

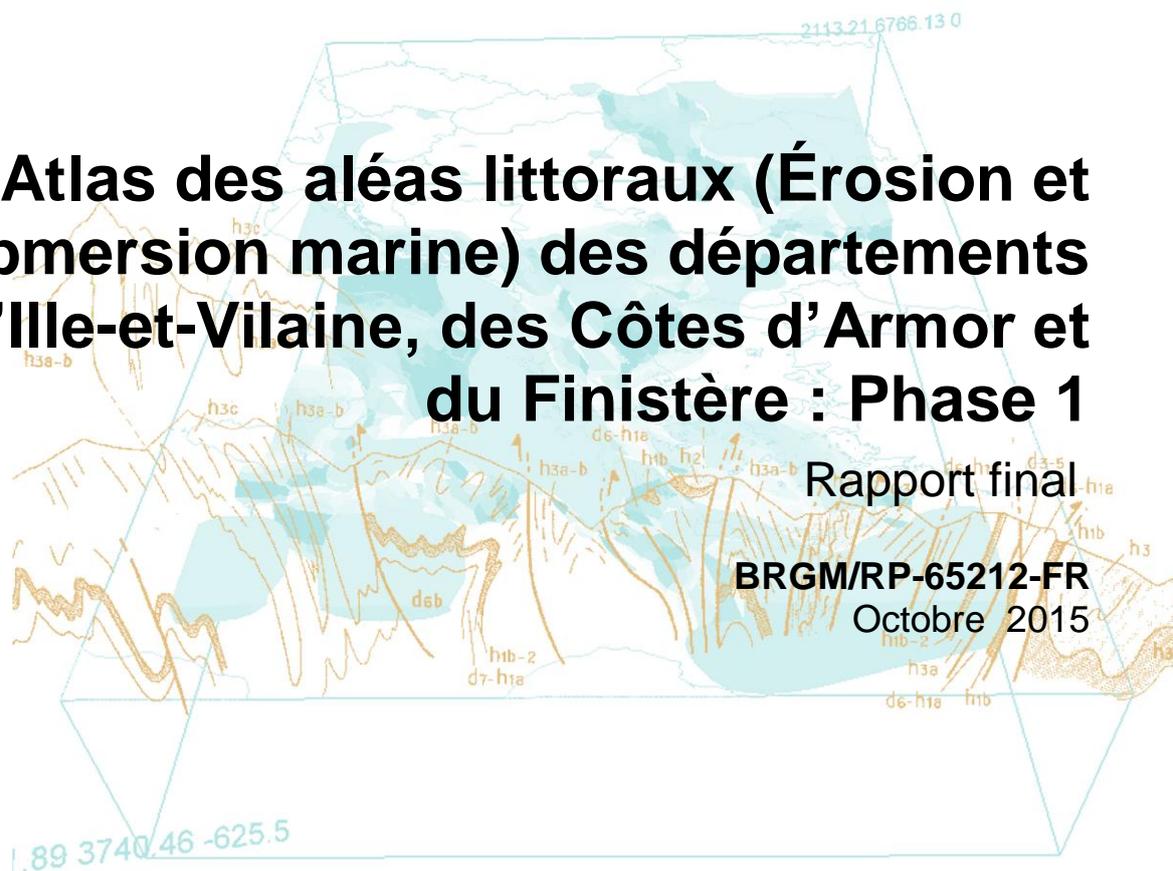


Atlas des aléas littoraux (Érosion et Submersion marine) des départements d'Ille-et-Vilaine, des Côtes d'Armor et du Finistère : Phase 1

Rapport final

BRGM/RP-65212-FR

Octobre 2015



Atlas des aléas littoraux (Érosion et Submersion marine) des départements d'Ille-et-Vilaine, des Côtes d'Armor et du Finistère : Phase 1

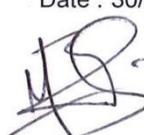
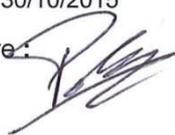
Rapport final

BRGM/RP-65212-FR
Octobre 2015

Étude réalisée dans le cadre des opérations (projets) de Service public (Recherche) du BRGM 11-LIT-A34

J.-M. SCHROËTTER et E. BLAISE

Avec la collaboration de V. DEBERT, B. LE GALL, G. GILBERT, H. TISSOT, F. MEUNIER, J. AUDO, F. PILLIOS, M. PREMALLION, B. GOUYGOU ET S. SUANEZ

<p>Vérificateur :</p> <p>Nom : Yann BALOUIN / Eric PALVADEAU</p> <p>Date : 30/10/2014 – 30/10/2015</p> <p>Signature:  </p>

<p>Approbateur :</p> <p>Nom : Eric GOMEZ</p> <p>Date : 30/10/2015</p> <p></p>

Le système de management de la qualité et de l'environnement est certifié par AFNOR selon les normes ISO 9001 et ISO 14001.

Avertissement

Pour des commodités de lecture, ce rapport a été organisé en **dix chapitres**.

- **un chapitre** de présentation du contenu, rappel contractuel etc.,
- et **neuf chapitres** correspondant au découpage réalisé des côtes d'Ille-et-Vilaine, des Côtes d'Armor et du Finistère, appelé « **Compartiment** », tel que : **Baie du Mont-Saint-Michel, Côte d'Emeraude, Baie de Saint-Brieuc, Côtes du Trégor-Goélo, Côtes du Nord-Finistère, Iroise, Baie d'Audierne et côtes du Sud-Finistère**.

Pour chaque chapitre, les différentes méthodologies ont été rappelées afin qu'une personne intéressée que par un seul « Compartiment » par exemple : Côte d'Emeraude, n'est à lire que le chapitre 1 et le chapitre 4 : **Compartiment 3 : Côte d'Emeraude**.

Ce rapport est accompagné de données numériques constituant un Système d'Information Géographique (SIG) du littoral des départements de l'Ille-et-Vilaine, des Côtes d'Armor et du Finistère, d'environ 2 070 km de linéaire de côtes.

La caractérisation du trait de côte a été réalisée pour une validité cartographique au 1/15 000.

Mots-clés : Littoral, Aléa, submersion, érosion, géomorphologie, tempêtes, Bretagne, Finistère, Côtes d'Armor et Ille-et-Vilaine

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

SCHROËTTER J.-M. et BLAISE E., avec la collaboration de V. DEBERT, B. LE GALL, G. GILBERT, H. TISSOT, F. MEUNIER, J. AUDO, F. PILLIOS, M. PREMALLION, B. GOUYGOU, E. PLAVADEAU ET S. SUANEZ (2015) – Atlas des aléas littoraux (Érosion et Submersion marine) des départements d'Ille-et-Vilaine, des Côtes d'Armor et du Finistère : Phase 1, Rapport final, BRGM/RP-65212-FR, 154 p., 95 ill., 2 ann., 1 CD.

© BRGM, 2015, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Cet atlas des aléas littoraux des départements de l'Ille-et-Vilaine, des Côtes d'Armor et du Finistère, est composé pour chaque compartiment de deux parties distinctes :

1. une partie synthèse bibliographique
2. et une partie acquisition de données.

La **Partie « synthèse bibliographique »** contient :

- une présentation du milieu humain et naturel (géographie, géomorphologie et géologie),
- des paramètres hydrodynamiques (Agitations de la mer),
- et des aléas érosion et submersion marine déclinés en éléments : ponctuels (points), linéaires de côtes en érosion et surfaciques (surface submergée),

tirés de la littérature sur le trait de côte des trois départements.

La **Partie « acquisition »** contient :

- le relevé et compilation de l'ensemble des mouvements de terrain littoraux,
- le relevé et compilation de l'ensemble des cavités littorales,
- des observations de dégâts ou de réparations sur des ouvrages littoraux,
- une caractérisation géomorphologique du trait de côte,
- l'analyse cinématique sur 60 ans environ des côtes d'accumulation,

qui ont permis la définition d'une prédisposition à l'érosion des côtes à falaises et l'analyse de la cinématique des côtes d'accumulation (plages de sables ou de galets), permettant de déterminer leur tendance à l'érosion ou à l'accrétion.

Cette partie intègre également le **recensement des tempêtes ou évènements dommageables à la côte** pour les trois départements en faisant la synthèse de données déjà existantes.

L'analyse porte sur **2070 km de côtes**. Ainsi, pour faciliter la lecture, les données sont regroupées en neuf compartiments distincts nommés : Baie du Mont-Saint-Michel, la Côte d'Emeraude, la Baie de Saint-Brieuc, la côte du Trégor-Goélo, les côtes du Nord-Finistère, l'Iroise, la Baie d'Audierne et les côtes du Sud-Finistère.

L'ensemble des données issues des parties synthèse bibliographique et acquisition de terrain a été **géoréférencé**, et un **Système d'Information Géographique (SIG)** a été créé pour une meilleure utilisation future. L'échelle de validité est celle du **1/15 000**.

Chapitre 7 - COMPARTIMENT 6 : Côtes Nord-Finistère
(Côtes des abers et des légendes)

Sommaire

1. Finistère nord : Présentation	13
1.1. Géographie « humaine »	14
1.2. Ports principaux	18
1.3. Arrêtés de catastrophes naturelles et Plan de Prévention des Risques Naturels Littoraux (PPRNL)	20
1.3.1. Les arrêtés de catastrophes naturelles	20
1.3.2. Les plans de prévention des risques naturels littoraux	21
1.4. Géomorphologie et géologie littorale	22
2. Paramètres / Agents hydrodynamiques	29
2.1. LA MARÉE.....	29
2.2. ETAT DE MER (VAGUES, HOULES ET NIVEAUX EXTREMES).....	30
2.2.1. La Houle (et les vagues)	30
2.2.2. Niveaux extrêmes : surcotes et décotes	32
2.3. LES VENTS	34
3. Analyse historique des aléas littoraux	37
3.1. RISQUE NATUREL : QUELQUES RAPPELS.....	37
3.1.1. Les aléas	37
3.1.2. Les enjeux.....	37
3.1.3. Les risques	37
3.1.4. La vulnérabilité	37
3.2. L'ÉROSION LITTORALE ET LA SUBMERSION MARINE SUR LA CÔTE DU NORD-FINISTÈRE	38
3.2.1. Avant-propos.....	38
3.2.2. Les points en érosion, submersion etc. sur le compartiment C6.....	39
3.2.3. Les linéaires en érosion ou en accrétion du compartiment C6.....	48
3.2.4. Les Surfaces submergées sur le compartiment C6	61
4. Acquisitions de terrain (Géomorphologie, Prédiposition à l'érosion et Cinématique du trait de côte)	63
4.1. « GÉOMORPHOLOGIE » DU TRAIT DE CÔTE.....	63
4.1.1. Éléments de méthodologie	63
4.1.2. La « géomorphologie » du trait de côte des trois départements.....	68
4.2. PRÉDISPOSITION A L'ÉROSION DES CÔTES A FALAISES	72
4.2.1. Le levé de terrain ayant trait à l'érosion	72
4.2.2. Synthèse des éléments relevés lors de la phase terrain	75

4.2.3. Les critères d'évaluation de la prédisposition des côtes rocheuses à l'érosion	87
4.2.4. La prédisposition à l'érosion des falaises littorales	90
4.3. LES COTES D'ACCUMULATION.....	96
4.3.1. INTRODUCTION.....	96
4.3.2. METHODOLOGIE.....	97
4.3.3. CINEMATIQUE DU TRAIT DE COTE DU COMPARTIMENT C6	100
5. Évènements tempétueux dommageables	105
5.1. INTRODUCTION	105
5.2. MÉTHODOLOGIE	105
5.2.1. La Base de Donnée de l'UBO (Université Bretagne Occidentale).....	105
5.2.2. Les évènements recensés lors de PPRL	105
5.2.3. Création d'un format pour une base de données commune.....	106
5.2.4. Établissement de fiches récapitulatives	107
5.3. ANALYSE DES RÉSULTATS	108
5.4. REPARTITION DES EVENEMENTS UR LE COMPARTIMENT C6	111
6. Synthèse & Conclusions	117
7. Bibliographie & Webographie.....	119

Liste des illustrations

Illustration 1 : Localisation du compartiment 6 depuis l'Île-de-Batz à la pointe Saint-Mathieu (département du Finistère (29)).....	13
Illustration 2 : En haut : Panorama de la plage des Blancs Sablons adossée à des falaises (Le Conquet, vue vers le Sud-Ouest) ; Au milieu : Panorama de l'Aber Benoit (vue vers le Nord-Ouest) ; En bas : Panorama d'Enest Terch, Massifs dunaires plus ou moins importants posés sur un platier rocheux plus ou moins altéré.	14
Illustration 3 : Communes du compartiment C6 (en rouge plein : Trait de côte SHOM-IGN HistoLittV2.0, en noir : le bâti (BD Bati IGN)	15
Illustration 4 : Classe de population pour les communes du compartiment C6 : Finistère Nord (Source INSEE, 2009).....	16
Illustration 5 : Indice de vieillissement pour les communes du compartiment C6 : Finistère Nord (Source INSEE : 2009).....	17
Illustration 6 : Rapport résidences secondaires/logement principaux pour les communes du compartiment C6 : Finistère Nord (Source INSEE, 2010)	18
Illustration 7 : Carte de localisation des ports du compartiment C6 : Finistère Nord (Source RefMar2013 du SHOM)	19
Illustration 8 : Références Altimétriques Maritimes pour les sites de la zone de marée des abords de Roscoff à Brest pour le compartiment C6 : Finistère Nord (Source RefMar2013 du SHOM)	19
Illustration 9 : Arrêtés de catastrophes naturelles « littoraux » pour les communes Compartiment C6: Finistère Nord (Source GASPARD ; prim.net)	20

Illustration 10 : Secteurs 1 et 2 du compartiment C6, bénéficiant d'un PPRL-SM, et des sites particuliers (Source PPRL-SM).....	21
Illustration 11 : Exemple de hiérarchisation des niveaux d'aléa définie pour le PPRL-SM Cléder-Saint-Pol-de-Léon (Source : http://www.finistere.gouv.fr/)	22
Illustration 12 : Extrait de la carte géologique au million de la France (eds BRGM, 2003)	23
Illustration 13 : En haut : Carte géomorphologique du secteur de Guisseny et évolution du site entre 1775 et 2002 : Remarquer les ouvrages d'anthropisation du marais maritime (en rouge) et la falaise morte en arrière (en marron) (Suanez, 2005) ; en bas : Evolution de l'habitat entre 1952 et 2000 (Baillet, 2009).....	25
Illustration 14 : Carte géomorphologique du secteur de la baie de Goulven : à noter les terrains asséchés (15), et les divers aménagements (14) et la falaise morte (3) (Menez, 1977) .	26
Illustration 15 : Sédimentologie des fonds marins bretons (Source Ifremer, site : www.bretagne-environnement.org)	27
Illustration 16 : Géomorphologie et bathymétrie du compartiment C6	28
Illustration 17 : Amplitude du marnage en Bretagne (d'après les données du SHOM).....	29
Illustration 18 : Rose des courants de vive-eaux (surface) (LCHF, 1987)	30
Illustration 19 : Rose des houles au large d'Ouessant entre janv. 1978 et déc. 2002 (Source : Atlas numérique des houles, dans Dehouck, 2008)	31
Illustration 20 : Rose des houles dans l'anse des Blancs Sablons pour la période d'avril 2003 à novembre 2004 (d'après Dehouck et al., 2008)	31
Illustration 21 : Résultats des statistiques pour le port de Conquet par rapport à l'IGN 69, en haut – hauteur d'eau, en bas – surcote/decote (© CETMEF/SHOM 2012).....	32
Illustration 22 : Carte des niveaux extrêmes de pleine mer sur une période de retour de 10, 50 et 100 ans (SHOM et CETMEF, 2012).....	33
Illustration 23 : Illustration de la surcote de pleine mer et de la décote de basse mer (CETMET/SHOM, 2012)	34
Illustration 24 : Rose des vents à la pointe de Saint-Mathieu (Dehouck, 2006 source Météo-France)	35
Illustration 25 : Rose des vents moyens en février à gauche, et juillet à droite, sur la période 1950-1959 (L.C.H.F, 1987)	35
Illustration 26 : Schéma synthétique des définitions d'aléas, enjeux et risques (COCORISCO)	37
Illustration 27 : Champs attributaires associés aux données d'aléa littoraux saisies : A gauche : les ponctuels, au milieu : les linéaires et à droite : les surfaciques.....	39
Illustration 28 : Localisation des désordres observés sur la commune de Kerlouan (LRPC, 2009).....	40
Illustration 29 : En haut - à gauche : Exemple de glissement au nord de Neiz Vran ; En haut – à droite : Erosion de microfalaises de dépôts de pente, Lerret, parcelle n° 737 ; En bas – à gauche : Encoche d'érosion sur falaise complexe - Pointe de Neiz Vran, parcelle n°1219 ; En bas – à droite : Ravinement et encoche d'érosion - Parcelle n°1452, secteur de Roc'h Quélenec (LRPC, 2009)	41
Illustration 30 : Localisation des secteurs 1 (à gauche) et 2 (à droite), à Terven, Commune de Sibiril, sur lesquels le LRPC est intervenu (LRPC, 2008)	42
Illustration 31 : Blocs de granite baignant dans de l'arène granitique, détachés, parcelle 214, Sibiril (LRPC, 2008)	42
Illustration 32 : Dépôts de pente ou colluvions, en érosion, glissement lent entretenu par les eaux de pluie, Sibiril (LRPC, 2008).....	43
Illustration 33 : Exemple de fiche réalisée par le CETMEF sur Lampaul-Ploudalmezeau / Saint-Pabu	44
Illustration 34 : Synthèse bibliographique des aléas littoraux ponctuels du compartiment C6.....	45
Illustration 35 : Synthèse bibliographique des aléas littoraux ponctuels du compartiment C6.....	46

Illustration 36 : Synthèse bibliographique des aléas littoraux ponctuels du compartiment C6.....	47
Illustration 37 : Evolution du littoral de Kerfissien (dans le L.C.H.F., 1987)	48
Illustration 38 : Evolution de la baie de Goulven (D'après SRAFRI dans le L.C.H.F., 1987)	49
Illustration 39 : En haut : Evolution de la grève de Ker Emma entre 1838 et 1978 (dans le L.C.H.F., 1987) ; En bas : Flèche de Penn Ar C'hleuz (Goulven), d'après Hallégouët et Moign,1976, dans Menez, 1977).....	50
Illustration 40 : A gauche : Recul d'environ 3 m du pied de dune malgré le Stabiplate® durant la tempête du 10 mars 2008 au matin ; A droite : pied de dune après la tempête du 10 mars 2008 (12/03/08) (Cariolet et Suanez, 2008)	51
Illustration 41 : Déplacements sédimentaires entre le haut de plage et le bas d'estran enregistrés entre les mois de novembre 2006 et avril 2007 (Cariolet, 2007, dans Cariolet et Suanez, 2008).....	51
Illustration 42 : Cinématique du front de dune de la plage du Vougot et du centre nautique entre 1952 et 2005 (A et B) et vitesse de mobilité du front de dune (C) (Suanez et al., 2006).....	53
Illustration 43 : Evolution du trait de côte du secteur littoral de Loudalmezeau-Saint-Pabu (d'après SRAFB, dans L.C.H.F., 1987).....	54
Illustration 44 : Déplacement de blocs cyclopéens au centre de l'île, résultant principalement des tempêtes de l'hiver 1989-90. La dalle 1 dépourvue de lichen a été projetée durant l'hiver 1979. L'amas 22 s'est mis en place durant l'hiver 89-90 (Fichaut et Suanez, 2007).....	55
Illustration 45 : Mobilité des cordons dunaires et flèches (Dehouck, 2006).....	55
Illustration 46 : Cinématique du trait de côte aux Blancs sablons entre 1952 et 1978 (Dehouck, 2006)	56
Illustration 47 : Cinématique du trait de côte aux Blancs Sablons entre 1952 et 2005 (Dehouck, 2006).....	57
Illustration 48 : Synthèse bibliographique des aléas littoraux linéaires du compartiment C6.....	58
Illustration 49 : Synthèse bibliographique des aléas littoraux linéaires du compartiment C6.....	59
Illustration 50 : Synthèse bibliographique des aléas littoraux linéaires du compartiment C6.....	60
Illustration 51 : Localisation des submersions marines sur la commune de Brignogan (Cariolet, 2010)	61
Illustration 52 : Localisation de la submersion marine sur l'île de Molène (modifié de Cariolet, 2010)..	62
Illustration 53 : Sources composant le trait de côte HistolittV2.0 pour la Bretagne.....	64
Illustration 54 : Schéma de principe de caractérisation du trait de côte.....	64
Illustration 55 : Patchwork des cartes géologiques au 1/50 000 pour les trois départements concernés (en rouge : harmonisation de l'Ille-et-Vilaine ; en rose : des Côtes d'Armor et en bleu : du Finistère ; en surcharge : harmonisation des trois départements).....	65
Illustration 56 : Minute de terrain au niveau de Camaret-sur-Mer (29)	66
Illustration 57 : Module de Young et coefficient de Poisson pour quelques familles de roches (Mestat, 1993).....	67
Illustration 58 : Ordre de résistance des minéraux à l'altération (Goldich, 1938).....	68
Illustration 59 : Tableau des formations géologiques littorales simplifiées des côtes rocheuses des départements d'Ille-et-Vilaine, des Côtes d'Armor et du Finistère (Sont présents les linéaires altérés, sains et érodés).....	69
Illustration 60 : linéaire en kilomètre des différents linéaires de côtes rocheuses.....	70
Illustration 61 : Tableau des formations géologiques littorales simplifiées des côtes meubles des départements d'Ille-et-Vilaine, des Côtes d'Armor et du Finistère (Sont présents les linéaires altérés, sains et érodés).....	72
Illustration 62 : GPS © Trimble Juno3B.....	73

Illustration 63 : Dictionnaire d'attributs réalisé pour cette étude.....	74
Illustration 64 : Schéma de principe d'un glissement de terrain (Landevennec, 29).....	75
Illustration 65 : Schéma de principe d'un éboulement/Chute de blocs (A : Pointe du Van, 29 ; B : Planguenoual, 22)	77
Illustration 660 : Sous-cavage (A : secteur Saint-Coulomb, 35 ; B : Plouha, 22).....	78
Illustration 67 : Effondrement sur la bordure nord de l'anse de Dinan (Camaret, 29).....	78
Illustration 68 : A : Glissement de terrain en tête de falaise sur la base des altérites meubles (Cap à la Chèvre, Crozon 29) ; B : Glissement le long de failles orientées vers le vide et formation de cavité dans la zone d'action des vagues (Morgat, Crozon 29) ; C : Erosion différentielle et formation de boutonnières d'érosion (Pointe de Pen Hir, Camaret 29) ; D : Bloc glissé de plusieurs milliers de m ³ , entre Camaret et la pointe des Espagnols (29), suivant un plan N150 satellite de la faille Kerforne.....	80
Illustration 69 : Recensement des mouvements de terrain, des cavités et impacts ou réparation sur ouvrages littoraux.....	82
Illustration 70 : Recensement des mouvements de terrain, des cavités et impacts ou réparation sur ouvrages littoraux.....	83
Illustration 71 : Recensement des mouvements de terrain, des cavités et impacts ou réparation sur ouvrages littoraux.....	84
Illustration 72 : Recensement des mouvements de terrain, des cavités et impacts ou réparation sur ouvrages littoraux.....	85
Illustration 73 : Recensement des mouvements de terrain, des cavités et impacts ou réparation sur ouvrages littoraux.....	86
Illustration 74 : Tableau d'attribution des notes du degré d'altération pour les formations géologiques littorales.....	88
Illustration 75 : Tableau d'attribution des notes en fonction de la densité de mouvements de terrain (nombre de mouvements de terrain par kilomètre linéaire pour chaque formation géologique littorale).....	89
Illustration 76 : Tableau d'attribution des notes en fonction de la densité cavités (nombre de cavités par kilomètre linéaire pour chaque formation géologique littorale).....	90
Illustration 77 : Note finale de prédisposition à l'érosion des formations géologiques littorales des départements de l'Ille-et-Vilaine, des Côtes d'Armor et du Finistère.....	91
Illustration 78 : Note finale de prédisposition à l'érosion des côtes à falaises du compartiment C6.....	92
Illustration 79 : Note finale de prédisposition à l'érosion des côtes à falaises du compartiment C6.....	93
Illustration 80 : Note finale de prédisposition à l'érosion des côtes à falaises du compartiment C6.....	94
Illustration 81 : Note finale de prédisposition à l'érosion des côtes à falaises du compartiment C6.....	95
Illustration 82 : En haut : Physionomie des plages selon l'exposition : A. plage de fond de baie – B. plage ouverte – C. plage d'estuaire – D. plage de poche ; En bas : Physionomie des plages selon la morphologie : A. plage adossée – B. cordon dunaire – C. forme fuyante.....	97
Illustration 83 : Limite de trait de côte retenue : A et B. limite de la végétation dunaire – C. sommet ou pied de falaise – D. pied de l'aménagement de protection.....	98
Illustration 84 : Campagnes photographiques disponibles	99
Illustration 85 : Principe du Digital Shoreline Analysis System	100
Illustration 86 : Synthèse du linéaire côtier de la zone d'étude.....	100
Illustration 87 : Evolution et caractérisation des côtes meubles du compartiment C6	102
Illustration 88 : Synthèse de la géomorphologie des côtes meubles du trait de côte du compartiment C6	103

Illustration 89 : Champs créés pour chaque évènement tempétueux dommageable : A gauche : leur thématique, à droite : le nom de chaque champ.	107
Illustration 90 : En haut : Nombres de tempêtes par décennie ; à droite : Nombre de tempêtes par saison enfin en bas : Nombre de tempêtes par mois de d'année par compartiments	109
Illustration 91 : En haut : Nombre de tempêtes par département, en Bas : Nombre de tempête.....	110
Illustration 92 : En haut : Type d'aléa avant et après 1950 :En Bas : Type d'aléa par tempêtes	111
Illustration 93 : Carte synthétique des évènements dommageables pour le compartiment C6	113
Illustration 94 : Carte synthétique des évènements dommageables pour le compartiment C6	114
Illustration 95 : Carte synthétique des évènements dommageables pour le compartiment C6	115

Liste des annexes

8. Annexe 1 : Tableau des évènements dommageables	125
9. Annexe 2 : Graphiques d'évolution des plages	127

1. Finistère nord : présentation

Le compartiment C6, Finistère Nord, est un important compartiment comme l'étaient le C3, Baie de Saint-Brieuc et le C7, Iroise. Il aurait pu être découpé en deux parties s'articulant autour de l'orientation de son littoral, avec une partie avec un littoral regardant vers le Nord et une partie avec son littoral regardant vers l'Ouest et les Îles de Molène et Ouessant (Illustration 1).

Ce compartiment qui s'étend depuis l'Île-de-Batz au Nord-Est, à la pointe Saint-Mathieu au Sud, englobe donc le *Pays des Abers* ou *Côtes des Légendes*, secteur caractérisé par des vallées qui remontent profondément au cœur des terres. Le mot *Aber* est le nom celtique de cet objet géomorphologique, qui s'appelle *Ria* en galicien.

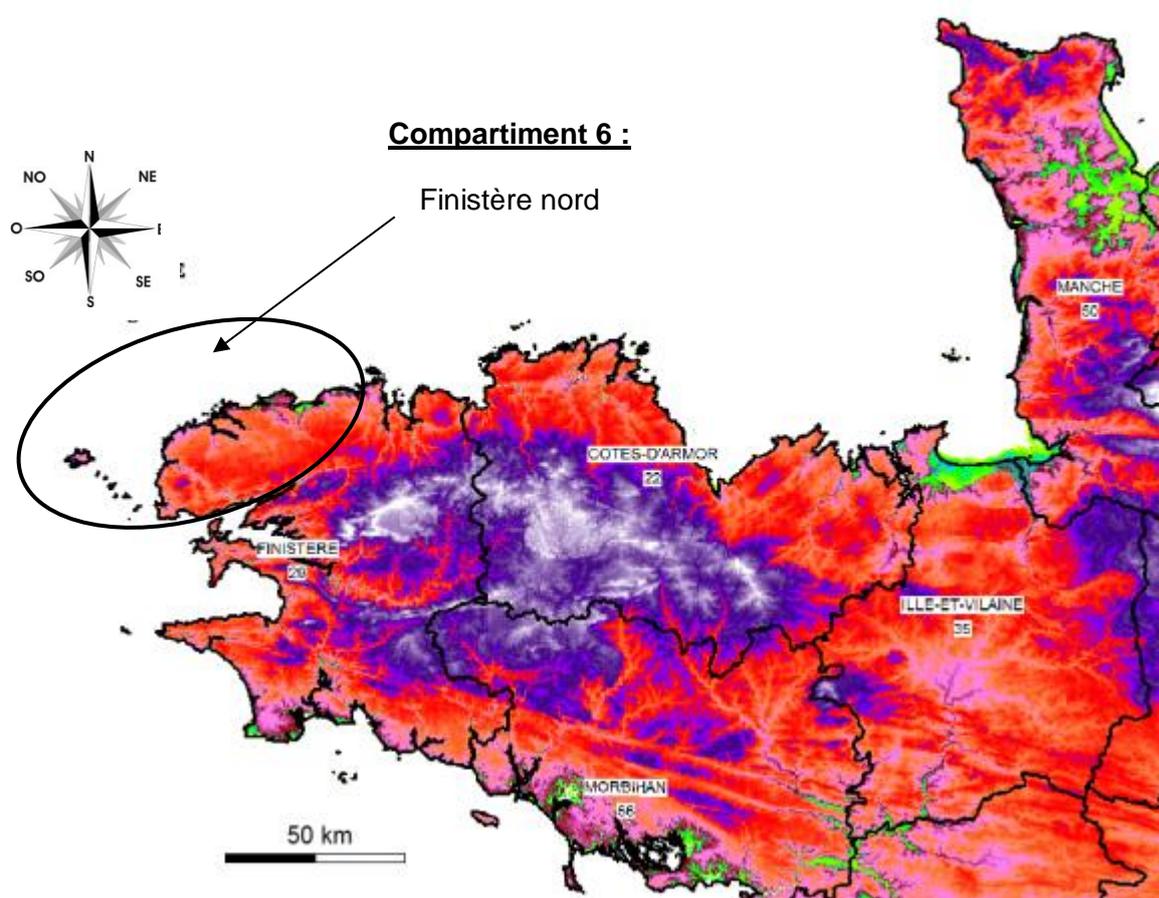


Illustration 1 : Localisation du compartiment 6 depuis l'Île-de-Batz à la pointe Saint-Mathieu (département du Finistère (29)).

La petite histoire raconte que sur cette côte nord appelée aussi pays «pagan» (pilleurs d'épaves), aux XVIème et XVIIème siècles, les habitants vidaient les navires naufragés mais aussi les attiraient sur les rochers en allumant des feux pour induire les capitaines en erreur. D'ailleurs la côte est très découpée, basse sur la quasi-totalité du linéaire côtier (Illustration 2).



Illustration 2 : En haut : Panorama de la plage des Blancs Sablons adossée à des falaises (Le Conquet, vue vers le Sud-Ouest) ; Au milieu : Panorama de l'Aber Benoit (vue vers le Nord-Ouest) ; En bas : Panorama d'Enest Terch, Massifs dunaires plus ou moins importants posés sur un platier rocheux plus ou moins altéré.

1.1. Géographie « humaine »

Depuis la pointe Saint-Mathieu sur la commune de Plougonvelin au Sud jusqu'à la pointe de Bloiscon sur la commune de Roscoff au Nord-Est, le compartiment C6 : Finistère Nord s'étend sur environ 377 km (Calcul réalisé à partir du trait HistoLittV2.0 IGN-SHOM), de côte exposée à l'océan (Illustration 3).

Ce compartiment comprend 31 communes qui totalisent une population de **63 816** habitants (donnée de l'INSEE, 2009). Les communes de Roscoff et Plougonvelin appartiennent respectivement aussi aux compartiments C5 et C7.

Sur la partie du compartiment orienté vers le Nord, depuis Roscoff à l'Est jusqu'à Plouarzel, l'habitat est situé en bord de mer en raison d'une géomorphologie côtière relativement basse (Illustration 3). Ensuite jusqu'à Plougonvelin, la côte prend du relief et l'habitat est retraits du trait de côte sauf pour certains petits quartiers plus récents. Sur l'Île-de-Ouessant, les falaises rocheuses maintiennent l'habitat, là aussi en retrait du trait de côte, tout comme sur l'Île-de-Molène mais avec un moindre effet. Quelques communes obéissent au schéma d'urbanisation d'un bourg historique en retrait du littoral avec l'aménagement des parties basses de ces communes en quartiers à vocation économique tels que la pêche, l'aquaculture ou le tourisme (Illustration 3).

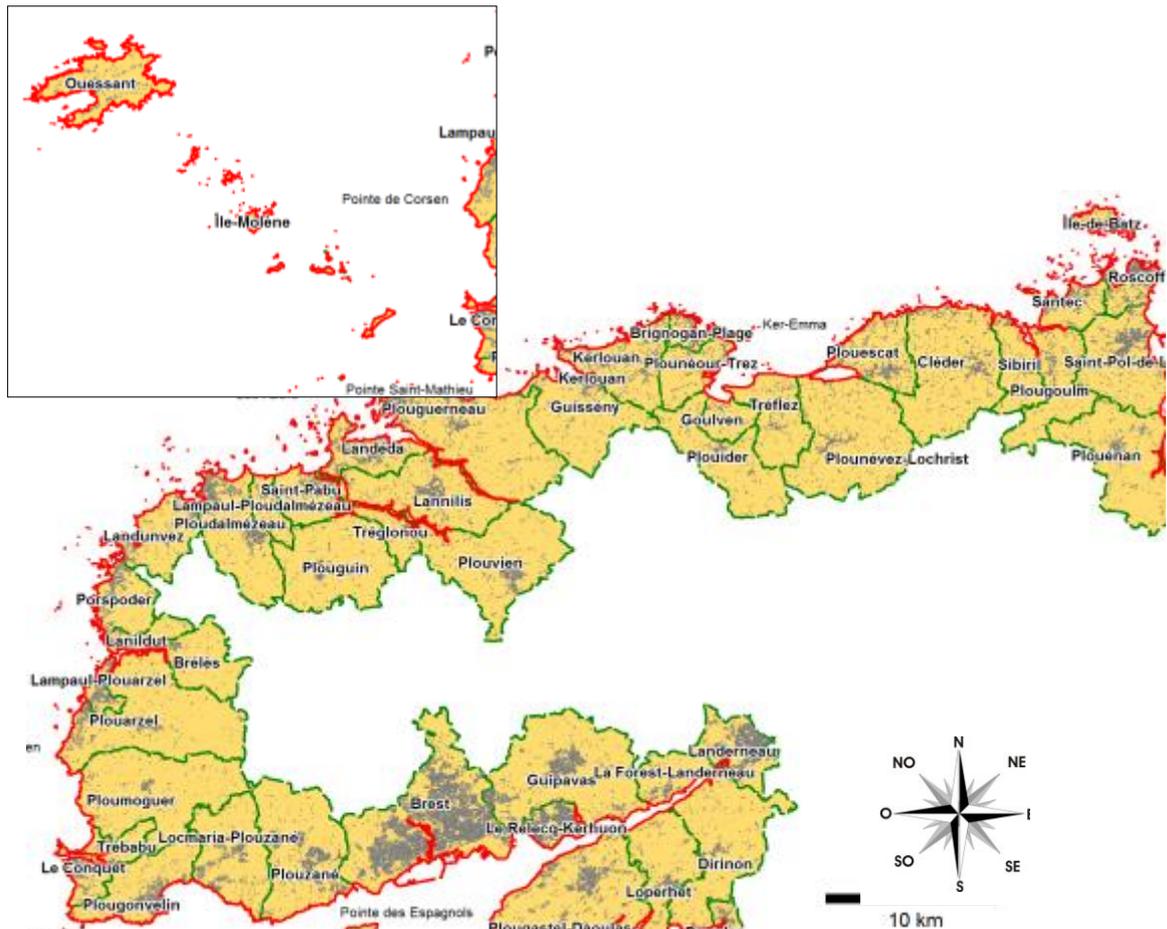


Illustration 3 : Communes du compartiment C6 (en rouge plein : Trait de côte SHOM-IGN HistoLittV2.0, en noir : le bâti (BD Bati IGN).

La commune la plus habitée du compartiment est Plouguerneau avec 5 628 habitants, suivie par Ploudalmézeau avec 4 994 habitants.

Pour l'ensemble des communes du compartiment, la population se situe dans les tranches des moins de 5000 et des moins de 2000 habitants, avec une répartition de ces tranches assez homogènes.

Malgré son étendue, ce compartiment de grande taille, est faiblement habité.

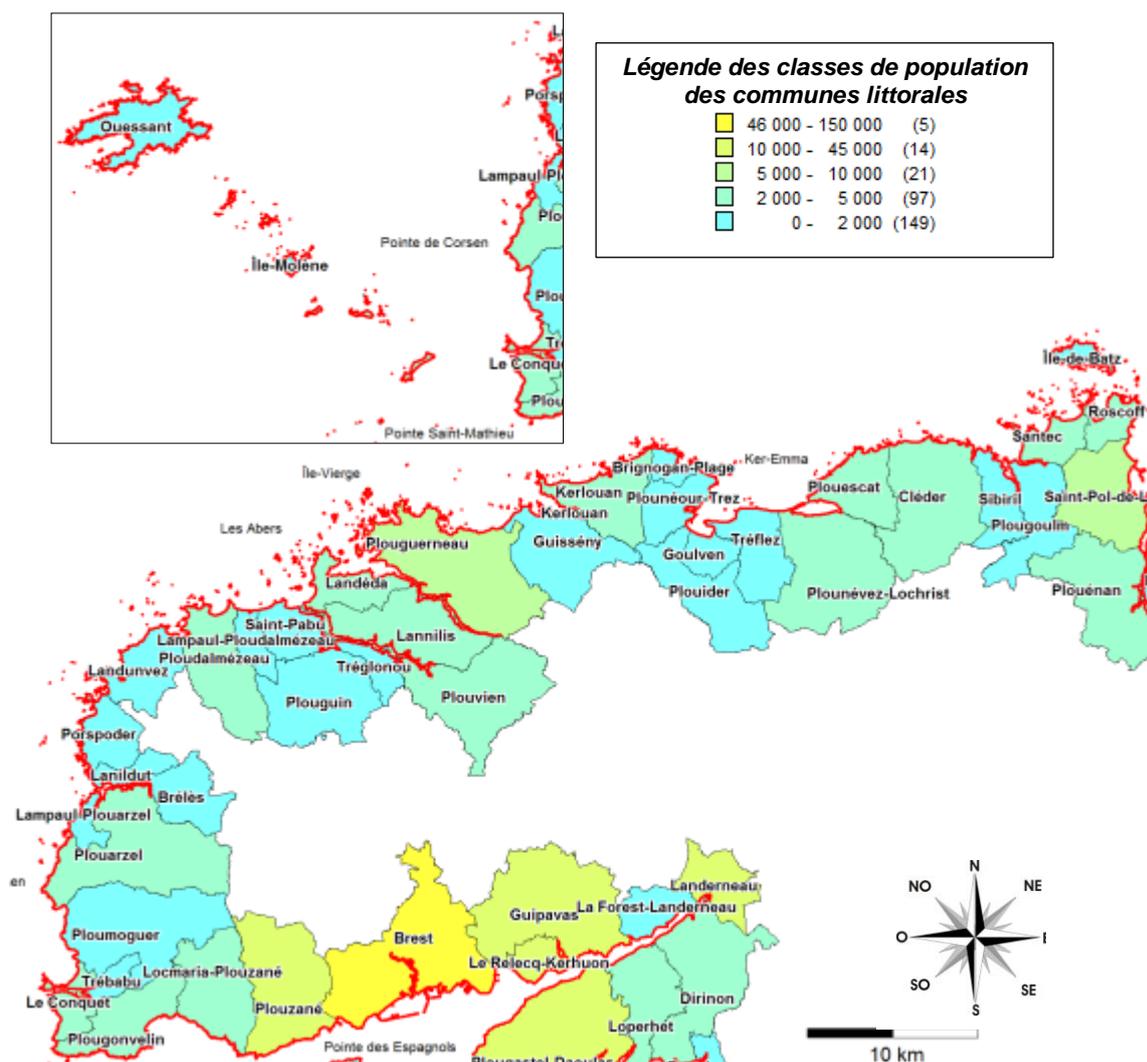


Illustration 4 : Classe de population pour les communes du compartiment C6 : Finistère Nord (Source INSEE, 2009).

La répartition des âges de la population est illustrée par l'indice de vieillissement, rapport entre la population des plus de 65 ans et plus et celle des moins de 20 ans.

Cette répartition des âges par communes pour le compartiment C6 montre :

- un indice de vieillissement compris entre 0 et 100 (24/31), soulignant une population vieillissante ;
- et un indice de vieillissement compris entre 100 et 200 (8/31), montrant des populations dans lesquelles les moins de 20 ans sont légèrement supérieurs aux 65 ans, donc des communes relativement équilibrées (Illustration 5).

Enfin quelques communes (4/31) telles que les îles de Ouessant, Molène et de Batz, auxquelles s'ajoute la commune de Brignogan-Plage, ont des indices de vieillissement compris entre 200 et 400, soulignant une population relativement jeune (Illustration 5).

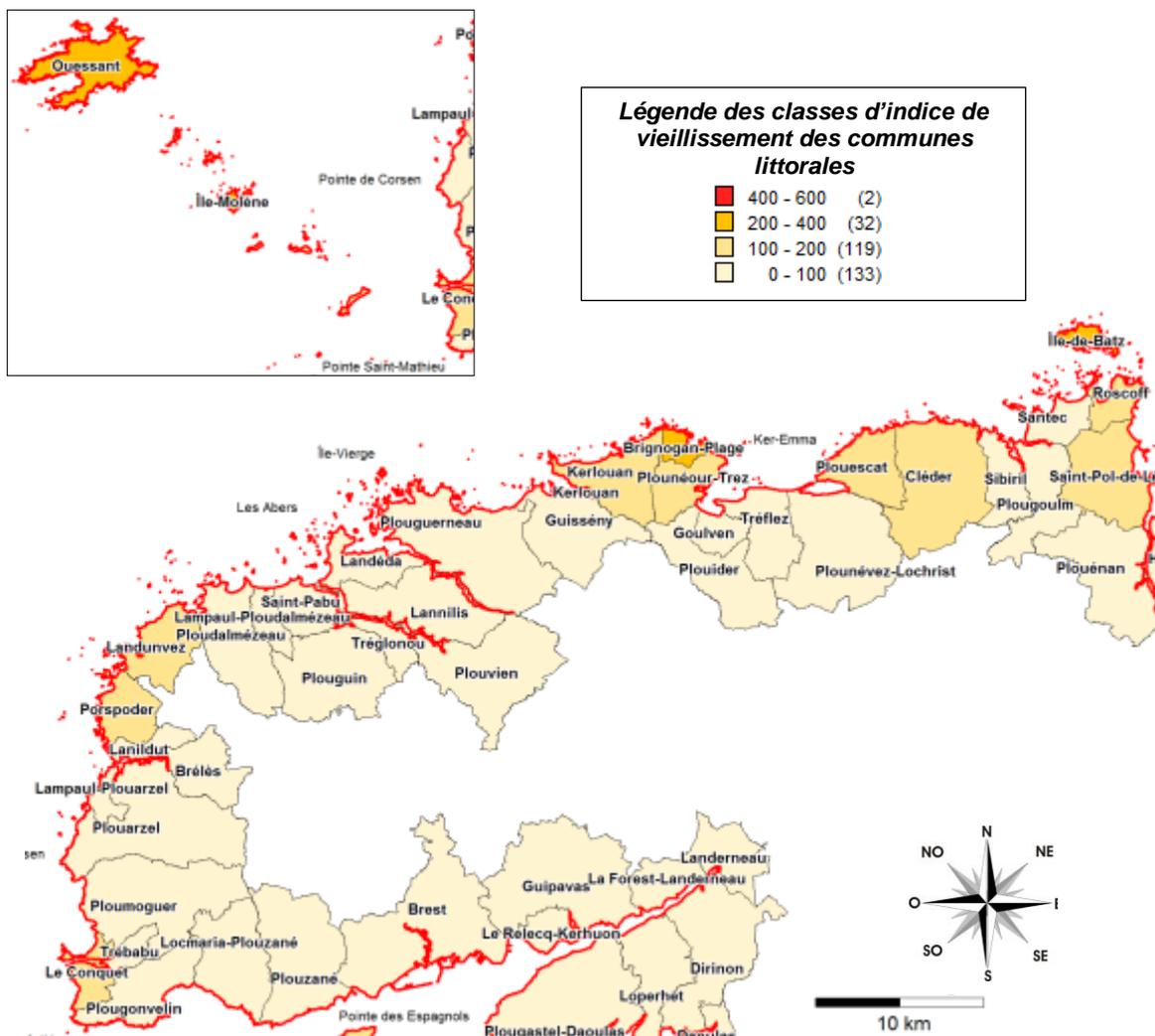


Illustration 5 : Indice de vieillissement pour les communes du compartiment C6 : Finistère Nord (Source INSEE : 2009).

La répartition de la population à l'échelle du compartiment peut fortement varier d'une saison à l'autre, notamment sur le littoral, avec une recrudescence de sa fréquentation à la belle saison mais aussi pendant les périodes de vacances coupant les cycles scolaires annuels.

Ainsi le rapport entre le nombre des résidences secondaires et les résidences principales peut être un indicateur de l'amplitude de ces variations saisonnières.

Les communes avec un rapport inférieur à 10% (Illustration 6), c'est-à-dire les communes avec un faible pourcentage de résidences secondaires sont situées en retrait du trait de côte. Il s'agit des communes de : Trébabu, Brélès, Plouguin, Tréglonou, Plouvien, Lannilis, Plouider et Plougoulm (7/31).

Les communes avec des rapports intermédiaires, compris entre 10 et 25 % (9/31), alternent avec celles dont les rapports sont compris entre 25 et 50 % (18/31).

La commune de Brignogan-Plage affiche un rapport supérieur à 50 %, ce qui souligne un taux important de résidences secondaires.

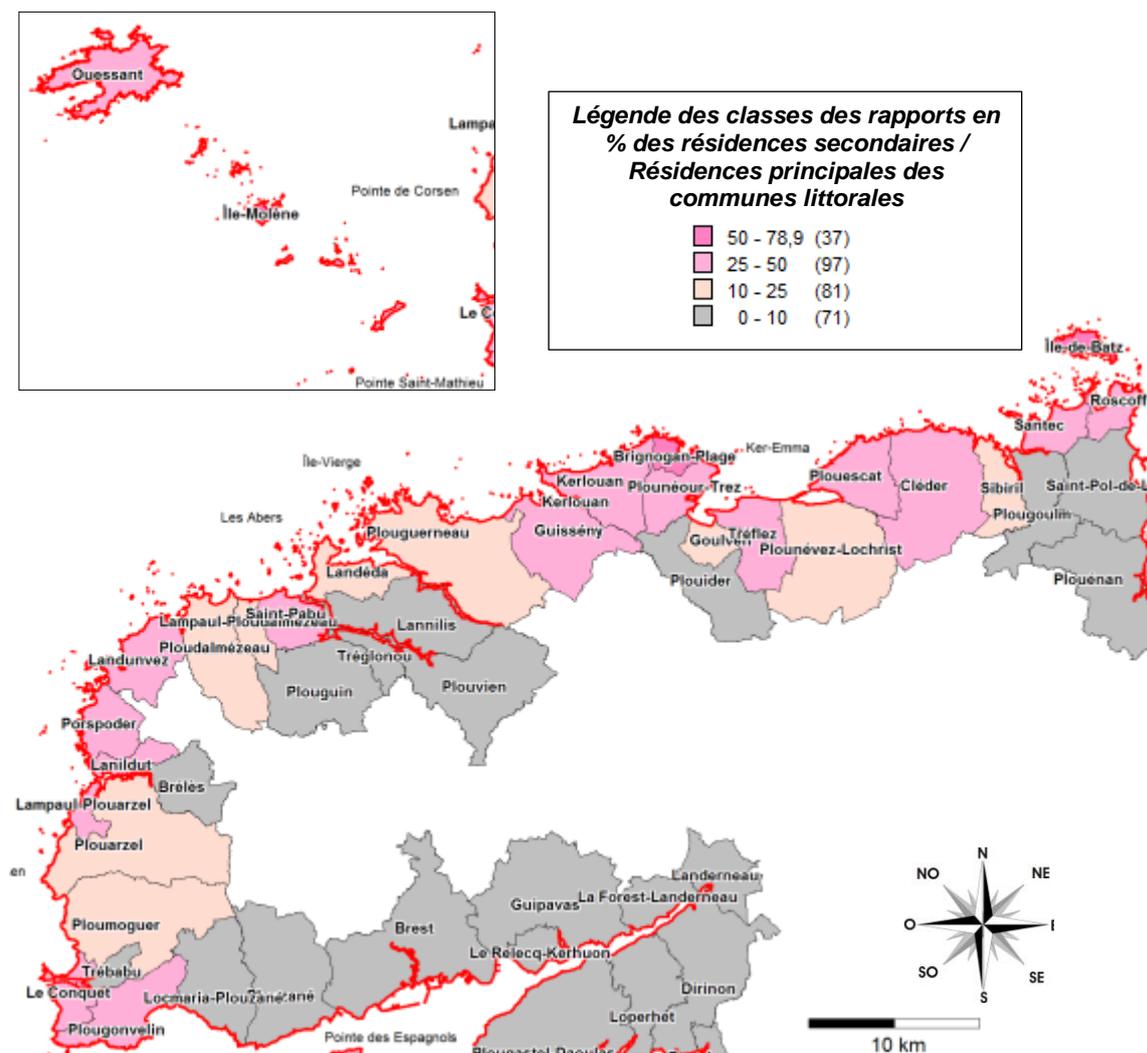


Illustration 6 : Rapport résidences secondaires/logement principaux pour les communes du compartiment C6 : Finistère Nord (Source INSEE, 2010).

Le compartiment C6 est composé de 3 intercommunalités : La Communauté de Communes du Pays d'Iroise, la Communauté de commune du Pays des Abers et la communauté de commune du Pays de Lesneven et Côtes des Légendes

Elles appartiennent au SCoT du Pays de Brest qui compte 89 communes dont cinquante sont littorales, suivant la loi littorale. L'ensemble des communes du compartiment C6 sont concernées par le volet littoral du SCoT.

Le SCoT vise à coordonner les politiques menées en matière d'urbanisme, d'habitat, de développement économique, d'implantations commerciales et de déplacements sur le territoire dans l'optique de mieux maîtriser le développement.

1.2. Ports principaux

Comme pour les compartiments précédents C4 et C5, le port de Roscoff est le port de référence principal, pour une partie Est du compartiment, accompagné par 6 sites ou ports de référence secondaires, qui sont d'Est en Ouest : Ile-de-Batz, Brignogan-Plage, l'Aber Wrac'h, l'Aber Benoit, Portsall et l'Aber Ildut (Illustration 7).

Le port de Roscoff est port de référence car il est le port, possédant un observatoire permanent de mesure de la marée et des données marégraphiques le plus ancien

(Illustration 7). Pour la fin Sud du compartiment C6, le port de référence est le port de Brest, accompagné du port du Conquet, comme port de référence secondaire.

Dans ces ports secondaires comme dans celui de référence, il est possible de connaître la côte altimétrique en IGN69 (référence altimétrique nationale) du zéro hydrographique (niveau des plus basses mers) ZH/Ref (Illustration 8).

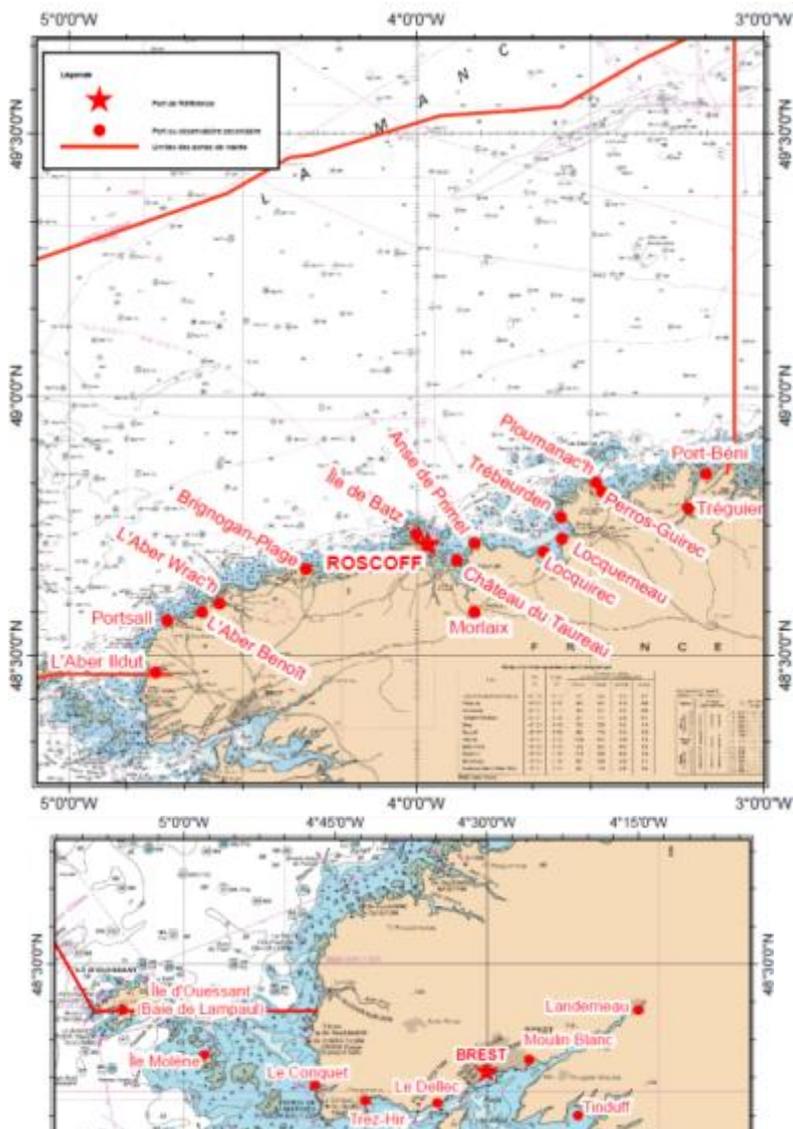


Illustration 7 : Carte de localisation des ports du compartiment C6 : Finistère Nord (Source RefMar2013 du SHOM).

Nom	Type	Lat	Long	Et.	Constante	PHMA	PMVE	PMME	NM	BMME	BMVE	PBMA
Roscoff	R	48 43 N	03 58 W	4.91		09.80	08.90	07.10	05.30	03.40	01.30	00.18
Île de Batz												
Brignogan-Plage												
L'Aber Wrac'h			N.R.Y3-64			MRU	1987	57.540	53.474	-4.066		IGN69
L'Aber Benoît			N.R.Y3-64			MRU	1987	57.696	53.474	-4.222		IGN69
Portsall			N.R.Y3-40			IGN	2007	28.296	24.391	-3.905		IGN69
L'Aber Ildut*			N.R.Y3-25			IGN	1987	24.805	21.077	-3.728		IGN69

Nom	Type	Lat	Long	Et.	Constante	PHMA	PMVE	PMME	NM	BMME	BMVE	PBMA
Brest	R	48 23 N	04 30 W	3.75		07.93	07.05	05.50	04.13	02.70	01.15	00.25
Baie de Lampaut (Île d'Ouessant)			N.R.Y3-129			SHOM	2010	7.806	4.079	-3.727		IGN69
Île Molène			N.R.Y3-116			SHOM	2010	8.380	4.521	-3.859		IGN69
Le Conquet			NO-100			IGN	2010	20.280	16.777	-3.503		IGN69

Illustration 8 : Références Altimétriques Maritimes pour les sites de la zone de marée des abords de Roscoff à Brest pour le compartiment C6 : Finistère Nord (Source RefMar2013 du SHOM).

1.3. Arrêtés de catastrophes naturelles et Plan de Prévention des Risques Naturels Littoraux (PPRNL)

1.3.1. Les arrêtés de catastrophes naturelles

L'analyse de la base de données des arrêtés de catastrophes naturelles GASPARE, téléchargée durant l'été 2012, montre qu'il existe 19 arrêtés de catastrophes naturelles ayant pour description de façon univoque un aléa littoral, c'est-à-dire un arrêté intitulé : Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues ou Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues.

Seules deux communes : Roscoff et Brignogan-Plage, cumulent deux arrêtés de catastrophes naturelles liés à la mer, c'est-à-dire intitulé : « Inondations et Chocs mécaniques liés à l'action des vagues », et « Inondation, coulées de boue et chocs mécaniques liés à l'action des vagues », pour les dates respectivement des 19 novembre 1996 et 10 mars 2008.

L'ensemble des autres communes n'ont qu'un seul arrêté mais dont les intitulés peuvent être soit : « Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues », soit « Inondations, coulées de boue et chocs mécaniques liés à l'action des vagues ».

Pour les communes de Cléder, d'Île-Molène, de Kerlouan, de Landéda, de Landunvez, d'Ouessant, de Ploudalmézeau, de Sibiril, de Santec, de Saint-Pabu, de Plouguerneau et de Plouescat, cet arrêté a pour date le 10 mars 2008, alors que pour les communes de Plougonvelin et Le Conquet, à la date du 16 décembre 1989, et pour les communes de Roscoff et Plounévez-Lochrist, à la date du 19 février 1996.

L'ensemble des arrêtés sont résumés et synthétisés dans le tableau ci-dessous (Illustration 9), tirés de la base données GASPARE du MEDDE (www.prim.net).

LIB_COMMUNE	LIB_RISQUE_JO	DAT_DEB	DAT_FIN	DAT_PUB_ARRETE	DAT_PUB_JO
Brignogan-Plage	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	10/03/2008	10/03/2008	15/05/2008	22/05/2008
Brignogan-Plage	Inondations, coulées de boue et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	19/02/1996	20/02/1996	17/07/1996	04/09/1996
Cléder	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	10/03/2008	10/03/2008	15/05/2008	22/05/2008
Conquet	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	16/12/1989	18/12/1989	16/03/1990	23/03/1990
Île-Molène	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	10/03/2008	10/03/2008	15/05/2008	22/05/2008
Kerlouan	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	10/03/2008	10/03/2008	15/05/2008	22/05/2008
Landéda	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	09/03/2008	10/03/2008	15/05/2008	22/05/2008
Landunvez	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	09/03/2008	10/03/2008	15/05/2008	22/05/2008
Ouessant	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	10/03/2008	10/03/2008	15/05/2008	22/05/2008
Ploudalmézeau	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	09/03/2008	10/03/2008	15/05/2008	22/05/2008
Plouescat	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	10/03/2008	10/03/2008	15/05/2008	22/05/2008
Plougonvelin	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	16/12/1989	18/12/1989	16/03/1990	23/03/1990
Plouguerneau	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	09/03/2008	10/03/2008	15/05/2008	22/05/2008
Plounévez-Lochrist	Inondations, coulées de boue et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	19/02/1996	20/02/1996	17/07/1996	04/09/1996
Roscoff	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	10/03/2008	10/03/2008	15/05/2008	22/05/2008
Roscoff	Inondations, coulées de boue et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	19/02/1996	20/02/1996	17/07/1996	04/09/1996
Saint-Pabu	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	09/03/2008	10/03/2008	15/05/2008	22/05/2008
Santec	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	10/03/2008	10/03/2008	15/05/2008	22/05/2008
Sibiril	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	10/03/2008	10/03/2008	15/05/2008	22/05/2008

Illustration 9 : Arrêtés de catastrophes naturelles « littoraux » pour les communes Compartiment C6 : Finistère Nord (Source GASPARE ; prim.net).

Un autre arrêté de catastrophe naturelle intitulé : « Tempête », existe pour le compartiment C6 et dont l'ensemble des communes sont concernées, pour l'évènement du 15 octobre 1987. Ce jour-là, le niveau de pleine-mer théorique était de 5.05 m (à Brest) et 6.53 m (à Roscoff) pour un coefficient de 25. La tempête de 1987, fut l'une des plus importantes tempêtes que la péninsule bretonne ait essuyée.

1.3.2. Les plans de prévention des risques naturels littoraux

À l'heure actuelle, sur ce compartiment C6 Finistère Nord, quinze communes sont concernées par des Plans de Prévention des Risques Naturels Littoraux (PPRNL), compte tenu du fait que le littoral de la Côte Nord du Finistère, de Plouguerneau à Saint-Pol-de-Léon (appartenant au compartiment C5), présente une vulnérabilité vis à vis du risque de submersion marine, en raison d'une exposition aux agents météo-marins et de nombreuses zones situées au-dessous des plus hautes mers. Ces quinze communes sont en priorité 2 en ce qui concerne la gestion et l'anticipation des risques littoraux.

Les communes concernées par un PPRL-SM (Submersion Marine), correspondent à deux secteurs distincts (Illustration 10):

- le secteur 1 de Cléder à Saint-Pol-de-Léon composé des communes de : Cléder, Sibiril, Santec, Plougoulm, Roscoff et Saint-Pol-de-Léon ;
- et le secteur 2 de Plouguerneau à Plouescat, composé des communes de : Guisseny, Kerlouan, Brignogan-Plage, Plounéour-Trez, Plouider, Goulven, Tréfléz, Plounevez-Lochrist et Plouescat.

Les PPRL de ce secteur ont été approuvés en 2007.

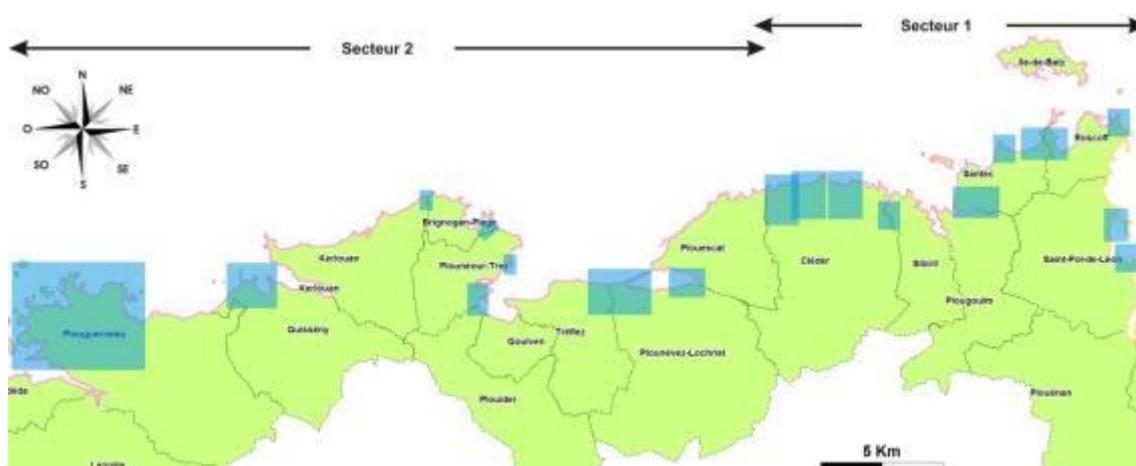


Illustration 10 : Secteurs 1 et 2 du compartiment C6, bénéficiant d'un PPRL-SM, et des sites particuliers (Source PPRL-SM).

Lors de l'établissement de ces PPRL-SM des secteurs 1 et 2, la hauteur d'eau absolue, a été définie comme égale à la hauteur d'eau marine, d'une marée astronomique couplée avec une surcôte atmosphérique, d'occurrence centennale, suivant les indications de l'étude EPSHOM 1994 pour le littoral Manche-Atlantique (« détermination des hauteurs d'eau extrêmes pour la délimitation du Domaine Public Maritime »).

Pour le secteur 1 : Le niveau marin centennial ainsi défini (marée astronomique + surcote atmosphérique) s'établit pour le secteur d'étude, en référence au port de Roscoff, à **+ 5,30 m IGN 69**.

L'aléa est par ailleurs majoré localement à l'intérieur du polder inondé par la vitesse du courant au franchissement de la brèche, à proximité de celle-ci (Illustration 11).

Un zonage en trois parties a été défini, correspondant :

- Zone rouge = zones susceptibles d'être submergées par un aléa centennial. Il s'agit des sites connaissant les aléas les plus forts ;

- Zone bleue = secteurs naturels ou urbanisés, en tout ou partie, connaissant des aléas moyens ou faibles ;
- Zone verte = zone de précaution. Espaces non directement affectés par le risque de Submersion marine, mais où de nouveaux aménagements pourraient aggraver le risque actuel ou en provoquer de nouveaux.

Pour le secteur 2 : Le niveau marin centennal ainsi défini (marée astronomique + surcote atmosphérique) s'établit pour le secteur d'étude, en référence à Brignogan, à **+ 5,00 m IGN 69**.

Les détails de chaque site est contenu dans les PPRL-SM en question, qui sont consultable sur le site de la préfecture du Finistère (<http://www.finistere.gouv.fr/>).

Niveau (m IGN 69) Terrain Naturel	Niveau d'aléa sans vitesse	Niveau d'aléa avec vitesse
> 5,30	Présumé nul	Présumé nul
4,30 < < 5,30	faible	moyen
3,30 < < 4,30	moyen	fort
< 3,30	fort	fort

Illustration 11 : Exemple de hiérarchisation des niveaux d'aléa définie pour le PPRL-SM Cléder-Saint-Pol-de-Léon (Source : <http://www.finistere.gouv.fr/>).

Sur les 2 secteurs, à l'intérieur de chaque site (Illustration 10), un

1.4. Géomorphologie et géologie littorale

Le Compartiment C6 appartient entièrement à un domaine de socle de l'orogène hercynienne, appelé le Léon. C'est domaine de socle caractérisé par un assemblage complexe de formations géologiques dont les âges et les dispositions géométriques sont encore assez mal connus (Thomas *et al.*, 2002), et qui se distinguent des autres domaines du Massif Armoricain (Ballèvre *et al.*, 2013) (Illustration 12).

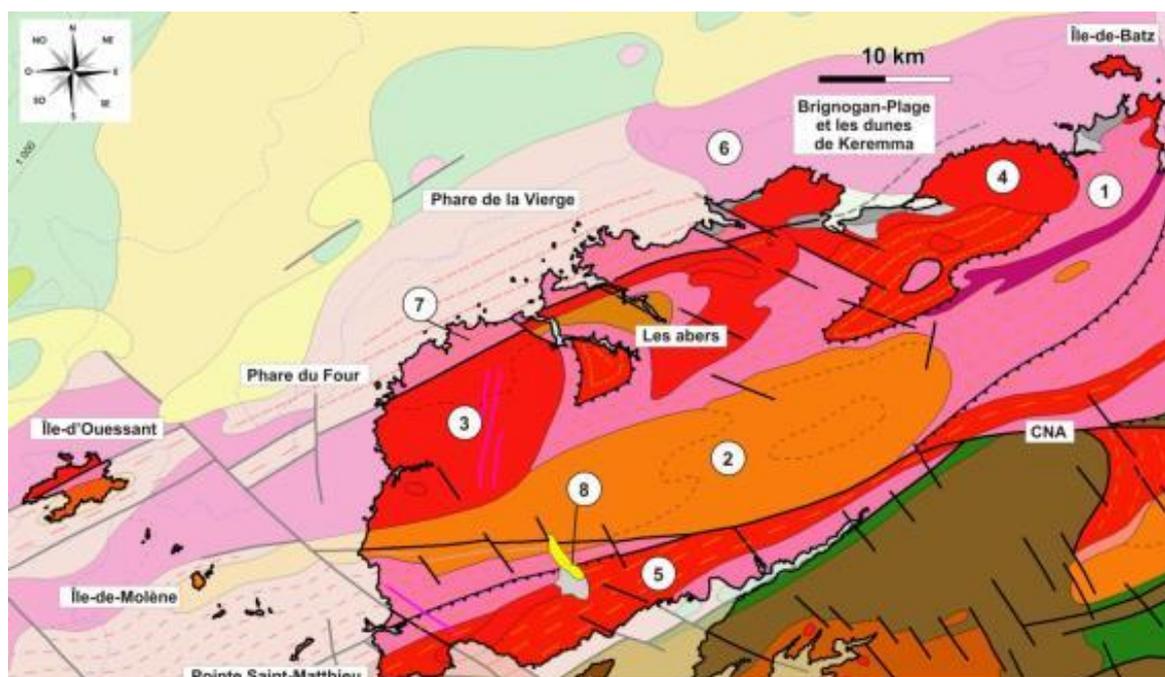


Illustration 12 : Extrait de la carte géologique au million de la France (éd. BRGM, 2003).

LEGENDE : 1 : Roches métamorphiques : micaschistes, paragneiss et amphibolites d'âge Cambro-Briovérien (670-500 Ma); 2 : Intrusions granitiques carbonifères : monzogranites, granodiorites (355-335 Ma); 3 et 4 : Leucogranites peralumineux carbonifères (335-295 Ma); 5: Roches métamorphiques : métagranodiorites, métagranodiorites (520-455 Ma); 6 : Formations quaternaires : sables, limons ; 7 : Roches métamorphiques : migmatites, amphibolites, anatexites (670-500 Ma) wackes, calcaires ; 8 : Roches tertiaires : sables, argiles, marnes, calcaires (33,7-2 Ma)

Les roches plutoniques ou complexes granitiques peuvent être divisées en deux ensembles distincts sur la base de leurs âges et de leurs compositions géochimiques. Des complexes granitiques correspondant à des monzogranites à feldspath alcalin (dominante potassique) et granodiorites, datés à 330-340 Ma comme ceux de Saint-Renan-Kersaint, Plounéour, Plouaret (n°2), et des complexes granitiques, correspondant aussi à des monzogranites mais porphyriques que l'on retrouve dans les complexes de l'Aber-Ildut et Brignogan-Plouescat (n°3 et 4) ; et datés de 290-300 Ma. La mise en place de ces magmas granitiques est associée aux fonctionnements des cisaillements hercyniens comme le CNA.

Les roches métamorphiques du Léon sont variées tel que le gneiss du Conquet, le paragneiss de l'Aber Wrac'h, le gneiss de Ploumoguer, etc., et la plupart dérivent des formations sédimentaires protérozoïques. Les migmatites et gneiss migmatitiques (ou anatexites), sont des roches métamorphiques dont les fortes conditions de pression et de température, ont conduit à la fusion partielle des roches initiales. Ce sont les ensembles de migmatites de Landunvez au Nord qui bordent la façade maritime et les migmatites de Plouarzel (n°7), qui jalonnent le flanc sud du Granite de Saint-Renan.

