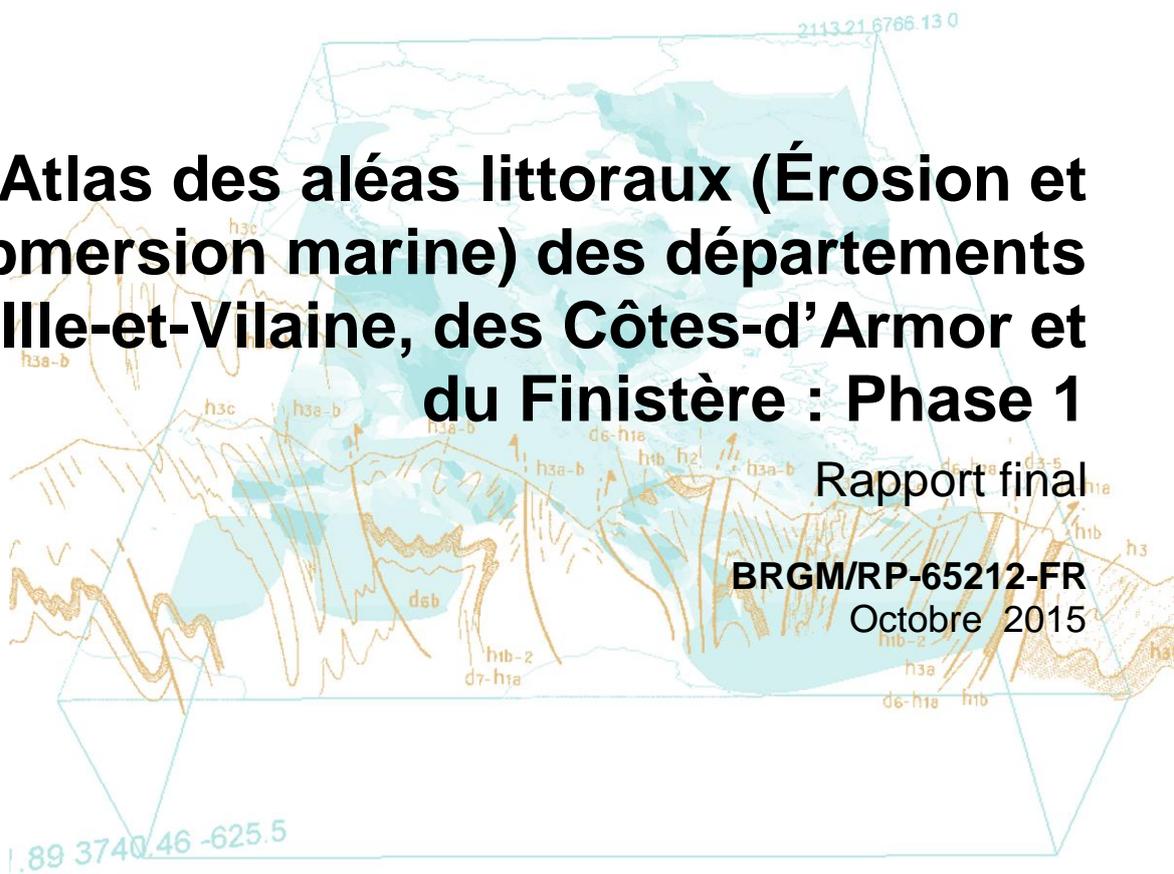




# Atlas des aléas littoraux (Érosion et Submersion marine) des départements d'Ille-et-Vilaine, des Côtes-d'Armor et du Finistère : Phase 1



Rapport final

BRGM/RP-65212-FR

Octobre 2015



SPPR





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

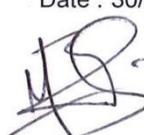
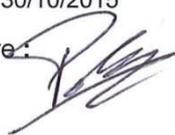
Rapport final

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

<p><b>Approbateur :</b></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'Émeraude, 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'Émeraude, n'est à lire que le chapitre 1 et le chapitre 4 : **Compartiment 3 : Côte d'Émeraude.**

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 000ième.

**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 (Erosion et submersion marine) des départements d'Ille-et-Vilaine, des Côtes-d'Armor et du Finistère : Phase 1, Rapport final, BRGM/RP-65212-FR, 161 p., 104 ill., 2 ann., 1 CD.

## Synthèse

**C**et 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 **2 070 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'Émeraude, 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 10 - COMPARTIMENT 9**

### ***Côtes du Sud-Finistère***



## Sommaire

<b>Chapitre 10 - COMPARTIMENT 9</b> .....	<b>5</b>
<b>Côtes du Sud-Finistère</b> .....	<b>5</b>
<b>1. Compartiment Sud Finistère : Présentation</b> .....	<b>13</b>
<b>1.1. Géographie « humaine »</b> .....	<b>14</b>
<b>1.2. Ports principaux</b> .....	<b>17</b>
<b>1.3. Arrêtés de catastrophes naturelles et Plan de Prévention des Risques         Naturels Littoraux (PPRNL)</b> .....	<b>19</b>
1.3.1. Les arrêtés de catastrophes naturelles .....	19
1.3.2. Les plans de prévention des risques naturels littoraux .....	20
<b>1.4. Géomorphologie et géologie littorale</b> .....	<b>25</b>
<b>2. Paramètres / Agents hydrodynamiques</b> .....	<b>33</b>
2.1. LA MARÉE.....	33
2.2. ETAT DE MER (VAGUES, HOULES ET NIVEAUX EXTREMES).....	34
2.2.1. La Houle (et les vagues).....	34
2.2.2. Niveaux extrêmes : surcotes et décotes .....	36
2.3. LES VENTS .....	39
<b>3. Analyse historique des aléas littoraux</b> .....	<b>43</b>
3.1. RISQUE NATUREL : QUELQUES RAPPELS.....	43
3.1.1. Les aléas .....	43
3.1.2. Les enjeux.....	43
3.1.3. Les risques .....	43
3.1.4. La vulnérabilité .....	43
3.2. L'EROSION LITTORALE ET LA SUBMERSION MARINE SUR LA CÔTE DU SUD- FINISTÈRE .....	44
3.2.1. Avant-propos.....	44
3.2.2. Les points en érosion, submersion etc. sur le compartiment C9.....	45
3.2.3. Les linéaires en érosion ou en accrétion du compartiment C9.....	51
3.2.4. Les Surfaces submergées sur le compartiment C9 .....	64
<b>4. Acquisitions de terrain (Géomorphologie, Prédilection à l'érosion et         Cinématique du trait de côte)</b> .....	<b>78</b>
4.1. « GÉOMORPHOLOGIE » DU TRAIT DE CÔTE .....	78
4.1.1. Eléments de méthodologie .....	78
4.1.2. La « géomorphologie » du trait de côte des trois départements.....	84

4.2. PRÉDISPOSITION A L'ÉROSION DES CÔTES A FALAISES .....	88
4.2.1. Le levé de terrain ayant trait à l'érosion .....	88
4.2.2. Synthèse des éléments relevés lors de la phase terrain .....	91
4.2.3. Les critères d'évaluation de la prédisposition des côtes rocheuses à l'érosion	101
4.2.4. La prédisposition à l'érosion des falaises littorales .....	104
4.3. LES COTES D'ACCUMULATION.....	109
4.3.1. INTRODUCTION.....	109
4.3.2. METHODOLOGIE.....	110
4.3.3. CINEMATIQUE DU TRAIT DE COTE DU COMPARTIMENT C9 .....	113
<b>5. Evènements tempétueux dommageables .....</b>	<b>117</b>
5.1. INTRODUCTION.....	117
5.2. MÉTHODOLOGIE .....	117
5.2.1. La Base de Donnée de l'UBO (Université Bretagne Occidentale).....	117
5.2.2. Les évènements recensés lors de PPRL .....	117
5.2.3. Création d'un format pour une base de données commune.....	118
5.2.4. Établissement de fiches récapitulatives .....	119
5.3. ANALYSE DES RÉSULTATS .....	120
5.4. REPARTITION DES EVENEMENTS UR LE COMPARTIMENT C9 .....	123
<b>6. Synthèse &amp; Conclusions .....</b>	<b>127</b>
<b>7. Bibliographie &amp; Webographie.....</b>	<b>129</b>

## Liste des illustrations

Illustration 1 : Localisation du compartiment 9 depuis le phare d'Eckmühl à l'embouchure de la Laïta (département du Finistère (29)).....	13
Illustration 2 : En haut : Les falaises basses de la partie Est du compartiment C9 ; En bas-à gauche : l'archipel des Glénans (Source Images Bing2014); En bas-à droite : la cité de Concarneau (29) (Source GoogleStreet2014).....	14
Illustration 3 : Communes du compartiment C9 (en rouge plein : Trait de côte SHOM-IGN HistoLittV2.0, en noir : le bâti (BD Bati IGN) .....	14
Illustration 4 : Classe de population pour les communes du compartiment C9 : Sud-Finistère (Source INSEE, 2009). .....	15
Illustration 5 : Indice de vieillissement pour les communes du compartiment C9 : Sud-Finistère (Source INSEE : 2009).....	16
Illustration 6 : Rapport résidences secondaires/logement principaux pour les communes du compartiment C9 : Sud-Finistère (Source INSEE, 2010) .....	17
Illustration 7 : Carte de localisation des ports du compartiment C9 : Sud Finistère (Source RefMar2013 du SHOM) .....	18
Illustration 8 : Références Altimétriques Maritimes pour les sites de la zone de marée des abords de Concarneau (Source RefMar2013 du SHOM).....	18

Illustration 9 : Arrêtés de catastrophes naturelles « littoraux » pour les communes Compartiment C9 : Sud Finistère (Source GASPARD ; prim.net ) .....	19
Illustration 10 : Zonage de la vulnérabilité de la commune de Penmarc'h face à l'aléa submersion marine (Source DDTM 29 - PPR Penmarc'h).....	21
Illustration 11 : Localisation des trois sites de l'illustration 12, à l'aléa submersion marine de la commune de Tréffiagat (Source PPR Tréffiagat, Fond Géoportail IGN) .....	21
Illustration 12 : Zonage de la vulnérabilité de la commune de Tréffiagat face à l'aléa Submersion Marine (Source DDTM 29 - PPR Tréffiagat 1999-2002) .....	22
Illustration 13 : Zonage de la vulnérabilité des communes de Loctudy - Plobannalec-Lesconil face à l'aléa Submersion Marine (Source DDTM 29 - PPR Plobannalec-Lesconil et Loctudy 1999-2002).....	23
Illustration 14 : Zonage de la vulnérabilité de la commune de Ile-Tudy face à l'aléa Submersion Marine (Source DDTM 29 - PPR Ile-Tudy 1997 - 2002).....	24
Illustration 15 : Zonage de la vulnérabilité de la commune de Fouesnant face à l'aléa Submersion Marine (Source DDTM 29 - PPR Fouesnant 2000 – 2002).....	24
Illustration 16 : Extrait de la carte géologique au 1/1 000 000 (eds BRGM) du Compartiment C9 (Légende ci-dessous).....	25
Illustration 17 : A Gauche: Géologie pré-quatenaire de la Baie de Concarneau et de ses abords. 1/200 000 (Légende ci-dessous).....	26
Illustration 18 : Correspondance entre les stationnements de la transgression holocene et les climats successifs (D'après Delanoë et Pinot, 1977) .....	28
Illustration 19 : En haut : Localisation des traînées de sable grossier sur l'avant-plage entre Combrit et l'Ile Tudy (Pinot, 1974) ; En bas : Répartition des sédiments superficiels de la Baie de Concarneau (modifié d'après Lesueur et Klingebiel, 1986 dans Meunier et al., 2014).....	29
Illustration 20 : Reconstitution de la formation d'un des cordons dunaires du compartiment C9 (Cordon dunaire de d'après les cartes anciennes Guilcher, 1946).....	31
Illustration 21 : Géomorphologie et bathymétrie du compartiment C9 : Sud-Finistère.....	32
Illustration 22 : Amplitude du marnage en Bretagne (d'après les données du SHOM) (dans Stephan, 2009).....	33
Illustration 23 : Répartition des courants tidaux et mouvements sédimentaires à l'échelle du compartiment C9 (Pinot, 1974) .....	34
Illustration 24 : Analyse statistique des houles de la bouée 02914_Penmarc'h et Répartition des houles en fonction de leur directions de provenance ((Source CANDHIS : <a href="http://candhis.cetmef.developpement-durable.gouv.fr/">http://candhis.cetmef.developpement-durable.gouv.fr/</a> ) .....	35
Illustration 25 : Plan de vagues pour une houle longue de direction OSO – plan établi pour une houle de 16s, 400 m de longueur d'onde et 25 m/s (Pinot, 1974).....	36
Illustration 26: Résultats des statistiques pour le port de Concarneau par rapport à l'IGN 69, en haut – hauteur d'eau, en bas – surcote/decote (© CETMEF/SHOM 2012).....	37
Illustration 27 : Carte des niveaux extrêmes de pleine mer sur une période de retour de 10, 50 et 100 ans (SHOM et CETMEF, 2012).....	38
Illustration 28 : Illustration de la surcote de pleine mer et de la décote de basse mer (CETMET/SHOM, 2012) .....	39
Illustration 29 : Rose des vents au sol relevés à la station de Penmarch' entre 1949 et 1976 (Dans Bouroullec et al., 1989) .....	40
Illustration 30 : Roses des vents à la station de Penmarc'h entre octobre 2010 et avril 2014 puis pour les mois de janvier, mars, mai, juillet, septembre et novembre (Source WindFinder.com).....	40

Illustration 31 : Roses des vents à la station de Groix entre novembre 2003 et avril 2014 : à l'année, puis pour les mois de janvier, mars, mai, juillet, septembre et novembre (Source WindFinder.com).....	41
Illustration 32: Schéma synthétique des définitions d'aléas, enjeux et risques (COCORISCO) .....	43
Illustration 34 : Champs attributaires associés aux données d'aléa littoraux saisies : A gauche : les ponctuels, au milieu : les linéaires et à droite : les surfaciques.....	45
Illustration 35 : Situation des zones d'étude à Clohars-Carnoet (LRPC - CETE de l'Ouest, 2005) .....	47
Illustration 37 : Synthèse bibliographique des aléas littoraux ponctuels du compartiment C9.....	49
Illustration 38 : Schéma de circulation générale des sédiments entre Combrit et l'île-Tudy (Bouffort et al., 2011).....	52
Illustration 39 : Procédé Cornic : Principes d'installation et Pose (Yoni C., 2001).....	53
Illustration 52 : Localisation des submersions marines avérées du compartiment C9.....	65
Illustration 53: Localisation des submersions marines depuis 1860 et de celle du 10 mars 2008 sur Penmac'h d'après Cariolet, 2010 .....	66
Illustration 54 : Localisation des submersions marines depuis 1860 sur Penmac'h d'après Cariolet, 2010 .....	67
Illustration 55 : Localisation des submersions marines depuis 1860 sur Tréffiagat d'après Cariolet, 2010.....	69
Illustration 56 : Localisation des submersions marines depuis 1860 sur Plobalannec-Lesconil d'après Cariolet, 2010.....	71
Illustration 57 : Localisation des submersions marines depuis 1860 sur Loctudy d'après Cariolet, 2010.....	73
Illustration 58 : Localisation des submersions marines depuis 1860 et de celle du 10 mars 2008 sur L'île-Tudy d'après Cariolet, 2010 .....	75
Illustration 59 : Localisation des submersions marines depuis 1860 sur Concarneau d'après Cariolet, 2010.....	77
Illustration 61 : Schéma de principe de caractérisation du trait de côte.....	80
Illustration 62 : 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) .....	81
Illustration 63 : Minute de terrain au niveau de Camaret-sur-Mer (29) .....	82
Illustration 64 : Module de Young et coefficient de Poisson pour quelques familles de roches (Mestat, 1993).....	83
Illustration 65 : Ordre de résistance des minéraux à l'altération (Goldich, 1938).....	83
Illustration 66 : Synthèse du linéaire côtier étudié pour les départements d'Ille-et-Vilaine, des Côtes-d'Armor et du Finistère.....	84
Illustration 67 : 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).....	85
Illustration 68 : linéaire en kilomètre des différents linéaires de cotes rocheuses.....	86
Illustration 69 : 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).....	88
Illustration 70 : GPS © Trimble Juno3B.....	89
Illustration 71 : Dictionnaire d'attributs réalisé pour cette étude.....	90
Illustration 72 : Schéma de principe d'un glissement de terrain (Landevennec, 29).....	91

