	Partenaires : UE, Comité des Régions d'Europe, Etat, Conseil Régional Un groupe de travail "Erosion côtière"	2003	Evaluer la connaissance scientifique et technique sur les problématiques liées au littoral	Evaluation des risques à l'échelle régionale et locale au regard des phénomènes d'érosion et des enjeux	Mise en place d'un découpage du littoral (Unité de Gestion)	Information et communication Lettre de l'érosion côtière Lettre de la côte d'Opale Expertise technique
					Expliciter la démarche de développement durable et intégré du littoral	Mise en place d'un SIG	échelle globale : cartes thématiques commentées au 1:150000 échelle locale : cartes commentées au 1: 5000 et 1:12000	
			Mettre à disposition un outil d'aide à la décision.		Réalisation d'un Atlas cartographique Proposition d'orientations de gestion et d'un plan d'actions	protocoles et guide méthodologiques pour la réactualisation et le suivi de l'outil PLAGE.		

nom	emprise	acteurs	fonctionnement	date	objectifs	actions	methodologie	rôle
Réseau d'Observation du littoral Corse	Littoral Corse	Office de l'Environnement Corse (OEC) BRGM	- OEC - Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse - BRGM	1985 En cours Réseau depuis 1989	Connaître les tendances d'évolution du trait de côte. (Action antérieure, hors réseau) Etablir un Etat de référence Suivi annuel du trait de côte, état de santé du trait de côte Elaborer un outil d'aide à la décision	Etude de l'évolution du trait de côte de 1948-1996 Elaboration d'un programme d'observation du littoral sur des sites témoins et sur des sites sensibles à variations ponctuelles critiques. Mise en place d'un SIG Elaboration d'un Atlas thématique	Analyse de photographies aériennes. mise en place d'un réseau de sites d'observation (13 sites, 27 profils de plage, 41 km de trait de côte) en 2002	Conseil et expertise Conseil et expertise Centralisation des données
Observatoire du littoral de l'île de Noirmoutier	île de Noirmoutier	Communauté de communes île de Noirmoutier	Responsable : Martin Paillart	1999	Bénéficier d'un outil de connaissance et de réflexion dans le cadre du dossier "sécurité des populations face à la mer"	Réseau d'observation du trait de côte Mise en place d'un SIG (Geoconcept, Autocad) Inventaire des ouvrages de protection	Base de données topographiques de l'estran : profils de plage tous les 80m au GPS, déplacement en Quad. Quand présence d'épis, un transect en amont et un en aval. Levés réalisés en octobre. Suivi du trait de côte au GPS (tous les 5 ou 10m, une fois par an, en septembre) Quantification des volumes de sables (budget sédimentaire) à partir des MNT.	Centralisation des données Outil de diffusion cartes, dossiers techniques, espace actualisé sur le site de la CC Participation à des projets Vulsaco
Programme de surveillance de l'érosion côtière	Littoral de la Communauté d'Agglomération de Cap l'Orient (140km)	CA Cap l'Orient	Geos (bureau d'étude) Responsable SIG (Cap l'Orient) Partenaire : CR Bretagne, CG Morbihan, DDE Morbihan/Service maritime	1999 (Charte du Développement Durable de Cap l'Orient)	Bilan des connaissances et compréhension des phénomènes. Identifier les signes d'érosion Définir les enjeux et les secteurs prioritaires. Mettre en place un outil de surveillance de la frange littorale	Mise en place d'un SIG Découpage du littoral en unités et sous-unités homogènes (Séquence/Unité de Gestion/Segment) Base de données de 417 segments Suivi photographique	Inventaire bibliographique et cartographique Modélisation de la propagation des houles Analyses de photos aériennes, enquêtes de terrain	Information et communication Mise à disposition d'un CD-Rom aux gestionnaires du littoral. Mise à jour des données. Participations à des manifestations et à des projets Guide National de gestion du Trait de côte (FEN 2009)
Observatoire du littoral de la Région Métropolitaine de Barcelone	118,6 km de littoral côtier sur 27 municipalités	Consorci el Far (Commune de Barcelone, Communauté autonome de Catalogne, Provinces, Autorité Portuaire de Barcelone) Agence Métropolitaine Barcelonaise Régionale	pour superviser le Plan stratégique littoral de la Région Métropolitaine de Barcelone (2004-2006)	2008	Evaluer la situation et l'évolution du littoral de Catalogne Mettre en place d'un outil d'information et d'aide à la décision et faire le lien entre les administrations locales et l'administration localisée centrale Fournir des moyens pour la communication et la diffusion des valeurs du territoire (littoral) Etre une référence pour l'aménagement intégral des espaces de la côte. Promouvoir des initiatives d'innovation liées au littoral Développer des projets techniques innovateurs et prendre part aux projets européens liés à la gestion du littoral.	Calcul périodique des indicateurs de suivi de la GIZC Mettre à disposition des informations concernant le littoral Rédiger un rapport annuel sur le littoral de Catalogne Mise en place d'un SIG	Sélection de 2-4 indicateurs par thématiques Occupation de l'espace Intégration sociale Patrimoine naturel Masses d'eau Economie Durabilité Intégrité littorale Récupérer les informations éparpillées dans les SIG des différents organismes (ministères, institut cartographique,...)	Production d'information Détecter des zones aptes à l'aquaculture Information et communication

Annexe 6

Localisation des bornes kilométriques mises en place le long du trait de côte des Pays de Monts





Annexe 7

Description des différents types de plages des Pays de Monts

(extraits de la note de Cyril Mallet, avec la collaboration de Vivien Baudouin et Cécile
Le Guern, BRGM, octobre 2010)



Indicateurs de plage

De manière générale, le profil de la plage évolue au cours des saisons (Figure 6) :

- lors des épisodes de forte énergie de vagues, la plage a une pente douce vers le large, les corps sédimentaires sont peu présents. Les flux sédimentaires se font globalement depuis la plage vers l'avant-côte. Le profil de plage est dit « dissipatif » car l'énergie des vagues est dissipée progressivement. En cas de pénurie de sable sur la plage, la dune peut l'alimenter dans la mesure où le transport n'est pas bloqué (par un ouvrage par exemple) ;
- en période de beau temps et de faible énergie de vagues, la pente de la plage est plus forte, son profil est marqué par la présence de corps sédimentaires (système barre-bâine, berme, etc...). Le transport de sédiment se fait depuis les barres sous-marines vers les barres intertidales, puis vers la plage. Avec l'action du vent favorable, ce sable peut éventuellement être transporté vers la dune s'il n'y a pas d'obstacle. Le profil est dit « réfléchif » car il réfléchit l'énergie de la houle.

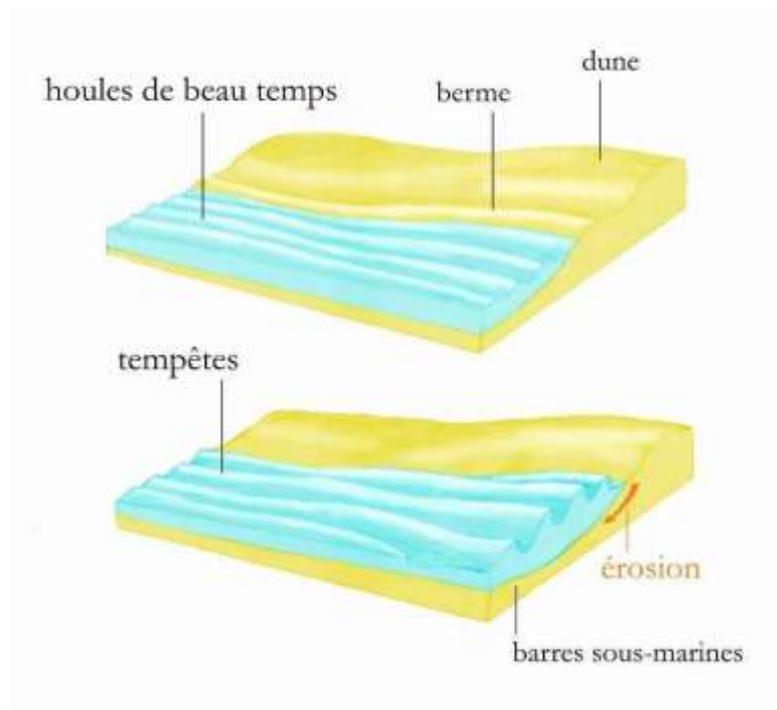


Figure 6 : Variations saisonnières d'un profil de plage, en haut par conditions de houles calmes, en bas en période agitée

La granularité de plage influe sur la forme du profil, un sable fin favorise un profil dissipatif, inversement lorsqu'il est grossier la plage est plus réfléchif.

En plus de ces transports sédimentaires transversaux, dans le sens du profil, un transport longitudinal s'opère, sous l'action des vagues (dérive littorale) et des courants de marée (cas du Goulet de Fromentine).

D'autres indicateurs peuvent marquer la géomorphologie de la plage, ils sont plus fugaces dans le temps et répondent à des conditions hydrodynamiques et sédimentaires récentes (tempête, marée, houle, érosion ou accumulation de sable d'une plage ou d'une dune adjacente, etc...). On distingue parmi les principaux :

- des dépôts de sable grossier ou graviers, que l'on peut retrouver par exemple dans les creux des « croissants de plage » sur la berme ou en amont des baïnes,
- des dépôts coquillers,
- des dépôts d'algues,
- des lasses de mers (par défaut déposées lors des marées hautes), celles qui sont issues des marées de forts coefficients sont un bon indicateur de la position du trait de côte (ou pied de dune) qui, par définition, est toujours situé plus haut en altitude et vers la dune,
- des chenaux de vidange qui peuvent percer la berme,
- des rides sédimentaires, présentes dans les zones de forts courant (baïne par exemple) ou d'action des petites houles,
- des microfalaises sur la berme ou sur le haut de plage,
- etc...

La lecture du paysage de la plage doit se faire donc en fonction du contexte géologique et des événements hydro-sédimentaires passés. Les indicateurs précédemment décrits peuvent être utilisés pour suivre l'évolution des plages au cours du temps, de manière à interpréter l'état de l'estran (notamment vis-à-vis de l'érosion) et à le situer dans son contexte (variations saisonnières, etc...).

Description des tronçons de plage

Sur un linéaire du littoral des Pays de Monts d'environ 20 km de côte (18,1 km), 11 tronçons de plage ont été identifiés (Tableau 2). La couche SIG utilisée pour le découpage et l'affichage des tronçons correspond au trait de côte Histolitt (© SHOM). Les frontières entre deux tronçons ne doivent pas être considérées comme des limites parfaitement statiques, mais plutôt comme des espaces de transition entre deux types de plages considérés comme différents selon les précédents critères et qui peuvent permettre de définir des unités de gestions. Ces frontières ne sont pas « imperméables » d'un point de vue hydro-sédimentaire (le sable transite) et

géomorphologique, elles peuvent se déplacer dans l'espace au cours du temps (saisons, tempêtes, etc...).

Les tronçons 2 à 8, allant de la plage de la Grande Côte au nord, à la plage du Pont d'Yeu au sud, sont caractérisés par une orientation globalement nord-sud et une dérive littorale orientée du sud vers le nord. Les plages du sud sont en général en déficit sédimentaire au profit de celles du nord.

N° de segment	Nom	Limites		Géomorphologie					Urbani- sation	Ouvrage	Commentaire	Observations de terrain 7-8 oct 2010			
		Limite Nord	Limite Sud	Longueur l (m)	Orientation de la Côte	Evolution	Avant-côte	Dérive littorale (Dhl)					Pente (à confirmer)	Corps sédimentaires* barres / baïnes	Granulo berme
1	Plage de la Fromentine	Gare Maritime (est)	Ouest du pont (150 m environ)	1048	EO (300°N)	stable	Goulet, chenal	Vers le N (0 - 20.000 m³/m/lan)	profils 2 : douce (-2%)	60 à 80 m	estran plat	SF-SM	pont, rechargement de sable, profilage (?)	Plage liée à la dynamique du chenal, rechargement en cours sur la dure, possibilité de divagation de la passe, stable	Limite N: OK Limite S: fin de corps sédimentaire du banc de Fromentine ; zone de transition jusqu'au pont
2	Plage de la Grande Côte	Ouest du pont (150 m environ)	Parking du Grand Corseau	1356	NS (180°N)	accrétion	Banc de la Pointe de Fromentine	Vers le N (0 - 20.000 m³/m/lan)	profil 4 : forte (-8%)	> 200 m (banc)	estran plat	SF-SM		Plage liée à la dynamique du Banc, en accrétion, mais fortinement mobile	Au niveau de l'accès plage : forte pente de haut de plage, corps sédimentaires très marqués ; berge importante, système de baïnes ; augmentation de la densité de galets en milieu et bas de pente (de haut de plage) ; principalement calcaire mm à nlr cm + coquillages. Limite N: marquée par un rétrécissement des corps sédimentaires et une disparition des graviers à mi-haut de plage Limite S: au niveau PK2 ; changement d'orientation de la côte et évolution du haut de plage (apparition d'une avant-dune au Sud)
3	Plage de la Bergère	Parking du Grand Corseau	Sud de la Colonie de vacances (environ 450 m)	1214	NNW-SSE (160°N)	accrétion au N - érosion au S	S du banc	Vers le N (0 - 20.000 m³/m/lan)	> 200 m	estran plat				Type intermédiaire	Avant dune marquée sur tout le transect Pente de haut de plage assez marquée, plus allongée que Type 2 Belles baïnes au N Bas de plage non observé plus au S (accès plage), mais a priori plus large qu'ailleurs (vue depuis limite 4-5) En face PK3 et profil 5, tas de galets cm à plurim, voire dm, en forme de croissant généralement oblique par rapport à la plage (pointe amont vers le S), voire parallèle à la plage. Oq tas de sables également entre tas de galets. Situés en bas milieu de plage. Granoclassement visible, particules plus fines côté S-W.
4	Plage des Lays	Sud de la Colonie de vacances (environ 450 m)	environ 650 m au S du parking des Lays	1477	NNW-SSE (170°N)	érosion		Vers le N (0 - 20.000 m³/m/lan)	> 200 m	estran plat				Plage à déficit sédimentaire, peut être dû à l'effet de courant (vortex) issu de Fromentine, peu de corps sableux, avant-côte qui se rétrécit vers le sud	Limite N: OK Estran à pente douce très régulière Limite S à 50-100 m au N de l'entrée de la plage des Lays Zone d'humidité remonte beaucoup plus haut que sur Type 5 témoignant d'une topographie plus basse => marqueur de déficit sédimentaire ? Avant dune bien marquée ; plantes annuelles récentes non atteintes par LHM/E au S ; pied de dune un peu attaqué au N Limite S : à 50-100 m au N accès plage des Lays, vers pk5 ; passage très progressif entre types 4 et 5
5	Plage de la Parée Grollier	environ 650 m au S du parking des Lays	Plage de la Braie	1679	NS (180°N) concavité vers l'ouest	accrétion		Vers le N (0 - 20.000 m³/m/lan)	200 m au N - 170 m au S	longue barre longitudinale de faible amplitude				Plage bénéficiant du sable du sud, corps sédimentaires peu marqués mais présents	Face accès plage Parée Grollier : longue barre longitudinale (surcote topographique mais raiée peu marquée => milieu de plage "sec" assez développé) en sable fin tendre avec rides longitudinales espacées de 30 cm environ. Témoinerait d'un transit de sable ? Pas de dépôt d'algues marqué. Dépôt de galets cm en bas haut de plage (quartz arrondis, calcaire, coquilles, roches métamorphiques). Pas de dépôt d'algues
6	Plage des Régates	Plage de la Braie	Nord front urbain de Notre-Dame-de-Monts	736	NS (175°N)	stable		Vers le N (0 - 20.000 m³/m/lan)	170 m	2 barres longitudinales de faible amplitude				Présence de corps sableux montrant une dérive littorale et également transports de sable cross-shore	Limite N: à 50-100 m au N de l'entrée de la plage des Lays Limite S: marquée par une longue zone de transition ; limite a priori à 100-150 m au N de l'accès plage de la Braie, soit à environ 50 m au N du profil de plage n°6. Marquée par une limite de dépôt d'algues rouges sur l'estran Limite N: cf. limite S Type 5 Limite S-OK : cale N de NDDM - école de voile. Transition visible dans les dépôts d'algues rouges. Barre (légère crête pré littorale) longitudinale peu marquée (pas de sillon), présentant une discontinuité de dépôt d'algues (trous présentes en zone topo haute du banc) Couverture d'algues rouges quasi continue en bas de plage, discontinu en milieu de plage. Accumulation d'algues à mi-pente. LHM/E en limite plantes avant dune