Enfin le Léon est traversé par des intrusions mineures par rapport aux premières, de roches filoniennes, composées de deux grands champs : les dolérites tardy-hercyniennes, datées à 200 Ma et localisées dans le prolongement septentrional de la faille Kerforne et le champ micro-granitique du Bas-Léon.

Trois familles de failles sont présentes sur le compartiment C6. La première, orientée N120°-140° qui conditionne les filons doléritiques. La seconde, orientée N60°-70°, qui correspond aux accidents crustaux majeurs : Cisaillement Nord-Armoricain (CNA) au sud et linéament Porspoder-Guissény au voisinage du littoral au Nord (Thomas *et al.*, 2002). Enfin la troisième

famille de failles, orientées N150 parallèle à la faille Kerforne, et qui bordent le petit bassin tertiaire de Saint-Réan, rempli de sables et argiles.

Ce compartiment C6 est donc essentiellement caractérisé par des roches cristallophylliennes (magmatiques acides à métamorphiques), qui offrent au compartiment une côte rocheuse de très faible altitude, correspondant à la présence d'un platier rocheux assez étendu.

Les falaises ne se situent que sur la partie du compartiment, orientée plein Ouest jusqu'à l'entrée de le Rade de Brest et sur l'Île d'Ouessant.

Ce littoral caractérisé par une ancienne plateforme littorale, est très découpé avec des alternances de criques et pointes rocheuses. Par endroit, en arrière notamment des cordons dunaires ou de galets, on trouve des dépressions dans lesquelles se situent des marais maritimes.

Dans le secteur de la commune de Guissény (Illustration 13), on retrouve une large plateforme à écueils dont le raccordement avec le plateau continental se fait par un escarpement de 30 à 50 m. A Terre, un cordon dunaire abrite un marais maritime, « poldérisé », contenant un étang (celui du Curnic), l'ensemble situé en dessous du niveau de pleine mer de vives eaux. Ce cordon se tient sur une falaise morte (celle du Zorn), suivant une orientation Sud-Ouest / Nord-Est, sur 2 km et culmine à 13 m NGF pour une largeur de 250 à 400 m (Cariolet *et al.*, 2012).

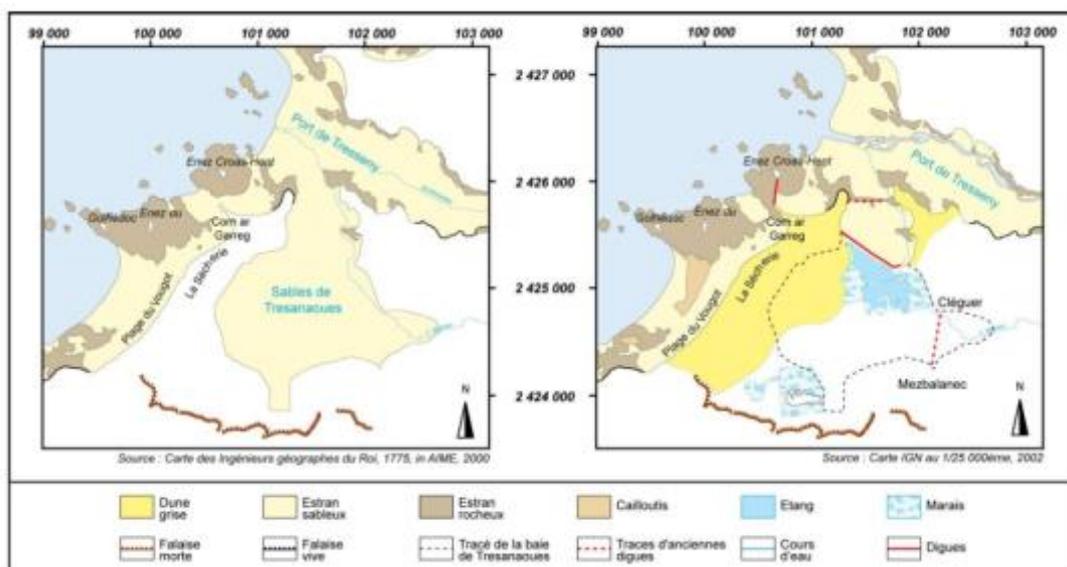


Illustration 13 : En haut : Carte géomorphologique du secteur de Guisseny et évolution du site entre 1775 et 2002 : Remarquer les ouvrages d'anthropisation du marais maritime (en rouge) et la falaise morte en arrière (en marron) (Suanez, 2005) ; en bas : Evolution de l'habitat entre 1952 et 2000 (Baillet, 2009)

L'un des autres sites bas emblématiques du compartiment C6, est celui des Dunes de Ker Emma sur les communes Plounevez-Lochrist et de Tréfléz (illustration 14), où le secteur, dès le Moyen Âge, sera occupé par une communauté monastique qui défrichera et cultivera de riches terres limoneuses. Par la suite, au XVII^e siècle, les sables se mirent à progresser sur la plaine de Tréfléz et les religieux durent quitter les lieux. En 1789, que les dunes seront afféagées pour être mises en valeur et pour servir notamment pour le séchage du goémon. C'est après des tentatives infructueuses initiées au siècle précédent, que de grands travaux d'assèchement modifieront durablement le paysage. Louis Rousseau, acquiert en 1823 une

concession de terres incultes qu'il entreprend de transformer en polder, qu'il nomme Keremma, du nom de sa jeune épouse Emma. C'est ainsi que le marais maritime en arrière de ce cordon dunaire à doubles pointes libres, sera le siège de la construction de digues, du renforcement des dunes, et de l'assèchement des terres (<http://www.conservatoire-du-littoral.fr/>).

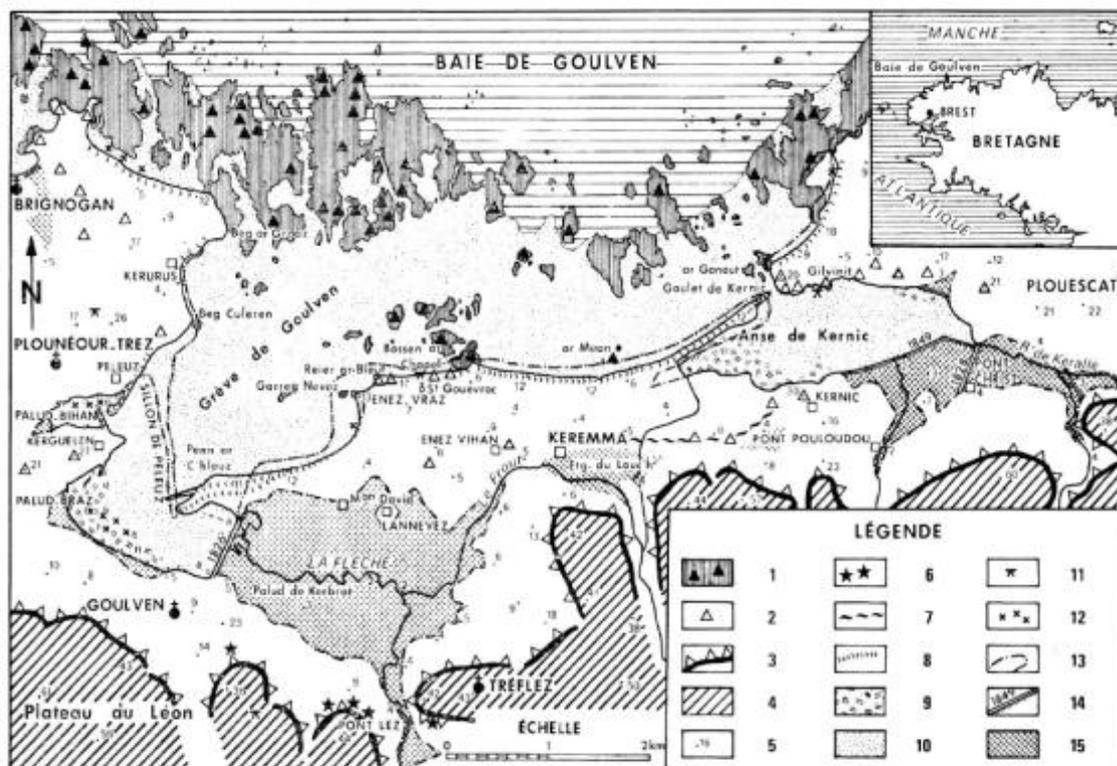


FIG. 1. — Baie de Goulven (Finistère), d'après B. Hurlégouët et A. Moign, 1976. — 1 : Platier rocheux à œcuis, 2 : Ézaril fossile, 3 : Falaise morte, 4 : Plateau du Léon, 5 : Côte d'altitude, 6 : Dépôts haut-normanniens, 7 : Cordon dunaire fossile, 8 : Cordons dunaires et fleches littoraux, 9 : Schorre, 10 : Estrans sableux, 11 : Allée couverte, 12 : Tourbe flandrienne, 13 : Ligne de rivage en 1823, 14 : Digue ; date de construction, 15 : Terrains asséchés.

Illustration 14 : Carte géomorphologique du secteur de la baie de Goulven : à noter les terrains asséchés (15), et les divers aménagements (14) et la faille morte (3) (Menez, 1977).

L'une des autres caractéristiques de compartiment C6 est la présence de deux estuaires de type ria : l'Aber Benoit et l'Aber Wrac'h, pour les principaux. L'Aber Benoit, avec une longueur de 10 km entre la tourelle « Le Chien » à son embouchure et le pont de Tariég, a une superficie est de 17 000 ha. Dans son prolongement en mer, on peut suivre un chenal sous-marin jusqu'à des profondeurs de 40 mètres sous les plus basses mers. Ce chenal sous-marin rejoint celui de l'Aber Wrac'h au large de l'île Guenioc (Guilcher et al., 1965).

Au Nord de l'Aber Benoit, l'Aber Wrac'h est long de 6,5 kilomètres de l'île Cezon à Paluden. Sa superficie est de 10 000 ha. Son chenal sous-marin est beaucoup plus profond que celui de l'Aber Benoit, permettant ainsi à des bateaux de 500 tonneaux de remonter jusqu'à Paluden (Guilcher et al., 1965).

En ce qui concerne les îles du compartiment C6, l'archipel de Molène constitue une remarquable partie émergée d'un vaste platier soumis aux agents météo-marins, qui s'étend sur environ 15 000 ha au-dessus de l'isobathe 10 mètres. Il compte dix-neuf îles et îlots pour une surface de 195 ha, et offre un éventail d'accumulations littorales remarquables, tels que des tombolos, des queues de comètes, des amas de blocs cyclopéens (lire Fichaut et Suanez, 2007, pour une revue géomorphologique de l'archipel).

L'île de Banneg se distingue des autres îlots par sa position excentrée au Nord-Ouest, immédiatement en bordure du profond chenal du Fromveur qui la sépare d'Ouessant. Les

côtes Est et Ouest présentent une importante dissymétrie. Le littoral abrité des agents météo-marins, à l'Est, est dépourvu de falaises et possède des pentes assez faibles, et les formes d'accumulation sont constituées de cordons de galets et de petits placages sableux assimilables à des plages. Au contraire, la partie occidentale, exposée à la houle, est entaillée en falaises sub-verticales qui culminent entre 10 et 14 m d'altitude NGF (Fichaut et Suanez, 2008).

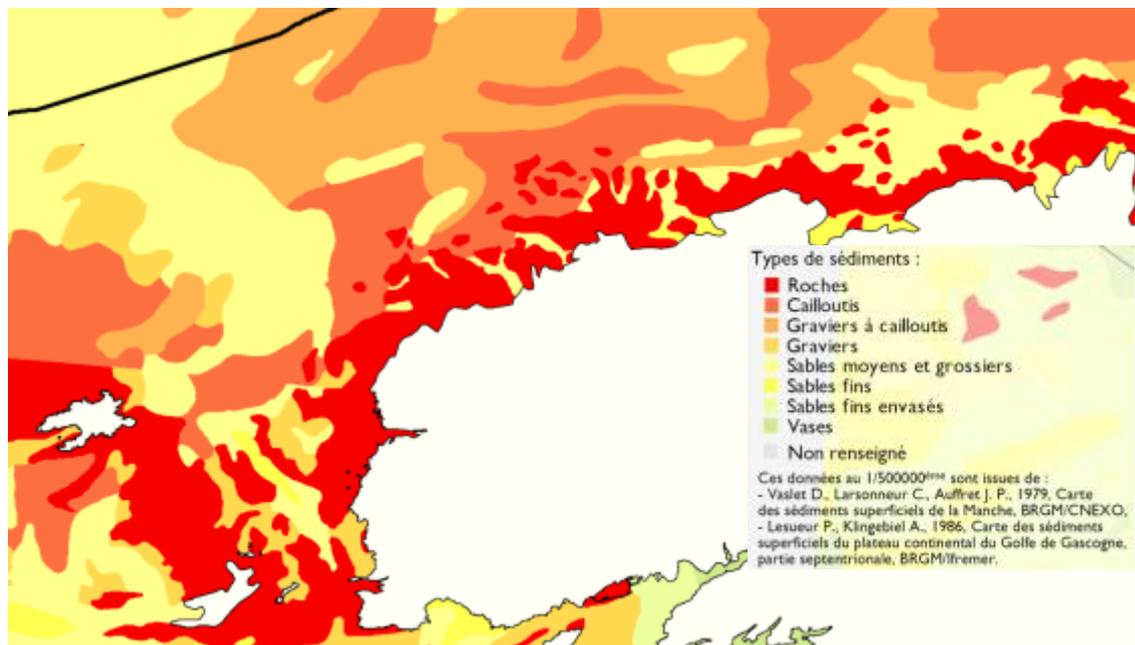


Illustration 15 : Sédimentologie des fonds marins bretons
(Source Ifremer, sit : www.bretagne-environnement.org).

Les observations qu'il est possible de faire sur le littoral, à savoir cette alternance de baies, criques sableuses ou à galets et de pointes rocheuses de faibles altitudes notamment sur la façade nord du compartiment, sont l'image de la géologie des formations superficielles et du socle rocheux, sous-marins ou circa-littoraux.

Les fonds immergés (Illustration 15), dans leur ensemble, se caractérisent par le développement des surfaces rocheuses entrecoupées de couloirs de sédiments plus ou moins grossiers. Même si la roche semble dominer particulièrement par faible profondeur (entre 0 et - 20 m. C.M.), il n'empêche que le panel de granulométrie depuis du sable grossier à des vasières de zones abritées, sont présents sur l'ensemble du littoral. Comme sur l'ensemble du littoral breton, on retrouve une granulométrie croissante dans la limite d'action des vagues (plages de sables ou de galets). Entre Corsen et Kermorvan les fonds durs ne constituent que le tiers environ de la superficie (Chasse et Castric, 1976).

Des observations plus précises existent pour les sites sableux dans la thèse de Dehouck (2006), où l'auteur à partir d'observations sur la zone intertidale, décrit différentes figures sédimentaires caractéristiques du comportement hydrodynamique de ces sites. Ainsi à Corsen, il est possible d'observer des croissants de plages non permanents alors que les Blancs Sablons, sont plutôt caractérisés par une berme de plage (Dehouck, 2006). La plage de Corsen est de type réfléchissant (la houle sera réfléchiée) alors que celle des Blancs Sablons est de type dissipatif (la houle sera dissipée) (Dehouck *et al.*, 2008).

A : Côte basse avec formations superficielles (ici massif dunaire sur un platier rocheux)



B : Même description qu'en A, mais "anthropisé" ici un enrochement

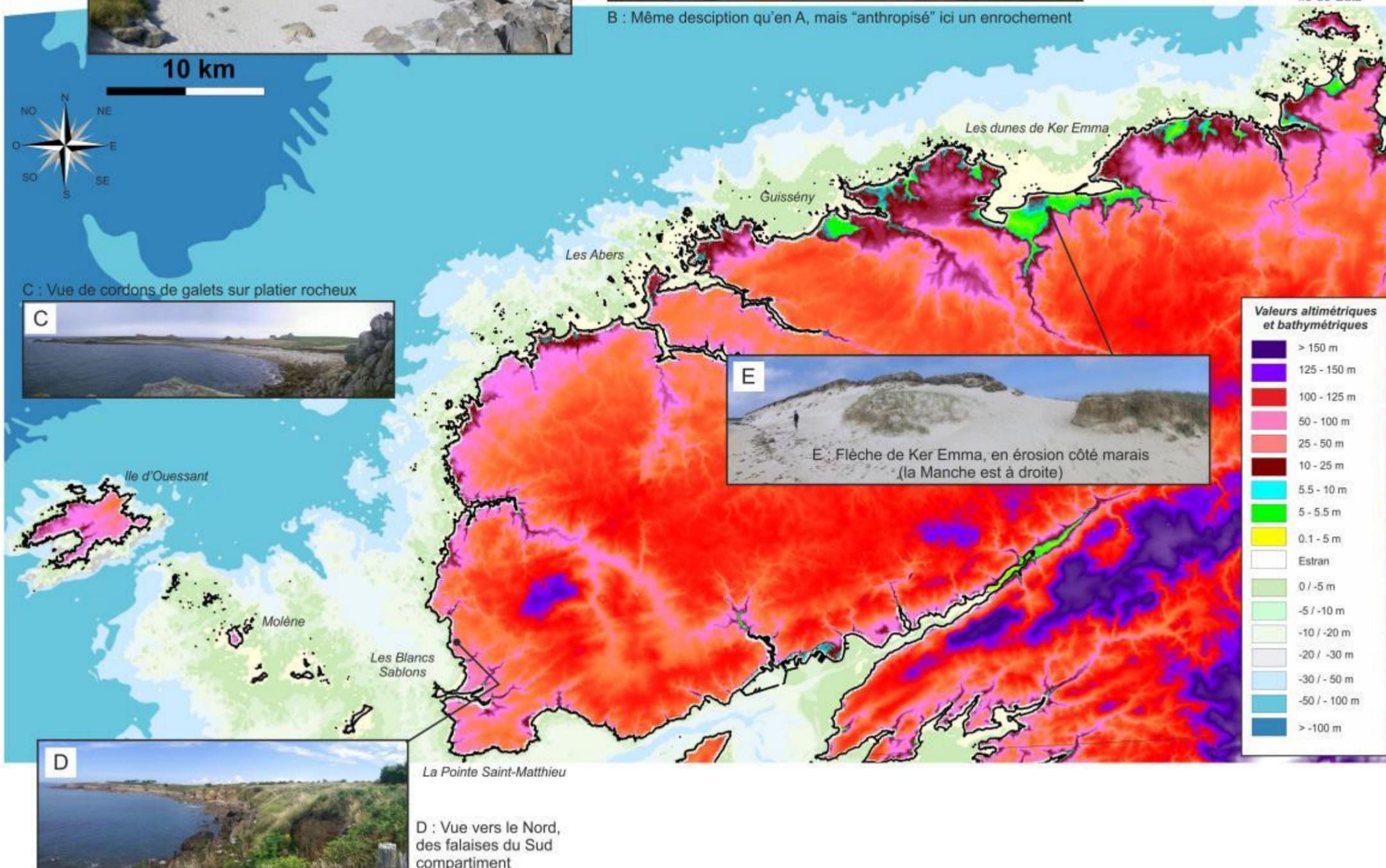


Illustration 16 : Géomorphologie et bathymétrie du compartiment C6.

2. Paramètres / Agents hydrodynamiques

2.1. LA MARÉE

La marée est une onde oscillatoire périodique du niveau de la mer due aux effets conjugués de l'attraction de la Lune et du Soleil sur les particules liquides des océans (Ehrhold, 1999). Le caractère périodique de la marée a 3 cycles :

- cycles de pleine-mer : cycle semi-diurne de 12h25 ;
- cycles mensuel ou semi-lunaire : cycle de vive-eau/morte-eau (interaction entre le soleil, la terre et la lune) ;
- cycle annuel : cycle solstice/équinoxe lié à la variation de la distance de la terre au soleil.

Sur la façade septentrionale de Bretagne (Illustration 17), le marnage augmente progressivement vers l'Est en raison d'une amplification de l'onde marée lors de sa propagation en Manche, du fait de la bathymétrie et à la géométrie du bassin. Ainsi, lors des pleines mers de vive-eau, il dépasse les 9.5 mètres sur la côte de Nord Finistère.

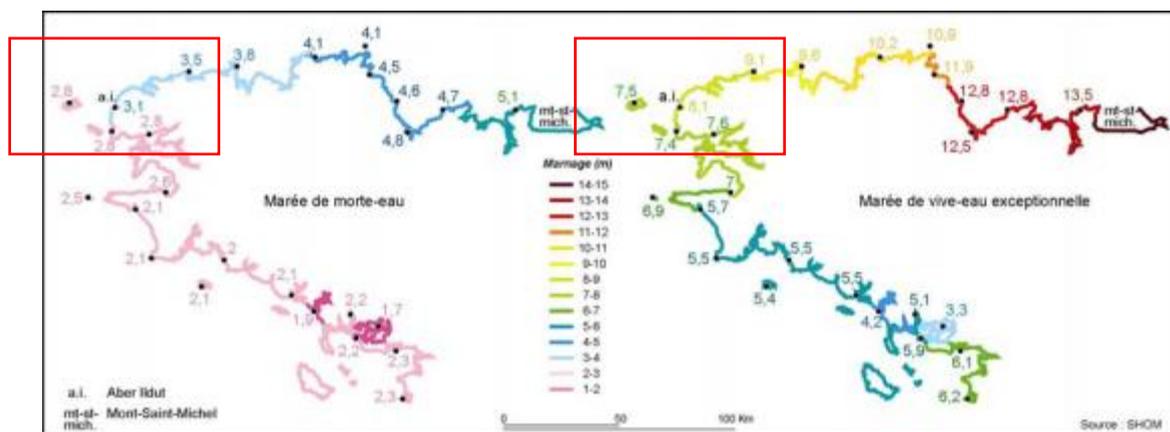


Illustration 17 : Amplitude du marnage en Bretagne (d'après les données du SHOM).

Comme pour l'ensemble du Nord de la Bretagne, la marée est le phénomène hydrodynamique majeur qui arrive de l'Ouest. Le marnage moyen est inférieur à 7 mètres mais en général, il est compris entre 3 (2.8 m sur la partie sud du compartiment à la pointe Saint-Mathieu) et 10 mètres (9.5 m à la sortie du compartiment C6 au Nord-Est, à l'Île de Batz) lors des gros coefficients. La marée commande d'importantes masses d'eau et génère de forts courants lors du flot et du jusant.

Il convient de distinguer nettement deux zones : l'une à l'ouest du parallèle de la Pointe de Corsen (chenal du four) qui est le siège de courants rapides et alternatifs, l'autre à l'est de cette ligne concernant les anses et les redans de la côte qui possède un régime de courants plus complexe et où les vitesses sont plus faibles (Chasse et Castric, 1976)(Illustration 18).

Les vitesses du courant atteignent plus de 2 nœuds (1 m/s) à la bouée Saint-Paul (à 1500 m. au large de la Pointe de Corsen), 2,5 nœuds (1,25 m/s) à la bouée Saint-Pierre (à 3000 m. au large de la Pointe de Breterc'h), pour monter à 5 nœuds (2,5 m/s) très rapidement près de la Grande Vinotière (à 1500 m au large de la Presqu'île de Kermorvan). Au sud, les vitesses diminuent à nouveau. Toutefois, près de la Pointe Saint-Mathieu, les vitesses restent de l'ordre de 4 nœuds (2 m/s) (Chasse et Castric, 1976).

La portion aval de l'aber Benoit est parcourue par des courants de marée alternatifs qui atteignent 3 nœuds en vives-eaux (Prenant, 1963)

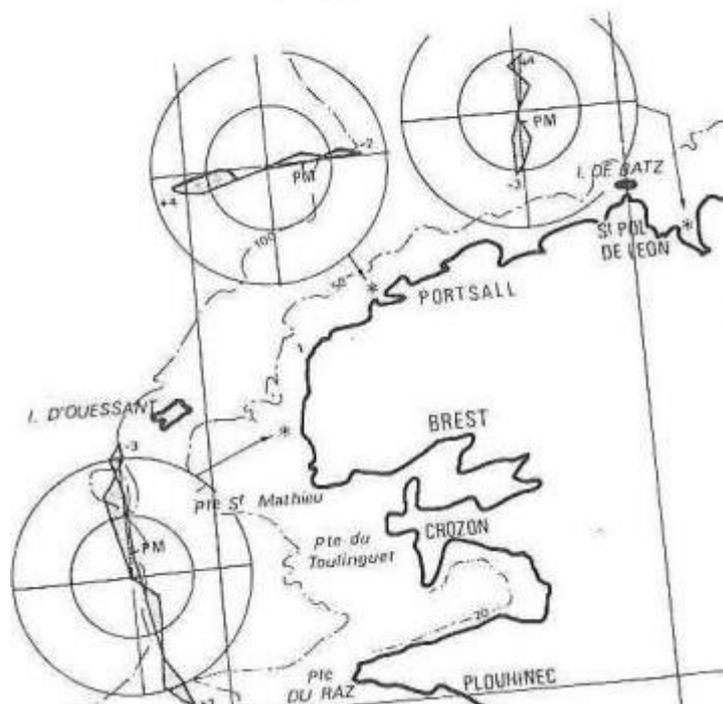


Illustration 18 : Rose des courants de vive-eaux (surface) (LCHF, 1987).

2.2. ÉTAT DE MER (VAGUES, HOULES ET NIVEAUX EXTRÊMES)

2.2.1. La Houle (et les vagues)

Les trains de houles qui arrivent sur le compartiment C6 avec une incidence Ouest, seront réfractés vers le Sud-Ouest-Sud pour venir frapper le littoral. A ceci s'associe une myriade d'îlots et de récifs présents sur l'ensemble de la plate-forme (sur le platier rocheux) en avant du trait de côte, qui provoque une diffraction importante de ces houles du large (Suanez et al., 2007).

Ainsi la propagation des vagues à l'approche du littoral est complexe, à cause de ces plates-formes rocheuses émergées qui modifient la direction des houles (réfraction et diffraction) mais aussi à cause du découpage prononcé de la côte. Les degrés d'agitation sont extrêmement diversifiés sur les plages selon leurs expositions aux agents de forçage hydrodynamiques ; et l'agitation modale sur les plages étudiées par Dehouck (2006) demeure relativement faible ($H_s < 0,5$ m) du fait des nombreux mécanismes affectant la propagation des vagues vers la côte.

Au large de l'île d'Ouessant, les conditions de mer sont très agitées, avec des Houles de $H_{s, 95\%} = 5,9$ m et $H_{s, 99\%} = 8,3$ m (Source : Atlas Numérique de Houle de 1979-2002, LNHE). Les houles générées en Atlantique Nord parviennent sous une incidence Ouest tandis que le passage des systèmes dépressionnaires engendre une forte mer du vent locale (Dehouck, 2006) (Illustration 19).

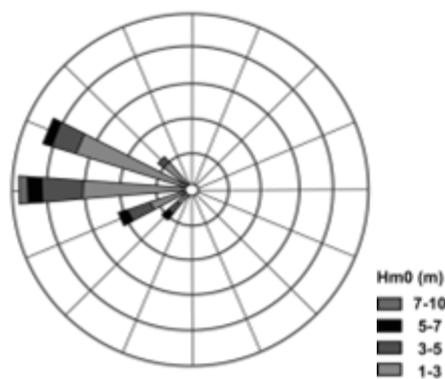


Illustration 19 : Rose des houles au large d'Ouessant entre janv. 1978 et déc. 2002 (Source : Atlas numérique des houles, dans Dehouck, 2008).

Celles principales arrivant sur le secteur de Guissény, proviennent essentiellement de l'Ouest-Nord-Ouest, avec des hauteurs (Hm0) modales comprises entre 1 et 1,5 m, et des périodes modales (Tpic) comprises entre 9 et 10s.

Sur la période 1985-2001, les mesures montrent que la hauteur significative (Hs) modale est de 1,5 m pour 30 % du régime annuel. Les hauteurs maximales les plus fréquentes, 25 à 30 % du régime annuel, atteignent 2,5 m mais peuvent dépasser 13 à 18 m. La période significative (Ts) est comprise entre 8 et 9s dans 30 % des cas tandis que la période maximale modale est de 13,5s mais peut atteindre 24 s.

Les simulations numériques montrent une prédominance des houles de secteur Ouest à Nord-Ouest (270 à 310°) qui représentent pratiquement 60% du régime annuel et sont les plus énergétiques. Les houles de secteur Sud-Ouest sont aussi présentes, mais dans une plus faible proportion (20 % du régime annuel) (Fichaut et Suanez, 2008)

Aux Blancs Sablons, la hauteur maximale des vagues (Hs) est à 2 m, l'asymétrie des vagues crée un courant « onshore ». A Corsen, la hauteur maximale est de 1 m et cela crée des courants de retour et des courants sagittaux (Dehouck, 2006).

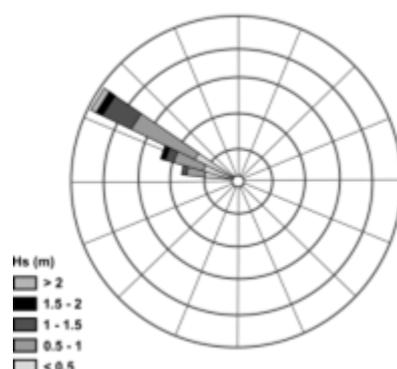


Illustration 20 : Rose des houles dans l'anse des Blancs Sablons pour la période d'avril 2003 à novembre 2004 (d'après Dehouck et al., 2008).

Dans le secteur de l'île de Trielen, les houles dominante, sont aussi de secteur Ouest (Fichaut et Suanez, 2005). L'île de Banneg, sur sa façade occidentale, reçoit de plein fouet les houles atlantiques dominantes peu réfractées, les phénomènes d'amortissement à cet endroit sont pratiquement inexistantes (Fichaut et Suanez, 2008).

2.2.2. Niveaux extrêmes : surcotes et décotes

Les **niveaux de mer extrêmes** sont calculés et donnés par le SHOM et le CETMEF. Ces données ont été récemment actualisées, en 2012. Précédemment, les niveaux dataient de 2008 (Simon, 1994 et 2008).

Le territoire métropolitain est découpé en différentes zones, fonction des ports de référence, dont les observatoires sont permanents et pour lesquels il existent plus de 10 années de mesures effectives. Ils existent cependant quelques exceptions.

Les niveaux extrêmes sont calculés pour des périodes de retour de 10, 20, 50 et 100 ans sur les côtes de La Manche et de l'Atlantique et les altitudes des niveaux sont fournies par rapport à la référence altimétrique IGN69.

Le compartiment C6 appartient à la zone "Bretagne Ouest" qui comprend le littoral situé entre Roscoff (Finistère) et La Pointe du Raz (Finistère). Les ports de référence concernés sont Le Conquet (29) et Brest (29), auxquels s'ajoutent 18 sites secondaires pour les calculs en pleine mer et 22 en basse mer.

Le Compartiment C6 : Nord Finistère a donc pour port de référence le port de Conquet.

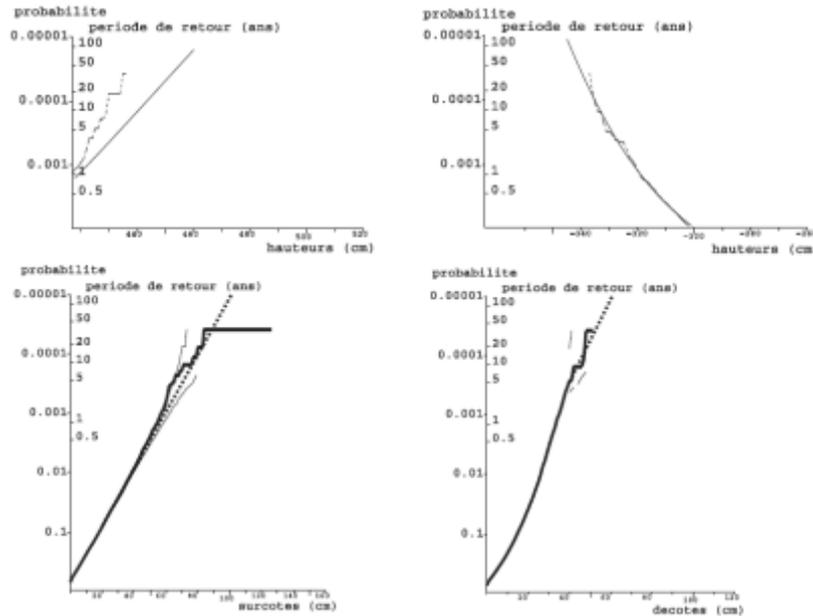


Illustration 21: Résultats des statistiques pour le port de Conquet par rapport à l'IGN 69, en haut – hauteur d'eau, en bas – surcote/décote (© CETMEF/SHOM 2012).

L'illustration 21 correspond aux résultats de l'analyse statistique des niveaux de mer, pour le port du Conquet, et ils tiennent compte des effets atmosphériques

Le trait plein, correspond aux probabilités d'observer des hauteurs de pleines mers supérieures (ou basses mers inférieures) à une valeur donnée, traduite en terme de périodes de retour associées.

Les traits pointillés présentent les résultats d'observations, la courbe continue est une loi théorique issue de l'analyse statistique des données observées.

Le SHOM et le CETMEF réalisent ainsi des cartes par secteur des niveaux de mers extrêmes pour des périodes de retour de 10, 20, 50 et 100 ans pour les basses et pleines mers (Illustration 22).

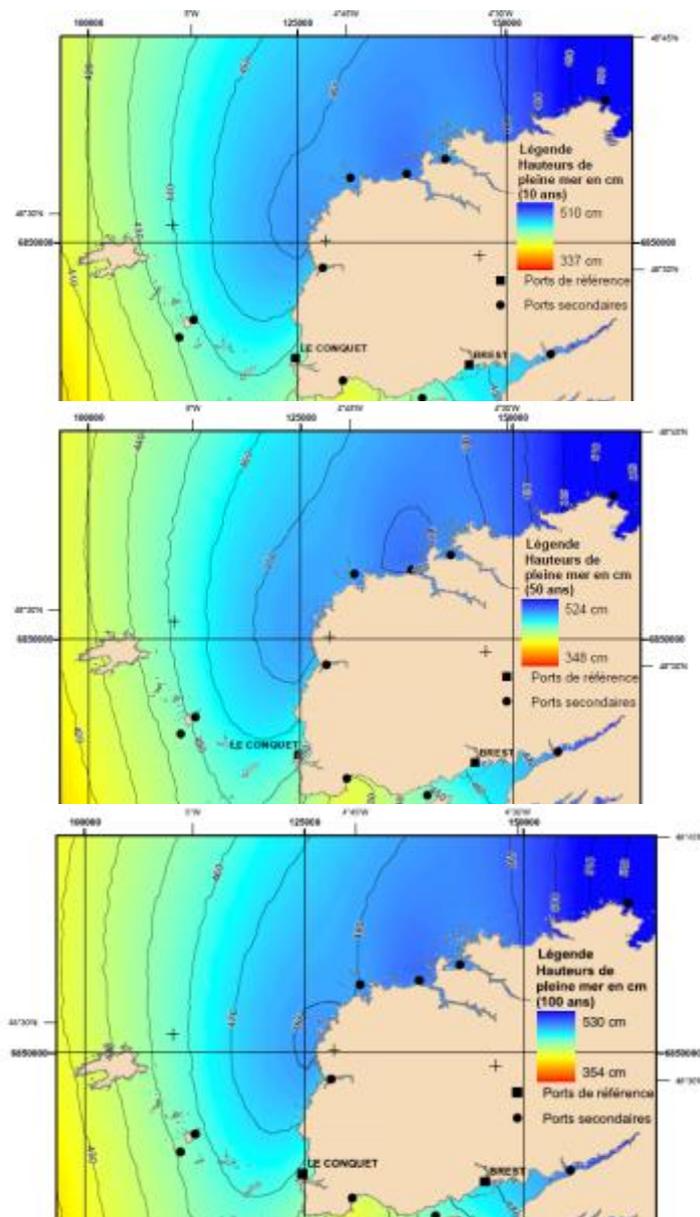


Illustration 22 : Carte des niveaux extrêmes de pleine mer sur une période de retour de 10, 50 et 100 ans (SHOM et CETMEF, 2012).

Les cartes des niveaux extrêmes sur l'Iroise (Illustration 22), montre que :

- pour une période de retour de 10 ans, le niveau extrême de pleine mer varie entre de 4,30 m à la Pointe de Saint-Mathieu et 5,00 m à l'île de Batz ;
- pour une période de retour de 50 ans, le niveau extrême de pleine mer varie entre 4,45 m à la Pointe de Saint-Mathieu et 5,15 m à l'île de Batz ;
- pour une période de retour de 100 ans, le niveau extrême de pleine mer varie entre 4,50 m à la Pointe de Saint-Mathieu et 5,20 m à l'île de Batz.

La **surcote/décote** instantanée est la différence, à un instant t, entre la hauteur d'eau observée et la hauteur d'eau prédite. On parle de surcote quand cette différence est positive,

décote quand elle est négative. La surcote/décote a principalement une origine météorologique : elle est générée, lors du passage de dépressions ou d'anticyclones, par les variations de pression atmosphérique et par les vents. Elle peut avoir également d'autres origines : vagues, seiches, tsunamis... (CETMEF/SHOM, 2012).

La surcote de pleine mer est la différence entre la hauteur de pleine mer observée et la hauteur de pleine mer prédite (marée astronomique), les instants d'occurrence de ces deux niveaux pouvant être décalés dans le temps (Illustration 23). De même, la décote de basse mer est la différence entre la hauteur de basse mer observée et la hauteur de basse mer prédite.



Illustration 23 : Illustration de la surcote de pleine mer et de la décote de basse mer (CETMET/SHOM, 2012).

L'inventaire des événements tempétueux qui accompagne cette étude, avait aussi pour objectif la compilation de valeurs de surcote disponibles dans les diverses sources consultées : articles de journaux, rapports d'études ou études spécifiques. Aucune valeur de surcotes, n'a été trouvée dans la base de données tempêtes constituée.

Pour une période de retour de 10 ans, l'analyse des niveaux extrêmes du SHOM et du CETMEF (2012), donne une valeur de la surcote de 0,8 m au Conquet (Illustration 21).

2.3. LES VENTS

À la station Saint-Mathieu, la rose des vents montre un déséquilibre entre les vents océaniques (de directions 180 à 360°) auxquels sont associés les vents de tempête (> 14 m/s) et les vents de terre (de directions 20 à 160°) comptant pour une forte proportion relative des vents de faible intensité (< 6 m/s).

Les vents forts (> 11 m/s) et les vents de tempête proviennent en proportion égale (1 à 3 %) de toutes les directions avec une légère prédominance des vents de secteur Sud.

On constate une forte composante méridienne des vents à la pointe Bretagne (~36 % : 12 % de vents de Nord, 8 % de Nord-Nord-Ouest, 9 % de Sud, 7 % de Sud-Sud-Ouest) tandis que les vents de secteur Ouest (Ouest-Nord-Ouest à Ouest-Sud-Ouest) ne représentent que 15 %. Néanmoins, la fréquence relative des vents de secteur Nord est associée à une grande proportion de vents d'intensité modérée (6-11 m/s) (Illustration 24) (Dehouck, 2006)

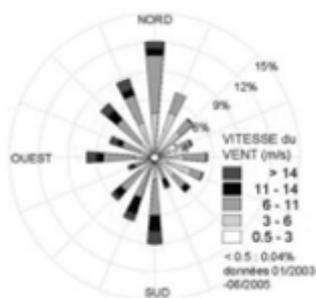


Illustration 24 : Rose des vents à la pointe de Saint-Mathieu (Dehouck, 2006 source Météo-France).

Plus au Nord-Est sur le compartiment, sur le secteur de Plouguerneau, la résultante des vents montre que du printemps à l'automne, la dynamique éolienne est orientée vers le rivage. À l'inverse, durant l'hiver, le transit éolien de direction Ouest-Sud-Ouest est subparallèle à la dune. Sur l'ensemble de l'année, la résultante des vents s'oriente de façon similaire à la direction des houles dominantes d'Ouest-Nord-Ouest (Suanez et al., 2007).

Les vents d'hiver au niveau d'Ouessant possèdent trois directions principales. Des vents du Nord, des vents d'Ouest et des vents du Sud, qui atteignent tous les 8 à 9 Beaufort. Les vents les plus forts ne sont pas les plus fréquents, ont une orientation Sud-Ouest, et une intensité dépassant les 10 Beaufort (25 m/s).

Les vents d'été les plus fréquents sont d'Ouest, et ils atteignent une intensité de 5 à 7 Beaufort (8 à 17 m/s). On remarque à l'inverse que les vents d'Est et d'Est-Sud-Est sont très peu représentés et n'atteignent que des vitesses de 0.3 à 8 m/s (1 à 4 Beaufort) (Illustration 25).

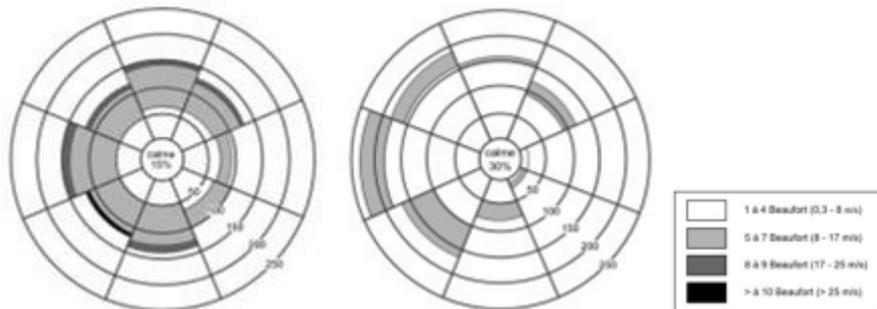


Illustration 25 : Rose des vents moyens en février à gauche, et juillet à droite, sur la période 1950-1959 (L.C.H.F, 1987).

3. Analyse historique des aléas littoraux

3.1. RISQUE NATUREL : QUELQUES RAPPELS

Avant de présenter la synthèse des aléas sur la côte du Nord-Finistère, quelques rappels s'imposent sur les termes aléa, enjeu, risque et vulnérabilité.



Illustration 26 : Schéma synthétique des définitions d'aléas, enjeux et risques (COCORISCO).

3.1.1. Les aléas

L'aléa est la probabilité d'occurrence d'un phénomène naturel donné. On ajoute à cette notion, la notion d'intensité, de durée du phénomène (Ministères de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, de l'Équipement, des Transports et du Logement, 1997).

3.1.2. Les enjeux

Les enjeux et la vulnérabilité sont associés aux activités humaines (habitations, infrastructures, patrimoine, activités économiques etc.). La vulnérabilité dépend des éléments exposés et de leurs résistances ou de leurs comportements face aux aléas. Elle est caractéristique d'un site à un moment donné et n'est pas intrinsèque, il existe une vulnérabilité pour chaque aléa. Comme cette grandeur est fonction de l'activité humaine, elle est donc évolutive (Ministères de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, de l'Équipement, des Transports et du Logement, 1997).

3.1.3. Les risques

La notion de risque inclut deux dimensions : les aléas et les enjeux. C'est la mesure de la situation dangereuse qui résulte de la conjonction de ces deux paramètres. On caractérise donc un risque par le niveau de danger c'est-à-dire la probabilité d'occurrence d'un événement donné et de l'intensité de l'aléa. Mais également par la gravité des conséquences de l'évènement pouvant affecter les enjeux. Il n'y a donc ni risque sans aléa, ni risque sans enjeux (Ministères de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, de l'Équipement, des Transports et du Logement, 1997).

3.1.4. La vulnérabilité

La vulnérabilité exprime le niveau de conséquences prévisibles d'un phénomène naturel sur les enjeux. On peut distinguer la vulnérabilité économique et la vulnérabilité humaine. La première traduit le degré de perte ou d'endommagement des biens et des activités exposés à l'occurrence d'un phénomène naturel d'intensité donnée. La vulnérabilité humaine évalue

les préjudices potentiels aux personnes, dans leur intégrité physique et morale. Elle s'élargit également à d'autres composante de la société (sociale, psychologiques, culturelles, etc.) et tente de mesurer sa capacité de réponse à des crises. (Ministères de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, de l'Équipement, des Transports et du Logement, 1997)

3.2. L'ÉROSION LITTORALE ET LA SUBMERSION MARINE SUR LA CÔTE DU NORD-FINISTÈRE

3.2.1. Avant-propos

La synthèse des différents aléas du compartiment a été réalisée en fonction de la disponibilité des études traitant du sujet et de leur contenu réutilisable au pas, compte tenu du fait que le choix avait été fait de rassembler l'ensemble des données dans un système d'information géographique.

Ainsi trois types de données ont été récoltés :

- des données ponctuelles (ou fichiers de points), correspondant à des observations ponctuelles d'érosion sur le trait de côte comme des mouvements de terrain, des brèches dans des cordons dunaires ou de galets, etc. ;
- des données linéaires (ou fichiers de polygones), correspondant à des secteurs du trait de côte étudié et connu comme étant en érosion. Le support utilisé à ces tronçons de trait de côte en érosion, a été le trait de côte HistoLitt V2.0 de l'IGN et du SHOM ;
- et enfin, des données surfaciques (ou fichiers de polygones), correspondant à une cartographie précise d'une inondation liée à la mer ou submersion marine.

Ces données ont été saisies et géoréférencées, et ont été produits et associés des champs (champs attributaires de type texte, caractères numériques etc.), contenant diverses informations, comme :

*Pour les ponctuels (Illustration 27) : **Identifiant** : ID ; **Numéro de compartiment** : COMPART ; **Cordonnées X et Y** : XL2E ; YL2E ; **INSEE de la commune impactée** : INSEE_communes ; **Nom de la commune** : Noms_communes ; **L'échelle d'origine du document quand s'était possible** : Echelle_dorigine ; **Le lieu de la commune impacté** : Lieux_impactes ; **L'aléa** : Aleas ; **Les données** : Donnees ; **Les causes de l'érosion si possible** : Cause_erosion ; **Les sources de l'aléa 1 et 2** ; et enfin le **cadre de cette étude**, le **lieu où la saisie** a été faite, les **commanditaires de l'étude** et la **date de saisie**.*

ID:	389
COMPART:	0
XL2E:	286 033,76176806
YL2E:	2 418 983,6219897
INSEE_communes:	
Noms_communes:	SAINT-COULOMB
lieux_impactes:	Plage des Chevrets
Aleas:	Erosion
Donnees:	Dunes
Causes_erosion:	
Sources_aleas1:	Le Bris, 2000
Sources_aleas2:	Photos 16 et 17
Cadre:	Atlas des aléas littoraux
Lieu:	DAT BRGM BRETAGNE
Commanditaires:	DREAL BRETAGNE
Date:	2012
Cinematique_m_to_an:	
Sources_cine1:	
Sources_cine2:	
NumDep:	35
Annee:	2001
NUM:	inconnu
Source:	TDCBDTOPO
COMM:	sans objet
Date_PVA:	
ID:	5
COMPART:	9
INSEE_Commune:	29 284
Commune:	TREFFIAGAT
Lieu_impacte:	Léhan
Nature_aléa:	Inondé depuis 1960
Objet_graphique:	surface
Hauteur_H2O:	0
Source:	Cariolet, 2010
Date:	2013
Lieu:	DAT BRGM BRETAGNE
Contexte:	Atlas des aléas littoraux

ID:	6
COMPART:	9
XL2E:	115 454,70606933
YL2E:	2 337 537,5582474
INSEE_communes:	29037
Noms_communes:	COMBRIT
Echelle_dorigine:	1/25 000
Lieux_impactes:	Plage Kermor cordon 1967
Aleas:	Erosion
Donnees:	3 petites breches
Causes_erosion:	
Sources_aleas1:	PTOLEMEE, V.1, 2004
Sources_aleas2:	1er volet doc40
Cadre:	Atlas des aléas littoraux
Lieu:	DAT BRGM BRETAGNE
Commanditaires:	DREAL BRETAGNE
Date:	2013

Illustration 27 : Champs attributaires associés aux données d'aléa littoraux saisies : à gauche : les ponctuels, au milieu : les linéaires et à droite : les surfaciques.

Pour les linéaires, d'autres champs se sont ajoutés comme la cinématique évalué par la bibliographie sur ce tronçon de trait de côte et les champs originels du trait de côte HistoLitt V2.0, correspond à la source du trait.

Enfin, pour les surfaciques correspondants essentiellement à la submersion marine, un champ nommé *objet_graphique*, précise si l'objet géoréférencé correspond à une surface donc un polygone ou s'il correspond à un point car pour cet aléa, il existait des points donnant la hauteur d'eau lors de la submersion.

3.2.2. Les points en érosion, submersion etc. sur le compartiment C6

Il a été possible grâce aux informations récoltées dans les différents documents consultés, d'attribuer au point des informations complémentaires comme la nature de l'objet érodé par exemple, quand celles-ci étaient disponibles. Les lignes qui suivent proviennent de quelques exemples extraits de la bibliographie. Les cartes synthétiques apparaissent à la fin du paragraphe.

Les données récoltées et disponibles proviennent de : (1) deux études réalisées par le Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Saint-Brieuc en 2008 et 2009, sur le linéaire côtier des communes de Kerlouan (2009) et Sibiril (2008), et (2) de douze fiches réalisées par le CETMEF sur les communes de Cléder (2 fiches), Guissény (1 fiche), Kerlouan (3 fiches), Lampaul-Ploudamezeau (2 fiches), Plounéour-Trez (1 fiche), Plounevez-Lochrist (1 fiche) et enfin Roscoff-Santec (2 fiches).

Sur la commune de Kerlouan, deux secteurs : la pointe de Neiz Vran et le secteur de Lerret, ont fait l'objet d'un diagnostic sur la stabilité du sentier du littoral suite à des mouvements de terrain et désordres (Illustration 28).



Illustration 28 : Localisation des désordres observés sur la commune de Kerlouan (LRPC, 2009).

Le linéaire côtier de ce secteur du compartiment C6, est composé de roches granitiques altérées sur lesquelles reposent, des dépôts de pente (Illustration 30 en haut et en bas - à droite), surmontés de sables dunaires (Illustration 30 en haut et en bas - à gauche). Diverses pathologies sont relevées, témoignant d'une évolution de ce dernier par combinaison de facteurs d'érosion continentaux et marins. Le sentier est soumis principalement à des détériorations de tête (ruissellement et eau d'infiltration, avec plus / moins le facteur vent), mais aussi à la dynamique marine, en pied de falaises. Plusieurs modes de détériorations sont observés : **(1)** Les parties de littoral, constituées de gros blocs baignant dans une arène facilement lessivable, sont dégagés par les agents météo-marins, entraînant la création de sous-cavage de plusieurs mètres cubes, aboutissant à des chutes des blocs ; et **(2)** Les parties de littoral, constituées de matériaux fins (dépôts de pente, altérite ou sables dunaires), évoluent en glissement gravitaire.



Illustration 29 : En haut - à gauche : Exemple de glissement au nord de Neiz Vran ; En haut – à droite : Erosion de microfalaises de dépôts de pente, Lerret, parcelle n° 737 ; En bas – à gauche : Encoche d'érosion sur falaise complexe - Pointe de Neiz Vran, parcelle n°1219 ; En bas – à droite : Ravinement et encoche d'érosion - Parcelle n°1452, secteur de Roc'h Quélenec (LRPC, 2009).

Les falaises et versants côtiers peuvent être par endroit, assez complexe, comme sur l'illustration 29 en bas à gauche, avec la superposition de deux à trois lithologies différentes (ici niveau de galets sur platier rocheux, surmonté de loess (limon orangé) (soit autochtone « *in situ* », soit allochtone (sous la forme de dépôts de pente)), surmonté d'une dune de sable.

La présence de confortements sur cette partie de la commune, de type enrochements, murs de soutènement et de revêtement en plusieurs secteurs, soulignent la récurrence des attaques régulières de la mer. Suite à la dégradation importante de la dune et à la disparition du sentier au droit de la parcelle n°2475, celui-ci, au nord de Neiz Vran, est par arrêté préfectoral du 18/03/2008, interdit aux piétons, depuis la tempête de mars 2008.

Sur la commune de Sibiril, le LRPC avait visité, au mois de novembre 2008, les microfalaises côtières, support au sentier du littoral (Illustration 30). Ces falaises se dégradent lentement et régulièrement, par l'action combinée de l'érosion continentale à laquelle s'ajoute l'action de la mer. Le LRPC décrit que la prédisposition à la dégradation des falaises, est due aux formations géologiques fortement altérées comme c'était le cas pour la commune de Kerlouan (blocs baignant dans une arène lessivée et laissant s'échapper les blocs déstabilisant le versant ou la falaise).



Illustration 30 : Localisation des secteurs 1 (à gauche) et 2 (à droite), à Terven, Commune de Sibiril, sur lesquels le LRPC est intervenu (LRPC, 2008) .

Les deux sites, notés n° 1 et 2 à microfalaises, auscultés, ont des modes de dégradation spécifiques, liés à leur constitution.

La microfalaise du site n° 1 et la partie Nord de la microfalaise du site n°2, sont composées à part égale de gros blocs résistants et d'arène facilement lessivable, entraînant le départ de blocs et du sous-cavage (Illustration 31).



Illustration 31 : Blocs de granite baignant dans de l'arène granitique, détachés, parcelle 214, Sibiril (LRPC, 2008).

La microfalaise du site n°2 montre un mode de dégradation différent, en raison de la présence de dépôts de pente ou colluvions. L'évolution est continue, sans crise, par rapport au premier mode, par départ progressif et régulier de matières sous l'action du ruissellement (Illustration 32).

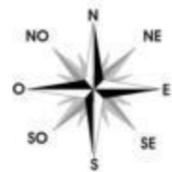


Illustration 32 : Dépôts de pente ou colluvions, en érosion, glissement lent entretenu par les eaux de pluie, Sibiril (LRPC, 2008).

Les douze fiches réalisées par le CETMEF sur les communes de Cléder (2 fiches), Guissény (1 fiche), Kerlouan (3 fiches), Lampaul-Ploudamezeau (2 fiches), Plounéour-Trez (1 fiche), Plounevez-Lochrist (1 fiche) et enfin Roscoff-Santec (2 fiches), correspondent à :

- (1) une analyse géomorphologique du linéaire côtier (cartographie sur support IGN25 et profil de plage ;
- (2) identification et description de traces d'érosion ou submersion etc. ;
- (3) évaluation de l'aléa ou de la vulnérabilité du site ;
- (4) et une classification typologique du site, de la plage etc..

De l'ensemble de ces fiches ont été extraits les observations ayant trait à l'érosion littorale et la submersion marine. Elles ont été géoréférencées et bancarisées, avec pour référence le numéro de la fiche CETMEF (Illustration 33).



Synthèse bibliographique des aléas littoraux ponctuels du compartiment C6

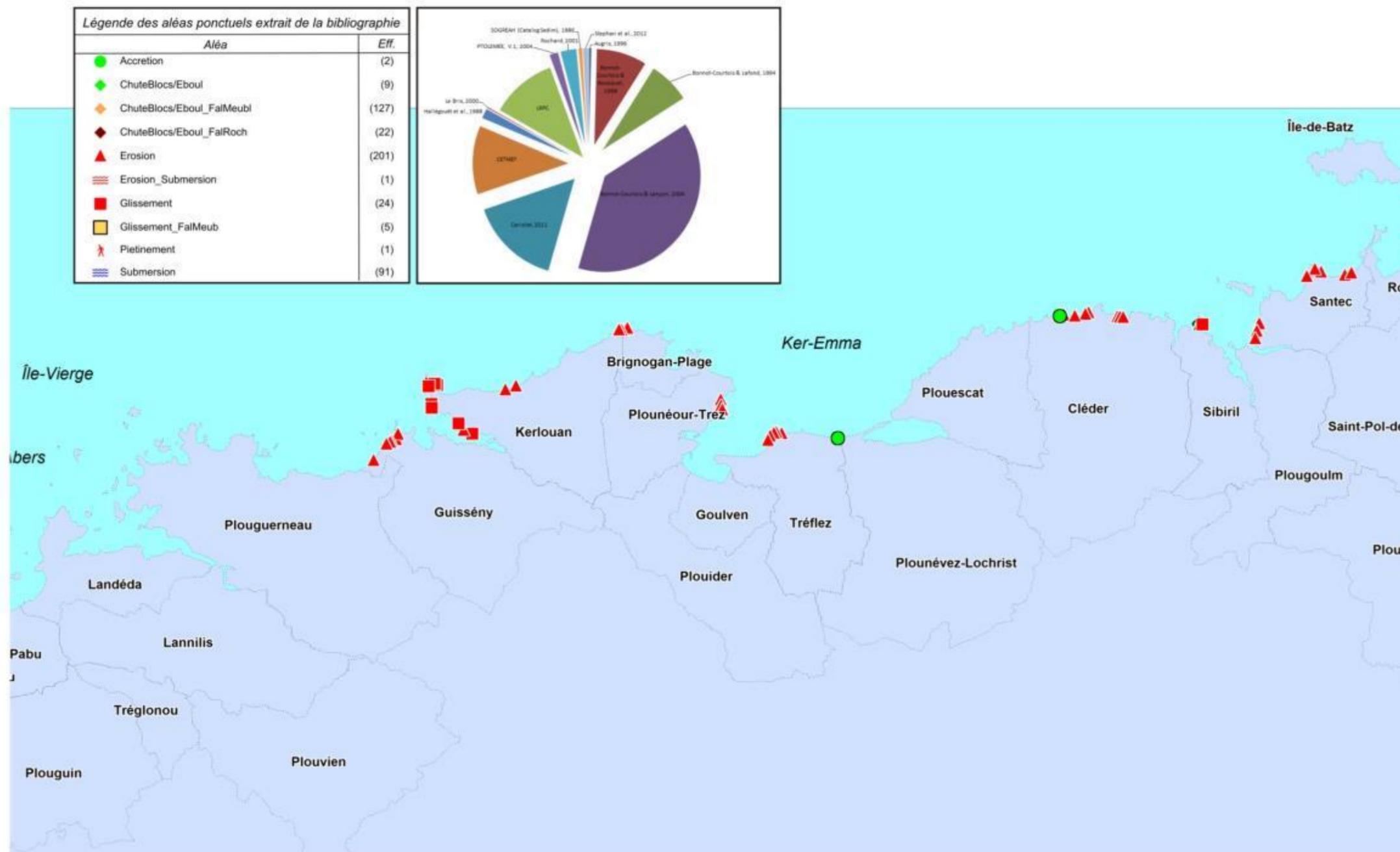


Illustration 34 : Synthèse bibliographique des aléas littoraux ponctuels du compartiment C6.



Synthèse bibliographique des aléas littoraux ponctuels du compartiment C6

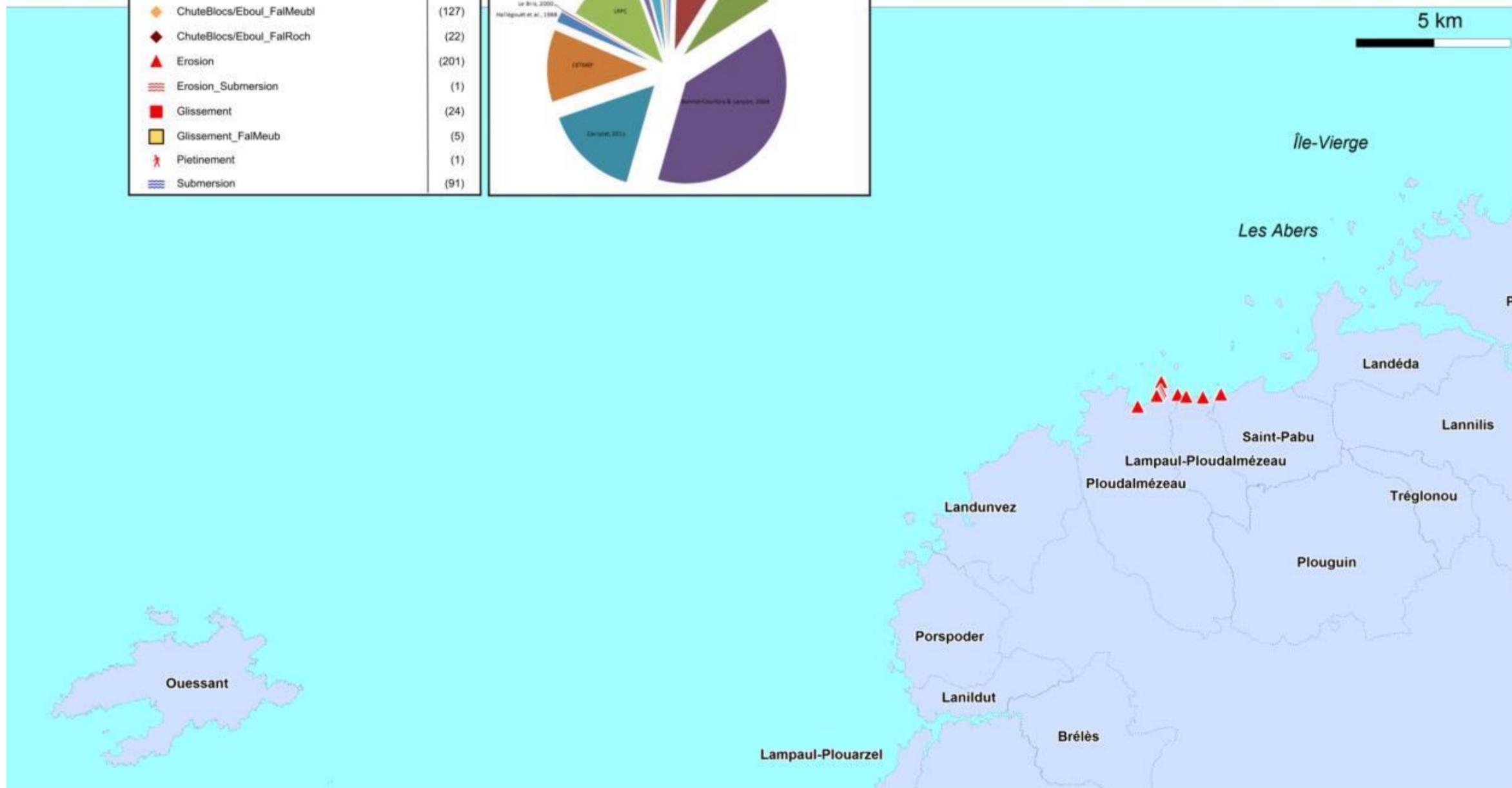
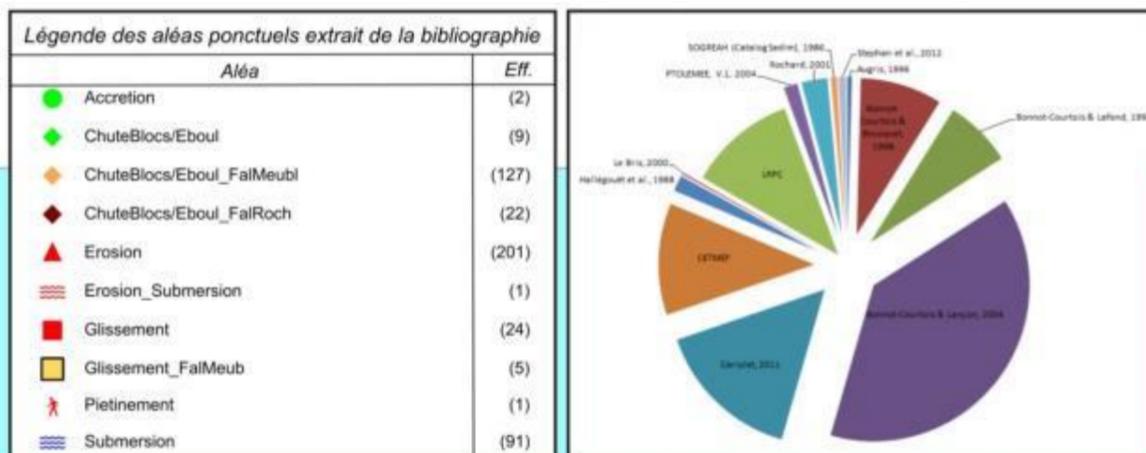
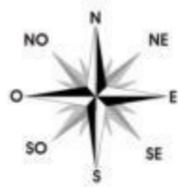


Illustration 35 : Synthèse bibliographique des aléas littoraux ponctuels du compartiment C6.



Synthèse bibliographique des aléas littoraux ponctuels du compartiment C6



Légende des aléas ponctuels extrait de la bibliographie

Aléa	Eff.
● Accretion	(2)
● ChuteBlocs/Eboul	(9)
◆ ChuteBlocs/Eboul_FalMeubl	(127)
◆ ChuteBlocs/Eboul_FalRoch	(22)
▲ Erosion	(201)
≡ Erosion_Submersion	(1)
■ Glissement	(24)
■ Glissement_FalMeub	(5)
⚡ Pietinement	(1)
≡ Submersion	(91)

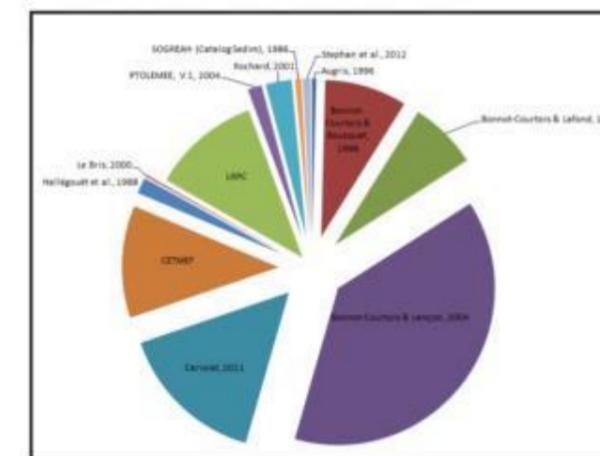


Illustration 36 : Synthèse bibliographique des aléas littoraux ponctuels du compartiment C6.

3.2.3. Les linéaires en érosion ou en accrétion du compartiment C6

Pour les secteurs de linéaire de côte en érosion ou autre, il a aussi été possible grâce aux informations récoltées dans les différents documents consultés, d'attribuer au trait de côte une vitesse d'érosion ou d'accrétion, quand celles-ci étaient disponibles mais aussi la nature de celui-ci. Les lignes qui suivent proviennent de quelques exemples extraits de la bibliographie. Les cartes synthétiques apparaissent à la fin du paragraphe.

Plusieurs secteurs du compartiment C6 : Nord Finistère ont fait l'objet de suivis avec pour objectif la compréhension de la cinématique du trait de côte. Du Nord vers le Sud du compartiment C6 :

De **Brignogan à Roscoff**, les zones basses et sableuses étaient déjà signalées en érosion dans le catalogue sédimentologique des côtes françaises (L.C.H.F., 1987) (Illustrations 37, 38 et 39).

Les dunes de **Santec** sont en érosion depuis 1847. Entre 1847 et 1970, les dunes ont reculé de 0,3 à 0,6 m/an et de 1,4 m/an entre 1952 et 1966. Les littoraux de Dossen et du Pouldu à Santec sont également en érosion avec un recul de l'ordre de 0,3 m/an en 50 ans soit une érosion de 50 m (L.C.H.F., 1987).

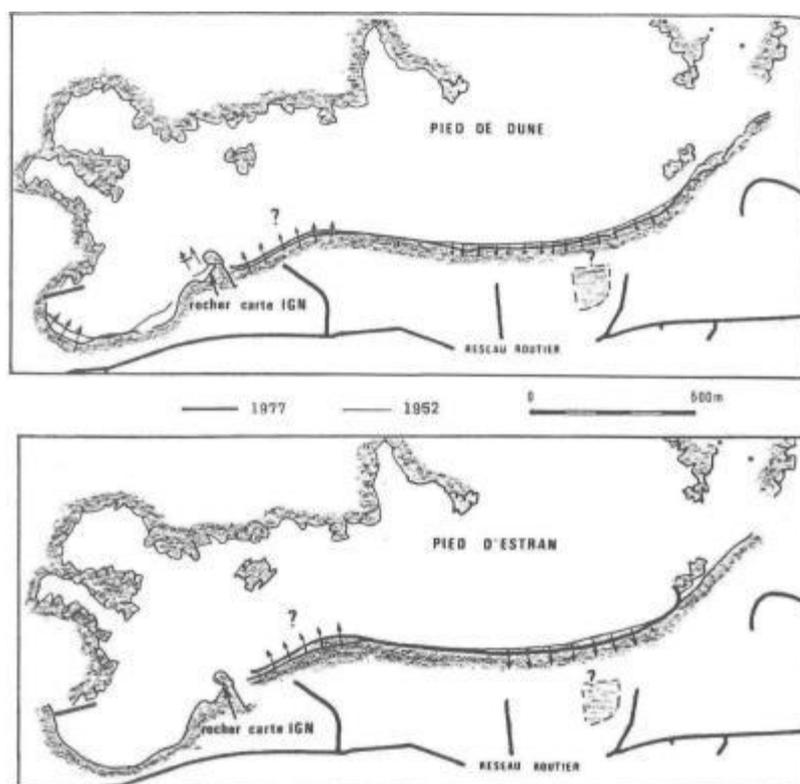


Illustration 37 : Évolution du littoral de Kerfissien (dans le L.C.H.F., 1987).

Entre 1952 et 1977, l'analyse faite à partir de photographies aériennes de l'IGN, le trait de côte de Kerfissien sur la commune de **Cléder** a reculé de 40 m en 80 ans soit un recul de 0,5 m/an (L.C.H.F., 1987).