Illustration 73 : Schéma de principe d'un glissement banc sur banc (A : Binic, 22 ; B : Cap à la Chèvre, 29) .....	92
Illustration 74 : Schéma de principe d'un glissement de dièdres (A : Kerfany, 29 ; B : Plouha, 22).....	92
Illustration 75 : Schéma de principe d'un éboulement/Chute de blocs (A : Pointe du Van, 29 ; B : Planguenoual, 22) .....	93
Illustration 76 : Ravinement important des formations superficielles composées de sols sombres épais (1 m) sur un manteau latéritique (Cap à la Chèvre, 29).....	93
Illustration 77 : Sous-cavage (A : secteur Saint-Coulomb, 35 ; B : Plouha, 22).....	94
Illustration 78 : Effondrement sur la bordure nord de l'anse de Dinan (Camaret, 29).....	94
Illustration 79 : 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 <sup>3</sup> , entre Camaret et la pointe des Espagnols (29), suivant un plan N150 satellite de la faille Kerforne. ....	96
Illustration 80 : Recensement des mouvements de terrain, des cavités et impacts ou réparation sur ouvrages littoraux.....	98
Illustration 81 : Recensement des mouvements de terrain, des cavités et impacts ou réparation sur ouvrages littoraux.....	99
Illustration 82 : Recensement des mouvements de terrain, des cavités et impacts ou réparation sur ouvrages littoraux.....	100
Illustration 83 : Tableau d'attribution des notes du degré d'altération pour les formations géologiques littorales.....	102
Illustration 84 : Tableau d'attribution des notes du degré d'érosion pour les formations géologiques littorales.....	102
Illustration 85 : 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).....	103
Illustration 86 : Tableau d'attribution des notes en fonction de la densité cavités (nombre de cavités par kilomètre linéaire pour chaque formation géologique littorale) .....	104
Illustration 87 : 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.....	105
Illustration 88 : Note finale de prédisposition à l'érosion des côtes à falaises du compartiment C9 ...	106
Illustration 89 : Note finale de prédisposition à l'érosion des côtes à falaises du compartiment C9 ...	107
Illustration 90 : Note finale de prédisposition à l'érosion des côtes à falaises du compartiment C9 ...	108
Illustration 91 : 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. ....	110
Illustration 92 : 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.....	111
Illustration 93 : Campagnes photographiques disponibles .....	112
Illustration 94 : Principe du Digital Shoreline Analysis System .....	113
Illustration 95 : Synthèse du linéaire côtier de la zone d'étude.....	113
Illustration 96 : Evolution et caractérisation des côtes meubles du compartiment C9 .....	115
Illustration 97 : Synthèse de la géomorphologie des côtes meubles du trait de côte du compartiment C9 .....	116

Illustration 98 : Champs créés pour chaque évènement tempétueux dommageable : A gauche : leur thématique, à droite : le nom de chaque champ. ....	119
Illustration 99 : 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	121
Illustration 100 : En haut : Nombre de tempêtes par département, en Bas : Nombre de tempête.....	121
Illustration 101 : En haut : Type d'aléa avant et après 1950 :En Bas : Type d'aléa par tempêtes .....	122
Illustration 102 : Description de l'évènement du 4 et 5 décembre 1896 (CHATAIN Roland, Trois siècles de tempêtes et naufrages sur les côtes du Pays Bigouden, Mouezh Ar Vro)	124
Illustration 103 : Carte synthétique des évènements dommageables pour le compartiment C9 .....	125
Illustration 104 : Carte synthétique des évènements dommageables pour le compartiment C9 .....	126

## Liste des annexes

<b>8. Annexe 1 : Tableau des évènements dommageables .....</b>	<b>133</b>
<b>9. Annexe 2 : Graphiques d'évolution des plages .....</b>	<b>135</b>

## 1. Compartiment Sud Finistère : Présentation

Ce compartiment C9 nommé Sud-Finistère, s'étend exactement depuis le phare d'Eckmühl sur la commune de Penmarc'h, à l'Ouest jusqu'à l'embouchure de la Laïta (ou l'anse du Pouldu) : frontière avec le département du Morbihan (56). Il est bordé au Sud par l'Atlantique Nord, et entièrement inclus dans le département du Finistère. Quatre pays historiques le composent d'Ouest en Est : le pays Bigouden sud, le pays Fouesnantais, le pays de Cornouaille et le pays de Quimperlé.

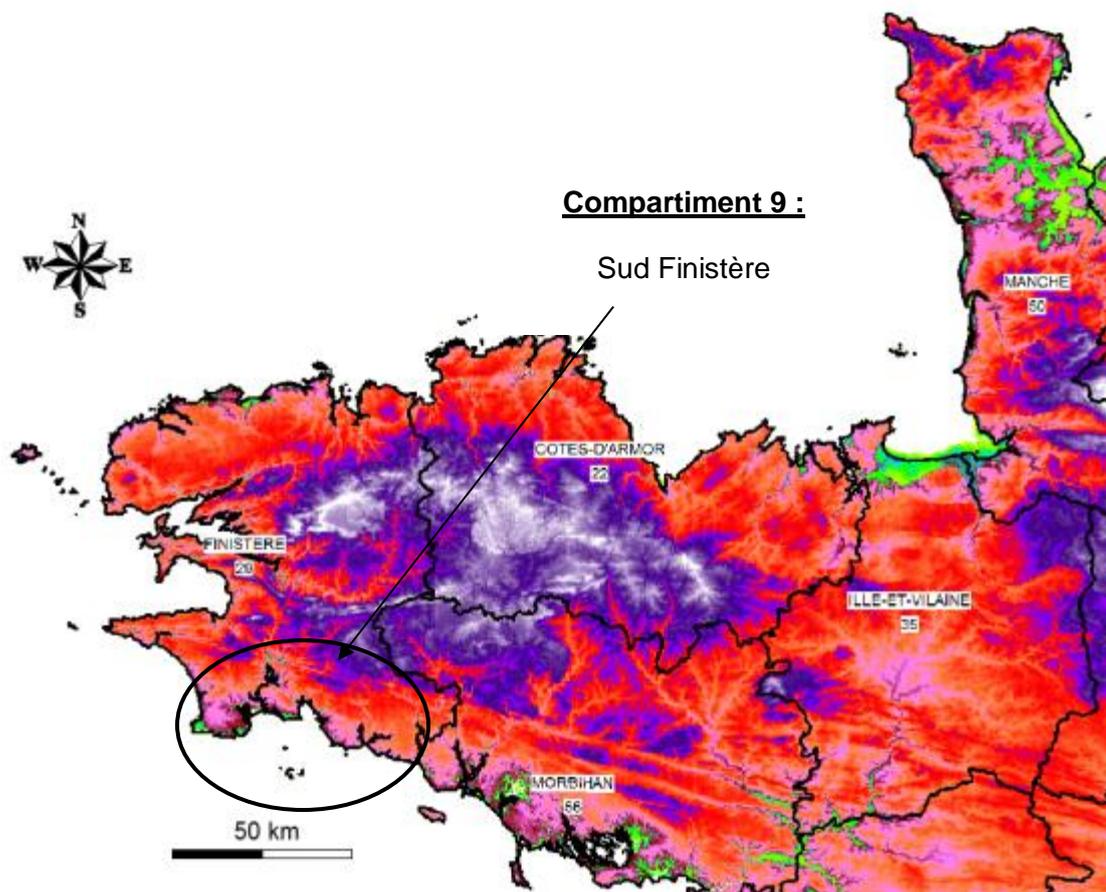


Illustration 1 : Localisation du compartiment 9 depuis le phare d'Eckmühl à l'embouchure de la Laïta (département du Finistère (29)).

La ville la plus importante et des plus prestigieuses du sud Finistère, est la ville de Concarneau, constituée au Moyen Âge, à partir de la ville fortifiée et située dans l'estuaire du Moros (Illustration 2). Outre ce passé historique riche, Concarneau a été le septième port de pêche français en tonnage débarqué et a abrité d'importants chantiers navals. Ce compartiment abrite aussi les ports réputés pour la navigation ou la pêche comme d'Ouest en Est, Penmarc'h, Le Guivinec, Loctudy et Bénodet, des sites de navigations à la voile faisant référence comme La Forêt-Fouesnant (et l'école des Glénans), mais aussi des ports abrités par les rias (ou abers) du Belon ou de l'Aven.

L'archipel des Glénans est inclus dans ce compartiment, constituant un chapelet d'îles fragiles, situé à l'avant-poste des agents météo-marins (Illustrations 1 et 2).

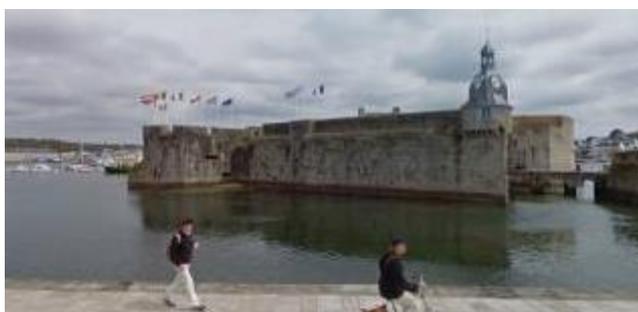


Illustration 2 : En haut : Les falaises basses de la partie Est du compartiment C9 ; En bas-à gauche : l'archipel des Glénans (Source Images Bing2014); En bas-à droite : la cité de Concarneau (29) (Source GoogleStreet2014).

### 1.1. Géographie « humaine »

Du phare d'Eckmühl sur la commune de Penmarc'h à l'Anse du Pouldu sur la commune de Clohars-Carnoët, à l'embouchure de la Laïta, le compartiment Sud Finistère est composé de 19 communes littorales réparties le long de 248 km (Calcul réalisé à partir du trait HistoLittV2.0 IGN-SHOM), de côte exposée à l'océan (Illustration 3).

Les communes en retrait par rapport au trait de côte et sur lesquelles les mouvements de terrain où la vivacité des falaises était quasi inexistantes, n'ont pas été intégrées au compartiment.

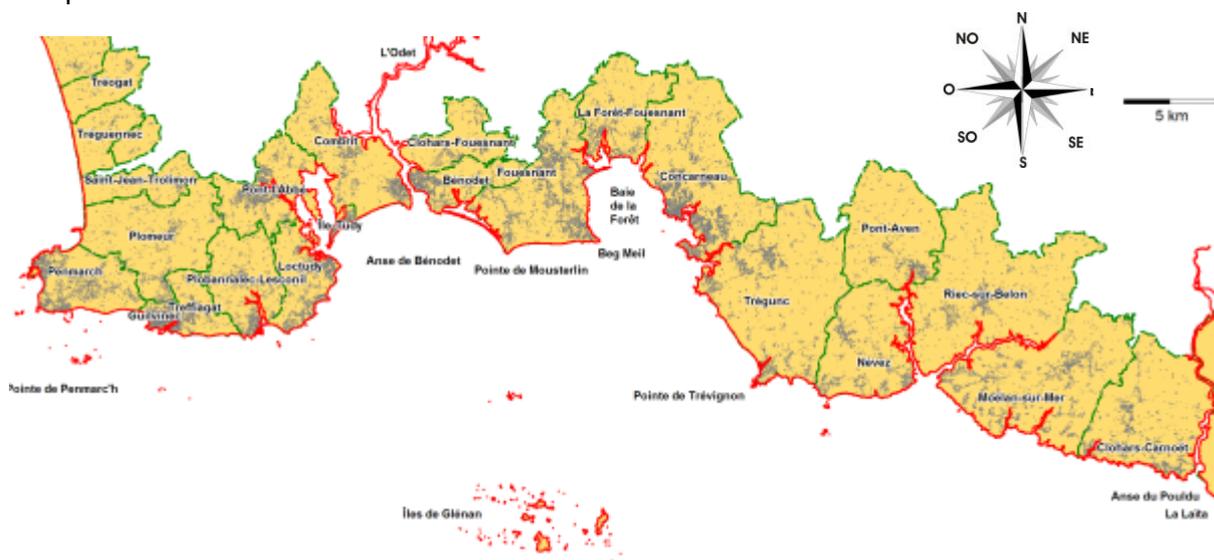


Illustration 3 : Communes du compartiment C9 (en rouge plein : Trait de côte SHOM-IGN HistoLittV2.0, en noir : le bâti (BD Bati IGN).