* sur orthophoto 2000

Tableau 2 : Découpage des plages des Pays-de-Monts

N° de segment	Nom	Limites		Longueur (m)	Orientation de la Côte	Evolution	Avant-côte	Dérive littorale (Dh)	Géomorphologie			Ouvrage	Urbanisation	Commentaire	Observations de terrain 7-8 oct 2010
		Limite Nord	Limite Sud						Pente (à confirmer)	Largueur de l'estran*	Corps sédimentaires* barres / baffes				
7	Front urbain de Notre-Dame-de-Monts	Nord front urbain de Notre-Dame-de-Monts	Sud front urbain de Notre-Dame-de-Monts	871	N-S (173°N)	stable		Vers le N (0 - 20.000 m3/m/an)	160 m	2 barres longitudinales faible amplitude	SF	ouvrage longitudinal, cales, profilage (?)	Oui	Présence de corps sableux montrant une dérive littorale et également transports de sable cross-shore	Limite N : OK Limite S : limite mur de haut plage - ganivelles Dépôt continu d'algues rouges masquant la plage. Importante accumulation d'algues (jusqu'à 0,6 m) en haut de plage. Pente milieu et bas de plage a priori régulière
8	Pont d'Yeux	Sud front urbain de Notre-Dame-de-Monts	Hippodrome de Notre-Dame-de-Monts	1679	NNW-SSE (170°N) et NW-SE (140°N) convexité vers SW	stable - érosion au S	Pont d'Yeux (effet tombolo)	Divergence N-S	160 m au N et S, 200 m à la pointe	estran plat	SF			Plage stable au droit du Pont d'Yeux (effet tombolo), en érosion vers le sud, avec divergence de la dérive littorale, donc peu d'apport sédimentaire. Secteur anthropisé	A priori 2 types de plages dans ce transect 8a : Plage du Mûrier Corps sédimentaires, assez peu marqués : doubles barres longitudinales, avec dépôt de graviers mm à pluri mm en surrâce. Dépôt d'algue discontinu en milieu de plage, plus marqué dans les sillons. Couvert d'algues quasi-continu en bas de plage Limite S : à 100 m environ au S de l'accès plage des Mûriers 8b : Plage du Pont d'Yeux Couvert d'algues continu masquant la plage. Accumulation d'algues en haut de plage, formant une barre d'algues. Pente de milieu et bas de plage assez régulière a priori. Sable fin en haut de plage, assez grossier en bas du haut de plage Dépôt de galets cm à pluri cm, beaucoup plus marqué sur partie Sud, avec accumulation en relief bas haut de plage. Quantité diminuée vers le Sud. Limite S : entre profils de plage 11 et 12, à 100 m environ au S de l'accès à la plage des Mûriers
9	Plage de la Tonnelle	Hippodrome de Notre-Dame-de-Monts	Nord du Parking de la Plage de la Tonnelle (200 m)	1087	NW-SE (130°N)	érosion		Vers le S (0 - 25.000m3/m/an)	160 m	estran plat	SF, placages G			Plage en amont-dérive, pas de corps sédimentaire, faible arrivée de sable, dynamique importante, peut être par convergence des houles	Limite N : entre profils de plage 11 et 12 Limite S : au niveau accès plage des Tonnelles Pas de baine Profil de plage en pente régulière Dépôt d'algues important, avec barre d'accumulation en haut de pente
10	Plage de la Parée de la Junc	Nord du Parking de la Plage de la Tonnelle (200 m)	Nord du front urbain de Saint-Jean-de-Monts (300 m au N de la jetée)	3393	NW-SE (135°N)	stable - accrétion au S		Vers le S (0 - 25.000m3/m/an)	150 m	estran plat				Plage bénéficiant des faibles apports du nord, pas de corps sédimentaire, stable	Limite N : Légèrement au N de l'accès plage des Tonnelles Corps sédimentaires : baines avec sillon léger, dont l'orientation semble évoluer (pointe vers S au N, longitudinale au centre, pointe vers N au S) En face PRT, rides longitudinales visibles en milieu de plage (espacement environ 3 m) Bas de plage humide Quelques galets peu nombreux cm à pluri cm éparés en bas du haut de plage (calcaires principalement + quartz arrondis + qq roches métam. + qq coquilles) ; galets cm à pluri cm beaucoup plus nombreux au S (calcaire principalement + quartz roulé + silex + r. métam + qq coquilles) Haut de plage un peu bombé ; berme Limite S : base nautique SUDIM => changement de pente de la plage ; zone de transition > 100 m, voire depuis ponton jusqu'à un peu au N Base nautique
11	Front urbain de Saint-Jean-de-Monts Plage des Denoisielles	Nord du front urbain de Saint-Jean-de-Monts (300 m au N de la jetée)	Sud du front urbain de Saint-Jean-de-Monts (3578 m)	3578	NW-SE (120°N et 135°N) concavité vers SW	stable		Vers le S (30.000 - 100.000 m3/m/an)	< 200 m	estran plat, rares chenaux de vidange		jetée, ouvrage longitudinal, cales, profilage (?)	Oui	Augmentation des flux de dérive littorale, transport cross-shore plus important ou présence de résurgence de nappes ? (cf chenaux de vidange). Secteur fortement anthropisé	Limite N : Base nautique Bas de plage topographiquement plus bas sur partie N (entre Casino et Ponton) Haut de plage bien dégraisé au N (vers Poste de Secours) Haut de plage plus pentu plus au Sud (effet de recharge de sable ?) Pente milieu et bas de plage assez régulière, plus faible en bas de plage

* sur orthophoto 2000

Tableau 2 (suite) : Découpage des plages des Pays-de-Monts

• Tronçon 1 : Plage de Fromentine

Le tronçon 1 correspond à la plage située au droit du goulet de Fromentine, il s'étend de la gare maritime jusqu'à l'ouest du pont (Figure 7). Orienté est-ouest, sa morphologie générale est concave (vue de dessus), il est caractérisé par un haut de plage incliné, un bas de plage relativement plat. Il est dominé par les courants de marée, avec une influence des houles obliques pénétrant dans le chenal et apportant du sable depuis l'ouest sous l'effet de la dérive littorale. C'est également un site bénéficiant des apports sédimentaires issus de la dérive littorale du nord vers le sud, le long de l'île de Noirmoutier. Le chenal aurait tendance à se déplacer vers le nord sous l'effet d'une supériorité de la dérive sud-nord des plages du sud (Legras et Suaud, 2010). Le sable de cette plage est fin à moyen. Des opérations de rechargement se font sur la dune. L'estran est relativement stable, il peut être soumis aux divagations éventuelles du chenal. La plage est cependant à surveiller car sa dynamique est sensible et reste sous l'influence combinée des agents extérieurs (houle, courants, deltas de flot et de jusant) mais aussi des interventions qui peuvent être réalisées dans la baie (dragages) ou sur les plages adjacentes (rechargement).



Figure 7 : Localisation des tronçons de plage 1, 2 et 3 et Plage de Fromentine (tronçon 1), vue vers l'est (19/03/2010)

• Tronçon 2 : Plage de la Grande Côte

Le tronçon 2 correspond à la plage de la Grande Côte (Figure 8). Cette plage représente la jonction entre le Banc de la Pointe de Fromentine et la dune. Le banc étant situé au nord de la cellule sédimentaire, c'est-à-dire en aval-dérive, il bénéficie des apports de sable du sud. La plage est donc en accrétion. Elle peut être très mobile sous l'effet des divagations éventuelles du banc. Son orientation est globalement convexe vers l'ouest. Elle est marquée par un profil pouvant avoir une pente forte en haut de plage et généralement assez plat en bas de plage. Des chenaux, lagunes ou baïnes peuvent être présents en fonction des apports de sable sur le banc. La plage est large (> 200 m) et essentiellement constituée de sable fin.

A court et moyen terme, cette plage ne présente pas de signe d'érosion, malgré des fluctuations géomorphologiques importantes et régulières.



Figure 8 : Orthophoto des tronçons de plage n°2 et n°3

• Tronçon 3 : Plage de la Bergère

Le tronçon 3 correspond globalement à la plage de la Bergère (Figure 7 et Tableau 2). C'est un secteur intermédiaire entre la plage de la Grande Côte en accrétion au nord et les plages du sud en déficit sédimentaire. Il est légèrement orienté NNO-SSE. Les frontières de ce tronçon fluctuent du nord au sud au cours du temps, en fonction des conditions hydrodynamiques et des apports de sable. L'avant-côte est très étendue du

fait de la présence du banc (l'isobathe -5 m se situe à environ 2 km du trait de côte). L'estran est large (> 200m), marqué par un profil assez plat et constitué de sable fin en général. Une berme peut être présente en période hydrodynamique calme, marquée de croissants de plage réguliers et de faible amplitude.

Cette plage apparaît relativement stable à court et moyen termes.

• **Tronçon 4 : Plage des Lays**

Le tronçon 4 correspond à la plage des Lays (Figure 9). Cette plage orientée nord-sud a une légère inflexion concave, elle est relativement large (> 200 m) et plate sans corps sédimentaire majeur. La morphologie de l'avant-côte se rétrécit progressivement vers le sud, la distance de l'isobathe – 5 m est environ de 600 m par rapport au trait de côte. L'érosion de cette plage est peut être accentuée par la diffraction de la houle qui génère sa concavité (les houles dominantes sont issues de W-SW d'après DHI-GEOS, 2008) et par de possibles courants résiduels suivant une gyre antihoraire qui pourrait se situer entre le goulet de Fromentine et le sud de la plage des Lays (dernière hypothèse de courants à confirmer).

Il est à noter également la présence fréquente d'importants dépôts d'algues.

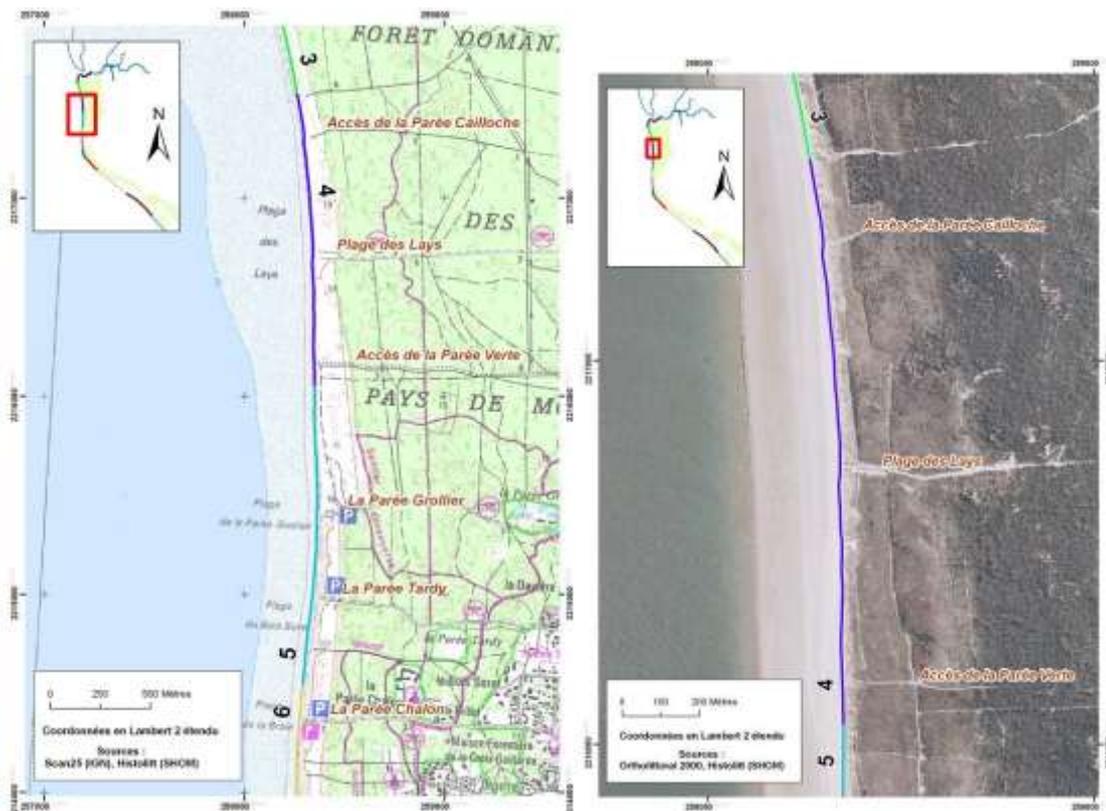


Figure 9 : Localisation des tronçons de plage 4 et 5 Orthophoto du tronçon de plage n°4

• Tronçon 5 : Plage de la Parée Grollier

Le tronçon 5 correspond aux plages de la Parée Grollier et du Bois Sore (Figure 9 et Figure 10). La morphologie de cette plage est concave, orientée NNE-SSW. Similairement à l'avant-côte en rétrécissement constant vers le sud (distance entre le trait de côte et l'isobathe - 5 m de 330 m environ), la largeur de l'estran diminue vers le sud (environ 170 m), Sa pente est faible et régulière. Une longue barre longitudinale continue et de faible amplitude s'observe sur l'orthophoto de 2000. Le sable est essentiellement fin. Cette plage, définie par l'étude DHI-GEOS (2008) comme étant en légère accrétion, peut être considérée comme stable à courts et à moyen termes.



Figure 10 : Orthophoto du tronçon de plage n°5

• Tronçon 6 : Plage des Régates

Le tronçon de plage n°6 correspond à la plage des Régates (Figure 11). Son orientation est globalement nord-sud, de forme légèrement convexe vers l'ouest. L'estran est relativement plat et étroit comparé aux plages nord et sud adjacentes (160 m environ), la largeur de l'avant-côte est également plus faible (300 m environ entre l'isobathe -5 m et le trait de côte). Le sable est essentiellement fin. L'estran peut être occupé par des barres longitudinales continues et juxtaposées de faible amplitude, comme on l'observe sur l'orthophoto de 2000 (Figure 11). La dérive littorale étant

toujours orientée vers le nord, ces corps sédimentaires prennent naissance plus au sud.

Cette plage est considérée comme stable à court et à moyen termes.