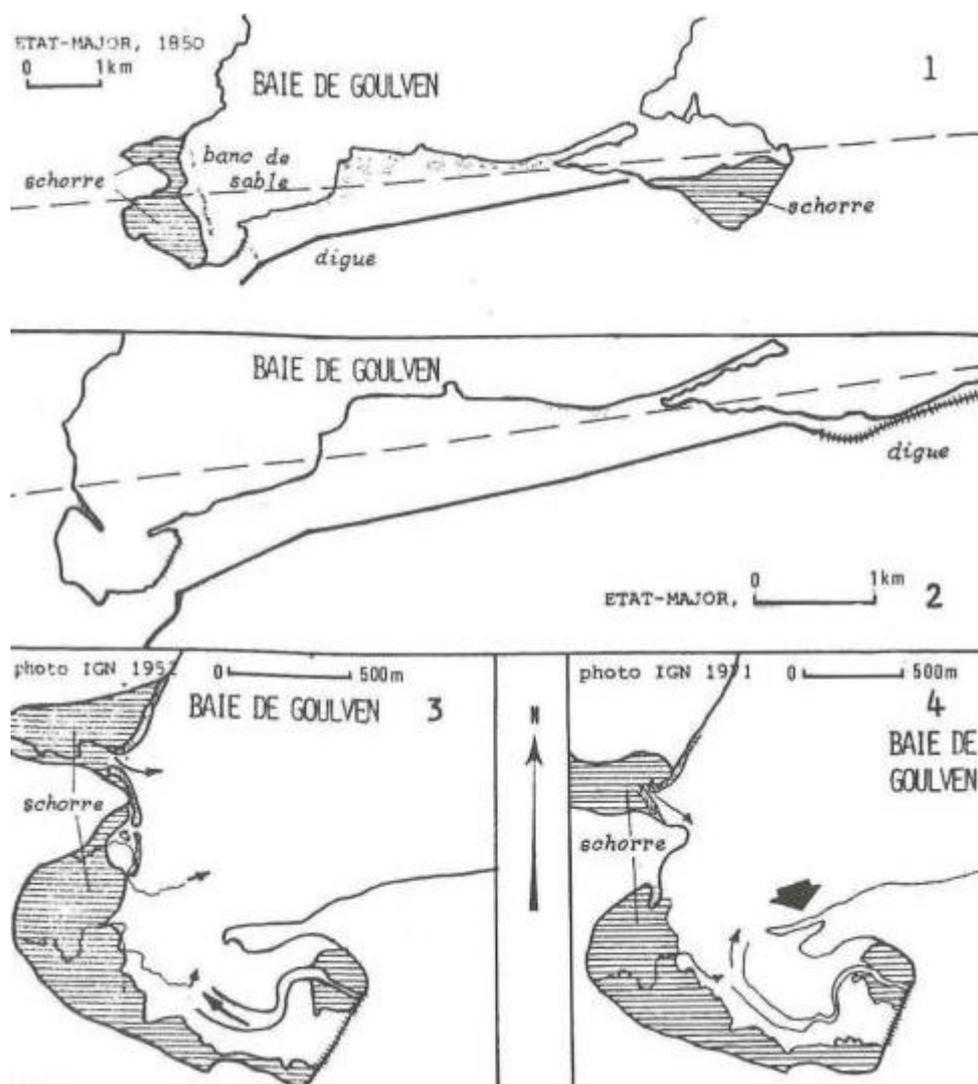
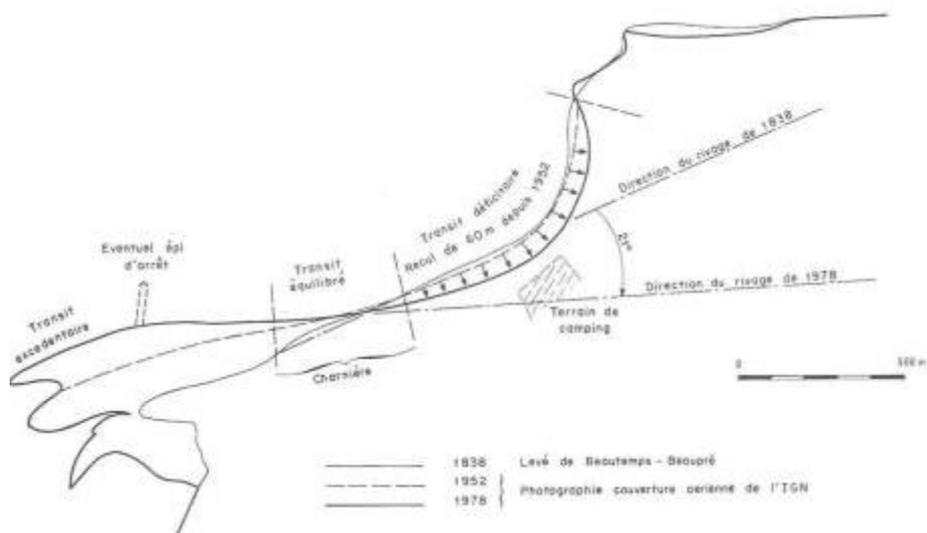


Illustration 38 : Évolution de la baie de Goulven (D'après SRAFRI dans le L.C.H.F., 1987).

En baie de Goulven sur la commune de **Plounéour-Trez**, la comparaison des cartes d'état-major de 1850 et de photographies IGN de 1952 à 1971, montrent que les flèches des dunes de Ker Emma ont été très mobiles (Illustrations 38 et 39).

L'étude sur l'évolution de la flèche de Penn ar C'heulz, réalisée par Hallégouët et Moign, en 1976 dans Menez en 1977, à partir des crêtes des dunes, toujours sur le système dunaire de Ker Emma, montre aussi cette forte mobilité de ces objets géomorphologiques, qui constituent des « baromètres », des indicateurs saisonniers, pluri-saisonniers à séculaires, de la dualité entre agents météo-marins et continentaux. Souvent situés à l'embouchure de cours d'eau, le rôle respectif des apports quantitatifs marins ou continentaux n'est pas clairement définis (Illustration 39).



FLECHE DE PENN AR C'HLEUZ

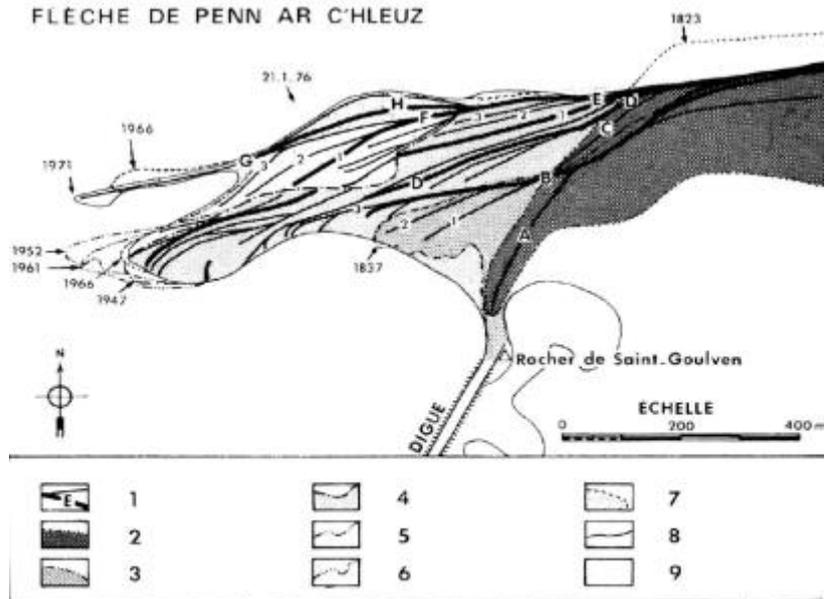


FIG. 2. — Fleche de Penn Ar C'hleuz (Goulven), d'après B. Hallégouët et A. Moign, 1976. — 1 : Fleches littorales. 2 : Trait de côte en 1823. 3 : Trait de côte en 1837. 4 : Trait de côte en 1947. 5 : Trait de côte en 1952. 6 : Trait de côte en 1961. 7 : Trait de côte en 1966. 8 : Tracé du littoral en 1971. 9 : Engrèvement de la face septentrionale de Penn ar C'hleuz entre 1971 et le 21-1-1976.

Illustration 39 : En haut : Evolution de la grève de Ker Emma entre 1838 et 1978 (dans le L.C.H.F., 1987) ; En bas : Flèche de Penn Ar C'hleuz (Goulven), d'après Hallégouët et Moign, 1976, dans Menez, 1977).

Pour Yoni et Hallégouët, 1998, cette évolution des flèches dunaires de Penn ar C'hleuz à l'Ouest et celle de Kernic à l'Est, est due aux houles divergentes. Leur obliquité par rapport au rivage, crée deux dérives sédimentaires de direction opposée.

Leur étude sur l'impact des extractions de matériaux marins (sable coquillier et maërl), montre qu'entre 1952 et 1987, la flèche de Kernic a perdu une surface de 69 000 m² soit 358 000 m³ de sédiments et que celle de Penn ar C'hleuz, a suivi la même tendance avec une perte de surface de 6 000 m² soit 20 000 m³ de sables. Depuis 1982, la tendance est positive mais ne concerne que la zone aménagée d'épis. L'anse de Kernic tend à se combler depuis le XIX^{ème} siècle mais les extractions à l'intérieur même de l'anse, ne permettent pas au système de se mettre en équilibre, ce qui accélère donc l'érosion des littoraux voisins.

Toujours pour la baie de Goulven sur la **commune de Plounéour-Trez**, les côtes sont vraiment instables, avec (1) de 1952 à 1978, la baie connaissait une érosion de 60 m soit un

recul de 2,3 m/an. Cette érosion est liée au déplacement des matériaux vers l'Ouest, aux extractions et à la fréquentation humaine par la dégradation des dunes ; et (2) la baie a aussi connu une progression de la flèche vers l'ouest qui s'explique par la poldérisation qui a été faite au XIXème siècle (L.C.H.F., 1987).

Plus au Sud et à l'Ouest sur le compartiment C6, de l'anse de l'aber Benoit jusqu'à **Brignogan**, la côte évolue peu, malgré la présence de côtes basses avec des formations dunaires. L'érosion est de l'ordre de 0,1 m/an pour les côtes dans les secteurs de Guisseny et de Kerlouan (L.C.H.F., 1987).

Des études récentes quantifient les mouvements de sédiments de la plage de Boutrouilles sur la **commune de Kerlouan** et montrent qu'elle est le lieu de mouvements sédimentaires surtout transversaux, avec un bilan sédimentaire négatif, entre novembre 2006 et septembre 2008, pour la zone plage intertidale/cordon dunaire, avec une perte d'environ 30 m³/m.l., soit de 8 000m³., (en cas de tempête, les pertes peuvent atteindre les 80 m³/m.l) et positif de 2,5 à 8 m³/m.l. sur le haut de plage/cordon dunaire, où les seules phases érosives du haut de plage seront la conséquence de tempêtes en période de marée de vive-eau (Illustrations 40 et 41).



Illustration 40 : A gauche : Recul d'environ 3 m du pied de dune malgré le StabiPlage® durant la tempête du 10 mars 2008 au matin ; A droite : pied de dune après la tempête du 10 mars 2008 (12 mars 2008) (Cariolet et Suanez, 2008).

Malgré la présence d'un StabiPlage® installé (Illustration 40), le cordon dunaire est en érosion, avec un recul de 3 m lors de la tempête du 10 mars 2008 (Cariolet et Suanez, 2008).

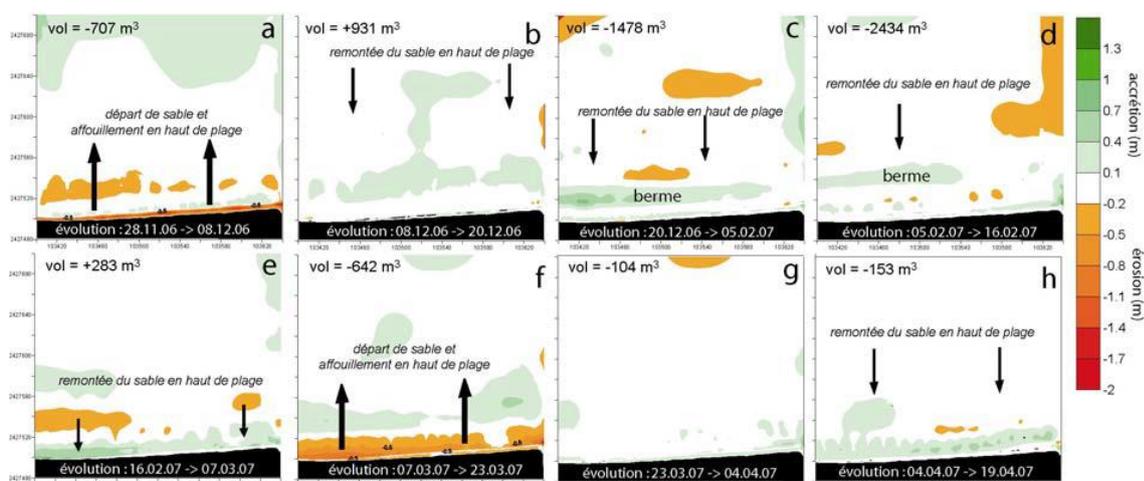


Illustration 41 : Déplacements sédimentaires entre le haut de plage et le bas d'estran enregistrés entre les mois de novembre 2006 et avril 2007 (Cariolet, 2007, dans Cariolet et Suanez, 2008).

À l'Ouest de Kerlouan, le cordon dunaire de la Plage du Vougot, sur la **commune de Guissény**, dans sa partie orientale au lieu-dit la Sécherie, est en érosion et il bénéficie d'un suivi régulier par l'UBO. Cette érosion est attribuée à la construction, en 1974, de la jetée de protection de la zone de mouillage à l'Est de l'îlot d'Enez Croas Hent, où cet aménagement a modifié le transit sédimentaire en bloquant les échanges avec la partie Ouest (Illustration 42).

Le suivi topo-morphologique qui a été effectué entre juillet 2004 et septembre 2007, montre que le système plage intertidale/cordon dunaire est en déficit d'environ $22 \text{ m}^3/\text{m.l}$; et que le cordon dunaire, suit la même tendance, avec un déficit qui atteint $2 \text{ m}^3/\text{m.l}$ (soit un recul d'environ 2 m sur la période étudiée (0,70 m/an dans la partie orientale et 0,3 m/an sur le reste du cordon, Suanez, 2007).

Cette tendance érosive diminuant d'Est en Ouest, s'est inversé en 2008 suite à la tempête. Ainsi, les valeurs de perte en sédiment n'étaient plus que de $14,5 \text{ m}^3/\text{m.l}$ à l'Ouest. L'autre enseignement qu'apporte la tempête, est de monter l'inefficacité des enrochements avec un recul du front de dune de 5 à 6 m (Suanez et Cariolet, 2008).

De 2008 à 2010, le bilan sédimentaire est passé positif de $9 \text{ m}^3/\text{m.l}$ sur le système plage intertidale/dune de Vougot. Le cordon dunaire s'est lui aussi engraisé depuis la tempête de 2008 ($+9 \text{ m}^3/\text{m.l}$). Cet apport s'est traduit par la formation d'un bourrelet en pied de dune, correspondant à des dunes embryonnaires végétalisées. Mais le recul du front de dune est toujours entre 0,4 m/an et 0,7 m/an (Suanez et Cariolet, 2010).

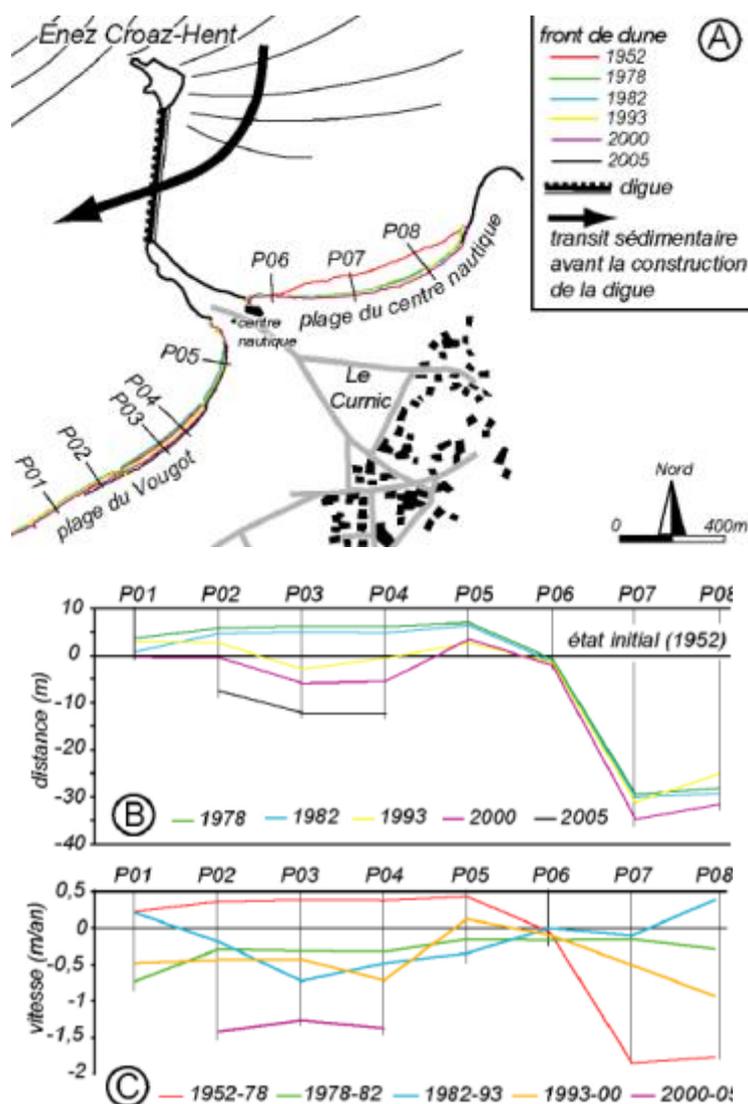


Illustration 42 : Cinématique du front de dune de la plage du Vougot et du centre nautique entre 1952 et 2005 (A et B) et vitesse de mobilité du front de dune (C) (Suanez et al., 2006).

Le suivi au niveau de Guissény et les bilans sédimentaires illustrent combien les mouvements de matériaux, depuis l'estran vers le bas et vers le haut de plage, peuvent être rapides et peuvent induire des erreurs sur l'interprétation de la tendance d'une plage. La déformation de la houle sur le secteur de Guissény, due à la présence d'une palteforme rocheuse et soulignée par les différentes queues de comète, provoque une inversion localisée de la dérive littorale au niveau de la plage du centre nautique (Bodéré et al., 1983).

Cette tendance au recul des massifs dunaires de la Côte des Légendes sur les communes de **Ploudalmézeau** ou de **Saint-Pabu**, était mentionnée dans le catalogue sédimentaire des côtes françaises (1987). A Saint-Pabu, ce recul était de 5 à 15 m entre 1900 et 1952 (soit un recul de 0,10 à 0,30 m/an) et de 10 à 20 m entre 1952 et 1971 (soit un recul de 0,5 à 1 m/an). L'interprétation faite de ce recul est l'intervention humaine avec l'extraction de sable et le piétinement des dunes (L.C.H.F., 1987) (Illustration 43).

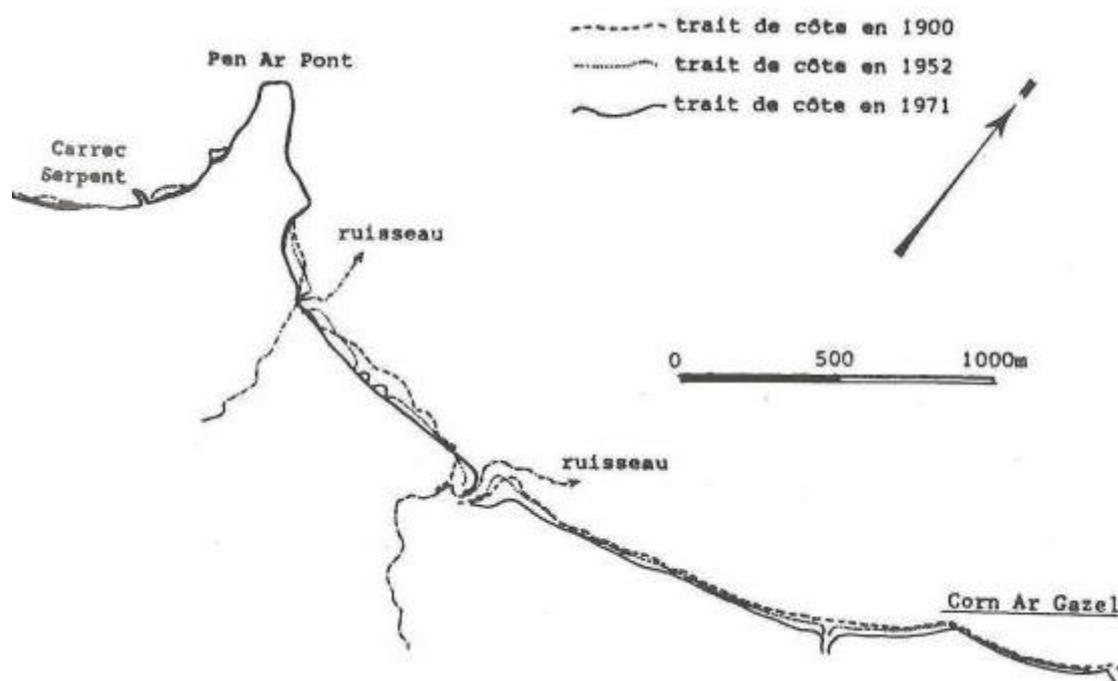


Illustration 43 : Évolution du trait de côte du secteur littoral de Loudalmezeau-Saint-Pabu (d'après SRAFB, dans L.C.H.F., 1987).

Sur l'archipel de Molène, le Nord de l'île de **Trielen**, l'extrémité Ouest présente une portion de côte en érosion sur laquelle est dégagée une plage ancienne. A l'Est d'Aod Allamm, la côte faisant face au Nord-Ouest, est plus exposée aux houles dominantes diffractées et le secteur correspond au début d'une queue de comète, où le matériel prélevé sur la face exposée de l'île, est attaqué par l'érosion. Le Nord et Nord-Est de l'île, marquent l'aboutissement de la dérive littorale. Les galets provenant de l'ouest, repoussés par les houles de secteur nord-est, s'y accumulent et forment un bourrelet qui isole le loc'h. Sa partie sommitale est marquée de gradins attestant du remaniement du stock sédimentaire par les vagues qui, occasionnellement, comme lors de l'hiver 1989-90, peuvent franchir le sommet et entailler des ravinelements sur le revers en s'écoulant vers le loc'h (Fichaut et Suanez, 2005).

Au niveau de Porz, où la falaise cède près de 500 m³, le recul qui porte sur 300 m environ, atteint localement 4,5 m. À Lez ar C'hrizienn, la falaise a cédé 250 m³ sur un linéaire de 100 m. Le recul maximal atteint 3,5 m (Fichaut et Suanez, 2007).

Sur l'île de **Banneg (illustration 44)**, l'un des phénomènes des plus spectaculaires est observable avec la projection de dalles rocheuses, qui s'accumulent sous la forme d'amas de blocs plus ou moins organisés, au sommet de l'île. Les 52 amas recensés représentent un volume total d'environ 1 000 m³; sur la côte occidentale en arrière de la falaise exposée aux houles. Ces amas culminent à des altitudes comprises entre 7 et 14,5 m NGF, soit entre 3 et 10,5 mètres au-dessus du niveau des plus hautes mers (Illustration 45 ; Fichaut et Suanez, 2008).

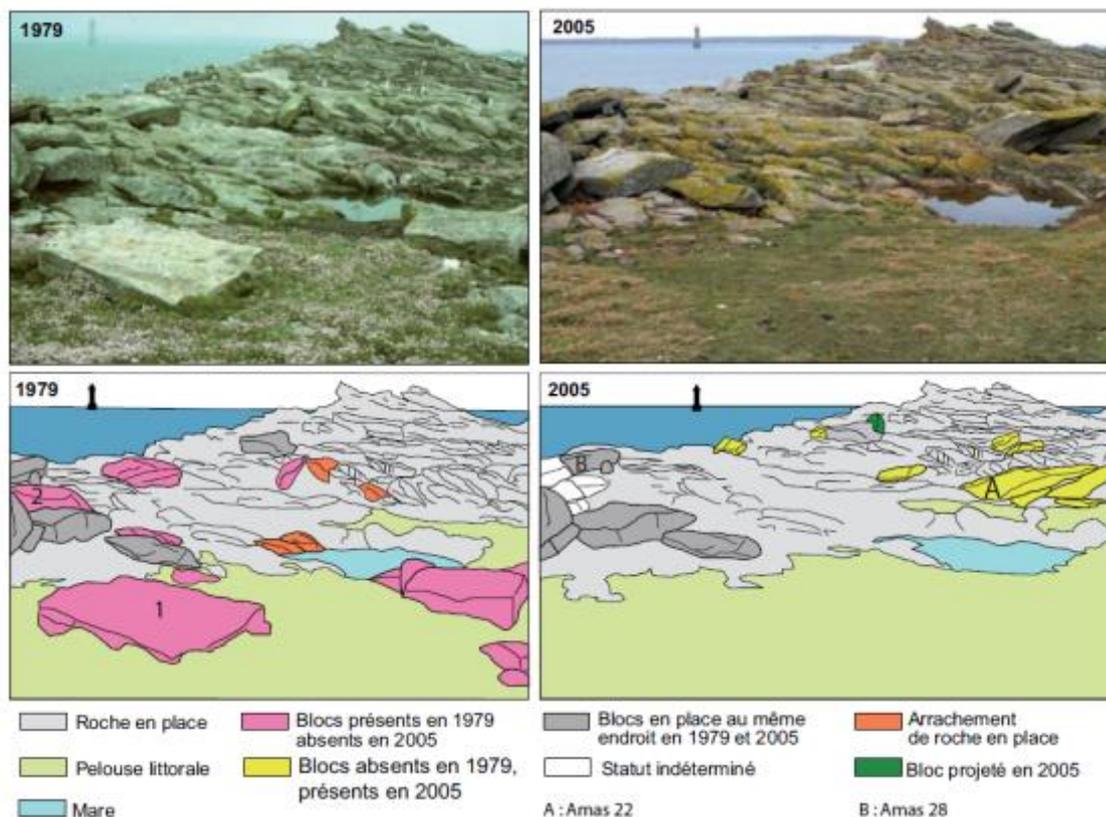


Illustration 44 : Déplacement de blocs cyclopéens au centre de l'île, résultant principalement des tempêtes de l'hiver 1989-90. La dalle 1 dépourvue de lichen a été projetée durant l'hiver 1979. L'amas 22 s'est mis en place durant l'hiver 89-90 (Fichaut et Suanez, 2007).

Enfin sur le site des Blancs Sablons, sur la **commune du Conquet** (Illustration 45), l'analyse de la cinématique du cordon dunaire montre qu'entre 1952 et 2005, le massif dunaire est soumis à une érosion marine mais aussi à la fréquentation anthropique.

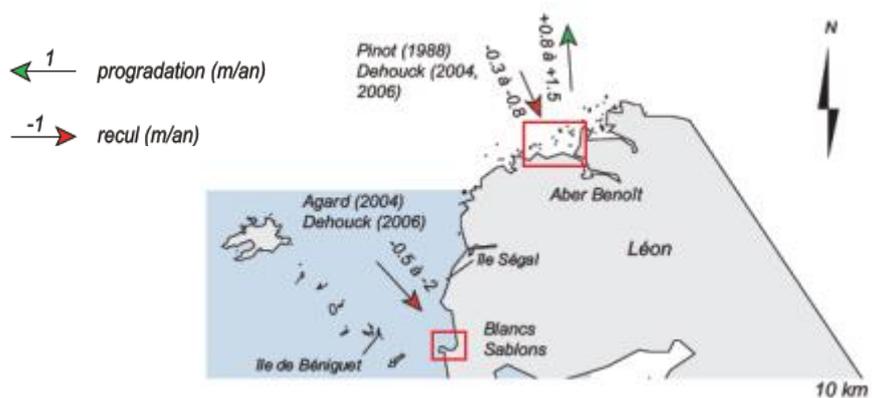


Illustration 45 : Mobilité des cordons dunaires et flèches (Dehouck, 2006).

Plus précisément entre 1952 et 1978, une dégradation massive des dunes d'origine anthropique est observable, avec une perte du couvert végétal sur 1,3 hectare, par la fréquentation touristique excessive, malgré la déflation éolienne (Illustration 46).

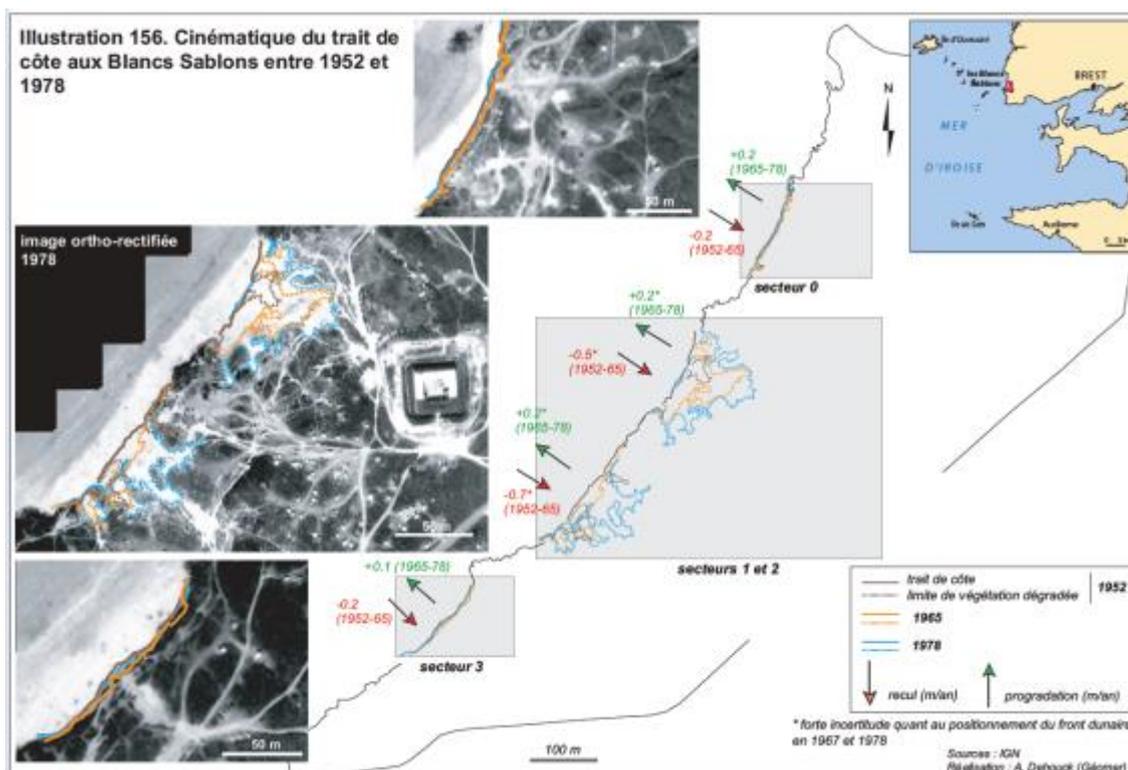


Illustration 46 : Cinématique du trait de côte aux Blancs sablons entre 1952 et 1978 (Dehouck, 2006).

À partir de 1978, la réhabilitation des dunes par le Conservatoire du Littoral permet de mieux protéger le massif dunaire.

Dès 2000, la phase d'érosion reprend, et entre 2000 et 2005, un recul des dunes atteint entre 0,5 à 2 m/an (Illustration 47 ; Dehouck, 2006).

Sur le site de Corsen, on observe une dérive longitudinale induite par les vagues (Dehouck, 2006).

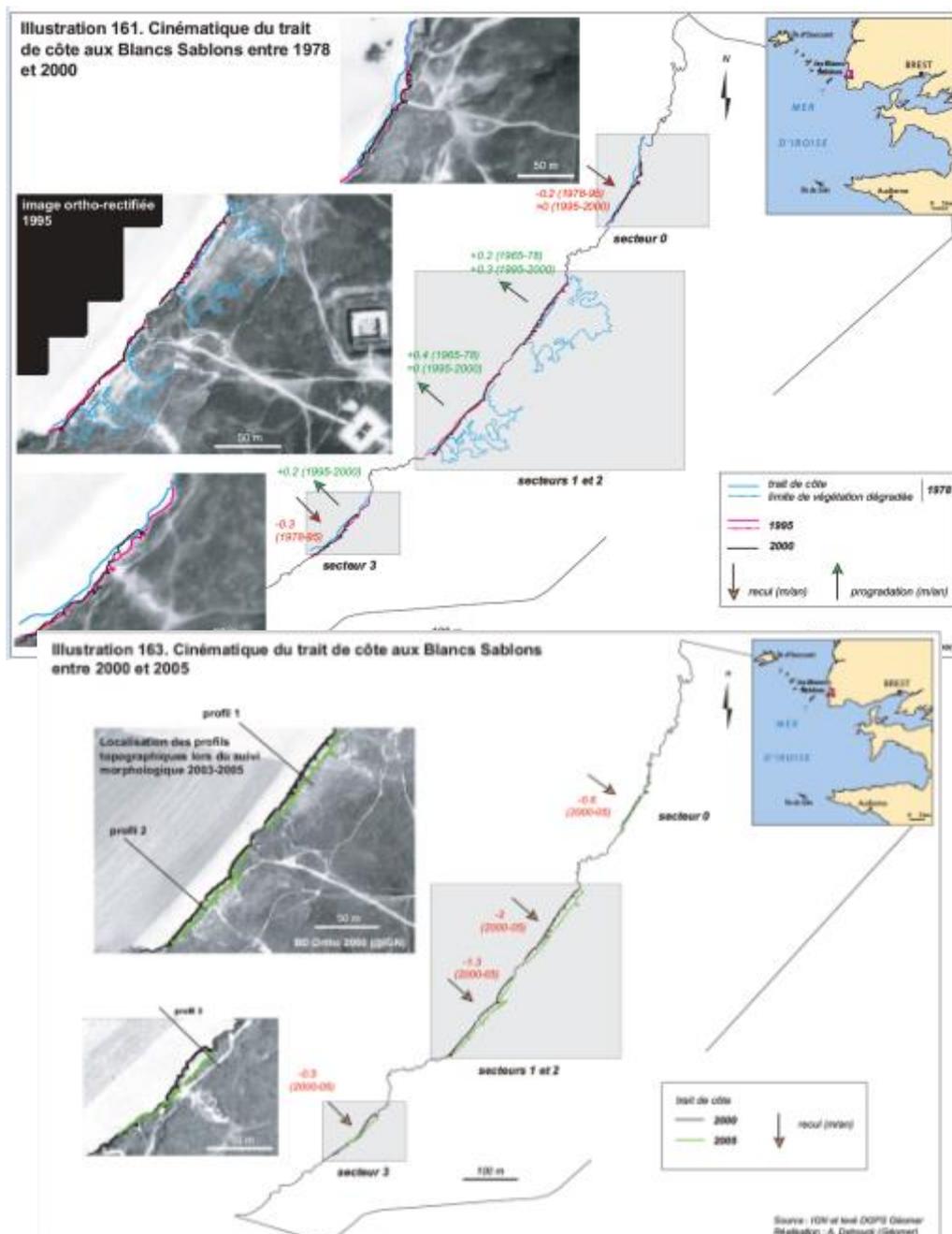
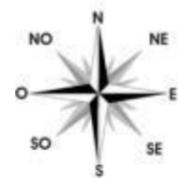


Illustration 47 : Cinématique du trait de côte aux Blancs Sablons entre 1952 et 2005 (Dehouck, 2006).

La synthèse des aléas littoraux du linéaire côtier du compartiment C6 : Nord Finistère, est résumée dans les deux illustrations qui suivent (Illustrations 48 à 50).

Synthèse bibliographique des aléas littoraux linéaires du compartiment C6



Légende des aléas linéaires extrait de la bibliographie

Aléa	Vit. (en m/an)	Eff. (nombre)
Accretion		(28)
Erosion		(58)
Erosion de digue	Le chiffre associé correspond à la vit. de la littérature ...	(11)
Erosion de dune		(41)
Erosion d'un enrochement		(18)
Erosion d'une falaise meuble		(173)
Erosion d'une falaise rocheuse		(30)
Erosion d'un cordon de galets		(2)

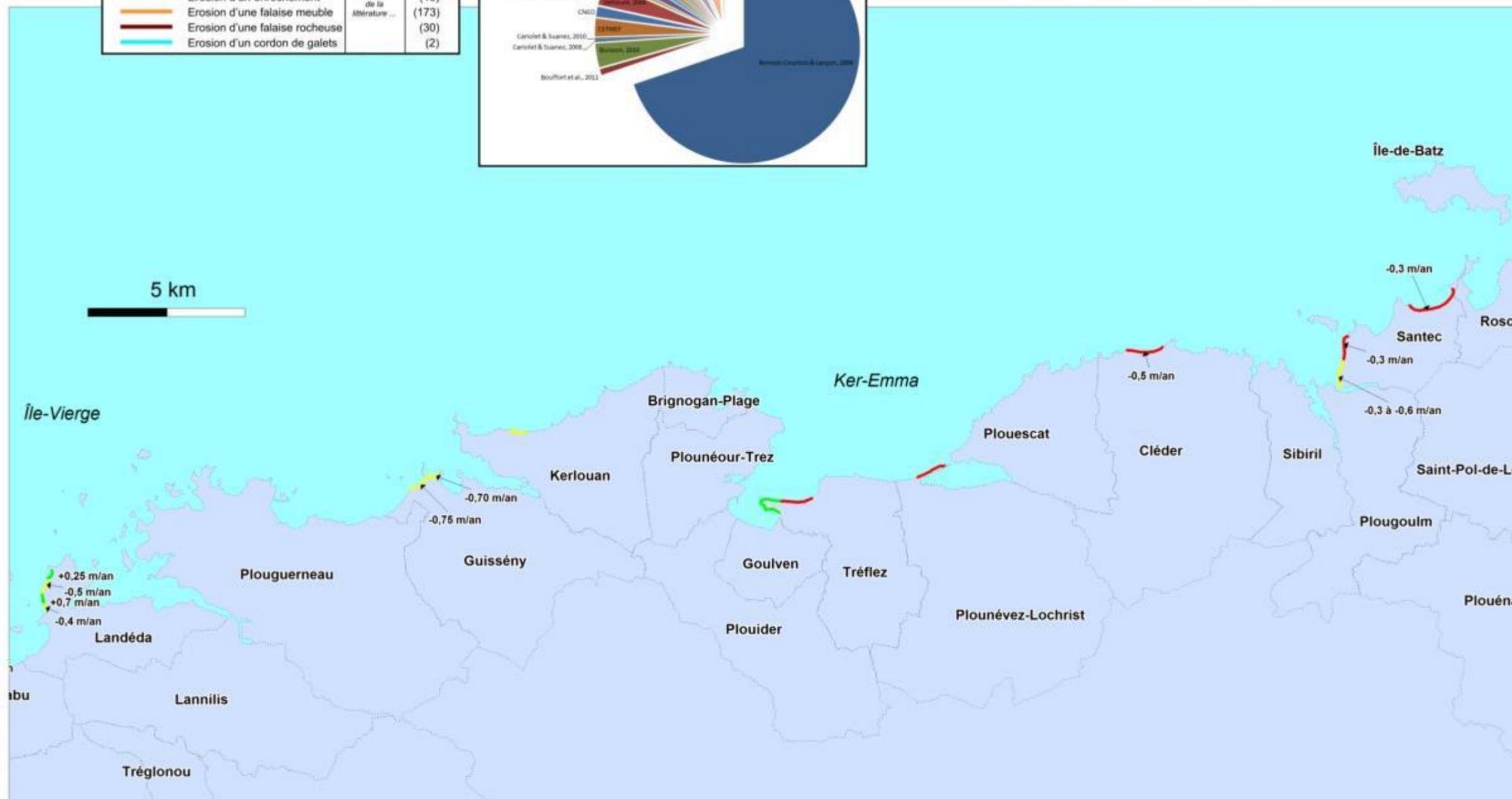
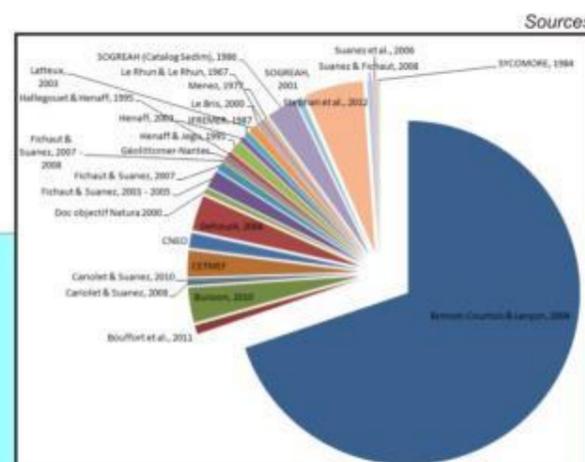


Illustration 48 : Synthèse bibliographique des aléas littoraux linéaires du compartiment C6.

Synthèse bibliographique des aléas littoraux linéaires du compartiment C6



Aléa	Vit. (en m/an)	Eff.
Accretion		(28)
Erosion		(58)
Erosion de digue		(11)
Erosion de dune		(41)
Erosion d'un enrochement		(18)
Erosion d'une falaise meuble		(173)
Erosion d'une falaise rocheuse		(30)
Erosion d'un cordon de galets		(2)

Le chiffre associé correspond à la vit. de la littérature ...

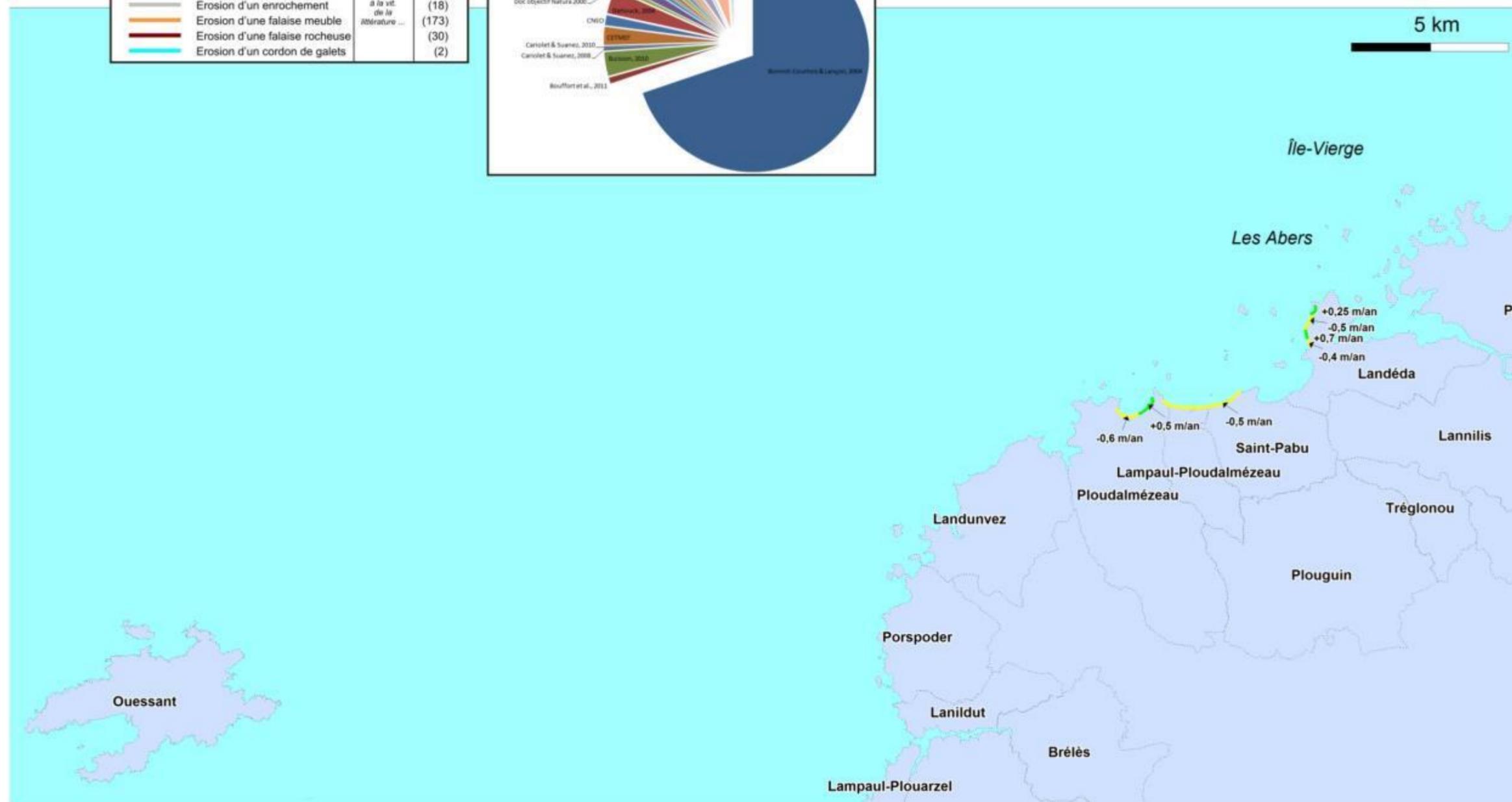
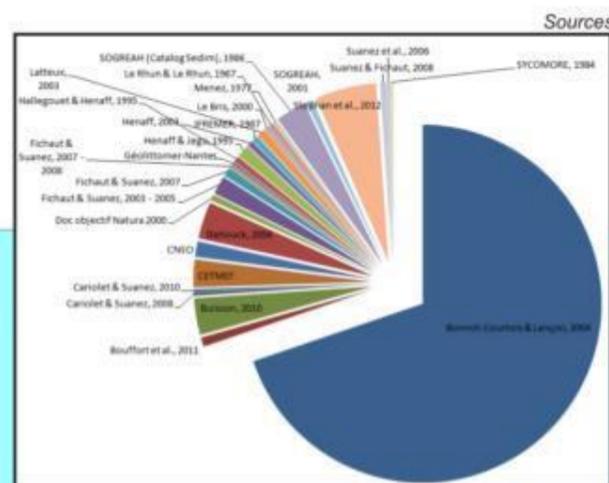


Illustration 49 : Synthèse bibliographique des aléas littoraux linéaires du compartiment C6.



Aléa	Vit. (en m/an)	Eff.
Accretion		(28)
Erosion		(58)
Erosion de digue		(11)
Erosion de dune		(41)
Erosion d'un enrochement		(18)
Erosion d'une falaise meuble		(173)
Erosion d'une falaise rocheuse		(30)
Erosion d'un cordon de galets		(2)

Synthèse bibliographique des aléas littoraux linéaires du compartiment C6

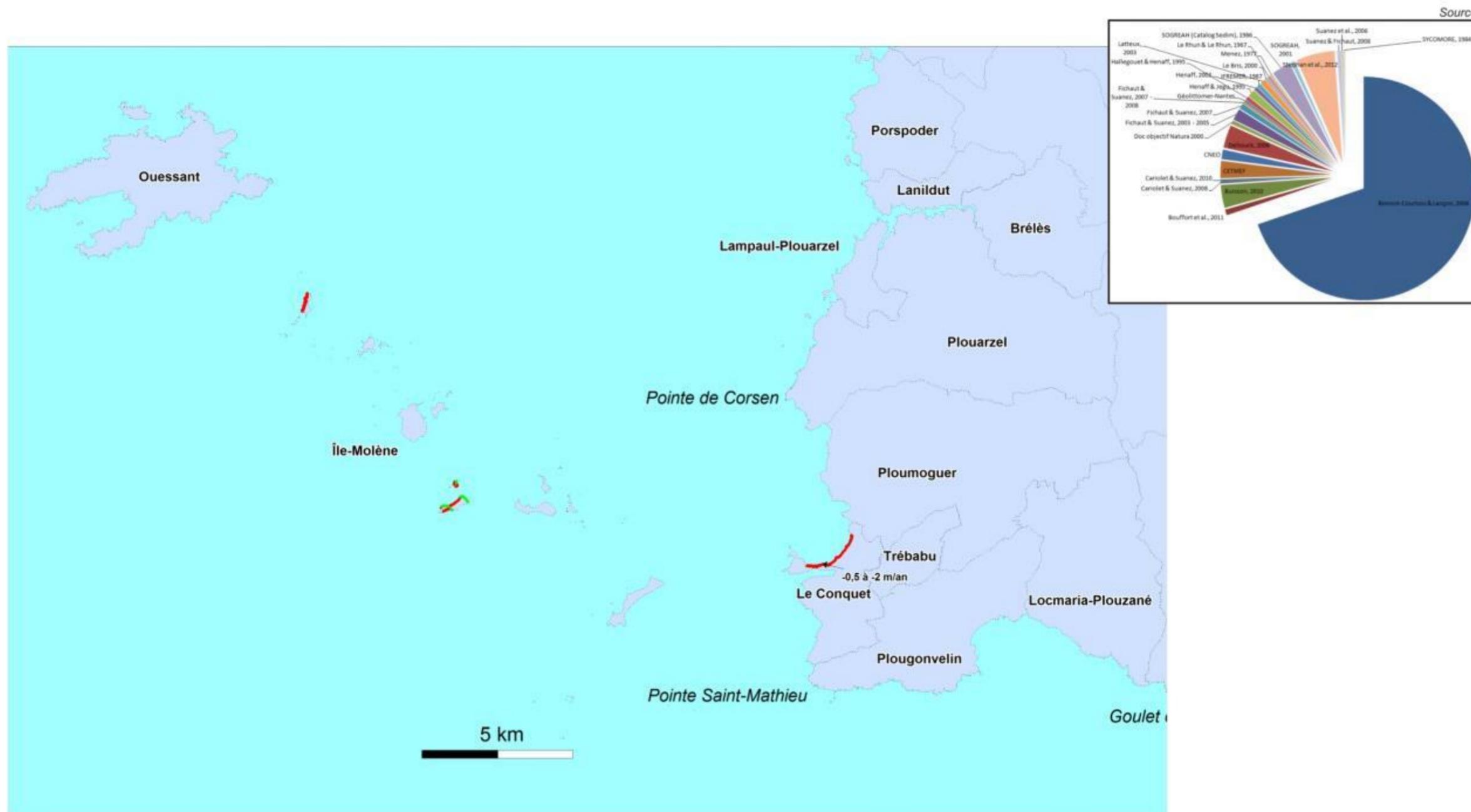


Illustration 50 : Synthèse bibliographique des aléas littoraux linéaires du compartiment C6.

3.2.4. Les Surfaces submergées sur le compartiment C6

Peu de documents cartographiques existent sur les submersions marines ayant pu avoir lieu, hormis deux secteurs tirés des travaux de thèse de J. M. Cariolet (2010).

Le premier secteur est situé au Nord du compartiment C6, sur le littoral de la commune de **Brignogan**, au niveau de l'hôtel restaurant **Castel Régis** (*illustration 51*).

Situé plus précisément à l'Est de l'anse de Brignogan, l'établissement a été inondé trois fois par la mer depuis 1960. Lors de ces trois épisodes, des vitres ont été brisées par les vagues, provoquant l'inondation de certains bâtiments. Les niveaux d'eau extrêmes qui ont conduit à ces inondations ont été générés par la combinaison d'une marée de vives-eaux, d'une surcote, générée par une faible pression et des vents d'afflux, et d'une forte houle.

Lors de chaque épisode, le vent provenait de secteur Ouest. Pour la seule date dont des données d'agitation marine sont disponibles, le 3 janvier 1999, la houle au large, vraisemblablement réfractée et diffractée en arrivant dans l'anse de Brignogan, était de secteur Nord-Ouest pour une hauteur de 4,7 mètres.

Sur ce secteur c'est essentiellement l'emplacement de l'hôtel sur une pointe rocheuse saillante dans la baie, qui est problématique.

Deux submersions sur trois ont eu lieu juste après le passage d'un front froid. On peut donc supposer que les fronts froids jouent un rôle dans les processus de submersion sur ce site.



Illustration 51 : Localisation des submersions marines sur la commune de Brignogan (Cariolet, 2010).

Le second secteur est situé sur l'île de **Molène**, au site de la **Chimère** (*Illustration 52*). A cet endroit se trouve le bâtiment nommé « la Chimère », à l'est de l'île, a été inondée deux fois depuis 1960. L'île est directement soumise au régime des tempêtes d'Atlantique d'ouest, et a été inondée par sa façade orientale. Le 2 novembre 1967 le rez-de-chaussée de « la Chimère » a été inondé suite à l'ouverture d'une brèche dans le cordon dunaire. Selon la presse locale, « les vagues déferlaient par-dessus le toit du bâtiment ». Durant l'épisode de mars 2008, le même bâtiment a été envahi par 30 à 50 cm d'eau suite à des phénomènes de franchissement observés au-dessus du cordon.

Sur ce secteur le vent ne semble pas jouer de rôle déterminant. Durant les deux épisodes, les vents étaient de secteur Ouest et n'étaient donc pas considérés comme des vents

d'afflux à cet endroit de l'île. En revanche, les faibles pressions atmosphériques enregistrées au moment des submersions ont engendré une forte surcote barométrique (40 cm en novembre 1967 et 25 cm en mars 2008). Durant l'épisode du 10 mars 2008, la houle provenait du secteur Ouest. Cependant, la modélisation de la propagation de la houle réalisée par le SHOM (dans le cadre de PREVIMER) montre que la houle au large a été fortement réfractée et diffractée en arrivant au niveau des hauts fonds de la chaussée de Molène lors de cet épisode (Suanez et al., 2011). Ainsi, les houles de provenance Ouest-Nord-Ouest, diffractées autour de l'île d'Ouessant, sont arrivées de part et d'autre de l'île de Molène avec une incidence Sud-Est et Nord-Est. Ces houles se sont alors probablement « rencontrées » au niveau du site de la Chimère, orienté vers l'est. Sur l'île de Molène, les fronts froids ne semblent pas jouer de rôle significatif dans les processus de submersion. Dans le même archipel, l'île de Béniguet, où les enjeux humains sont inexistant, a été également inondée en 1989 et en 2008. La submersion a à chaque fois eu lieu sur la façade est de l'île alors que les conditions météo-marines étaient similaires (Illustration 52).

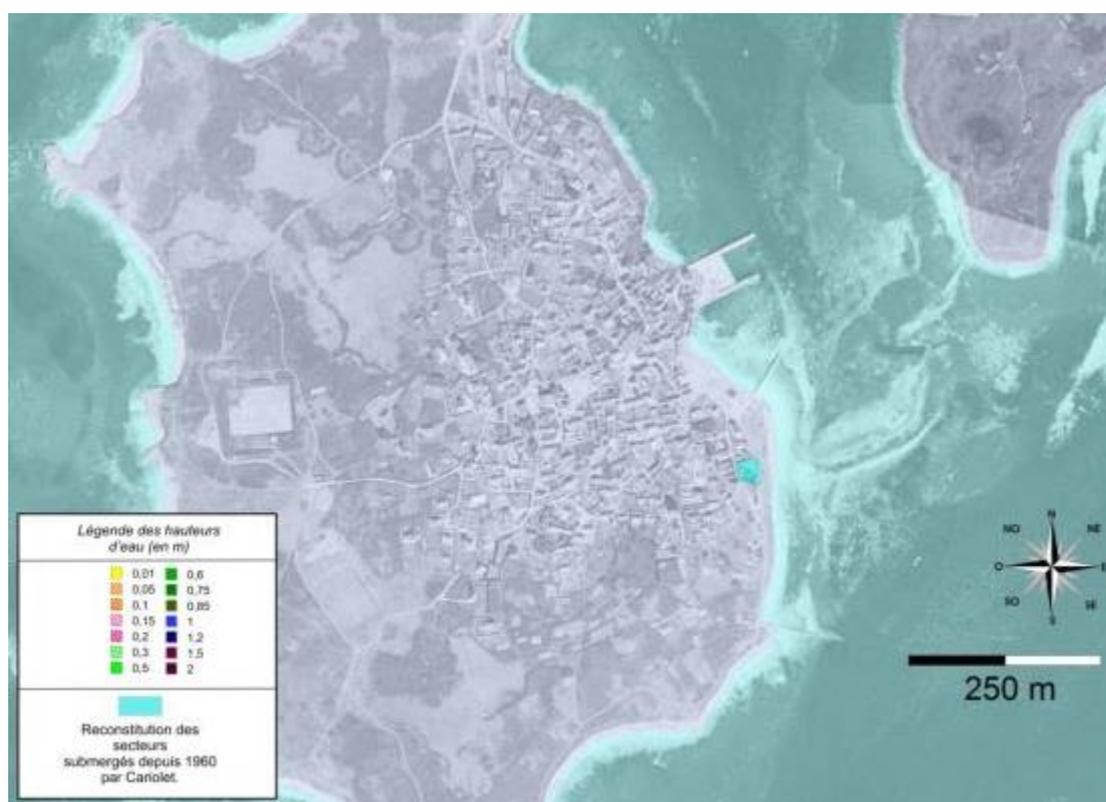


Illustration 52 : Localisation de la submersion marine sur l'île de Molène (modifié de cariolet, 2010).

4. Acquisitions de terrain (géomorphologie, prédisposition à l'érosion et cinématique du trait de côte)

4.1. « GÉOMORPHOLOGIE » DU TRAIT DE CÔTE

4.1.1. Éléments de méthodologie

Avant de pouvoir évaluer la prédisposition à l'érosion des côtes rocheuses, il a été nécessaire de déterminer et fixer quelles pouvaient être (1) les données possiblement utilisables et (2) sur quels éléments méthodologiques se baser, comme :

- quel trait de côte support de la géomorphologie ?
- quelle géologie pour ce trait de côte support ?
- quelle géomorphologie ?
- quels événements l'ayant détérioré utiliser ?
- enfin comment caractériser ces événements ayant trait à l'érosion de ce trait de côte ?

Quel trait de côte (TdC) support utilisé pour sa caractérisation « géomorphologique » ?

Deux possibilités cartographiques pouvaient être envisagées. L'utilisation d'un TdC déjà existant tel que le trait de côte HistoLitt V2.0 (TdCH) construit par le SHOM et l'IGN ou la création d'un TdC à partir de différents marqueurs géomorphologiques caractéristiques des côtes rocheuses et extraits d'images aériennes.

La première solution a été celle retenue car elle avait pour principal avantage de fournir un support cohérent avec une certaine homogénéité d'échelle et de précision (Description techniques des spécificités, SHOM/IGN 2007), pour les documents réglementaires.

Prenant pour hypothèse que le trait de côte correspond à la laisse des plus hautes mers dans le cas d'une marée astronomique de coefficient 120 et dans des conditions météorologiques normales (pas de vent du large, pas de dépression atmosphérique susceptible d'élever le niveau de la mer) ; le produit TdCH modélise cette entité théorique par un ensemble de polygones 2D.

Pour la région Bretagne, les sources sont : à 65,4 % le TDCBDTOPO, à 28,63 % le TDCBDORTHO et à 5,96 % le TDC25 000 (Illustration 53).

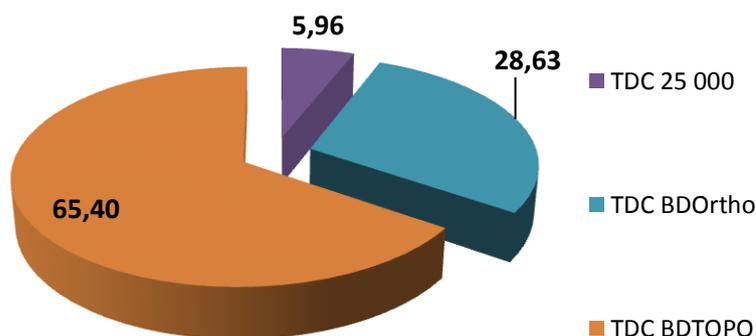


Illustration 53 : Sources composant le trait de côte HistolittV2.0 pour la Bretagne.

Caractérisation du trait de côte

Suite à des discussions lors de différents comités techniques, des options ont été ajoutées afin d'enrichir de TdC, comme notamment la présence de la nature de l'estran sur les côtes basses (sables, galets, graviers, sables et graviers), pouvant donner des indications sur la dynamique sédimentaire sur l'avant-plage, contributions apportées par Chantal Bonnot-Courtois et Alain Hénaff.

Le BRGM a proposé l'ajout d'un trait continental car avec un tel découpage des côtes bretonnes, comblées par des formations superficielles diverses (dépôts de pente de type « head », cordons de sable ou de galets), les vitesses de recul du trait de côte allaient tout autant elles aussi être très hétérogènes, mais qui se limiteront à l'étendue de ces formations dites superficielles.

Ainsi, la géomorphologie du TdC s'est structurée autour du trait de côte HistolittV2.0 par l'ajout d'un avant et d'un arrière Trait de côte, l'AvTDC pour l'estran et un ArTDC pour l'étendue de la formation superficielle considérée (Illustration 54).

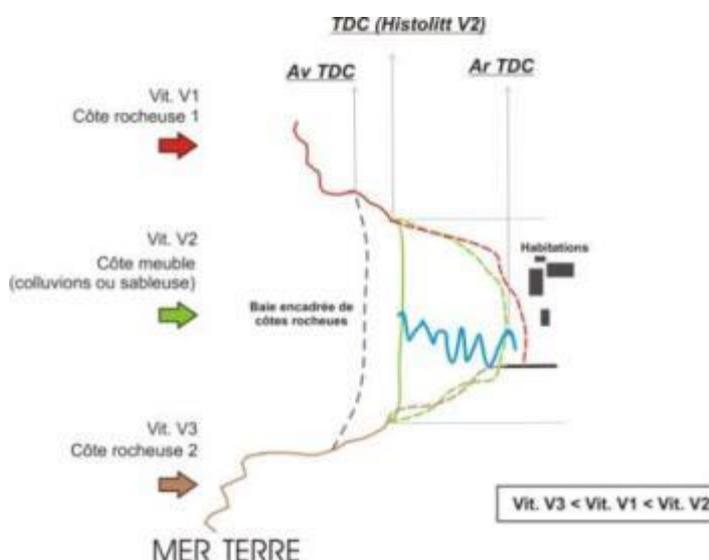


Illustration 54 : Schéma de principe de caractérisation du trait de côte.

Quelle géologie pour le Trait de côte des trois départements (22, 29 et 35) ?

Cette partie a été faite **en plusieurs étapes**.

La **première étape** a consisté en la **réalisation d'une carte géologique harmonisée pour les trois départements**.

A partir de la meilleure échelle disponible en France métropolitaine sur la géologie du sous-sol, celle du 1/50 000 des cartes géologiques de la France du BRGM, pour chaque département français, constitué en moyenne par plus d'une vingtaine de cartes géologiques, ont été harmonisées à cette même échelle (1/50 000), lors de la réalisation des cartes départementales des argiles pour la caractérisation de leur aléa en retrait et gonflement en période de sécheresse (Illustration 55).

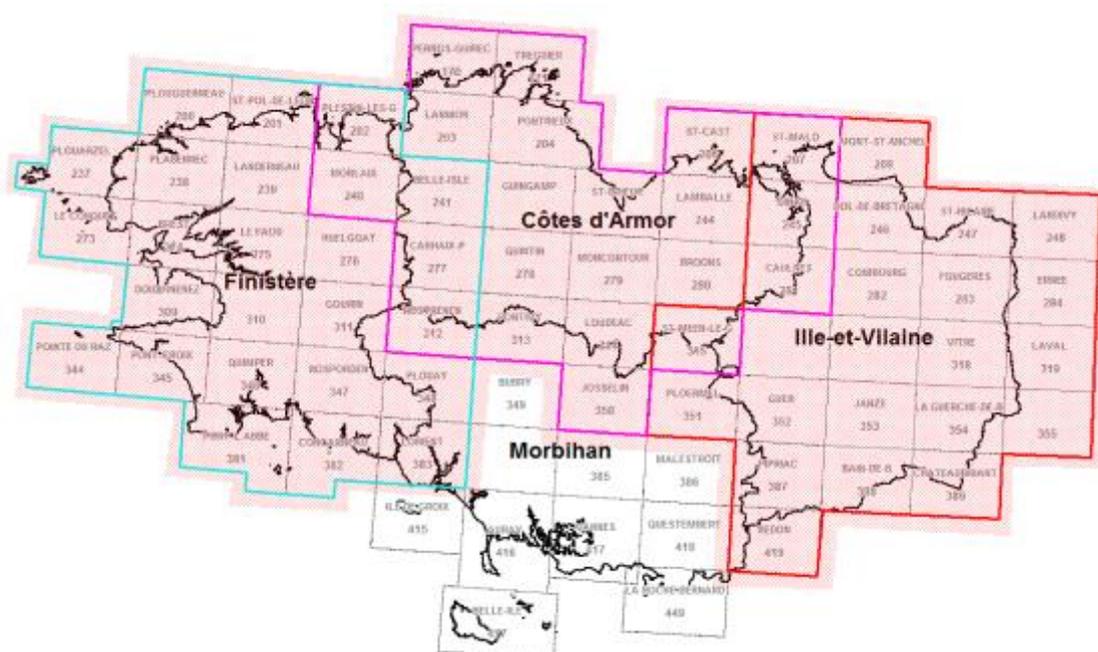


Illustration 55 : Patchwork des cartes géologiques au 1/50 000 pour les trois départements concernés (en rouge : harmonisation de l'Ille-et-Vilaine ; en rose : des Côtes d'Armor et en bleu : du Finistère ; en surcharge : harmonisation des trois départements).

À partir de cette géologie homogène à l'échelle du département, il a été nécessaire de réaliser une harmonisation de ces trois cartes géologiques départementales harmonisées des départements du Finistère, des Côtes d'Armor et d'Ille-et-Vilaine.

Ensuite, cette géologie sub-régionale a été affectée automatiquement par croisement entre elle et le vecteur du TdCH, dans un SIG.

À la géologie issue des cartes au 1/50 000 du BRGM, les investigations de terrain sont venues préciser la géologie des côtes basses et des côtes composées par des dépôts de pente meubles souvent cartographiés que parcimonieusement à l'échelle du 1/50 000.

La deuxième étape est venue compléter la première par **une acquisition de la géologie plus traditionnelle par l'utilisation d'une minute de terrain**.

Pour le littoral brétilain (Ille-et-Vilaine, 35) et celui du Finistère (29), à la méthodologie décrite ci-dessus d'attribution automatique d'une géologie au trait de côte, les investigations de terrain depuis l'automne 2012 à la fin de l'été 2013, sont venues corriger directement les

erreurs d'attribution automatique. Les précisions de terrain ont porté essentiellement sur les côtes basses, et les côtes meubles et sur l'attribution de secteur de roches altérées ou en érosion.

Pour le littoral des Côtes d'Armor (22), il a été possible de s'appuyer sur une étude existante réalisée par Chantal Bonnot-Courtois et Gentiane Lançon (CNRS) sur la caractérisation de l'aléa érosion sur le littoral des Côtes d'Armor, contenant sur tout le littoral costarmoricain à une précision au 1/25 000, la géomorphologie côtière, les aménagements et les aléas. Grâce au croisement des informations des cartes de cette étude, avec les cartes géologiques au 1/50 000 du BRGM et les investigations de terrains de l'été 2011 du BRGM, la géomorphologie a pu être affinée.

Lors des campagnes de terrain, des minutes de terrain ont été réalisées dont le support a été le Scan 25 de l'IGN, agrandi à l'échelle du 1/15 000 (Illustration 56).



Illustration 56 : Minute de terrain au niveau de Camaret-sur-Mer (29).

Ainsi de nombreuses informations qui ne figuraient pas sur les cartes géologiques, telles que la géologie (**roche saine ou altérée, côtes meubles** etc.), **les secteurs en érosion, la nature de l'estran ou encore les extensions des formations meubles, ont pu être retranscrits**. Ces observations de terrain ont donc permis un enrichissement supplémentaire **avec secteur sain et altéré ou encore en érosion ou pas**.

Pour des commodités cartographiques de rendu à l'échelle du 1/15 000, l'avant trait de côte a été positionné sur le « 0 » NGF des Scan25IGN. Sa nature (sableuse, à galets, vaseuse, rocheuse) a pu être définie grâce aux investigations de terrain sur le Finistère et l'Ille-et-Vilaine, et en s'appuyant sur les cartes de l'étude de C. Bonnot-Courtois, complétée par les images satellites en libre accès sur <http://www.bing.com/maps/> ou <https://www.google.fr/maps>.

Enfin, l'arrière trait de côte, comme l'extension des formations superficielles a été le plus délicat à tracer. Les cartes géologiques au 1/50 000 sont venues apporter l'information de présence ou pas, mais le tracé s'est appuyé sur les Scan25IGN et sur l'interprétation à partir de l'analyse de la végétation, de l'occupation des sols des images satellites (<http://www.bing.com/maps/> ou <https://www.google.fr/maps>).

La **troisième étape importante**, a été la **simplification** de cette géologie des trois départements.

Avec 475 caissons ou polygones correspondants chacun à une formation géologique, il n'était pas possible de réellement faire une analyse sur les prédispositions de tant de formations géologiques à l'érosion.

Un **travail de simplification de la géologie** a permis le regroupement de ces 475 formations géologiques en :

- **11** formations géologiques pour les côtes rocheuses,
- et **14** formations géologiques pour les côtes meubles.

Le regroupement des formations géologiques des côtes rocheuses s'est faite sur :

- la lithologie (regroupement des formations géologiques de même nature ou de la même famille), tel que : les leucogranites, granites et granodiorites ou l'ensemble des formations géologiques volcaniques acides, ou encore des alluvions avec les colluvions ou dépôts de pentes périglaciaires ;
- l'expertise du géologue régional ;
- la connaissance du comportement mécanique des formations géologiques, comme le Module de Young et le Coefficient de Poisson (Illustration 57) ;

<i>Matériau</i>	<i>Module de Young E (GPa)</i>	<i>Coefficient de Poisson ν</i>
Granite	10 – 80	0.25 – 0.35
Basalte	20 – 70	0.25 – 0.35
Quartzite	30 – 90	0.12 – 0.15
Gneiss	10 – 60	0.25 – 0.35
Schiste	7 – 50	0.15 – 0.20
Calcaire très compact	60 – 80	0.25 – 0.35
Calcaire compact	30 – 60	0.25 – 0.35
Calcaire peu compact	10 – 30	0.25 – 0.35
Calcaire tendre	2 – 10	0.25 – 0.35
Marne	0.05 – 1	0.25 – 0.35
Grès	5 – 60	0.25 – 0.35
Molasse	1.5 – 5	0.25 – 0.35
Marbre	80 – 110	0.27 – 0.3
Gypse	2 – 6.5	0.27 – 0.3

Illustration 57 : Module de Young et coefficient de Poisson pour quelques familles de roches (Mestat, 1993).

- et sur le comportement des minéraux des formations géologiques face à l'altération comme par exemple l'ordre établi par Goldich (1938) de résistance des minéraux à l'altération (Illustration 58).