Comme cela est observable sur les autres compartiments, les communes dont la façade littorale est composée de falaises (Illustration 2), ont une urbanisation en retrait par rapport au trait de côte. Ainsi les bourgs anciens (les centres historiques) sont situés au centre de l'aire communale, seuls les développements récents sont venus peu à peu s'installer en bord

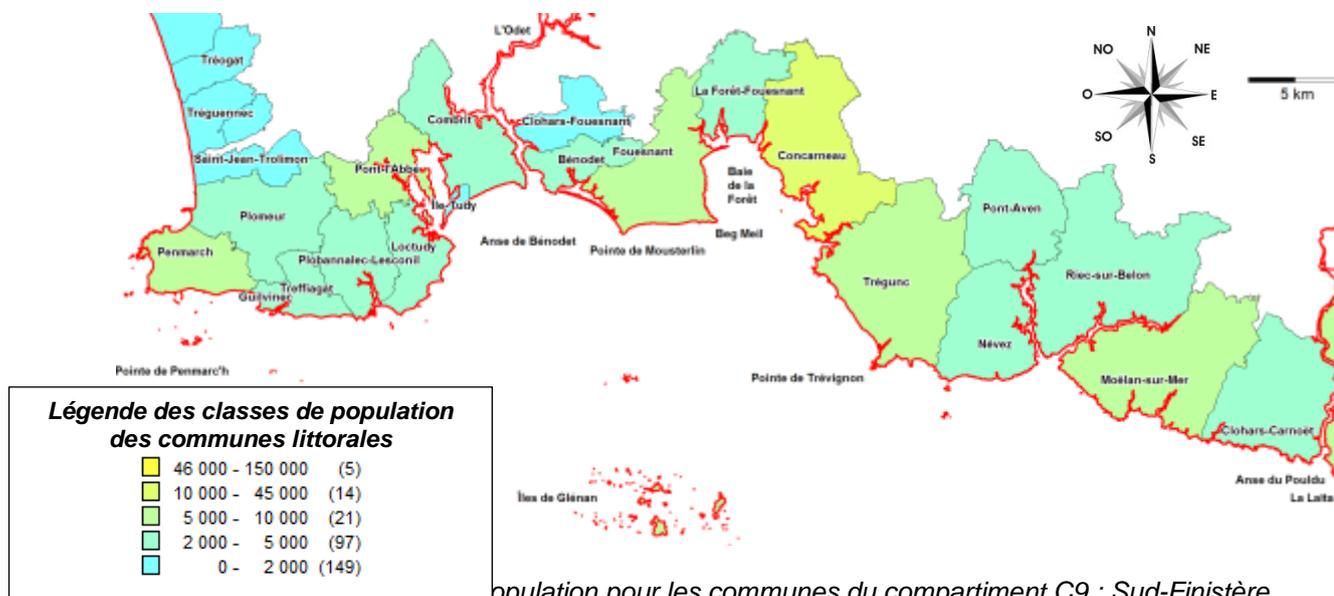
de mer, au cours du siècle dernier avec la venue des congés payés et de la société des loisirs. De la même façon, les communes, dont la façade littorale présente un exutoire de cours d'eau important ou une côte basse (dure comme meuble), ont développé un centre historique portuaire (proche de la mer). A la périphérie de ces ports, des quartiers d'habitation, de secteurs bas, sont venus se greffer (Illustration 3).

Ces 19 communes du compartiment C9, exposées aux aléas littoraux, ont une population totale de **90 000** habitants environ (Source INSEE, 2009).

La commune la plus habitée du compartiment Sud Finistère C9, est la commune de Concarneau avec une population de **19 453** habitants (Illustration 4).

La répartition des habitants à l'échelle du compartiment est assez homogène avec des communes avec un habitat en bord de mer plus développé à l'Ouest sur la partie de littoral très bas qu'à l'Est sur la partie de littoral à falaises (Illustrations 3 & 4).

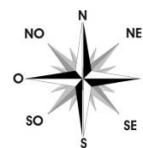
Les communes de Fouesnant, Pont L'Abbé, Moëlan-sur-Mer, Trégunc et Penmarc'h, sont dans la tranche des 5 000 à 10 000 habitants, alors les autres sont dans les tranches inférieures. La commune la moins habitée est la commune de l'Île-Tudy dans l'anse de Bénodet avec 611 habitants.



Population pour les communes du compartiment C9 : Sud-Finistère (Source INSEE, 2009).

La répartition des âges de la population, l'indice de vieillissement, rapport entre la population des plus de 65 ans et plus et celle des moins de 20 ans, pour l'ensemble du compartiment C9 est relativement homogène avec :

- la majorité des communes du compartiment (16/19), ont des indices de vieillissement, entre 100 et 200, montrant des populations dans lesquelles les moins de 20 ans sont légèrement supérieurs aux 65 ans. Il s'agit, d'Ouest en Est, des communes de : Penmarc'h, Guilvinec, Tréfiagat, Plobannalec-Leconil, Loctudy, Pont-L'Abbé, Combrit, Ile-Tudy, Fouesnant, La Forêt-Fouesnant, Concarneau, Trégunc, Pont-Aven, Riec-sur-Belon, Moëlan-sur-Mer et Clohars-Carnoët (Illustration 5) ;
- seule la commune de Clohars-Fouesnant a un indice de vieillissement compris entre 0 et 100, soulignant une population vieillissante ;
- et enfin deux communes : Bénodet et Nével, ont des indices de vieillissement compris entre 200 et 400, montrant des populations relativement jeunes (Illustration 5).



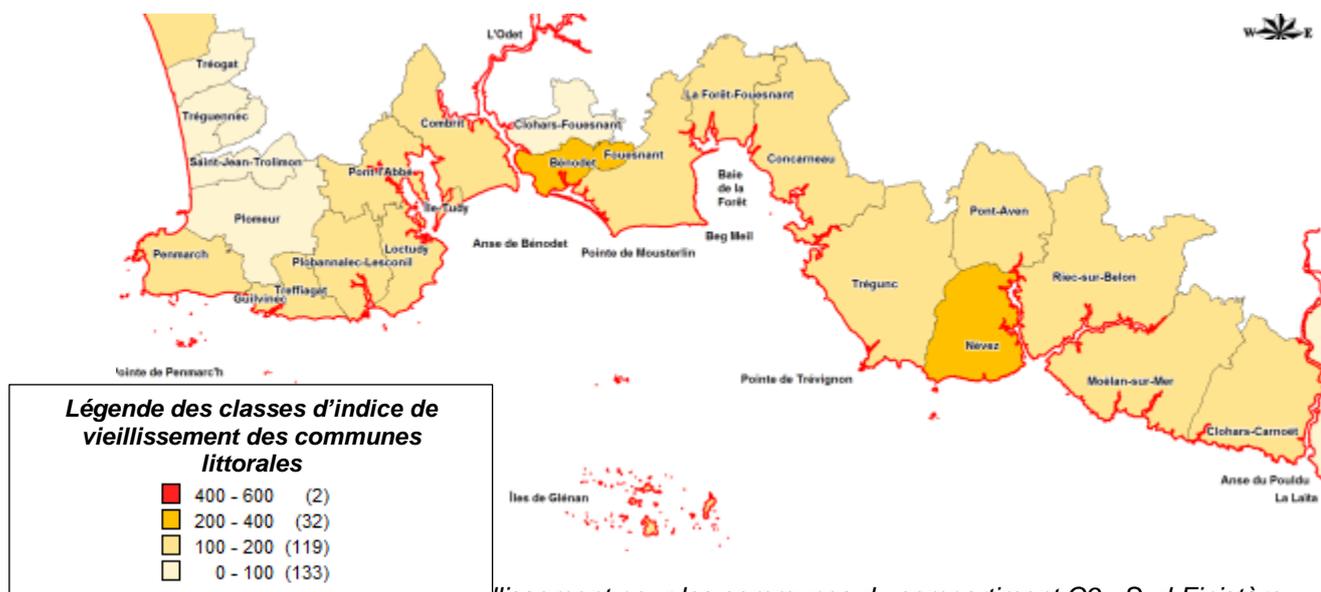


Illustration 5 : Indice de vieillissement pour les communes du compartiment C9 : Sud-Finistère (Source INSEE : 2009).

La répartition de la population à l'échelle du compartiment peut fortement varier d'une saison à l'autre, avec sur le littoral, 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 de Bénodet et de l'Ile-Tudy ont un rapport entre résidences secondaires sur résidences principales le plus élevé du compartiment (> à 50 %).

La majorité des autres communes (12/19) ont des rapports compris entre 25 et 50 %, comme d'Ouest en Est : Penmarc'h, Guilvinec, Tréffiagat, Plobannaec-Leconil, Loctudy, Combrit, Fouesnant, La Forêt-Fouesnant, Trégunc, Moëlan-sur-Mer et Clohars-Carnoët.

Pour les communes de Clohars-Fouesnant, Concarneau, Pont-Aven et Riec-sur-Belton, ce rapport est compris entre 10 et 25 %. Ce qui peut s'expliquer par l'activité économique de la commune de Concarneau et les positions géographiques relativement en retrait du trait de côte des trois autres communes.

Enfin Pont-l'Abbé sort du lot avec un rapport inférieur à 10 % (Illustration 6).

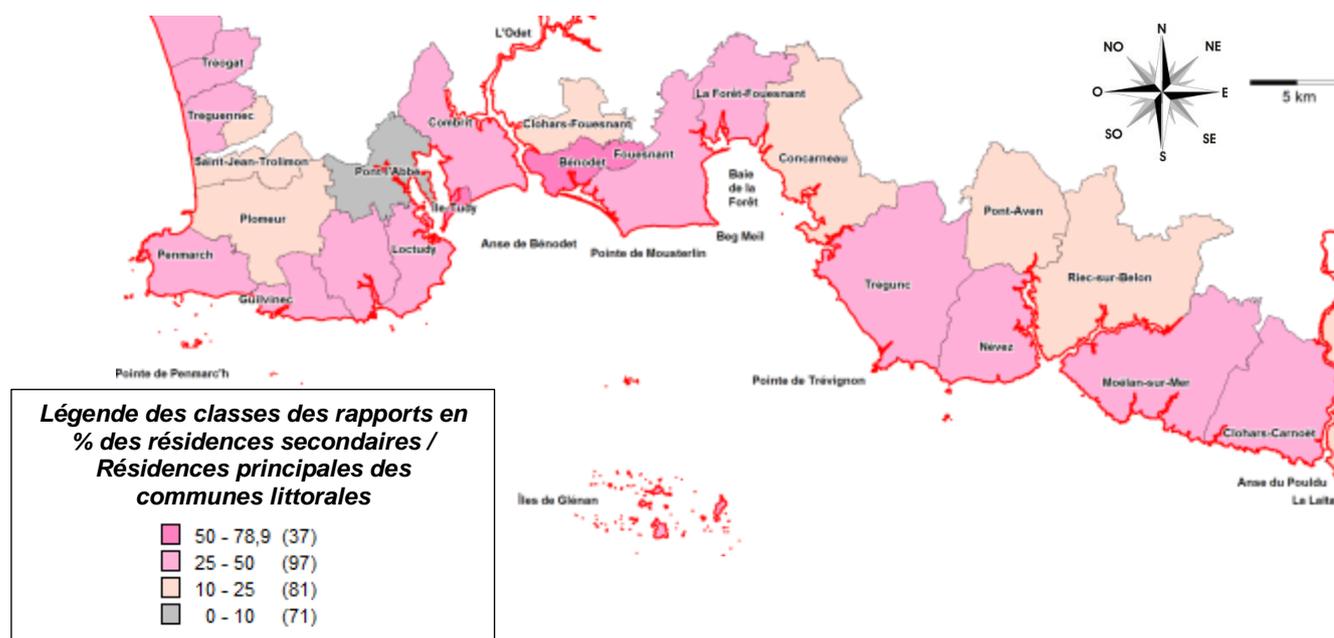


Illustration 6 : Rapport résidences secondaires/logement principaux pour les communes du compartiment C9 : Sud-Finistère (Source INSEE, 2010).

Le compartiment C9 est à cheval sur trois Schémas de Cohérence Territoriale (Scot) : document de planification qui vise à définir les grandes orientations d'aménagement d'un pays, pour les 15 à 20 prochaines années et à organiser, dans l'espace et dans le temps, les conditions du développement durable du territoire. Ces SCOT sont : à l'Ouest le SCOT de l'Ouest Cornouaille, le SCOT de l'Odet et la plus à l'Est, le SCOT de la CC du Pays de Quimperlé.

Pour le premier, crée en 2002, le Syndicat Intercommunautaire Ouest Cornouaille Aménagement, a un périmètre de 38 communes regroupées en 4 intercommunalités : les communautés de communes (CC) du pays de Douarnenez, du Cap Sizun, du Haut Pays Bigouden et du Pays Bigouden Sud, et dont seule celle du Pays Bigouden Sud est concernée par ce compartiment C9.

Le SCOT de l'Odet concerne trois collectivités : la communauté d'agglomération de Quimper et les communautés de communes du Pays Fouesnantais et du Pays Glazik, soit 20 communes. La CC du Pays Fouesnantais est donc plus particulièrement, concernée par le territoire de cette étude (Compartiment C9).

Enfin le SCOT de la CC du Pays de Quimperlé est piloté par la Communauté de Communes du Pays de Quimperlé (COCOPAQ), créée en 1993, et composée de seize communes.

## 1.2. Ports principaux

Sur ce secteur sud Bretagne, le port de Concarneau est le port de référence principal. Il est accompagné par douze sites ou ports de référence secondaires, qui sont d'Ouest en Est : Le Guilvinec, Lesconil, Loctudy, Bénodet, Les trois Tourtres, Corniguel, Quimper, Port La Forêt, Ile de Glénan-Penfret, Port Manec'h, Le Pouldu et Quimperlé.

Le port de Concarneau 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).

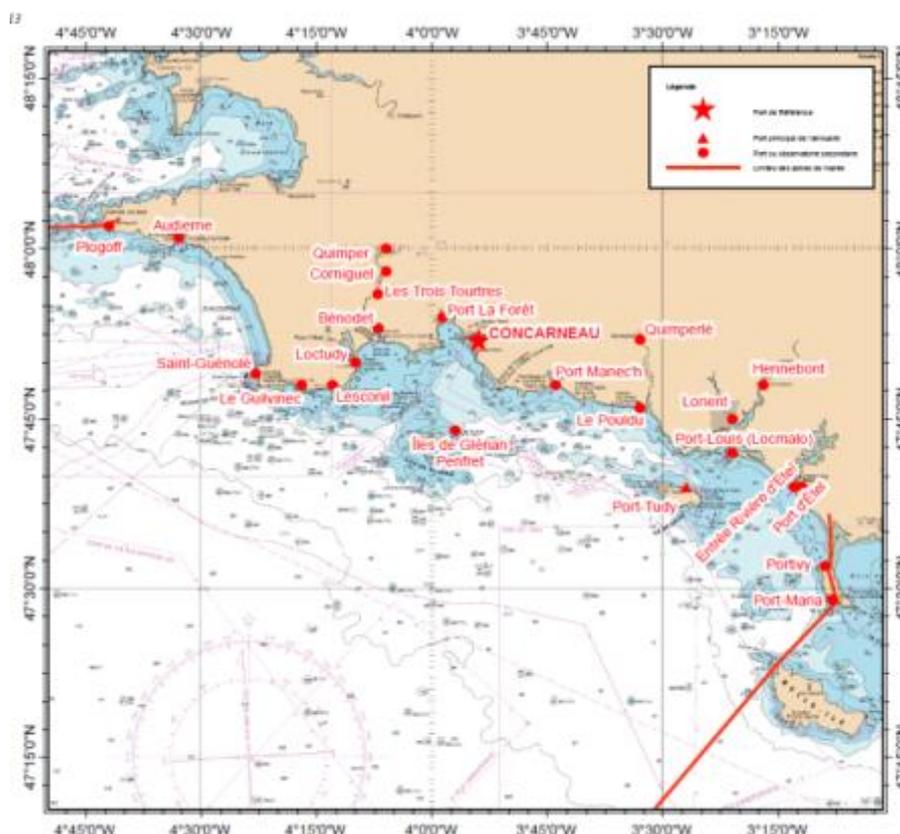


Illustration 7 : Carte de localisation des ports du compartiment C9 : Sud Finistère (Source RefMar2013 du SHOM).

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).