Figure 11 : Localisation des tronçons de plage 6, 7 et 8 et Orthophoto du tronçon de plage n°6

• Tronçon 7 : Front urbain de Notre-Dame-de-Monts

Le tronçon n°7 correspond à la plage du front urbain de Notre-Dame-de-Monts (Figure 12). L'orientation de la plage est nord-sud mais tend sensiblement à s'infléchir NNO-SSE. L'estran est assez étroit (160 m) et plat, tout comme l'avant-côte qui atteint une largeur minimum sur cette portion du littoral (distance <150 m entre l'isobathe -5 m et le trait de côte). La plage présente deux barres longitudinales continues, juxtaposées et de faible amplitude sur l'orthophoto 2000. Sur ces images, on distingue également la présence de petits chenaux de drainage, témoignant sans doute de résurgence de nappe superficielle et d'une dérive littorale peu marquée, au profit d'un transport transversal sensiblement dominant.

Parmi les ouvrages présents sur l'estran, on distingue des perrés, des cales ou descentes à la mer, l'action probable de profilage de plage, etc... Cette plage est

considérée comme stable à court et à moyen termes, bien qu'elle ait subi des dégâts lors de la tempête Xynthia (28/02/2010).

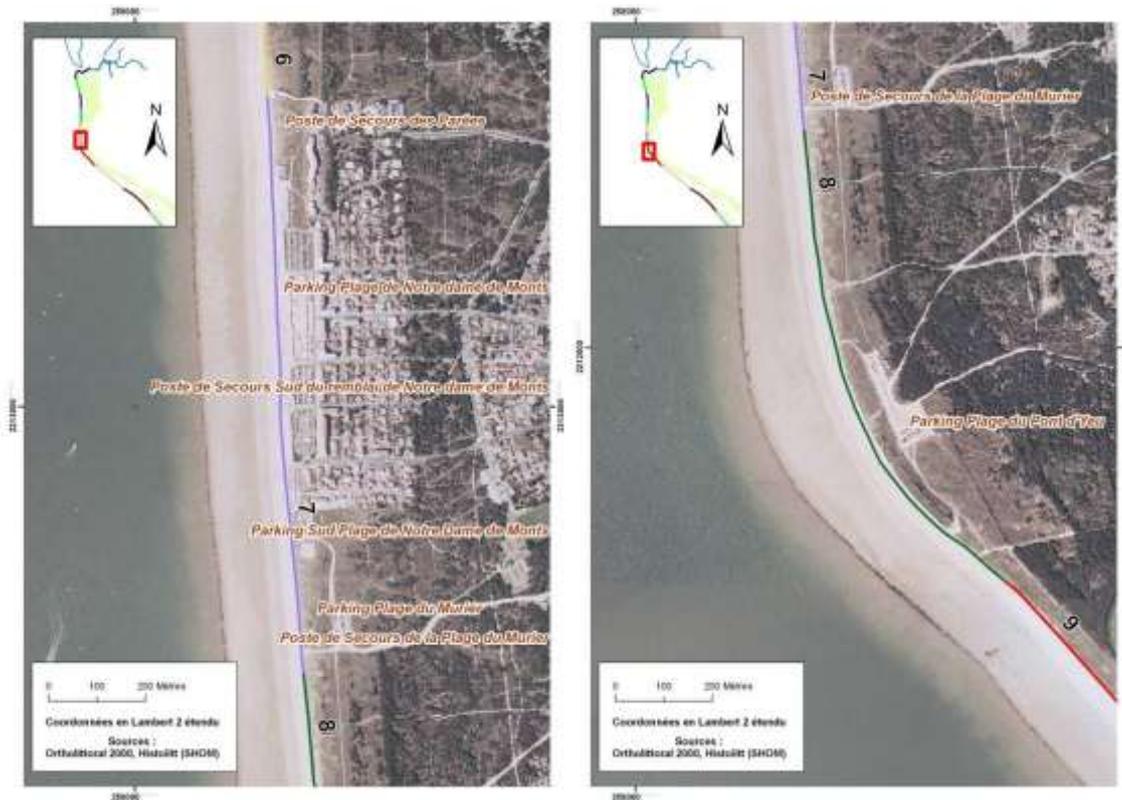


Figure 12 : Orthophotos des tronçons de plage n°7 et n°8

• Tronçon 8 : Plage du Pont d'Yeu

Le tronçon n°8 correspond à la plage du Pont d'Yeu (Figure 12). Fortement marquée par la présence du promontoire rocheux, l'avant-côte s'étend très au large (jusqu'à plus de 7 km pour l'isobathe -5 m). L'orientation de la plage NNO-SSE est concave vers le SO. Elle forme un tombolo avec le platier rocheux du Pont d'Yeu qui la protège directement, mais dont les houles qui le contournent frappent plus durement la côte au nord et au sud. Cette plage caractérisée par un point d'inflexion de la houle marque également la divergence de la dérive littorale orientée vers le nord au nord et vers le sud au sud. L'estran est plat, en pente douce et relativement large (200 m au maximum d'inflexion et 160 m de part et d'autre). Un système de barre sableuse longitudinale de faible amplitude s'observe sur l'orthophoto 2000. La plage est constituée de sable fin.

La plage est stable au droit du Pont d'Yeu, car c'est un secteur protégé, mais en érosion au nord et au sud, bénéficiant de peu d'apports sédimentaires.

• **Tronçon 9 : Plage de la Tonnelle**

Le tronçon n°9 correspond à la plage de la Tonnelle (Figure 13). La plage est orientée NO-SE, l'estran est relativement plat et localement avec une pente plus marquée, il est étroit (environ 160 m). La dérive littorale provenant du nord et la plage étant située en amont dérive, il y a relativement peu d'apports sédimentaires. Il est possible que l'énergie de la houle soit accrue par la présence du massif rocheux du Pont d'Yeu suivant un phénomène de convergence de diffraction. Le sable est fin et peut être marqué de placages de sables grossiers ou de graviers.

Cette plage est en érosion chronique.



Figure 13 : Localisation des tronçons de plage 9 et 10 et Orthophoto du tronçon de plage n°9

• **Tronçon 10 : Plage de la Parée du Jonc**

Le tronçon n°10 correspond à la plage de la Parée du Jonc (Figure 14). Ce tronçon s'étend sur un long linéaire (environ 3,4 km), il est orienté NO-SE et caractérisé par un estran plat, à faible pente, avec peu de corps sédimentaires, bien qu'une légère berme soit présente sur l'orthophoto de 2006. Malgré la présence d'une large avant-côte, la plage est assez étroite (environ 150 m), elle est constituée de sables fins.

Cette plage est stable au nord et en légère accrétion au sud, bénéficiant des apports sédimentaires issus du nord.



Figure 14 : Localisation et Orthophoto du tronçon de plage n°10

• **Tronçon 11 : Front urbain de Saint-Jean-de-Monts, Plage des Demoiselles**

Le tronçon n°11 correspond à la plage du front urbain de Saint-Jean-de-Monts ou plage des Demoiselles (Figure 15). Cette plage, orientée NO-SE est légèrement concave vers le SO. L'estran est plat, de faible pente et relativement large (< 200 m), il est constitué de sable fin. L'orthophoto de 2000 révèle la présence de nombreux chenaux de vidange qui, dans la mesure où ils sont naturels, traduisent eux-mêmes la présence de résurgence de nappe superficielle et un transport de sédiment qui se ferait d'avantage dans le sens transversal du profil de plage que dans le sens longitudinal (transport *cross-shore* > *longshore*). Cette plage est fortement anthropisée avec de nombreux ouvrages (perrés, cales de mise à l'eau, etc...).

La plage est considérée comme stable à court et à moyen terme, elle bénéficie des apports de sable provenant du nord de la cellule sédimentaire.

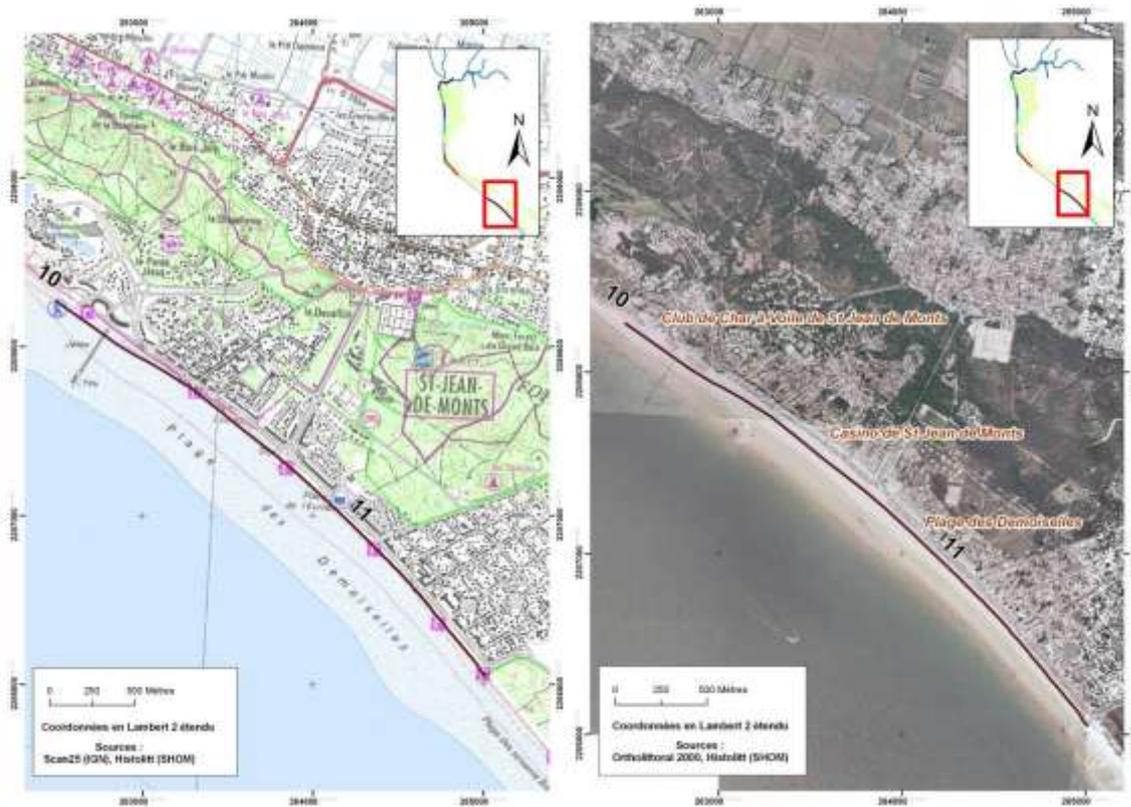


Figure 15 : Localisation et Orthophoto du tronçon de plage 11

Références bibliographiques

Geos, DHI, MEDDM (2008) - Étude de connaissance des phénomènes d'érosion sur le littoral vendéen. 351 p.

Legras, L. et Suaud, L. (2010) - Observatoire du littoral des Pays-de-Monts (85). Élaboration d'un SIG pour le suivi de l'évolution du trait de côte et la définition d'un état de référence (2010). Université de Nantes, BRGM, 109 p.

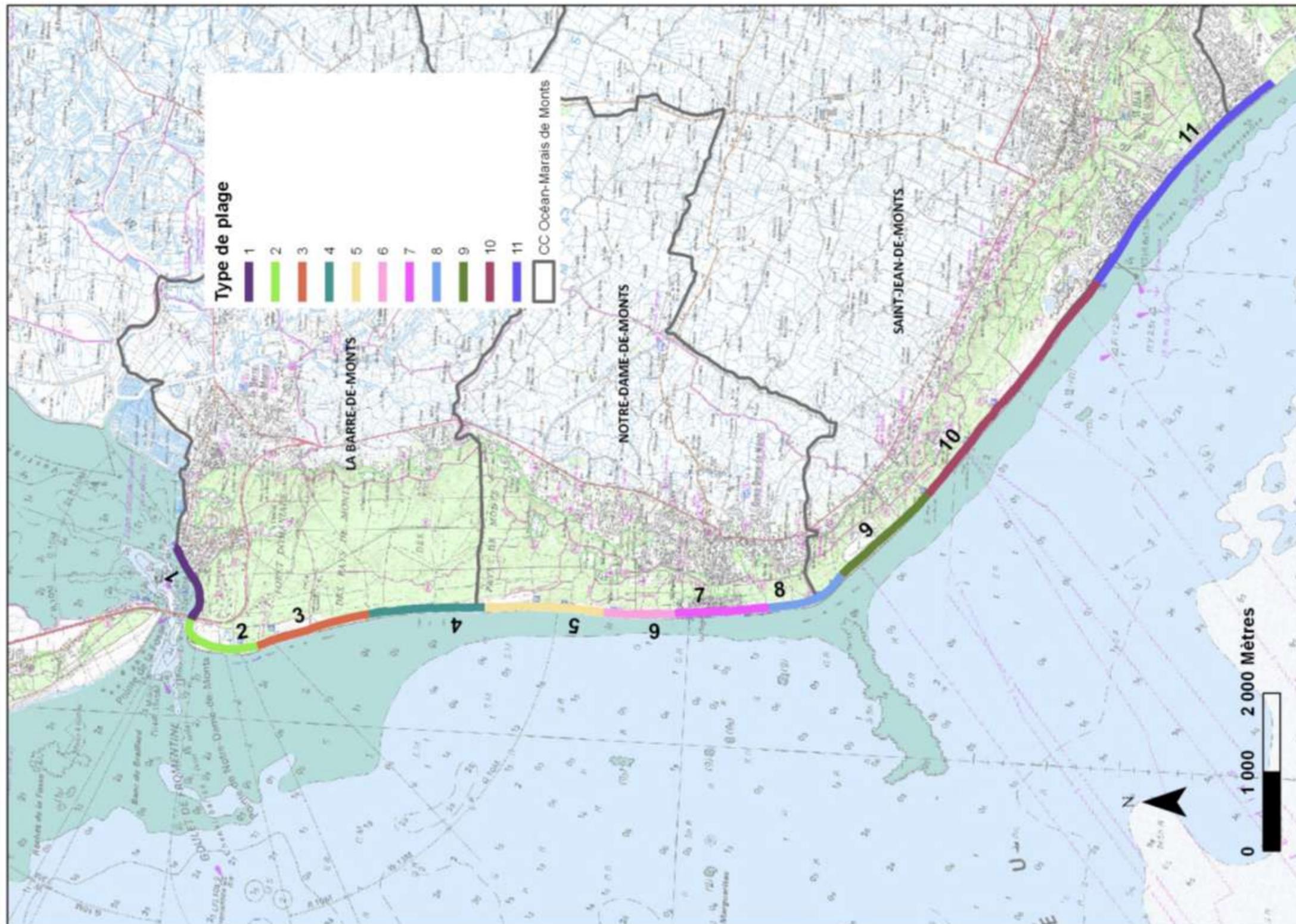


Figure 16 : Localisation de l'ensemble des tronçons de plage définis

Annexe 8

Typologie des contacts plage/dune et des dunes

(extraits de la note de Loïc Gouguet, ONF, septembre 2010)



1. La plage

Les plages connaissent des changements saisonniers transversaux qui n'ont pas de caractère prédictif. Ce qui est recherché ce sont les indicateurs de changement de typologie des plages, par exemple en suivant l'évolution du volume et la forme des bermes au cours de leur plein établissement en période estivale...

C'est au niveau de l'avant plage et de la plage sous-marine que l'on peut parfois constater la présence d'un système barre-baïne, qui se développe plutôt dans des plages sableuses à faible pente où le budget sédimentaire n'est pas déficitaire. Les barres résultent d'un ajustement entre la dynamique des vagues et la topographie du fond.

La plage peut être caractérisée par sa forme globale :

- plage au profil en pente douce,
- plage à forte pente, ou raidie,
- ...