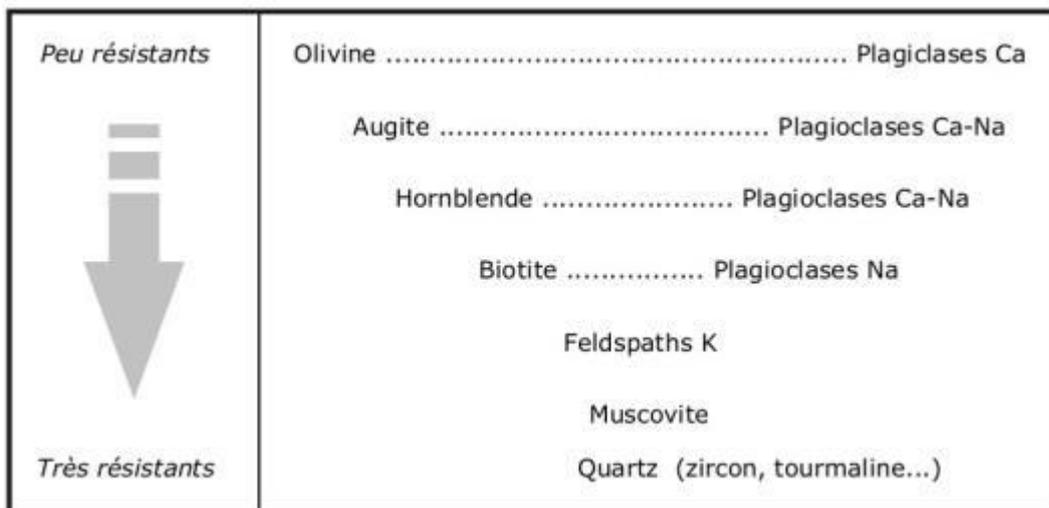


Illustration 58 : Ordre de résistance des minéraux à l'altération (Goldich, 1938).

4.1.2. La « géomorphologie » du trait de côte des trois départements

Synthèse générale

Cette cartographie (1) de la géologie des côtes à falaises et de la géomorphologie/géologie des côtes d'accumulation, du trait de côte, précise au 1/15 000, permet de dresser un état des lieux du trait de côte des trois départements (d'Ille-et-Vilaine, des Côtes d'Armor et du Finistère).

Pour un **linéaire total de côte** de **2 071,5 km** étudié, le trait de côte est composé à **25,8 %** d'**aménagements anthropiques** (digues, murs, épis, quais etc.), soit un linéaire de **534,8 km**.

Les **côtes naturelles** sont composées de **486,19 km** de **côtes meubles** (alluvions estuariens, colluvions de pente, côtes d'accumulation sableuses et à galets etc.), soit **23,46 %** et de **1 051,5 km** de **côtes rocheuses**, soit **50,74 %** (Illustration 59).

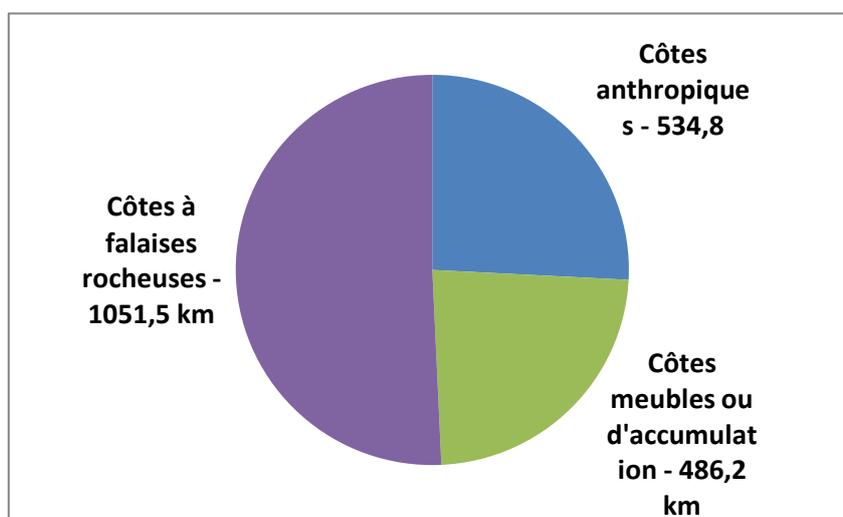


Illustration 59 : Synthèse du linéaire côtier étudié pour les départements d'Ille-et-Vilaine, des Côtes d'Armor et du Finistère.

L'identification sur le terrain de linéaire interprété en érosion (sur les côtes meubles comme rocheuses), permet de dresser ce bilan de **230,93** km de côte **en érosion** soit **11,14** %.

Pour les **côtes rocheuses**, le linéaire en érosion est de **77,84** km, soit **7,40** %, alors que pour les côtes meubles, le linéaire en érosion est de **153,06** km en érosion, soit **31,49** %.

Pour la partie anthropique de ce linéaire côtier sur les **534,8** km, **7,7** km soit sur **1,4** %, a été observé endommager.

Synthèse par formations géologiques littorales

Pour l'ensemble des trois départements, il a été possible de caractériser :

- les différents linéaires de côtes rocheuses sains et altérés,
- les différents linéaires de côtes rocheuses comme meubles en érosion ou pas.

Le linéaire des côtes rocheuses des trois départements est constitué (Illustrations 60 et 61) :

1. de **roches** de la famille des **granites** (**459** km),
2. suivi de **261** km de côtes de **roches métamorphiques** (des micaschistes, gneiss aux migmatites),
3. **156** km de **roches sédimentaires déformées (schisto-gréseuses)**,
4. **63** km de roches de type grès **armoricain**,
5. **33** km de **roches plutoniques à volcaniques basiques**,
6. **27** km de différents **filons rocheux**,
7. **23** km de **roches métamorphiques basiques**,
8. **14** km de **roches volcano-sédimentaires**,
9. **11** km de **roches volcanites et métavolcanites acides**,
10. et enfin « *anecdotiquement* » **0,4** km de **roches quartzitiques ou localement mylonitiques**.

		en km	altéré	en érosion	altéré en érosion	Total	Roch alt./Roch saine		En érosion/Non érodé	
								en %		en %
Trait de côte (total 22, 29 et 35)		222								
Falaises rocheuses et meubles	Roches granitiques	406,80	34,20	10,90	7,50	459,40	0,08	8,41	0,04	4,17
	Roches métamorphiques	233,36	12,68	7,65	8,01	261,70	0,09	8,58	0,06	6,36
	Roches métamorphiques basiques	19,83	0,55	0,31	2,74	23,43	0,16	16,34	0,15	14,97
	Roches sédimentaires (schisto-gréseuses)	121,76	6,14	3,60	25,29	156,79	0,25	25,07	0,23	22,59
	Roches de type grès armoricain	61,33	0,84	0,88		63,05	0,01	1,35	0,01	1,42
	Roches volcano-sédimentaires	14,25	0,32	-	-	14,57	0,02	2,25	-	-
	Roches plutoniques à volcaniques basiques	24,00	1,48	0,00	8,02	33,50	0,40	39,58	0,31	31,48
	Roches volcanites et métavolcanites acides	10,72	0,22	-	-	10,94	0,02	2,05	-	-
	Roches quartzitiques (ou localement mylonitiques)	0,40	-	-	-	0,40	-	-	-	-
	Filons rocheux	22,90	1,88	0,54	2,40	27,72	-	-	-	-
	Depôts de pente (colluvions aux alluvions)	75,64	-	92,25	-	167,89	-	-	1,22	121,96

Illustration 59 : Tableau des formations géologiques littorales simplifiées des côtes rocheuses des départements d'Ille-et-Vilaine, des Côtes d'Armor et du Finistère (sont présents les linéaires altérés, sains et érodés).

Les formations géologiques qui finalement apparaissent avec un faible linéaire, avaient été extraites des 475 de l'harmonisation géologique des trois départements et retenues car elles pouvaient constituer des hétérogénéités : points résistants ou meubles pouvant être le siège d'aléa ponctuel.

Enfin, les formations géologiques de type **dépôts de pente (des colluvions aux alluvions)**, qui correspondent à des falaises d'altitudes variées entre 1 m à 15/20 m, et qui

correspondent à une géomorphologie intermédiaire entre les côtes rocheuses et les côtes meubles, font un linéaire côtier de **167 km**.

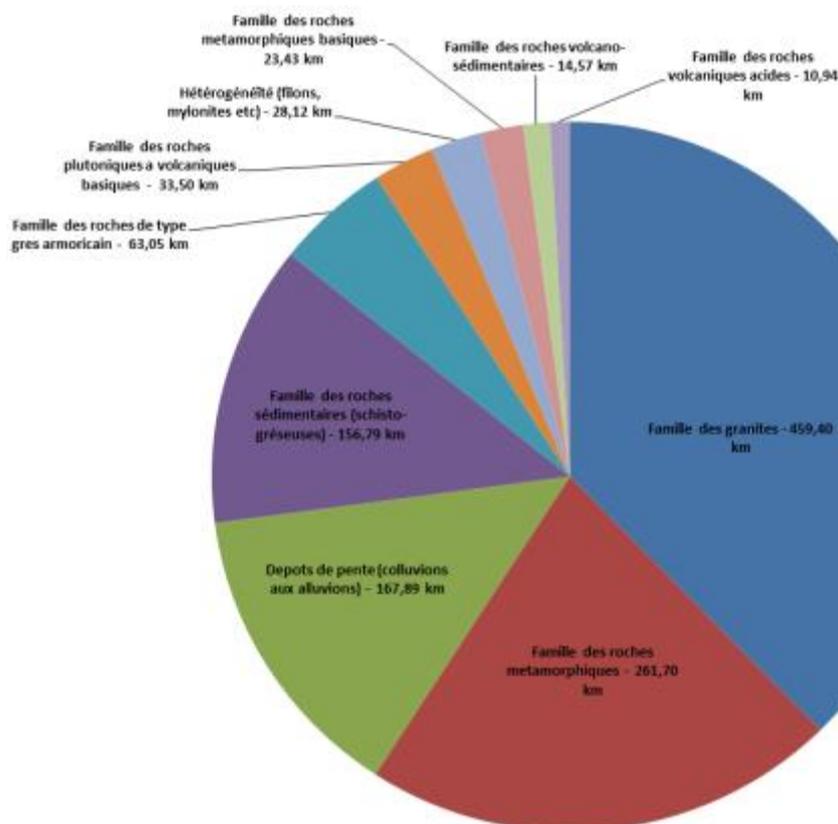


Illustration 60 : linéaire en kilomètre des différents linéaires de côtes rocheuses.

Synthèse sur l'altération des formations géologiques littorales

Un **rapport entre le linéaire altéré et sain (non altéré)**, a été réalisé afin d'avoir une image du degré d'altération des différents linéaires de côtes rocheuses, (Illustration 60).

Les formations géologiques qui présentent **un rapport [linéaire altéré/linéaire sain]** le plus important, sont les :

1. **roches plutoniques à volcaniques basiques** avec **39 %** de leur linéaire altéré,
2. suivies par les **roches sédimentaires (schisto-gréseuses)** avec **25 %**,
3. puis par les **roches métamorphiques basiques** avec **16 %**.
4. Les **roches granitiques et métamorphiques** ont un linéaire de côte altérée égal de **8 %** environ,
5. et enfin les **roches sédimentaires de type grès armoricain et volcano-sédimentaires** sont très peu altérées avec respectivement **1,35** et **2,25 %** de leur linéaire côtier.

Ces **résultats** confirment dans un premiers temps, **l'ordre de résistance des minéraux à l'altération de Goldish (1938)**, mais dans un deuxième temps, montrent que pour les côtes rocheuses des trois départements, **si les roches composées de minéraux facilement altérables comme celles basiques sont les plus altérées, les roches contenant le plus de discontinuités intrinsèques comme acquises, sont elles aussi tout autant altérables** telles que les roches sédimentaires (schisto-gréseuses).

Synthèse sur l'érosion des formations géologiques littorales

• Sur les côtes rocheuses

La même démarche a été réalisée mais cette fois-ci par la réalisation d'un rapport entre **linéaire en érosion et « sain »** (Illustration 62). Les formations géologiques qui présentent **un rapport [linéaire en érosion/linéaire sain]** le plus important, sont les :

1. **roches plutoniques à volcaniques basiques** avec **31 %** de leur linéaire en érosion,
2. suivies par les **roches sédimentaires (schisto-gréseuses)** avec **22 %**,
3. puis par les **roches métamorphiques basiques** avec **14 %**.
4. Les **roches granitiques et métamorphiques** ont un linéaire de côte en érosion sensiblement identique avec respectivement **4.7** et **6.36 %** environ,
5. et enfin les **roches sédimentaires de type grés armoricain** ont un linéaire côtier en érosion faible de **1,42 %**.

Pour les formations géologiques restantes, leur linéaire n'a pas été observé en érosion.

Cependant, les dépôts de pente (des colluvions aux alluvions), présentent un linéaire en érosion supérieur à leur linéaire « stable », ce qui les placent comme la formation géologique à falaises la plus mobile du littoral des trois départements avec 121 %.

Ces **résultats** confirment dans un premiers temps, **les données mécaniques qui caractérisent les différentes lithologies (Illustration 57, d'après Mestat, 1993)**, mais dans un deuxième temps, **bousculent ces premières confirmations en montrant un lien direct entre altération et érosion.**

Ainsi pour les formations géologiques des côtes rocheuses des trois départements (formation des dépôts de pente exclue), **les linéaires de roches en érosion se corrélient assez bien avec les linéaires de roches en altération, soulignant l'importance que l'altération peut jouer dans la mobilité des falaises, en diminuant leur résistance mécanique.**

• Sur les côtes meubles

Pour les côtes meubles ou à accumulation, tels que les cordons dunaires de sables ou de galets, les flèches etc. (Illustration 62), cette approche n'est pas des plus adaptées mais malgré tout **le rapport entre linéaire en érosion et « stable »**, montre que :

1. les **flèches de sable** sont des objets géomorphologiques très mobiles avec **99 %** en érosion,
2. suivies par les **cordons dunaires** (de sable), à **55 %**,
3. Les **plages adossées et autres plages** (plagettes), ont respectivement **14** et **10 %** de leurs linéaires en érosion,
4. et enfin les **cordons de galets** n'ont, eux, que **7 %** de leur linéaire observé en érosion.

		en km	altéré	en érosion	altéré en érosion	Total	En érosion/Non érodé	
Côtes basses et anthropiques	Cordon de galets	58,67	-	4,27	-	62,94	0,07	7,28
	Plage de galets	1,99	-	-	-	1,99	-	-
	Queue de comète de galets	0,10	-	-	-	0,10	-	-
	Fleche de galets	15,58	-	0,14	-	15,72	-	-
	Tombolo de galets	0,52	-	-	-	0,52	-	-
	Cordon de sable et galets	2,23	-	-	-	2,23	-	-
	Plage sablo-graveleuse	12,42	-	0,37	-	12,79	0,03	2,98
	Cordon dunaire sableux	83,29	-	46,02	-	129,31	0,55	55,25
	Fleche de sable	8,25	-	8,20	-	16,45	0,99	99,39
	Tombolo sableux	0,68	-	1,22	-	1,90	-	-
	Plage de sable (adossée)	3,08	-	0,44	-	3,52	0,14	14,29
	Plages autres (plagettes adossées etc.)	1,65	-	0,18	-	1,83	0,11	10,91
	Plages ou alluvions perches (sablo-graveleux)	4,80	-	-	-	4,80	-	-
	Marais maritime ou Estuaire	64,20	-	-	-	64,20	-	-
	Cote anthropique	527,15	-	7,65	-	534,80	0,01	1,45

Illustration 61 : Tableau des formations géologiques littorales simplifiées des côtes meubles des départements d'Ille-et-Vilaine, des Côtes d'Armor et du Finistère (sont présents les linéaires altérés, sains et érodés).

4.2. PRÉDISPOSITION À L'ÉROSION DES CÔTES À FALAISES

Pour évaluer la prédisposition à l'érosion, quatre critères ont été mis en place.

- 1 - le **rapport linéaire sain – linéaire en érosion** par formation géologique ;
- 2 - le **rapport linéaire saint – linéaire altéré** par formation géologique ;
- 3 - la **densité de mouvement de terrain au kilomètre linéaire** par formation géologique ;
- 4 - et la **densité de cavités au kilomètre linéaire** par formation géologique.

4.2.1. Le levé de terrain ayant trait à l'érosion

Pour le département des Côtes d'Armor, le levé de terrain s'est fait pendant l'été 2011, et a été complété à l'hiver 2011-2012. Pour les autres départements (Ille-et-Vilaine et Finistère), le levé a été réalisé lors de l'automne 2012 et de l'hiver à la fin de l'été 2013. Seulement quatre agents ont arpenté les 2 000 km environ de littoral.

Plusieurs types d'éléments ont été relevés :

1. l'ensemble des **mouvements de terrain** (cf. paragraphe ci-dessous sur la typologie mouvements relevés),
2. l'ensemble des **cavités** liées à l'action des vagues,
3. et pour les côtes anthropisées (aménagées), l'ensemble des **réparations** réalisées sur les ouvrages (quais, digues, épis) ou **impacts** (dommages) quand il était possible de les observer.

Afin d'accélérer ce processus d'acquisition des données, les agents étaient munis d'un **GPS** © **Trimble Juno 3B**, contenant déjà dans l'appareil, les bases de données nécessaires à renseigner pour une **acquisition numérique**.

L'acquisition numérique

Les données de terrain ont été acquises grâce à un GPS © Trimble Juno 3B (Illustration 63). Ce GPS permet :

- d'obtenir une précision en temps réel de 2 à 5m grâce au SBAS (Satellite-Based Augmentation System). Cette précision peut atteindre 1 à 3m grâce au post-

traitement. Ces précisions sont suffisantes pour permettre de localiser précisément les objets géographiques ;

- d'acquérir des données de trois types : des pointes, des lignes ou des surfaces.



Illustration 62 : GPS © Trimble Juno3B.

Préparations avant l'acquisition des données

Avant l'acquisition de nouvelles données, il est nécessaire de définir dans l'appareil le système de coordonnées géographiques, de la précision voulue ou attendue, ou encore du pas d'acquisition.

Préalablement, un dictionnaire d'attribut est défini en fonction de la nature de l'acquisition. Le dictionnaire d'attribut correspond à l'ensemble des caractéristiques ou observations (attributs) qui seront relevés sur le terrain et rattachées à l'objet géographique levé, et qui seront directement stockées en temps réel dans l'outil de saisi.

Il permet un travail uniforme d'un opérateur à un autre, avec par exemple, la possibilité de bloquer l'acquisition d'un attribut, tant que le précédent n'a pas encore été identifié. Ces attributs levés directement sur le terrain permettent un gain de temps car de l'acquisition terrain, l'opérateur peut passer directement à son système d'information géographique et à la gestion de ces champs attributaires.

Deux logiciels sont nécessaires pour l'acquisition des données.

Le logiciel © PathFinder, développé par la société © Trimble, est outre un véritable logiciel SIG, un logiciel dans lequel il est possible de créer les dictionnaires d'attributs mais aussi de réaliser un traitement différentiel des données acquises afin d'en améliorer la précision.

Le second logiciel © Terrasync Pro, est un aussi SIG embarqué sur le GPS portable et qui permet la gestion des données géoréférencées (vecteurs, rasters, ponctuels), consultables directement sur le terrain pour aider à l'acquisition ou la mise à jour. © TerraSync Pro permet aussi la synchronisation de l'ensemble des données embarquées et des données préparées sur l'ordinateur de bureau.

Les données collectées sont de deux types, on distingue :

- les données ponctuelles telles que les mouvements de terrain, les cavités, les impacts ou les réparations d'ouvrage ou encore les observations ponctuelles diverses (brèche de cordons etc.) ;
- les données linéaires permettant de relever des pieds et les crêtes de falaise ou les limites de végétation sur les côtes meubles.

Acquisition des données

L'acquisition des données avec le © Trimble Juno3B, ne peut se faire qu'avec un minimum de quatre satellites connectés pour qu'à chaque point acquis, la précision soit la meilleure possible. La réception du signal peut être perturbée si l'opérateur se situe en pieds de falaise, et si celle-ci est située entre les satellites et l'opérateur.

Pour la Bretagne, les falaises d'exposition nord, sont les moins bien-orientées pour une acquisition optimale. Les acquisitions trop proches de la surface de l'eau (de la mer) sont aussi perturbées par l'agitation de surface.

Il est important que l'opérateur soit vigilant en surveillant la précision affichée par le GPS et la présence de la correction en temps réel active de l'appareil même s'il est possible de faire une correction des données en post traitement.

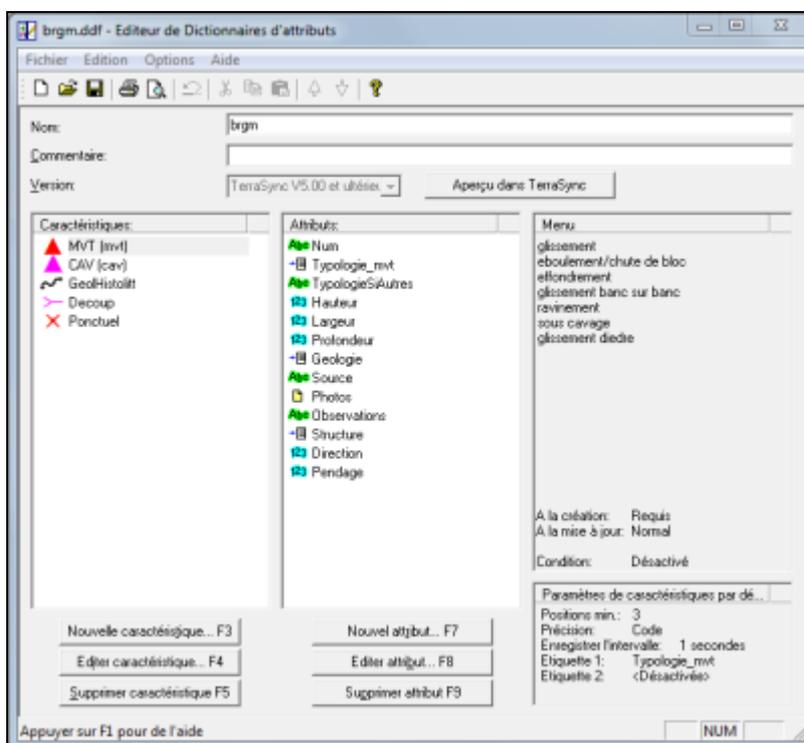


Illustration 63 : Dictionnaire d'attributs réalisé pour cette étude.

Après avoir transféré les données sur l'ordinateur grâce au logiciel © Pathfinder, celles-ci doivent être post-traitées. Ce post-traitement correspond à faire une comparaison à partir de l'heure et de la date d'acquisition des données avec la station GPS fixe la plus proche du secteur d'acquisition. Cette correction dite aussi « de différentielle », est une étape majeure qui permet d'améliorer considérablement la précision des mesures. Le post-traitement effectué, les données sont prêtes pour être exportées vers un SIG (Système d'Information Géographique) au format © Esri shapefile, ou mid/mif ou encore dxf, avec les champs attributaires prédéfinis dans le dictionnaire d'attribution (Illustration 63).

Au moment de l'acquisition des données, les différents champs attributaires du dictionnaire d'attribut prédéfinis tels que la typologie, la hauteur, la largeur et la profondeur ou encore la géologie (roche sédimentaire, roches granitique, sable...), sont acquis avec le mouvement de terrain. Enfin d'autres informations comme la direction, le pendage de la structure tectonique principale responsable de l'objet géographique ainsi qu'une photographie et des éléments de précision viennent compléter les attributions du GPS (Illustration 63).

4.2.2. Synthèse des éléments relevés lors de la phase terrain

Les mouvements de terrain littoraux

• La typologie des mouvements de terrain littoraux

Une nomenclature des instabilités des falaises, dépendant de différents facteurs (principalement la géologie et la morphologie) et s'appuyant sur la nomenclature nationale utilisée lors des inventaires départementaux des mouvements de terrain (www.bdmvt.fr), a été établie pour le littoral des trois départements auscultés.

Les critères de définition concernent à la fois le type de mécanisme de déformation, de rupture et de déplacement des matériaux, le type de matériaux déplacés ainsi que le volume de matériaux déplacés.

Glissements de terrain (Illustration 64)

Les glissements de terrain correspondent à des déplacements de terrains le plus souvent meubles le long d'une surface de rupture.

Les facteurs de prédisposition sont différentes lithologies depuis le sol, à des massifs fracturés, des formations superficielles meubles. La géométrie du plan de glissement est fonction de la topographie.

Les facteurs aggravants sont souvent de fortes précipitations, des actions anthropiques en aval comme en amont, l'action des vagues en pied de falaise qui déblayent le bourrelet (Illustration 64).



Illustration 64 : Schéma de principe d'un glissement de terrain (Landevennec, 29).

Glissements banc sur banc (Illustration 65)

Les glissements banc sur banc correspondent à des déplacements de terrains le long d'une surface correspondant à l'inclinaison du plan stratigraphique des roches, orienté vers le vide.

Les facteurs de prédisposition sont différentes lithologies mais surtout des roches sédimentaires ayant été basculées ou plissées. La géométrie de la discontinuité est fonction de l'histoire géologique de la formation géologique en cause.

Les facteurs aggravants sont souvent de fortes précipitations, des actions anthropiques en aval comme en amont, l'action des vagues qui érode le pied de falaise (Illustration 65).



Illustration 65 : Schéma de principe d'un glissement banc sur banc (A : Binic, 22 ; B : Cap à la Chèvre, 29).

Glissements de dièdres (Illustration 66)

Les glissements de dièdres correspondent à des déplacements de terrains le long d'au moins deux surfaces (discontinuités), sécantes pour individualiser un élément (bloc, gros bloc etc).

Les facteurs de prédisposition sont différentes lithologies mais surtout des roches avec au moins deux générations de fracturation sécantes. La géométrie des discontinuités est fonction de l'histoire géologique de la formation géologique en cause, autant intrinsèque qu'acquise.

Les facteurs aggravants sont souvent de fortes précipitations, des actions anthropiques en aval comme en amont, l'action des vagues qui érode le pied de falaise (Illustration 66).



Illustration 66 : Schéma de principe d'un glissement de dièdres (A : Kerfany, 29 ; B : Plouha, 22).

Éboulement, chute de blocs (Illustration 67)

Les éboulements ou chutes des blocs sont des phénomènes rapides ou événementiels mobilisant des éléments rocheux plus ou moins homogènes avec peu de déformation préalable d'une pente abrupte jusqu'à une zone de dépôt.

Les facteurs de prédisposition sont la présence d'un massif rocheux, de conglomérats, et de nombreuses discontinuités : stratigraphiques, tectoniques.

Les facteurs aggravants sont souvent de fortes précipitations, des actions anthropiques en aval comme en amont et la végétation (Illustration 67).



Illustration 67 : Schéma de principe d'un éboulement/Chute de blocs (A : Pointe du Van, 29 ; B : Planguenoual, 22).

Ravinement (Illustration 68)

Le ravinement est le résultat de l'érosion de la tête de falaise essentiellement. Il se produit surtout pour des têtes de falaises composées de formations géologiques meubles telles que des altérites (allotérites et isaltérites), des dépôts de pente ou une forte épaisseur de sols, par l'action des eaux météoritiques (Illustration 68).



Illustration 68 : Ravinement important des formations superficielles composées de sols sombres épais (1 m) sur un manteau latéritique (Cap à la Chèvre, 29).

Sous-cavage (Illustration 69)

Le sous-cavage est essentiellement présent en pied de falaise, et il est essentiellement lié à l'action des vagues. Le sous-cavage emprunte différentes hétérogénéités de la formation géologique en jeu, à partir du moment où celles-ci se situent au niveau de la mer. Il correspond au développement d'une érosion régressive frontale ou latérale, suivant des

plans de fracturation, des plans de failles, des intrusions magmatiques mineures (filons de dolérites ou de quartz), des plans de stratification etc (Illustration 69).

Les tempêtes associées à de hauts niveaux marins sont des conjonctures favorables à leur formation.



Illustration 69 : Sous-cavage (A : secteur Saint-Coulomb, 35 ; B : Plouha, 22).

Effondrement (Illustration 70)

Les effondrements sont la conséquence de l'évolution prononcée du phénomène précédent qui aboutit à la rupture du toit d'une cavité souterraine qui s'est formée dans la zone d'action des vagues.

Les facteurs de prédisposition sont l'existence de discontinuités situées dans la zone d'action des vagues pour générer une cavité (dissolution, etc..) et la proximité de la surface (Illustration 70).

Les facteurs aggravants sont souvent les tempêtes associées à de hauts niveaux marins et de fortes précipitations.



Illustration 70 : Effondrement sur la bordure nord de l'anse de Dinan (Camaret, 29).

• Synthèse des mouvements de terrain

2 537 mouvements de terrain ont été recensés sur le littoral des trois départements. Leur répartition géographique se fait pour l'essentiel sur les falaises rocheuses mais aussi sur les falaises meubles composées soit de dépôts de pente soit de cordons dunaires sableux ou à galets.

96,50 % des volumes de ces mouvements de terrain font moins de **5 000 m³**, soit un effectif total de **52**.

2,13 % des volumes font moins de **20 000 m³**, soit un effectif total de **54**, et **0,9 %** des volumes sont supérieur à **50 000 m³**, pour un effectif total de **23**, et enfin **4** sont inférieurs à **100 000 m³** et les **4** plus importants sont inférieurs à **167 000 m³**.

Les volumes mis en jeu augmentent avec l'augmentation des hauteurs de falaises. Ainsi c'est sur la presqu'île de Crozon dans le Finistère (29) (depuis le port de Morgat et jusqu'à la pointe des Espagnols) et sur la façade Ouest de la baie de Saint-Brieuc (sur la commune de Plouha, aux alentours de la pointe du même nom), que se situent les mouvements de terrain les plus importants. Dans ces deux secteurs, les hauteurs de crête frôlent la centaine de mètres d'altitude à légèrement supérieur. Les figures ci-dessous illustrent quelques exemples pris sur la presqu'île de Crozon, de mouvements de terrain les plus importants (Illustration 71 A, B, C et D).

• Quelques mouvements de terrain importants ou particuliers

Les investigations de terrain ont permis d'observer quelques mouvements de terrain de tailles assez importantes ou présentant un caractère singulier.

En **A** (Illustration 71), à partir du Cap de la chèvre et allant vers le Nord sur la commune de Crozon, on remarque la présence de tête de glissement qui moutonnent la topographie. La stratigraphie est aval pendage (orientée vers la mer) et la partie supérieure de la falaise semble altérée.

Ces têtes de glissements se suivent sur environ une centaine de mètres, décrivant un mouvement de terrain de type glissement de 20 m de hauteur, 80 de large, aggravé par la topographie littorale, le déblaiement des matériaux glissés par la mer et les eaux de ruissellement.

En **B** (Illustration 71), les fameuses grottes de Morgat sur la commune de Crozon, sont le résultat de l'érosion le long de plans de fracturation / de failles, N070 et pentées vers la mer et de plans N020 verticaux perpendiculaires à la falaise.

Le travail de sape de l'action des vagues le long des plans N020, et l'orientation favorable au glissement des plans N070, entraînent la création des cavités au niveau des plus hautes mers, qui se matérialisent par des effondrements.

En **C** (Illustration 71), au niveau de la pointe de Pen Hir (sur la commune de Camart-sur-Mer), le travail de l'érosion littorale le long de plans de fractures / failles sub Est-Ouest, rejoint la limite entre les grés armoricain très grésos-quartzitiques et une alternance de grés et schistes sombres.

Dès que la mer a franchi cette limite lithologique, elle génère des boutonnières d'érosion dans le matériel schisto-gréseux alors que les grés résistent. Ce processus d'érosion différentiel entre les grés s.s. et le matériel schisto-gréseux pourrait être à l'origine de la formation des fameux tas de pois.

Enfin en **D** (Illustration 71), depuis Camaret-sur-Mer en direction de la pointe des Espagnols, les falaises d'une altitude de 80 m environ, ont une orientation approximative N150, identique à la direction de la faille Kerforne.

Toujours suivant cette même orientation préférentielle, on remarque un bloc glissé de plusieurs centaines de mètres cubes.

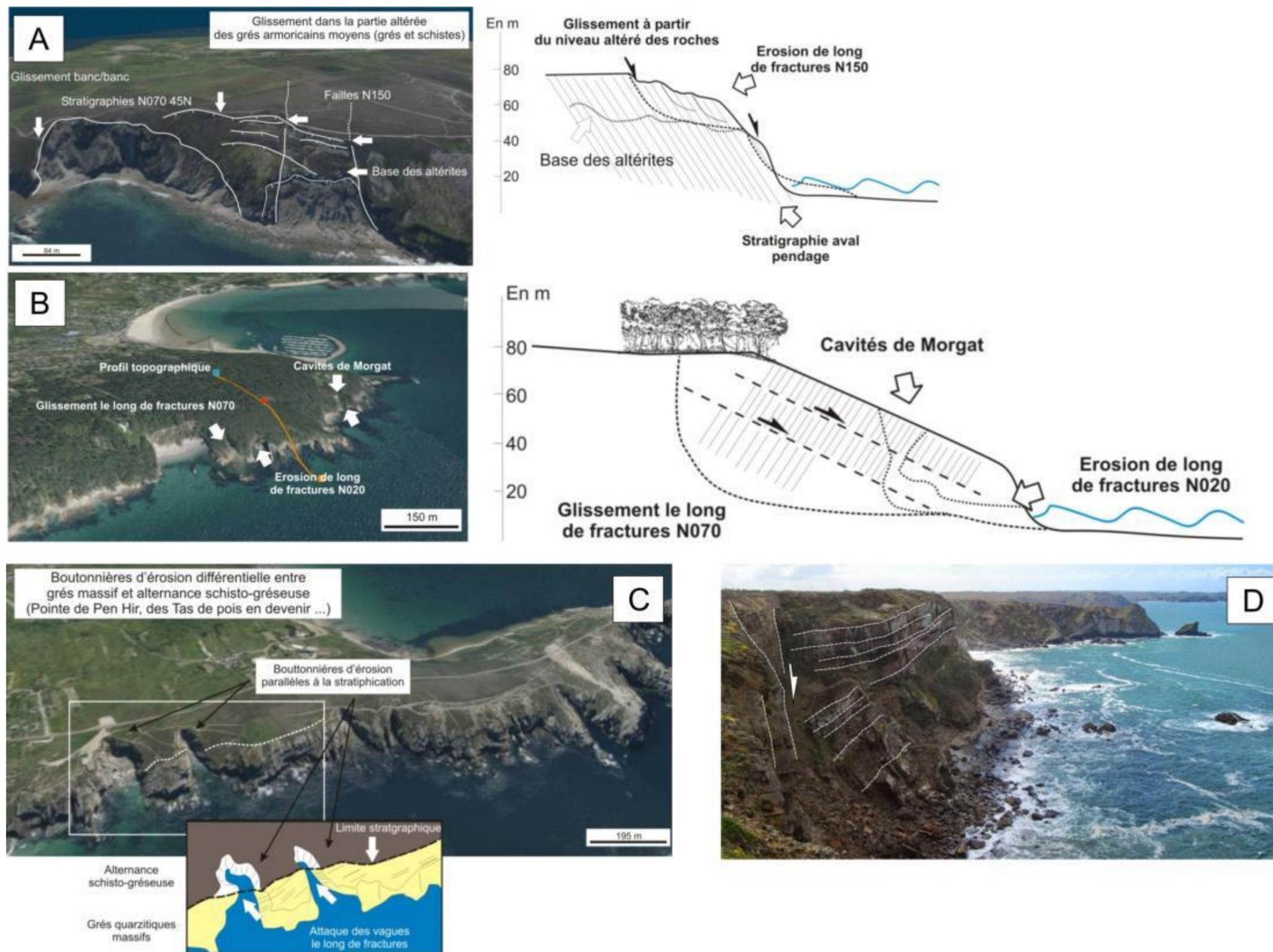


Illustration 71 : A : Glissement de terrain en tête de falaise sur la base des altérites meubles (Cap à la Chèvre, Crozon 29) ; B : Glissement le long de failles orientées vers le vide et formation de cavité dans la zone d'action des vagues (Morgat, Crozon 29) ; C : Érosion différentielle et formation de boutonnières d'érosion (Pointe de Pen Hir, Camaret 29) ; D : Bloc glissé de plusieurs milliers de m³, entre Camaret et la pointe des Espagnols (29), suivant un plan N150 satellite de la faille Kerforne.

Les cavités

1 349 cavités ont été recensés sur le littoral des trois départements. Ces 1 349 cavités correspondent à la compilation des cavités recensés lors des inventaires de cavités des départements de l'Ille-et-Vilaine, des Côtes et du Finistère terminés en 2010, et des investigations de terrain réalisées au cours de cette étude.

Géographiquement, elles sont surtout situées d'Ouest en Est, autours de la presqu'île de Crozon depuis le sud de la pointe du Raz jusqu'après la pointe Saint-Mathieu, dans les baies de Morlaix et Lannion, dans la baie de Saint-Brieuc et autours de la Rance.

Dès que l'altitude des côtes diminuent, le nombre de cavités lui aussi diminuent (Illustrations 72 à 76).

Les différentes observations

Lors des visites de terrain, différentes observations pouvant avoir un intérêt sur la connaissance des aléas littoraux, mais qui ne rentraient pas le cadre d'inventaires de mouvements de terrain ou de cavités, ont été recensées.

Ces différentes observations ont été de deux ordres. Celles correspondant sur les ouvrages de protection du littoral, à des impacts : brèche, fissures, détérioration etc. et celles correspondant à des réparations (bétonnage d'une structure en moellons (digue, quai, épi etc.), reflexion de joints, greffes etc.).

D'autres observations ont pu être faites, comme des enrochements précaires ou sauvages, des traces d'érosion ou d'overwash (traces de laisses de haute-mer etc.) ou encore du piétinements notamment sur les côtes meubles sableuses (Illustrations 72 à 76).

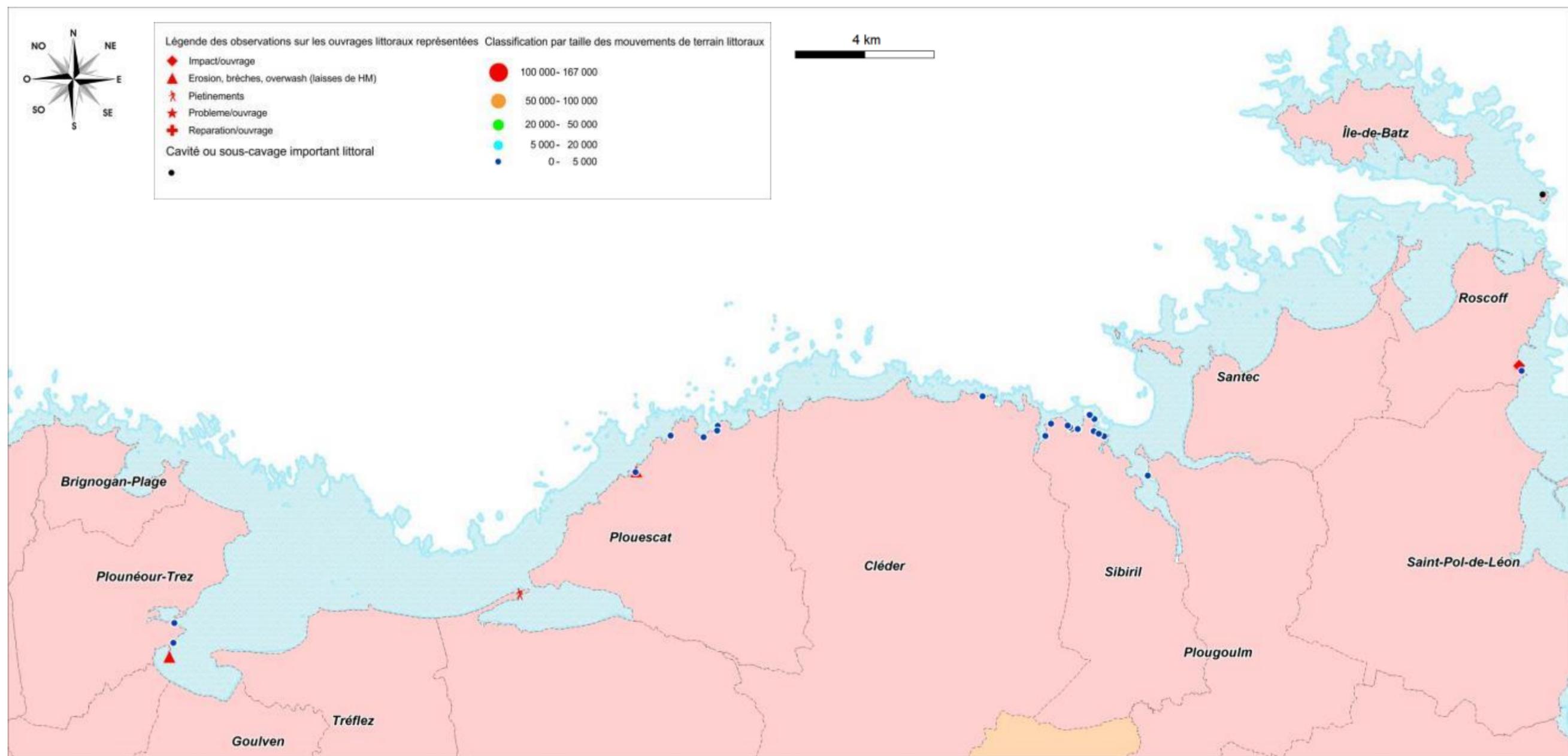


Illustration 72 : Recensement des mouvements de terrain, des cavités et impacts ou réparation sur ouvrages littoraux.

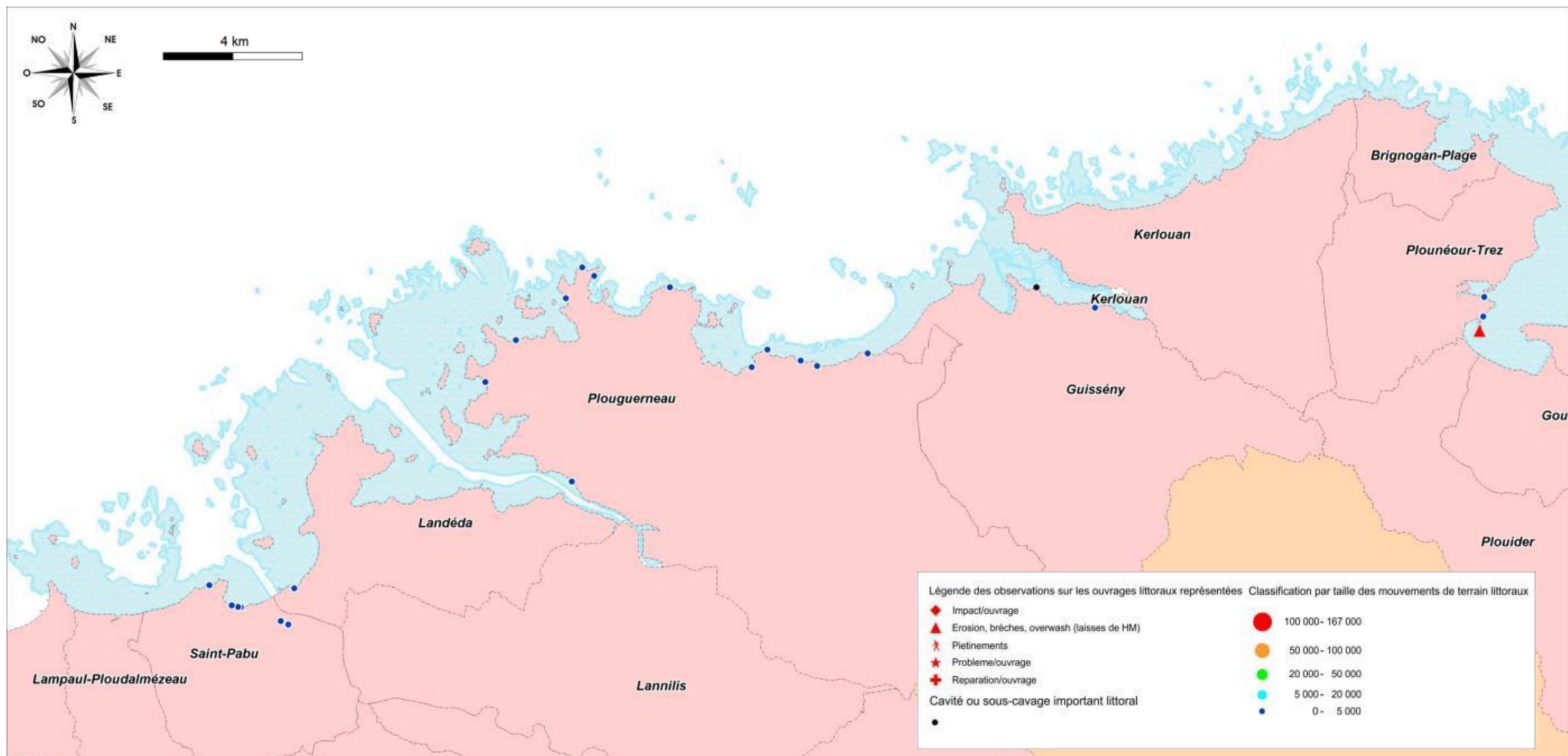


Illustration 73 : Recensement des mouvements de terrain, des cavités et impacts ou réparation sur ouvrages littoraux.

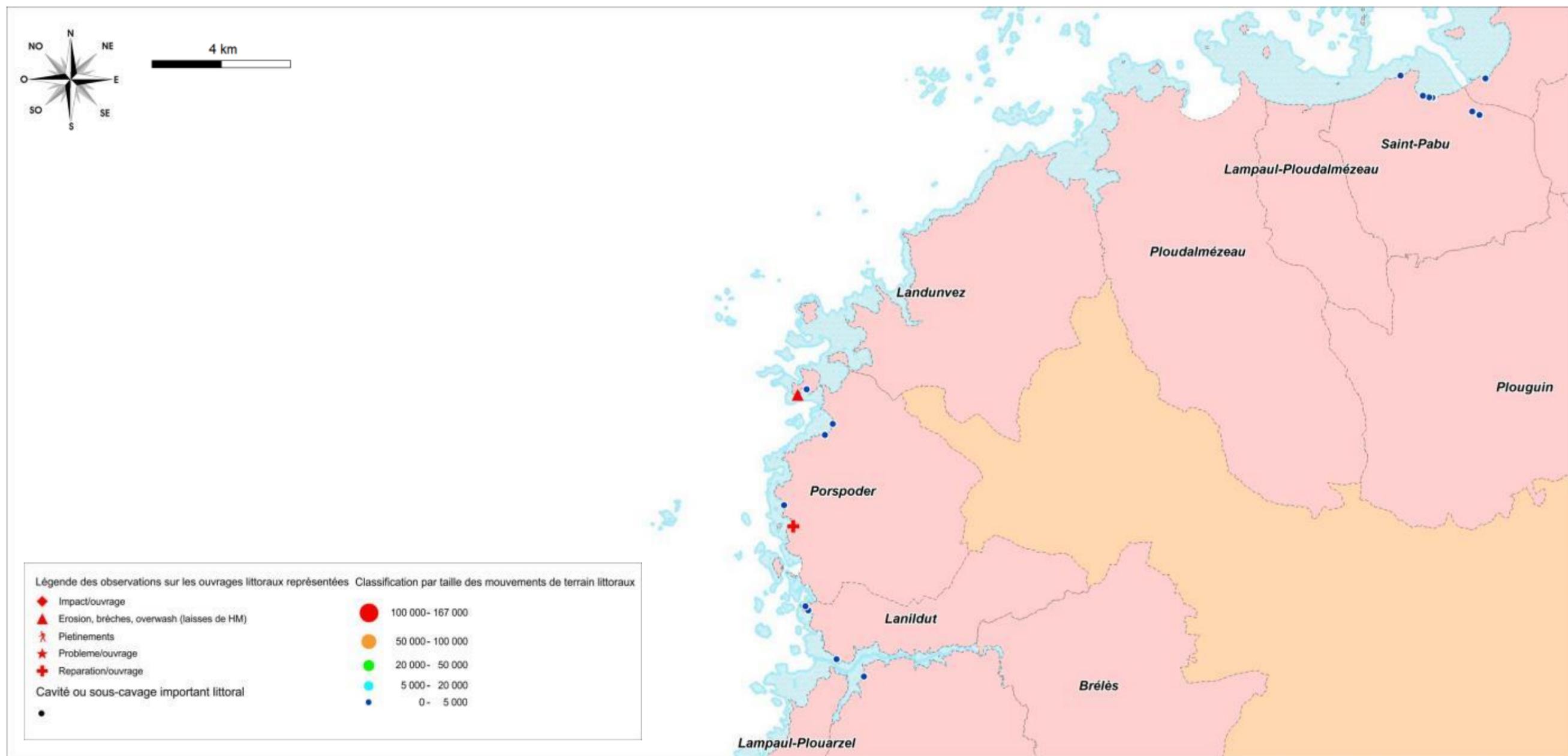


Illustration 74 : Recensement des mouvements de terrain, des cavités et impacts ou réparation sur ouvrages littoraux.

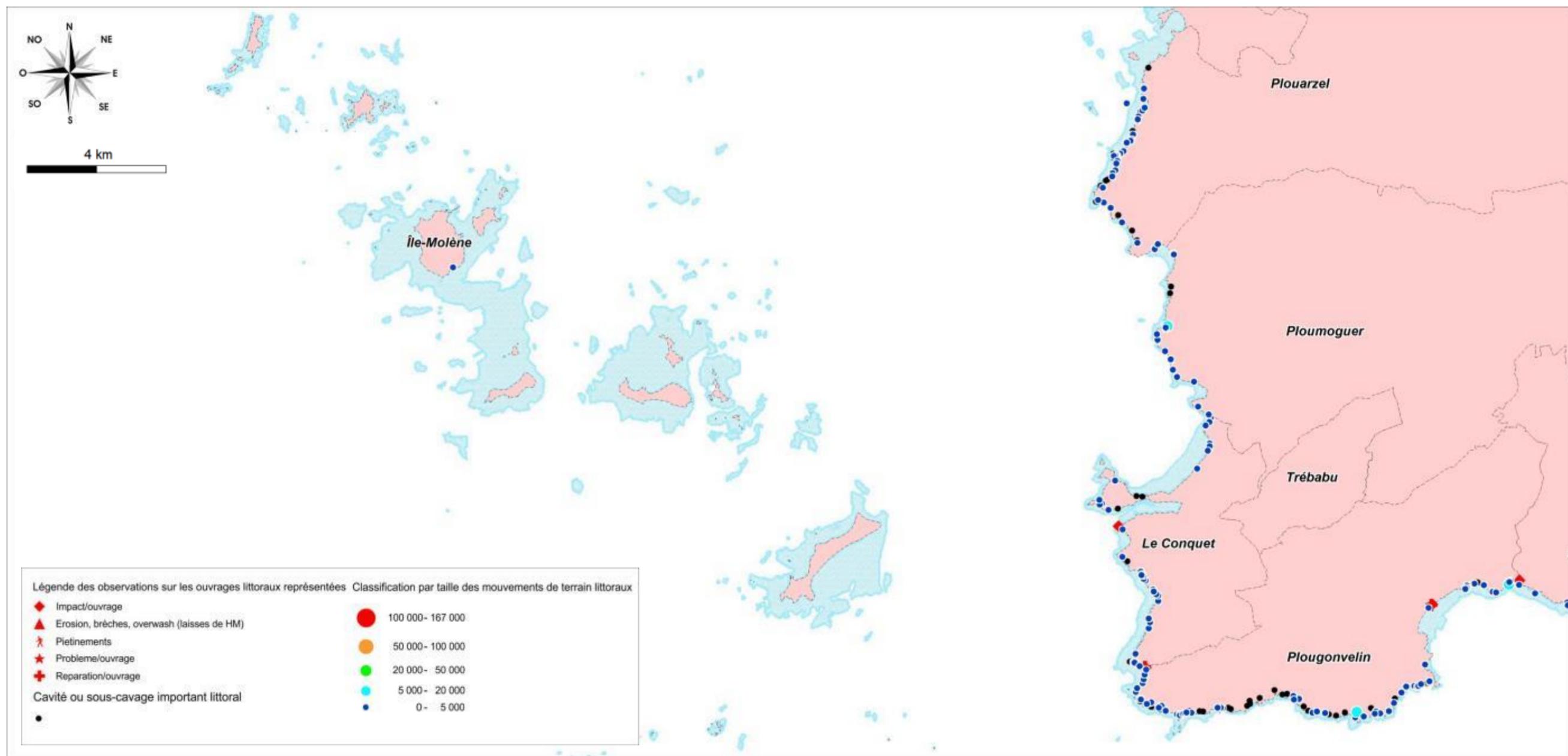


Illustration 75 : Recensement des mouvements de terrain, des cavités et impacts ou réparation sur ouvrages littoraux.

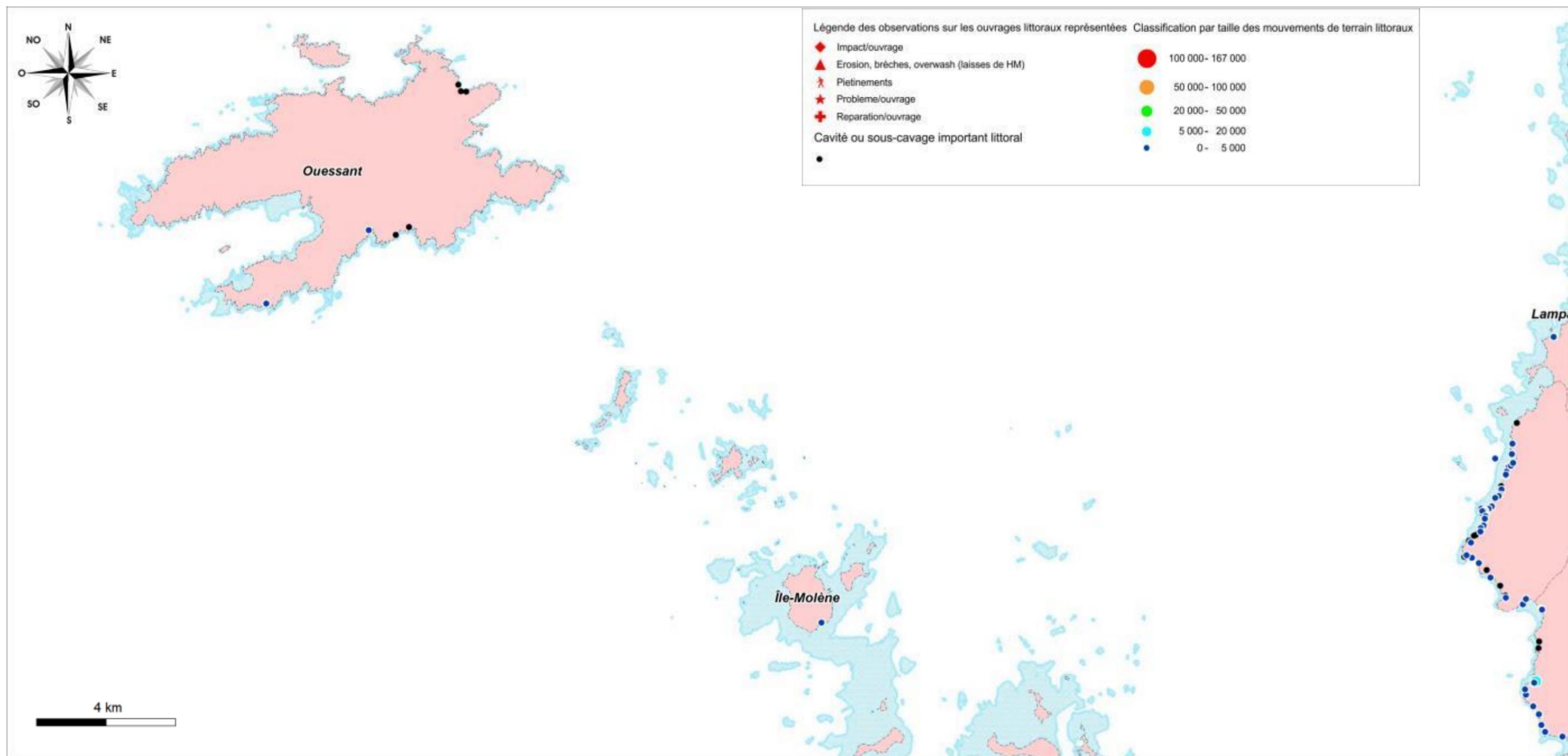


Illustration 76 : Recensement des mouvements de terrain, des cavités et impacts ou réparation sur ouvrages littoraux.

4.2.3. Les critères d'évaluation de la prédisposition des côtes rocheuses à l'érosion

Plusieurs méthodes ont été développées pour l'évaluation de l'aléa mouvement de terrain sur les falaises ou versants rocheux, sur des régions montagneuses (Baillifard, F. *et al.*, 2003) ou sur les régions côtières (Wildman et Hobbs, 2005 ; Pérez-Alberti *et al.*, 2011 ou Marçot *et al.*, 2009). Très souvent l'analyse porte sur la géomorphologie et la cinématique d'un marqueur géomorphologique, mais plusieurs autres critères peuvent être pris en compte (fracturation, altération, morphologie des falaises, altitude ou les nombres d'événements recensés par linéaires de côtes considérées etc.).

L'analyse s'est ainsi portée par une analyse multicritère afin d'être au plus près de l'évaluation des phénomènes, et il s'est avéré que la prise en compte de critères tels que la géomorphologie très complexe des côtes rocheuses bretonnes ou la cinématique, pouvait être trop chronophage et irréalisable lorsque les linéaires de côtes étaient trop importants.

Il a été donc essentiel d'essayer de trouver des paramètres adaptés à la taille de l'objet géographique, à l'échelle de restitution, qui peuvent rendre compte des phénomènes mis en jeu afin de pouvoir restituer une analyse fidèle et qui balaye un espace géographique important.

Ainsi l'analyse des aléas littoraux des guides méthodologiques, c'est-à-dire, la caractérisation du trait de côte et l'analyse cinématique de son évolution, se sont avérés pour un trait de côte tel que celui de la Bretagne composé de falaises et versants rocheux pléthoriques, irréalisables. Cette méthodologie plus adaptée aux côtes d'accumulation, a été maintenue sur ce type de côtes, mais sur les côtes rocheuses, d'autres critères ont été utilisés.

Afin de pouvoir évaluer entre eux, les différents linéaires de côtes rocheuses, quatre critères ont été identifiés : le rapport entre linéaire de côtes saines et altérées, le rapport entre linéaire en érosion ou pas, la densité de mouvements de terrain et la densité de cavités au kilomètre linéaire pour chaque formation géologique.

Des notes au prorata des résultats obtenus par formations géologiques littorales, ont été affectées à chaque linéaire de côte, et les moyennes arithmétiques de ces notes, ont été considérées comme la note d'évaluation de la prédisposition à l'érosion.

Les tableaux qui suivent, illustrent les notes qui ont été attribuées à chaque formation géologique, en fonction des différents critères énoncés ci-dessus.

Les rapports de linéaires d'altération et d'érosion ont été discutés plus haut, ne sont discutés ici que l'attribution des notes.

Le rapport linéaire sain - altéré

1. Avec une répartition relativement homogène, le pourcentage de linéaire altéré par formation géologique permet l'attribution d'une note s'étalant de 1 à 5 (de faible à élevé respectivement) :
2. où la note sur le degré d'altération de 1 (faible) correspond aux formations géologiques ayant un pourcentage compris entre 1.35 et 2.25 telles que les roches de type grès armoricain, volcano-sédimentaires et les volcanites et métavolcanites acides,
3. la note de 2 pour des pourcentages de 8.41 à 8.58 pour les roches granitiques et métamorphiques,

4. de 3 pour un pourcentage de 16.34 pour les roches métamorphiques basiques,
5. de 4 pour un pourcentage de 25.07 pour les roches sédimentaires (schisto-gréseuses),
6. et enfin de 5 (très élevé) pour un pourcentage de 39.58 pour les roches plutoniques à volcaniques basiques (Illustration 77).

		en km	altéré	en érosion	altéré en érosion	Total	Roch alt./Roch saine		Note alt.
Trait de côte (total 22, 29 et 35)							en %		
Falaises rocheuses et meubles	Roches granitiques	406,80	34,20	10,90	7,50	459,40	0,08	8,41	2
	Roches métamorphiques	233,36	12,68	7,65	8,01	261,70	0,09	8,58	2
	Roches métamorphiques basiques	19,83	0,55	0,31	2,74	23,43	0,16	16,34	3
	Roches sédimentaires (schisto-gréseuses)	121,76	6,14	3,60	25,29	156,79	0,25	25,07	4
	Roches de type gres armoricain	61,33	0,84	0,88		63,05	0,01	1,35	1
	Roches volcano-sédimentaires	14,25	0,32	-	-	14,57	0,02	2,25	1
	Roches plutoniques a volcaniques basiques	24,00	1,48	0,00	8,02	33,50	0,40	39,58	5
	Roches volcanites et metavolcanites acides	10,72	0,22	-	-	10,94	0,02	2,05	1
	Roches quartzitiques (ou localement mylonitiques)	0,40	-	-	-	0,40	-	-	-
	Filons rocheux	22,90	1,88	0,54	2,40	27,72	-	-	-
	Depots de pente (colluvions aux alluvions)	75,64	-	92,25	-	167,89	-	-	-

Illustration 77 : Tableau d'attribution des notes du degré d'altération pour les formations géologiques littorales.

Le rapport linéaire sain – en érosion

En ce qui concerne l'attribution d'une note sur le degré d'érosion, une formation géologique se détache très nettement des autres. C'est celle qui correspond aux dépôts de pente des alluvions aux colluvions. Avec un pourcentage de 121 % de linéaire en érosion c'est-à-dire un linéaire en érosion supérieur à celui « sain », une note importante de 20 lui a été attribué car ce pourcentage correspond à 4 fois le second pourcentage le plus élevé. Pour les autres attributions de notes, le même schéma que celui-ci-dessus de l'altération, a pu être appliqué.

Avec une répartition relativement homogène, le pourcentage de linéaire en érosion par formation géologique permet l'attribution d'une note s'étalant de 1 à 5 (de faible à élevé respectivement) :

1. où la note de 1 (faible) correspond à la formation géologique des roches de type grès armoricain,
2. de 2 pour des pourcentages de 4,17 à 6,36 telles que les roches granitiques et métamorphiques,
3. de 3 pour un pourcentage de 14,97 pour les roches métamorphiques basiques,
4. de 4 pour un pourcentage de 22,59 pour les roches sédimentaires (schisto-gréseuses),
5. et enfin de 5 pour un pourcentage de 31,48 pour les roches plutoniques à volcaniques basiques (Illustration 78).

		en km	altéré	en érosion	altéré en éro	Total	En érosion/Non érodé		Note_Ero
							en %		
Falaises rocheuses et meublées	Trait de côte (total 22, 29 et 35)	2084,22							
	Roches granitiques	406,80	34,20	10,90	7,50	459,40	0,04	4,17	2
	Roches métamorphiques	233,36	12,68	7,65	8,01	261,70	0,06	6,36	2
	Roches métamorphiques basiques	19,83	0,55	0,31	2,74	23,43	0,15	14,97	3
	Roches sédimentaires (schisto-gréseuses)	121,76	6,14	3,60	25,29	156,79	0,23	22,59	4
	Roches de type gres armoricain	61,33	0,84	0,88		63,05	0,01	1,42	1
	Roches volcano-sédimentaires	14,25	0,32	-	-	14,57	-	-	-
	Roches plutoniques à volcaniques basiques	24,00	1,48	0,00	8,02	33,50	0,31	31,48	5
	Roches volcanites et metavolcanites acides	10,72	0,22	-	-	10,94	-	-	-
	Roches quartzitiques (ou localement mylonitiques)	0,40	-	-	-	0,40	-	-	-
	Filons rocheux	22,90	1,88	0,54	2,40	27,72	-	-	-
	Dépôts de pente (colluvions aux alluvions)	75,64	-	92,25	-	167,89	1,22	121,96	20

Illustration 78 : Tableau d'attribution des notes du degré d'érosion pour les formations géologiques littorales.

La densité de mouvement de terrain

En ce qui concerne l'attribution d'une note correspondant à la densité de mouvements de terrain par kilomètre linéaire pour chaque formation géologique littorale, une formation géologique se détache très nettement des autres. C'est celle qui correspond aux formations très siliceuses (roches quartzitiques ou localement mylonitiques) et qui génèrent par leurs fortes résistances à l'érosion, localement des phénomènes d'érosion différentielle. Avec un nombre de 15 mouvements (de terrain) au kilomètre, une note importante de 20 lui a été attribuée. Pour les autres attributions de notes, le même schéma que ceux cités ci-dessus, a pu être appliqué.

Avec une répartition relativement homogène, les densités de mouvements de terrain par formation géologique permettent l'attribution d'une note s'étalant de 1 à 5 (de faible à élevé respectivement):

- où la note de 1 (faible) correspond aux formations géologiques des roches granitiques et roches volcanites et metavolcanites acides,
- de 2 aux roches métamorphiques, sédimentaires (schisto-gréseuses), de type grès armoricain, plutoniques à volcaniques basiques et aux dépôts de pente,
- de 3 aux roches métamorphiques basiques et volcano-sédimentaires,
- et enfin de 5 aux filons rocheux acides comme basiques.

			altéré	en érosion	altéré en éro	Total	Nbre/mvt	Mvt/km	Note_mvt
Falaises rocheuses et meublées	Trait de côte (total 22, 29 et 35)	2084,22							
	Roches granitiques	406,80	34,20	10,90	7,50	459,40	362	0,79	1
	Roches métamorphiques	233,36	12,68	7,65	8,01	261,70	633	2,42	2
	Roches métamorphiques basiques	19,83	0,55	0,31	2,74	23,43	101	4,31	3
	Roches sédimentaires (schisto-gréseuses)	121,76	6,14	3,60	25,29	156,79	514	3,28	2
	Roches de type gres armoricain	61,33	0,84	0,88		63,05	130	2,06	2
	Roches volcano-sédimentaires	14,25	0,32	-	-	14,57	54	3,71	3
	Roches plutoniques à volcaniques basiques	24,00	1,48	0,00	8,02	33,50	76	2,27	2
	Roches volcanites et metavolcanites acides	10,72	0,22	-	-	10,94	12	1,10	1
	Roches quartzitiques (ou localement mylonitiques)	0,40	-	-	-	0,40	6	15,00	20
	Filons rocheux	22,90	1,88	0,54	2,40	27,72	133	4,80	5
	Dépôts de pente (colluvions aux alluvions)	75,64	-	92,25	-	167,89	554	3,30	2

Illustration 79 : Tableau d'attribution des notes en fonction de la densité de mouvements de terrain (nombre de mouvements de terrain par kilomètre linéaire pour chaque formation géologique littorale).

On remarque que les hétérogénéités latérales dans les falaises comme la présence de filons qui soient basiques (c'est-à-dire en érosion négative) ou acides (c'est à dire en érosion positive) sont des lieux propices à la genèse de mouvements de terrain, comme pour les roches quartzitiques à localement mylonitiques.

La densité de cavités

La note correspondant à la densité de cavités par kilomètre linéaire pour chaque formation géologique littorale, le même schéma que ceux cités ci-dessus, a pu être appliqué.

Avec une répartition relativement homogène, la densité de cavités (nombre de cavités par kilomètre linéaire pour chaque formation géologique littorale) permet l'attribution d'une note s'étalant de 1 à 5 (de faible à élevée respectivement) :

1. la note de 1 (faible) est attribuée aux formations géologiques telles que les roches granitiques, métamorphiques, métamorphiques basiques, plutoniques à volcaniques basiques et les dépôts de pente,
2. de 2 pour les roches sédimentaires (schisto-gréseuses) et volcano-sédimentaires,
3. de 3 pour les filons rocheux basiques comme acides,
4. et enfin de 5 pour les roches de type grés armoricain.

			altéré	en érosion	altéré en éro	Total	Nbre/cav	Cav/km	Note_cav
Trait de côte (total 22, 29 et 35)		2084,22							
Falaises rocheuses et meublées	Roches granitiques	406,80	34,20	10,90	7,50	459,40	398	0,87	1
	Roches métamorphiques	233,36	12,68	7,65	8,01	261,70	227	0,87	1
	Roches métamorphiques basiques	19,83	0,55	0,31	2,74	23,43	18	0,77	1
	Roches sédimentaires (schisto-gréseuses)	121,76	6,14	3,60	25,29	156,79	244	1,56	2
	Roches de type grés armoricain	61,33	0,84	0,88		63,05	355	5,63	5
	Roches volcano-sédimentaires	14,25	0,32	-	-	14,57	24	1,65	2
	Roches plutoniques a volcaniques basiques	24,00	1,48	0,00	8,02	33,50	19	0,57	1
	Roches volcanites et metavolcanites acides	10,72	0,22	-	-	10,94	1	-	-
	Roches quartzitiques (ou localement mylonitiques)	0,40	-	-	-	0,40	1	-	-
	Filons rocheux	22,90	1,88	0,54	2,40	27,72	62	2,24	3
	Dépôts de pente (colluvions aux alluvions)	75,64	-	92,25	-	167,89	55	0,33	1

Illustration 80 : Tableau d'attribution des notes en fonction de la densité cavités (nombre de cavités par kilomètre linéaire pour chaque formation géologique littorale).

Les résultats de cette étude sur la formation de cavités ou de sous cavage littoraux, corroborent les résultats déjà connus des inventaires des cavités souterraines départementaux (Schroetter et Peyras, 2010).

Ainsi les filons rocheux acides comme basiques montrent qu'ils sont propices à l'érosion différentielle, et que la formation géologique des roches de type grés armoricain qui bénéficie d'un inventaire précis, réalisé par les aires marines protégées, et qui avait été intégré à l'inventaire départemental des cavités souterraines des départements de l'Ille-et-Vilaine, des Côtes d'Armor et du Finistère, est une formation géologique qui en milieu littoral, génère des cavités dont les taille peuvent être importantes comme celles de la presqu'île de Crozon (Schroetter et Peyras, 2010).

4.2.4. La prédisposition à l'érosion des falaises littorales

La note finale de prédisposition à l'érosion des formations géologiques littorales des départements de l'Ille-et-Vilaine, des Côtes d'Armor et du Finistère, est la moyenne arithmétique de l'ensemble de ces notes explicitées ci-dessous (Illustration 81).

Ainsi cette **note finale** de **prédisposition à l'érosion des côtes rocheuses** des départements de l'Ille-et-Vilaine, des Côtes d'Armor et du Finistère, montre que les familles de roches avec une faible prédisposition à l'érosion (**note finale de 1**) sont les roches de la famille des **granites**, les roches **métamorphiques** (gneiss, micaschistes etc.), les **volcanites** et **méta-volcanites acides**.

Ces trois formations géologiques sont suivies par aussi trois familles de roches (**note finale égale à 2**) : les roches de la famille des roches **métamorphiques basiques**, les roches de **type grés armoricain** et les roches **volcano-sédimentaires**.

Les familles de roches avec une **note finale de 3** soit une prédisposition à l'érosion moyenne sont les **roches sédimentaires (schisto-gréseuses)** et les roches **plutoniques à volcaniques basiques**.