Nom	Type	Lat	Long	Et.	Constante	PHMA	PMVE	PMME	NM	BMME	BMVE	PBMA
Concarneau <sup>1</sup>	R	47 52 N	03 54 W	3.41	2011	05.74	05.10	04.00	03.06	02.00	00.90	00.23
Saint-Guénolé			O.L.K3-270			IGN	1986	6.976	4.465	-2.511		IGN69
Le Guilvinec			O.L.K3R3-29			IGN	2010	10.063	7.526	-2.537		IGN69
Lesconil			O.L.K3-306			IGN	1986	9.120	6.711	-2.409		IGN69
Loctudy			O.L.K3R3-48			IGN	2010	10.715	8.217	-2.498		IGN69
Bénodet			O.L.K3M3-21			IGN	2010	7.260	4.566	-2.694	46.84	IGN69
Port-la-Forêt L'Odét			O.L.K3N3-6			IGN	2010	16.153	13.569	-2.584		IGN69
Les trois Tourtes			O.L.M3-16			SHOM	1986	51.417	48.725	-2.692	47.00	IGN69
Corniguel												
Quimper												
Penfret (Îles de Glénan)						SHOM	1987	5.674	3.136	-2.538		IGN69
Port Manec'h			O.L.K3-52			IGN	1986	5.905	3.432	-2.473		IGN69
Le Pouldu			O.L.K3-76			IGN	1986	20.663	17.739	-2.924		IGN69
Quimperlé												
Port-Tudy			O.L.K3-388			IGN	2010	7.661	4.923	-2.738	46.20	IGN69
Port-Louis (Locmalo)			O.L.K3S3-4			IGN	1985	12.990	10.392	-2.598		IGN69
Lorient (Arsenal)			O.L.K3-12			IGN	1912	6.990	4.344	-2.646		IGN69
Hennebont												
Entrée Rivière d'Étel			O.L.K3-140			IGN	2010	7.290	4.517	-2.773	45.86	IGN69
Port d'Étel			O.L.K3-141			IGN	2010	5.710	2.975	-2.735		IGN69
Portivy						SHOM	1989	6.521	3.724	-2.796		IGN69
Port-Maria			O.KL-63			IGN	1985	10.290	7.352	-2.938		IGN69

Illustration 8 : Références Altimétriques Maritimes pour les sites de la zone de marée des abords de Concarneau (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 21 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.

Les communes de Penmarc'h et Bénodet ont 3 arrêtés et dont les intitulés sont : « Chocs mécaniques liés à l'action des vagues » ; « Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues » et « Chocs mécaniques liés à l'action des vagues ». Pour Penmarc'h, les débuts des périodes de ces arrêtés sont les : 22 novembre 1984, 16 décembre 1989 et 16 mars 2008 alors que pour Bénodet les dates sont les 22 novembre 1984, 9 mars 2008 et 28 février 2010.

Forêt-Fouesnant, Fouesnant et Tréffiagat ont enregistré deux arrêtés de catastrophes naturelles ayant les mêmes intitulés, pour les dates du 16 décembre 1989 pour Fouesnant et Tréffiagat, du 10 mars 2008 pour Forêt-Fouesnant et Tréffiagat et du 28 février 2010 pour Forêt-Fouesnant et Fouesnant.

Enfin les 14 autres communes restantes, n'ont qu'un seul arrêté celui du 22 novembre 1984 pour l'île-Tudy, celui du 16 décembre 1989 pour Le Guilvinec et Pont-Aven, Celui du 6/10 mars 2008 pour Concarneau, Loctudy, Quimper, Riec-sur-Belon et Trégunc et enfin celui du 28 février 2010 pour Quimperlé.

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](http://www.prim.net)).

LIB_COMMUNE	LIB_RISQUE_JO	DAT_DEB	DAT_FIN	DAT_PUB_ARRETE	DAT_PUB_JO
Bénodet	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	28/02/2010	28/02/2010	10/05/2010	13/05/2010
Bénodet	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	09/03/2008	10/03/2008	15/05/2008	22/05/2008
Bénodet	Chocs mécaniques liés à l'action des vagues	22/11/1984	24/11/1984	14/03/1985	29/03/1985
Concarneau	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	10/03/2008	10/03/2008	15/05/2008	22/05/2008
Forêt-Fouesnant	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	10/03/2008	10/03/2008	15/05/2008	22/05/2008
Forêt-Fouesnant	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	28/02/2010	28/02/2010	10/05/2010	13/05/2010
Fouesnant	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	16/12/1989	18/12/1989	16/03/1990	23/03/1990
Fouesnant	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	28/02/2010	28/02/2010	10/05/2010	13/05/2010
Guilvinec	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	16/12/1989	18/12/1989	16/03/1990	23/03/1990
île-Tudy	Chocs mécaniques liés à l'action des vagues	22/11/1984	24/11/1984	14/03/1985	29/03/1985
Loctudy	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	09/03/2008	10/03/2008	15/05/2008	22/05/2008
Penmarc'h	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	16/12/1989	18/12/1989	16/03/1990	23/03/1990
Penmarc'h	Chocs mécaniques liés à l'action des vagues	10/03/2008	11/03/2008	18/04/2008	23/04/2008
Penmarc'h	Chocs mécaniques liés à l'action des vagues	22/11/1984	24/11/1984	14/03/1985	29/03/1985
Pont-Aven	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	16/12/1989	18/12/1989	16/03/1990	23/03/1990
Quimper	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	10/03/2008	10/03/2008	15/05/2008	22/05/2008
Quimperlé	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	28/02/2010	28/02/2010	10/05/2010	13/05/2010
Riec-sur-Belon	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	09/03/2008	10/03/2008	26/06/2008	05/07/2008
Tréffiagat	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	16/12/1989	18/12/1989	16/03/1990	23/03/1990
Tréffiagat	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	10/03/2008	10/03/2008	15/05/2008	22/05/2008
Trégunc	Inondations et chocs mécaniques liés à l'action des vagues	09/03/2008	10/03/2008	15/05/2008	22/05/2008

Illustration 9 : Arrêtés de catastrophes naturelles « littoraux » pour les communes Compartiment C9 : Sud Finistère (Source GASPARE ; prim.net).

Un autre arrêté de catastrophe naturelle intitulé : « Tempête », existe pour le compartiment C9 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 3,67 m (à Concarneau) 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 C9 Sud Finistère, douze communes sont concernées par des Plans de Prévention des Risques Naturels Littoraux (PPRNL). Ces douze communes sont en priorité 1 en ce qui concerne la gestion et l'anticipation des risques littoraux, compte tenu de la géomorphologie de la côte sud Finistère et de la récurrence des événements.

Les communes concernées s'étalent depuis Penmarc'h jusqu'à Concarneau avec une exception faite pour la commune de Pont-l'Abbé située dans l'estuaire de l'Odet.

L'objectif de ces PPRNL est d'assurer la sécurité des biens et personnes face à l'aléa submersion marine notamment. Les communes concernées sont chargées d'annexer ce plan de prévention aux documents d'urbanisme et de les diffuser. Concrètement, les PPRNL contiennent un zonage en quatre parties, réalisé à l'échelle de la commune en fonction d'un niveau de mer extrême. Ces quatre parties sont les suivantes :

- zone A : zone de protection renforcée ;
- zone B : zone de protection simple ;
- zone C : zone moyennement exposée ;
- zone D : zone non directement exposée.

Très récemment, un guide méthodologique, intitulé : Plan de prévention des risques, et faisant suite à la circulaire « post-Xynthia » du 7 avril 2010, est paru le 22 avril 2013. Ainsi les PPRNL du Sud Finistère approuvés en 1999 et 2002, ont des lacunes qui devront être comblées comme des zones non couvertes telles que le port du Guilvinec, de Lesconil, des secteurs de Loctudy, la Forêt-Fouesnant ou encore sur Concarneau.

Sur le PPRNL de Penmarc'h, trois zones sont présentes : la Zone A fortement exposée, la Zone B moyennement exposée et la Zone C non directement exposée (*Illustration 10*). Ces zones ont été établies à partir de la côte de plus haute mer connues en 1999/2002, de 3,70 m NGF.

Sur les zones A, les plus vulnérables, le Plan de Prévention des Risques aura pour but de limiter la vulnérabilité de cette partie du territoire en restreignant tout développement urbain ou tout aménagement vulnérable [...] ». Le risque est alors moins important. On remarque par exemple que le port de Saint-Guérolé, où une submersion pourrait engendrer de très gros dégâts matériels et humains n'est pas inclus dans ces zones.

Sur le zonage du PPR de Tréffiagat, approuvé et établi sur la période 1999 - 2002, comme pour celui de Penmarc'h, il a été établi à partir de la côte de plus haute mer connue en 1999/2002, soit 3,70 m NGF. La commune a donc aussi trois zones A, B et C selon l'exposition à l'aléa submersion sur trois secteurs distincts.

Les trois sites les plus vulnérables à l'aléa submersion sont compris entre Pors-Treillen (limite du bourg) et la pointe au sud du lieu-dit Kersauz (plages de Léhan et de Squividan) (*Illustration 11*).

Sur les 14 cas de submersions marines recensées à Tréffiagat, 8 se sont produites sur cette portion de côte, suite à une tempête, inondant les terres basses en arrière.

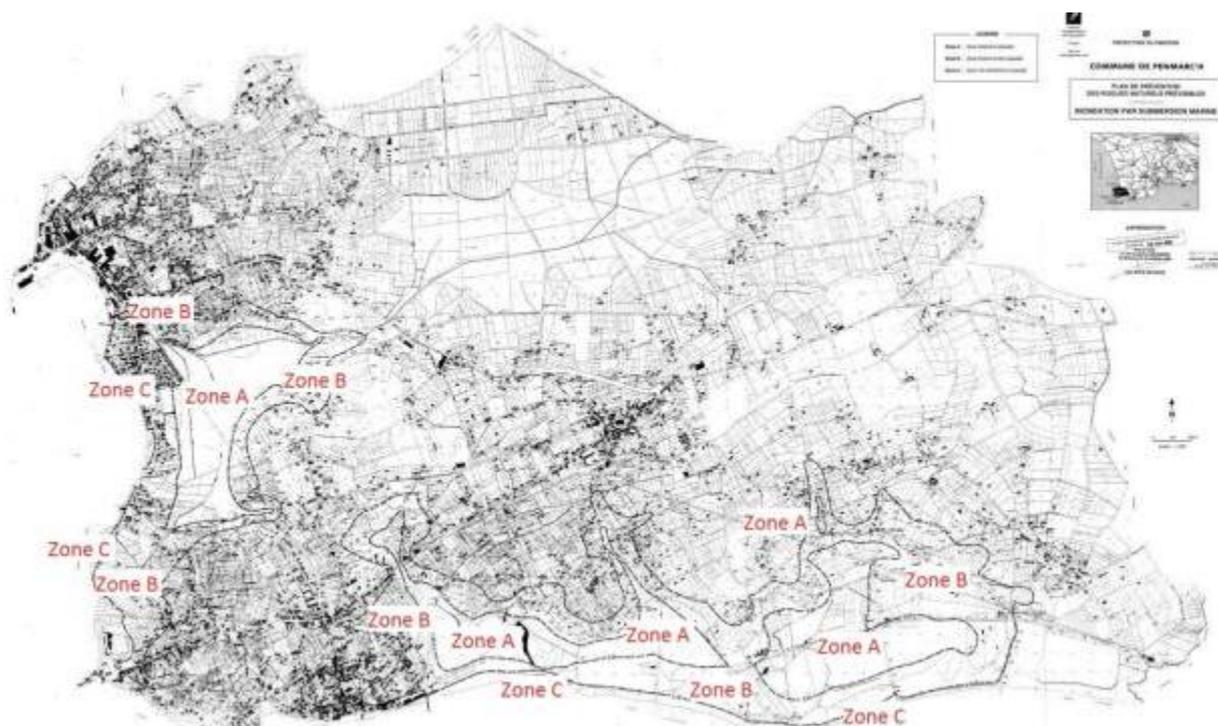


Illustration 10 : Zonage de la vulnérabilité de la commune de Penmarc'h face à l'aléa submersion marine (Source DDTM 29 - PPR Penmarc'h).



Illustration 11 : Localisation des trois sites de l'illustration 12, à l'aléa submersion marine de la commune de Tréfiagat (Source PPR Tréfiagat, Fond Géoportail IGN).

La géomorphologie de ce secteur est celle d'un cordon dunaire en avant d'un vaste marais maritime. Sur le site 1, l'altitude est de 2,25 m NGF alors que sur le site 2 de 2,10 m NGF (Illustration 12).

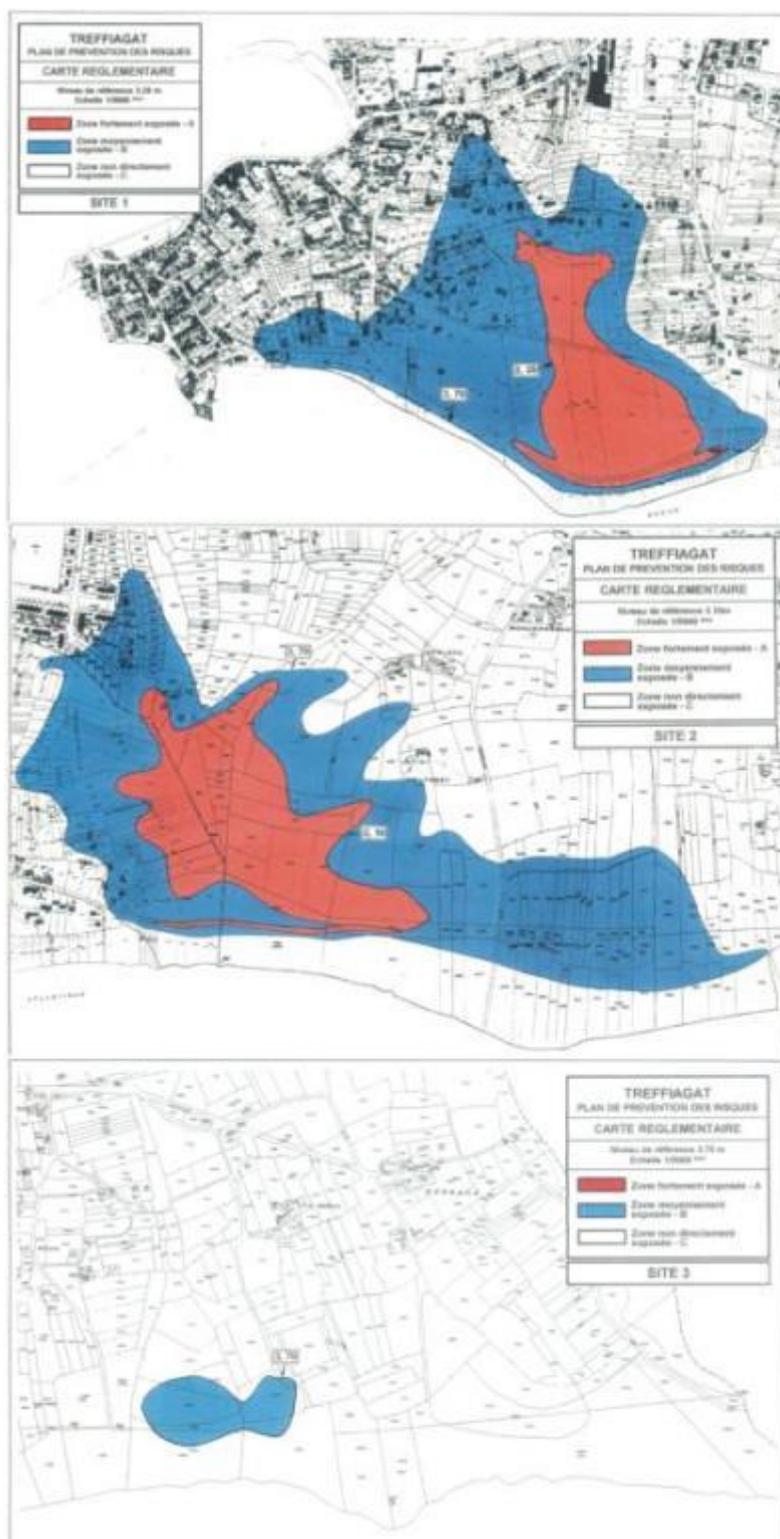


Illustration 12 : Zonage de la vulnérabilité de la commune de Tréfiagat face à l'aléa Submersion Marine (Source DDTM 29 - PPR Tréfiagat 1999-2002).