La présence ou l'absence de microformes ou de structures sédimentaires particulières seront également des indicateurs de l'évolution :

- coin sableux, ou forme d'accumulation de sable en haut de plage,
- croissants de plage. Ce sont des accumulations de sédiments, de forme triangulaire, dont les pointes orientées vers l'océan (à sédiments plus grossiers) sont séparées par des creux (à sédiments plus fins).
- bancs de galets,
- dépôts d'algues,
- la berme peut parfois être entaillée, et présenter un ou plusieurs gradins de plage,
- ...

On trouve sur le haut de plage, lors des phases de répit d'érosion, une végétation typique, constituée d'*Atriplex laciniata*, de *Salsola kali* et *Cakile maritima*. La végétation est considérée comme précaire : plantes annuelles, presque tout le temps éparées.

2. Le contact plage-dune et l'avant-dune

On distingue trois grands types de situation :

- les tronçons à bilan équilibré ou en accrétion, caractérisés par la présence de divers types d'avant-dunes.
- les tronçons en érosion à contact en falaise,
- Les tronçons où le trait de côte a été fixé par des ouvrages rigides, devant les zones urbaines en particulier (Remblai de Notre-Dame-de-Monts, de Saint-Jean-de-Monts...).

Le relevé des types de contact est réalisé lorsque le profil de beau temps est bien établi. L'évolution spatiale et temporelle de ces types de contact aide à établir un bilan sédimentaire des différents tronçons.

Équilibre ou accrétion

Ce type de côte se différencie par un contact doux entre le versant externe de la dune et la plage. La transition entre la plage et le corps de la dune est marqué par la présence d'avant-dunes, formations naturelles qui sont étroitement associées au

fonctionnement actuel de la plage par des échanges sédimentaires réciproques. Sur les tronçons qui ont connu une accrétion assez longue, les avant-dunes sont bien développées et clairement lisibles.

- **Les banquettes.** C'est le stade jeune des avant-dunes, il se manifeste d'abord par une accumulation de haut de plage qui, colonisée par un peuplement clair d'Agropyron (*Elytrigia juncea*, syn. *Agropyron junceum*), s'épaissit et se soustrait du recouvrement des marées. Les banquettes se présentent en général sous forme d'un glacis de faible pente appuyé contre le pied du versant externe de la dune. On peut distinguer les banquettes selon leur degré de maturité, selon l'importance des flux sédimentaires. Au stade natif *d'amorce de banquette*, il y a encore confusion possible entre haut de plage et avant-dune.
- **La banquette typique**, bien individualisée de la plage est peuplée d'Agropyron nettement dominant.
- **L'avant-dune établie.** C'est un bourrelet individualisé, continu et assez volumineux, sa constitution a nécessité plusieurs années de répit de l'érosion marine. Au niveau des associations phyto-sociologique, l'avant dune établie est plus proche de la dune blanche à Oyat que des banquettes à Agropyron.
- **Les avant-dunes plaquées.** Des transits sableux relativement faibles de la plage vers la dune forment une avant dune qui vient se plaquer sur le pied du cordon. Elle se distingue du cordon par sa composition floristique.

Érosion

- Les falaises

Les tronçons de côte en érosion sont caractérisés par des cordons dunaires dont le volume et la largeur tendent à se réduire. Ils présentent un front en falaise, rupture nette du relief entre la plage et le versant externe de la dune. Les falaises sableuses résultent de l'érosion marine qui sape le pied du versant externe de la dune littorale.

Le stade ultime de l'érosion conduit à la disparition du cordon dunaire bordier, et la falaise va entailler directement la dune grise (cas visible devant l'hippodrome de Saint Jean de Monts, au sud du Pont d'Yeu).

Les falaises présentent divers aspects qui sont le reflet de séquences d'un même cycle évolutif :

- les falaises sableuse vives, fraîchement entaillées par l'érosion marine sont un stade fugace.
- Les falaises sableuses régularisées présentent un profil d'équilibre statique (pente de l'ordre de 60 %).
- Si le répit d'érosion marine se prolonge, les vents découpent la falaise et tendent à lui donner une pente d'équilibre dynamique (de l'ordre de 20 %), c'est le stade falaise sableuse éolisée.

Créée lors de phases d'érosion, une falaise peut donc évoluer selon les séquences ci-dessus. Si une phase d'accrétion vient succéder à la phase d'érosion, la falaise (quel que soit son état) n'est plus que partiellement en lien fonctionnel avec la plage car elle en est séparée par une avant-dune : on parle alors de falaise dunaire morte.

- **Les micros falaises** sont un cas particulier de falaise sableuse basse, que nous séparons des précédents en raison du type de dune qu'elle découpe.

Cette dénomination sera réservée aux falaises qui affectent des banquettes et avant-dunes. Pour éviter les confusions avec les microfalaises qui découpent certains corps sédimentaires de plage, on précisera microfalaise de banquette ou microfalaise d'avant-dune.

- **Les entailles d'érosion marine**

L'érosion marine se manifeste le plus souvent sous forme d'entailles marines de forme arquées. Ces événements brutaux, de courte durée, se traduisent par des falaises dunaires, et sont responsables de la majeure partie des changements de morphologie des contacts entre plage et dune. Ils permettent de replacer le segment concerné dans la dynamique de la globalité du cordon dunaire.

- **Fixation**

Bien souvent, un remblai a été réalisé pour figer le trait de côte et mettre hors d'atteinte de l'érosion marine les équipements et habitations.

Le fonctionnement sédimentaire de ces zones se limite aux échanges intra plage et à quelques envols de sables dans « l'arrière-pays » en période hivernale.

3. Le cordon dunaire

Il est caractérisé par :

- sa présence ou son absence (cas des écoles de voile),
- sa hauteur,
- sa largeur,
- sa forme (naturelle, calibrée,...)
- son degré d'éolisation (présence et taille de brèche, de siffle vent, de caoudeyre...)
- son degré de fréquentation : dune naturelle, dune disséquée par les cheminements, dune promenade (dune fortement fréquentée du fait de sa situation à proximité de l'urbanisation),...
- la présence d'accès plage qui viennent découper le cordon dunaire...

4. L'arrière-pays

Sous ce terme nous décrivons tout ce qui se passe à l'arrière du premier cordon dunaire. Il s'agit donc de mentionner pour une zone:

- son altitude : un arrière-pays bas, élevé, ou de même altitude que le cordon dunaire,...
- son occupation : milieu naturel (dune grise, boisement...), milieu artificialisé (golf, hippodrome, camping, équipements...), milieu urbanisé (parking, habitations, école de voile,...).
- sa taille (largeur avant la lisière forestière, avant les habitations,...)
- la présence d'anciens cordons représentant les étapes antérieures de fixation de la dune lors des phases d'accrétion depuis le milieu du XIXème siècle, et leur altitude.

Annexe 9

Caractéristiques des sites de localisation des transects

Legras, Suaud, Avril 2010



Plage	Commune	Description	Tendance DHI	numéro transect	Photos
Fromentine	La Barre-de-Monts	-présence d'un front urbanisé (Ouest) étroit cordon dunaire, -présence de microfalaise de 1 à 1,5m de haut et disparition de la dune embryonnaire (Est) suite à la tempête Xynthia	accrétion (+0,6m/an entre 1975 et 2001)	1	
		2		 <p><i>Photo 1 : Plage de Fromentine, vue aérienne, 02/2010. Auteur : G. Honiat.</i> <i>Photo 2 : Vue aérienne du front de mer, G. ROSSINI, 2008</i></p>	
		-suivis topographiques et floristiques prévus dans le cadre des travaux de rechargement de la plage (Cf notice d'impact, EGIS EAU, Avril 2010)			
N Bergère/ Grande Côte	La Barre-de-Monts	-début zone accrétion 400m S accès colonie de vacances	accrétion (+1,2m/an entre 1975 et 2001)	3	 <p><i>La Grande Côte, vue sur Noirmoutier, 19/03/10. Auteur : S. Suaud.</i></p>
				4	

S Bergère/ Lays	La Barre- de-Monts	-zone de transition avant la Grande Côte	érosion (- 0,8m/an entre 1975 et 2001)	5	 <p><i>Falaise, plage des Lays, 19/03/10 Auteur : P. Fattal.</i></p>
N Bois Soret, Parée Grolier	Notre- Dame-de- Monts/ La Barre-de- Monts	-changement morphologique : large bas de plage plat et limoneux, haut de plage en pente douce	accrétion (+0,6m/an entre 1975 et 2001)	6	 <p><i>Plage de la Parée Grolier (nord), 19/03/10. Auteur : S. Suaud</i></p>
Régates, Braie, Bois Soret	Notre- Dame-de- Monts	-présence d'une microfalaise	stable	7	 <p><i>Plage des Régates, 19/03/10 ; Auteur : S. Suaud</i></p>
Centrale (front de mer)	Notre- Dame-de- Monts	-front de mer urbanisé -quelques dégâts sur les ouvrages suite à la tempête du 28/02	stable	8	 <p><i>Dégâts Xynthia, 19/03/10. Auteur : S. Suaud</i></p>

Pont d'Yeu/ Mûrier	Saint- Jean-de- Monts/ Notre- Dame-de- Monts	<p>- avant la tempête : plage à croissants, riche en galets, falaise éolisée (J. Favennec)</p> <p>- falaise vive</p> <p>- recul important dû à la tempête (environ 6m)</p>	<p>érosion</p> <p>(-1 à -1,4 m/an entre 1975 et 2001)</p>	9	 <p>Marque de recul de la dune, bungalow, plage du Mûrier 19/03/10. Auteur : S. Suaud</p>
Pont d'Yeu/ Tonnelles	Saint- Jean-de- Monts	<p>érosion chronique</p> <p>au Sud : -2m à -4m entre 1992 et 2000 (Decraemere, 2002)</p> <p>surverse face à l'hippodrome pendant la tempête du 28/02, brèche comblée par du sable (ONF)</p> <p>absence de cordon embryonnaire</p> <p>falaise haute d'origine marine</p>	<p>Erosion</p> <p>(-1 à -1,4 m/an entre 1975 et 2001)</p>	10, 11, 12, 13	 <p>Comblement brèche; Balise d'orientation 19/03/10. Auteur : S. Suaud</p>
Parée du Jonc- Sud Tonnelles	Saint- Jean-de- Monts	falaise vive érosion marine importante	<p>Accrétion (+1,2m/an entre 1975 et 2001)</p>	14	 <p>Falaise, La Parée du Jonc 19/03/10 Auteur : P. Fattal.</p>

Davière	Saint-Jean-de-Monts	devant le golf, faible érosion marine	accrétion (+1,2m/an entre 1975 et 2001)	15, 16	 <p><i>Falaise devant le golf, 19/03/10</i></p>
		contact assez doux entre plage et dune			
		constitution d'une berme post-tempête			
Demoiselles (au nord de l'estacade)	Saint-Jean-de-Monts	présence de l'école de voile et poste de secours, absence d'avant-dune	stable	17	 <p><i>Poste de Secours, 3/03/10, Auteur : ONF</i></p>
		pénétration de la mer favorisée			
Demoiselles (au nord du front urbain)	Saint-Jean-de-Monts	au Sud de l'Estacade, présence d'une microfalaise	stable	18	 <p><i>Microfalaise, 19/03/10 Auteur : P. Fattal</i></p>
		recul d'environ 4m			
Demoiselles	Saint-Jean-de-Monts	Présence d'un Perré et de rampes d'accès à la plage	stable	19	 <p><i>Front urbain, 19/03/10 Auteur P. Fattal.</i></p>