Les roches créant un contraste important avec les roches avoisinantes de parts leur nature et leur géométrie sont les roches **quartzitiques localement mylonitiques** et les **filons rocheux**, qui génèrent une **note finale de 4**.

Enfin, les **dépôts de pente (des colluvions aux alluvions)**, qui localement peuvent atteindre des hauteurs de falaises de 10 m, ont **la note finale la plus élevée de 5**. Cette formation géologique littorales qui constitue le trait d'union mécanique mais géomorphologique entre les côtes rocheuses s.s. et les côtes meubles s.s., est la formation géologique littoral « à falaises », ayant les prédisposition à l'érosion la plus importante (Illustration 82 et Illustrations 82 à 85).

		en km	altéré	en érosion	altéré en érosion	Total	Moyenne	Note finale
Trait de côte (total 22, 29 et 35)								
Falaises rocheuses et meubles	Roches granitiques	406,80	34,20	10,90	7,50	459,40	1,5	1
	Roches métamorphiques	233,36	12,68	7,65	8,01	261,70	1,8	1
	Roches métamorphiques basiques	19,83	0,55	0,31	2,74	23,43	2,5	2
	Roches sédimentaires (schisto-gréseuses)	121,76	6,14	3,60	25,29	156,79	3,0	3
	Roches de type grés armoricain	61,33	0,84	0,88		63,05	2,3	2
	Roches volcano-sédimentaires	14,25	0,32	-	-	14,57	2,0	2
	Roches plutoniques à volcaniques basiques	24,00	1,48	0,00	8,02	33,50	3,3	3
	Roches volcanites et metavolcanites acides	10,72	0,22	-	-	10,94	1,0	1
	Roches quartzitiques (ou localement mylonitiques)	0,40	-	-	-	0,40	5,0	4
	Filons rocheux	22,90	1,88	0,54	2,40	27,72	4,0	4
	Dépôts de pente (colluvions aux alluvions)	75,64	-	92,25	-	167,89	7,7	5

Illustration 81 : Note finale de prédisposition à l'érosion des formations géologiques littorales des départements de l'Ille-et-Vilaine, des Côtes d'Armor et du Finistère.

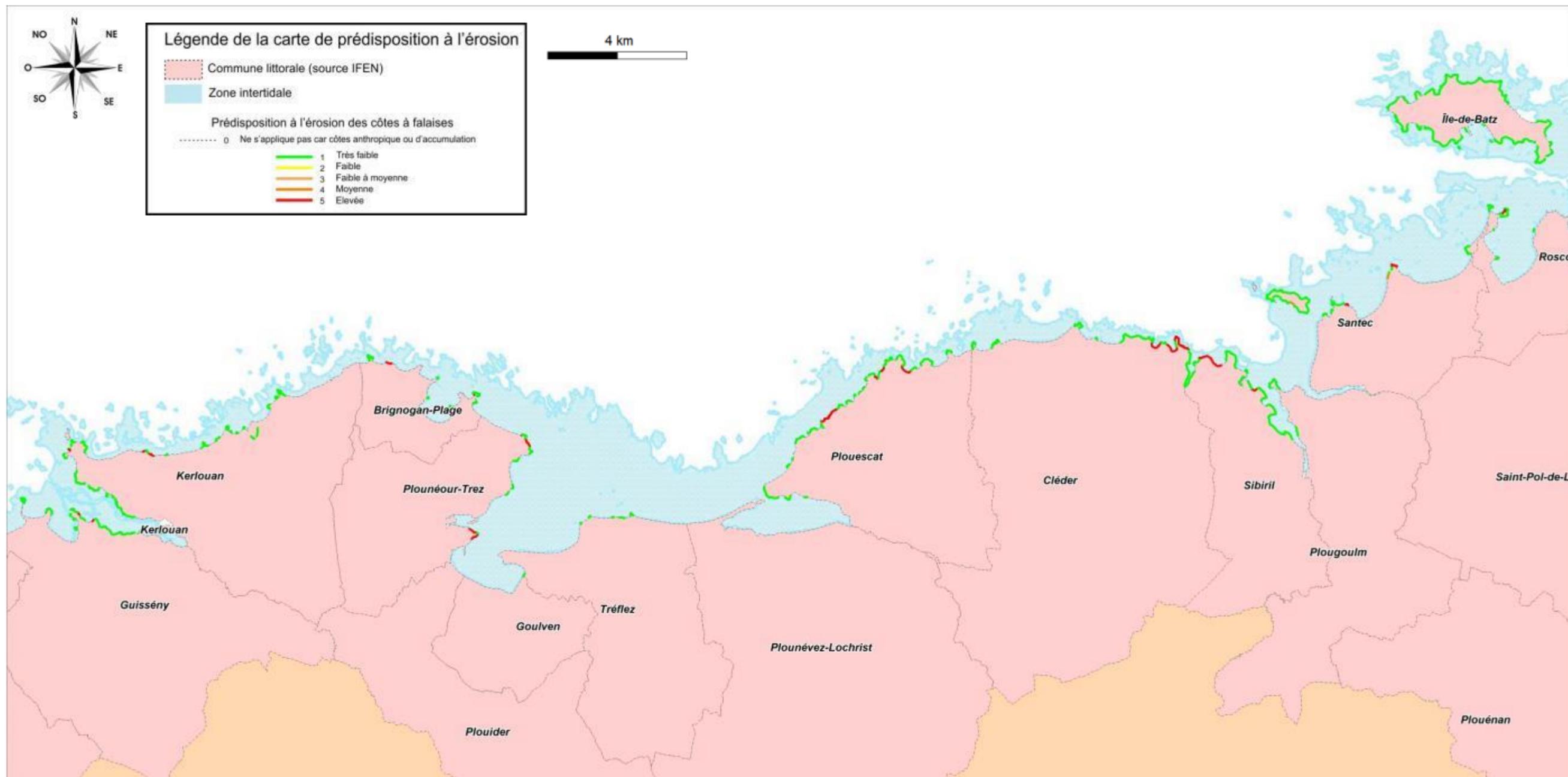


Illustration 82 : Note finale de prédisposition à l'érosion des côtes à falaises du compartiment C6.

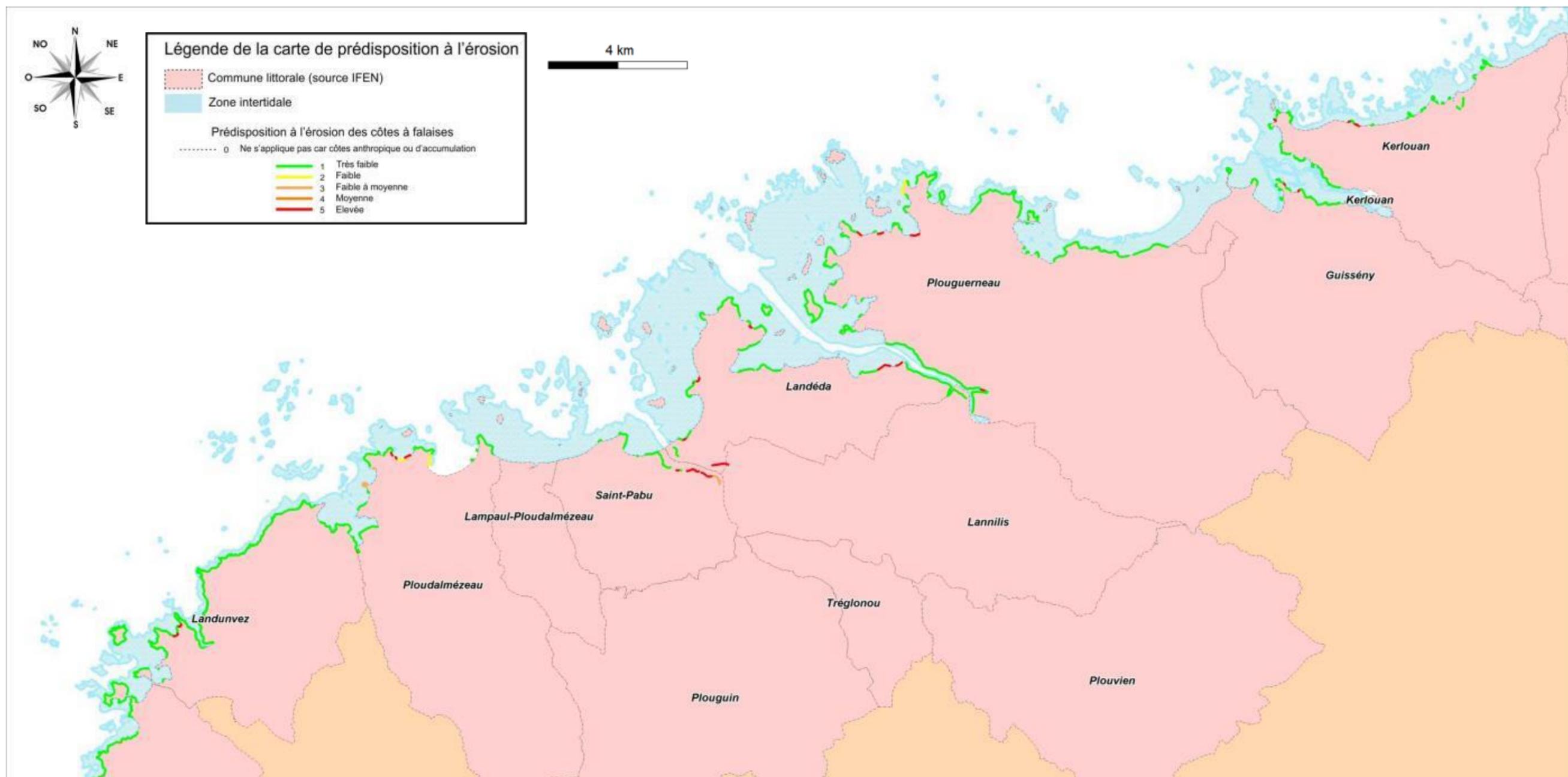


Illustration 83 : Note finale de prédisposition à l'érosion des côtes à falaises du compartiment C6.

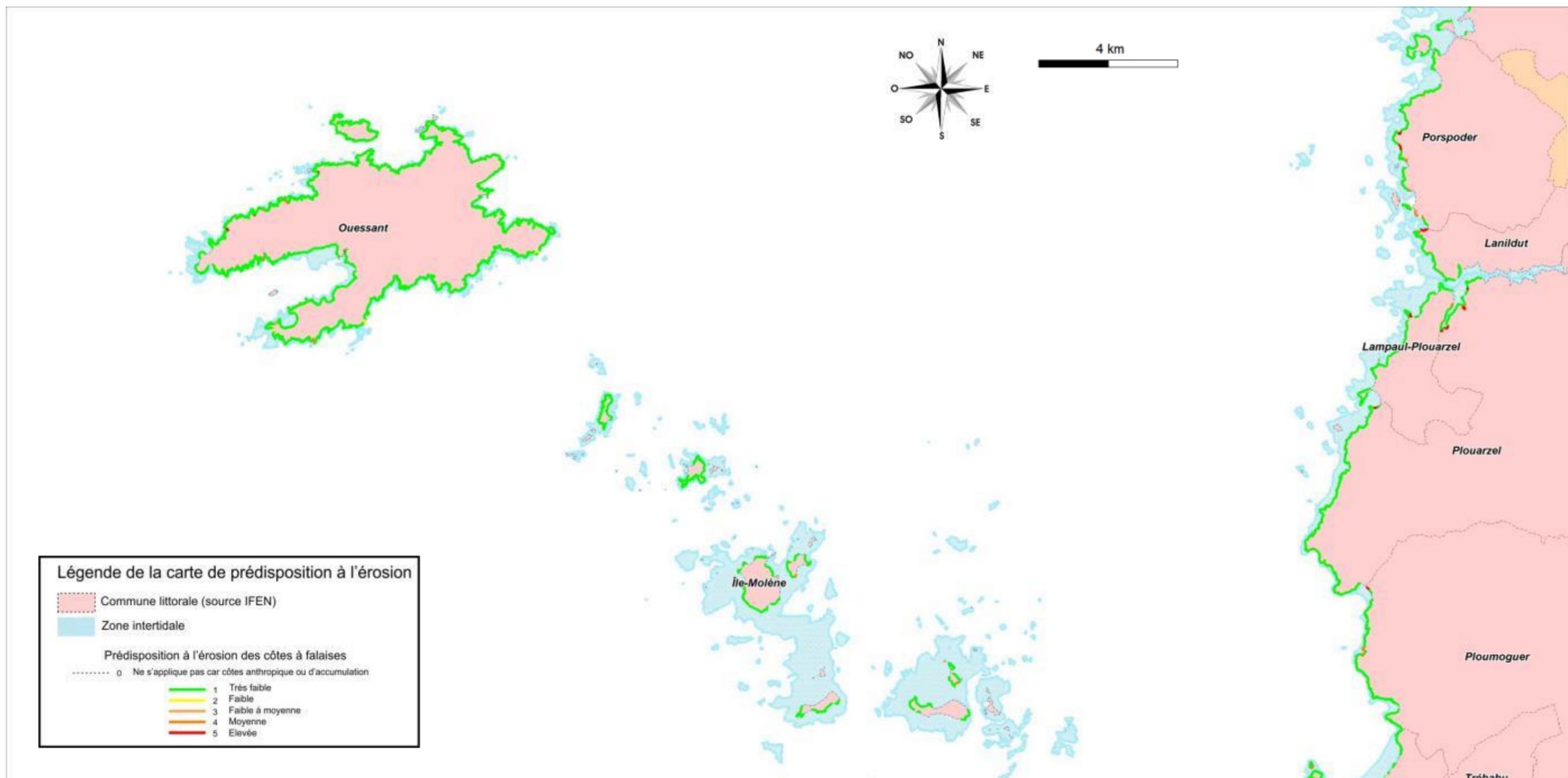


Illustration 84 : Note finale de prédisposition à l'érosion des côtes à falaises du compartiment C6.

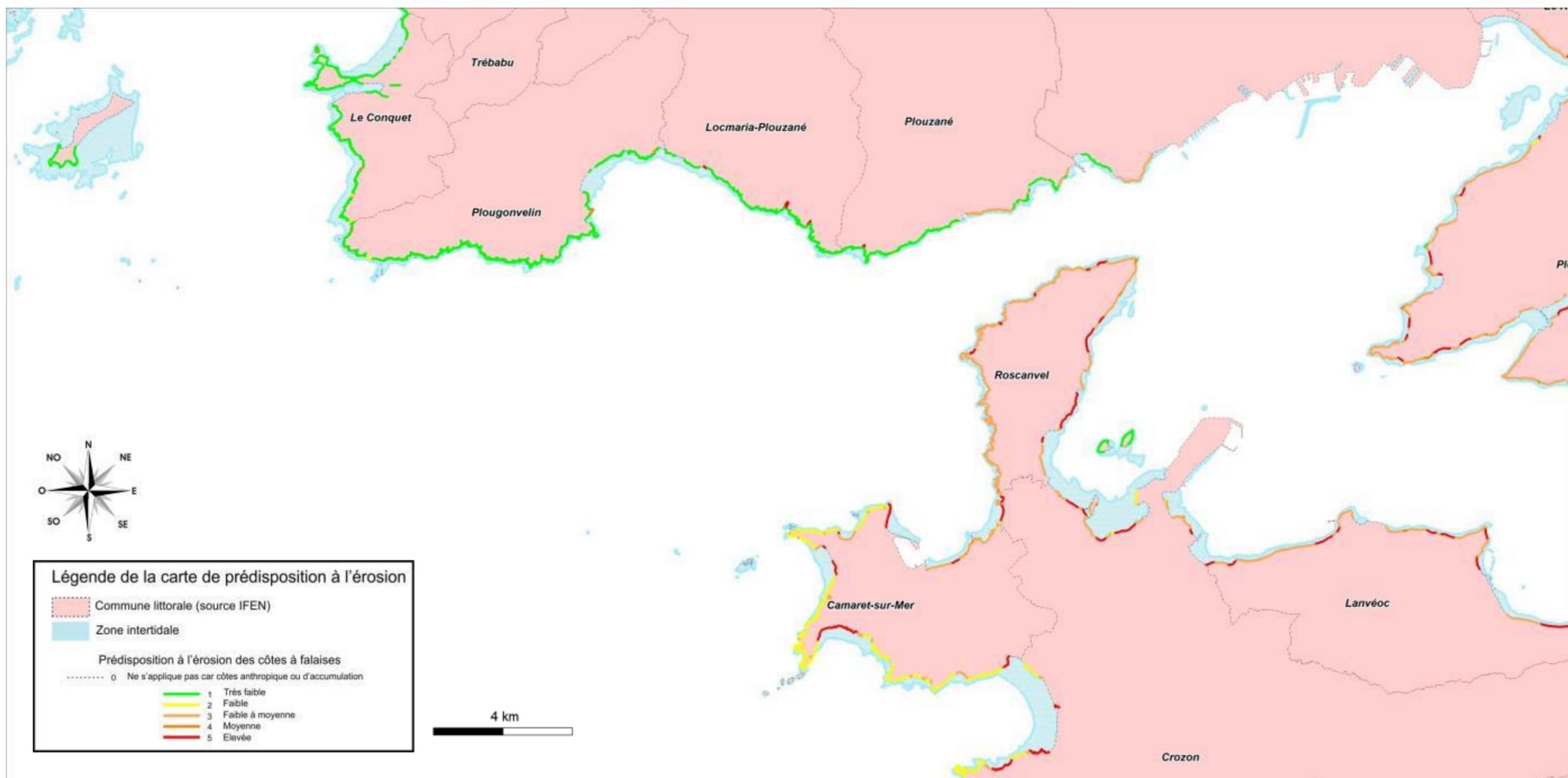


Illustration 85 : Note finale de prédisposition à l'érosion des côtes à falaises du compartiment C6.

4.3. LES COTES D'ACCUMULATION

La caractérisation et l'évolution du trait de côte sur les côtes sédimentaires du linéaire côtier des départements de l'Ille-et-Vilaine, des Côtes d'Armor et du Finistère, ont été réalisées pour une période semi-séculaire comprise entre 1950 et 2009. Ce travail a été réalisé par Emmanuel Blaise (BREST, UBO, IUEM), dans le cadre de son travail de doctorat, supervisé par le professeur Serge Suanez.

4.3.1. INTRODUCTION

L'analyse des parties de côtes d'accumulation du linéaire côtier des trois départements, a porté sur deux objectifs principaux :

- la caractérisation morpho-sédimentaire de ces côtes meubles,
- et leur évolution littorale (accrétion, érosion, submersion marine) pour les périodes comprises entre 1949-2007 pour l'Ille-et-Vilaine, 1950-2008 pour les Côtes d'Armor et 1952-2009 pour le Finistère.

Les seules données existantes, traitant de la cinématique du trait de côte à l'échelle de la région Bretagne, étaient celles du programme EROCOVUL (HENAFF *et al.*, 2006) et qui portait sur la période 1998-2003. Hélas, EROCOVUL ne renseignait que 30 % du linéaire breton, et montrait que 22 % de celui-ci était en érosion, 72 % était stable, et que 6 % était en accrétion. Mais malgré la synthèse de nombreuses études ponctuelles, il était difficile de faire une synthèse régionale car les méthodes d'analyse et/ou les indicateurs morphologiques du trait de côte utilisés pouvaient être très différents d'une étude à l'autre.

Ainsi, il nous est apparu donc nécessaire de mettre en place une méthode homogène à toutes les plages des trois départements.

La quantification de l'évolution du trait de côte des côtes meubles s'est faite pour une période moyenne identique (sur les soixante dernières années), au linéaire côtier à traiter, fonction de la disponibilité des campagnes de photographies aériennes et de leurs qualités.

Deux missions de photographies aériennes ortho-rectifiées pour les périodes comprises entre 1949-2007 pour l'Ille-et-Vilaine, 1950-2008 pour les Côtes d'Armor et 1952-2009 pour le Finistère, ont été utilisées.

La première partie du travail a consisté à établir une classification des différents types de cotes sédimentaires en fonction de la morphologie et de la nature du matériel de ces dernières. Dans un second temps, il s'est agi de définir un (ou des) indicateur(s) permettant de définir la limite du trait de côte en fonction des caractéristiques morpho-sédimentaires du milieu. Enfin, le travail de numérisation et de quantification de la cinématique du trait de côte a été réalisé sous arc gis en suivant un protocole méthodologique aujourd'hui bien connu (Dolan *et al.* 1978 ; Cromwell *et al.* 1991 & 1997 ; Shosha *et al.* 1992 ; Fente *et al.* 1993 ; Douglas *et al.* 1998 ; Moore, 2000). Dans le cadre de cet article, nous ne présenterons que les résultats obtenus pour le département du Finistère.

4.3.2. METHODOLOGIE

Typologie des différents types de côte sédimentaires

Afin d'avoir des critères de comparaison de l'analyse des différentes côtes d'accumulation, il a été nécessaire de créer une typologie des côtes basses qui s'est appuyer sur :

- une typologie préliminaire réalisée à l'aide de l'outil d'archives photographiques *Panoramio* disponible via le portail *Google Earth*,
- les données photographiques acquises par le BRGM Bretagne dans le cadre de cette présente étude pour la validation de la typologie préliminaire,
- et des validations-terrains finales lorsque s'était nécessaire.

Cette typologie a pris en compte plusieurs critères morpho-sédimentaires.

- l'exposition de la plage : plages de fond de baie, plages ouvertes, d'estuaire ou de poche (Illustration 88) ;
- un critère sédimentologique : plages de galets, plages de sables ou plages mixtes (sables et galets) ;
- et enfin un dernier critère morphologique tel que plages adossées (à une falaise), cordons dunaires, formes fuyantes (flèches de sables et de galets, tombolos), etc. (Illustration 86).

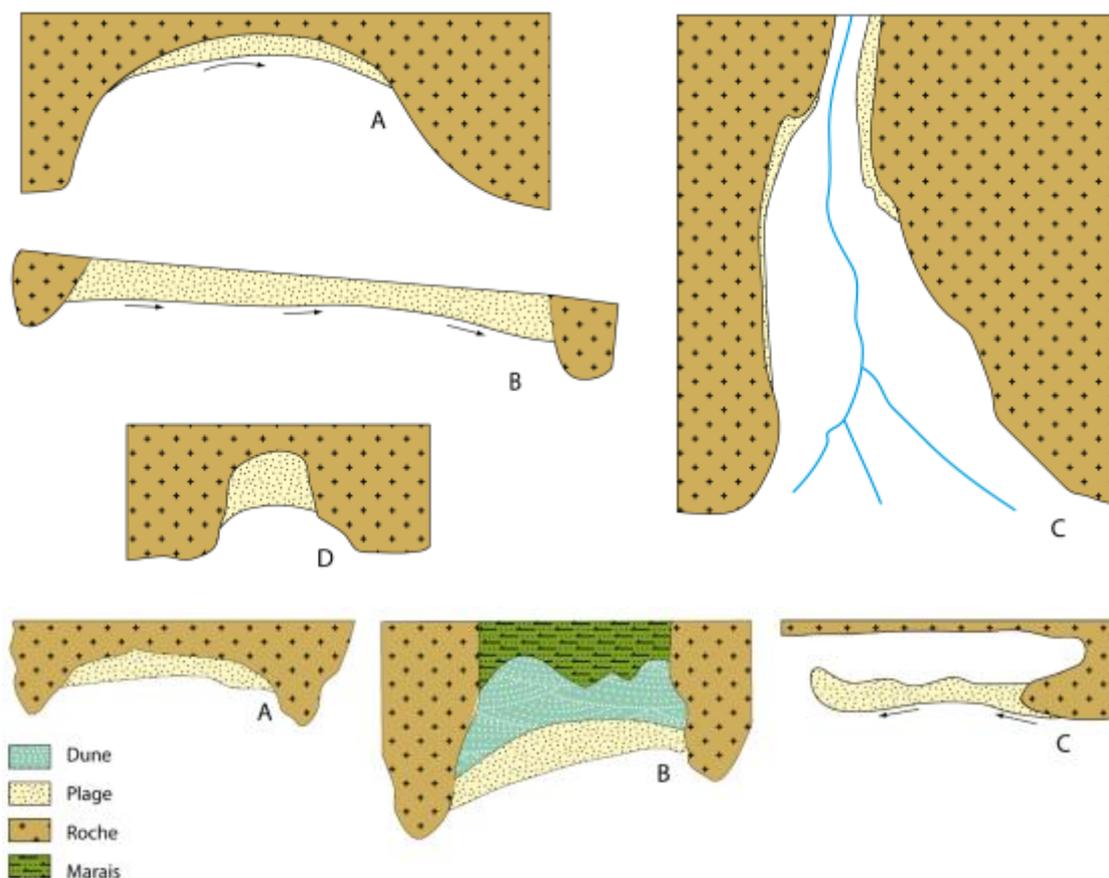


Illustration 86 : En haut : Physionomie des plages selon l'exposition : A. plage de fond de baie – B. plage ouverte – C. plage d'estuaire – D. plage de poche ; En bas : Physionomie des plages selon la morphologie : A. plage adossée – B. cordon dunaire – C. forme fuyante.

Choix d'une ligne de référence

En géomorphologie, le trait de côte repose obligatoirement sur une limite physiographique « fixe » que l'on peut suivre dans le temps et dans l'espace.

Néanmoins, cette limite diffère en fonction du type de côte et du contexte marégraphique. De très nombreuses études portant notamment sur l'analyse de la cinématique du trait de côte ont proposé un très large éventail de ligne de référence pouvant être classées en trois grandes familles que sont les indicateurs morphologiques, biologiques, et la position des différents niveaux d'eau (BOAK & TURNER, 2005).

Pour un travail uniforme, de typologie de plages en typologie de plages, une limite du trait de côte adaptée a été prise pour chaque environnement littoral.

La limite de végétation dunaire a été retenue pour les cordons dunaires, qui peut correspondre, soit au sommet de l'escarpement de falaise lorsque la dune est érodée, soit à la limite des dunes embryonnaires de haut de plage lorsque le système plage/dune est en accrétion (Illustration ci-dessous).

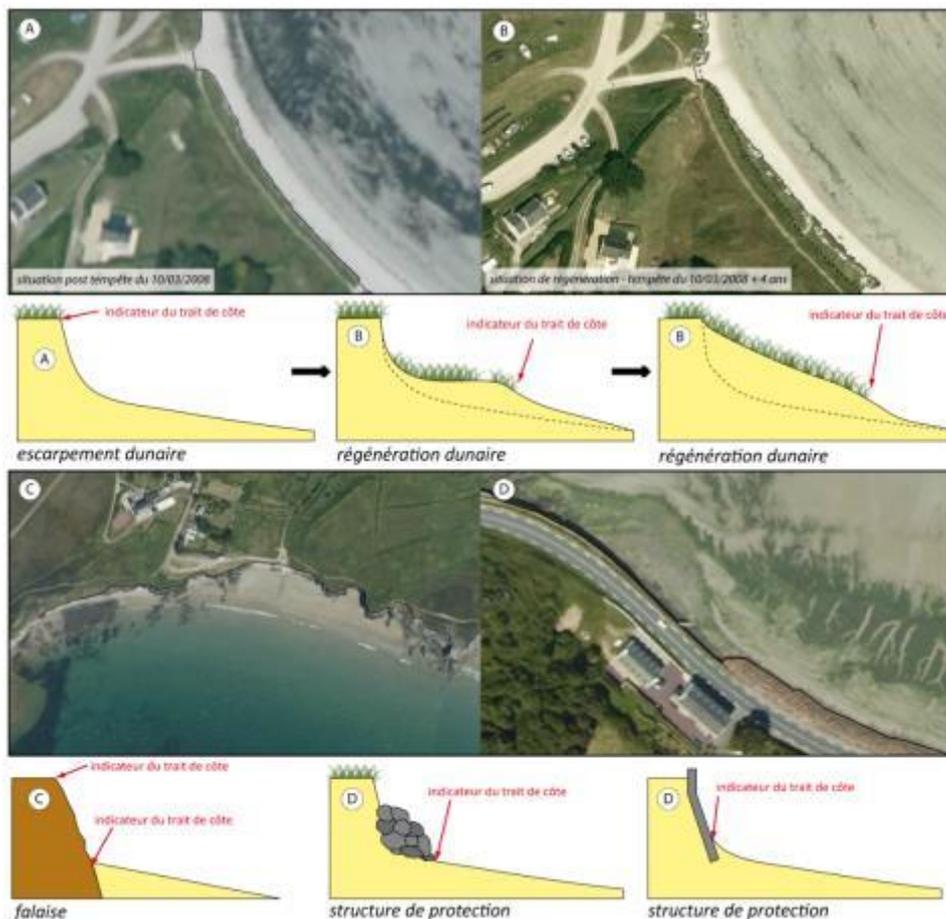


Illustration 87 : Limite de trait de côte retenue : A et B. limite de la végétation dunaire – C. sommet ou pied de falaise – D. pied de l'aménagement de protection.

La limite de végétation constitue la limite la plus pertinente pour l'étude de la dynamique du trait de côte en milieux dunaires en milieu macro tidal, ceci notamment en raison du contraste élevé et perceptible entre le sable (clair) et la végétation (sombre) sur les photographies aériennes (Moore *et al.*, 1999 ; Priest, 1999 ; Boak & Turner, 2005). D'autres

parts, la végétation saisonnière quasi invisible sur les photographies aériennes anciennes, est facilement dissociable de la végétation pérenne sur les ortho-photographies de 2009.

La végétation supra littorale a été choisie pour les cordons de galets "végétalisés" ainsi que pour les crêtes sommitales falaises meubles. Pour les falaises rocheuses, le pied de falaise ou le haut de falaise (suivant le contraste et l'exposition de l'ortho-photographie de 1952) ont été retenues. Pour les formes fuyantes mobiles telles que les flèches de galets à pointe libre, c'est le pied du revers qui a été choisi (Stéphan, 2011). Pour finir, lorsque le trait de côte était fortement anthropisé, le contact entre la plage et l'ouvrage a été retenu (Moore *et al.*, 1999) (Illustration 87).

Outil utilisé pour l'évolution du trait de côte

La digitalisation du trait de côte a été réalisée à même l'écran à l'aide du logiciel ArcGIS d'ESRI, à partir de deux séries d'ortho-photographies IGN (missions de mai à juin 1952 et de mai 2009) référencées en Lambert 93 (Illustration 88). Les marges d'erreur inhérentes à l'ortho-correction et au géo-référencement des photographies aériennes, ainsi qu'à la digitalisation du trait de côte, ont été estimées à +/-5 m.

Année	Département	Nature
1949	35	Photographie aérienne noir et blanc ortho-rectifiée -IGN
1950	22	Photographie aérienne noir et blanc ortho-rectifiée -IGN
1952	29	Photographie aérienne noir et blanc ortho-rectifiée -IGN
2007	35	Ortho-photographie couleur IGN
2008	22	Ortho-photographie couleur IGN
2009	29	Ortho-photographie couleur IGN

Illustration 88 : Campagnes photographiques disponibles.

L'analyse quantitative du trait de côte a été réalisée à l'aide de l'extension ArcGIS, *Digital Shoreline Analysis System* (DSAS), développé par l'USGS (Douglas *et al.*, 1998 ; Moore, 2000 ; Thieler *et al.*, 2009). Le principe de cette extension est de mesurer les évolutions entre les différentes positions des traits de côte grâce à une série de transects orthogonaux à la plage, disposés le long d'une "ligne de base".

Les paramètres de construction des transects (longueur, direction et espacement) sont définis par l'opérateur. Cela permet de comparer des changements de position des traits de côte en un grand nombre de points de façon automatique.

L'espacement des transects choisi pour cette analyse est de 50 m. Cette valeur est celle de départ ; il est possible que certains transects aient été espacés ou rapprochés suivant la pertinence de leur position automatique (Illustration 89).

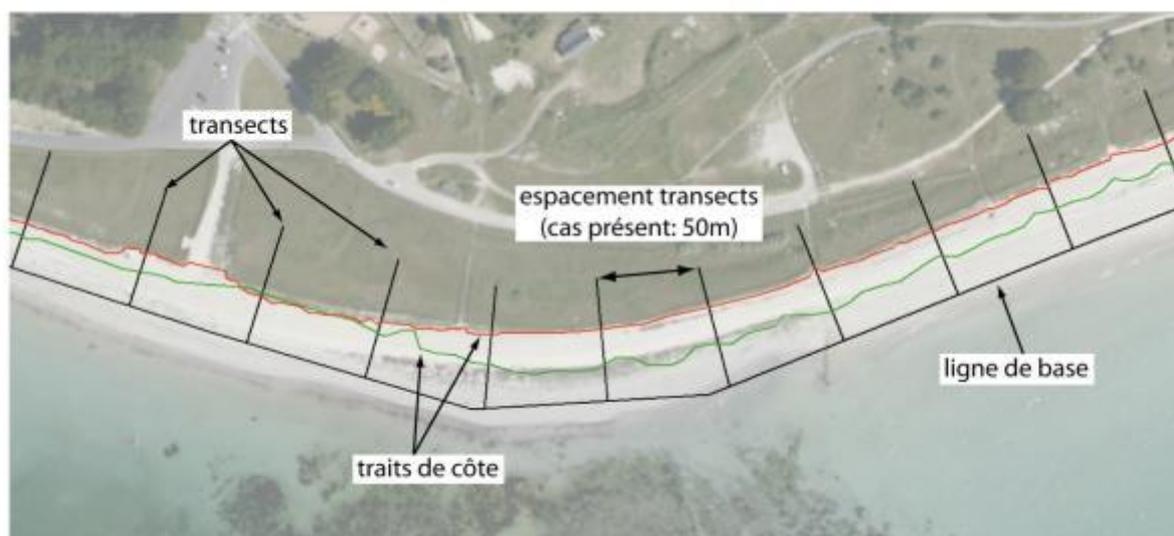


Illustration 89 : Principe du Digital Shoreline Analysis System.

Nombre de plages par compartiments

La typologie présentée ci-dessus, a permis d'inventorier les plages pour chaque compartiment mais aussi de les classer entre elles. Il est possible d'établir pour chaque compartiment, le bilan ci-dessous (Illustration 90).

Le compartiment C1 : Baie du Mont-Saint-Michel possède 6 plages sur sa façade maritime, dont la raison principale est la présence d'une structure anthropique qui « artificialise » le trait de côte à près de 99% des côtes d'accumulation ou meubles.

compartiment	nombre de plages par compartiment	linéaire côtier total, par compartiment (m)	linéaire côtier renseigné, par compartiment (m)	% du linéaire renseigné par rapport au linéaire total
C1	6 plages	39094	63003	62.05%
C2	61 plages	35199	369960	9.51%
C3	62 plages	45779	287151	15.94%
C4	110 plages	56160	505905	11.10%
C5	45 plages	20876	95833	21.78%
C6	134 plages	89662	346084	25.91%
C7	40 plages	296689	563828	52.62%
C8	16 plages	30475	101226	30.11%
C9	60 plages	49529	386674	12.81%
TOTAL	534	663463	2719664	

Illustration 90 : Synthèse du linéaire côtier de la zone d'étude.

4.3.3. CINÉMATIQUE DU TRAIT DE CÔTE DU COMPARTIMENT C6

La cinématique du trait de côte a été réalisée par convention d'Est en Ouest en partant du compartiment C1 le plus à l'Est vers le compartiment C9.

Les graphiques ci-dessous illustrent cette cinématique du trait de côte, où les nombres en abscisse correspondent à la position de chaque transect (espacés de 50 m) perpendiculaires à la plage et les chiffres en ordonnées au recul ou avancé du trait de côte (en m).

Le trait de couleur « bleu » correspond au trait historique (de 1949) alors que celui rouge correspond au trait subactuel (ici de 2007).

Le littoral compris dans ce compartiment est marqué par l'alternance de côte sableuses et rocheuses dessinant un linéaire extrêmement découpé.

Cette irrégularité s'apparente aux processus de « contraposition », elle-même à l'origine de la mise en place de grandes formes d'accumulation constituées de cordons sableux et de galets (Guilcher, 1948).

On y trouve également des abers constitués principalement des abers Wrac'h, Benoit et de Lanildut.

D'un point de vue typologique, le littoral du compartiment 6 est composé principalement de plages ouvertes (48 %) ; ce sont les grands cordons dunaires (74 %) situés en baie de Goulven, au nord de l'aber Wrac'h ou encore aux abords de l'aber Benoit.

On note également la part importante de plages de fond de baies (41 %) caractéristiques de ce littoral échancré.

La dynamique du trait de côte

Les résultats montrent une érosion générale assez logique de 40 % du linéaire étudié.

Cette tendance s'explique par la présence non négligeable de cordons dunaires. C'est d'ailleurs le type de côtes le plus affecté par l'érosion (44 %).

On remarque également la part importante de plage en accrétion (21 %). Ces plages sont principalement situées au niveau de la baie de Goulven.

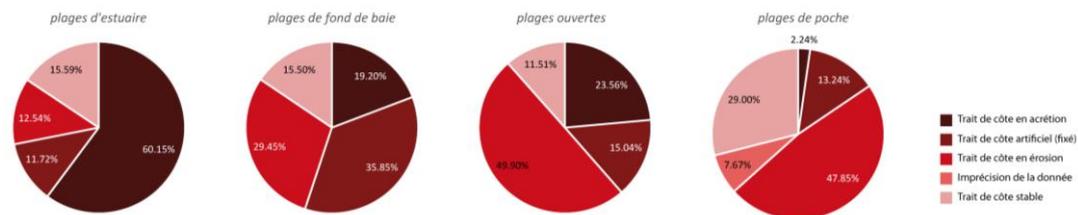
En outre, on remarque que l'artificialisation du littoral est plus faible dans ce compartiment (23 %) et localisée au niveau de Plouguerneau au nord de l'aber Wrac'h, et dans la région de Saint-Pol-de-Léon/Roscoff.

Si l'on tient compte des critères d'exposition des côtes, on observe assez logiquement une forte érosion des plages ouvertes (50 %), composées de cordons dunaires sableux, dont 44,5% sont en érosion.

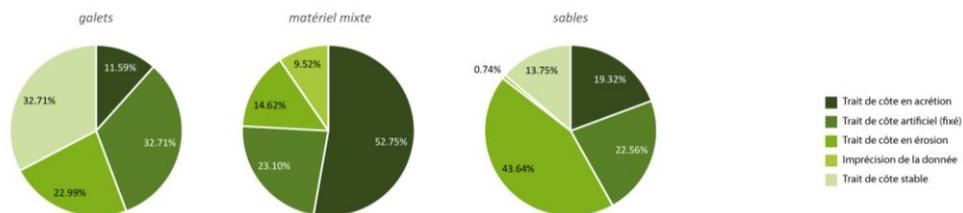
On note également un recul important des plages de poches (moins présentes sur cette partie du littoral).

Les graphiques d'évolution de chaque plage du compartiment C6 sont donnés en annexe.

Evolution du trait de côte suivant l'exposition de la plage de 1952 à 2009



Evolution du trait de côte suivant le sédimente la plage de 1952 à 2009



Evolution du trait de côte suivant la morphologie la plage de 1952 à 2009

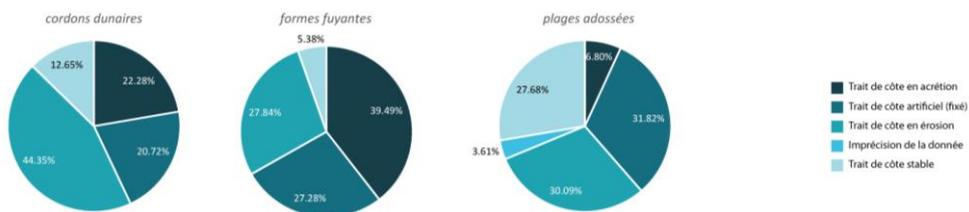


Illustration 91 : Évolution et caractérisation des côtes meubles du compartiment C6.

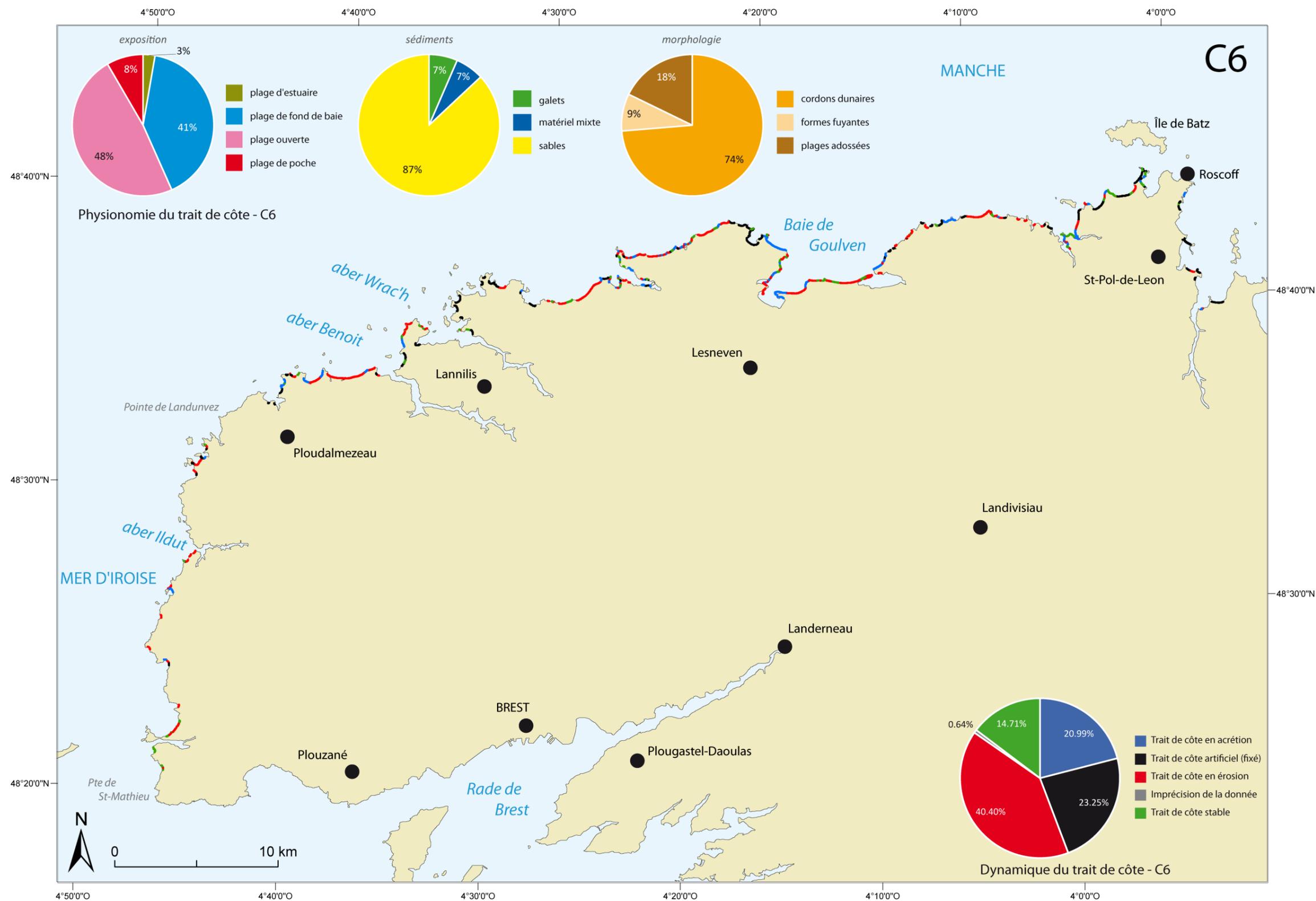


Illustration 92 : Synthèse de la géomorphologie des côtes meubles du trait de côte du compartiment C6.

5. Évènements tempétueux dommageables

5.1. INTRODUCTION

L'une des étapes dans la réalisation de cet atlas consistait en la création et la synthèse l'utilisation d'une base de données des événements tempétueux dommageables.

Trois sources principales ont alimentées cette base de données : la base de données du BRGM, créée dans le cadre de ce projet (BD BRGM), la base de données de l'UBO (BD UBO) et une base de données réalisée dans le cadre de l'établissement des Plans de Prévention des Risques Littoraux de Bretagne (Marais de Dol de Bretagne, Baie de Saint-Brieuc et de la commune de Saint-Malo).

Quatre étapes distinctes, ont été nécessaires :

1. la première étape de révision de la Base de données de l'UBO, par un travail (1) d'uniformisation avec la BD BRGM, (2) de correction des erreurs (fautes d'orthographe, doublons éventuels, etc.) et (3) de géoréférencement d'évènements complémentaires (500 environ) ;
2. la seconde étape a été : à partir de l'inventaire des événements de tempêtes réalisés dans le cadre des PPRL, de (1) créer une base de données, structurée sur celle du BRGM, et (2) de géoréférencer les points extraits (380 points environ) ;
3. la troisième partie, a été de compiler ces trois sources de données et enfin d'en faire l'analyse statistique et de faire ressortir des éléments pouvant être exploités dans la construction de l'atlas des aléas littoraux ;
4. enfin, la quatrième étape, a été de réaliser des fiches synthétiques, des principaux événements tempétueux.

5.2. MÉTHODOLOGIE

5.2.1. La Base de Donnée de l'UBO (Université Bretagne Occidentale)

La base de données fournie au BRGM en provenance de l'UBO, n'avait pas de coordonnées géographiques. Cependant, il a été possible de récupérer une version antérieure à cette base de données, géoréférencée (fournie par la DDTM 29), et le première tâche a été de faire le lien entre les deux bases de différentes versions et d'en extraire les événements qui n'avait toujours pas de coordonnées géographiques, afin de leur attribuer une localisation.

Pointage des événements sans coordonnées.

Le géoréférencement s'est fait sous SIG, à partir des cartes IGN au 1/25 000 (BD Scan25-IGN) et en s'appuyant sur des sites internet libre d'imagerie spatiale (Google Earth, Bing, Géoportail etc.). 492 points ont été ainsi localisés sur les 1994 de départ.

5.2.2. Les événements recensés lors de PPRL

Le PPRL de Saint-Malo, contenait plus 70 tempêtes et 109 événements enregistrés, celui du Marais de Dol de Bretagne, 90 événements de tempêtes s'étant déroulés entre le 25 décembre 1081 et le 25 avril 1951, et enfin celui de la baie de Saint-Brieuc 106 événements entre le 18 août 1773 au 28 février 2010.

Chaque événement a été localisé et intégré dans la base de données selon un format prédéfini.

5.2.3. Création d'un format pour une base de données commune

Lors de différents comités techniques, il a été décidé d'attribuer différents champs attributaires (champs d'information) aux événements recensés. En fonction des différents partenaires, le BRGM a créé les champs listés ci-dessous (Illustration 93).

Ces champs sont regroupés en fonction de différentes thématiques, telles que : Etat de la mer (coefficient de marée, niveau théorique de la mer au moment de l'évènement, surcote), Météo (vitesses des vents, direction, pression atmosphérique etc.), Aléa et facteur (description de l'évènement : érosion, submersion, forte houle etc.), ou encore Localisation (Département, commune, compartiment etc.).

Certains champs peuvent paraître redondants mais ils ont été maintenus car ils correspondent à des champs des bases de données originelles. Deux champs synthétiques ont été créés celui :

- **Aléa_interprété** sur lequel il est facile de faire une analyse thématique et contenant la typologie de l'Aléa : érosion, submersion marine, crue et submersion, naufrages en mer, à quai etc. ;
- et celui **Localisation_description** qui contient une description très précise de la localisation de l'impact avec une description précise des dégâts.

Identifiant	Incrément : Numéro de ligne de l'événement en question
Tri par localisation	XL2E V78Paris et YL2E V78Paris : Coordonnées Lambert 2 Etendu (Base BRGM)
	XL93Euro et YL93Euro : Coordonnées Lambert 93 (Base BRGM)
	Prec Taille Obj en m : Taille de l'objet ayant subi des dégâts (Base BRGM)
	Obj Prec : Objet ayant subi des dégâts (Base BRGM)
	Insee : Numéro INSEE
	Comm : Nom de la commune
	Depart : Département
	Compart : Numéro du compartiment (Base BRGM)
Localisation précise et Dégâts	Localisation_description : Localisation précise de l'événement sur la commune (Base BRGM)
Qualité de la donnée	Qualité : Qualité des informations au sujet de l'événement (numéro entre 1 et 4, 1 bonne qualité et 4 moins bonne qualité) (Base BRGM)
Aléa et facteur	Aléa interprété : Type de l'aléa selon une nomenclature établie par le BRGM (Aménagements, Crues, Éolien/Crues, Érosion, Érosion/Naufrage au mouillage, Naufrage, Naufrage au mouillage, Naufrage en mer, Submersion, Submersion/Crues, Tempête)(Base BRGM)
	Facteur Origine : Facteur à l'origine de l'événement (Base UBO)
	Type Facteur : Marin ou météorologique, ou les deux (Base UBO)
	Facteur : Caractérise l'événement (Base UBO)
	Description dégâts : Description des dégâts occasionnés par l'événement (Base UBO)
	Type dégâts : Selon une certaine dénomination (Dégâts côtiers, Submersion etc.)(Base UBO)
	Infra_mise_en_danger : Infrastructure ayant subi des dégâts ou étant menacé à la suite de l'événement (Base UBO)
Date	Jour, mois, année : Date, plus ou moins précise de l'événement (Base BRGM)
Météo	Durée tempête en jour : Durée de l'événement si elle dépasse un jour.
	Direction vent :
	Vitesse vent km_h : Vitesse ou force du vent si la vitesse n'est pas clairement énoncé.
	Vitesse vent m_s :
	Baromètre_hPa : Pression de l'air en hPa.
Etat de la mer	Coefficients_marée : Coefficient le plus haut sur la durée de la tempête.
	Hauteur_mer : Hauteur de mer théorique la plus importante sur la durée de la tempête.
	Surcôte_m : Hauteur de la surcôte du niveau de la mer.
	Houle_vague :
Dégâts, coûts et victimes	Dégâts (?) :
	Coûts : Coûts des dégâts dans la monnaie de l'époque.
	Nb_victimes :
Traçabilité	Contexte_étude : ATLAS BRGM
	Auteur : Nom et Prénom de la ligne
	Travail_harmo : Personne(s) ayant également travaillé sur les données.
	o_ou_n : Fiche oui ou non
Sources des données	Sources : De 1 à 10 sources pour les informations de la ligne.

Illustration 93 : Champs créés pour chaque événement tempétueux dommageable : à gauche : leur thématique, à droite : le nom de chaque champ.

5.2.4. Établissement de fiches récapitulatives

Pour synthétiser les données, les événements tempétueux dommageables sur lesquels il y avait le plus de données récoltées ou qui avaient l'impact le plus important, ont été rassemblés sous forme de fiche, regroupant le plus d'information possible de l'événement.

Une fiche contient :

1. une partie purement informative sur la date, les communes impactées avec une carte, l'auteur de la fiche et la date de réalisation ;
2. une deuxième partie sur les conditions de la tempêtes quand elles étaient disponibles : Température, direction et vitesse du vent, pression, et enfin le coefficient de marée ;
3. une troisième partie sur les dégâts de la tempête : détails des dégâts par communes, coût et victimes éventuelles ;

4. et une dernière partie sur les sources : regroupement de toutes les sources (journaux, rapports, ouvrages, photos) parlant de la tempête.

En prenant les tempêtes avec le plus grand nombre d'événements et des sources convenables (quantitativement), on a ainsi pu établir 27 fiches donc 27 tempêtes pour la Bretagne mais où à chaque tempête correspond plusieurs événements et sur plusieurs communes.

5.3. ANALYSE DES RÉSULTATS

La base de données ainsi constituée permet de faire une analyse des données en exploitant l'ensemble des champs attributaires créés. La base de données sous Système Géographique d'Information (SIG), peut être exportée sous Excel, pour une analyse statistique plus souple et de dégager des tendances sur les tempêtes.

Analyse temporelle des événements de tempêtes :

L'analyse temporelle à l'échelle historique est difficilement décriptable (illustration 96 en haut). Plus le temps passe, et plus les moyens technologiques évoluent et plus certainement, il existe de l'information sur les événements de tempêtes. Le pic de la période 2000-2009 est dû à la tempête Johanna du 10 mars 2008 qui a été extrêmement bien répertoriée, mais aussi à la prise de conscience des populations sur les changements climatiques grandement médiatisés. Si on regarde la répartition de plus près ; on remarque qu'il existe des périodes entières dépourvues de tempêtes. Elles peuvent correspondre à une documentation inexistante ou perdue, à une période de guerre où l'homme avait d'autres préoccupations comme la Révolution Française, les Première et Deuxième Guerres Mondiales. En effet, le nombre de tempêtes diminue pendant les deux grandes et augmente entre chacune d'entre-elles.

Si l'analyse temporelle se fait à l'échelle de l'année, on remarque cette fois que les tempêtes surviennent surtout en Automne et Hiver, que les périodes printanières et estivales sont globalement épargnées. Les précipitations étant plus importantes en automne et hiver ; montre que c'est la période où la Bretagne est soumise aux agents météo-marins en provenance de l'Atlantique. Ainsi la mer doit aussi être plus impétueuse, et les pressions plus susceptibles de baisser durant ces saisons. On remarque que la fin de l'hiver comporte le plus de tempêtes, ce qui correspond aux périodes de l'année enregistrant les plus fortes variations climatiques. Une analyse peut être faite aussi en relation avec des niveaux marins élevés soit due à la marée soit due à une dépression atmosphérique ou à la conjonction des deux (Illustration 94).

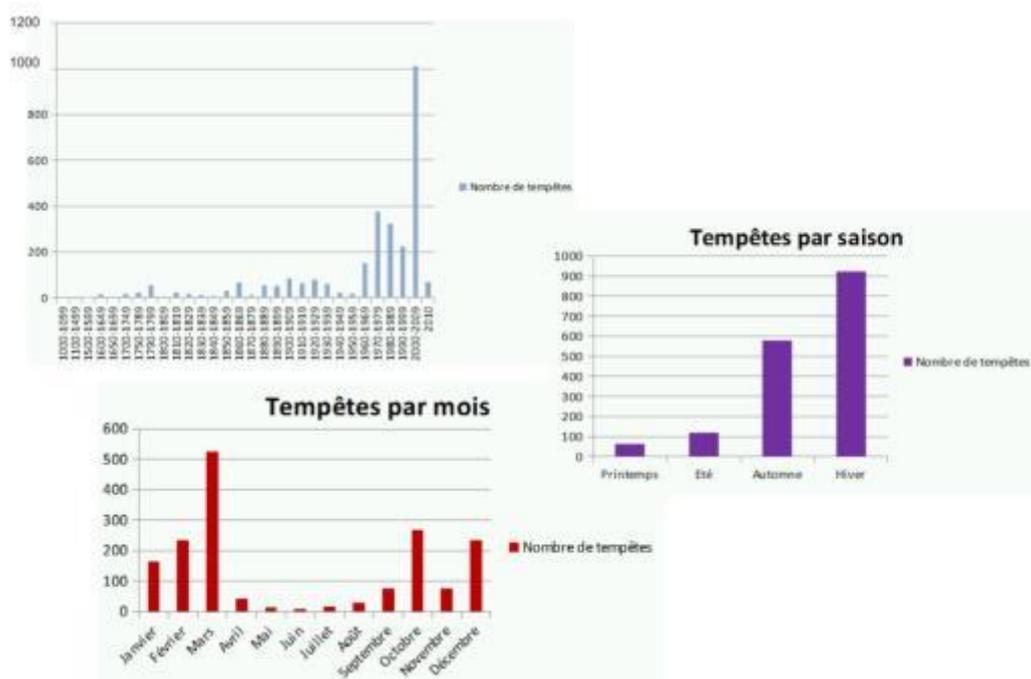


Illustration 94 : En haut : Nombres de tempêtes par décennie ; à droite : Nombre de tempêtes par saison enfin en bas : Nombre de tempêtes par mois de d'année par compartiments.

Analyse spatiale des évènements de tempêtes :

L'analyse spatiale montre que le nombre de tempête est plus important dans le Finistère que dans les autres départements. Mais une analyse plus poussée serait de faire des rapports nombre d'évènements et longueur de côtes (d'exposition). De plus, il est possible que la sensibilité aux agents météo-marins dans le Finistère, par ses habitants, soit plus importante d'ailleurs. On peut cependant dire que les compartiments 1 et 3 semblent peu touchés par rapport à leur taille. Ces deux compartiments n'ont pas d'exposition directe sur l'océan Atlantique. Les compartiments les plus exposés semblent être ceux du Finistère Nord et Sud (Illustration 95).



Illustration 95 : En haut : Nombre de tempêtes par département, en Bas : Nombre de tempête.

Enfin, pour l'analyse en fonction des types d'aléas (Illustration 96), l'aléa érosion prédomine nettement sur celui de l'aléa submersion. En effet, l'aléa submersion est certainement plus possible pendant une période où il existe un haut niveau marin de marée c'est-à-dire environ 4 fois dans l'année, il est donc intéressant et possible d'ajouter un facteur temporel à cette analyse.

On remarque alors que la plupart des érosions et submersions enregistrées se sont produites après 1950.

L'évolution de la société vers une société des loisirs avec l'arrivée des congés payés, à entrainer une évolution de l'urbanisation. L'urbanisation et l'augmentation de la population ont fait que les populations se sont installées plus près des côtes, dans les zones parfois inondables ou exposées à des tempêtes. Ainsi certainement avant les 50, les hommes prenaient la mer pour gagner leur vie et les aléas ont été plus des naufrages en mer, naufrages au mouillage et autres naufrages que des dégâts côtiers. L'activité côtière de la Bretagne était principalement la pêche, ce qui impliquait de plus nombreux bateaux, et plus souvent en mer, donc plus de risque de naufrages. Et après 1950, l'activité de l'industrie de la pêche a commencé à baisser et les bateaux sont devenus de plus en plus sûrs.

Ainsi après les années 50, les enjeux sont venus s'installer à proximité des aléas, créant des zones à risques.

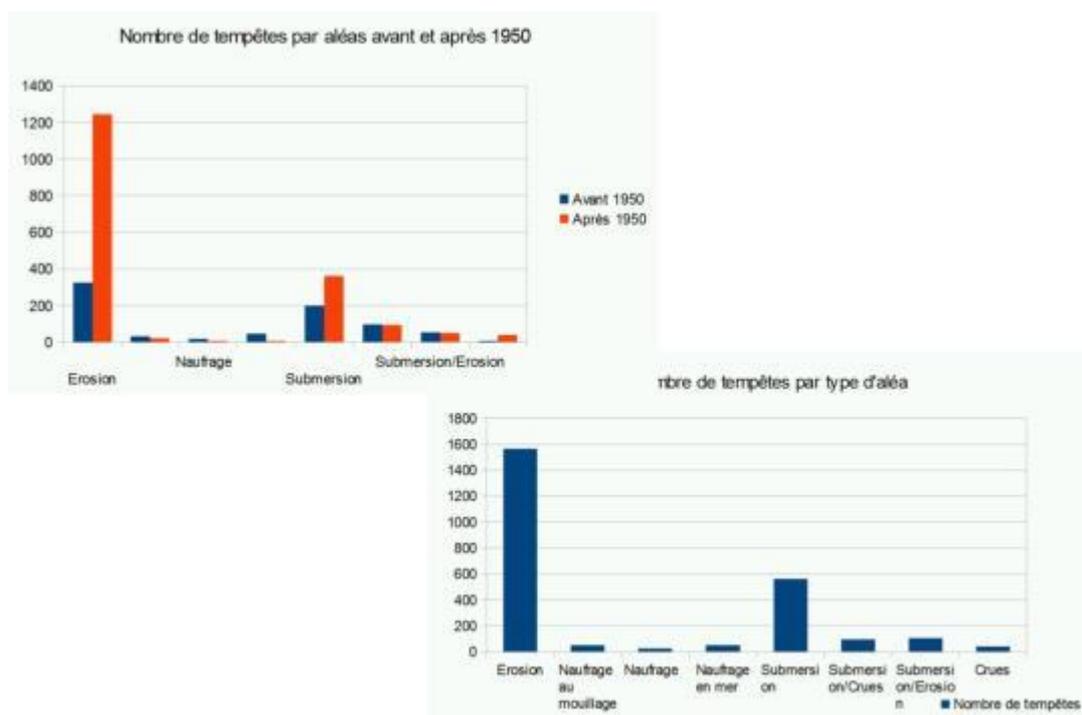


Illustration 96 : En haut : Type d'aléa avant et après 1950 : En Bas : Type d'aléa par tempêtes.

Chaque événement, inventorié et géoréférencé est une occurrence d'un événement lié à un événement climatique ou météo-marin en un lieu précis. Il demeure important de rester prudent sur les résultats, car ils dépendent surtout de la qualité avec laquelle elle a été décrite. Par exemple, la tempête du 10 mars 2008 comporte plusieurs centaines d'occurrences, alors que d'autres événements ne sont relevés qu'en quelques endroits.

5.4. RÉPARTITION DES ÉVÈNEMENTS SUR LE COMPARTIMENT C6

Les événements tempétueux dommageables à la côte ne sont pas pour autant la conséquence des plus fortes tempêtes que la Bretagne ait connue. La conjonction entre niveau de mer élevé (coefficient important) et coup de vent ou train de houles de l'Atlantique, sont des facteurs déterminants dans la genèse d'événements dommageables à la côte.

Les événements qui touchent le compartiment C6 sont des événements recensés essentiellement par l'UBO (Université de Bretagne Occidentale, équipe d'A. Hénaff), complétés par le recensement du BRGM lors de cette étude.

620 événements sont recensés sur le compartiment C5. Ces événements recensés ont une répartition homogène sur le compartiment, avec un nombre plus important cependant entre les communes de Roscoff et de Lampaul-Plouarzel. À partir de cette dernière, le nombre d'événement diminue en raison certainement de la présence de falaises de plus hautes altitudes.

Les sources proviennent principalement de l'UBO (356), de la préfecture du Finistère (120), des Archives Départementale d'Ille-et-Vilaine (14), des Côtes d'Armor (2), de la Bibliothèque Nationale de France (BNF Gallica) (12), des PPR SM de Cléder à Saint-Pol-de-Léon et Guissény à Plouescat (23) et d'autres sources diverses (DDTM29, mairies, thèse de JM Cariolet etc.).

Ce sont principalement des ouvrages documentaires, des correspondances de dignitaires de l'État, des rapports d'ingénierie, ou encore des articles de journaux. Les données de coefficient de marée proviennent du SHOM.

Les évènements s'étalent dans le temps pour le plus ancien est autour de 1699 et le plus récent date de 2010.

67 sont des submersions ou submersion/Erosion, 2 sont des submersions accompagnées de crues, 405 phénomènes d'érosion. Les autres évènements peuvent correspondre à des naufrages (21) ou autres etc. 96 évènements sont interprétés comme tempête sans aléa décrit plus précisément (Illustrations 97 à 99).

L'un des évènements les plus impressionnants est l'évènement du 19 février 1996, où à Roscoff, les quais ont été endommagés sur 20m, la mer s'est engouffrée dans des maisons et dans un hôtel face à l'île de Batz ; où à Saint-Pol-de-Léon, sur 120 m, le brise-lames et les plaques de ciment de la digue de l'île Sainte-Anne ont été enlevés, le macadam détérioré sur 200 m, le camping a été sous les eaux.

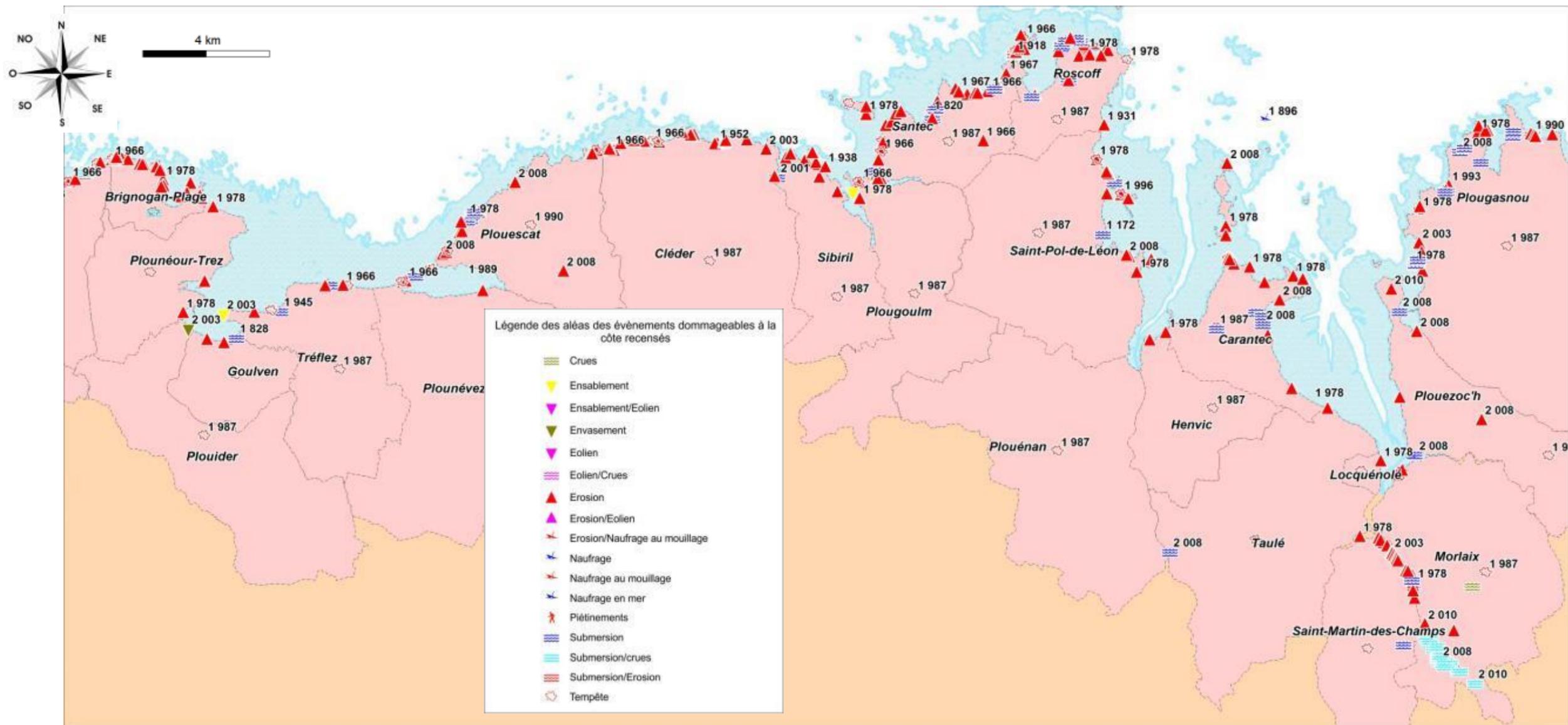


Illustration 97 : Carte synthétique des événements dommageables pour le compartiment C6.

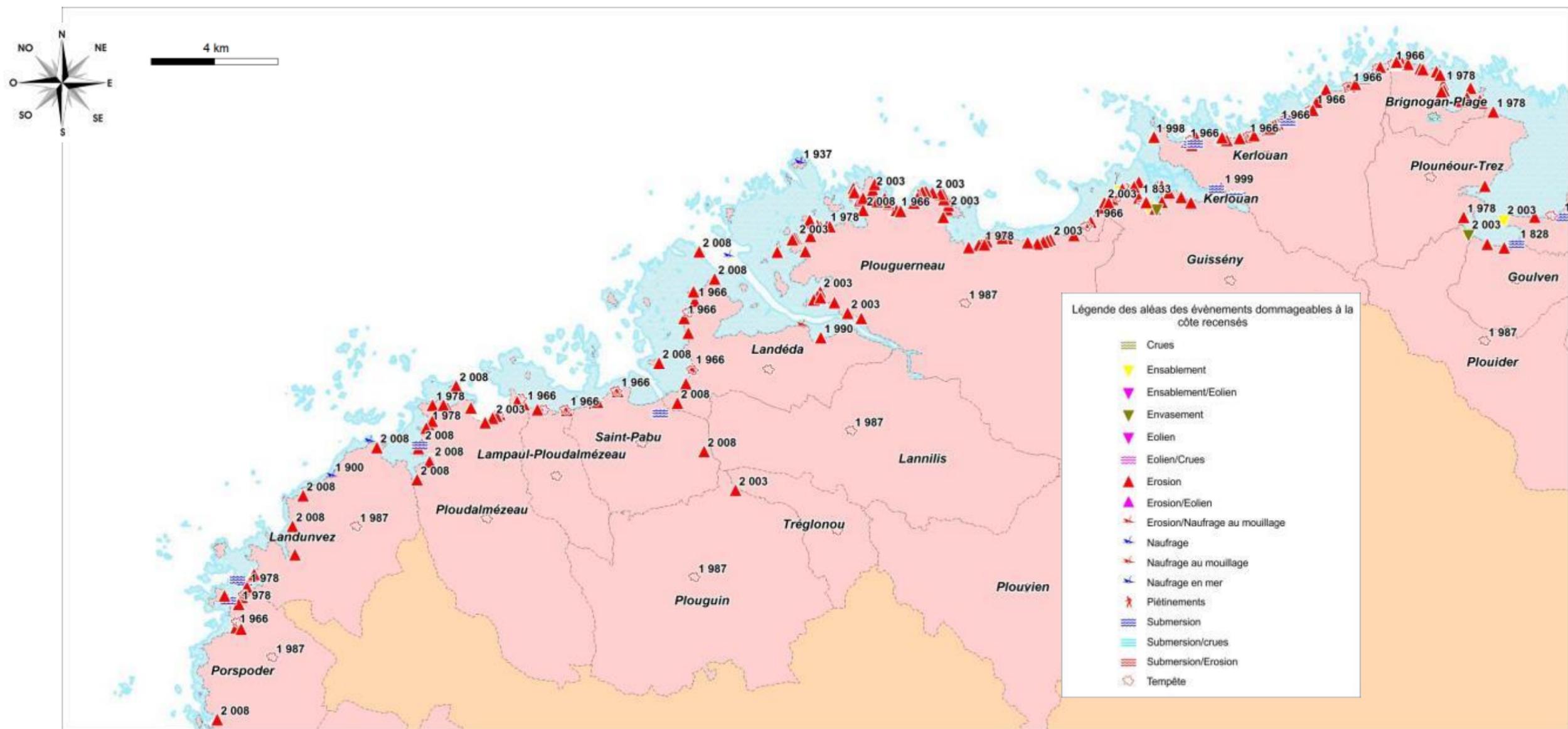


Illustration 98 : Carte synthétique des événements dommageables pour le compartiment C6.