Les communes de Plobannalec-Lesconil et de Loctudy ont elles-aussi fait l'objet d'un PPR commun « submersion marine » en 1999. La côte de plus haute mer utilisée pour établir le zonage réglementaire était de 3,70 m NGF comme les précédents. Le secteur avec l'aléa submersion marine fort identifié, correspond à un marais maritime (Stêr Kerdour) de 2,20 m

NGF d'altitude (Illustration 13), en arrière d'une flèche sableuse à pointe libre (la plage des sables blancs).

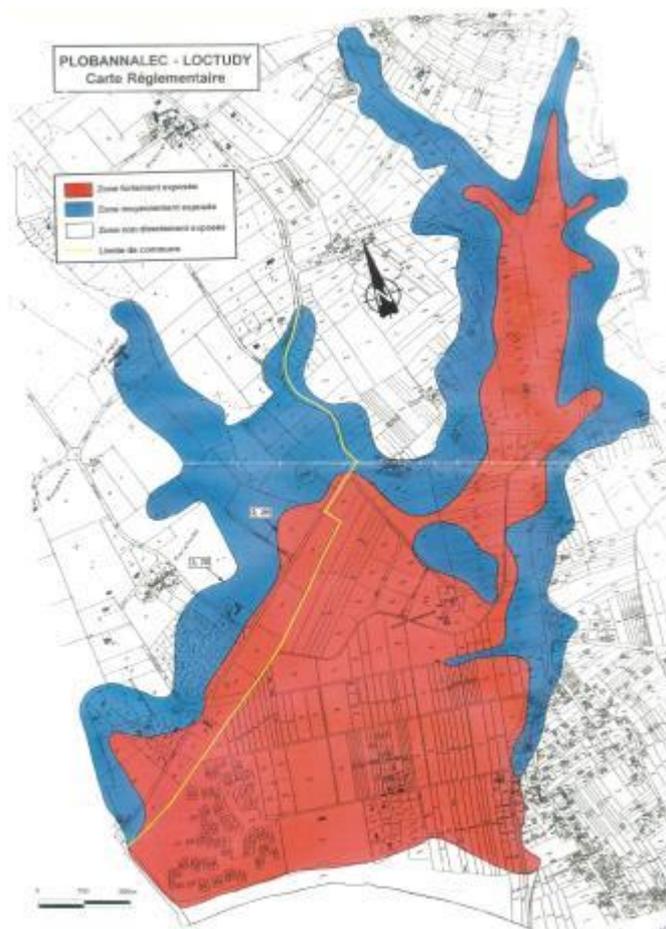


Illustration 13 : Zonage de la vulnérabilité des communes de Loctudy - Plobannalec-Lesconil face à l'aléa Submersion Marine (Source DDTM 29 - PPR Plobannalec-Lesconil et Loctudy 1999-2002).

La commune Ile-Tudy a également fait l'objet d'un PPR inondation par submersion marine en 1997. Les zones A et B fortement exposées sont celles du secteur du marais maritime « poldérisé » de Kermor en arrière du cordon dunaire de Kermor, entre l'Ile-Tudy et Combrit (Illustration 14).

Face à cet aléa très présent sur la commune, plusieurs propositions d'aménagements ont été prescrites dès 1997, et parfois améliorées et complétées lors des modifications apportées au PPR en 2000 et 2002. Le sillon bas de Begar Fry, bénéficie d'une protection simple, alors que les autres zones vulnérables d'Ile-Tudy ont une protection renforcée. Le PPR de 1997 prévoyait des actions au niveau de la digue de Kermor, et la mise en place d'un dispositif de surveillance du cordon littoral et la protection généralisée du trait de côte.

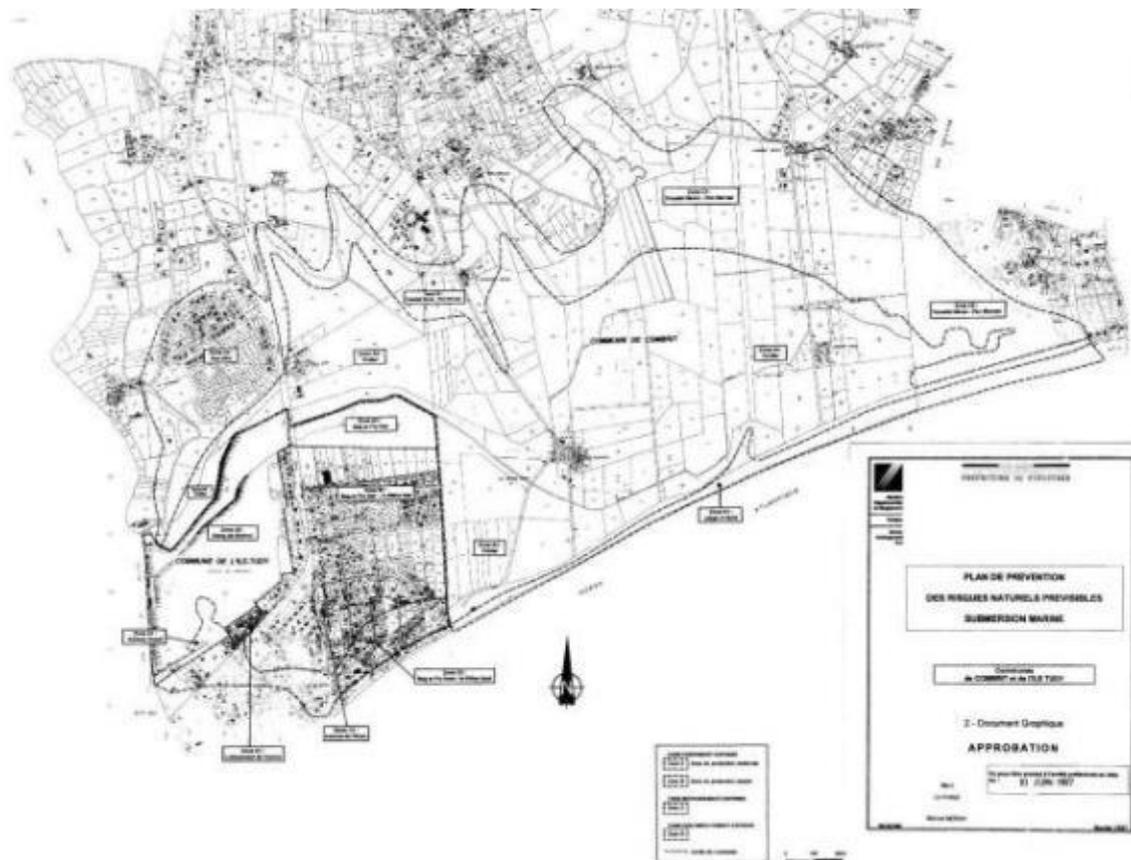


Illustration 14 : Zonage de la vulnérabilité de la commune de Ile-Tudy face à l'aléa Submersion Marine (Source DDTM 29 - PPR Ile-Tudy 1997 - 2002).

Enfin le dernier PPR approuvé du secteur est celui de la commune de Fouesnant en 2000 – 2002. Le secteur identifié en vulnérabilité forte et toujours évalué à partir d'une côte des plus hautes mers de 3,70 m NGF, correspond à un marais maritime (le marais de Moustierlin), situé entre la pointe du Moustierlin (à l'Ouest) et la pointe de Beg-meil (à l'Est), et en arrière d'un cordon dunaire (ou d'une flèche sableuse à pointe libre fixée) (Illustration 15).

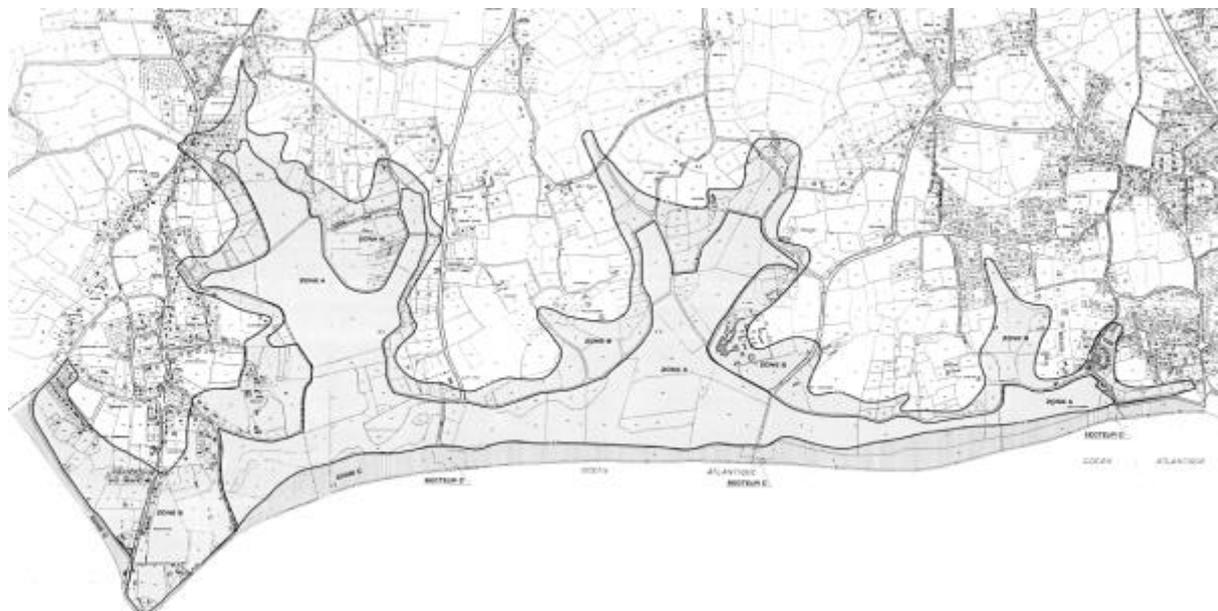


Illustration 15 : Zonage de la vulnérabilité de la commune de Fouesnant face à l'aléa Submersion Marine (Source DDTM 29 - PPR Fouesnant 2000 – 2002).

## 1.4. Géomorphologie et géologie littorale

Le compartiment C9 Sud Finistère appartient à la Bretagne méridionale définie en 1897 par Ch. Barrois, comme étant un « Anticlinal de Cornouaille ». Cet anticlinal de Cornouaille correspond à un alignement de sommets de faibles altitudes, suivant un axe sub-Est-Ouest, le long d'un des principaux accidents tectoniques du Massif Armoricain, le Cisaillement Sud Armoricain (CSA), depuis la pointe du Raz jusqu'à la Vendée.

Cette faille dont les derniers jeux principaux sont d'âge hercynien, correspond à un décrochement dextre d'échelle régionale qui se décompose en deux branches Sud et Nord, et qui juxtapose des bandes alternées de granites et de terrains métamorphiques (Illustration 16).

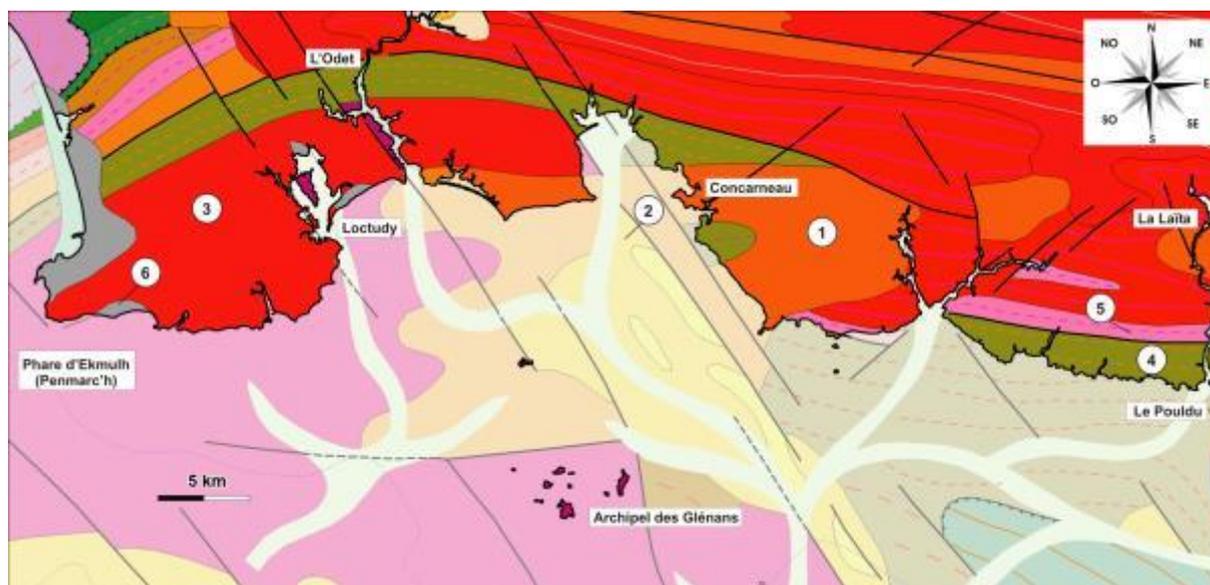


Illustration 16 : Extrait de la carte géologique au 1/1 000 000 (éd BRGM) du Compartiment C9 (Légende ci-dessous).

**LEGENDE :** 1 : Monzogranites et granodiorites hercyniens, 2 : Calcaires, grès, marnes éocène moyen à supérieur, 3 : Leucogranites peralumineux hercyniens, 4 : Micaschistes, paragneiss, amphibolites ordoviciens, 5 : Micaschistes, paragneiss, amphibolites cambriens, 6 : Cordons dunaires (sables et limons) quaternaires

À ces structures tectoniques principales WNW-ESE, s'ajoutent des failles transversales, principalement tardi-hercyniennes, d'orientation NW-SE à méridienne. Ces structures ont jouées ou rejouées en failles normales ou failles transtensives, post-Stéphanien, créant sur l'ensemble du Massif Armoricain des bassins de tailles modestes (2 km x 8 km). Les rejeux, de ces failles sont datés anté-Eocène moyen (Bauer et al., 2012), mais ont certainement eu des jeux antérieurs, entre ces deux périodes comme le proposent Chauvel et Robardet (1979), conséquence de l'ouverture de la Atlantique Nord et/ou de la compression pyrénéenne (Delanoë, 1988).