Annexe 10

Courbes granulométriques des sables de plage

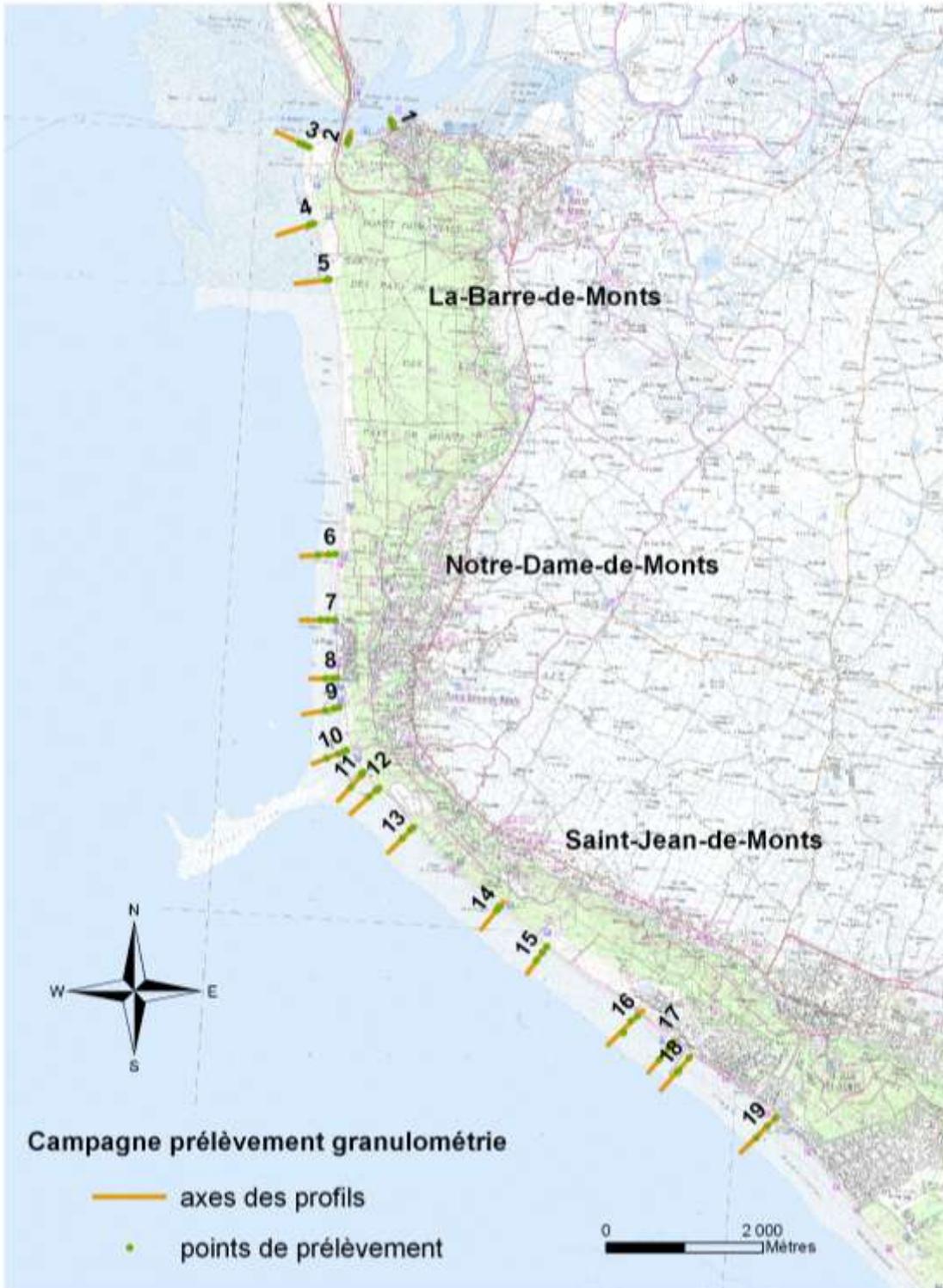
Campagne d'octobre 2010



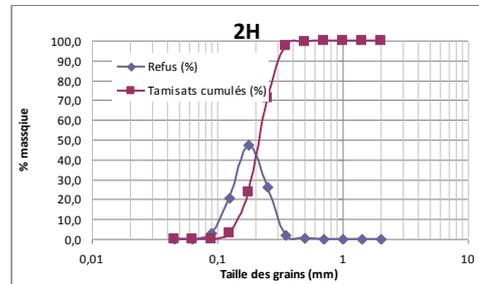
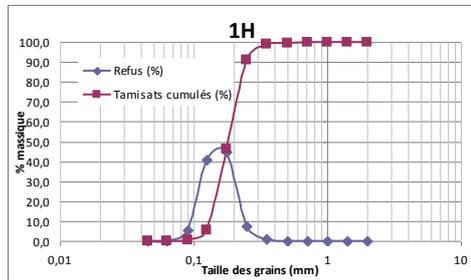
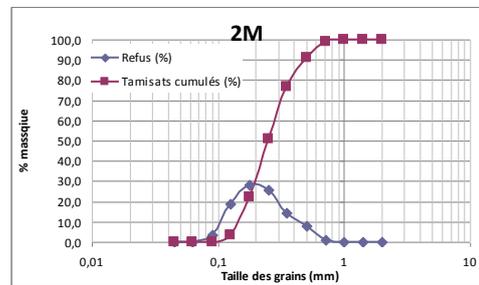
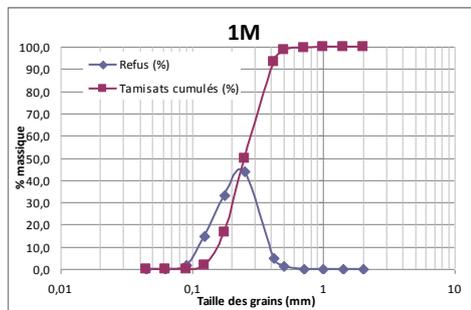
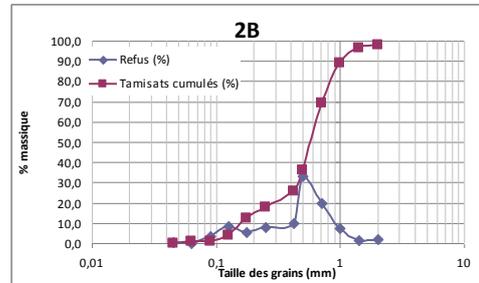
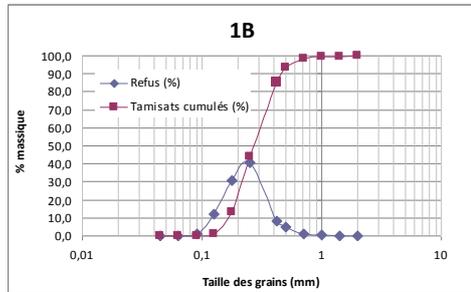
Localisation des points de prélèvement
(Coordonnées géographiques en Lambert II étendu)

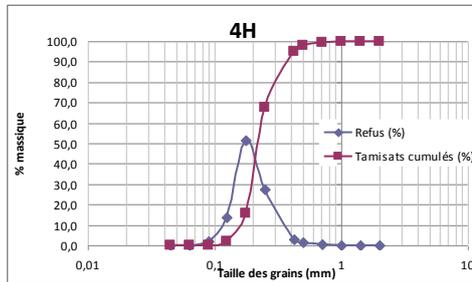
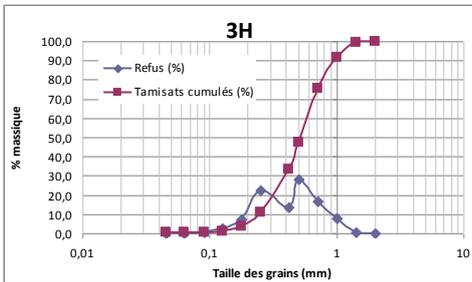
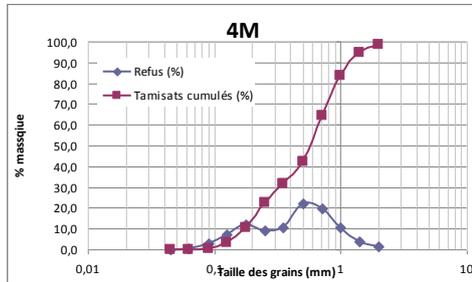
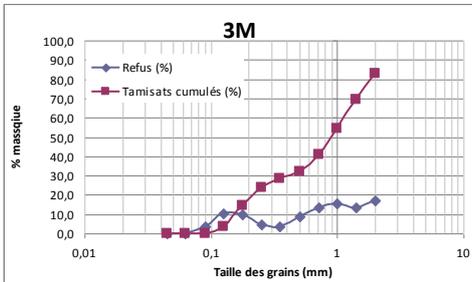
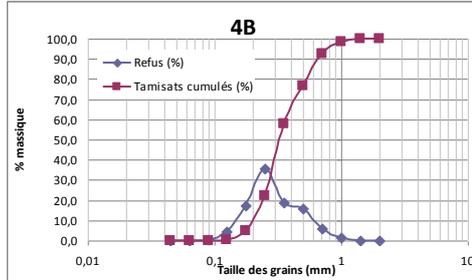
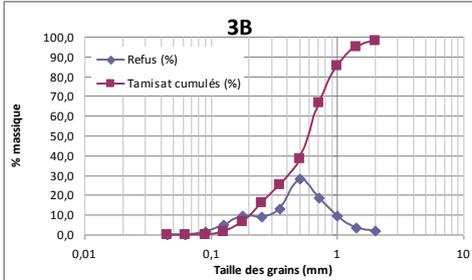
Echantillon	X L2E (m)	Y L2E (m)	Z (m)	Echantillon	X L2E (m)	Y L2E (m)	Z (m)
1B	258938,90	2219994,83	-0,06	11B	258492,23	2211438,49	-1,35
1M	258956,03	2219951,73	1,80	11M	258627,21	2211599,07	2,22
1H	258973,86	2219908,44	3,83	11H	258635,44	2211619,09	3,54
2B	258394,30	2219747,19	-0,22	12B	258725,79	2211316,24	-0,51
2M	258391,60	2219736,23	0,47	12M	258819,38	2211400,03	1,78
2H	258382,93	2219706,40	2,10	12H	258845,53	2211423,39	3,23
3B	257776,08	2219701,29	1,27	13B	259154,60	2210782,21	-1,35
3M	257826,93	2219678,92	4,28	13M	259259,38	2210895,15	1,38
3H	257892,99	2219649,85	3,49	13H	259293,67	2210924,57	2,96
4B	257911,91	2218653,06	1,28	14B	260368,97	2209874,86	1,28
4M	257924,80	2218656,28	1,96	14M	260389,48	2209899,01	2,13
4H	257955,67	2218666,08	4,84	14H	260398,18	2209909,36	2,70
5M	258134,00	2217947,09	2,08	15B	260878,33	2209231,87	-1,71
5H	258160,41	2217950,23	4,07	15M	260955,01	2209334,91	0,51
6B	258049,76	2214411,90	-1,91	15H	261009,30	2209412,29	3,40
6M	258184,04	2214421,38	0,80	16B	262001,68	2208314,52	0,06
6H	258275,80	2214426,26	4,58	16M	262093,83	2208462,53	2,79
7B	258091,47	2213579,41	-1,31	16H	262177,79	2208531,27	8,37
7m	258180,05	2213579,64	0,79	17B	262456,41	2207970,53	0,25
7H	258267,23	2213581,47	3,97	17M	262574,27	2208116,78	3,41
8B	258157,34	2212830,20	-0,70	17H	262631,27	2208188,18	5,79
8M	258252,53	2212833,92	1,42	18B	262687,41	2207811,73	0,61
8H	258305,59	2212837,70	3,96	18M	262711,68	2207836,31	1,15
9B	258157,40	2212420,82	-1,38	18H	262839,14	2207997,94	4,92
9M	258270,84	2212443,86	0,70	19B	263701,05	2206973,29	0,21
9H	258336,74	2212456,01	3,80	19M	263842,65	2207127,51	3,23
10B	258182,37	2211804,12	-1,84	19H	263947,36	2207226,97	7,20
10M	258333,02	2211867,80	0,41				
10H	258433,57	2211907,47	3,55				

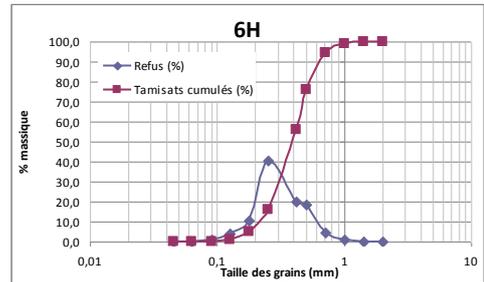
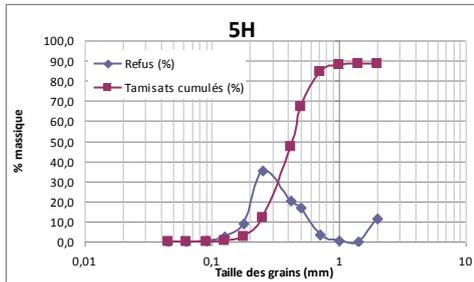
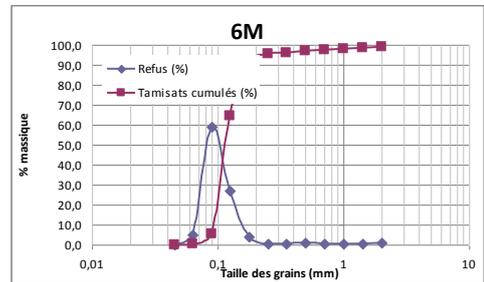
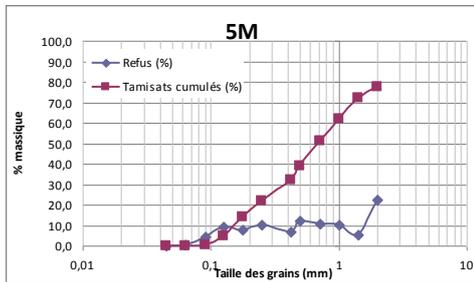
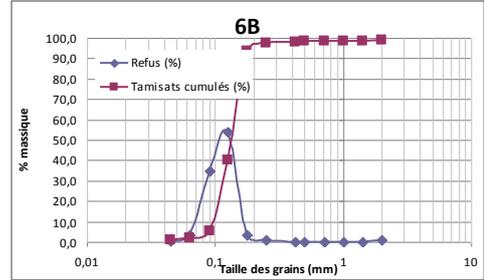
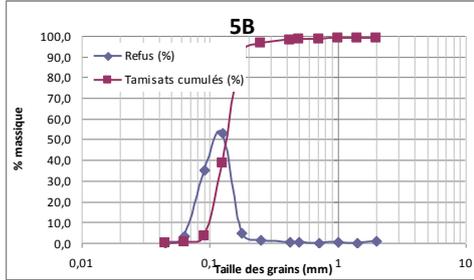
Carte de localisation des points de prélèvement

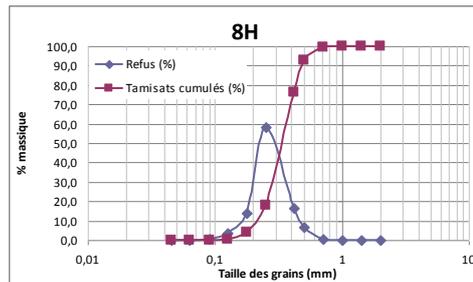
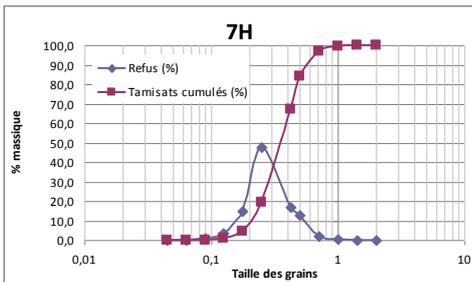
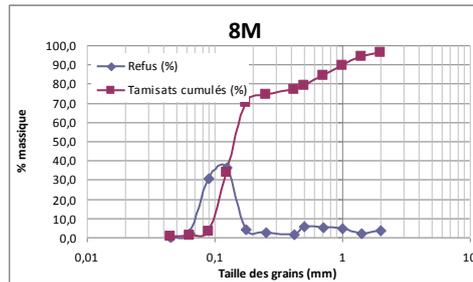
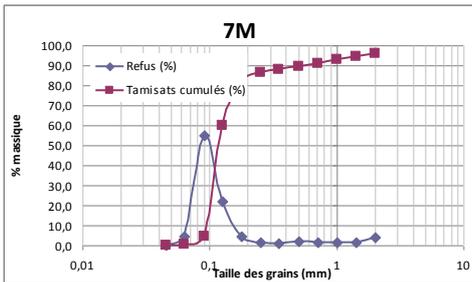
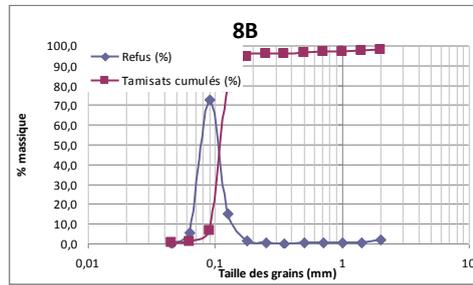
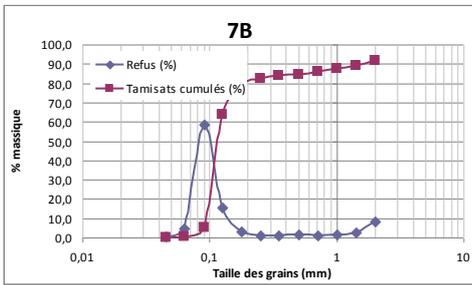


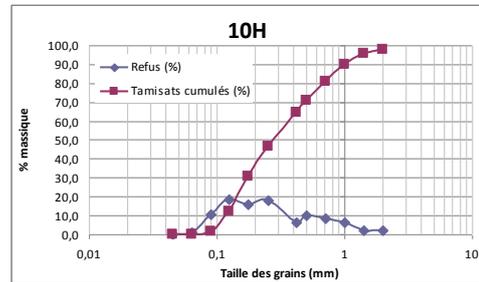
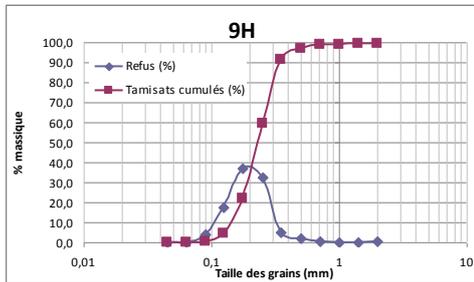
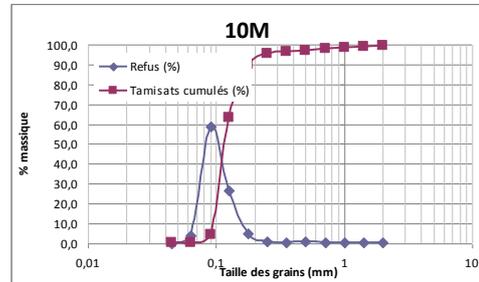
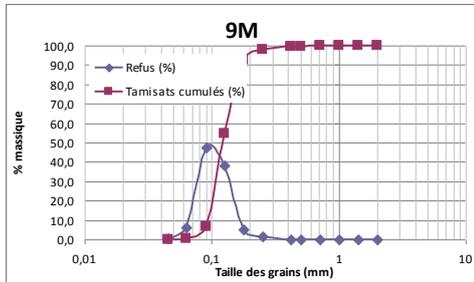
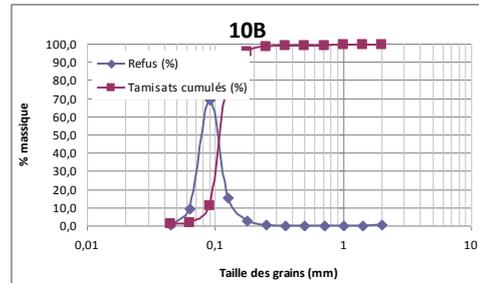
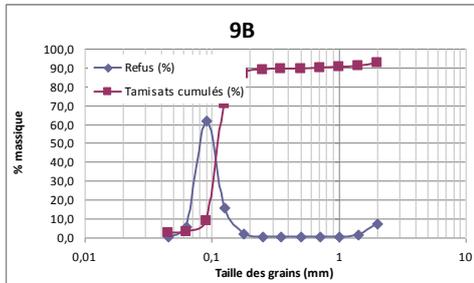
Courbes granulométriques des échantillons prélevés