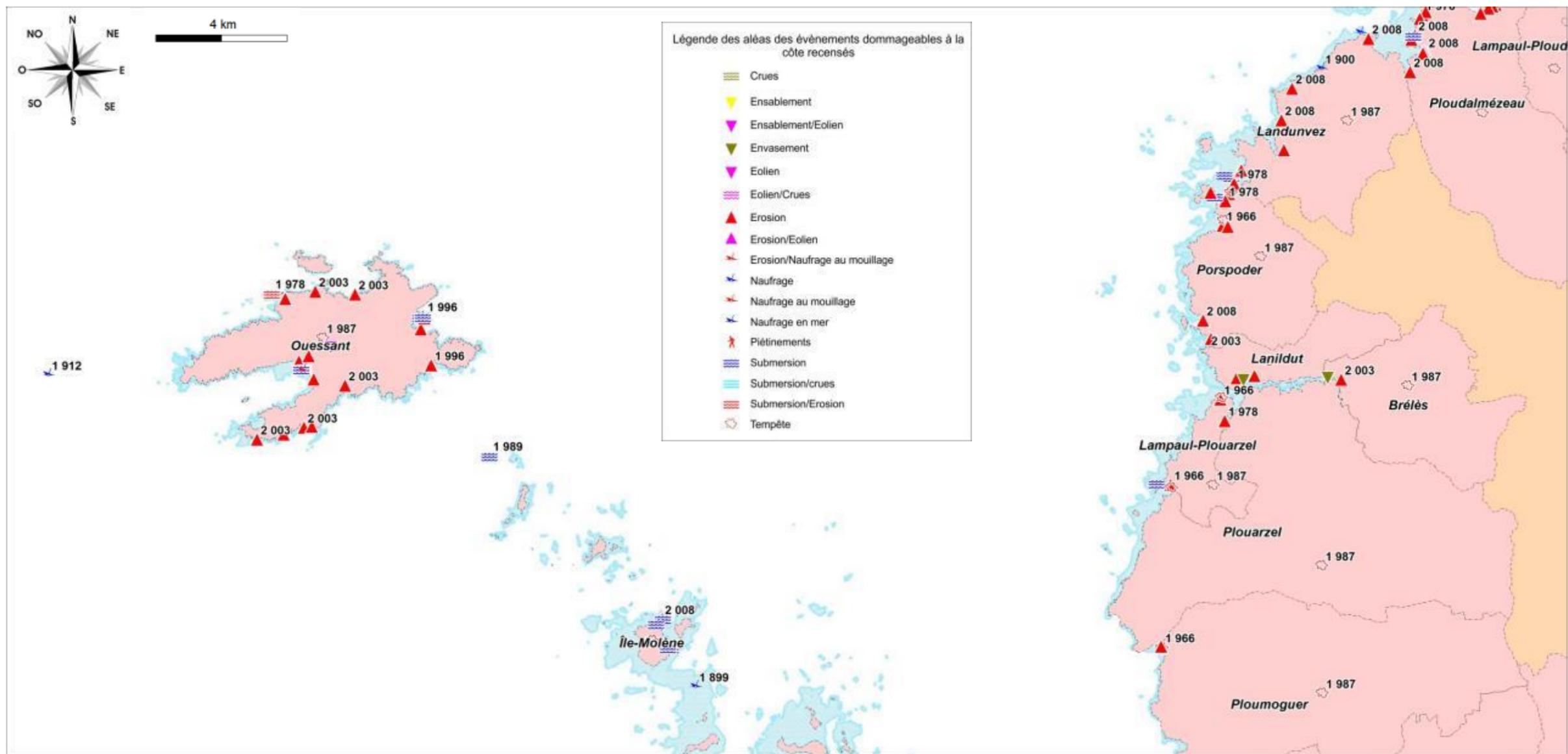


Illustration 99 : Carte synthétique des événements dommageables pour le compartiment C6.

6. Synthèse et conclusions

L'analyse bibliographique des aléas littoraux « érosion et submersion marine », montre peu de points d'impact. Ils sont situés dans deux secteurs entre Guissény et Santec et entre Saint-Pabu et Ploudalmézeau. Pour le premier secteur, les côtes d'accumulation montrent une tendance à l'érosion alors que pour le second secteur, elles montrent des secteurs en érosion et en accréation. Enfin sur un troisième secteur situé plus au sud sur la commune du Conquet, les plages montrent une tendance à l'érosion.

La géomorphologie de la côte du compartiment alternant côtes d'accumulation (sableuses ou à galets) et côtes à falaises de roches ou de dépôts de pente basses, apporte à chaque commune une part d'aléa. En arrière des massifs dunaires, il est fréquent de trouver des zones basses comme des marais maritimes souvent anthropisés et sujet à des inondations en lien avec une dépression atmosphérique. Ces secteurs depuis la bordure orientale du compartiment jusqu'à la commune de Plouarzel, sont des secteurs qui seront sensibles au submersion marine en cas de concomitance entre un événement tempétueux de Nord-Ouest et un fort coefficient de marée.

D'ailleurs à partir de la commune de Plouarzel, les falaises prennent du relief. Si sur la première partie, les mouvements de terrain étaient peu nombreux, ils deviennent plus importants jusqu'à la pointe Saint-Mathieu.

L'analyse de la côte à falaises montre que l'ensemble des mouvements de terrain comme pour les autres compartiments sont de petites tailles en raison de falaises avec d'assez faibles altitudes.

Les dépôts de pente ou « heads » sont fortement « érodables » et posent des problèmes de stabilité du trait de côte. Ces dépôts de pente forment des falaises qui génèrent une prédisposition à l'érosion élevée. Elles sont cependant assez réduites sur le littoral de ce compartiment où ses formations forment un lien entre les falaises rocheuses et les cordons de sables ou de galets.

La prédisposition à l'érosion des falaises est faible en raison d'une côte majoritairement granitique ou à roches métamorphiques de haut-grade.

Comme pour les autres compartiments, localement les filons de dolérites (roches formant des boules de couleur noire), induisent des phénomènes d'érosion différentielle qui apportent une prédisposition à l'érosion élevée.

L'analyse des côtes à accumulation montre une tendance générale à l'érosion des plages exposées aux agents météo-marins. Lorsque celles-ci n'ont pas une orientation vers la pleine-mer, la tendance est la stabilité ou à l'accréation.

7. Bibliographie & Webographie

Bellessort B., Migniot C. (L.C.H.F), 1987, *Catalogue sédimentologique des côtes françaises, Côtes de la Manche et de l'Atlantique, de la baie du Mont Saint Michel à la frontière espagnole*, n°65, Edition Eyrolles, coll. de la Direction des Etudes et Recherches d'Electricité de France, 559 p.

Bodéré J.-C. et al., 1983, *Schéma de protection contre la mer du littoral finistérien, Communes de Guissény et de Plouguerneau, Zone de Curnic*, Rapport d'étude (non publié), faculté des Lettres et des Sciences Sociales, Université de Bretagne Occidentale, 81p.

Cariolet J.M., 2011, *Inondation des côtes basses et risques associés en Bretagne – Vers une redéfinition des processus hydrodynamiques liés aux conditions météo-océaniques et des paramètres morfo-sédimentaires*, UBO, thèse, 348p.

Cariolet J.M. et Suanez S., 2008, *Rapport d'activité sur le suivi morfo-sédimentaire de la plage de Boutrouilles et sur l'efficacité du procédé Stabiplage® (Commune de Kerlouan) pour l'année 2007-2008*, Géomer, 15p.

Cariolet J.M. et al., 2012, *Cartographie de l'aléa de submersion marine et PPR : éléments de réflexion à partir de l'analyse de la commune de Guissény (Finistère, France)*, Cybergeog : European Journal of Geography (En ligne), Espace, Société, Territoire, article 586, mis en ligne le 02 février 2012, 25p.

Chasse C. et Castric A., 1976, *Etude écologique d'avant-projet sur le site de Ploumoguier*, Centre National pour l'exploitation des Océans, 120p.

Dehouck A., 2006 *Morphodynamique des plages sableuses de la mer d'Iroise (Finistère)*, Thèse de doctorat, Université de Bretagne Occidentale, 267p.

Dehouck A. et al., 2008, *Courants induits et dissipation de l'énergie des vagues sur les plages macrotidales de la mer d'Iroise*, European Journal of Environmental and Civil Engineering 12,1-2, pp. 105-116

Fichaut B. et Suanez S., 2005, *Mise en place d'un suivi morphosédimentaire dans l'archipel de Molène. Exemple de l'îlot de Trielen*, in : P. Durand et L. Goeldner-Gianella (dir.) Milieux littoraux. Nouvelles perspectives d'études, L'Harmattan, pp.53-74

Fichaut B. et Suanez S., 2007, *Rapport final d'activité sur le travail de suivi morfo-sédimentaire des îles de la réserve naturelle d'Iroise*, GEOMER, 25p.

Fichaut B. et Suanez S., 2008, *Les blocs cyclopéens de l'île de Banneg (archipel de Molène, Finistère) : accumulations supratidales de forte énergie*, Géomorphologie : relief, processus, environnement (En ligne), mis en ligne le 01 avril 2010, 19p.

Guilcher A. et al., 1965, *Morphologie et sédimentologie de l'Aber Benoit*, Cahiers océanographiques, 6, pp.377-387

Menez, S., 1977, *Les crêtes successives dunifiées de type Darss de la côte sud-ouest de la baie de Goulven (Finistère)*, Norois, n°96, pp. 593-599.

Ministères de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, de l'Équipement, des Transports et du Logement, 1997, *Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles (PPR), Guide général*, Paris, La Documentation française, 76 p.

Ministère des Transports, de l'Équipement, du Tourisme et de la Mer (MTETM), DDE Finistère, 2006, *Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles d'Inondation par Submersion Marine (PPR-SM) – Côte Nord 2 : Communes de Cléder à Saint-Pol-de-Léon*, Note de présentation, 29p.

Miossec L., 1981, *Impacts de la pollution pétrolière due à l' « Amoco-Cadiz » sur la biologie des poissons plats de l'Aber Benoit et de l'Aber Wrac'h*, thèse Océanogr. Biol., UBO, 209p.

Prenant M., 1963, *Études écologiques sur les sables intercotidaux II – Distribution des granulométries sur les plages bretonnes exposées au large*, Cah. Biol. Mar., t. IV, n°4, pp. 353-397

Stephan P., 2009, *Les flèches de galets de Bretagne : morphodynamiques passée, présente et prévisible*, Thèse version 1 UBO, 558p.

Suanez S., 2007, *Rapport d'activité sur le suivi morpho-sédimentaire du cordon dunaire de la plage du Vougot (Commune de Guissény) pour l'année 2006-2007*, Géomer, Natura 2000, 10p.

Suanez S. et Cariolet J.M., 2008, *Rapport final d'activité sur le suivi morpho-sédimentaire du cordon dunaire de la plage du Vougot (Commune de Guissény) entre 2004 et 2008*, Géomer, Natura 2000, 18p.

Suanez S. et Cariolet J.M., 2010, *Rapport sur le suivi morpho-sédimentaire du cordon dunaire de la plage du Vougot pour l'année 2010*, Géomer, 16p.

Suanez S., Sparfel L., 2005, *Rapport d'activité sur le suivi morpho-sédimentaire du cordon dunaire de la plage du Vougot (commune de Guissény) pour l'année 2004-2005*, GEOMER-LETG, UMR 6554 CNRS, IUEM-UBO, 25 p.

Suanez S., Fichaut B., Sparfel L. & Postec A., 2006, *Erosion dunaire et risques associés, le cas de la plage du Vougot (Guissény – Finistère) Natura 2000 et Contrat Nature*, Interactions Nature-Société, analyse et modèles, 5p.

Suanez S., Fichaut B., Sparfel L., 2007, *Méthode d'évaluation du risque de submersion des côtes basses appliquée à la plage du Vougot, Guissény (Bretagne)*, Géomorphologie : relief, processus, environnement, 2007, n° 4, pp. 39-54.

Tabeaud M et al., 2009, *Le risque « coup de vent » en France depuis le XVI^e siècle*, Annales de Géographie, n° 667, pp.318-331.

Thomas E., Mougou B., Debégliat, N., Perrin, J., 2002, *Apport des levés géophysiques aéroportés à la recherche et la protection des ressources en eau : Application à la région du Léon (Finistère)*, BRGM/RP-51740-FR, 63p.

Yoni C. et Hallégouët B., 1998, *Extractions d'amendements marins et recul de la ligne de rivage en baie de Goulven (Finistère). Les paradoxes de la gestion d'un site*, Norois, N°177, pp. 63-73.

Webographie

Site internet du Projet ANR **COCORISCO** : Connaissance, compréhension et gestion des risques côtiers : <http://www.cocorisco.fr>

Site internet **GEOPORTAIL** : Le portail des territoires et des citoyens : <http://www.geoportail.gouv.fr/>, portail de l'information géographique de référence : cartes, photographies aériennes, bases de données géographiques, etc.

Site internet : **INFOTERRE**, le visualiseur des données géoscientifiques du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières : <http://infoterre.brgm.fr/>, cartes géologiques du 1/1 000 000 au 1/50 000, dossiers de la Banque de données du Sous-Sol et logs, etc.

Site internet de l'**INSEE** : Institut National de la statistique et des études économiques : <http://www.insee.fr>, statistiques nationales etc.

Site internet institutionnel du **SHOM** : Service Hydrographique et Océanographique de la Marine: <http://www.shom.fr/>, cartes marines, cartes bathymétriques etc.

Site internet du **MEDDE** : <http://www.prim.net/>, qui favorise la mise à disposition, le partage et l'actualisation d'informations relatives aux risques naturels et technologiques pour renforcer notre résilience individuelle et collective.

Site internet officiel du Conservatoire du littoral : <http://www.conservatoire-du-littoral.fr/>, « ... identifier, acquérir et aménager des espaces naturels du littoral ».

8. Annexe 1 : Tableau des évènements dommageables

IDENTITE		LOCALISATION				DESCRIPTION ET LOCALISATION PRECISE			QUALITE	ALEA ET FACTEUR	EVENEMENT METEO					ETAT MER			CONSEQUENCE		SOURCES					
BD	UBO	ID	XRGF93France	YRGF93France	Insee	Comm	Depart	Compart	Localisation_description	Qualité	Aléa_interprété	Jour	Mois	Année	rée (e)	Dir_vel	Vit_ve	Vit_ve	Baro_hPa	Coef_mar	Haut_mer	Surcôte	Agitation	Couts	Nb_victimes	Source_1
BD	UBO	48	132250.77	6847071.01	29017	BRELES	29	C6	?	4	Tempête	0	0	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	49	130450.4	6847255.26	29017	BRELES	29	C6	la Franchise	1	Erosion	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	50	130083.53	6847375.86	29017	BRELES	29	C6	Aber Ildut	4	Envasement	15	10	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	53	159776.23	6866956.41	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Dunes des côtes nords du Léon	4	Erosion	19	2	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	54	159812.19	6866956.79	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Estrans des côtes nords du Léon	4	Tempête	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	55	162280	6865858	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Plage du Lividic	2	Erosion	15	10	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	56	161200.13	6866384.73	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Plage des Crapauds	2	Erosion	11	9	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	57	161159	6866642.01	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Plage du Bilou	2	Erosion	0	1	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	58	160678	6866811	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Plage des Chardons bleus	2	Erosion	0	1	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	59	159860	6866982.01	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Plage du phare	2	Erosion	10	3	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	61	161968	6866281	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Pointe du Lividic	2	Erosion	10	3	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	62	160144.99	6866965.01	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Plage de Porspol	2	Erosion	19	2	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	60	160931.56	6865463.1	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	?	4	Tempête	10	3	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	63	160931.56	6865463.1	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	?	4	Submersion/Crués ?	19	2	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	64	159947.21	6867053.15	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Secteur du Sémaphore	1	Erosion	19	2	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	65	161205.9	6866231.51	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Secteur de la SNSM	1	Erosion	19	2	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	66	161217.04	6866212.06	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Enrochement du site du Crapaud	1	Erosion	20	2	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	67	161148.62	6866179.73	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Plage du Petit Nice	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	68	161016.28	6866741.44	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Mur dans le secteur de Naot-uhel	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	69	159901.3	6867074.84	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Mur dans le secteur du sémaphore	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	70	161114.62	6866647.86	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Enrochement du site du Bilou	1	Erosion	15	10	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	71	160552.91	6866827.84	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Les Chardons Bleus	1	Erosion	11	1	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	72	160631.11	6866808.66	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Les Chardons Bleus	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	73	159922.45	6867007.54	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Escalier d'accès à la plage du phare	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	74	159902.01	6867022.89	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Plage du Phare	1	Erosion	19	2	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	75	159965.25	6867118.13	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Mur dans le secteur du phare	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	76	159940.62	6867093.66	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Cale du phare	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	77	160048.68	6866984.69	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Enrochement du site de Porspol	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	78	160219.46	6866958.67	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Porspol	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	79	161703.73	6865905.52	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Cale de Castel-Régis	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	80	161862.9	6866007.92	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Cale de Coat-Tanguy	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	81	162227.1	6865926.05	29021	BRIGNOGAN-PLAGE	29	C6	Secteur du Lividig	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	135	176729.02	6867283.33	29030	CLEDER	29	C6	Plage de Kervaliou	2	Erosion	10	10	1952	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Cleder à St Pol de Léon du 23 fév 2007
BD	UBO	136	176753.91	6867278.73	29030	CLEDER	29	C6	Plage de Kervaliou	2	Erosion	18	12	1957	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Cleder à St Pol de Léon du 23 fév 2007
BD	UBO	158	184208.75	6867290.29	29030	CLEDER	29	C6	Dunes des côtes nords du Léon	4	Erosion	10	3	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	159	174915.37	6867334	29030	CLEDER	29	C6	Estrans des côtes nords du Léon	4	Tempête	10	3	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	160	173799.79	6867132.78	29030	CLEDER	29	C6	Dunes des côtes nords du Léon	4	Erosion	10	3	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	161	173913.99	6867173.01	29030	CLEDER	29	C6	Estrans des côtes nords du Léon	4	Tempête	10	3	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	137	176775.92	6867280.02	29030	CLEDER	29	C6	Plage de Kervaliou	2	Erosion	2	2	1967	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Cleder à St Pol de Léon du 23 fév 2007
BD	UBO	138	173850	6867098	29030	CLEDER	29	C6	Site de Kerfissien	1	Erosion	2	2	1967	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Cleder à St Pol de Léon du 23 fév 2007
BD	UBO	139	173860.27	6867136.12	29030	CLEDER	29	C6	Site de Kerfissien	2	Erosion	5	1	1967	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Cleder à St Pol de Léon du 23 fév 2007
BD	UBO	140	173850	6867098	29030	CLEDER	29	C6	Site de Kerfissien	1	Erosion	29	3	1975	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Cleder à St Pol de Léon du 23 fév 2007
BD	UBO	141	176890.45	6867299.63	29030	CLEDER	29	C6	Plage de Kervaliou	2	Erosion	12	12	1975	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Cleder à St Pol de Léon du 23 fév 2007
BD	UBO	162	175116.96	6867329.87	29030	CLEDER	29	C6	de Kerfissien aux Amiets	3	Erosion	10	3	1975	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	163	175078.77	6867331.84	29030	CLEDER	29	C6	de Kerfissien aux Amiets	4	Tempête	10	3	1975	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	165	175761.93	6867598.8	29030	CLEDER	29	C6	Plage des Amiets	2	Erosion	10	3	1975	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	171	175093.69	6867327.57	29030	CLEDER	29	C6	de Kerfissien aux Amiets	4	Tempête	10	3	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	164	176515.84	6863963.16	29030	CLEDER	29	C6	?	4	Tempête	10	3	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	166	174506.99	6867387	29030	CLEDER	29	C6	Dunes d'Ode an Denved	2	Erosion	10	3	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	167	174506.99	6867387	29030	CLEDER	29	C6	Dunes d'Ode an Denved	2	Erosion	10	3	2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	168	174506.99	6867387	29030	CLEDER	29	C6	Dunes d'Ode an Denved	2	Erosion	10	3	2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	169	176674	6867267.01	29030	CLEDER	29	C6	Plage de Kervaliou	2	Erosion	10	3	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	170	178117.72	6867102.63	29030	CLEDER	29	C6	Tevenn Braz	1	Erosion	10	3	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	142	177579.85	6867366.29	29030	CLEDER	29	C6	Plage de Groac'h Zu	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	9.34	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	143	176934.78	6867313.55	29030	CLEDER	29	C6	Plage de Kervaliou	2	Erosion	13	1	2008	-	-	-	-	-	106	9.34	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	144	176956.93	6867332.43	29030	CLEDER	29	C6	Plage de Kervaliou	2	Erosion	15	10	2008	-	-	-	-	-	106	9.34	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	145	176980.59	6867357.17	29030	CLEDER	29	C6	Plage de Kervaliou	1	Erosion	3	12	2008	-	-	-	-	-	106	9.34	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	146	176093.71	6867530.26	29030	CLEDER	29	C6	Plage des Amiets	2	Erosion	3	12	2008	-	-	-	-	-	106	9.34	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	147	176034.41	6867488.38	29030	CLEDER	29	C6	Plage des Amiets	2	Erosion	15	12	2008	-	-	-	-	-	106	9					

IDENTITE		LOCALISATION				DESCRIPTION ET LOCALISATION PRECISE			QUALITE	ALEA ET FACTEUR	EVENEMENT METEO						ETAT MER				CONSEQUENSE		SOURCES		
BD	ID	XRGF93France	YRGF93France	Insee	Comm	Depart	Compart	Localisation_description	Qualité	Aléa_interprété	Jour	Mois	Année	réé (e)	Dir_ve	Vit_ve	Vit_ve	Baro_hPa	Coef_mar	Haut_mer	Surcôte	Agitation	Couts	Nb_victimes	Source_1
BD UBO	513	152278.72	6863525.98	29077	GUISSENY	29	C6	Estrans des côtes nord du Léon	4	Tempête	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	514	151919.65	6863246.53	29077	GUISSENY	29	C6	Dunes des côtes nord du Léon	4	Erosion	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	515	152034.88	6863291.9	29077	GUISSENY	29	C6	Estrans des côtes nord du Léon	4	Tempête	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	516	151305.02	6862611.84	29077	GUISSENY	29	C6	Dunes des côtes nord du Léon	4	Erosion	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	517	151179.6	6862480.44	29077	GUISSENY	29	C6	Estrans des côtes nord du Léon	4	Tempête	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	504	152854.75	6863156.01	29077	GUISSENY	29	C6	Digue du Curnic	1	Erosion	10	3	1973	2	-	-	-	-	97	8.51	-	-	-	-	Mairie de Guissény
BD UBO	518	152658	6863717.01	29077	GUISSENY	29	C6	Pointe du Skeiz - Curnic	2	Erosion	15	10	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	519	153838.83	6863281.32	29077	GUISSENY	29	C6	Trehorant	2	Erosion	15	10	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	520	154106.97	6863134.29	29077	GUISSENY	29	C6	Varrac'h	2	Erosion	11	1	1978	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	505	152854.75	6863156.01	29077	GUISSENY	29	C6	Digue du Curnic	1	Erosion	10	3	1984	-	-	-	-	102	8.62	-	-	-	-	-	Mairie de Guissény
BD UBO	521	155197.85	6860926.85	29077	GUISSENY	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête	0	0	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	506	152854.72	6863153.37	29077	GUISSENY	29	C6	Digue du Curnic	1	Erosion	10	3	1998	-	-	-	-	94	8.49	-	-	-	-	-	Mairie de Guissény
BD UBO	523	152830.05	6863141.38	29077	GUISSENY	29	C6	Digue du Curnic	2	Submersion/Erosion	0	0	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	507	151587.08	6863006.37	29077	GUISSENY	29	C6	non défini	4	Erosion	10	3	2000	-	-	-	-	92	8.31	-	-	-	-	-	Mairie de Guissény
BD UBO	528	152819	6863158	29077	GUISSENY	29	C6	Digue de Nodeven au Cunic	1	Erosion	0	0	2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	524	153501.61	6863412.02	29077	GUISSENY	29	C6	Plage de la maison ... ?	3	Erosion	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	525	153296.89	6863150.31	29077	GUISSENY	29	C6	Baie de Nodiven	3	Erosion	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	526	152916.33	6863055.6	29077	GUISSENY	29	C6	Baie de Nodiven	3	Ensablement	15	10	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	527	151683.01	6863146.84	29077	GUISSENY	29	C6	Dune en face de Enez Croaz-Hent	2	Erosion	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	529	152139.19	6863524.38	29077	GUISSENY	29	C6	Port du Curnic	3	Ensablement	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	530	152517.83	6863582.27	29077	GUISSENY	29	C6	Port du Curnic	2	Erosion	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	531	152128.25	6863440.83	29077	GUISSENY	29	C6	Port du Curnic - Côté Vougo	2	Erosion	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	532	153109.83	6862972.61	29077	GUISSENY	29	C6	Ecluse de Nodeven	3	Erosion	15	10	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	533	153147.06	6862983.1	29077	GUISSENY	29	C6	Ecluse de Nodeven	3	Envasement	10	3	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	508	152854.72	6863153.37	29077	GUISSENY	29	C6	Digue du Curnic	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	-	Mairie de Guissény
BD UBO	509	151802.99	6863138.12	29077	GUISSENY	29	C6	La Sécherie	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	510	152185.76	6863529.14	29077	GUISSENY	29	C6	Digue de Croas-Hent	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	511	153288.8	6863615.42	29077	GUISSENY	29	C6	Le Dibennou	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	539	183613.67	6872218.23	29082	ILE-DE-BATZ	29	C6	Cote Sud de Porz Reter	2	Erosion	10	3	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	540	185700.41	6871895.37	29083	ILE-DE-BATZ	29	C6	Porz ar Liou	2	Erosion	10	3	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Dossier de presse
BD UBO	541	186387.11	6871678.25	29084	ILE-DE-BATZ	29	C6	Porz an Illiz	2	Erosion	11	1	1978	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	542	184589.58	6872408.02	29082	ILE-DE-BATZ	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête	0	0	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	543	184051.8	6872858.15	29082	ILE-DE-BATZ	29	C6	Secteur du Roc'h (Nord Ouest de l'île)	2	Submersion	15	10	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Dossier de presse
BD UBO	607	111773.64	6840356.58	29084	ILE-MOLENE	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête	0	1	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	603	112017.52	6840924.54	29084	ILE-MOLENE	29	C6	Port	1	Erosion	0	1	2008	-	-	-	-	106	7.74	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	604	112037.96	6840934.56	29084	ILE-MOLENE	29	C6	Port	1	Erosion	0	1	2008	-	-	-	-	106	7.74	-	-	-	-	-	Dossier de presse
BD UBO	605	112058.41	6840947.12	29084	ILE-MOLENE	29	C6	Grande digue - Embarcadère	1	Submersion	0	1	2008	-	-	-	-	106	7.74	-	-	-	-	-	Thèse de doctorat de JM Cariolet (UBO)
BD UBO	606	112261.03	6840144.61	29084	ILE-MOLENE	29	C6	Secteur de Penn an ero	2	Submersion	0	1	2008	-	-	-	-	106	7.74	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	608	112182.05	6840154.09	29084	ILE-MOLENE	29	C6	Secteur de Penn an ero	1	Submersion	0	1	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Dossier de presse
BD UBO	609	111867.85	6840810.81	29084	ILE-MOLENE	29	C6	Grande digue - Embarcadère	1	Submersion	0	1	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	666	159420.71	6866864.31	29091	KERLOUAN	29	C6	Dunes des côtes nord du Léon	4	Erosion	25	1	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	667	159384.69	6866837.32	29091	KERLOUAN	29	C6	Estrans des côtes nord du Léon	4	Tempête	24	9	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	668	159013.07	6866578.58	29091	KERLOUAN	29	C6	Dunes des côtes nord du Léon	4	Erosion	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	669	159055.01	6866612.75	29091	KERLOUAN	29	C6	Estrans des côtes nord du Léon	4	Tempête	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	670	158576.97	6866359.41	29091	KERLOUAN	29	C6	Dunes des côtes nord du Léon	4	Erosion	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	671	158544.94	6866329.36	29091	KERLOUAN	29	C6	Estrans des côtes nord du Léon	4	Tempête	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	672	157547.73	6865749.42	29091	KERLOUAN	29	C6	Dunes des côtes nord du Léon	4	Erosion	15	10	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	673	157500.83	6865686.75	29091	KERLOUAN	29	C6	Estrans des côtes nord du Léon	4	Tempête	3	12	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	674	156880.74	6865420.54	29091	KERLOUAN	29	C6	Dunes des côtes nord du Léon	4	Erosion	3	12	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	675	156783.28	6865419.25	29091	KERLOUAN	29	C6	Estrans des côtes nord du Léon	4	Tempête	3	12	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	676	156552.48	6865318.08	29091	KERLOUAN	29	C6	Dunes des côtes nord du Léon	4	Erosion	10	2	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	677	156513.13	6865300.12	29091	KERLOUAN	29	C6	Estrans des côtes nord du Léon	4	Tempête	10	2	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	678	155669.36	6864954.76	29091	KERLOUAN	29	C6	Dunes des côtes nord du Léon	4	Erosion	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	679	155756.33	6864968.8	29091	KERLOUAN	29	C6	Estrans des côtes nord du Léon	4	Tempête	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	680	154963.1	6864941.18	29091	KERLOUAN	29	C6	Dunes des côtes nord du Léon	4	Erosion	0	12	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	681	155085.8	6864910.19	29091	KERLOUAN	29	C6	Estrans des côtes nord du Léon	4	Tempête	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	682	154007.86	6864835.77	29091	KERLOUAN	29	C6	Dunes des côtes nord du Léon	4	Erosion	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	683	154150.67	6864872.66	29091	KERLOUAN	29	C6	Estrans des côtes nord du Léon	4	Tempête	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	684	159440	6866880.01	29091	KERLOUAN	29	C6	Kerzenval	2	Erosion	10	3	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	685	156247.1	6864415.25	29091	KERLOUAN	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête	10	3	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	687	156306.5	6865165.97	29091	KERLOUAN	29	C6	Saint-Egarec	2	Erosion	15	10	1988	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	646	154994.15	6864944.42																						

IDENTITE		LOCALISATION				DESCRIPTION ET LOCALISATION PRECISE			QUALITE	ALEA ET FACTEUR	EVENEMENT METEO					ETAT MER				CONSEQUENCE		SOURCES			
BD	ID	XRGF93France	YRGF93France	Insee	Comm	Depart	Compart	Localisation_description	Qualité	Aléa_interprété	Jour	Mois	Année	rée (e)	Dir_ve	Vit_ve	Vit_ve	Baro_hPa	Coef_mar	Haut_mer	Surcôte	Agitation	Couts	Nb_victimes	Source_1
BD UBO	654	155133.03	6864866.45	29091	KERLOUAN	29	C6	Alleguenou	2	Erosion	11	2	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	655	153087.86	6864974.16	29091	KERLOUAN	29	C6	Neiz-Vran	2	Erosion	11	2	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	656	156888.29	6865409.76	29091	KERLOUAN	29	C6	Kour-Vihan	2	Erosion	20	11	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	657	156888.29	6865409.76	29091	KERLOUAN	29	C6	Kour-Vihan	2	Erosion	20	11	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	658	157545.22	6865691.33	29091	KERLOUAN	29	C6	Ruduloc	2	Erosion	25	10	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	659	157920.13	6866269.8	29091	KERLOUAN	29	C6	Menez-Ham	2	Erosion	25	10	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	660	156347.09	6865191.75	29091	KERLOUAN	29	C6	Roch-ar-Gong	2	Erosion	25	10	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	661	154145.22	6864737.89	29091	KERLOUAN	29	C6	Karrec-Hir	2	Erosion	25	10	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	662	155896.87	6864992.74	29091	KERLOUAN	29	C6	Roch-ar-Gong	2	Erosion	25	10	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	663	154145.22	6864737.89	29091	KERLOUAN	29	C6	Karrec-Hir	2	Erosion	18	12	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	664	154994.15	6864944.42	29091	KERLOUAN	29	C6	Boutrouilles	2	Erosion	25	1	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	665	159218.84	6866679.32	29091	KERLOUAN	29	C6	Crémiou	2	Submersion	25	1	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	695	159038.83	6866601.17	29091	KERLOUAN	29	C6	Crémiou	2	Submersion/Cruces	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	696	156835.83	6865399.86	29091	KERLOUAN	29	C6	Kour-Vihan	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	697	154127.29	6864795.45	29091	KERLOUAN	29	C6	Karrec-Hir	2	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	698	154240.37	6864819.05	29091	KERLOUAN	29	C6	Karrec-Hir	2	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	699	154822.3	6863537.09	29091	KERLOUAN	29	C6	Lerret	2	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	700	155430.07	6863358.31	29091	KERLOUAN	29	C6	Kerzenval	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	701	155329.07	6863339.14	29091	KERLOUAN	29	C6	La Tour	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	702	155341.1	6863315.84	29091	KERLOUAN	29	C6	La Tour	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	703	155337.71	6863286.92	29091	KERLOUAN	29	C6	La Tour	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	732	127175.5	6846751.65	29098	LAMPAUL-PLOUARZEL	29	C6	Dunes des côtes nords du Léon	4	Erosion	10	3	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	733	127206.05	6846789.99	29098	LAMPAUL-PLOUARZEL	29	C6	Estrans des côtes nords du Léon	4	Tempête	10	3	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	734	125809.99	6844454.26	29098	LAMPAUL-PLOUARZEL	29	C6	Dunes des côtes nords du Léon	4	Erosion	10	3	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	735	125845.85	6844369.76	29098	LAMPAUL-PLOUARZEL	29	C6	Estrans des côtes nords du Léon	4	Tempête	10	3	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	740	126965.19	6844435.38	29098	LAMPAUL-PLOUARZEL	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête	10	3	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	736	136583.36	6857463.19	29099	LAMPAUL-LOUDALMEZEAU	29	C6	Dunes des côtes nords du Léon	4	Erosion	10	3	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	737	136548.67	6857463.25	29099	LAMPAUL-LOUDALMEZEAU	29	C6	Estrans des côtes nords du Léon	4	Tempête	10	3	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	738	135840.54	6857483.69	29099	LAMPAUL-LOUDALMEZEAU	29	C6	Dunes des côtes nords du Léon	4	Erosion	10	3	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	739	135946.99	6857462.88	29099	LAMPAUL-LOUDALMEZEAU	29	C6	Estrans des côtes nords du Léon	4	Tempête	10	3	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	741	136284.33	6855612.34	29099	LAMPAUL-LOUDALMEZEAU	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête	10	3	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	748	140191.75	6860485.8	29101	LANDEDA	29	C6	Dunes des côtes nords du Léon	4	Erosion	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	749	140169.47	6860669.58	29101	LANDEDA	29	C6	Estrans des côtes nords du Léon	4	Tempête	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	750	139890.11	6860010.29	29101	LANDEDA	29	C6	Dunes des côtes nords du Léon	4	Erosion	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	751	140012.85	6860153.68	29101	LANDEDA	29	C6	Estrans des côtes nords du Léon	4	Tempête	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	752	140108.41	6858606.22	29101	LANDEDA	29	C6	Dunes des côtes nords du Léon	4	Erosion	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	753	140120.54	6858543.36	29101	LANDEDA	29	C6	Estrans des côtes nords du Léon	4	Tempête	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	759	139900	6859771.01	29101	LANDEDA	29	C6	Dunes de Sainte-Marguerite	4	?	11	1	1978	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	754	142253.98	6858546.8	29101	LANDEDA	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête	0	0	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	755	143715.59	6859439.39	29101	LANDEDA	29	C6	Saint-Antoine	2	Erosion	0	0	1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	756	140157.64	6860750.16	29101	LANDEDA	29	C6	Pors Mateano	2	Erosion	0	0	1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	757	142253.98	6858546.8	29101	LANDEDA	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête	0	0	1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	758	142253.98	6858546.8	29101	LANDEDA	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête	15	10	1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	742	139181.9	6858761.85	29101	LANDEDA	29	C6	Ile Garo	1	Erosion	15	10	2008	-	-	-	-	-	106	8.11	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	743	140003.76	6859593.05	29101	LANDEDA	29	C6	Roc'h Avel	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.11	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	744	140331.32	6861866.2	29101	LANDEDA	29	C6	Ile de la Croix	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.11	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	745	139928.5	6858177.21	29101	LANDEDA	29	C6	Le Broënnou	2	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.11	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	746	139684.68	6857639.19	29101	LANDEDA	29	C6	Port du Vilh	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.11	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	747	140759.92	6861104.72	29101	LANDEDA	29	C6	Pointe de Penn Enez	2	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.11	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	786	127589.93	6852585.95	29109	LANDUNVEZ	29	C6	Presqu'île du Vivier	1	Erosion	2	2	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	787	130663.04	6854250.07	29109	LANDUNVEZ	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête	4	2	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	785	127736.18	6852892.63	29109	LANDUNVEZ	29	C6	Cale d'Argenton	1	Erosion	4	12	1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	789	127579.72	6852608.41	29109	LANDUNVEZ	29	C6	Entree de la presqu'île	4	?	30	10	1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	788	128944.33	6853481.66	29109	LANDUNVEZ	29	C6	Anse de Penfoul	2	Erosion	4	2	2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	777	127777.06	6852930.14	29109	LANDUNVEZ	29	C6	Port d'Argenton	1	Erosion	18	12	2008	-	-	-	-	-	106	8.02	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	778	127790.19	6852939.57	29109	LANDUNVEZ	29	C6	Port d'Argenton	1	Erosion	18	12	2008	-	-	-	-	-	106	8.02	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	779	128882.25	6854282.63	29109	LANDUNVEZ	29	C6	Kerlagen	2	Erosion	18	12	2008	-	-	-	-	-	106	8.02	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	780	129181.74	6855132.51	29109	LANDUNVEZ	29	C6	Kerhoazoc	2	Erosion	30	1	2008	-	-	-	-	-	106	8.02	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	781	131256.29	6856464.5	29109	LANDUNVEZ	29	C6	Trémazan	1	Erosion	22	11	2008	-	-	-	-	-	106	8.02	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	782	131256.29	6856464.5	29109	LANDUNVEZ	29	C6	Trémazan	1	Erosion	16	12	2008	-	-	-	-	-	106	8.02	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	783	131256.29	6856464.5	29109	LANDUNVEZ	29	C6	Trémazan	1	Erosion	15														

IDENTITE		LOCALISATION				DESCRIPTION ET LOCALISATION PRECISE			QUALITE	ALEA ET FACTEUR	EVENEMENT METEO					ETAT MER				CONSEQUENCE		SOURCES					
BD	UBO	ID	XRGF93France	YRGF93France	Insee	Comm	Depart	Compart	Localisation_description	Qualité	Aléa_interprété	Jour	Mois	Année	rée (e)	Dir_ve	Vit_ve	Vit_ve	Baro_hPa	Coef_mar	Haut_mer	Surcôte	Agitation	Couts	Nb_victimes	Source_1	
BD	UBO	823	125886.44	6835837.48	29040	LE CONQUET	29	C6	Plage des Blancs Sablons	2	Erosion	10	3	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	824	126025.21	6836005.42	29040	LE CONQUET	29	C6	Plage des Blancs Sablons	2	Erosion	10	3	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	813	119083.78	6834384.48	29040	LE CONQUET	29	C6	Ile de Béniguet	2	Submersion	13	12	2008	-	-	-	-	-	106	7.26	-	-	-	-	-	Thèse de doctorat de JM Cariolet (UBO)
BD	UBO	814	119083.78	6834384.48	29040	LE CONQUET	29	C6	Ile de Béniguet	2	Submersion	15	12	2008	-	-	-	-	-	106	7.26	-	-	-	-	-	Thèse de doctorat de JM Cariolet (UBO)
BD	UBO	1058	102929.05	6848604.6	29155	OUESSANT	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête	0	0	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1059	102269.27	6847978	29155	OUESSANT	29	C6	Porsnoan	2	Erosion	0	0	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1068	105661.72	6849163.5	29155	OUESSANT	29	C6	Enrochement entre la digue Jarlan et ...	1	Erosion	18	12	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1069	105844.99	6847846.46	29155	OUESSANT	29	C6	Port d'Arlan	1	Erosion	18	12	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1060	101120	6845874.01	29155	OUESSANT	29	C6	Le Runiou	2	Erosion	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1061	101842	6846001.01	29155	OUESSANT	29	C6	Pouldravet	2	Erosion	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1062	102390.99	6846184	29155	OUESSANT	29	C6	Pors an ejen	2	Erosion	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1063	102606	6846210.01	29155	OUESSANT	29	C6	Pen ar Roc'h	2	Erosion	1	2	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1064	103509.79	6847313.38	29155	OUESSANT	29	C6	Porsguen	2	Erosion	11	2	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1065	105572	6848817.01	29155	OUESSANT	29	C6	Pors Ligoudou	2	Erosion	15	12	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1066	103801	6849776	29155	OUESSANT	29	C6	Bougue Vigne	2	Erosion	18	12	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1067	102730	6849859.01	29155	OUESSANT	29	C6	Rilouet	2	Erosion	18	12	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1049	101913.88	6849669.14	29155	OUESSANT	29	C6	Port de Yusin	2	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	7.36	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1050	101913.88	6849669.14	29155	OUESSANT	29	C6	Port de Yusin	1	Erosion	15	10	2008	-	-	-	-	-	106	7.36	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1051	105632.67	6849172.46	29155	OUESSANT	29	C6	Port du Stiff	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	7.36	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1052	102537.08	6848116.29	29155	OUESSANT	29	C6	Lampaul	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	7.36	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1053	105665.25	6849112.35	29155	OUESSANT	29	C6	Port du Stiff	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	7.36	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1054	102391.78	6847796.84	29155	OUESSANT	29	C6	Port de Lampaul	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	7.36	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1055	102391.78	6847796.84	29155	OUESSANT	29	C6	Port de Lampaul	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	7.36	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1056	10561.25	6849150.23	29155	OUESSANT	29	C6	Port du Stiff	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	7.36	-	-	-	-	-	Dossier de presse
BD	UBO	1057	102391.78	6847796.84	29155	OUESSANT	29	C6	Port de Lampaul	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	7.36	-	-	-	-	-	Dossier de presse
BD	UBO	1070	102371.94	6847793.57	29155	OUESSANT	29	C6	Port de Lampaul	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1071	102364.95	6847792.83	29155	OUESSANT	29	C6	Port de Lampaul	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1072	102360.26	6847792.86	29155	OUESSANT	29	C6	Port de Lampaul	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1073	102331.31	6847770.51	29155	OUESSANT	29	C6	Port de Lampaul	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Dossier de presse
BD	UBO	1074	105626.7	6849156.95	29155	OUESSANT	29	C6	Port du Stiff	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Dossier de presse
BD	UBO	1206	125433.55	6844502.33	29177	PLOUARZEL	29	C6	Bec Ar Vir	2	Submersion	18	12	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1207	127285.93	6846170.2	29177	PLOUARZEL	29	C6	Perros	2	Erosion	15	10	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1208	129884.73	6842233.02	29177	PLOUARZEL	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête	0	0	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1209	129884.73	6842233.02	29177	PLOUARZEL	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête	0	2	1993	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1231	135385.69	6857634.1	29178	PLOUDALMEZEAU	29	C6	Dunes des côtes nords du Léon	4	Erosion	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1232	135311.62	6857781.53	29178	PLOUDALMEZEAU	29	C6	Estrans des côtes nords du Léon	4	Tempête	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1233	134705.22	6857364.79	29178	PLOUDALMEZEAU	29	C6	Dunes des côtes nords du Léon	4	Erosion	10	3	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1234	134650.46	6857330.34	29178	PLOUDALMEZEAU	29	C6	Estrans des côtes nords du Léon	4	Tempête	15	10	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1235	135769	6857486.01	29178	PLOUDALMEZEAU	29	C6	Littoral de la commune	4	Erosion	10	3	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1236	132712.64	6857093.6	29178	PLOUDALMEZEAU	29	C6	Prat leac'h coz	2	Erosion	11	1	1978	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1237	132830.23	6857638.78	29178	PLOUDALMEZEAU	29	C6	Porsguen	2	Erosion	11	1	1978	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1238	133249.84	6857537.83	29178	PLOUDALMEZEAU	29	C6	Kerros Carn	2	Erosion	11	1	1978	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1239	134619	6857315.01	29178	PLOUDALMEZEAU	29	C6	Treompan	2	Erosion	11	1	1978	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1240	134322.15	6854431.76	29178	PLOUDALMEZEAU	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête	15	10	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1241	134508.82	6857259.52	29178	PLOUDALMEZEAU	29	C6	Plage de Treompan	2	Erosion	10	3	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1210	132380.63	6855556.65	29178	PLOUDALMEZEAU	29	C6	Anse de Saint-Usven	1	Erosion	0	2	2008	-	-	-	-	-	106	8.02	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1211	134297.54	6857129.77	29178	PLOUDALMEZEAU	29	C6	Tréompan	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.02	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1212	134297.54	6857129.77	29178	PLOUDALMEZEAU	29	C6	Tréompan	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.02	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1213	134297.54	6857129.77	29178	PLOUDALMEZEAU	29	C6	Tréompan	1	Erosion	15	10	2008	-	-	-	-	-	106	8.02	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1214	135196.9	6857706.96	29178	PLOUDALMEZEAU	29	C6	Secteur Pen ar Pont	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.02	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1215	133489.85	6858164.8	29178	PLOUDALMEZEAU	29	C6	Secteur Carn	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.02	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1216	133898.58	6857552.57	29178	PLOUDALMEZEAU	29	C6	Port Geoffroy	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.02	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1217	133129.96	6857630.9	29178	PLOUDALMEZEAU	29	C6	Porsguen	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.02	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1218	132811.73	6857183.28	29178	PLOUDALMEZEAU	29	C6	Pors ar Vilin	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.02	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1219	132811.73	6857183.28	29178	PLOUDALMEZEAU	29	C6	Pors ar Vilin	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.02	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1220	132648.58	6856996.22	29178	PLOUDALMEZEAU	29	C6	Porscave	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.02	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1221	132511.47	6856549.1	29178	PLOUDALMEZEAU	29	C6	Kerdéniel	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.02	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1222	132417.06	6856427.13	29178	PLOUDALMEZEAU	29	C6	Beg à Lan																		

IDENTITE		LOCALISATION				DESCRIPTION ET LOCALISATION PRECISE			QUALITE	ALEA ET FACTEUR	EVENEMENT METEO						ETAT MER				CONSEQUENSE		SOURCES		
BD	ID	XRGF93France	YRGF93France	Insee	Comm	Depart	Compart	Localisation_description	Qualité	Aléa_interprété	Jour	Mois	Année	rée (e)	Dir_ve	Vit_ve	Vit_ve	Baro_hPa	Coef_mar	Haut_mer	Surcôte	Agitation	Couts	Nb_victimes	Source_1
BD UBO	1264	169545	6864919	29185	PLOUESCAT	29	C6	Porz Guen	2	Erosion	20	3	1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1265	169775.01	6865222.87	29185	PLOUESCAT	29	C6	Porz ar Streat	3	Erosion	20	2	1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1271	171507.4	6865016.67	29185	PLOUESCAT	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroide commune</i>	4	Tempête	0	0	1990	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1244	169694.02	6865198.42	29185	PLOUESCAT	29	C6	Porz ar Streat	1	Erosion	1	1	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1245	169694.02	6865198.42	29185	PLOUESCAT	29	C6	Porz ar Streat	1	Erosion	1	1	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1246	169510.75	6864876.66	29185	PLOUESCAT	29	C6	Porz Guen	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1247	170082.05	6865417.15	29185	PLOUESCAT	29	C6	Mez Dréan	1	Erosion	15	10	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1248	170050.32	6865406.52	29185	PLOUESCAT	29	C6	Mez Dréan	1	Erosion	11	1	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1249	172408.22	6863739.27	29185	PLOUESCAT	29	C6	?	4	Erosion	19	2	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1250	169838.88	6865258.71	29185	PLOUESCAT	29	C6	Frouden	2	Erosion	19	2	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1251	169500.58	6864832.06	29185	PLOUESCAT	29	C6	Porz Guen	2	Erosion	15	10	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1252	169021.25	6864235.3	29185	PLOUESCAT	29	C6	Porz Meur	2	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1253	173237.2	6867014.61	29185	PLOUESCAT	29	C6	Poulofen	2	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1254	169569.54	6864868.56	29185	PLOUESCAT	29	C6	Porz Guen	2	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1255	169694.02	6865198.42	29185	PLOUESCAT	29	C6	Le port - Pors ar Stréat	2	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1256	169843.57	6865291.01	29185	PLOUESCAT	29	C6	Mez Dréan	2	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1257	169694.02	6865198.42	29185	PLOUESCAT	29	C6	Porz ar Streat	2	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1258	171073.39	6866227.83	29185	PLOUESCAT	29	C6	Menfig	2	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.84	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1272	169798.76	6865216.34	29185	PLOUESCAT	29	C6	7 rue Porz Guen	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1273	169717.03	6865160.56	29185	PLOUESCAT	29	C6	Rues de Pors Guen et Pors ar Streat	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1274	169879.82	6865357.16	29185	PLOUESCAT	29	C6	Kistinou - venelle de Chistinou	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1275	169907.38	6865406.32	29185	PLOUESCAT	29	C6	Kistinou - venelle de Chistinou	1	Submersion	15	10	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1276	169938.38	6865419.1	29185	PLOUESCAT	29	C6	Kistinou - venelle de Chistinou	1	Submersion	0	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1351	180732.7	6866157.75	29192	PLOUGOULM	29	C6	Dunes des côtes nords du Léon	4	Erosion	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1352	180695.01	6866147.78	29192	PLOUGOULM	29	C6	Estrans des côtes nords du Léon	4	Tempête	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1353	180729.76	6865702.16	29192	PLOUGOULM	29	C6	Anse de Guillec	3	Erosion	11	1	1978	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1357	180427.29	6866317.08	29192	PLOUGOULM	29	C6	Pointe de Penn an Dour	4	Aménagements	11	1	1978	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1354	182236.5	6862993.84	29192	PLOUGOULM	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroide commune</i>	4	Tempête	0	0	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1355	180544.37	6865877.42	29192	PLOUGOULM	29	C6	Plage du Guillec	4	Ensalement	16	12	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1356	181218.69	6866024.38	29192	PLOUGOULM	29	C6	Toul an Ouch	4	Ensalement	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1375	145893.93	6862979.93	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Dunes des côtes nords du Léon	4	Erosion	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1376	145914.56	6862956.96	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Estrans des côtes nords du Léon	4	Tempête	0	0	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1378	145823.52	6862998.38	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	La Grève Blanche	2	Erosion	11	1	1978	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1379	145250	6863306.01	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Porz Gwenn	2	Erosion	11	1	1978	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1380	145511.08	6863308.15	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Presqu'Ele de Beg ar S	2	Erosion	15	10	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1381	143906.98	6862559.5	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Le Rhun	2	Erosion	11	1	1978	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1382	148237.57	6862003.53	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Porz Dou	3	Erosion	15	10	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1429	143448	6862276.01	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Kervinny	2	Erosion	0	2	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1383	147772.93	6860352.57	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroide commune</i>	4	Tempête	15	10	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1377	145842.22	6862994.07	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	La Grève Blanche	2	Erosion	0	0	1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1384	150161.19	6862132.67	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Plage du Zorn	2	Erosion	23	1	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1385	150070.48	6862098.18	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Plage du Zorn	2	Erosion	23	1	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1386	149965.3	6862067.28	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Plage du Zorn	2	Erosion	1	2	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1387	149802	6862016.81	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Plage du Zorn	2	Erosion	11	2	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1388	149523.39	6862049.5	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Plage du Zorn	2	Erosion	18	3	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1389	148951.3	6862171.42	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Porz Bizinoc	2	Erosion	18	3	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1390	148814.49	6862186.6	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Porz Bizinoc	2	Erosion	28	12	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1391	148387.03	6862090.85	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Porz Dou	2	Erosion	15	12	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1392	148165.2	6861995.76	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Porz Dou	2	Erosion	18	12	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1393	147871.16	6861927.54	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Enrochement de la plage ...	4	Erosion	18	12	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1394	147285.28	6862986.79	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	de Trolouc'h à Saint-Michel	2	Erosion	18	12	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1395	147321.21	6863105.43	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	de Trolouc'h à Saint-Michel	2	Erosion	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1396	147297.73	6863243.22	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	de Trolouc'h à Saint-Michel	2	Erosion	15	10	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1397	147195.94	6863279.42	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	de Trolouc'h à Saint-Michel	2	Erosion	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1398	147165.84	6863422.47	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	de Trolouc'h à Saint-Michel	2	Erosion	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1399	147091.23	6863425.1	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	de Trolouc'h à Saint-Michel	2	Erosion	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1400	146872.75	6863470.54	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	de Trolouc'h à Saint-Michel	2	Erosion	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1401	146689.73	6863506.99	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	de Trolouc'h à Saint-Michel	2	Erosion	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1402	146580.41	6863490.79	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	de Trolouc'h à Saint-Michel	2	Erosion	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1403	146473.78	6863424.19	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	de Saint-Michel aux dunes ...	2	Erosion	18	12	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1404	146459.33	6863327.34	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	de Saint-Michel aux dunes ...	2	Erosion	0														

IDENTITE		LOCALISATION				DESCRIPTION ET LOCALISATION PRECISE			QUALITE	ALEA ET FACTEUR	EVENEMENT METEO					ETAT MER				CONSEQUENSE		SOURCES			
BD	ID	XRGF93France	YRGF93France	Insee	Comm	Depart	Compart	Localisation_description	Qualité	Aléa_interprété	Jour	Mois	Année	rée (e)	Dir_ve	Vit_ve	Vit_vé	Baro_hPa	Coef_mar	Haut_mer	Surcôte	Agitation	Couts	Nb_victimes	Source_1
BD UBO	1421	143038.88	6862228.21	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Pointe du Rest	2	Erosion	0	9	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1422	142986.89	6862235.64	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Pointe du Rest	2	Erosion	0	9	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1423	142943.21	6862189.09	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Pointe du Rest	2	Erosion	0	9	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1424	143709.64	6860711.87	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Pointe du Bilou (Bilou-Braz ?)	2	Erosion	0	9	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1425	143632.16	6860601.56	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Pointe du Bilou (Bilou-Braz ?)	2	Erosion	0	2	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1426	143524.74	6860495.42	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Pointe du Bilou (Bilou-Braz ?)	2	Erosion	0	2	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1427	144474.09	6860113.08	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Menez Perroz	2	Erosion	0	2	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1428	144849.69	6859968.17	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Menez Perroz	2	Erosion	0	2	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1358	147149.06	6862756.54	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Coréjou	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.11	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1359	145332.17	6863228.25	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Porsguen	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.11	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1360	143430.13	6862724.58	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Castel Ac'h	1	Erosion	25	11	2008	-	-	-	-	-	106	8.11	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1361	150821.35	6862242.67	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Le Vougot	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.11	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1362	148317.94	6862003.06	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Creac'h an Avel	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.11	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1363	145315.51	6863226.3	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Porsguen	1	Erosion	16	12	2008	-	-	-	-	-	106	8.11	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1364	143430.13	6862724.58	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Castel Ac'h	1	Erosion	25	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.11	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1365	144928.99	6862995.92	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Kelerdut	1	Erosion	13	12	2008	-	-	-	-	-	106	8.11	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1366	142518.64	6861846.44	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Ile Wrach	1	Erosion	16	12	2008	-	-	-	-	-	106	8.11	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1367	143990.98	6862545.69	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Le Reun	2	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.11	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1368	147169.46	6862779.27	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Coréjou	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.11	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1369	145978.87	6862954.86	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	La Grève Blanche - Saint Michel	2	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.11	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1370	143301.78	6861853.4	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Baie de Saint-Cava	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.11	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1371	144100.04	6860420.03	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Perroz	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.11	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1372	143714.01	6860556.13	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Bilou	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.11	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1373	145323.88	6863232.48	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Porsguen	2	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.11	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1374	144928.29	6863335.12	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Porz Grac'h	3	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.11	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1430	140128.08	6852754.47	29196	PLOUGUIN	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête	0	2	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1431	141296.99	6855190.01	29196	PLOUGUIN	29	C6	Loc Majan	2	Erosion	0	2	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1437	162304.49	6859190.09	29198	PLOUIDER	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête	16	12	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1438	125526.99	6840057.29	29201	PLOUMOGUER	29	C6	Dunes des côtes nord du Léon	4	Erosion	16	12	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1439	125542.4	6840041.89	29201	PLOUMOGUER	29	C6	Estrans des côtes nord du Léon	4	Tempête	16	12	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1440	125517.3	6840079.86	29201	PLOUMOGUER	29	C6	Anse de Porsmoguer	1	Erosion	16	12	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1441	129871.3	6838791.36	29201	PLOUMOGUER	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête	16	12	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1199	162344.19	6863527.64	29064	PLOUNEOUR-TREZ	29	C6	sillon de Peleuz	1	Erosion	0	0	1829	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1196	161739	6862660	29203	PLOUNEOUR-TREZ	29	C6	Tregueller	2	Erosion	10	3	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1197	162597	6865606	29203	PLOUNEOUR-TREZ	29	C6	Plage du Lividic	2	Erosion	10	3	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1442	160827.15	6863780	29203	PLOUNEOUR-TREZ	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête	16	12	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1447	167983.13	6863495.16	29206	PLOUNEVEZ-LOCHRIST	29	C6	Dunes des côtes nord du Léon	4	Erosion	16	12	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1448	167885.61	6863452.53	29206	PLOUNEVEZ-LOCHRIST	29	C6	Estrans des côtes nord du Léon	4	Tempête	16	12	1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1449	167907	6863460.01	29206	PLOUNEVEZ-LOCHRIST	29	C6	Dune de Keremma	2	Erosion	16	12	1967	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1443	168012.04	6863456.25	29206	PLOUNEVEZ-LOCHRIST	29	C6	Dune de Keremma	4	Aménagements	16	12	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1444	168608.62	6863723.02	29206	PLOUNEVEZ-LOCHRIST	29	C6	Anse de Kernic	4	?	16	12	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1452	168705.55	6863804.88	29206	PLOUNEVEZ-LOCHRIST	29	C6	Goulet de la baie du K	4	Tempête	16	12	1979	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1445	168256.15	6863632.78	29206	PLOUNEVEZ-LOCHRIST	29	C6	Digue Michel - Ty Dour	2	Submersion	16	12	1981	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Guissény à Plouescat du 23 fév 2007
BD UBO	1446	168644.27	6863778.65	29206	PLOUNEVEZ-LOCHRIST	29	C6	Flèche de Kernic	2	Erosion	16	12	1983	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Guissény à Plouescat du 23 fév 2007
BD UBO	1450	170592.09	6860413.93	29206	PLOUNEVEZ-LOCHRIST	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête	16	12	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1454	170592.09	6860413.93	29206	PLOUNEVEZ-LOCHRIST	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête	16	12	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1451	170139.74	6863205.78	29206	PLOUNEVEZ-LOCHRIST	29	C6	Digue Michel, fond de ...	2	Erosion	16	12	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1453	168029.96	6863500.02	29206	PLOUNEVEZ-LOCHRIST	29	C6	Dune de Keremma	4	?	16	12	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1455	149390.14	6852372.72	29209	PLOUVIEN	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête	16	12	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1512	127457.16	6852300.22	29221	PORSPODER	29	C6	Dunes des côtes nord du Léon	4	Erosion			1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1513	127508.44	6852341.24	29221	PORSPODER	29	C6	Estrans des côtes nord du Léon	4	Tempête			1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1514	127278.61	6851454.41	29221	PORSPODER	29	C6	Dunes des côtes nord du Léon	4	Erosion			1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1515	127308.23	6851584.56	29221	PORSPODER	29	C6	Estrans des côtes nord du Léon	4	Tempête			1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1517	127053.97	6852258.65	29221	PORSPODER	29	C6	Presqu'île Saint-Laurent	2	Erosion			1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1518	127354.83	6852110.61	29221	PORSPODER	29	C6	Radenoc-plage des Colonies de vacances	2	Erosion			1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1519	128296.44	6850599.29	29221	PORSPODER	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête			1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1516	127070.43	6852248.97	29221	PORSPODER	29	C6	Presqu'île Saint-Laurent	2	Submersion			1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1507	126729.52	6848888.06	29221	PORSPODER	29	C6	Melon	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	7.79	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1508	126936.01	6848390.41	29221	PORSPODER	29	C6	Coatéozen	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	7.79	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1509	126936.01	6848390.41	29221	PORSPODER	29	C6	Coatéozen	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	7.79	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	15																								

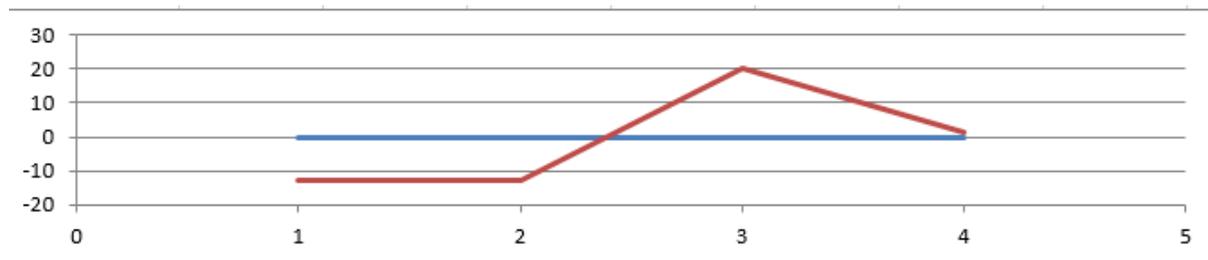
IDENTITE		LOCALISATION				DESCRIPTION ET LOCALISATION PRECISE			QUALITE	ALEA ET FACTEUR	EVENEMENT METEO					ETAT MER				CONSEQUENCE		SOURCES			
BD	ID	XRGF93France	YRGF93France	Insee	Comm	Depart	Compart	Localisation_description	Qualité	Aléa_interprété	Jour	Mois	Année	rée (e)	Dir_ve	Vit_ve	Vit_ve	Baro_hPa	Coef_mar	Haut_mer	Surcôte	Agitation	Couts	Nb_victimes	Source_1
BD UBO	1613	187100	6869757.01	29239	ROSCOFF	29	C6	Quais du port	2	Erosion			1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1627	187100	6869757.01	29239	ROSCOFF	29	C6	Quais du port	4	Tempête			1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1628	186287.9	6867843.24	29239	ROSCOFF	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête			1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1619	187036.81	6869948.93	29239	ROSCOFF	29	C6	Port de Roscoff	2	Erosion			2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1620	187135.35	6869700.8	29239	ROSCOFF	29	C6	Port de Roscoff	4	Aménagements			2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1604	185374.15	6869837.08	29239	ROSCOFF	29	C6	Plage de Penharidy	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	9.34	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1605	185660.28	6868541.47	29239	ROSCOFF	29	C6	L'Aber	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	9.34	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1606	186912.57	6869641.09	29239	ROSCOFF	29	C6	Côte Ouest	2	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	9.34	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1607	187057.44	6870055.26	29239	ROSCOFF	29	C6	Maison Marie Stuart	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	9.34	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1608	187719.3	6869783.41	29239	ROSCOFF	29	C6	Jetée de Pen ar Vill	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	9.34	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1609	186530.44	6870069.93	29239	ROSCOFF	29	C6	Boulevard Carnot	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	9.34	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1610	186334.53	6869770	29239	ROSCOFF	29	C6	Roc'h Kroum	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	9.34	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1631	186934.39	6870068.48	29239	ROSCOFF	29	C6	13, rue Amiral Réveillière	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1632	186925.72	6870073.47	29239	ROSCOFF	29	C6	11, rue Amiral Réveillière	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1633	186939.6	6870061.45	29239	ROSCOFF	29	C6	13, rue Amiral Réveillière	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1634	186865.46	6870110.82	29239	ROSCOFF	29	C6	27, place Lacaze Duthiers	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1635	186852.63	6870124.44	29239	ROSCOFF	29	C6	25, place Lacaze Duthiers	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1636	186824.24	6870154.43	29239	ROSCOFF	29	C6	19, place Lacaze Duthiers	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1637	186412.62	6869896.23	29239	ROSCOFF	29	C6	6, rue Victor Hugo	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1638	186439.41	6869953.38	29239	ROSCOFF	29	C6	Clinique de Kerlenna	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1682	138008.87	6857983.47	29257	SAINT-PABU	29	C6	Dunes des côtes nord du Léon	4	Erosion			1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1683	137980.66	6857974.75	29257	SAINT-PABU	29	C6	Estrans des côtes nord du Léon	4	Tempête			1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1684	137368.85	6857656.92	29257	SAINT-PABU	29	C6	Dunes des côtes nord du Léon	4	Erosion			1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1685	137415.14	6857677.15	29257	SAINT-PABU	29	C6	Estrans des côtes nord du Léon	4	Tempête			1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1783	137448.61	6857685.78	29257	SAINT-PABU	29	C6	Dunes de Corn ar Gazel	2	Erosion			1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1686	138678.93	6856503.65	29257	SAINT-PABU	29	C6	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête			1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1681	140420.47	6856279.93	29257	SAINT-PABU	29	C6	Façade Nord-Ouest et Nord du littoral	4	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	8.4	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1687	139203.8	6857392.77	29257	SAINT-PABU	29	C6	Plage de Beniguet	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1705	181476.86	6867746.14	29273	SANTEC	29	C6	Le Dossen	2	Erosion		0	1699	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Cleder à St Pol de Léon du 23 fév 2007
BD UBO	1706	181476.86	6867746.14	29273	SANTEC	29	C6	Le Dossen	2	Erosion		0	1760	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Cleder à St Pol de Léon du 23 fév 2007
BD UBO	1707	181476.82	6867742.16	29273	SANTEC	29	C6	Le Dossen	2	Erosion		0	1820	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Cleder à St Pol de Léon du 23 fév 2007
BD UBO	1745	182733.99	6868038.01	29273	SANTEC	29	C6	Commune de Roscoff don ... ?	4	?			1820	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1760	181202.95	6866371.04	29273	SANTEC	29	C6	Dunes domaniales	2	Erosion			1908	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1708	182763.96	6868009.96	29273	SANTEC	29	C6	Plage d'An Aod Vraz	1	Erosion		0	1918	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1747	185089.02	6869696.1	29273	SANTEC	29	C6	Dunes de Perharidy	2	Submersion/Erosion			1918	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1750	185105.2	6869718.43	29273	SANTEC	29	C6	Dunes de Perharidy	2	Submersion/Erosion			1918	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1751	185116.46	6869728.88	29273	SANTEC	29	C6	Dunes de Perharidy	2	Submersion/Erosion			1918	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1756	182722.41	6868024.25	29273	SANTEC	29	C6	Plage d'An Aod Vraz	4	?			1918	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1744	185129.01	6869744.25	29273	SANTEC	29	C6	Dunes de Perharidy	4	Tempête			1934	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1720	182704.66	6868009.96	29273	SANTEC	29	C6	Plage d'An Aod Vraz	2	Erosion			1949	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1721	185142.27	6869766.02	29273	SANTEC	29	C6	Dunes des côtes nord du Léon	4	Erosion			1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1722	185158.19	6869789.39	29273	SANTEC	29	C6	Estrans des côtes nord du Léon	4	Tempête			1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1723	184387.15	6868683.87	29273	SANTEC	29	C6	Dunes des côtes nord du Léon	4	Erosion			1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1724	184463.56	6868710.43	29273	SANTEC	29	C6	Estrans des côtes nord du Léon	4	Tempête			1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1725	182675.46	6867981.56	29273	SANTEC	29	C6	Dunes des côtes nord du Léon	4	Erosion			1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1726	182785.9	6868090.19	29273	SANTEC	29	C6	Estrans des côtes nord du Léon	4	Tempête			1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1727	181380.83	6867110.96	29273	SANTEC	29	C6	Dunes des côtes nord du Léon	4	Erosion			1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1728	181348.06	6866982.93	29273	SANTEC	29	C6	Estrans des côtes nord du Léon	4	Tempête			1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1709	184076.61	6868619.63	29273	SANTEC	29	C6	Le Pouldu	1	Erosion		0	1967	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Cleder à St Pol de Léon du 23 fév 2007
BD UBO	1710	183503.57	6868704.55	29273	SANTEC	29	C6	Le Prat	2	Erosion		0	1967	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Cleder à St Pol de Léon du 23 fév 2007
BD UBO	1729	181393.26	6867280.69	29273	SANTEC	29	C6	Dunes domaniales - Pemp-Hent	2	Erosion			1967	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1730	181387.22	6867248.46	29273	SANTEC	29	C6	Le Dossen	2	Erosion			1967	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1757	182710.73	6868014.24	29273	SANTEC	29	C6	Plage d'An Aod Vraz	4	?			1967	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1711	181476.82	6867742.16	29273	SANTEC	29	C6	Le Dossen	2	Erosion	11	1	1978	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Cleder à St Pol de Léon du 23 fév 2007
BD UBO	1734	185280.02	6870237.43	29273	SANTEC	29	C6	Pointe des Jacobins	2	Erosion			1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1735	183439	6868752.01	29273	SANTEC	29	C6	Le Prat	2	Erosion			1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1736	183763	6868589.01	29273	SANTEC	29	C6	Jugan	2	Erosion			1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1737	184332.28	6868668.52	29273	SANTEC	29	C6	Palud	2	Erosion			1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1738	183983	6868618.01	29273	SANTEC	29	C6	Le Pouldu	2	Erosion			1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1739	182929.37	6868393.41	29273	SANTEC	29	C6	Tevenn	2	Erosion			1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1740	181634.25	6867834.06	29273	SANTEC	29	C6	Porzic Gwaguen	2	Erosion			1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1741	181394.86	6867263.88	29273	SANTEC	29	C6	Le Dossen	2	Erosion			1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1742	180930.02																							