Ainsi, le trait de côte actuel du compartiment C9 Sud Finistère épouse les mêmes orientations tectoniques que celles décrites ci-dessus. Le trait de côte a une orientation générale hercynienne sub-Est-Ouest, recoupé par une orientation tardi-hercynienne N150.

Outre cette influence sur sa géographie, l'histoire tectonique du Massif Armoricain et notamment celle tertiaire, dicte sa géomorphologie au trait de côte en trois parties distinctes :

- avec une partie basse, orientée Est-Ouest depuis le phare d'Eckmühl à Penmarc'h jusqu'à Forêt-Fouesnant, composée de cordons dunaires en avant de marais maritime et de platiers rocheux ;

- une partie N150 du fond de la baie de Concarneau jusqu'à la plage du Raguenez, composée de falaises basses ;
- et enfin une nouvelle orientation Est-Ouest, composée de falaises basses jusqu'à l'embouchure de la Laïta au Pouldu.

Cette géomorphologie du compartiment du Sud Finistère est le reflet d'évènement tectonique tertiaire, en contrecoup des plissements pyrénéens et alpins où les accidents N150 tardihercyniens, ont rejoué. Le compartiment C9 correspond à un bassin (fossé d'effondrement) d'âge tertiaire (Delanoë *et al.*, 1972) (Illustration 17). Ces conclusions sont aussi avancées par Guilcher (1948).

Ainsi la partie Ouest, est la partie effondrée du bassin alors les parties Est, correspondent aux épaules du bassin. Cette configuration explique que l'Ouest soit composé d'un platier rocheux qui correspondrait à la surface d'abrasion marine éocène et que l'Est, soit composé de falaises avec en certains secteurs comme sur Moëlan-sur-Mer ou Riec-sur-Belon, surmontés de terrasses alluviales ou plages perchées dont les âges seraient à déterminer.

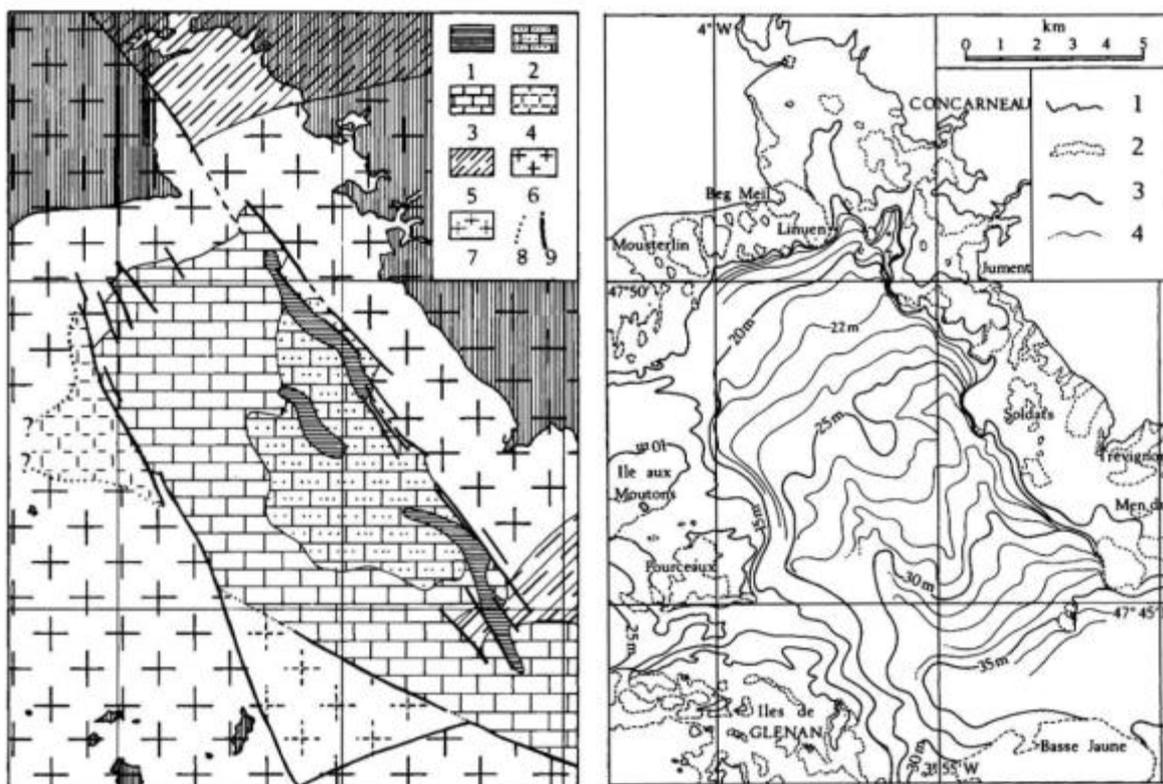


Illustration 17 : A Gauche: Géologie pré-quaternaire de la Baie de Concarneau et de ses abords. 1/200 000 (Légende ci-dessous).

1 : Oligocène; 2 : Niveaux supérieurs du Lutétien supérieur; 3 : Niveaux inférieurs du Lutétien supérieur; 4 : Tertiaire probable; 5 : Micaschistes; 6 : Granites 7 : Granites possibles; 8 : Contours incertains : 9 : Failles (certaines et probables). A droite : Bathymétrie actuelle des fonds sédimentaires de la Baie de Concarneau. 1/200 000. 1 : Trait de côte; 2 : enveloppe des fonds rocheux; 3 : Isobathes maîtresses, de 5 en 5 m; 4 : Isobathes intercalaires, de mètre en mètre.(D'après Delanoë et Pinot, 1977)

Comme il est possible de l'observer sur l'illustration 17, le contact Ouest entre le Tertiaire et le substratum est diffus, pouvant souligner une discordance se raccordant à un platier rocheux, reprise par de la tectonique ; alors qu'à l'Est, le contact entre le Tertiaire et le substratum est franc, rectiligne, correspondant à un contact par faille.À l'Éocène, la mer a

entamé en de nombreux points le rivage actuel, comme à Toulven (près de Quimper) où l'on retrouve des influences marines et dans un dragage au Sud de Pont-Aven.

À l'Oligocène, la fracturation se poursuit accentuant la structuration actuelle du Massif armoricain. Les transgressions miocène, pliocène et quaternaire qui se succèdent et ennoient le massif armoricain sur ces parties basses (effondrées). Plus précisément, à l'Oligocène moyen (Stampien), la subsidence ébauchée à l'Éocène s'accroît et la mer envahit largement la Basse-Loire et le bassin de Rennes, au Miocène se dessine la mer des Faluns et le Golfe Redonien. Enfin les sables marins du Pliocène ont été localisés dans la dépression de Toulven (Quimper), sur la rive gauche de la rivière d'Étel, à Quiberon ou encore à l'embouchure de la Vilaine (Pénestin).

Au Quaternaire, Boillot propose que d'énormes régressions auraient laissé à découvert de considérables portions du plateau continental, jusqu'à son rebord et durant ces périodes de régression, une morphologie continentale aurait pu se dessiner sur le plateau, avec l'installation de rivières ayant creusé leur lit.

Delanoë et Pinot en 1977 propose, à travers l'analyse des formations sédimentaires quaternaires du bassin tertiaire de Concarneau et de profils sismiques, que lors de la régression pré-flandrienne, la Baie de Concarneau fut parcourue par des rivières qui gagnaient le large vers le Sud-Est. Puis lors de la transgression holocène, la mer utilisa cette dépression circo-littorale pour construire des accumulations pro-estuariennes et littorales identiques à celles actuelles à -47, -37 et -27 m.

Le littoral de la Bretagne méridionale se définit comme une zone de submersion à influences structurales prédominantes. Enfin, au début de la dernière étape de la montée du niveau, la ré-incision des vallées et la formation, en avant de l'estuaire, d'un delta submersible.

En Baie de Concarneau, les aires où les vallées submergées sont à moins de 15 m de profondeur sont peu étendues, et difficiles à étudier. C'est dans la Baie de Bénodet que la continuité vers le rivage actuel pourrait être établie.

L'étude des vallées et des littoraux du plateau continental médian permettent de proposer une corrélation entre niveaux marins et séquences climatiques : les vallées entre 140 et 110 m sont larges, assez bien marquées dans la topographie actuelle, tapissées de sédiments grossiers (y compris des blocs démesurés) et marquées de chenaux divagants; elles sont à mettre en corrélation avec le climat périglaciaire humide du Pléni- Würm.

Entre 110 et 90 m, au contraire, les vallées sont indiscernables dans la topographie, parce que comblées par des sables dunaires mis en place au cours d'une phase de climat périglaciaire sec.

Entre 90 et 47 m, l'étude est nettement moins avancée et il sera nécessaire de lever de plus nombreux profils sismiques avant de pouvoir introduire des subdivisions dans une période, probablement assez longue, dont la tendance générale semble cependant avoir été à l'incision des vallées, donc à un régime fluvial régulier, sans charge solide importante.

Delanoë et Pinot établissent un tableau de mise en correspondance entre paléo niveau marin et les régimes fluviaux déduits des sédiments (Illustration 18).

NIVEAU DE LA MER	ALLURE DES VALLEES	REGIME FLUVIAL	CLIMAT REGIONAL
de - 140 à - 110 m	Nettes dans la topographie actuelle ; larges, divagantes Alluvions grossières, dont des blocs démesurés	Crues saisonnières violentes	Périglacière humide
de - 110 à - 90 m	Comblées de sédiments éoliens	Ecoulement insignifiant	Périglacière sec à vents de terre
de - 90 à - 37 m	Souvent nettes dans la topographie actuelle ; localement comblées de sédiments marins actuels	Régime régulier et peu de débris fournis par le bassin-versant	Tempéré biostatique
de - 37 à - 23 m	Comblées de sédiments marins actuels ; assez larges, divagantes, à alluvions grossières	Crues saisonnières violentes	Réccurrence périglacière
de - 23 m à l'actuel	Parfois comblées de sédiments marins actuels ; étroites, incisées, sans alluvionnement appréciable	Régime régulier, et pas de fourniture de débris	Tempéré biostatique

Illustration 18 : Correspondance entre les stationnements de la transgression holocène et les climats successifs (D'après Delanoë et Pinot, 1977).

L'histoire géologique (cf. paragraphe ci-dessus) de ce compartiment impose une géomorphologie et une bathymétrie (Illustration 21) reflet de cette histoire, et par conséquent influence la répartition même des sédiments superficiels marins (Illustration 19).

Sur les épaules du bassin de Concarneau, les sédiments superficiels à l'Ouest sont peu épais, et domine un platier rocheux dont les archipels d'Îles en sont l'expression (Les Glénans notamment). On observe une grano-décroissante depuis les bordures du bassin vers son dépôt-centre, conséquence de cette structure tectonique mais aussi vers les lignes de rivages, conséquence de l'amortissement des houles à la côte (Illustration 19).

La forte dissymétrie dans la répartition des sédiments superficiels marins entre l'Ouest où domine un platier rocheux et où les sédiments sont peu épais, soulignent une forte hydrodynamique alors qu'à l'Est, les sédiments sont plus épais et le panel granulométrique quasi complet. Cette répartition inégale est la conséquence de cette bathymétrie faible sous l'influence de l'action de vagues et qui aura aussi une forte influence sur les directions de houles (et leur réfraction) (Illustration 21).

Ainsi les parties basses de cordons dunaires et de marais maritimes ou de platiers rocheux (côtes rocheuses très basses) se situeront préférentiellement à l'Ouest depuis la pointe de Penmarc'h (Phare d'Eckmühl) jusqu'à la Forêt-Fouesnant alors que les parties plus haute seront localisées à l'Est depuis la Forêt-Fouesnant jusqu'à l'anse du Pouldu (Illustration 21).

Les marais maritimes en arrière des cordons dunaires ont une évolution relativement récente (d'âge Holocène). Les reconstitutions établies d'après les cartes anciennes de Guilcher (1948), montrent que lors de la transgression post-romaine, aux 17<sup>e</sup> et 18<sup>e</sup> siècles, le cordon dunaire s'est édifié depuis la pointe de Combrit par l'intermédiaire d'une dérive littorale Est. La carte de Cassini (1789), montre un cordon continu entre la pointe de Combrit et l'île Tudy, fragilisé localement par des brèches (correspondant à des graus). La carte de Beautemps-Beaupré (1818-1819), confirme l'existence de telles brèches dont l'emplacement est marqué actuellement par les crochets sableux (Illustration 20) (dans Bouroullec *et al.*, 1989).

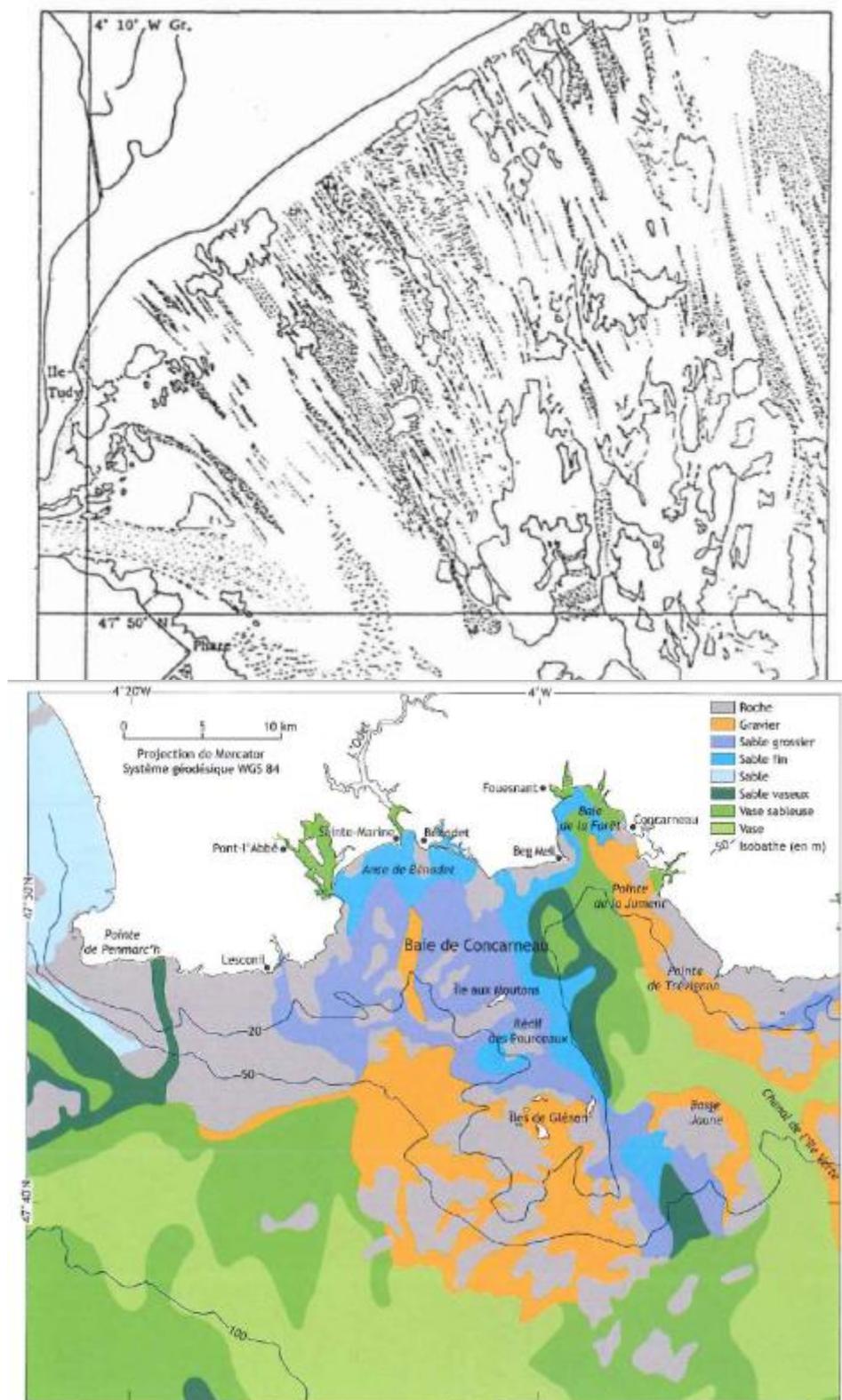


Illustration 19 : En haut : Localisation des traînées de sable grossier sur l'avant-plage entre Combrit et l'Ile Tudy (Pinot, 1974) ; En bas : Répartition des sédiments superficiels de la Baie de Concarneau (modifié d'après Lesueur et Klingebiel, 1986 dans Meunier et al., 2014).