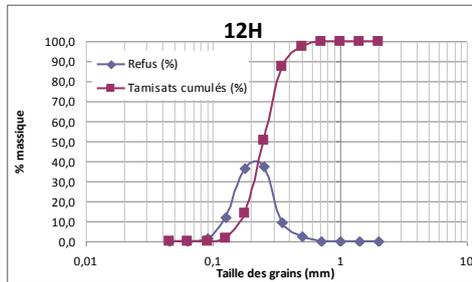
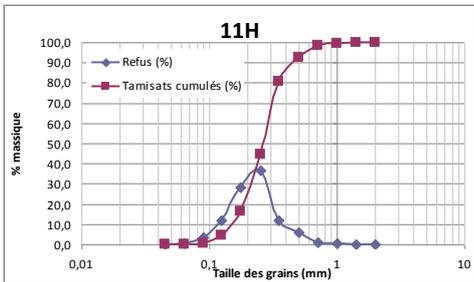
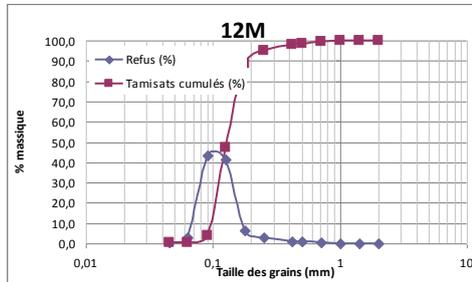
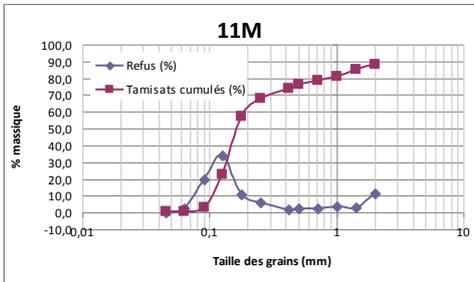
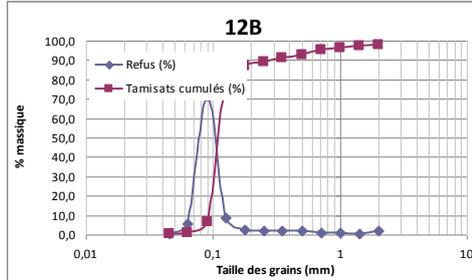
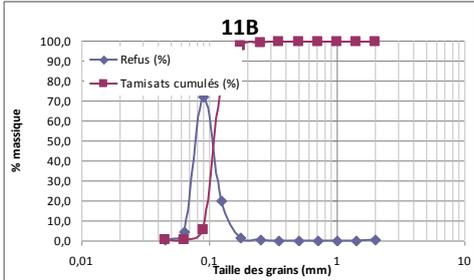


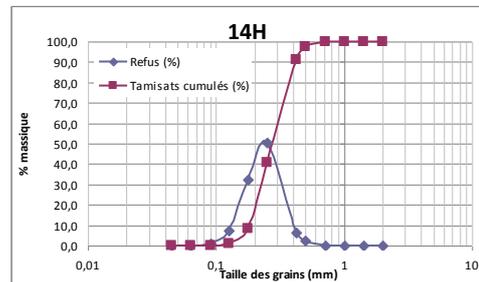
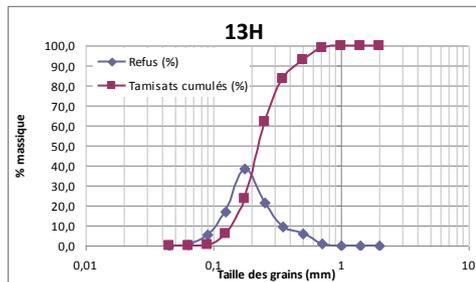
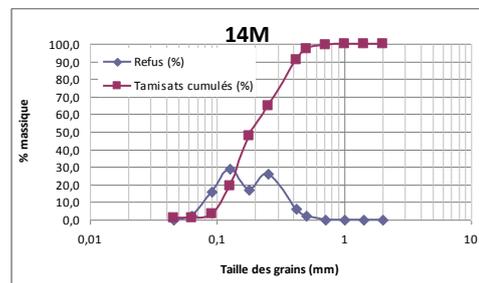
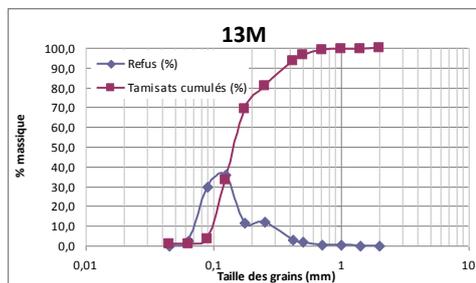
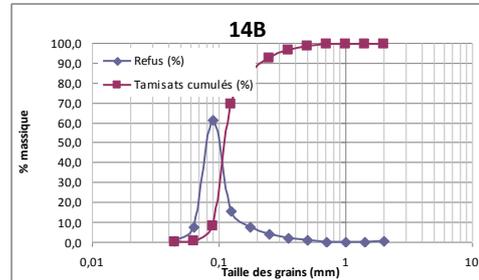
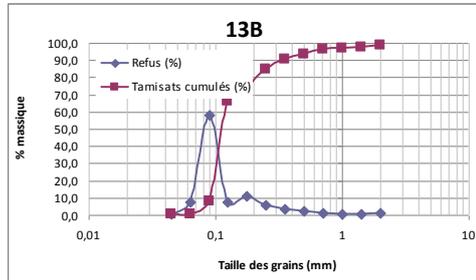


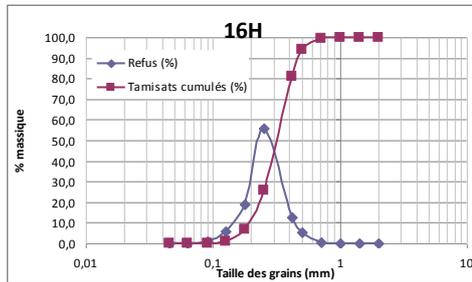
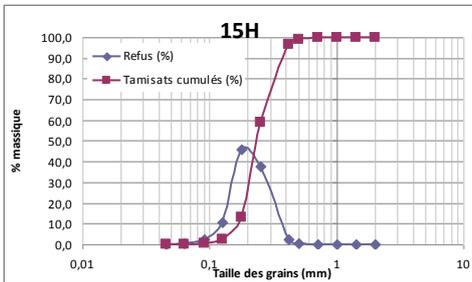
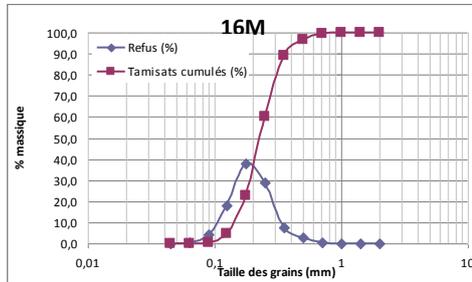
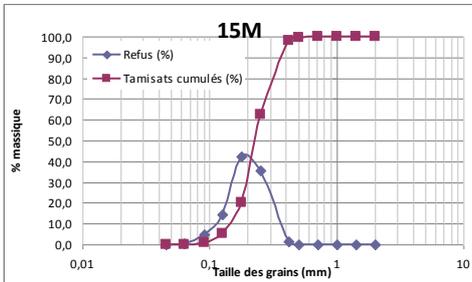
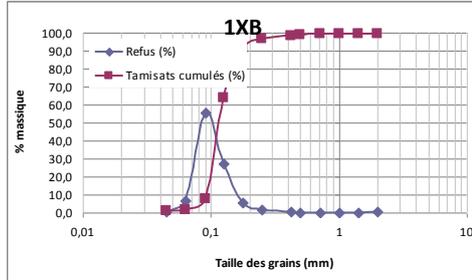
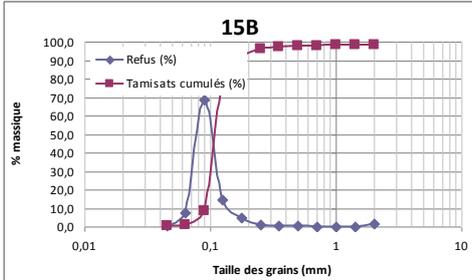


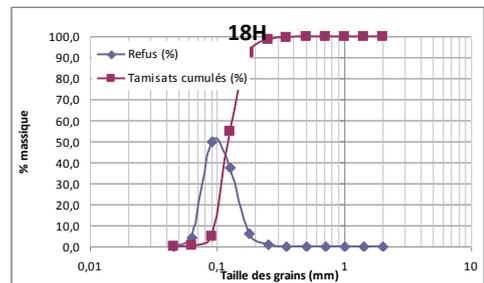
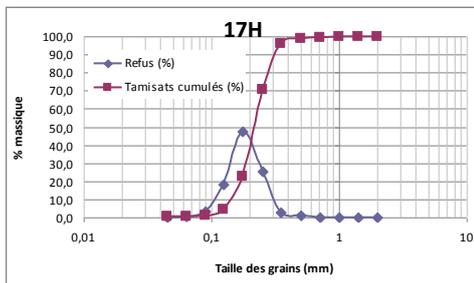
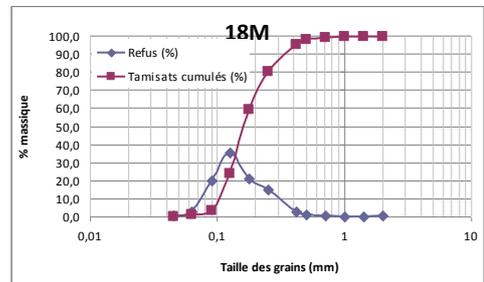
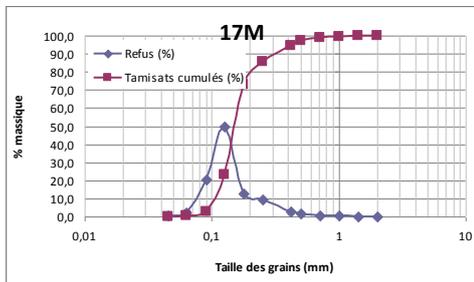
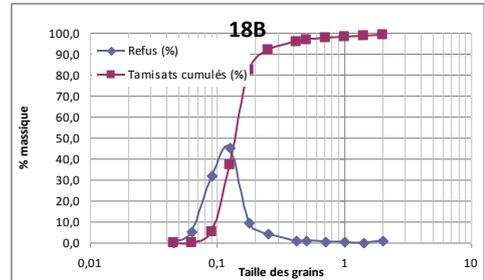
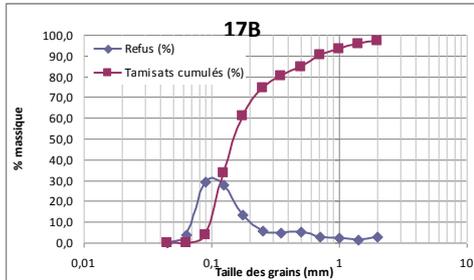


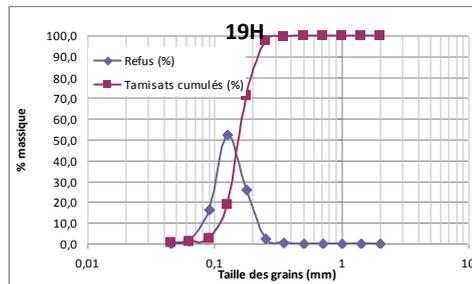
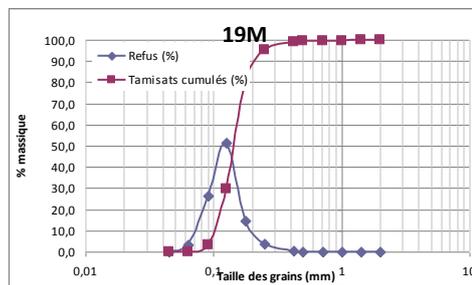
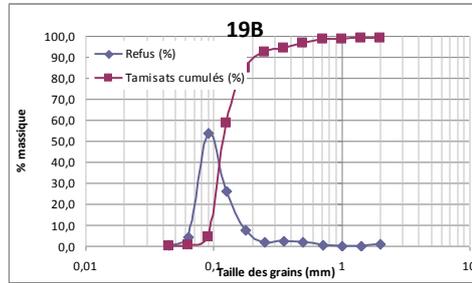












Annexe 11

Contexte hydrogéologique du pays de Monts et données sur les eaux souterraines des sables de dune



Contexte hydrogéologique du Pays de Monts

Sur le territoire, on peut distinguer trois entités hydrogéologiques bien que distinctes d'un point de vue lithologique (Figure 17), elles forment :

- Les sables de dunes, dépôts actuels, forment une unité aquifère plutôt homogène, de porosité d'interstice, avec de bonnes caractéristiques hydrodynamiques. Bien que peu développée latéralement de 250 à 3000 m, et avec un réservoir limité, cette unité est largement utilisée par la population locale, comme ressource d'eau douce. Ces sables reposent sur des alluvions marines anciennes composées d'un matériel plus grossier. Cet ensemble a une épaisseur moyenne de 12 à 15 m.
- A l'intérieur du pays, les vases flamandaises marines (communément appelées Bri) constituent dans leur ensemble une unité semi-perméable, parfois même considérée comme quasi imperméable. Présente a priori en sub-surface (0-2 m), l'eau douce est probablement comme dans le marais de Rochefort (Giraud et al. 2000) circonscrite à travers le réseau de chenaux et fossés. Les débits sont probablement très faibles, suffisant tout juste à un usage domestique local. Plus en profondeur, le faciès de sables fins à grossiers et galets présent à la base des alluvions représente en revanche un réservoir perméable.
- Sous ces deux nappes libres des dépôts holocènes et actuels qui couvrent le territoire (Figure 17), les calcaires sableux du Lutétien supérieur (Eocène) forment une unité aquifère très développée qui connecte avec l'océan. Ces calcaires sont très fracturés dans leur partie supérieure, et leur perméabilité est meilleure que pour les sables dunaires. Celui-ci peut se retrouver légèrement captif sous les vases flamandaises. Cet aquifère étendu (salé à saumâtre) est exploité pour les élevages conchylicoles, dans la baie de Bourgneuf et sur l'île de Noirmoutier.

Dans ce contexte littoral, trois types de qualité physico-chimique des eaux peuvent-être observés, et forment en substance trois masses d'eau :

- Une eau marine intrusive sur la frange littorale, qui plonge sous la nappe d'eau douce du cordon dunaire, c'est le biseau salé (Figure 18). Il s'insère à la fois dans les sables de plage et de dunes, et dans les calcaires sableux du Lutétien. Ce front d'eau marine actuelle, est en contact avec l'eau douce dans un premier temps, puis l'eau saumâtre plus en profondeur.
- Une eau douce d'origine météorique, partie infiltrée dans les sables dunaires ou dans les premiers mètres de la vase flamandaise (le marais de l'arrière-pays). Ce premier niveau d'eau est contenu dans l'horizon lessivé des vases flamandaises.