IDENTITE		LOCALISATION				DESCRIPTION ET LOCALISATION PRECISE			QUALITE	ALEA ET FACTEUR	EVENEMENT METEO					ETAT MER				CONSEQUENCE		SOURCES				
BD	ID	XRGF93France	YRGF93France	Insee	Comm	Depart	Compart	Localisation_description	Qualité	Aléa_interprété	Jour	Mois	Année	rée (e)	Dir_ve	Vit_ve	Vit_ve	Baro_hPa	Coef_mar	Haut_mer	Surcôte	Agitation	Couts	Nb_victimes	Source_1	
BD UBO	1712	182763.96	6868009.96	29273	SANTEC	29	C6	Plage de la Roche	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	9.34	-	-	-	-	Préfecture du Finistère	
BD UBO	1713	184636.01	6868822.31	29273	SANTEC	29	C6	Plages du Pouldu, du Jugant et du Prat	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	9.34	-	-	-	-	Préfecture du Finistère	
BD UBO	1714	184615.04	6868805.65	29273	SANTEC	29	C6	Plages du Pouldu, du Jugant et du Prat	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	9.34	-	-	-	-	Préfecture du Finistère	
BD UBO	1715	180930.96	6868269.17	29273	SANTEC	29	C6	Ile de Sieck	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	9.34	-	-	-	-	Préfecture du Finistère	
BD UBO	1716	180930.96	6868269.17	29273	SANTEC	29	C6	Ile de Sieck	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	9.34	-	-	-	-	Préfecture du Finistère	
BD UBO	1717	181752.11	6868059.62	29273	SANTEC	29	C6	Plage du Billou et du Staal	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	9.34	-	-	-	-	Préfecture du Finistère	
BD UBO	1718	181904.4	6868132.01	29273	SANTEC	29	C6	Plage du Staal	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	9.34	-	-	-	-	Préfecture du Finistère	
BD UBO	1719	180930.96	6868269.17	29273	SANTEC	29	C6	Ile de Sieck	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	9.34	-	-	-	-	Préfecture du Finistère	
BD UBO	1762	184533.47	6868742.11	29273	SANTEC	29	C6	Plage du Pouldu	2	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère	
BD UBO	1763	182878.56	6868197.32	29273	SANTEC	29	C6	Secteur de Théven à la Roche	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Dossier de presse	
BD UBO	1764	181196.42	6866488.43	29273	SANTEC	29	C6	Dunes dommaniales	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Dossier de presse	
BD UBO	1772	179763.06	6866596.87	29276	SIBIRIL	29	C6	Jetée du port de Mogue	1	Erosion			1938	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO	
BD UBO	1773	179759.04	6866590.28	29276	SIBIRIL	29	C6	Jetée du port de Mogue	1	Erosion			1968	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO	
BD UBO	1775	179760.1	6866616.44	29276	SIBIRIL	29	C6	Pointe de Beg ar Rest	1	Erosion			1969	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO	
BD UBO	1776	179235.57	6866783.64	29276	SIBIRIL	29	C6	Anse de Porz Misclic	2	Erosion			1969	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO	
BD UBO	1767	179579.7	6866657.86	29276	SIBIRIL	29	C6	Porz Gwen	1	Erosion			1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO	
BD UBO	1768	179189.47	6866772.14	29276	SIBIRIL	29	C6	Porz Misclic	2	Erosion			1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO	
BD UBO	1781	179923.75	6866182.91	29276	SIBIRIL	29	C6	Poulouarn	4	?			1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO	
BD UBO	1777	180105.17	6865896.07	29276	SIBIRIL	29	C6	Anse de Cornic	2	Erosion			1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO	
BD UBO	1778	178667.73	6866853.5	29276	SIBIRIL	29	C6	Anse de Port Neuf	2	Erosion			1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO	
BD UBO	1770	180075.35	6862931.23	29276	SIBIRIL	29	C6	<i>I Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête			1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO	
BD UBO	1779	179512.09	6866720.37	29276	SIBIRIL	29	C6	Nodeven	2	Erosion			1993	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO	
BD UBO	1769	179603.39	6866313.78	29276	SIBIRIL	29	C6	Naot an Each	2	Erosion			1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO	
BD UBO	1774	179772.69	6866595.15	29276	SIBIRIL	29	C6	Jetée du port de Mogue	1	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO	
BD UBO	1771	178424.46	6866308.36	29276	SIBIRIL	29	C6	Port Neuf	1	Submersion			2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO	
BD UBO	1780	178792.43	6866957	29276	SIBIRIL	29	C6	Rasiec	2	Erosion			2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO	
BD UBO	1765	179413.29	6866996.86	29276	SIBIRIL	29	C6	Pointe de Beg Tanguy	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	9.34	-	-	-	-	Préfecture du Finistère	
BD UBO	1766	178344.22	6866335.91	29276	SIBIRIL	29	C6	Port Neuf	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	9.34	-	-	-	-	Préfecture du Finistère	
BD UBO	1793	128447.64	6836083.49	29282	TREBABU	29	C6	<i>I Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête			1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO	
BD UBO	1851	164459.65	6862676.7	29287	TREFLEZ	29	C6	Plaine de Lannévez	2	Submersion		0	1945	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Guissény à Plouescat du 23 fév 2007	
BD UBO	1853	166218.64	6863387.08	29287	TREFLEZ	29	C6	Dunes des côtes nords du Léon	4	Erosion			1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO	
BD UBO	1854	166355.18	6863363.27	29287	TREFLEZ	29	C6	Estrans des côtes nords du Léon	4	Tempête			1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO	
BD UBO	1855	163729.34	6862656.57	29287	TREFLEZ	29	C6	Dunes des côtes nords du Léon	4	Erosion			1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO	
BD UBO	1856	164207.4	6862672.56	29287	TREFLEZ	29	C6	Estrans des côtes nords du Léon	4	Tempête			1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO	
BD UBO	1857	163123.92	6862657.37	29287	TREFLEZ	29	C6	La Sabliere	4	?			1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO	
BD UBO	1859	163097.43	6862640.01	29287	TREFLEZ	29	C6	La Sabliere	4	?			1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO	
BD UBO	1858	166114.69	6861013.42	29287	TREFLEZ	29	C6	<i>I Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête			1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO	
BD UBO	1852	165849.12	6863404.9	29287	TREFLEZ	29	C6	Zone de Kéemma	2	Submersion		0	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Guissény à Plouescat du 23 fév 2007	
BD UBO	1861	144127.67	6854022.72	29290	TREGLONOU	29	C6	<i>I Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête			1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO	
BD ATLAS	2364	186603.19	6868959.49	29239	ROSCOFF	29	C6	Très forte tempête à Roscoff, envahissement de la côte	3	Submersion	17	2	1828	-	-	-	-	-	114	9.59	-	-	-	-	A Hénaff_UBO	
BD ATLAS	2436	124748.91	6834961.06	29040	LE CONQUET	29	C6	Parapet du port au Conquet détruit sur une longueur de 60 m	2	Erosion	4	12	1896	2	-	-	-	-	94	6.87	-	-	-	-	Bibliothèque nationale de France BnF (Gallica)	
BD ATLAS	2437	124990.72	6835086.32	29040	LE CONQUET	29	C6	Plusieurs bateaux ont coulés,	2	Naufrage au mouillage	4	12	1896	2	-	-	-	-	94	6.87	-	-	-	-	Bibliothèque nationale de France BnF (Gallica)	
BD ATLAS	2452	129985.04	6855669.46	29109	LANDUNVEZ	29	C6	A Landunvez, un navire de commerce a été jeté à la côte de S	2	Naufrage en mer	13	2	1900	2	-	-	-	-	79	6.95	-	-	-	2	Bibliothèque nationale de France BnF (Gallica)	
BD ATLAS	2453	131047.01	6856634.66	29109	LANDUNVEZ	29	C6	Trémazan	3	Naufrage en mer	13	2	1900	2	-	-	-	-	79	6.95	-	-	-	1	Bibliothèque nationale de France BnF (Gallica)	
BD ATLAS	2475	185567.95	6868521.85	29239	ROSCOFF	29	C6	Basse ville inondée	3	Submersion	2	2	1904	1	-	-	-	-	111	9.24	-	-	-	-	BRGM/RP-60531-FR	
BD ATLAS	2504	187371.61	6869821.32	29239	ROSCOFF	29	C6	Un bateau coulé à Roscoff	3	Naufrage	8	8	1912	1	-	-	-	-	42	6.89	-	-	-	-	1	Bibliothèque nationale de France BnF (Gallica)
BD ATLAS	2518	95491.42	6847668.04	29155	ILE D'OUessant	29	C6	Un vapeur déseparé à l'Ouest de l'île d'Ouessant	3	Naufrage en mer	27	12	1912	2	-	-	-	-	90	7.01	-	-	-	-	Bibliothèque nationale de France BnF (Gallica)	
BD ATLAS	2528	186603.19	6868959.49	29239	ROSCOFF	29	C6	Le 21, recul de la côte et dégâts à Roscoff	3	Erosion	22	9	1918	-	-	-	-	-	115	9.39	-	-	-	-	SOCOTEC / CNRS Dinard	
BD ATLAS	2530	182780.13	6867916.34	29273	SANTEC	29	C6	Raz de marée Santec	3	Submersion	22	9	1918	-	-	-	-	-	115	9.39	-	-	-	-	SOCOTEC / CNRS Dinard	
BD ATLAS	2549	187371.61	6869821.32	29239	ROSCOFF	29	C6	Port	2	Naufrage au mouillage	8	10	1924	1	-	-	-	-	57	7.5	-	-	-	-	6	Bibliothèque nationale de France BnF (Gallica)
BD ATLAS	2589	143166.44	6864331.24	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Un sloop sur l'île Vierge dans le nord de Maudez,	3	Naufrage	17	1	1937	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bibliothèque nationale de France BnF (Gallica)	
BD ATLAS	2634	103136.01	6848419.61	29155	ILE D'OUessant	29	C6	Inondations à l'île d'Ouessant	3	Submersion	11	10	1976	1	-	-	-	-	81	6.58	-	-	-	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2637	185184.4	6872167.06	29082	ILE-DE-BATZ	29	C6	Ile de Batz, amarres d'embarcations rompues	3	Naufrage au mouillage	11	10	1976	1	-	-	-	-	81	8.45	-	-	-	-</		

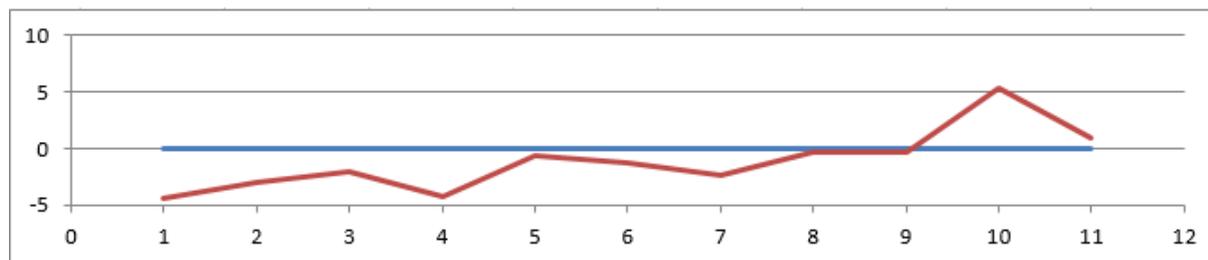
IDENTITE		LOCALISATION						DESCRIPTION ET LOCALISATION PRECISE	QUALITE	ALEA ET FACTEUR	EVENEMENT METEO							ETAT MER				CONSEQUENSE		SOURCES	
BD	ID	XRGF93France	YRGF93France	Insee	Comm	Depart	Compart	Localisation_description	Qualité	Aléa_interprété	Jour	Mois	Année	réé (e)	Dir_ve	Vit_ve	Baro_hPa	Coef_mar	Haut_mer	Surcôte	Agitation	Couts	Nb_victimes	Source_1	
BD ATLAS	2902	103136.01	6848419.61	29155	ILE D'OUessant	29	C6	Ile d'Ouessant, arbres déracinés	4	Eolien	28	11	1965	3	ONO	150	-	966	58	6.01	-	-	-	-	Archives départementales des Côtes d'Armor
BD ATLAS	2903	95491.42	6847668.04	29155	ILE D'OUessant	29	C6	Bateau à la dérive	4	Naufage en mer	28	11	1965	3	-	150	-	58	6.01	-	-	-	-	Archives départementales des Côtes d'Armor	
BD ATLAS	2922	184250.13	6871713.69	29082	ILE-DE-BATZ	29	C6	Ile de Batz	3	Naufage	24	1	1984	2	-	165	-	77	8.43	-	-	-	-	Archives départementales du Finistère	
BD ATLAS	2923	143164.96	6864330.29	29195	PLOUGUERNEAU	29	C6	Entre L'île Vierge et Guernesey	3	Naufage en mer	24	1	1984	2	-	-	-	76	7.15	-	-	-	18	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	

9. Annexe 2 : Graphiques d'évolution des plages

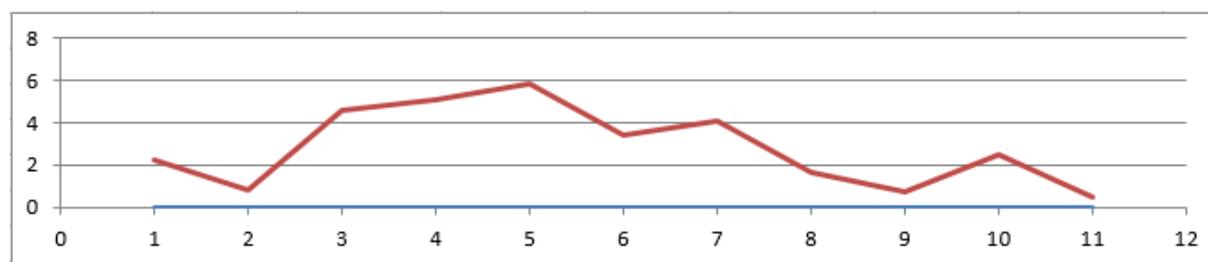
C6 - P1 - Le Lingo



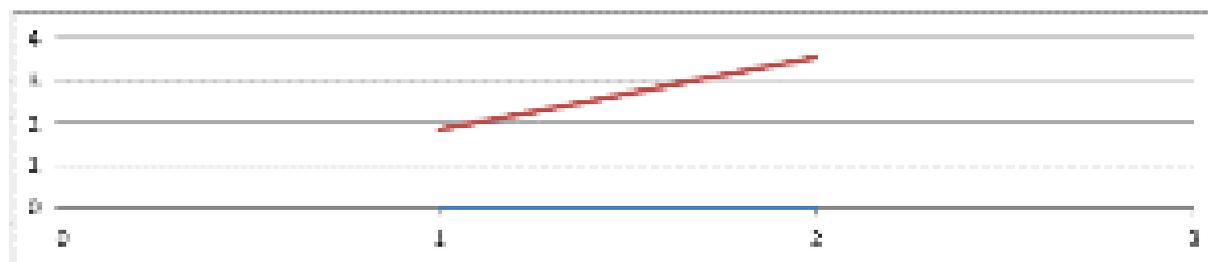
C6 - P2 - Grève de Kervigou



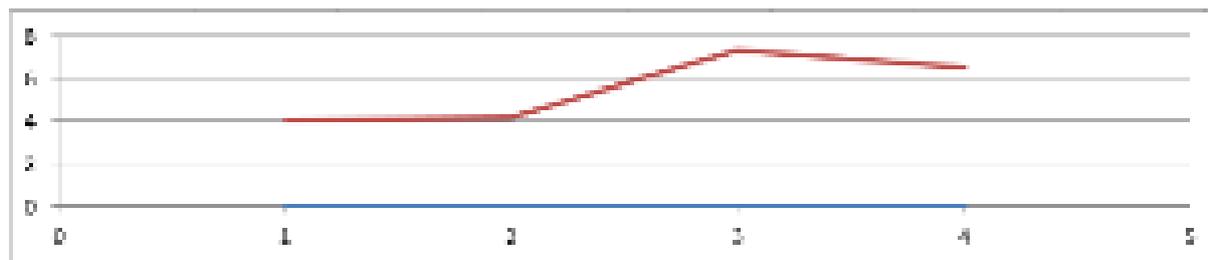
C6 - P3 - Grande Grève



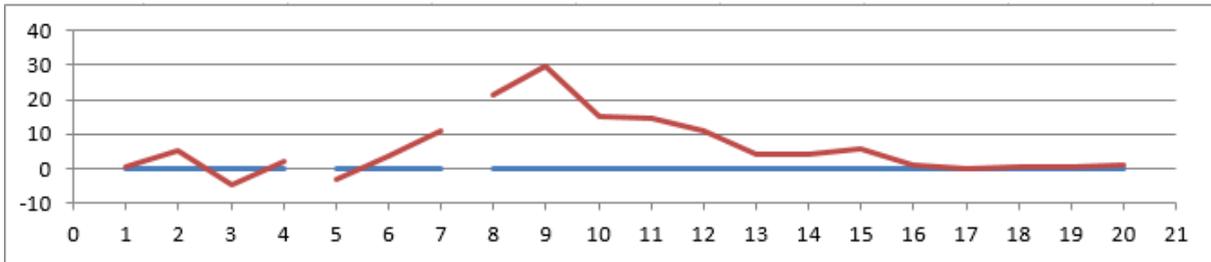
C6 - P7 - Pen Al Lan



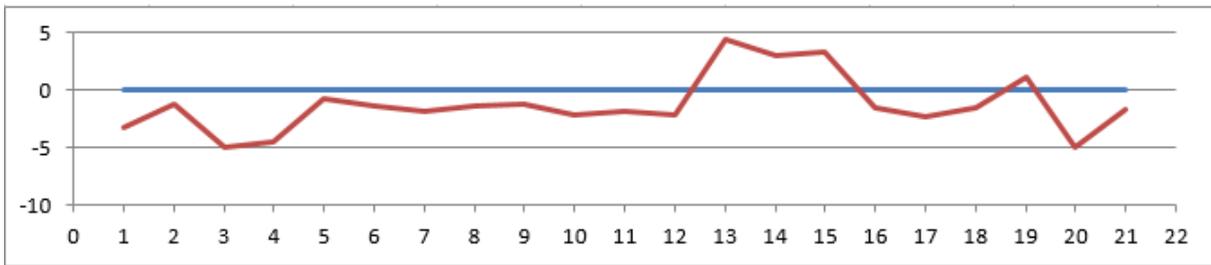
C6 - P8 - Plage du Traon Erc'h



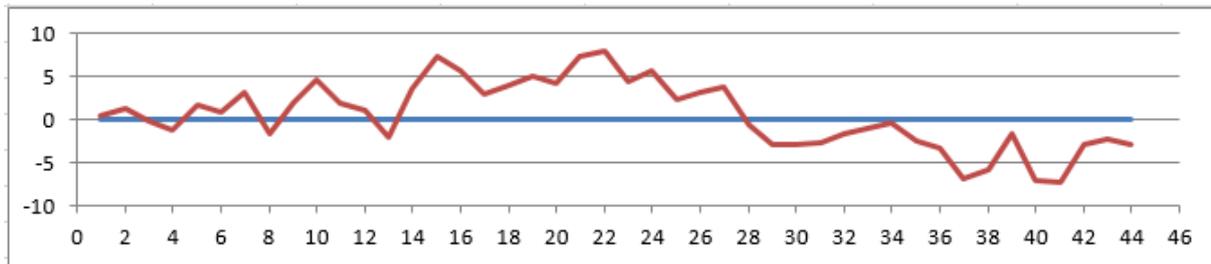
C6 - P11 – Perharidi (est)



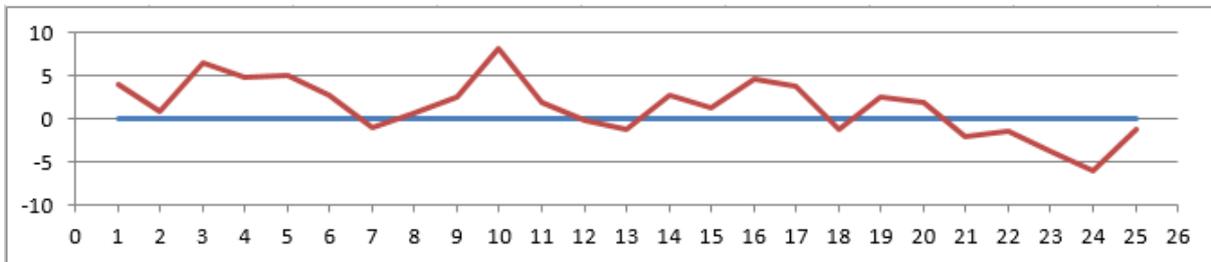
C6 - P12 – Perharidi (ouest)



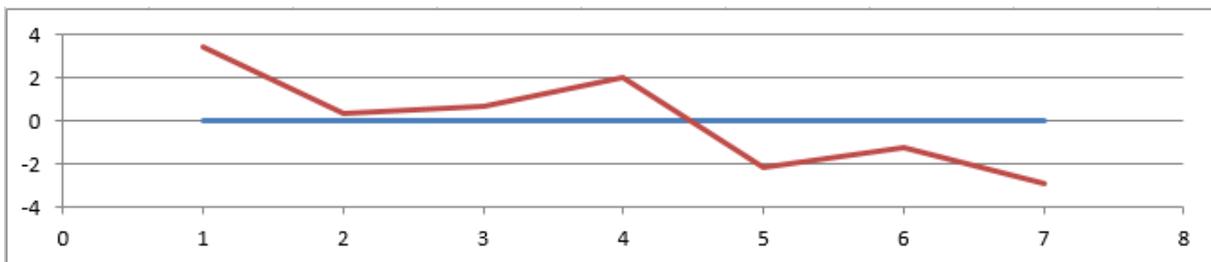
C6 - P13 - Plage de Pouldu



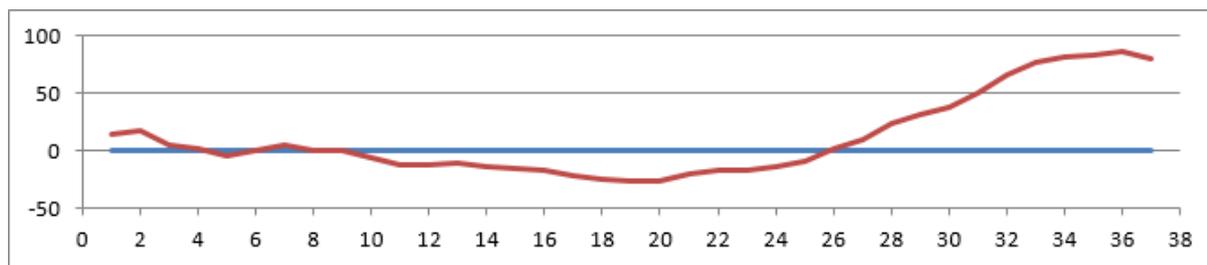
C6 - P14 - Plage de Tevenn



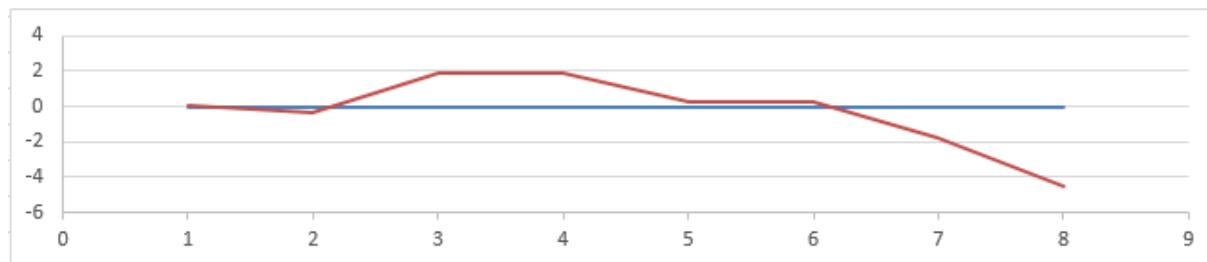
C6 - P15 - Porz Ar Vil



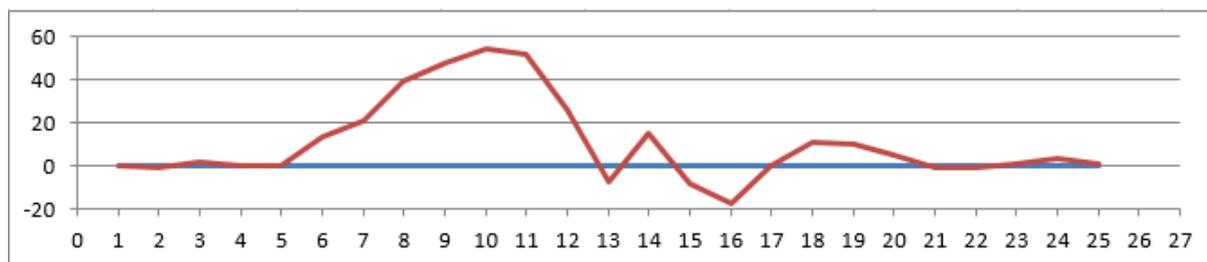
C6 - P16 – Plage de Dossen



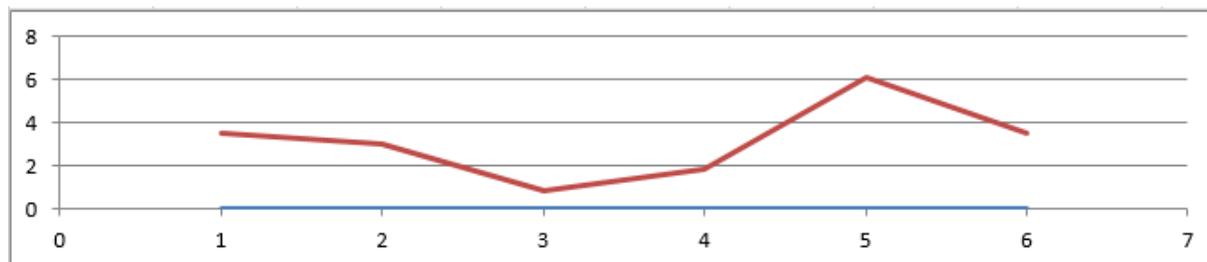
C6 - P17 – Dunes de Poul al Nouc'h - Kerbrat



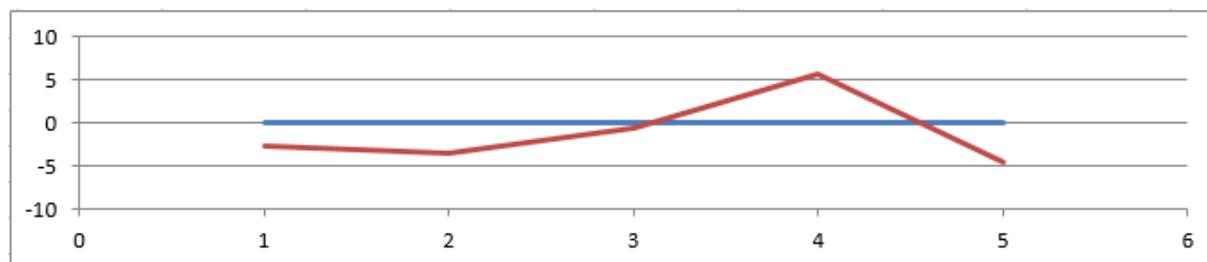
C6 - P18 – Anse du Guillec (est)



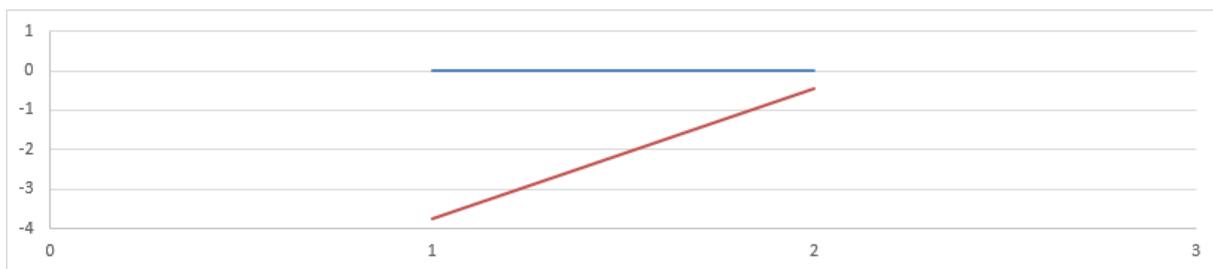
C6 - P19 - Mogueriec



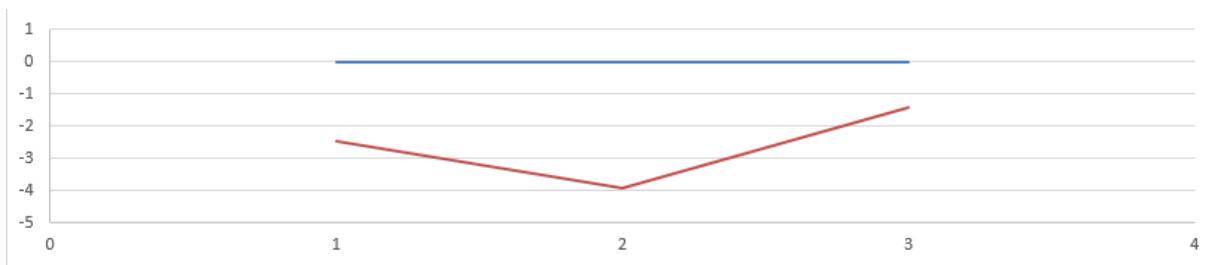
C6 - P20 - Port Mislic



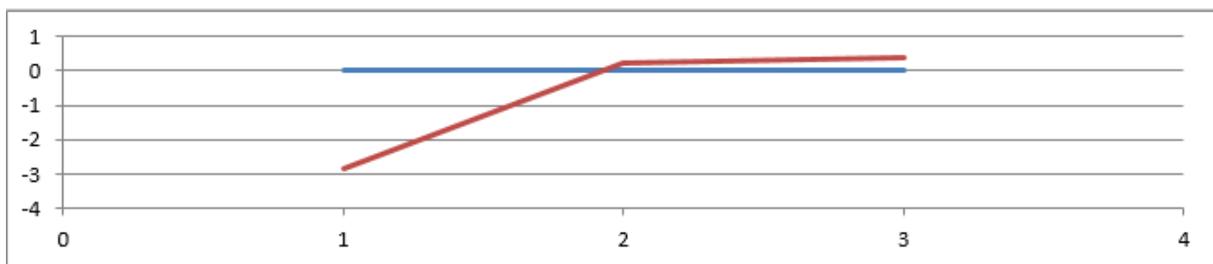
C6 - P21 – Creac'h al Lia



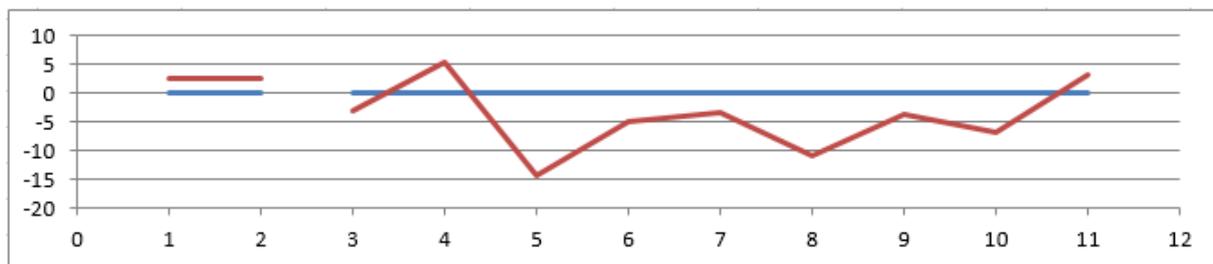
C6 - P23 – Kerfiat nord



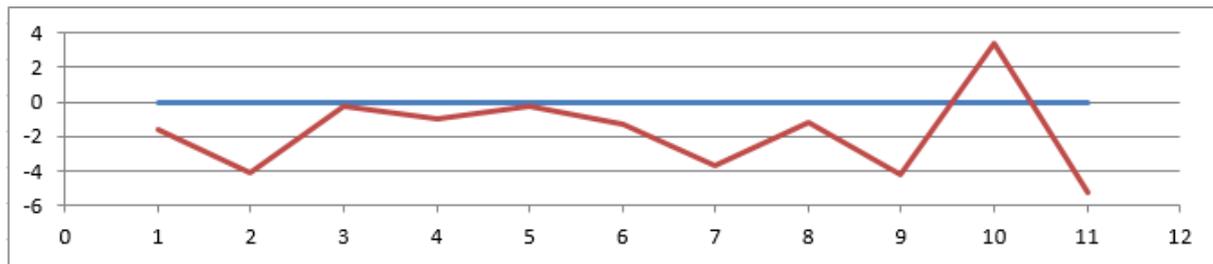
C6 - P24 - Kerradennec



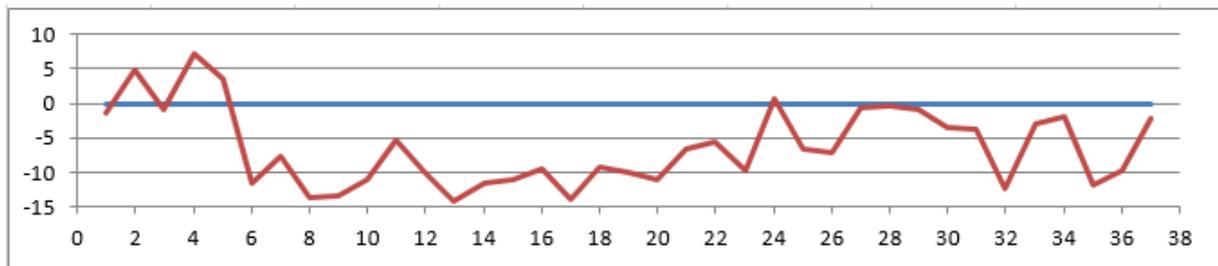
C6 - P25 – Plage de Kervaliou



C6 - P26 – An Amied (est)



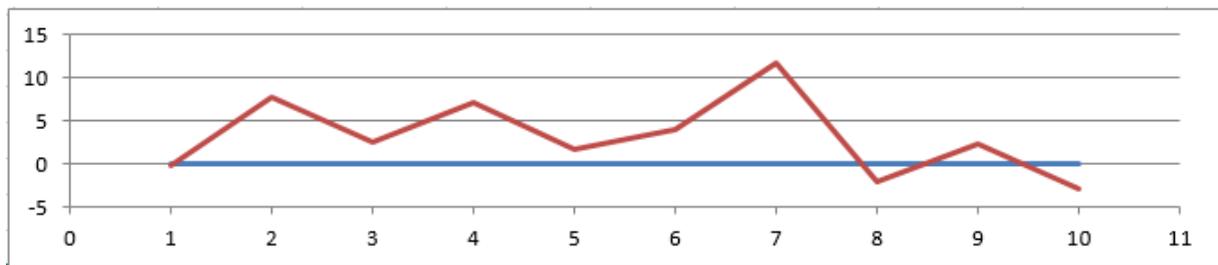
C6 - P27 – Dunes de Cleder - An Amied



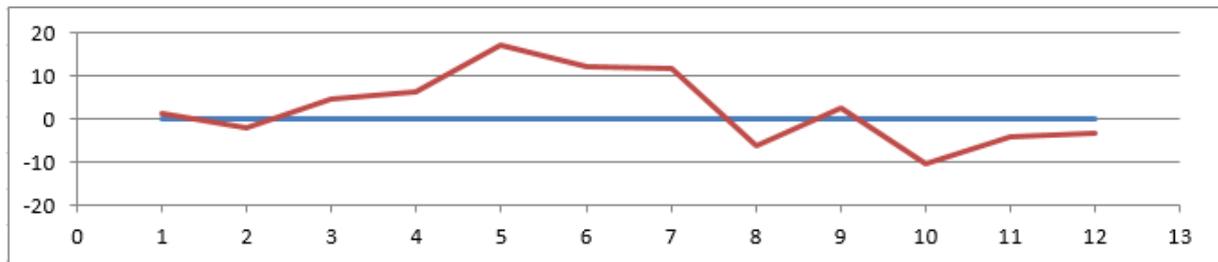
C6 - P28 – Plage de Kerfissen



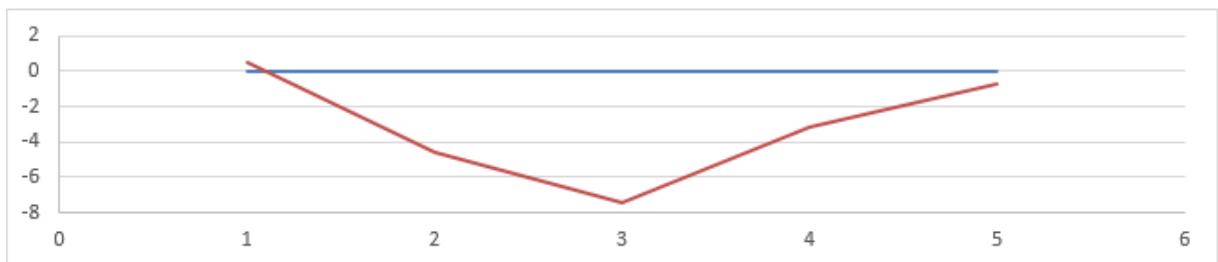
C6 - P29 - Poulfoen



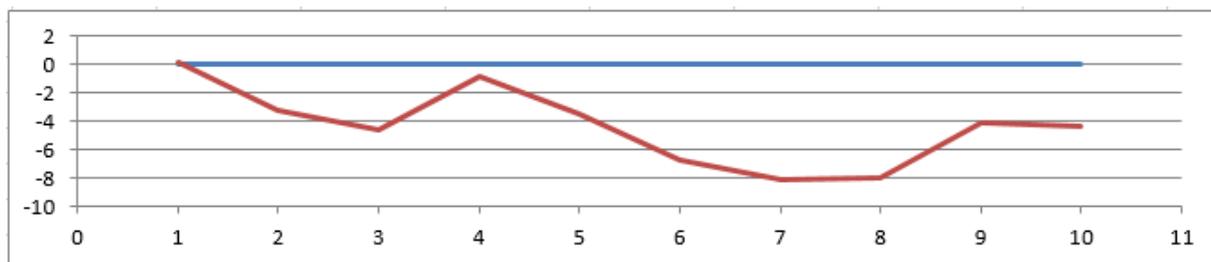
C6 - P30 – Pen ar Porz



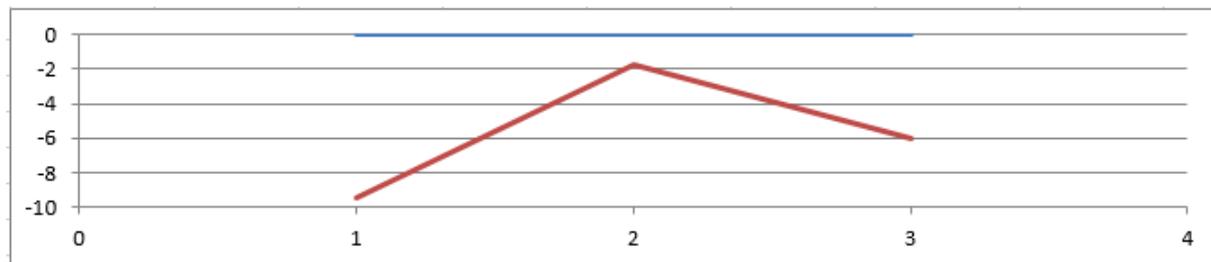
C6 - P31 - Kergoarat



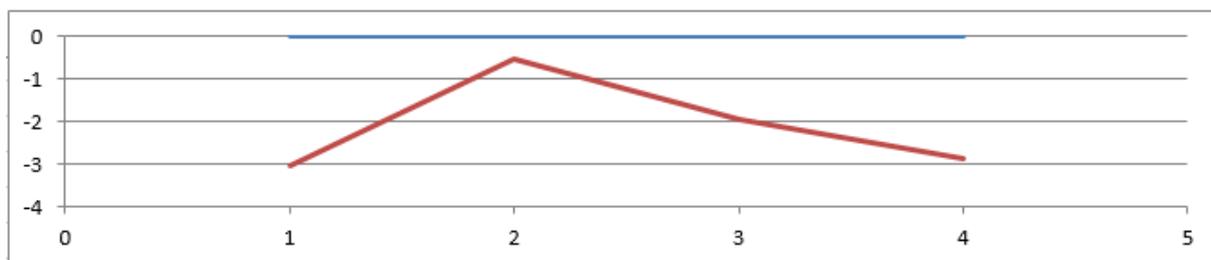
C6 - P34 – Lieu-dit Menfig



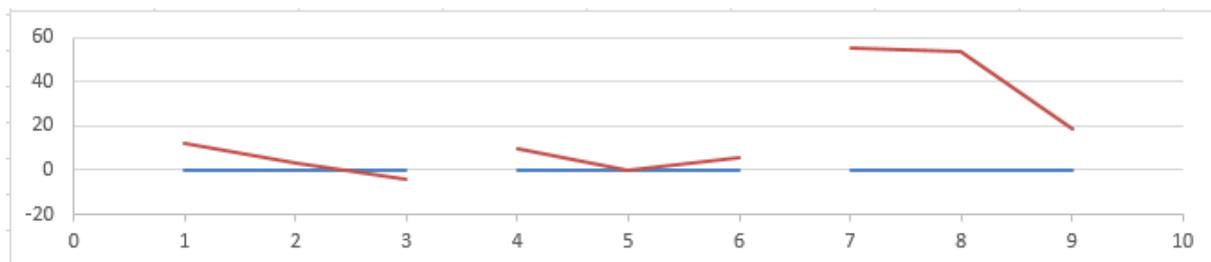
C6 - P35 – Lieu-dit Zan



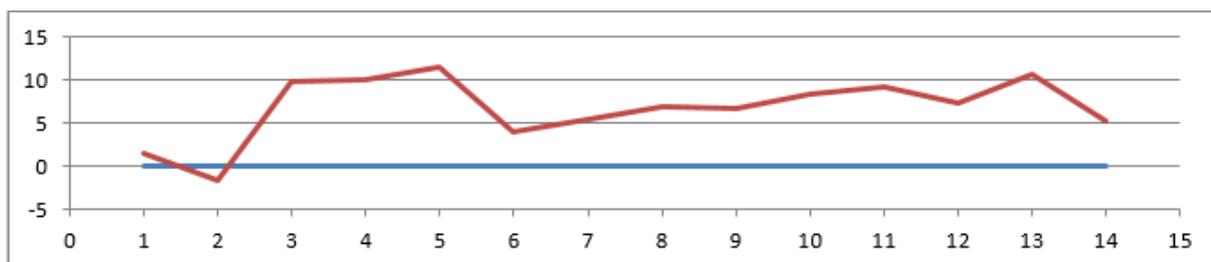
C6 - P36 - Mez Drean (nord)



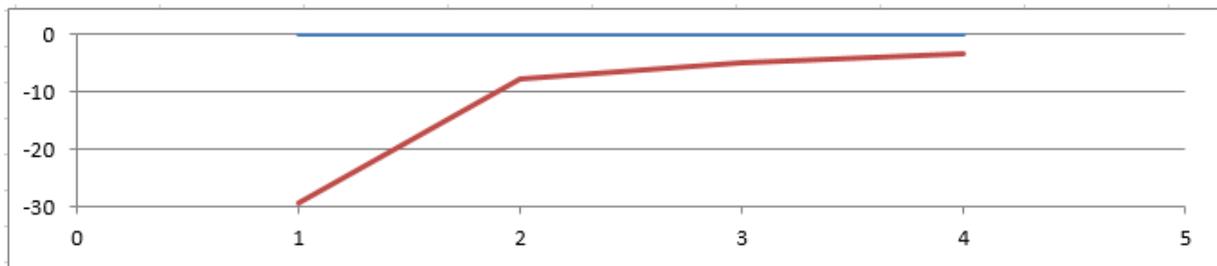
C6 - P39 - Porsguen



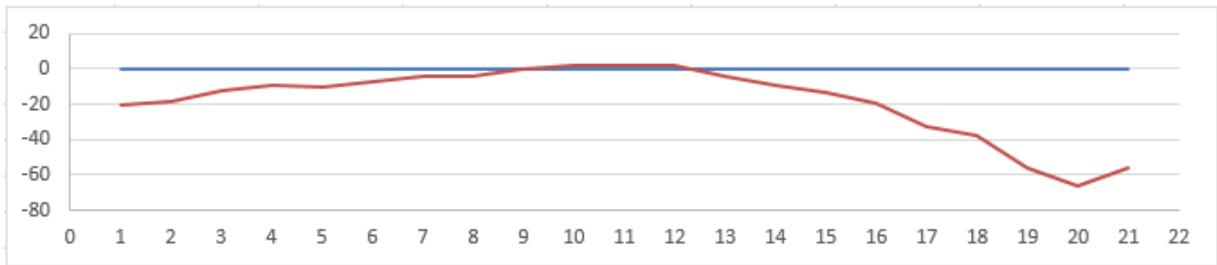
C6 - P42 – Pors Meur



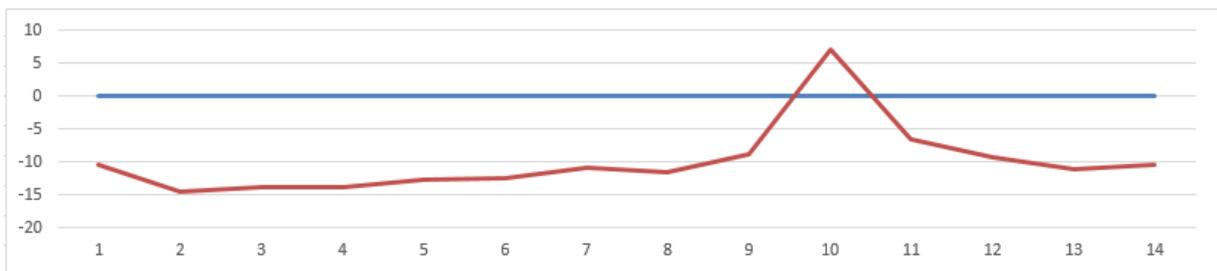
C6 - P43 – Palud Bihan



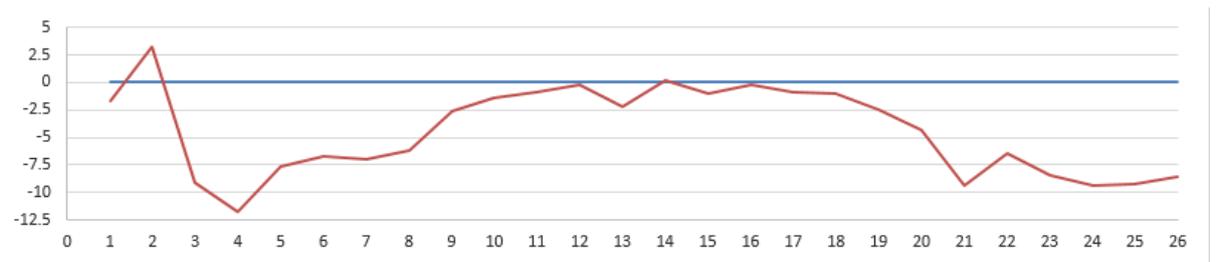
C6 - P44 – Flèche du Kernic



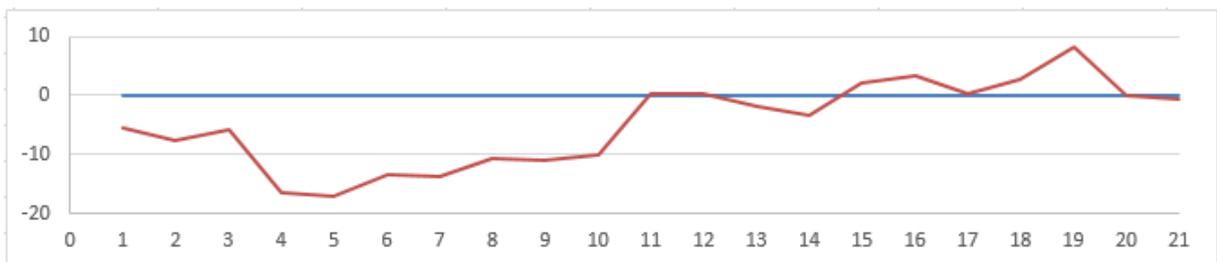
C6 - P45 – Plage d'Ode Vraz



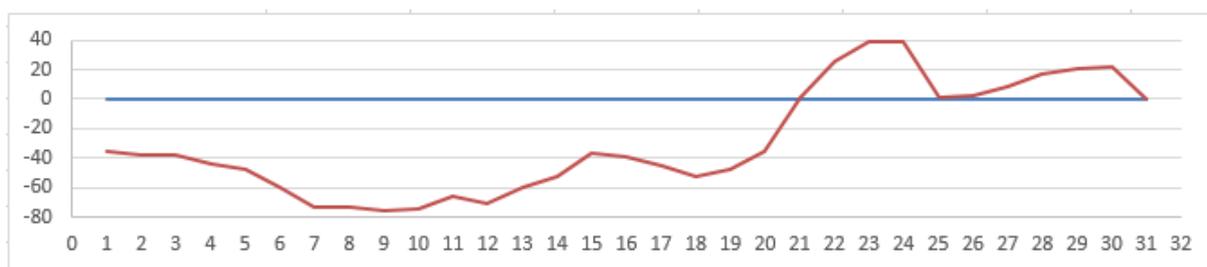
C6 - P46 – Plage d'Ode Louc'h



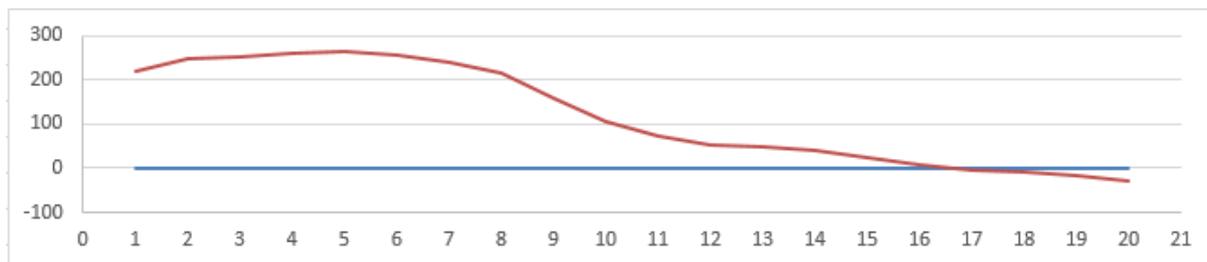
C6 - P47 – Plage de Guévroc



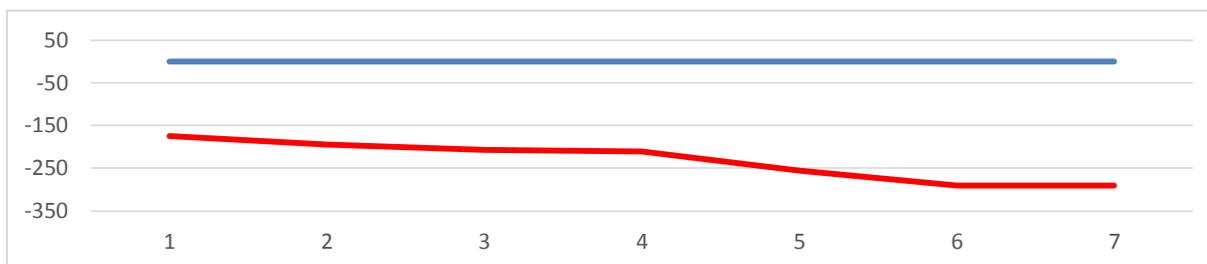
C6 - P48 – Plage de la Sablière



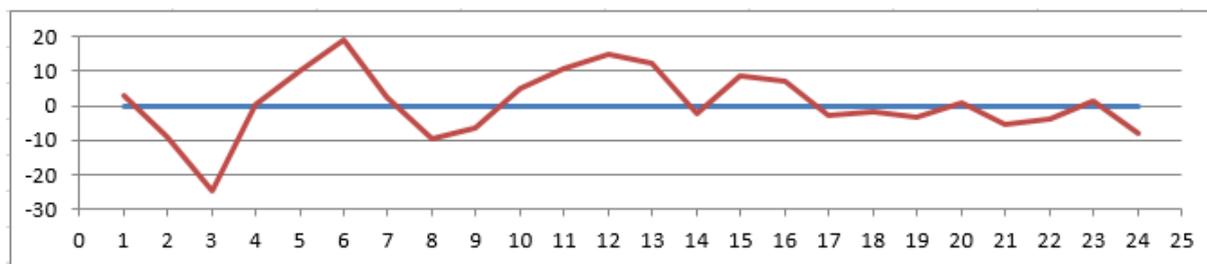
C6 - P49 - Flèche de Penn ar Chleu'z



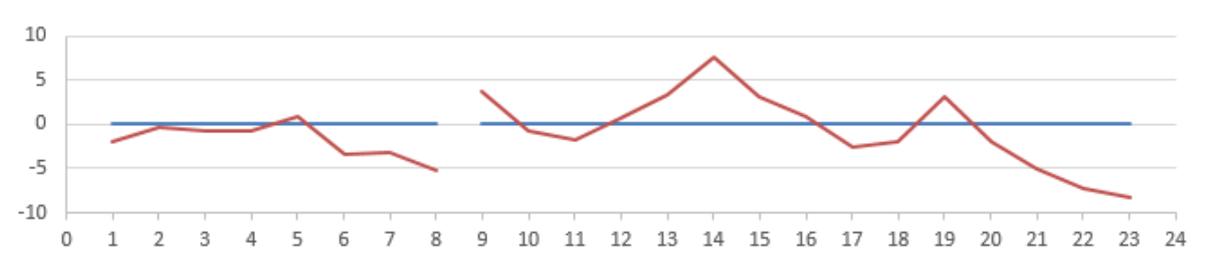
C6 – P50 Flèche de Tréguier



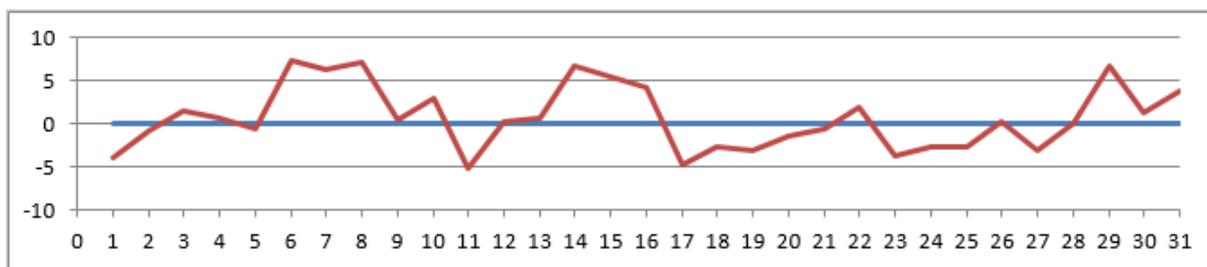
C6 - P51 – plage du Reun



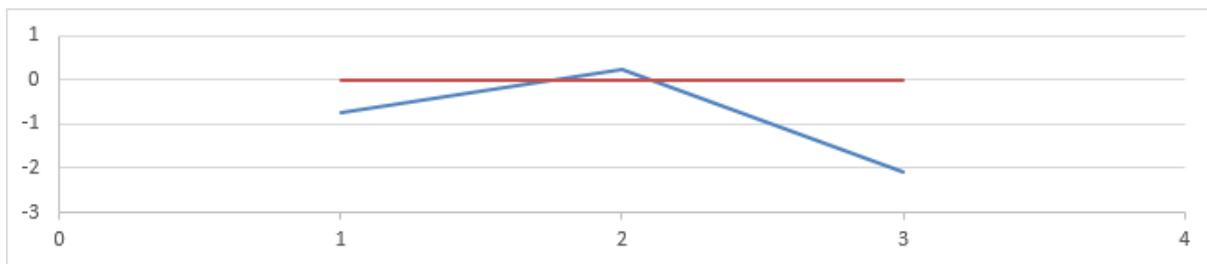
C6 - P52 - Kérulus



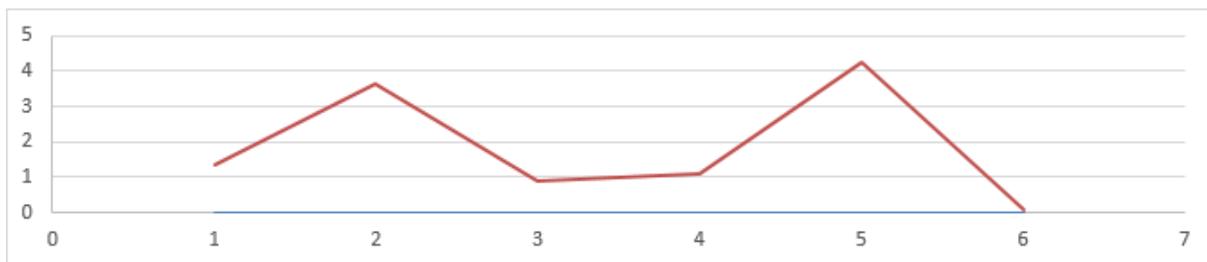
C6 - P53 – Plage du Lavidic



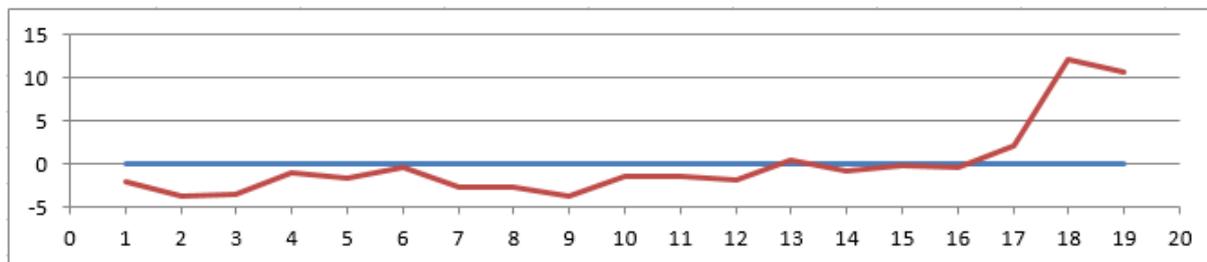
C6 - P54 – Plage du Lavidic (nord)



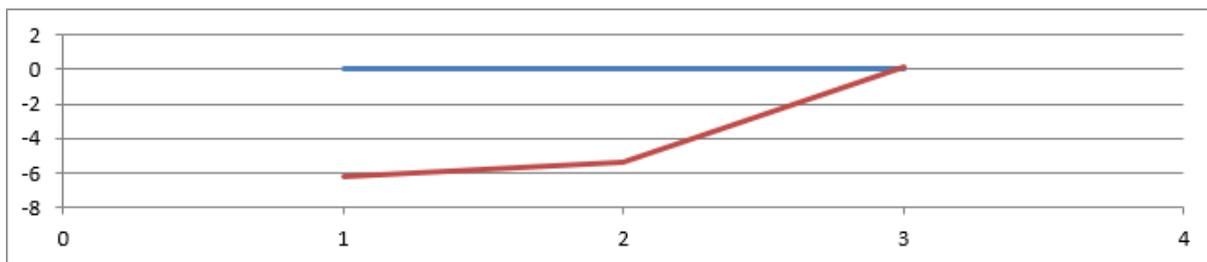
C6 - P55 - Plage de Beg ar Scaf



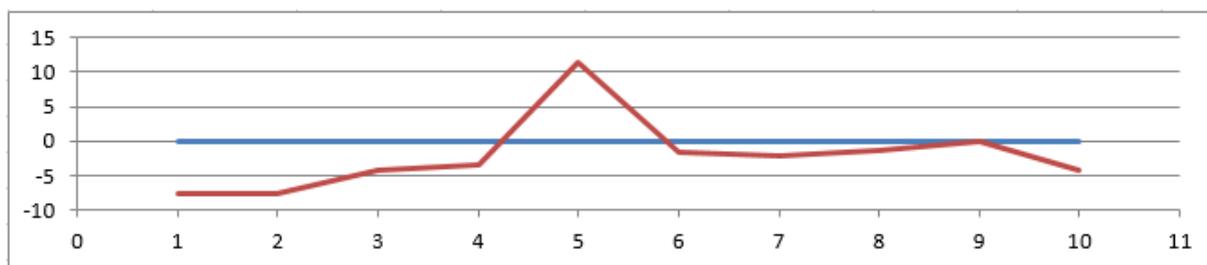
C6 - P56 – Grande Plage (Moabren)



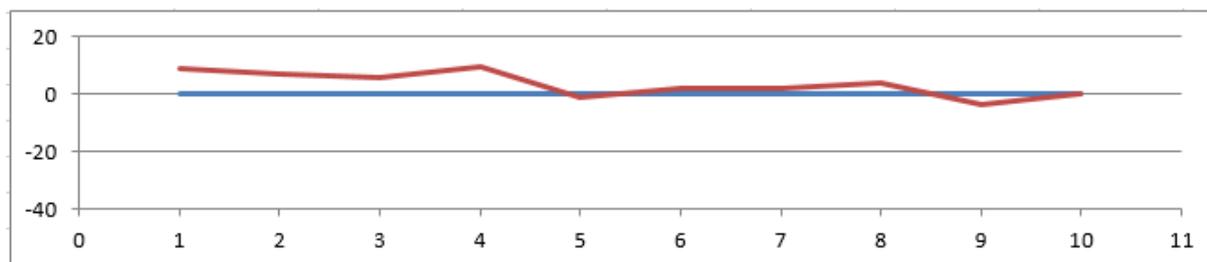
C6 - P57 - Moabren (nord)



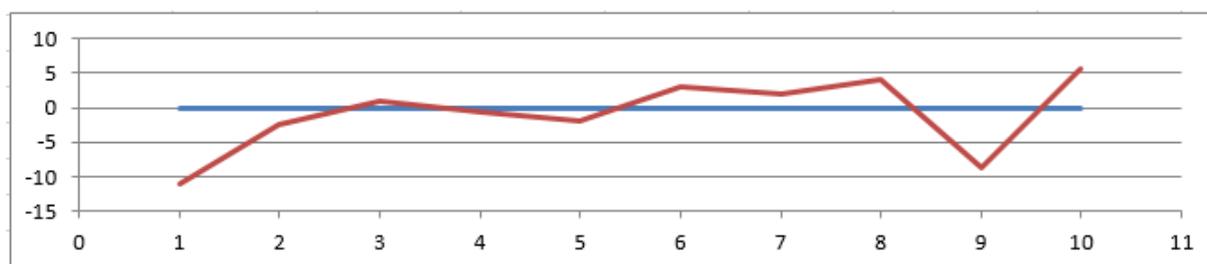
C6 - P58 – Plage des Crapauds



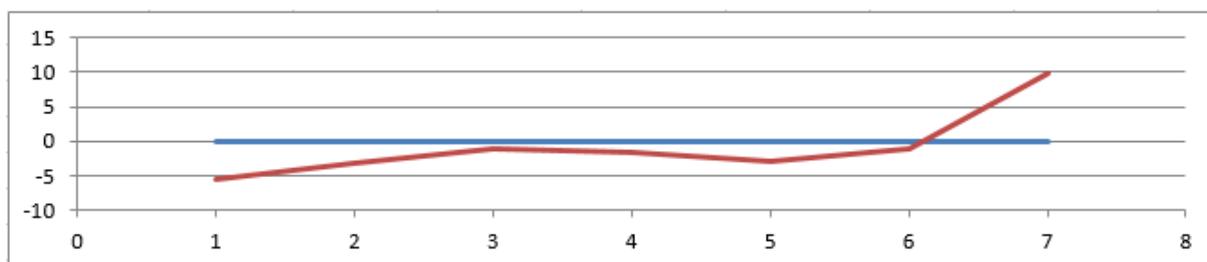
C6 - P59 – Plage du Bihou



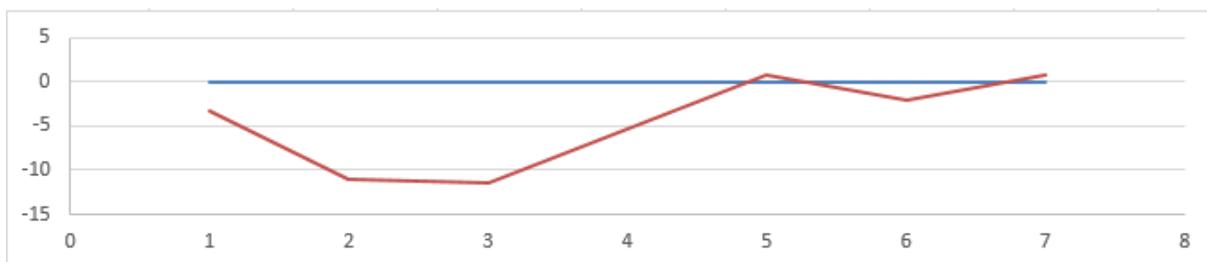
C6 – P60 – Plage des Chardons Bleus



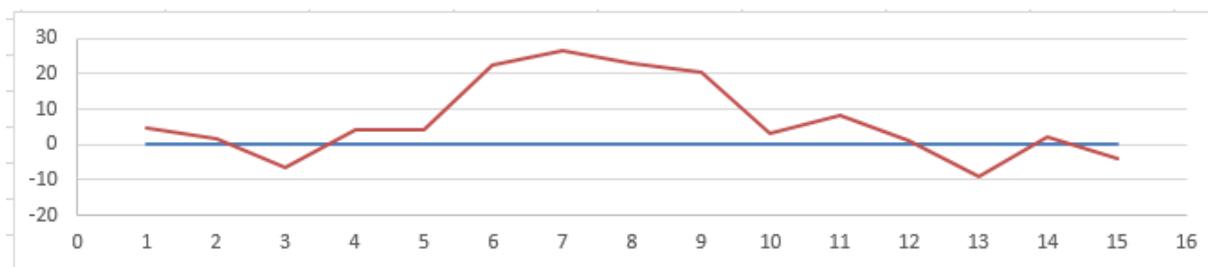
C6 - P61 – Plage de Porspol



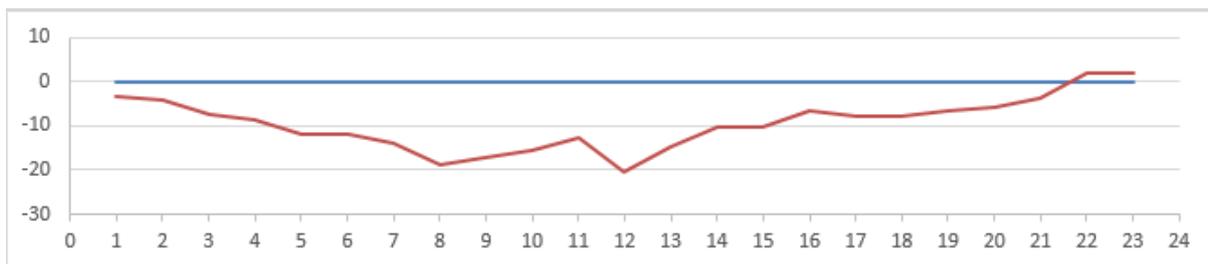
C6 - P62 – plage du Phare



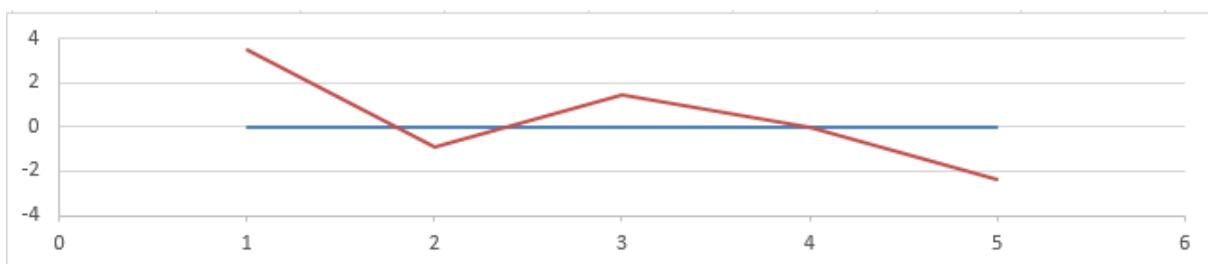
C6 - P63 - Le Crémiau



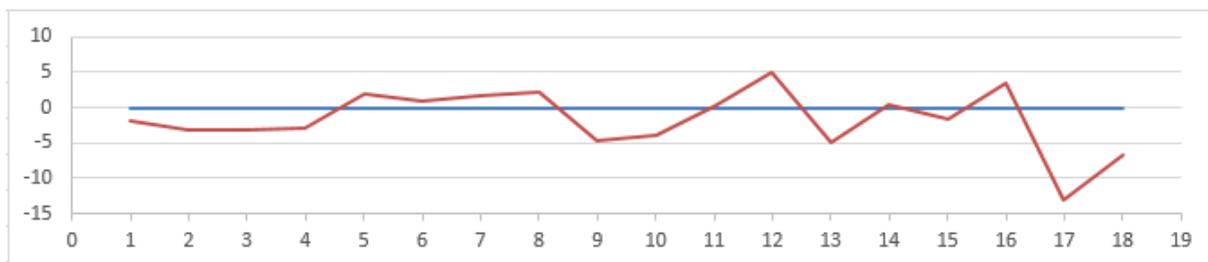
C6 - P64 - Plage de Bendin



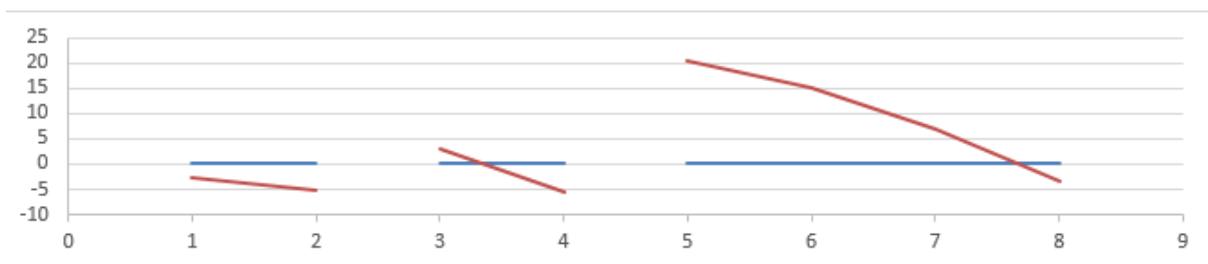
C6 - P65 - Menez Ham



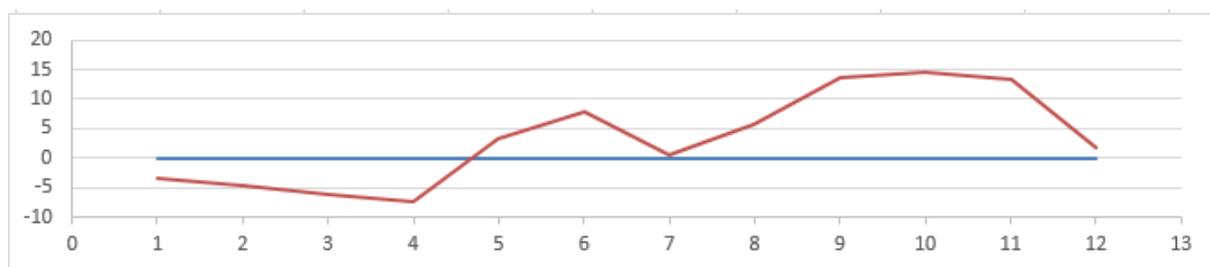
C6 - P66 - Le Rudoloc



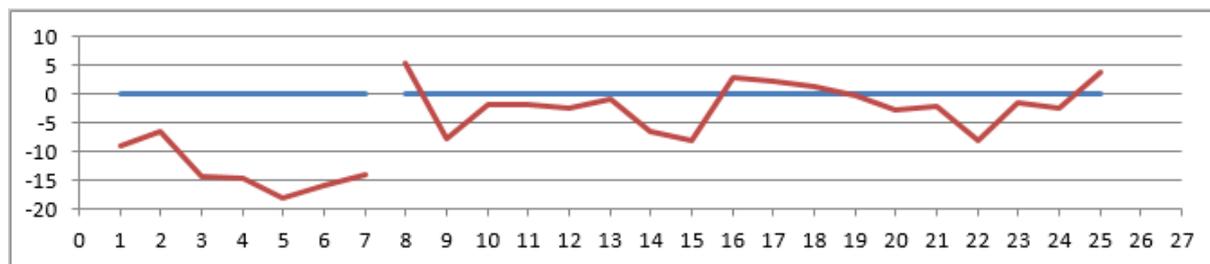
C6 - P67 - Kerlouan - port



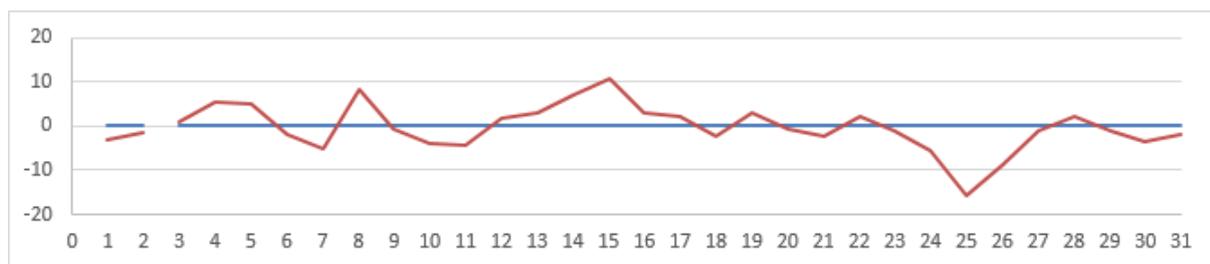
C6 - P68 – Mechou Mez an Aod



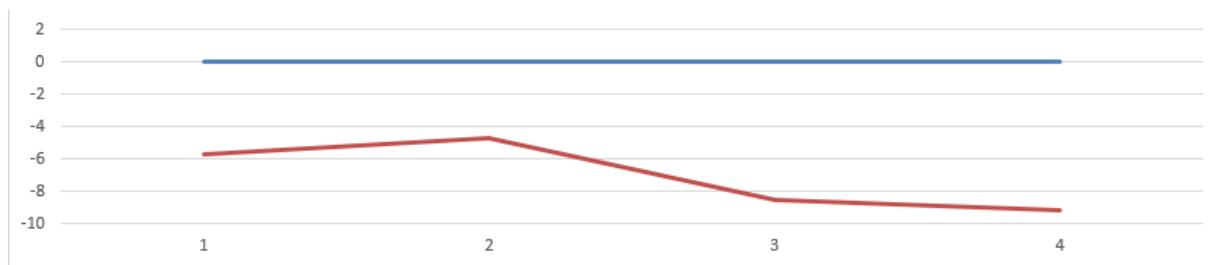
C6 - P69 – plage de Boutrouilles



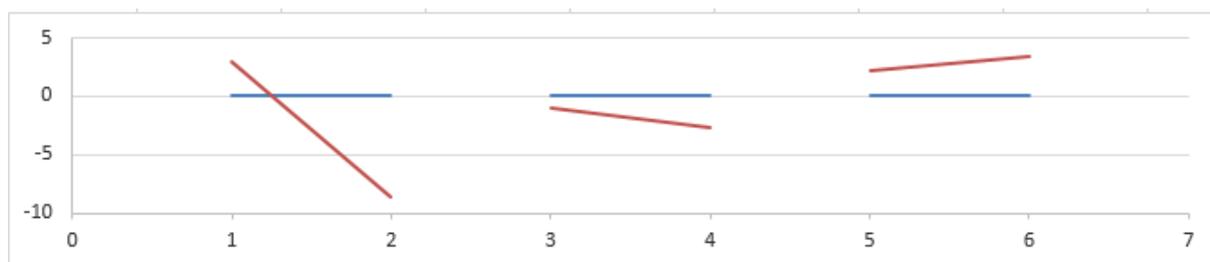
C6 – P70 – Men Breac'h



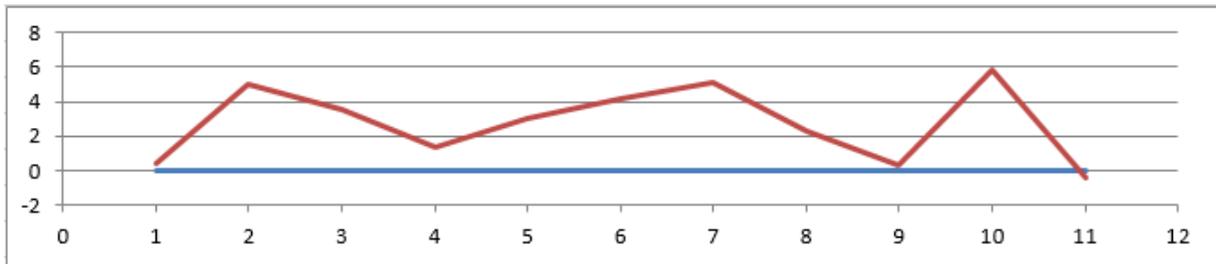
C6 - P71 - Neiz Vran (nord) - bis



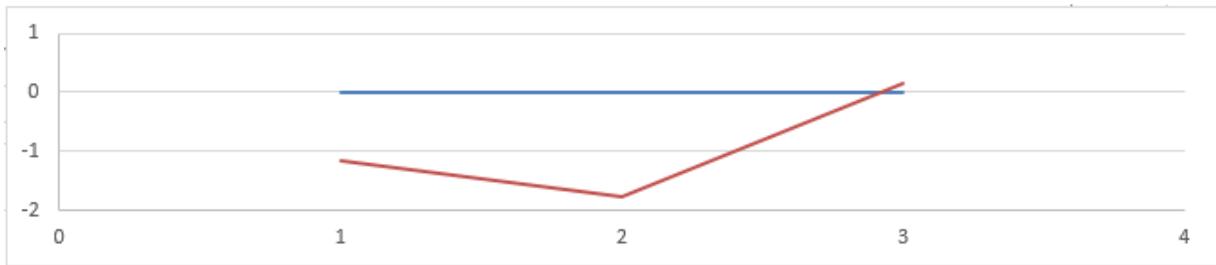
C6 - P72 - Neiz Vran (nord)