C'est au milieu du 19<sup>e</sup> siècle que les propriétaires décidèrent d'assécher la lagune située à l'arrière du cordon en construisant la digue de Kermor et en renforçant la partie la plus fragile du cordon au droit du Treustel par des remblais de terre (in Férec, 1980, dans Bouroullec et al., 1989).

Le cordon dunaire dans sa continuité actuelle est une forme artificielle. Ce schéma d'évolution des cordons dunaires bretons est quasi généralisable sur l'ensemble du littoral à des périodes plus ou moins identiques.

Les transits sédimentaires sur le site de Combrit et de son avant-côte, montrent que peuvent coexister divers phénomènes de dynamique sédimentaire. Du fait des changements possibles de la direction des houles dominantes et de la pente plus élevée de l'avant plage, le secteur Est de la plage du Teven est celui où la plus grande part de l'énergie de la houle est supposée être dissipée selon le L.C.H.F. (1981) (Morinière, 1983, dans Bouroullec et al., 1989).

Mais l'évolution historique du système dunaire indique un transfert important de matériel sédimentaire de l'Est vers l'Ouest. Ainsi, les conclusions divergentes sur la direction du transit littoral selon que l'on examine les critères géomorphologiques ou sédimentologiques d'une part, les modélisations et les bilans d'énergie d'autre -part.

Dans la réalité il est vraisemblable que le transit littoral est variable en intensité et direction. Cependant, à long terme, la résultante des actions qui se conjuguent (houles, courants) doit être orientée vers l'ouest.

Les transits perpendiculaires au rivage sont liés aux courants de retour naissant de l'afflux important d'eau à la côte lors du déferlement et que l'on subdivise en : (1) courants d'arrachement (ou undertow) engendrés en l'absence de dérive littorale marquée. Ils sont caractérisés par "une série de veines étroites et peu épaisses cheminant au ras du fond sous la masse d'eau animée par une houle d'un mouvement général vers la côte" (Delanoë et Pinot, 1975); (2) courants de refend (rip current) plus fréquemment observés, sont des courants très localisés, formés par deux dérives littorales convergentes.

Au large de la plage du Teven, différentes missions photographiques aériennes ont permis de mettre en évidence des traînées de sables grossiers et coquilliers perpendiculaires au rivage. Delanoë et Pinot (1975) ont mis en relation ces traînées avec l'existence de courants d'arrachement susceptibles, lors des tempêtes hivernales, de transporter les particules les plus fines en laissant un pavement plus grossier.

De telles traînées ont été observées au droit du Treustel en contrebas de la zone sensible de la plage du Teven (Illustration 19). La signification exacte de ces traînées et l'importance des courants à l'origine de ces formes ne peuvent être complètement précisées. Elles suggèrent néanmoins l'existence d'une dynamique sédimentaire perpendiculaire au rivage.

Cependant selon une étude du L.C.H.F. (dans Morinière, 1983), les courants de fond perpendiculaires seraient surtout dirigés vers la côte, les courants de retour s'effectuant à profondeur intermédiaire.

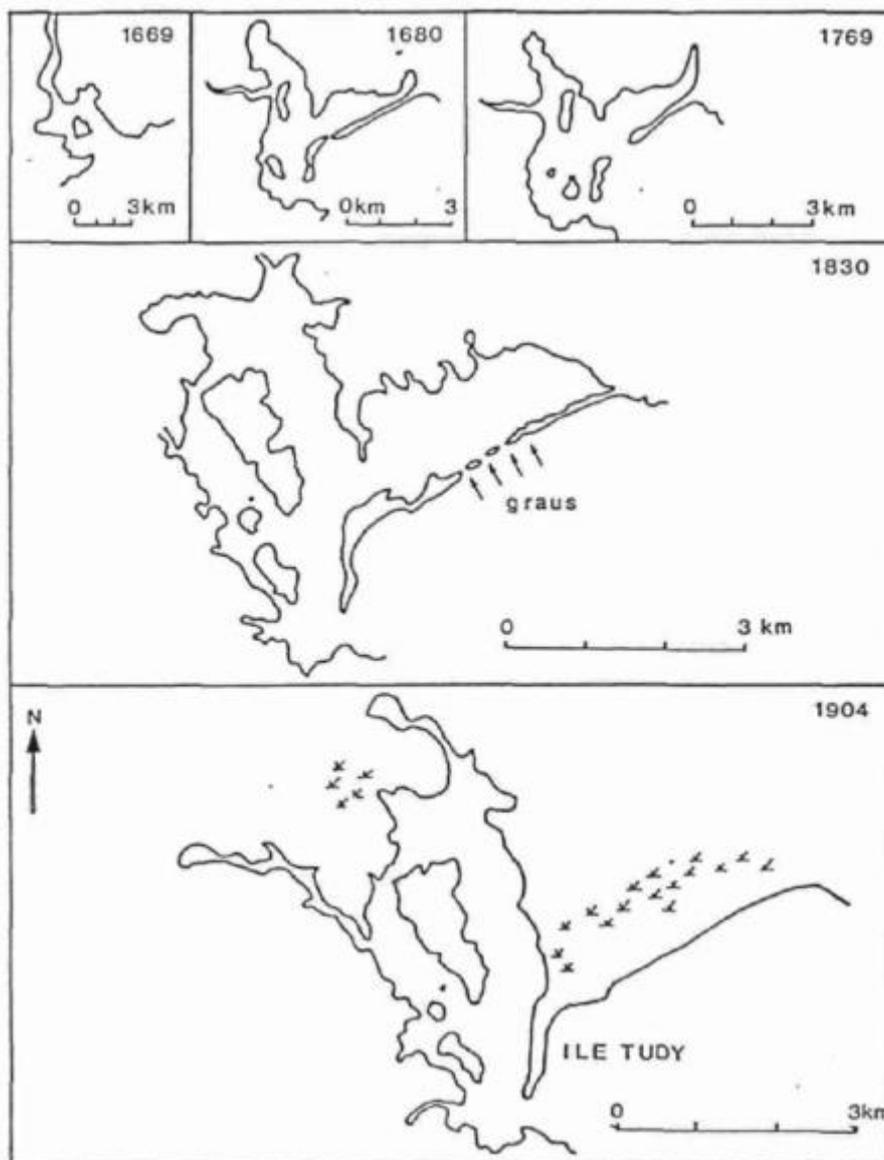


Illustration 20 : Reconstitution de la formation d'un des cordons dunaires du compartiment C9 (Cordon dunaire de d'après les cartes anciennes Guilcher, 1946).

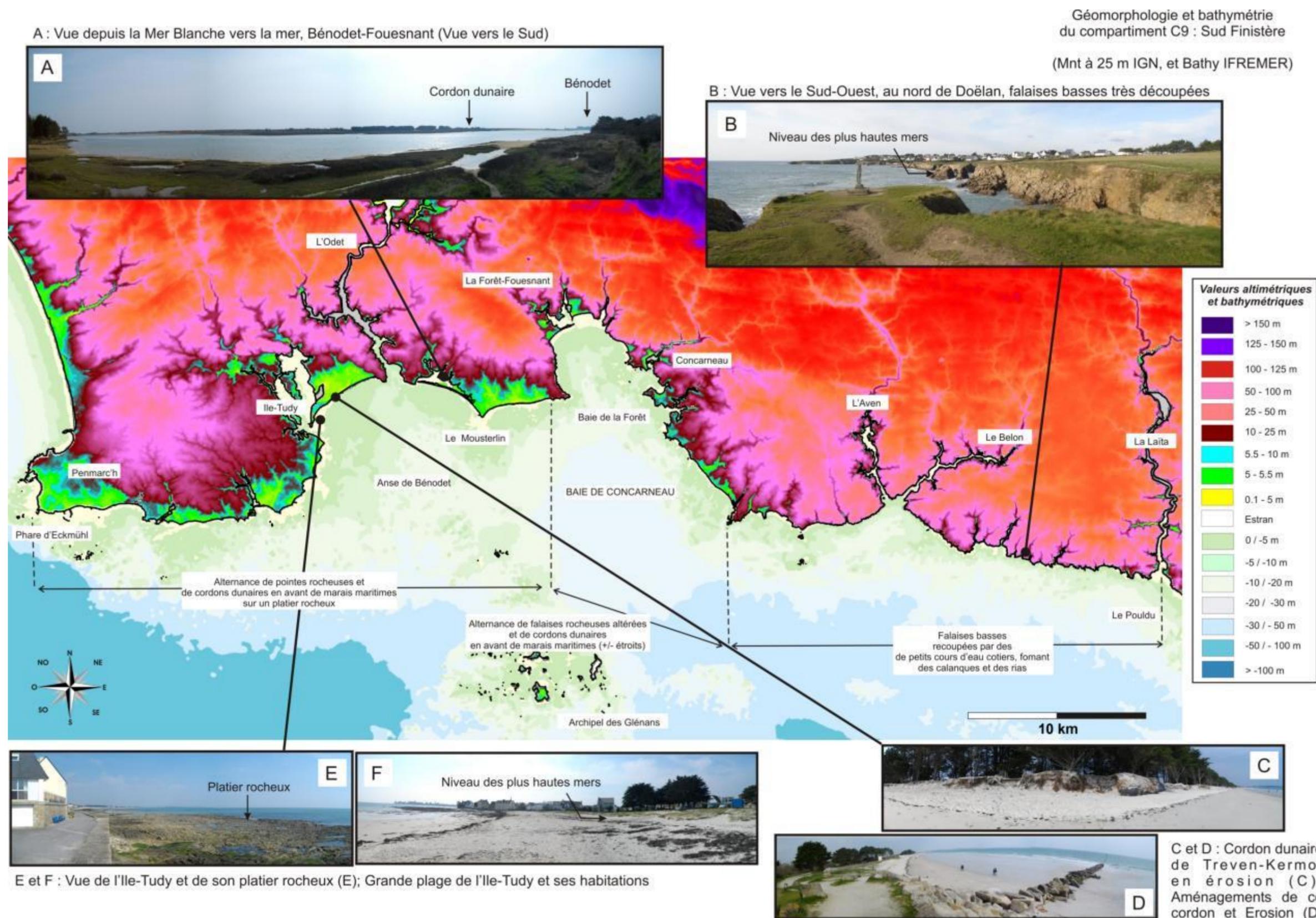


Illustration 21 : Géomorphologie et bathymétrie du compartiment C9 : Sud-Finistère.

## 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.

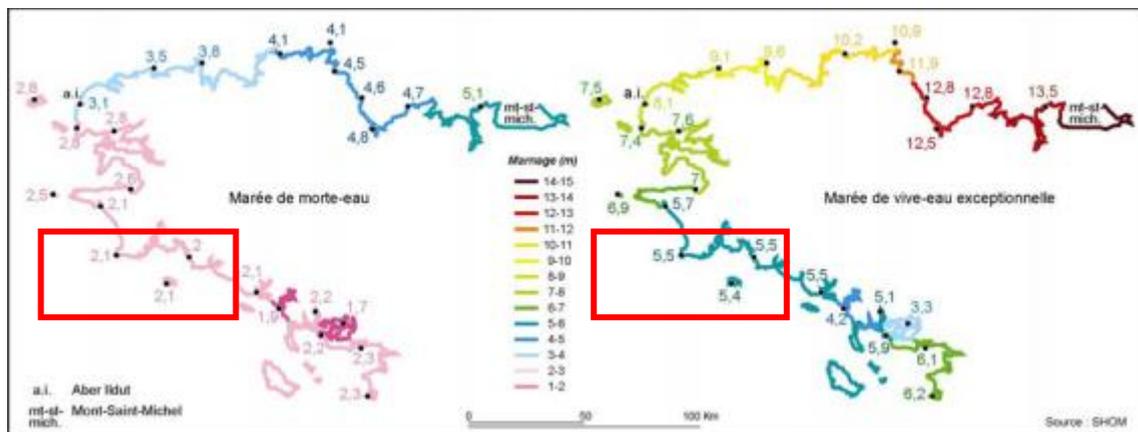


Illustration 22 : Amplitude du marnage en Bretagne (d'après les données du SHOM) (dans Stephan, 2009).

La Bretagne est soumise à un contexte macro-tidal qui ici est l'un des plus faibles de la région. Ainsi sur le Sud Finistère, le marnage augmente progressivement vers le Nord mais reste relativement homogène sur l'ensemble du compartiment C9 (illustration 22). Lors des pleines mers de vive-eau, il dépasse les 5 mètres (d'après le SHOM, dans Stéphan P., 2009), pour atteindre les 5,5 m à la pointe de Penmarc'h et sur tout le littoral du compartiment C9, et 5,4 aux Glénans.

La marée commande le déplacement d'importantes masses d'eau et génère de forts courants de flot (montants) et du jusant (descendants).

La configuration du Sud Finistère avec la baie de Concarneau, crée des courants tidaux décrivant un mouvement horaire pendant un cycle de marée (Delanoë et Pinot, 1979).