- Une eau saumâtre qui, en marge du front littoral actuel, se caractérise par une salinité d'origine plus ancienne (eau de mer résiduelle ou fossile), avec une variabilité latérale dans les concentrations, car diluée avec des apports latéraux continentaux ou verticaux (infiltration). En revanche sur la frange côtière, l'interface avec le biseau salé est nette. Cette interface évolue au rythme de deux cycles, celui des marées et du cycle annuel hautes eaux (recharge hivernale) et basses eaux (vidange estivale).

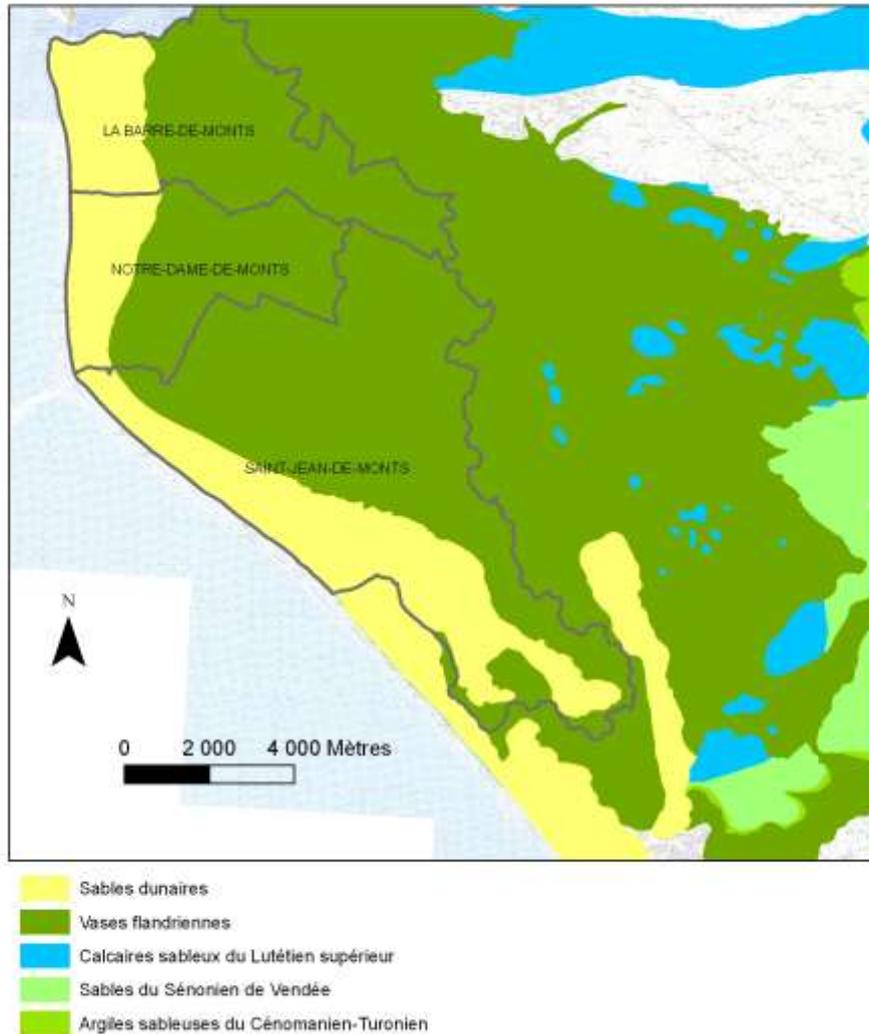


Figure 17 : Représentation cartographique des entités hydrogéologiques à l'affleurement (source BD-Lisa, BRGM)

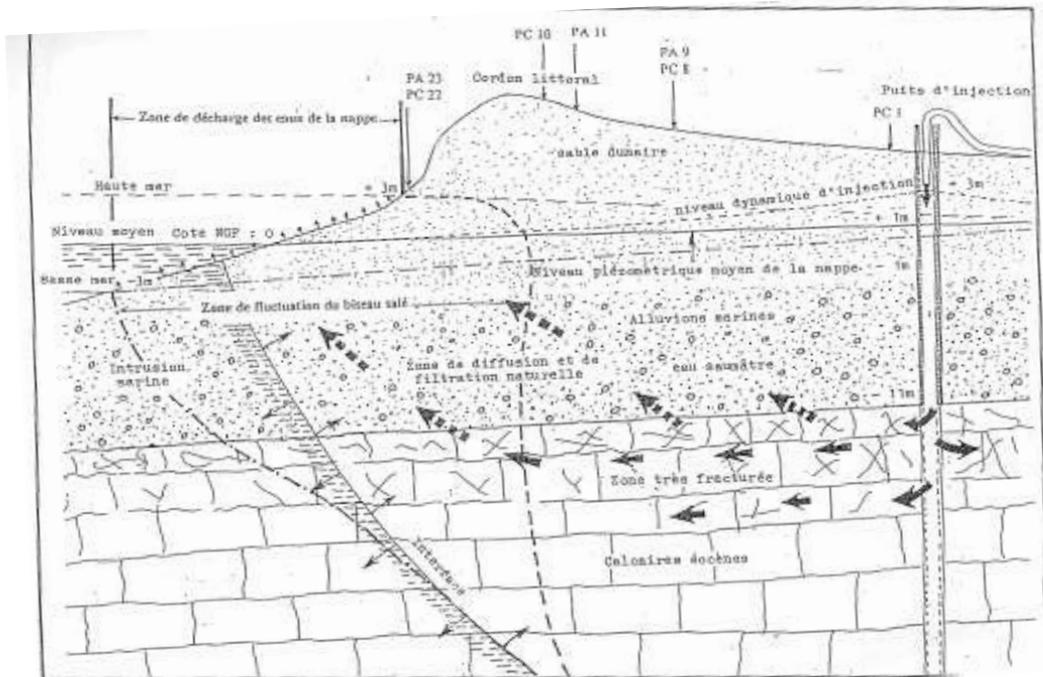


Figure 18 : Schéma conceptuel du fonctionnement hydrogéologique d'une réinjection pour la station d'épuration de Saint-Jean-de-Monts montrant la zone de fluctuation du biseau salé (zone d'intrusion marine) et les eaux souterraines de la zone intertidale à l'arrière dune (d'après Mondain et Garnier, 2001)

Résultats et interprétation des mesures de conductivité et température des eaux souterraines de la nappe des dunes

- Conductivité

Les valeurs les plus faibles (Figure 19), jusqu'à $500 \mu\text{S}/\text{cm}$ se retrouvent globalement sur des points plutôt hauts et surtout sur les versants du côté du rivage (marais) donc à l'abri des embruns. Cela pourrait correspondre à une eau météorique infiltrée dans les sables dunaires ayant peu été chargée par des éléments provenant des pluvio-lixiviats. Sous la couverture forestière de la forêt domaniale, les valeurs rencontrées sont autour de $700\text{-}800 \mu\text{S}/\text{cm}$. Un seul point à pu être mesuré proche du front de mer, sa valeur était de $1132 \mu\text{S}/\text{cm}$.

La station d'observation RENECOFOR PM85 a montré des dépôts importants en calcium, potassium, magnésium, chlorure et sodium, des sels provenant des embruns marins. Les dépôts sous couvert sont plus importants sous la couverture forestière, qu'en milieu ouvert, la forêt piège les embruns et les accumulent avant d'être lessivés. Peu d'éléments sont retenus car la capacité cationique du sol est faible.

Aussi la masse de ces sels (K, Mg, Na, Cl) apportés par ces embruns approche les 400 kg/ha/an (de 1993 à 1998) sous couvert forestier alors que hors couvert le cumul est d'environ 135 kg/ha/an. Ces écarts expliquent la variabilité dans l'espace de la conductivité au sein des eaux souterraines.

Là où les lignes de crêtes de dunes sont moins prononcées, et/ou que le cordon dunaire est moins étalé (ex. zone du Pont d'Yeu ou Hippodrome) les valeurs avoisinent ou dépassent le seuil des 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Cela se conjugue à des niveaux d'eau très faibles, comparables à ceux du marais. Dans les argiles flamandaises les valeurs peuvent dépasser 1500 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

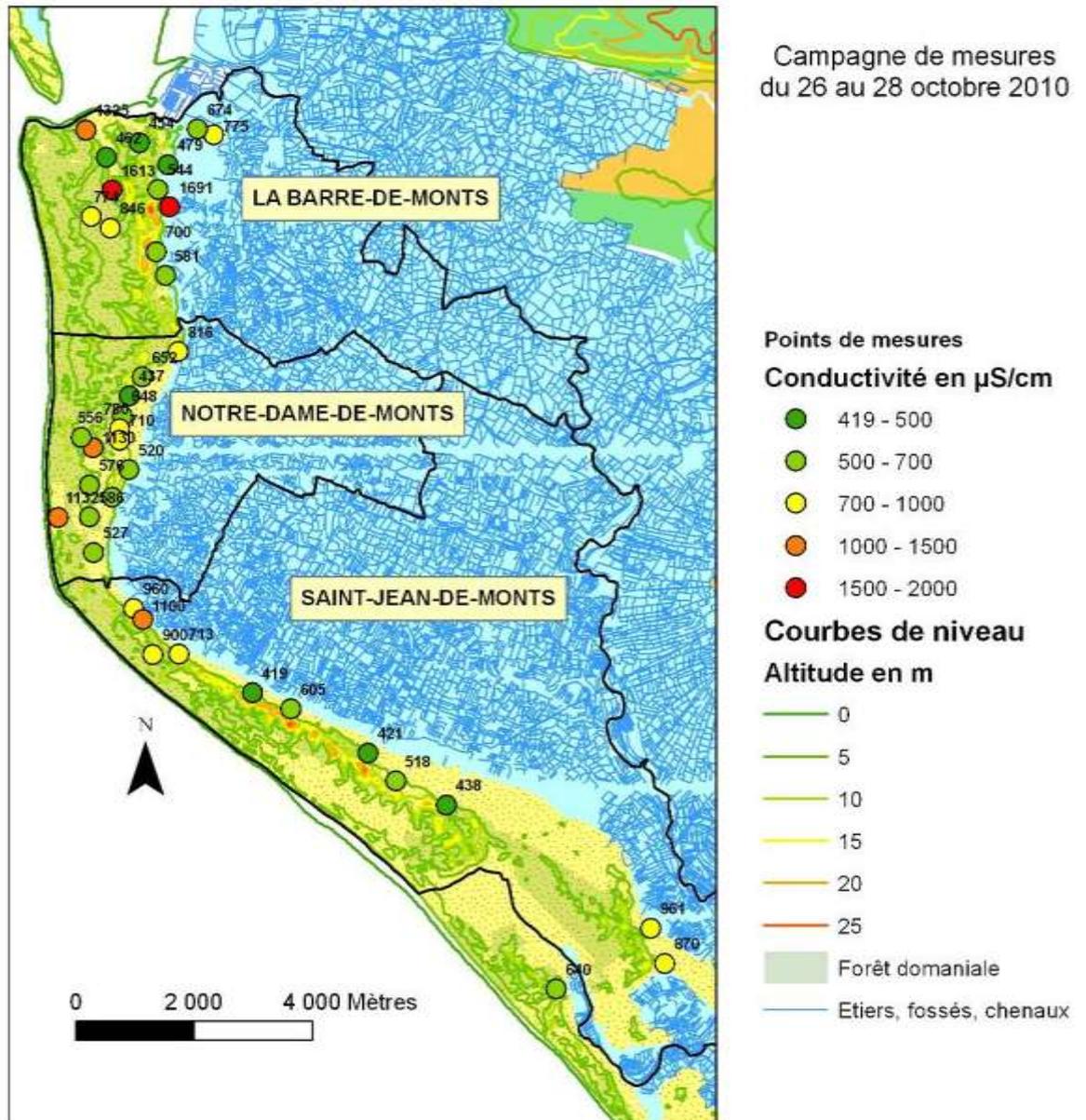
Cette première analyse montre l'intérêt de suivre ce paramètre, qui reflète une information qualitative et quantitative de la ressource.

- *Température*

Les températures les plus élevées (Figure 20) ont été rencontrées dans les ouvrages les plus profonds des points hauts sur les dunes. Globalement la nappe des sables de dunes présente une température assez élevée, qui avoisine ou qui peut être supérieure même à 15°C.

Chronique piézométrique (M. Pontoiseau)

Cette chronique (Figure 21) a été établie à partir des relevés effectués depuis novembre 1990 par un particulier, M. Pontoiseau Jacques, au camping de la Parée Chalons. Après retranscription de ses notes et mesures, une chronique au pas de mesure mensuel a pu être dressée.



Légende de la carte géologique

- Alluvions argileuses des slikkes et des shorres
- Lutétien supérieur, calcaires sableux
- Formations dunaires
- Formation de Saint-Gilles, micaschistes

Figure 19 : Conductivité des eaux souterraines mesurée lors de la campagne piézométrique d'octobre 2010.

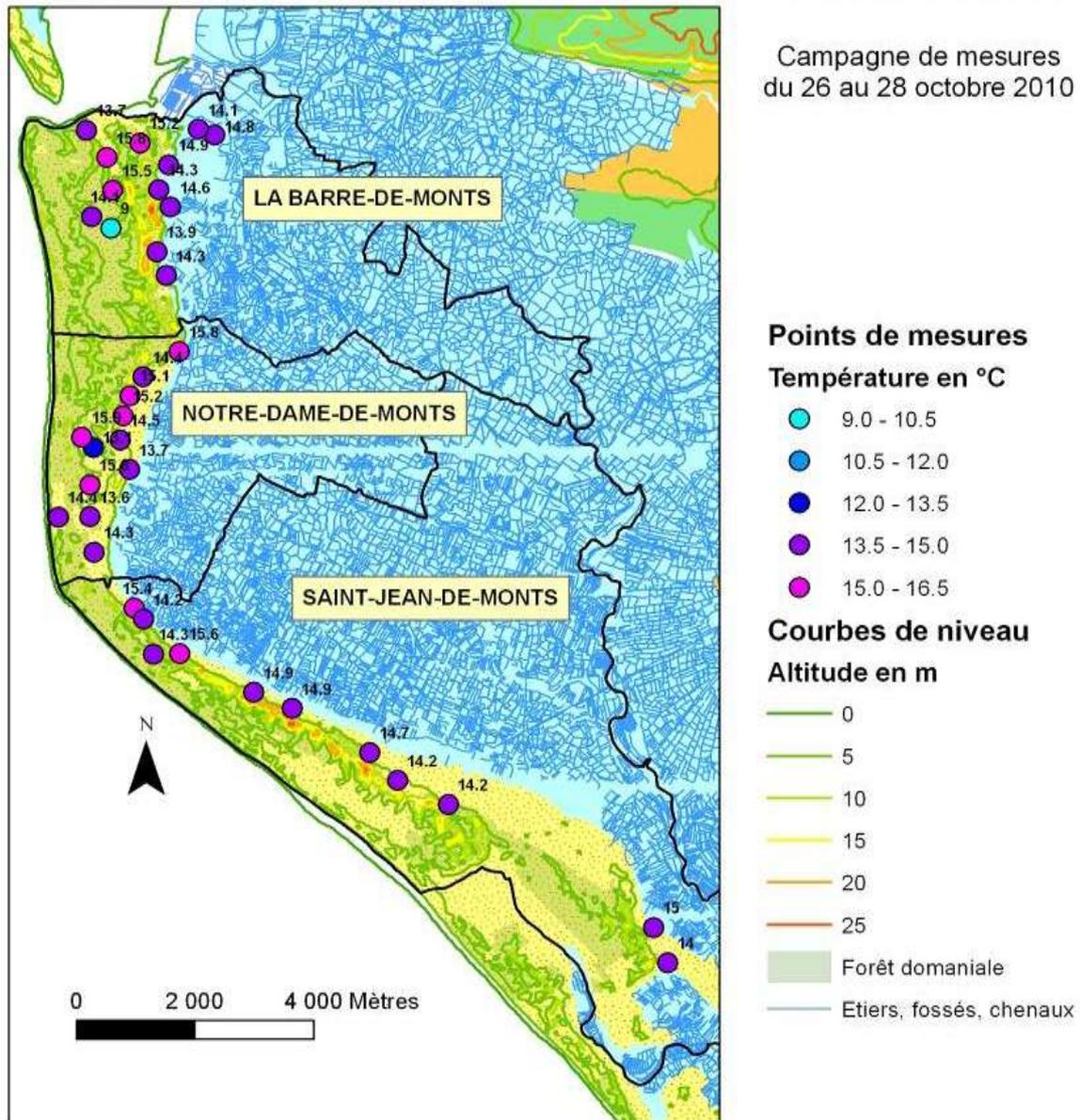


Figure 20 : Température des eaux souterraines mesurée lors de la campagne piézométrique d'octobre 2010.