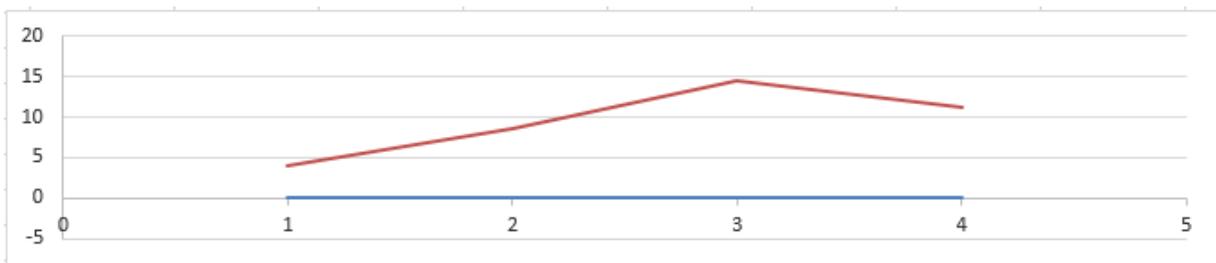
C6 - P73 – Neiz Vran



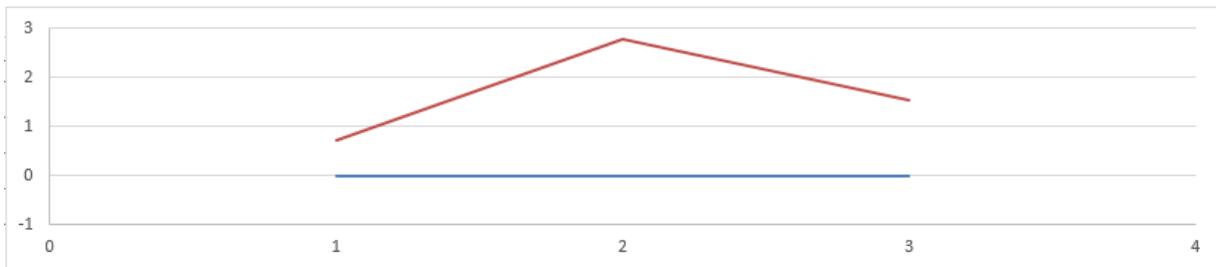
C6 - P74 – Roc'h Quélenec



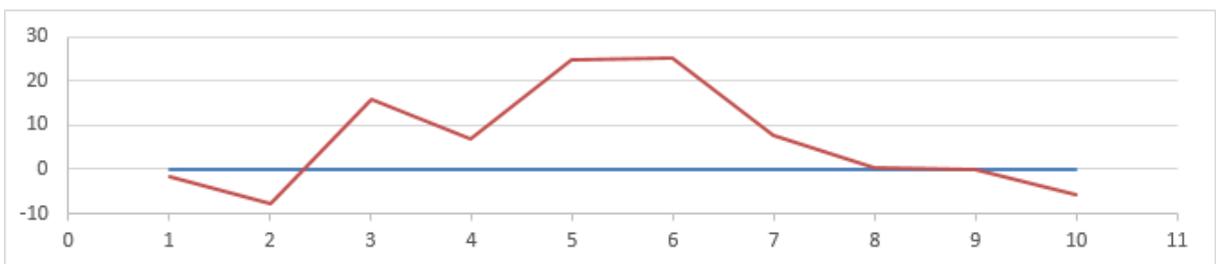
C6 - P75 – Roc'h Cleguer - 1



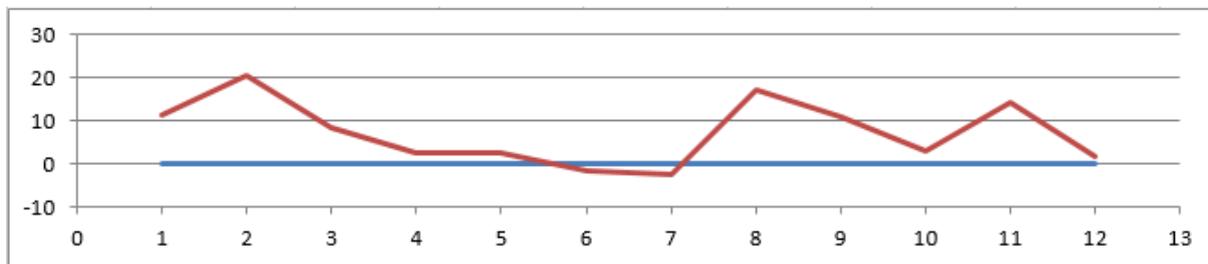
C6 - P76 – Roc'h Cleguer - 2



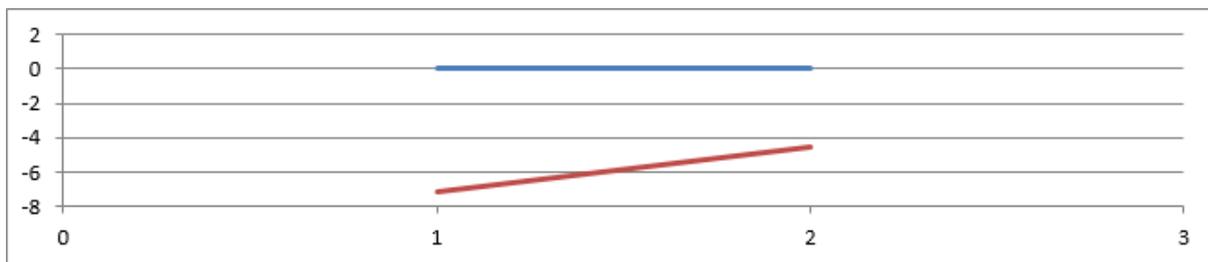
C6 – P77 – Le Lerret



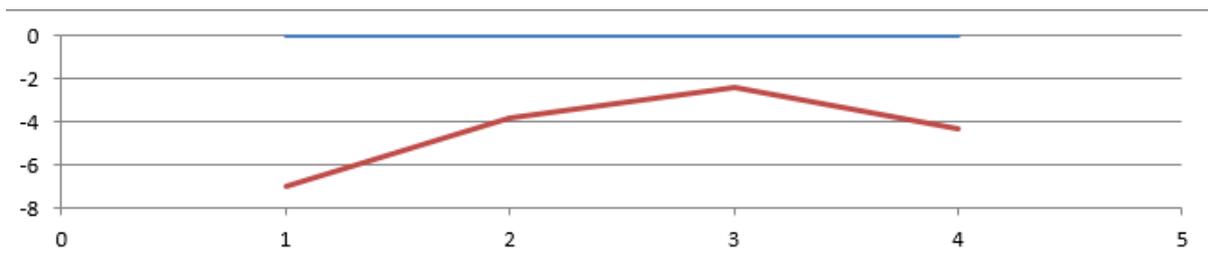
C6 – P78 – La Grève



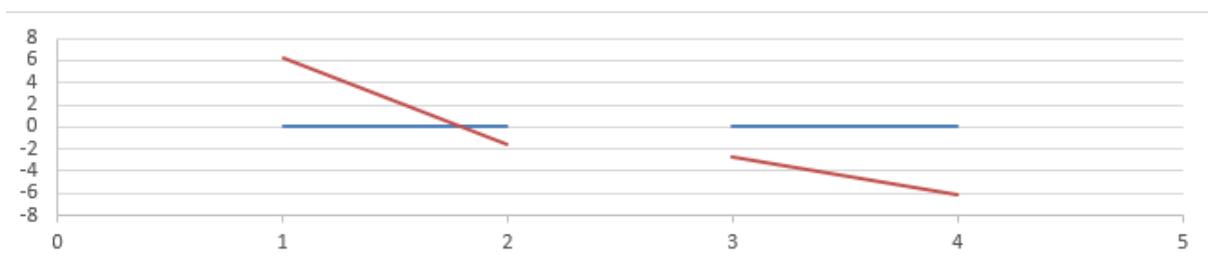
C6 – P79- Térrohant



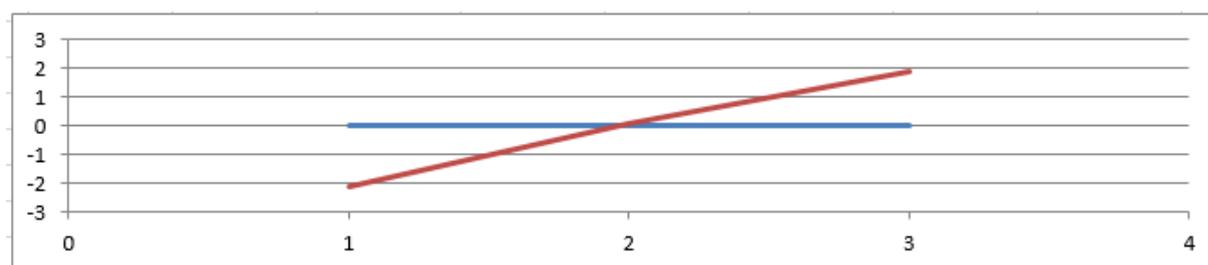
C6 – P80 – Dibennou - 3



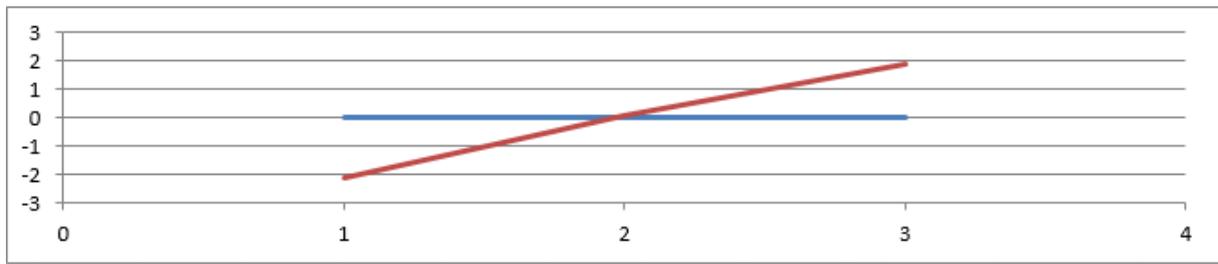
C6 - P81 – Dibennou - 2



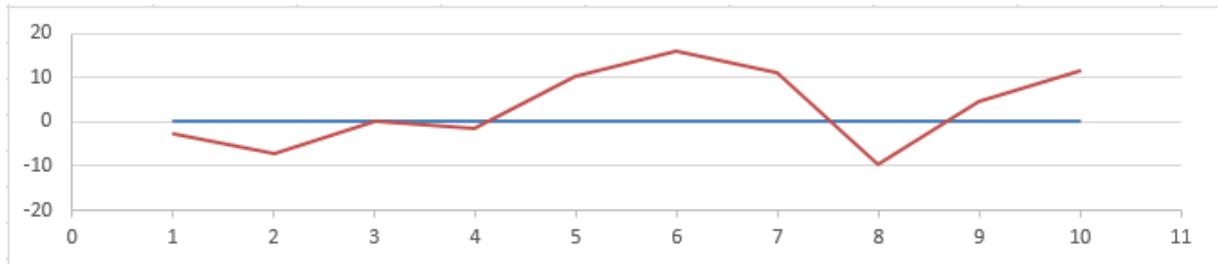
C6 - P82 – Dibennou - 1



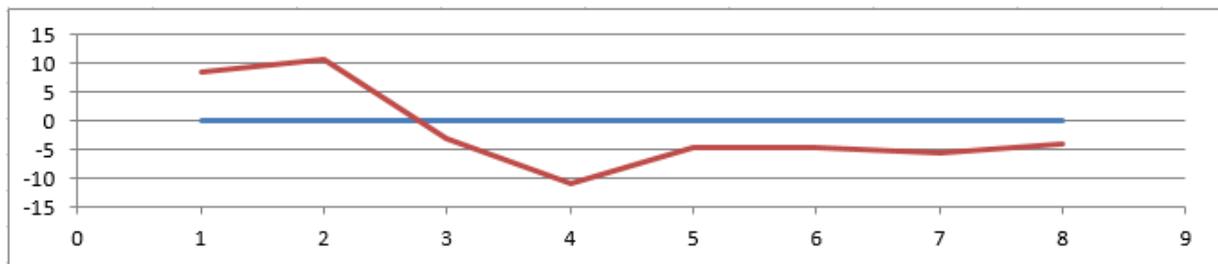
C6 - P83 – Nodeven (nord)



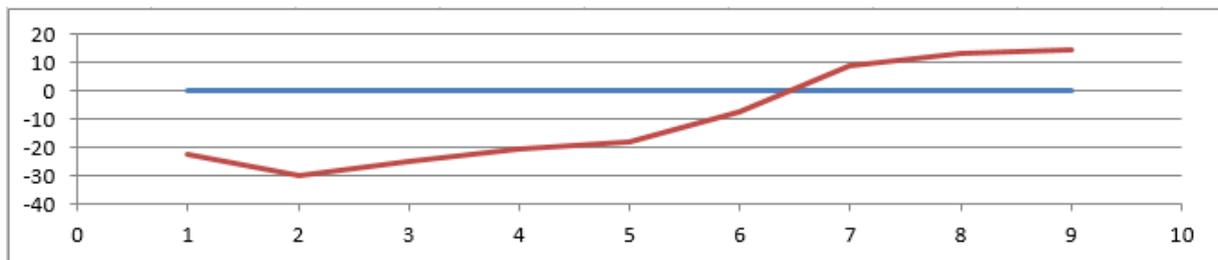
C6 - P84 - Nodeven



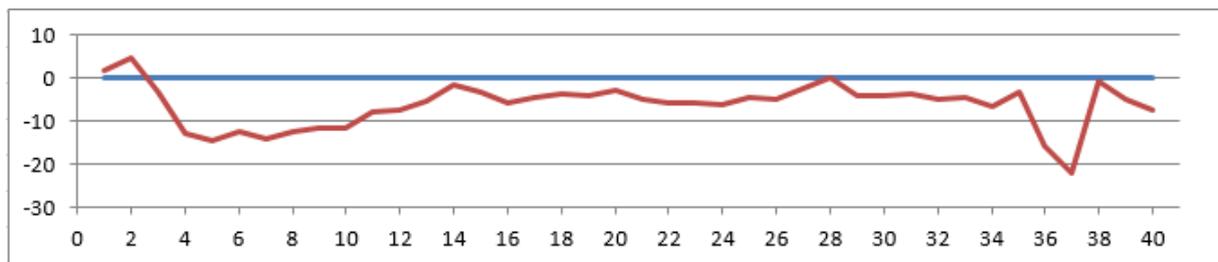
C6 - P85 – Le Curnic



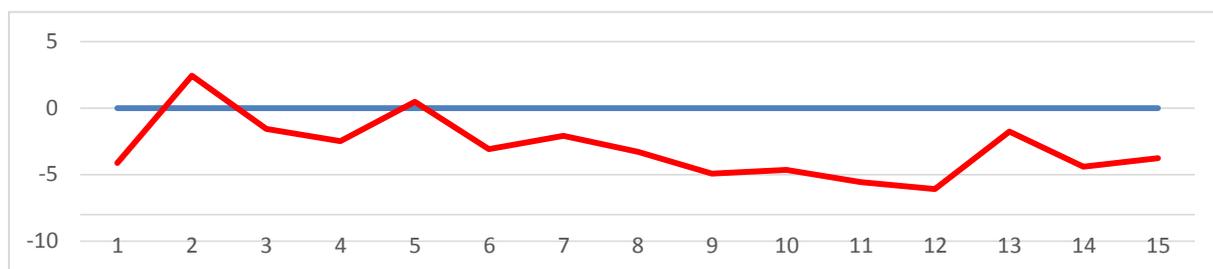
C6 - P86 - Plage du centre nautique – le Vougot



C6 – P87 – Plage du Vougot



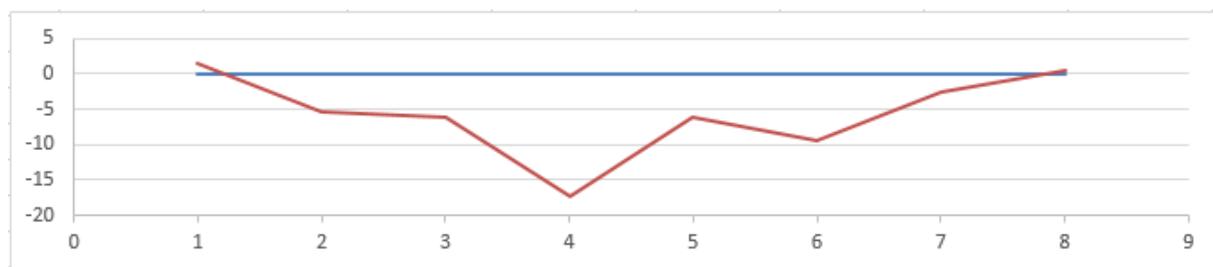
C6 – P88 – Plage du Zorn



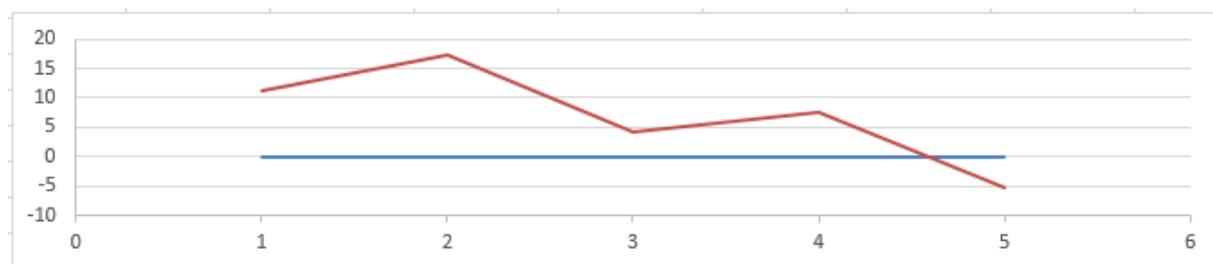
C6 – P89 – Kerrachen



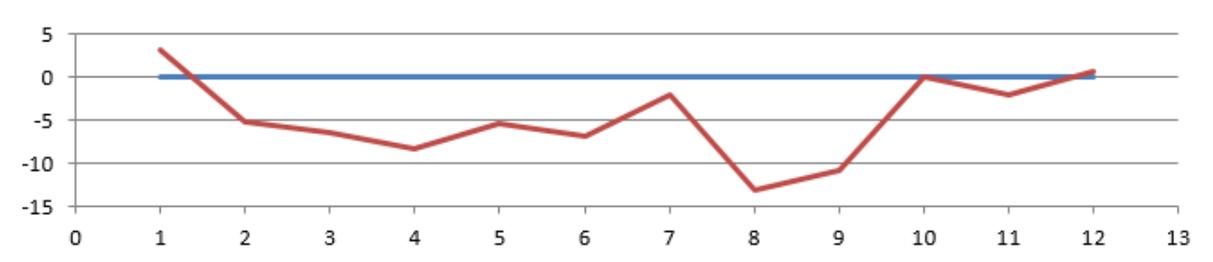
C6 – P90 - Mogueran



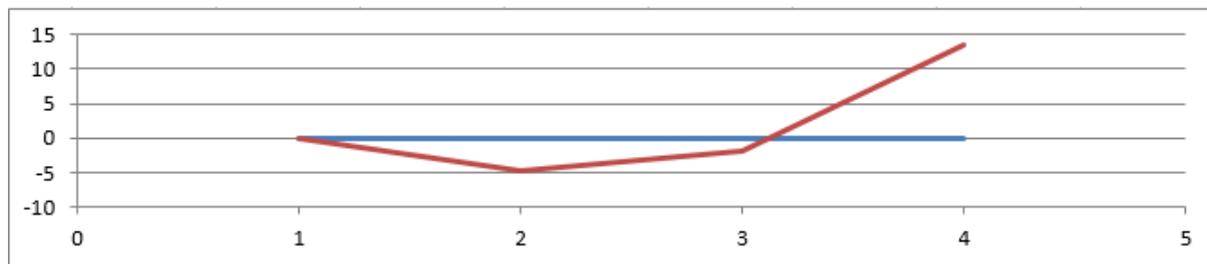
C6 - P91 – Plage de Koréjou



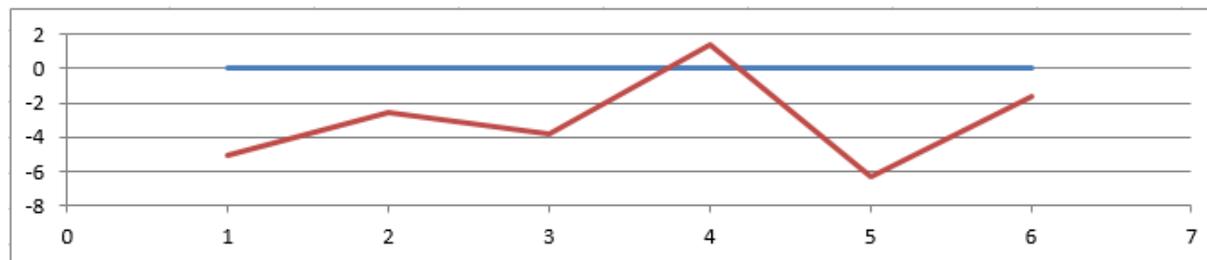
C6 - P92 – La Grève Blanche



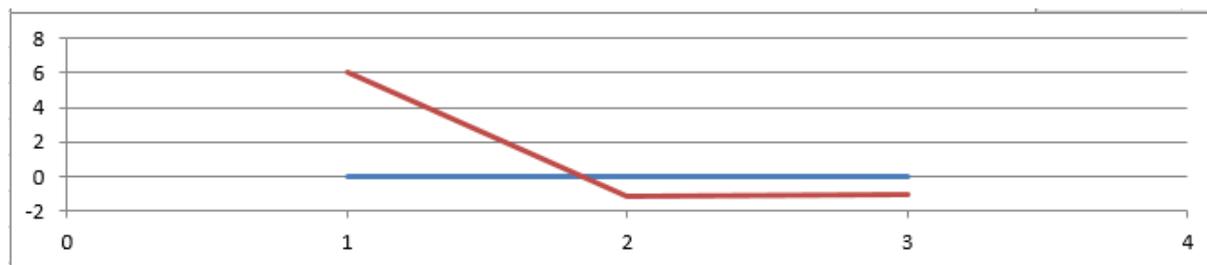
C6 - P93 – La Greve Blanche (ouest)



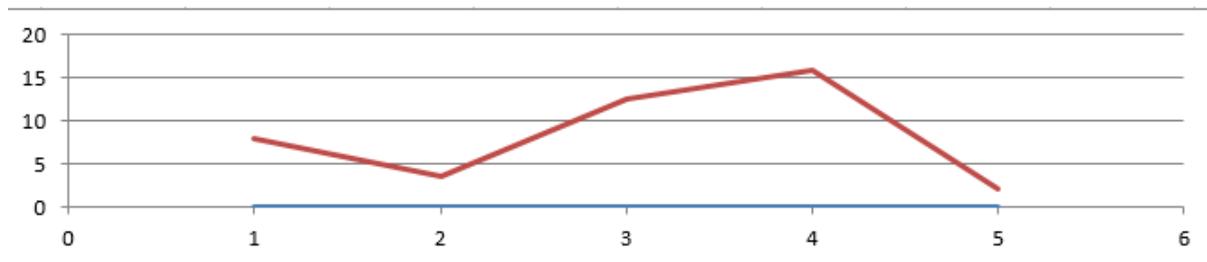
C6 - P94 – Port de Pors Grenn



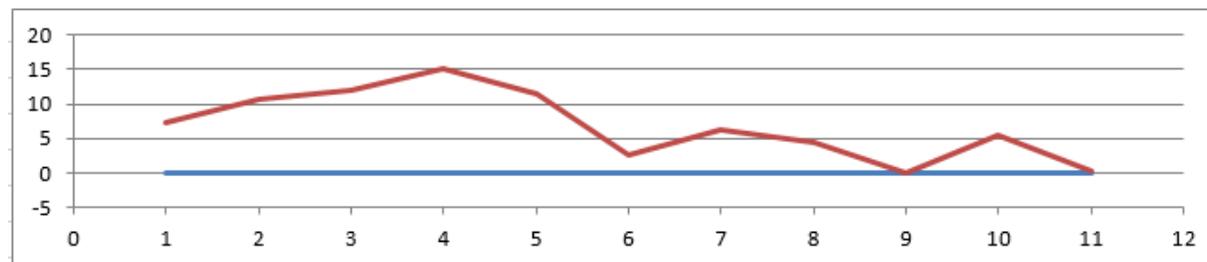
C6 - P95 - Meledan



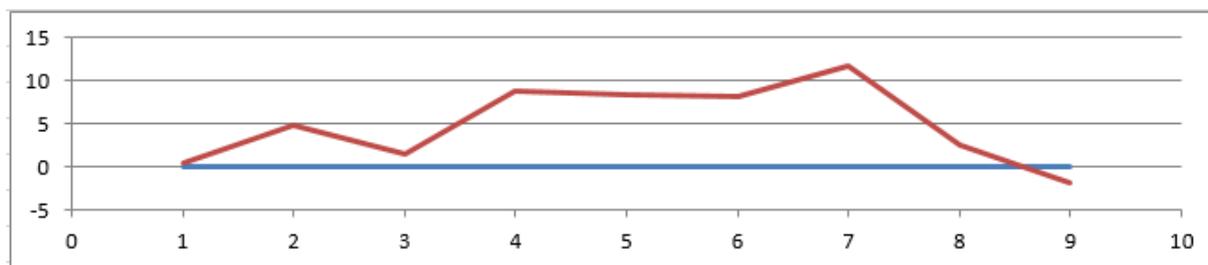
C6 - P96 – Porz Grac'h



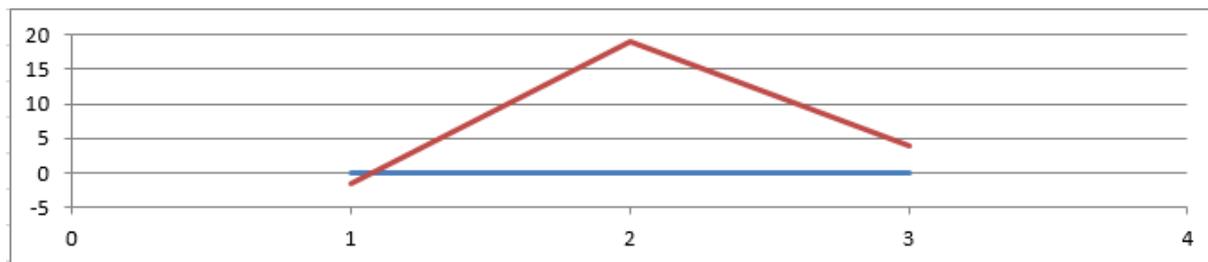
C6 - P97 – Plage de Kervenni



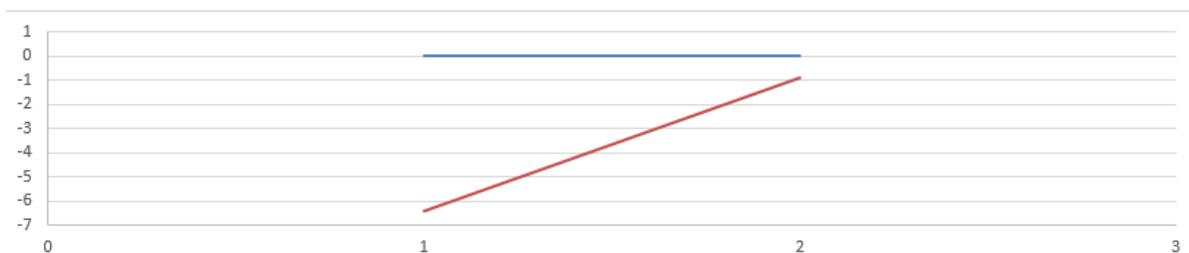
C6 – P98 – Plage de Saint-Cava



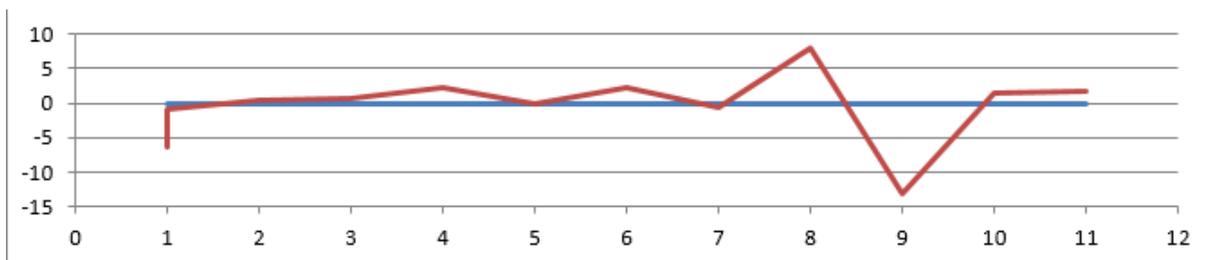
C6 – P99 – Port de Kérazan



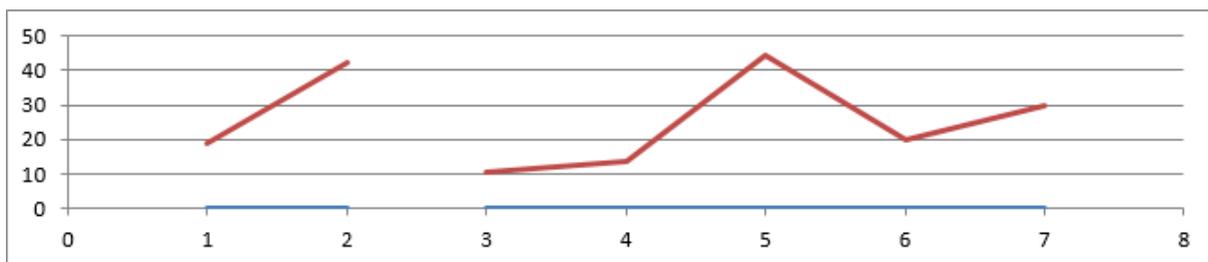
C6 - P100 – Bilou Braz



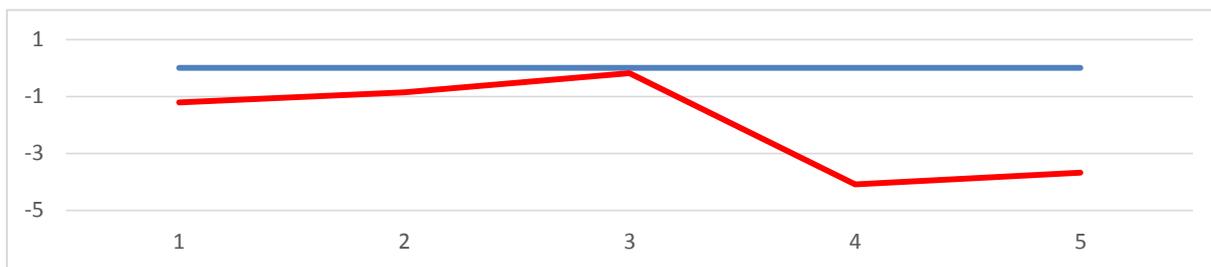
C6 - P101 – Saint-Antoine



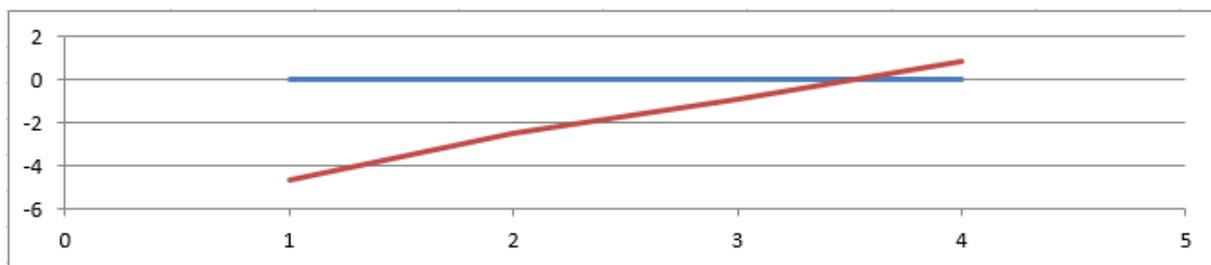
C6 - P102 - Kermengui



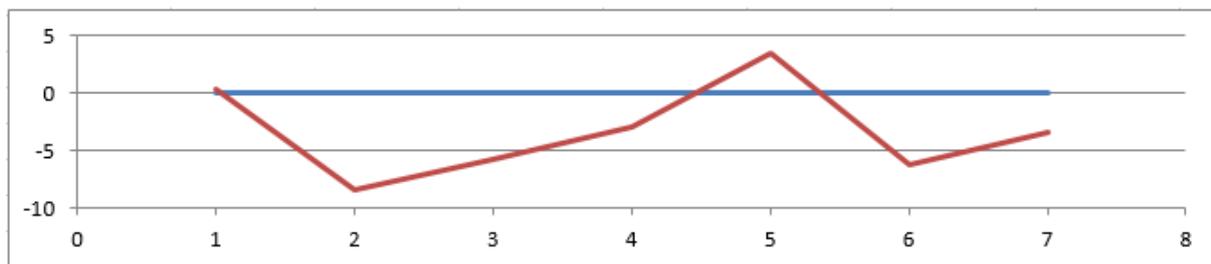
C6 - P103 - Kergoz



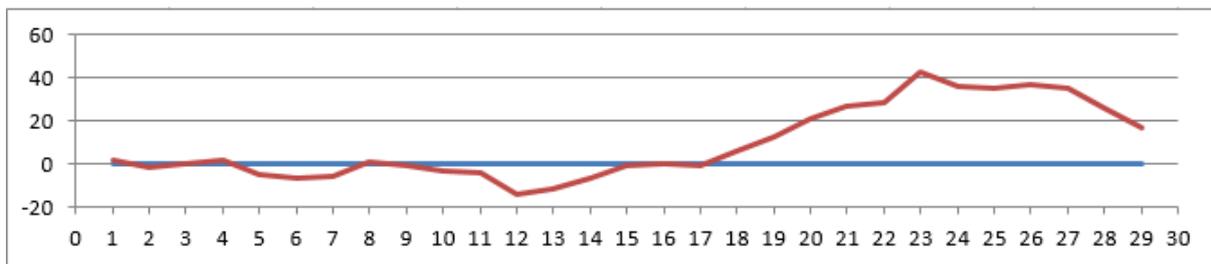
C6 - P104 – Pen Enez (est)



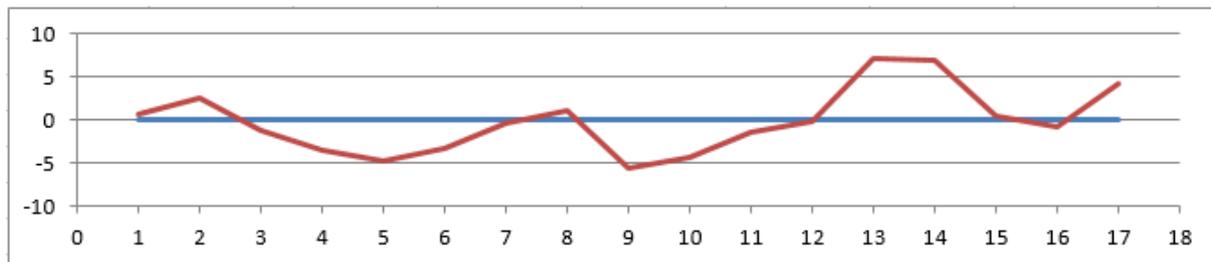
C6 - P105 – Pen Enez (ouest)



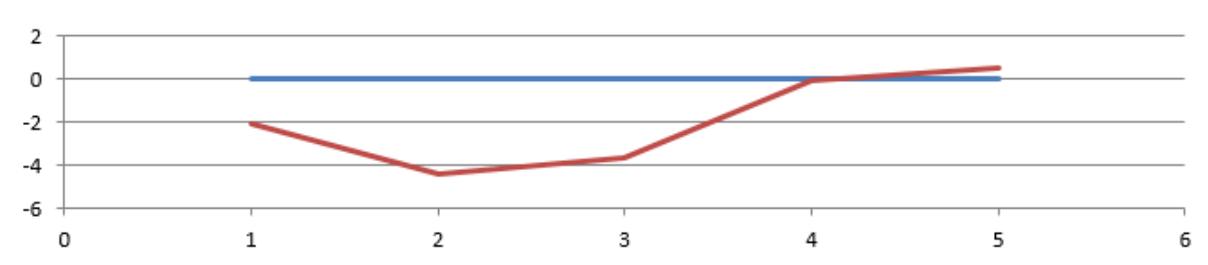
C6 - P106 – Dunes de Sainte-Marguerite



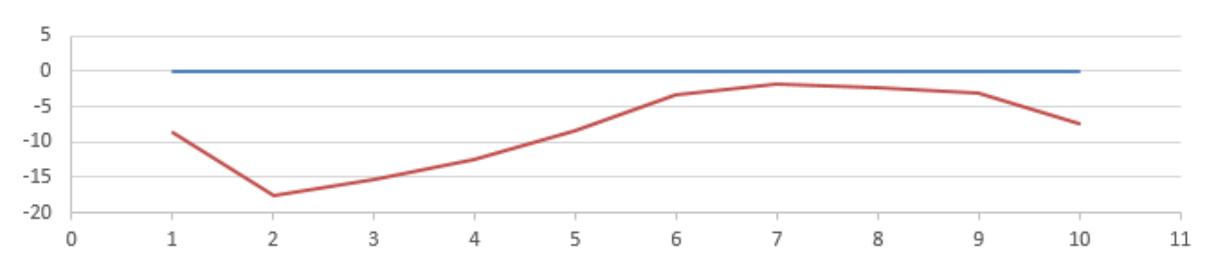
C6 - P107 – Anse de Brouénoù



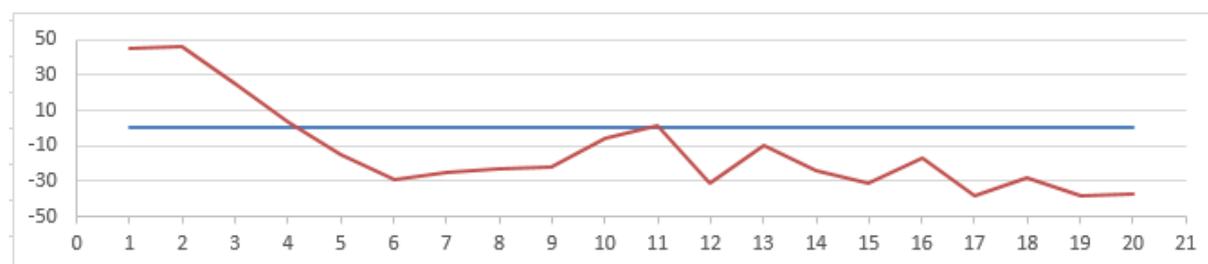
C6 - P108 - Kervigorn



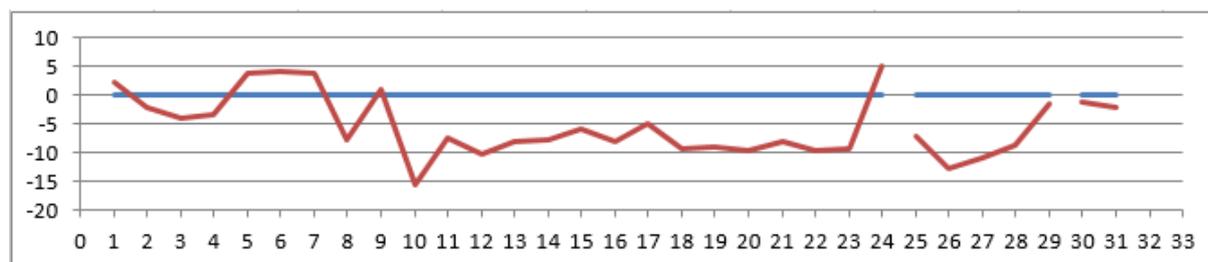
C6 - P109 – Corn ar Gazel



C6 - P110 - Plage des Trois Moutons



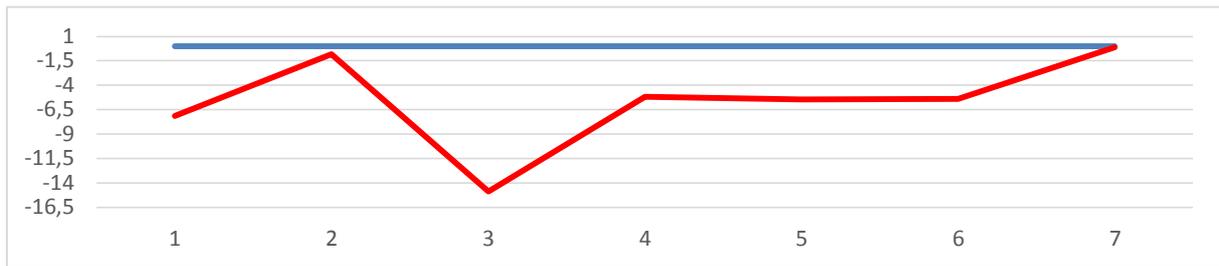
C6 - P111 – Dunes de Tréompan



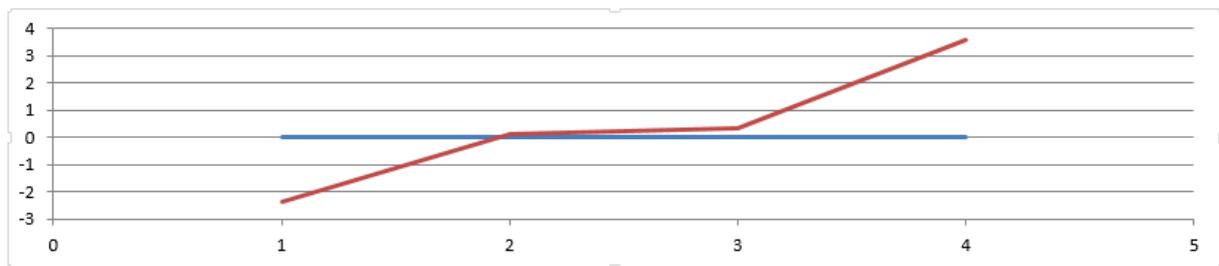
C6 - P112 - Pors Guen



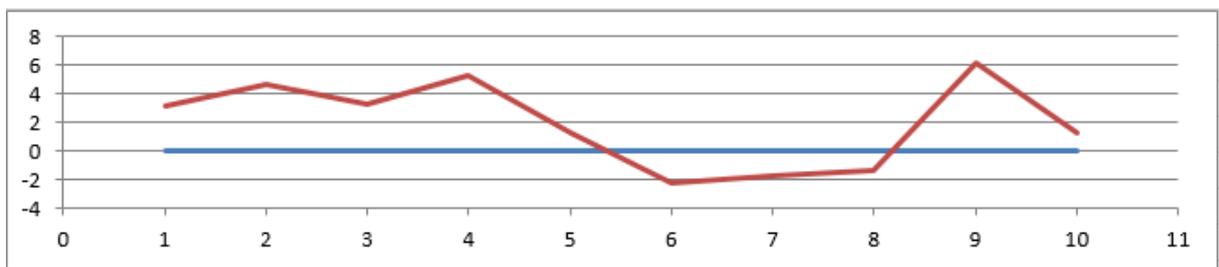
C6 - P113 – Pors Guen - 2



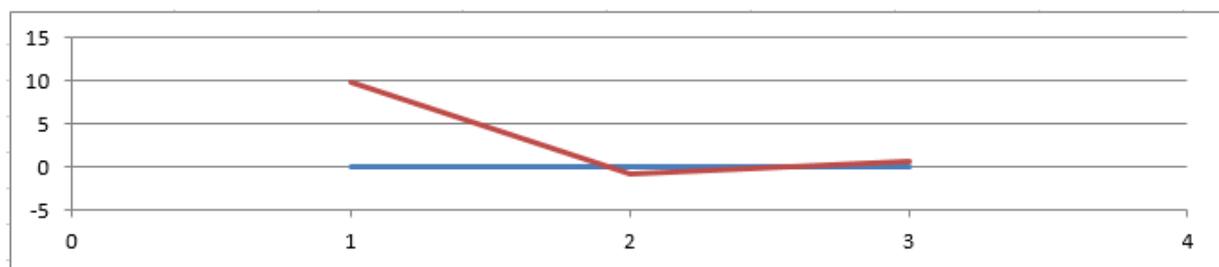
C6 - P114 – Pors Guen - 3



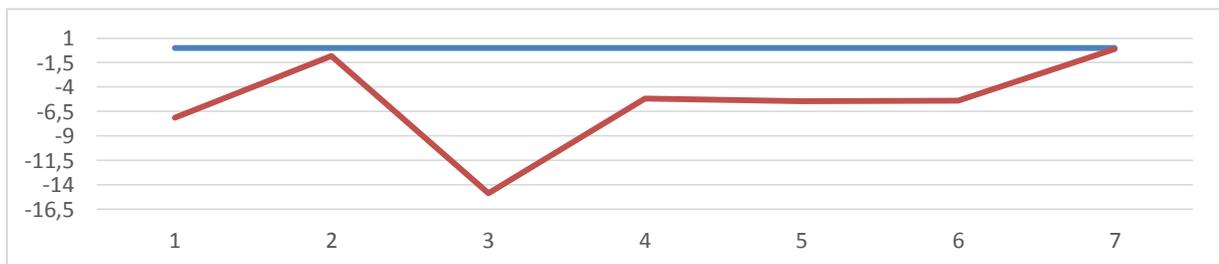
C6 - P115 – Prat Leac'h Kerros



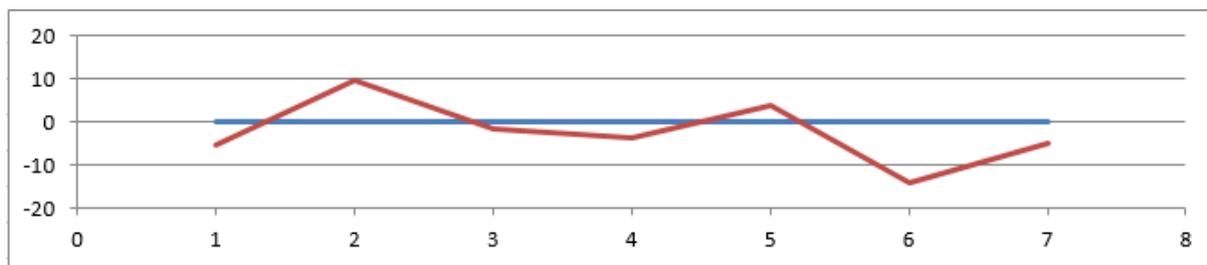
C6 - P116 – Poullou Aot



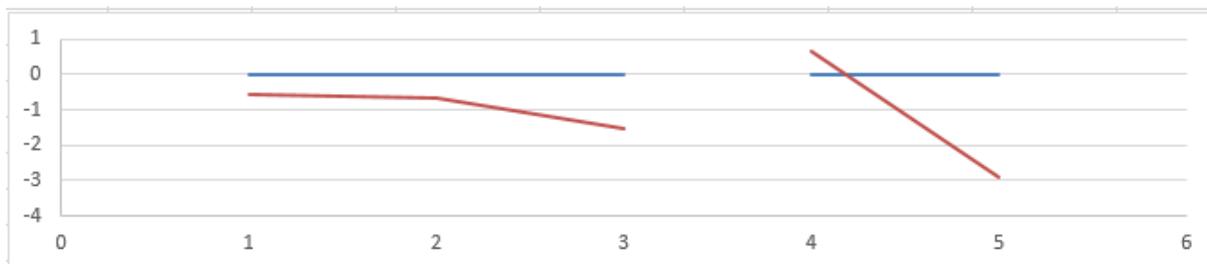
C6 - P117 – Plage de Verlen



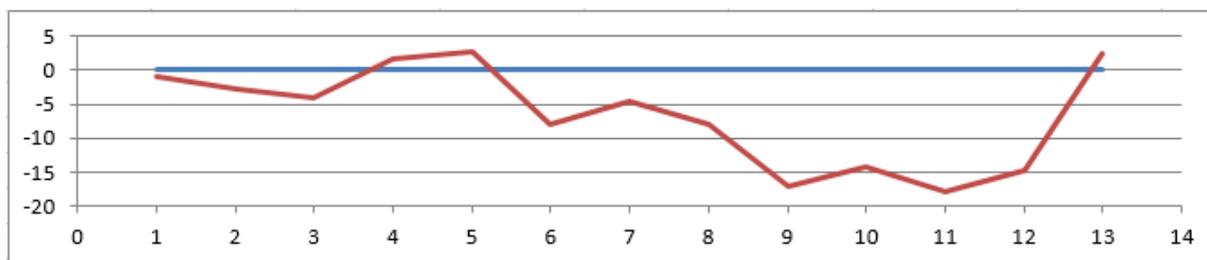
C6 - P118 – Plage d'Argenton



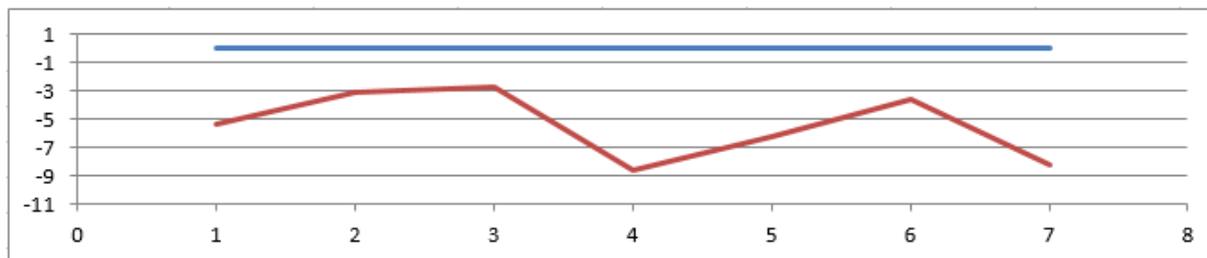
C6 - P119 – Tombolo de Radennoc



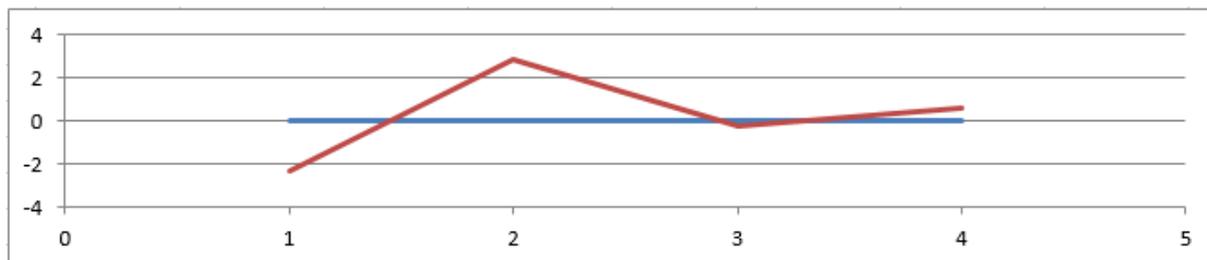
C6 - P121 - Plage de Radennoc



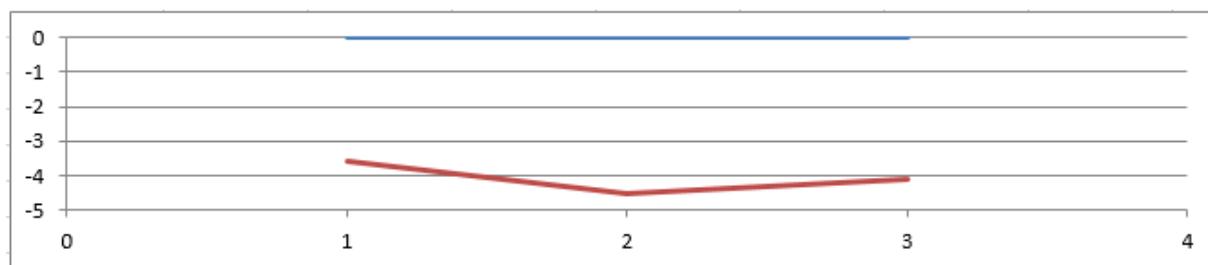
C6 - P122 - Plage de Porspoder



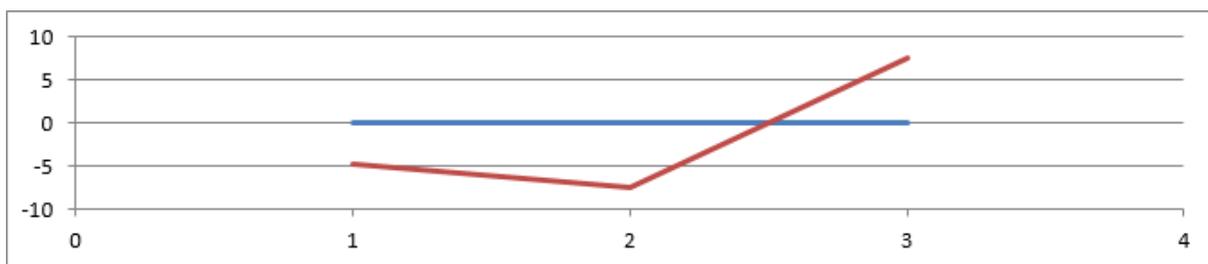
C6 - P123 – Beg ar Groas



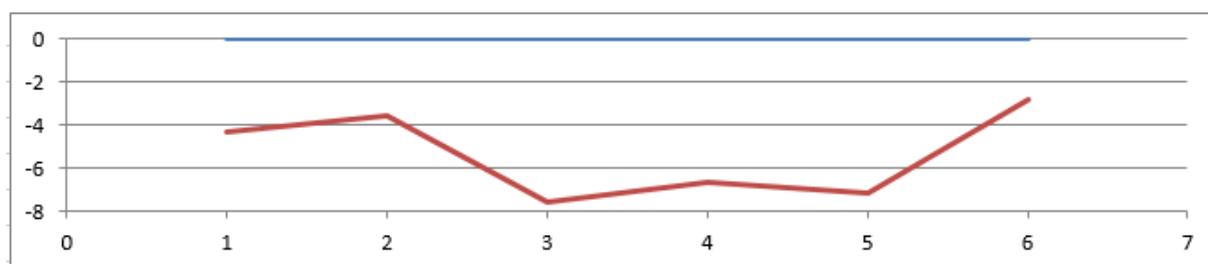
C6 - P124 - Porscay



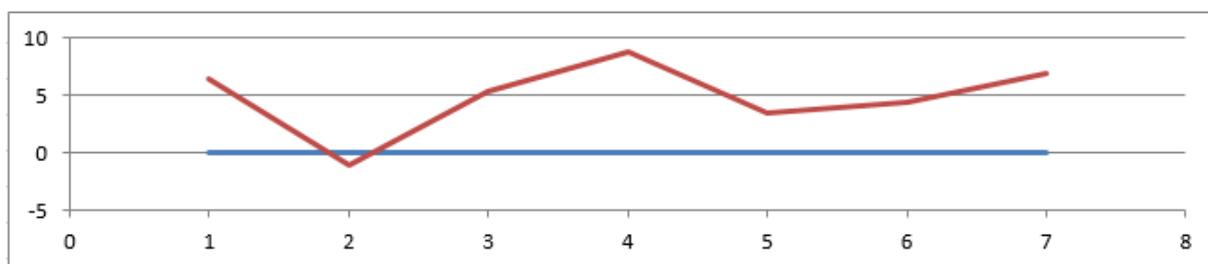
C6 - P125 – Pors Doun



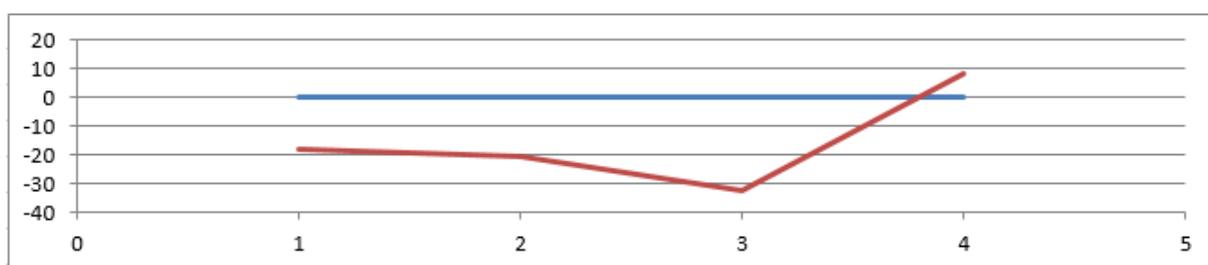
C6 - P126 – Beg ar vir



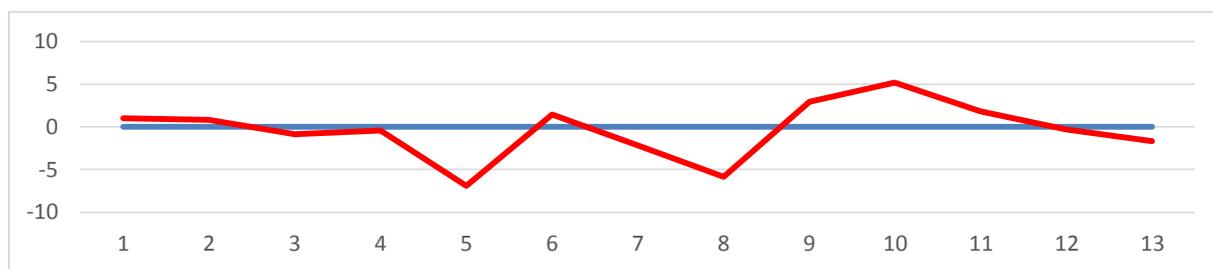
C6 - P127 - Porspaul



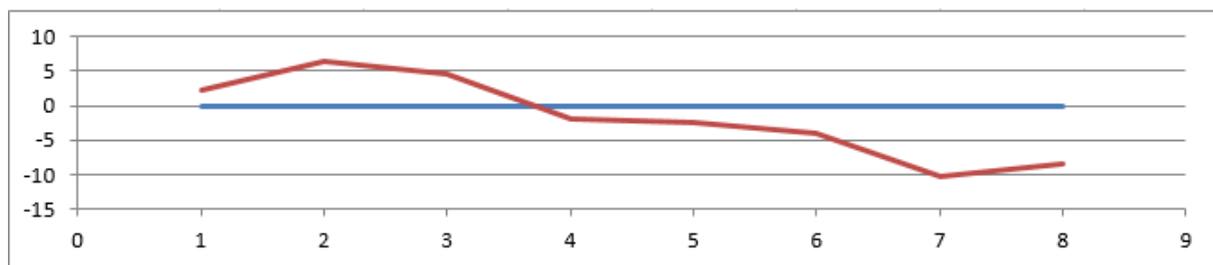
C6 - P128 – Porz Tévigne



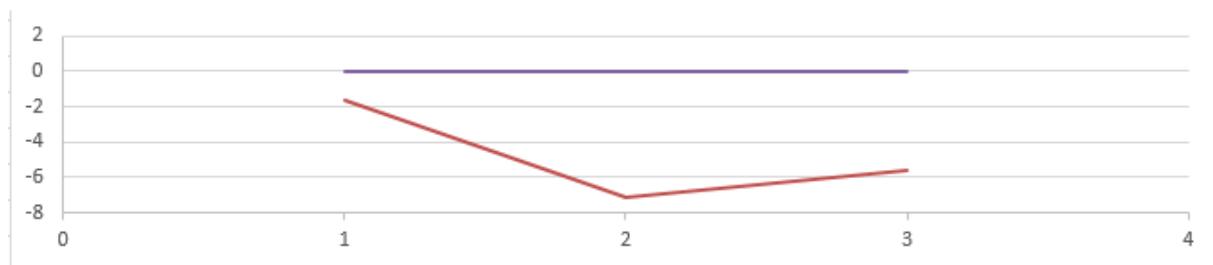
C6 – P129 – Plage de Corsen



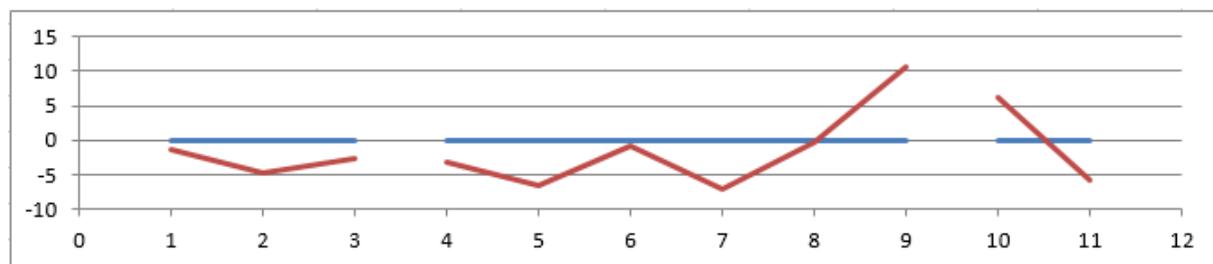
C6 - P130 – Anse de Porsmoguer



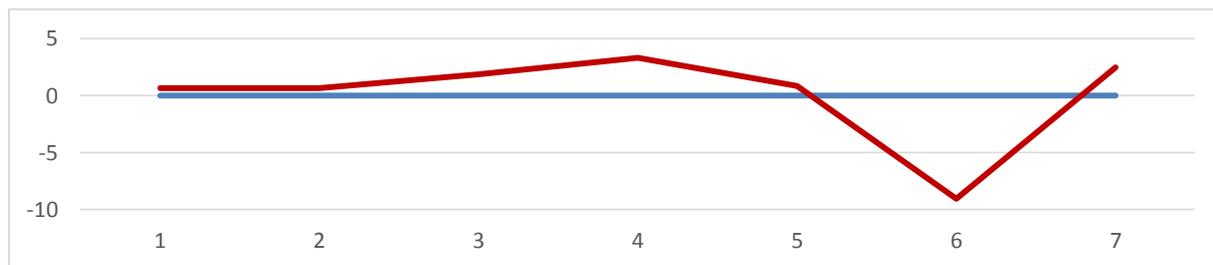
C6 - P131 – Plage d'Ilien



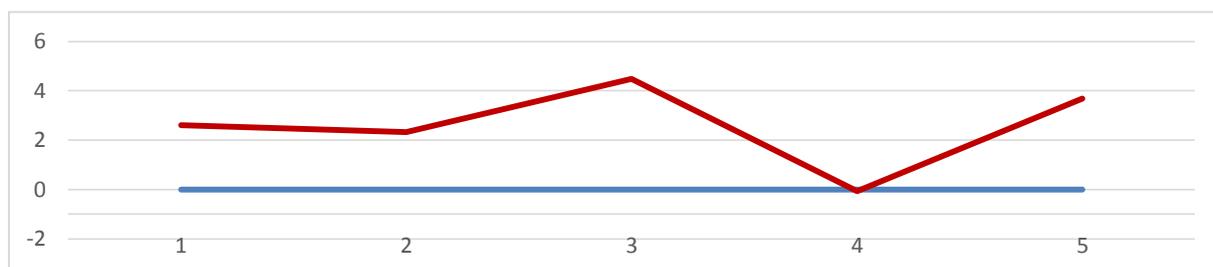
C6 - P132 – Les Blancs Sablons



C6 - P133 – Plage de Portez



C6 - P134 – Plage de Porz Liogan





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

Direction régionale BRETAGNE
Atalante Beaulieu – 2, rue de Jouanet
35700 – Rennes – France
Tél. : 02 99 84 26 70 – Fax : 02 99 84 26 79