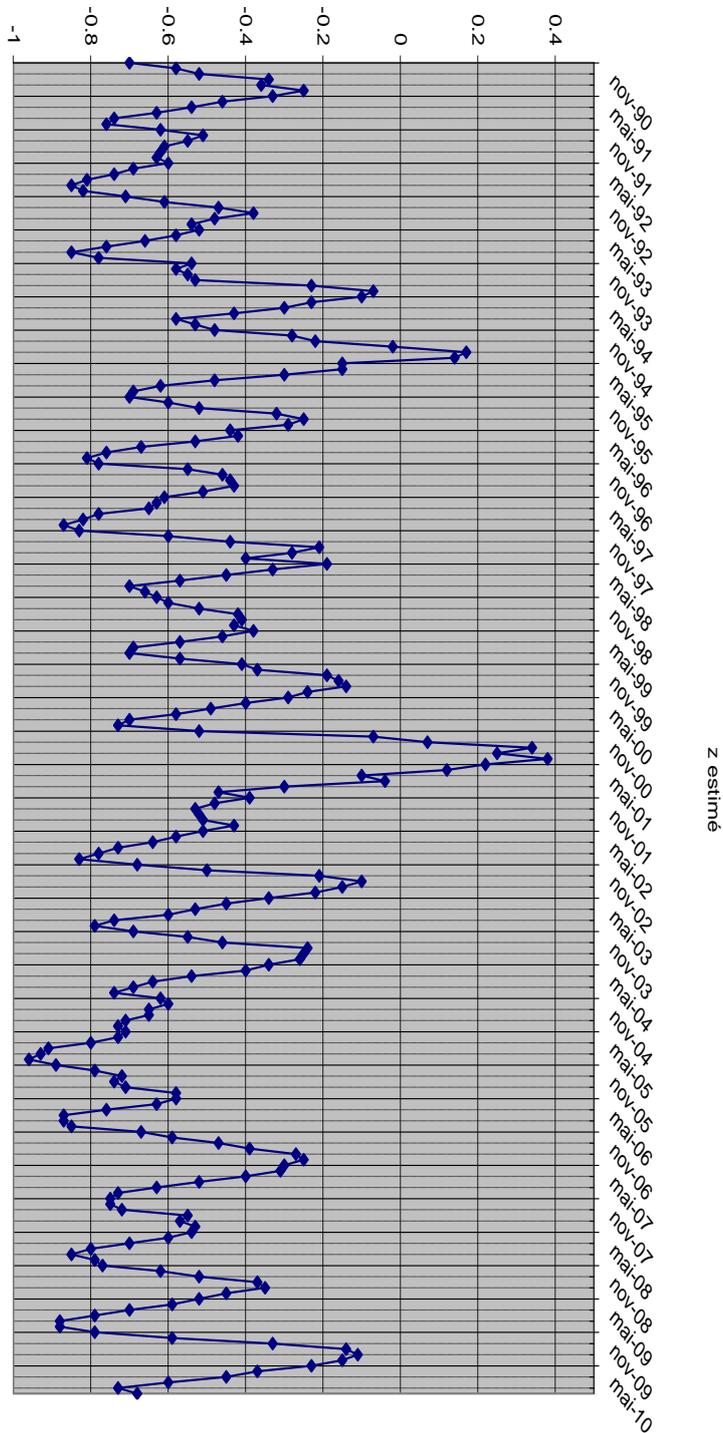


Figure 21 : Chronique piézométrique du puits du camping de la Parée Chalons

Annexe 12

Suivis envisagés par l'ONF en 2011



Dans le cadre de l'Observatoire du littoral des Pays de Monts, des suivis sont à mettre en œuvre par l'ONF sur le terrain pour quantifier l'évolution du littoral concerné. Il existe en effet une forte corrélation entre la tendance évolutive des divers tronçons de côte et la configuration morphologique de leurs plages et pieds de dune

La typologie et ses variations spatiales et temporelles, constituent donc un des indicateurs des tendances évolutives en cours et prévisibles à moyen terme. A partir de ce constat, un protocole de surveillance des contacts plage/dune sera mis en œuvre à partir de 2011 par l'ONF.

L'ONF peut observer et noter en temps réel divers critères que l'on ne peut déduire des autres outils de suivi. Les principaux faciès concernés sont les avant-dunes, les falaises, les bermes... Ce suivi prévoit des visites périodiques générales du système, des relevés ciblés locaux et des relevés à l'occasion d'événements périodiques qui perturbent brutalement le système.

Parallèlement au relevé du contact plage/dune, sont prévues les observations concernant la morphologie des plages, réalisées par le BRGM.

L'ensemble de ces données sera regroupé dans un SIG et croisé avec d'autres sources (bathymétrie, climat, granulométrie...) en vue de préciser le comportement des divers types de tronçons côtiers et de détecter les transferts dans le temps entre ces différents types qui constituent un élément de pronostic des évolutions futures.

1.1 Définition du protocole ONF de recueil de données nouvelles...

Le recueil périodique et événementiel de données nécessaires au fonctionnement de l'observatoire et à la délivrance d'une expertise régulière et actualisée prévoit :

- des mesures annuelles de certaines formes de la plage et du cordon dunaire indiquant les évolutions lentes du système et permettant de définir les états d'équilibre des plages,
- un suivi périodique des espèces et communautés végétales à caractère indicateur de la dynamique littorale,
- des mesures occasionnelles des faciès de plage et de front dunaire suite aux événements brutaux qui ont un effet majeur sur la dynamique,

L'ONF concentrera son effort sur la zone de contact entre plage et dune qui est particulièrement riche d'enseignements. En effet, si lors des échanges constants de sédiments qui ont lieu entre plage et dune, la plage proprement dite est soumise à de fortes transformations à courte échelle de temps, les premières formations terrestres gardent plus longtemps, et de façon plus lisible, la mémoire des événements.

• 1.1.1 Que noter ?

Les objectifs sont notamment de préciser par des observations continues de terrain les corrélations entre les types de plage et leur comportement, de dégager des tendances

évolutives en enregistrant des déplacements vers le nord ou vers le sud des limites de types, de rechercher parmi les facteurs du milieu des combinaisons qui paraissent déterminantes pour l'évolution prévisible du littoral.

Les principaux « compartiments » à surveiller par l'ONF sont le haut de plage, le contact plage/dune et les avant-dunes. Les changements à détecter sont ceux qui dépassent les classiques fluctuations saisonnières (telles que le rechargement estival des hauts de plage...). L'ONF relève deux grands types d'indicateurs de tendance évolutive : ceux qui surviennent lors d'événements brutaux et ceux qui reflètent des changements progressifs.

• 1.1.2 A quel pas de temps ?

Type de relevé	Thème	Fréquence	Période	Rendu
Relevé des formes	Contact plage dune	2 fois /an	Avril et septembre	Cartographie + rapport
Relevé des événements	Contact plage dune	En tant que de besoin	Après tempêtes hivernales	Cartographie
Relevé biodiversité	Gravelot, plantes patrimoniales (<i>Polygonum maritimum</i> , <i>Eryngium maritimum</i> , <i>Dianthus gallicus</i> ...)	1 fois /an	Juin	Cartographie
	<i>Euphorbia Peplis</i>	1 fois /an	septembre	Cartographie

• 1.1.3 Comment décrire les formes ?

Avant d'aborder les méthodes de suivi, il est nécessaire de préciser le vocabulaire et la typologie des milieux concernés. La côte sableuse des Pays de Monts peut très schématiquement être subdivisée en deux grands types, les zones en érosion et les zones stables (comprenant un secteur en accrétion). Cependant, des tronçons en recul sur le long terme peuvent être temporairement stables et inversement.

1.2 Typologie des faciès de front dunaire, avant-dunes et falaises

• 1.2.1 Côte en érosion

Les tronçons de côte en érosion sont caractérisés par la présence de falaises, ruptures nettes du relief entre la plage et le versant externe de la dune.

1.2.1.1 Falaises sableuses

Les falaises sableuses résultent de l'érosion marine qui sape le pied du versant externe de la dune littorale. Elles présentent divers aspects qui sont le reflet de séquences d'un même cycle évolutif.

	<p>Falaise sableuse vive : fraîchement entaillée par l'érosion marine, elle présente une très forte pente. Ce stade est fugace, les éboulements commencent immédiatement après le sapement.</p>
<p><i>Falaise vive en cours d'éboulement, mars 2010 (Saint-Jean-de-Monts)</i></p>	
<p>Falaise sableuse régularisée : bénéficiant d'un répit de l'érosion marine, le talus présente un profil d'équilibre statique (pente de l'ordre de 60 %).</p>	
	<p><i>Falaise régularisée (Plage du Pont d'Yeu, juin 2010)</i></p>
	<p>Falaise sableuse éolisée : si le répit d'érosion marine se prolonge, les vents (à direction dominante d'ouest) découpent la falaise et tendent à lui donner une pente d'équilibre dynamique (de l'ordre de 20 %). Cette évolution ne se fait pas de façon homogène, les falaises éolisées présentent une série d'accidents (brèches, siffle-vents, caoudeyres...) de dimension et de degré d'évolution variable (l'action curative de travaux de contrôle réduit leur importance).</p>
<p><i>Falaise éolisée (Plage du Pont d'Yeu, 25 novembre 2009)</i></p>	

1.2.1.2 Microfalaises sableuses

C'est un cas particulier de falaise sableuse basse, que nous séparons des précédents en raison du type de dune qu'elle découpe. Cette dénomination sera réservée aux falaises qui affectent des banquettes et avant-dunes. Pour éviter les confusions avec les microfalaises qui découpent certains corps sédimentaires de plage, on précisera *microfalaise de banquette* ou *microfalaise d'avant-dune*.



Micro falaise entaillant le pied d'une falaise régularisée

Les « marches temporaires » de haut de plage en période hivernale (microfalaises de berme et de haut de plage) ne doivent pas être considérées comme des ruptures de contact entre plage et dune. D'une part, elles concernent la plage et d'autre part il s'agit d'un stade fugace. Pour comparer des états successifs, il est donc préférable de s'appuyer sur les observations de plages de beau temps.

1.2.1.3. Coin sableux

Même si il s'agit à proprement parler d'un élément sédimentaire lié à la plage, le coin sableux, accumulation de sable éolien remonté en haut de plage, vient parfois s'appliquer aux falaises. Non végétalisé, il est par nature mobile et fugace, selon les situations.

• 1.2.2 Côte stable (ou localement en accrétion) dans le long terme

Ce type de côte se différencie par un **contact doux** entre le versant externe de la dune et la plage. Ce contact résulte d'un bilan équilibré, ou positif des transferts sédimentaires de la plage vers la dune.

La transition entre la plage et le corps de la dune littorale est marqué par la **présence d'avant-dunes (*foredunes* ou *impeded primary dunes*)**, formations naturelles qui sont étroitement associées au fonctionnement actuel de la plage par des échanges sédimentaires réciproques. Sur les tronçons qui ont connu une accrétion assez longue, les avant-dunes sont bien développées et clairement lisibles. Ce n'est pas le cas le

plus fréquent, souvent, ces avant-dunes sont précaires et de faible volume, cependant leur repérage est utile, c'est un bon indicateur de tendance dynamique.

1.2.2.1 Banquette

C'est le stade jeune des avant-dunes, il se manifeste d'abord par une accumulation de haut de plage qui, colonisée par un peuplement clair d'Agropyron (*Elymus farctus*, syn. *Agropyron junceum*), s'épaissit et se soustrait du recouvrement des marées. Les banquettes peuvent se présenter sous forme d'un bourrelet parfaitement individualisée, mais aussi de façon moins lisible, plaquée au versant externe de la dune. On peut distinguer les banquettes selon leur degré de maturité, selon l'importance des flux sédimentaires...

- *Amorce de banquette* : c'est le stade natif, il y a encore confusion possible entre haut de plage et avant-dune (à ce stade, le trait de côte n'est pas facile à situer sur le terrain).
- *Banquette (typique)* : bien individualisée de la plage, elle est peuplée d'Agropyron nettement dominant.

Large banquette à Agropyron bien développée (nord de l'accès plage la Grande Côte, La Barre-de-Monts)



Banquette à nebkas : c'est une forme plus « mature », les plantes de la dune blanche colonisent les plus fortes accumulations (salinité moindre). Le sommet de la banquette se « dunifie » par coalescence des buttes à Oyat (nebkas), c'est la transition entre banquette et avant-dune établie.

Banquette sur le versant externe du cordon (La Barre-de-Monts, nord accès plage de la Parée creuse).



1.2.2.2 Avant-dune établie

C'est un bourrelet nettement individualisé (par rapport à la plage et par rapport au corps principal du cordon dunaire), continu, assez volumineux et durable, sa constitution a nécessité plusieurs années de répit de l'érosion marine. Au niveau des associations phytosociologique, l'avant dune établie est plus proche de la dune blanche à Oyats (*Euphorbio paraliae-ammophilenion arenariae*) que des banquettes à Agropyron (*Euphorbio paraliae-Agropyretum juncei*).

Sur cette photo prise le 11 mars 2008 sur la plage de la Grande Côte, on distingue nettement 3 formations parallèles au trait de cote :

- Le plus à gauche, banquette à Agropyron (vert foncé)
- Avant dune établie (oyats) au centre (jaune vert)
- A droite, cordon dunaire ancien (oyats).



Avant-dune établie bien individualisée, elle est nettement séparée du corps principal de la dune. Ce type est peu fréquent, on en trouvera un exemple typique à l'avant du banc d'accrétion du Goulet de Fromentine.

1.2.2.4 Contact doux sans avant-dune

Sur certains tronçons de côte, on ne peut clairement identifier des avant-dunes, cependant, le versant externe du cordon dunaire se raccorde au profil de haut de plage sans accident marqué. C'est encore un faciès qui reflète un bilan sédimentaire temporairement équilibré.





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

Service géologique régional “des Pays de la Loire”
1, rue des Saumonières
BP 92342
44323 NANTES cedex 3 France
Tél. : 02.51.86..01.51