Ces courants de marée sont relativement mieux connus en surface qu'en profondeur. Fortement canalisés par l'embouchure de l'Odet et la ria de Pont l'Abbé, ils doivent être moins efficaces au niveau de la plage. Les thermographies semblent indiquer que les courants divergent le plus souvent du centre de la plage vers les extrémités (CNEXO dans Hallégouët et Moign (1977), dans Bouroullec *et al.*, 1989). Leur analyse par « thermographie », montre une dérive des courants de jusant vers l'ouest au niveau des estuaires de l'Odet et du Pouldon. Au niveau de la plage du Teven, les courants de marée n'ont pas d'incidence sur le déplacement des sables.

Les vitesses des courants de marée sont assez faibles, en moyenne de 10 à 20 cm/s, mais s'accroissent aux niveaux des pointes rocheuses telles que celles de Trévignon et Beg Meil,

pouvant atteindre 40 cm/s (Meunier *et al.*, 2014). Des vitesses maximales de 60 cm/s jusqu'à 80 cm/s sont enregistrables respectivement à l'entrée de la baie de la Forêt (au flot), l'Île aux Moutons et le récifs des Pourceaux (au jusant) (Ehrold *et al.*, 2007 dans Meunier *et al.*, 2014).

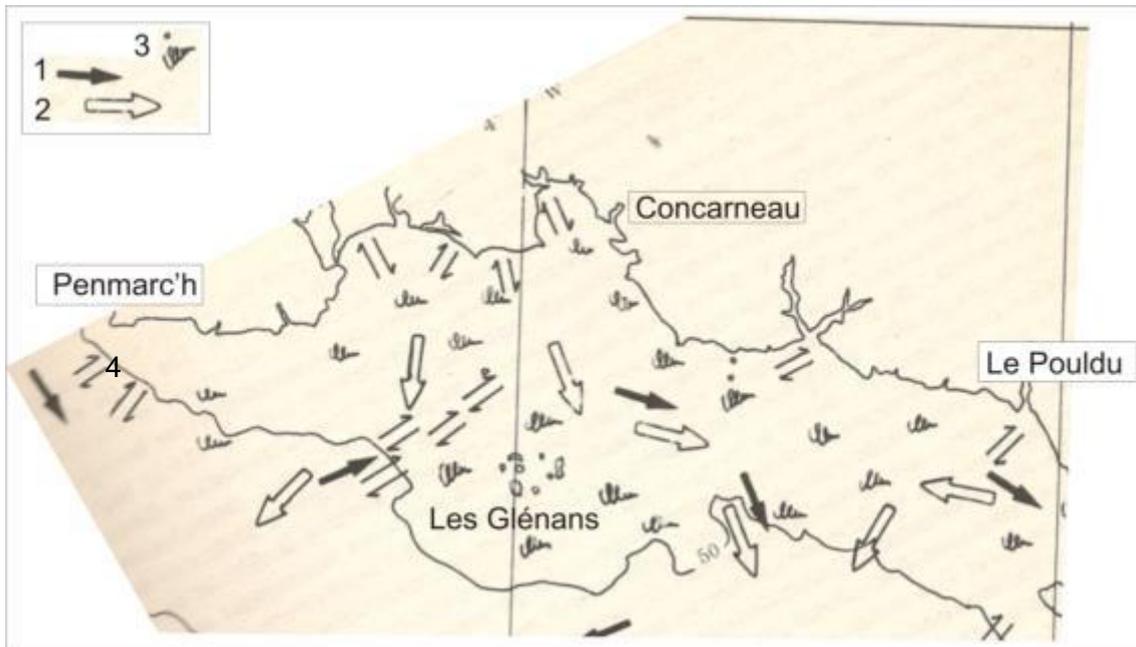


Illustration 23 : Répartition des courants tidaux et mouvements sédimentaires à l'échelle du compartiment C9 (Pinot, 1974).

**LEGENDE :** (1 : Transport par les courants de marées ; 2 : Transport par les courants de retour et 3 : Aires de fabrication des sédiments biogéniques ; 4 : va et vient des sédiments sous l'influence des houles sur les avants-plages)

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

### 2.2.1. La Houle (et les vagues)

Une observation a été faite au large de la côte Sud-Bretagne grâce à des navires entre 1960 et 1980 et ont été publiés par le SCEM, le Service Central d'Exploitation de la Météorologie, en 1991, montre que l'évolution des houles se fait de façon saisonnière, et que les houles les plus fortes et les plus fréquentes proviennent de l'Ouest, suivi du Nord-Ouest et du Sud-Ouest selon l'orientation du vent.

Les données de houles actuelles, consultables à la bouée 02914\_Penmarc'h (47°39,000'N ; 04°27,000'W), sur la période du 09 novembre 2009 au 27 février 2010 (source CANDHIS), donnent des hauteurs moyennes de houle H1/3 et Hmax de 2,4 et 3,9 m et des directions moyennes ONO à OSO (Illustration 24).

Les houles les plus hautes enregistrées sur cette période de temps sont de H1/3 max et Hmax de 9,3 et 16,4 m, pour des directions SO.

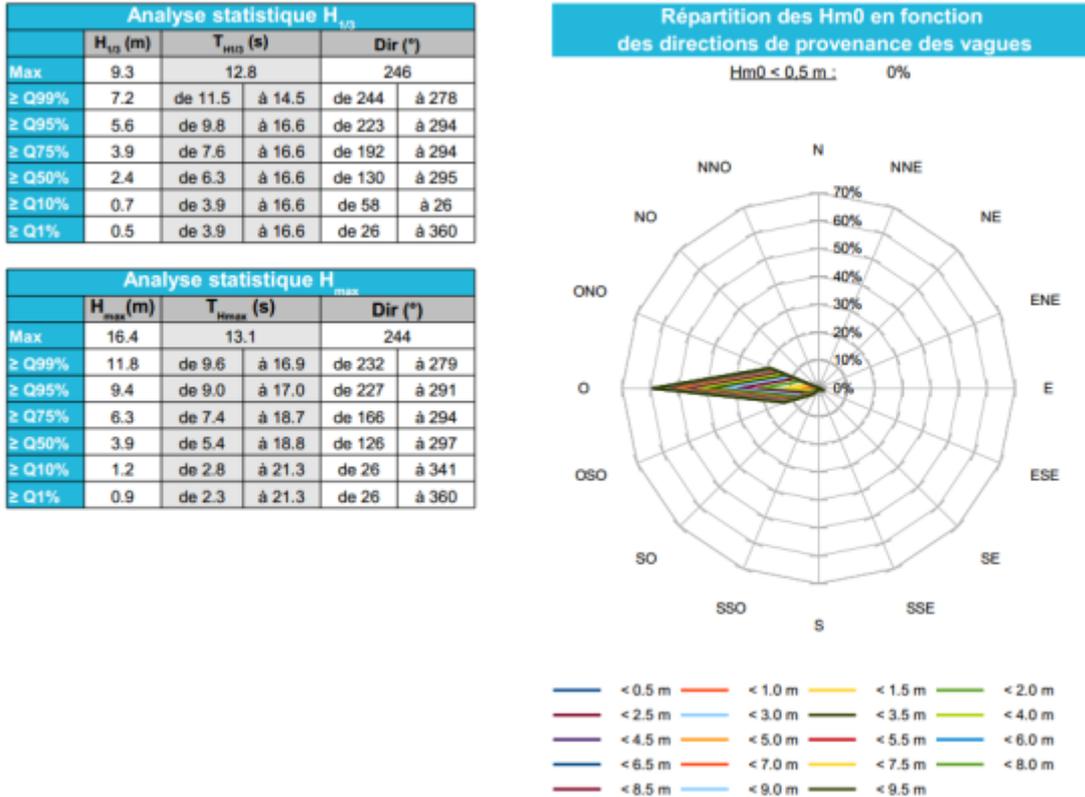


Illustration 24 : Analyse statistique des houles de la bouée 02914\_Penmarc'h et Répartition des houles en fonction de leur directions de provenance ((Source CANDHIS : <http://candhis.cetmef.developpement-durable.gouv.fr/>)).

Ainsi, de façon générale, les côtes orientées vers l'Est seront donc beaucoup moins soumises à la houle que les côtes orientées vers le sud et vers l'Ouest.

Localement les trains de houles subissent des changements de direction (réfraction) comme dans l'Anse de Bénodet, où la pointe de Loctudy, située au Sud de Ile-Tudy, provoque un changement dans la direction de la houle arrivant de l'Ouest et du Sud-Ouest et les envoie vers la plage de Téven qui n'est alors plus protégée malgré son orientation vers l'Est.

Dans l'Anse de Bénodet, les vagues ont un effet érosif plus ou moins poussé selon la situation de la côte et la profondeur de l'eau. A l'Est du Polder de Combrit et au centre de l'Anse vers la Pointe de Combrit et la pointe Saint-Gilles, l'eau est plus profonde et la pente plus forte, ce qui alimente la force des vagues contrairement à l'Ouest vers Ile-Tudy, moins touchée par les vagues et leur érosion due à sa pente douce et de sa faible profondeur d'eau. Les vagues perdent alors de leur intensité et la côte n'est que très touchée par l'érosion des vagues.

La configuration du Sud Finistère et son platier rocheux, créent des hauteurs fonds qui entraîneront une diffraction des houles.

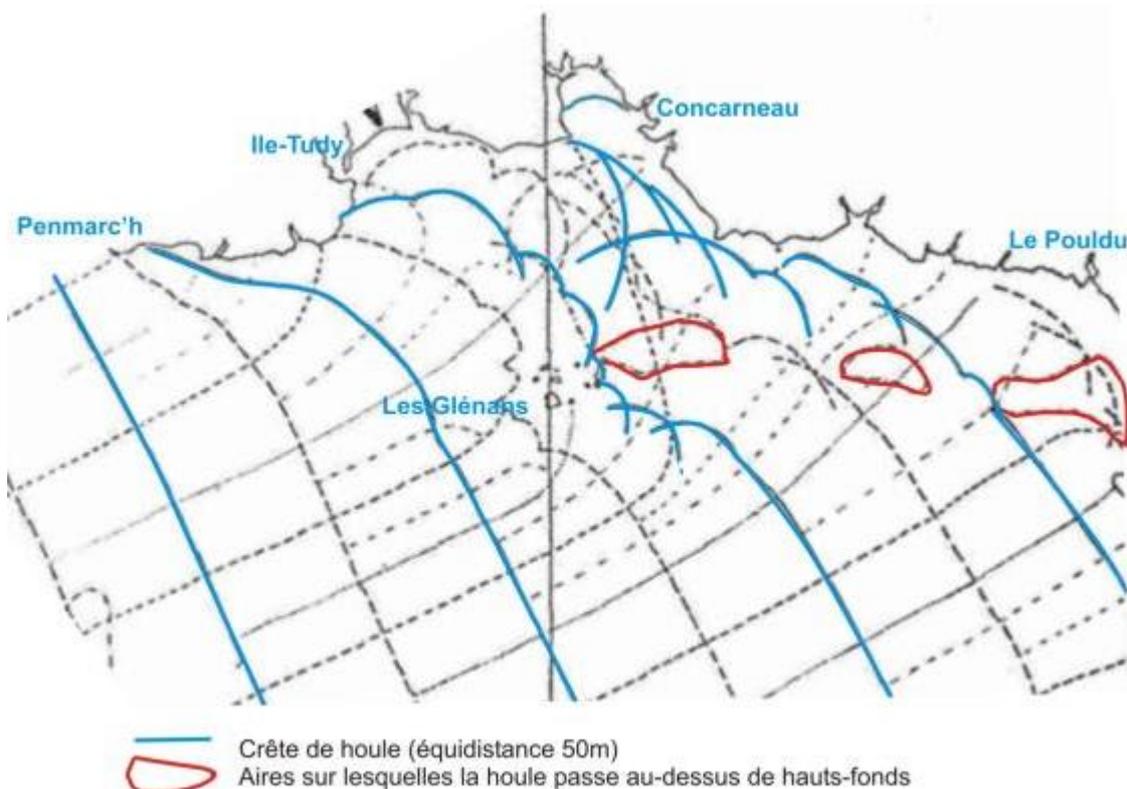


Illustration 25 : Plan de vagues pour une houle longue de direction OSO – plan établi pour une houle de 16s, 400 m de longueur d'onde et 25 m/s (Pinot, 1974).

### 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 existe 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 Sud Finistère appartient à la zone "Bretagne Sud" qui comprend le littoral situé entre La Pointe du Raz (Finistère) et Belle-Ile (Morbihan). Les ports de référence concernés sont Concarneau (29) et Port-Tudy (Groix, 56), auxquels s'ajoutent 22 sites secondaires pour les calculs en pleine mer et 28 en basse mer. Le Compartiment C9 a donc pour port de référence le port de Concarneau.

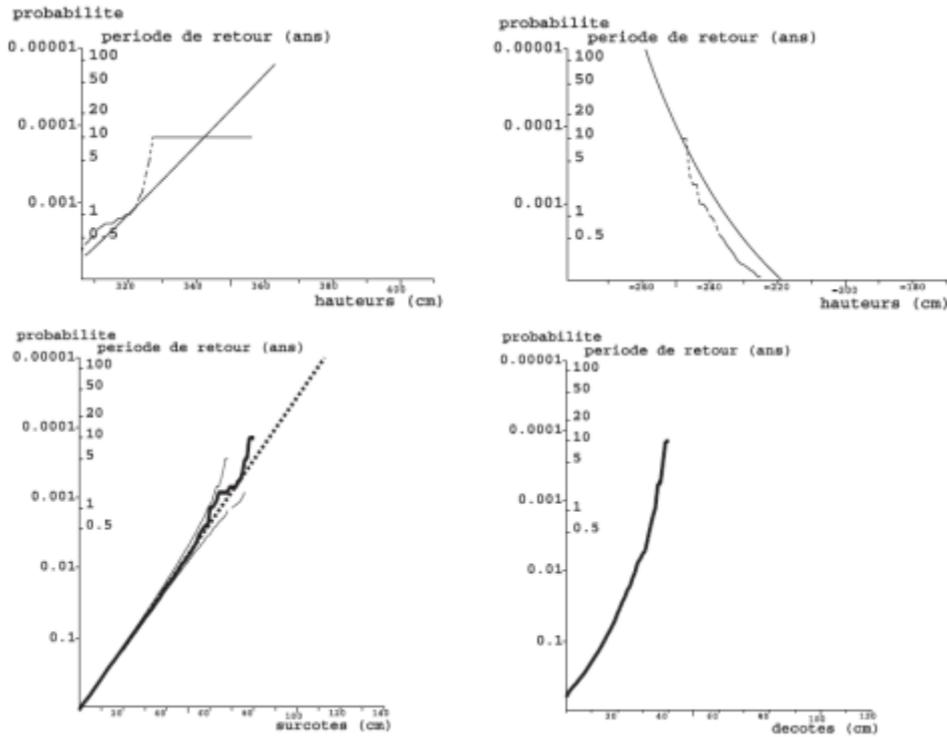


Illustration 26: Résultats des statistiques pour le port de Concarneau par rapport à l'IGN 69, en haut – hauteur d'eau, en bas – surcote/decote (© CETMEF/SHOM 2012).

L'illustration 26 correspond aux résultats de l'analyse statistique des niveaux de mer, pour le port de Concarneau, 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, traduites 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 27).

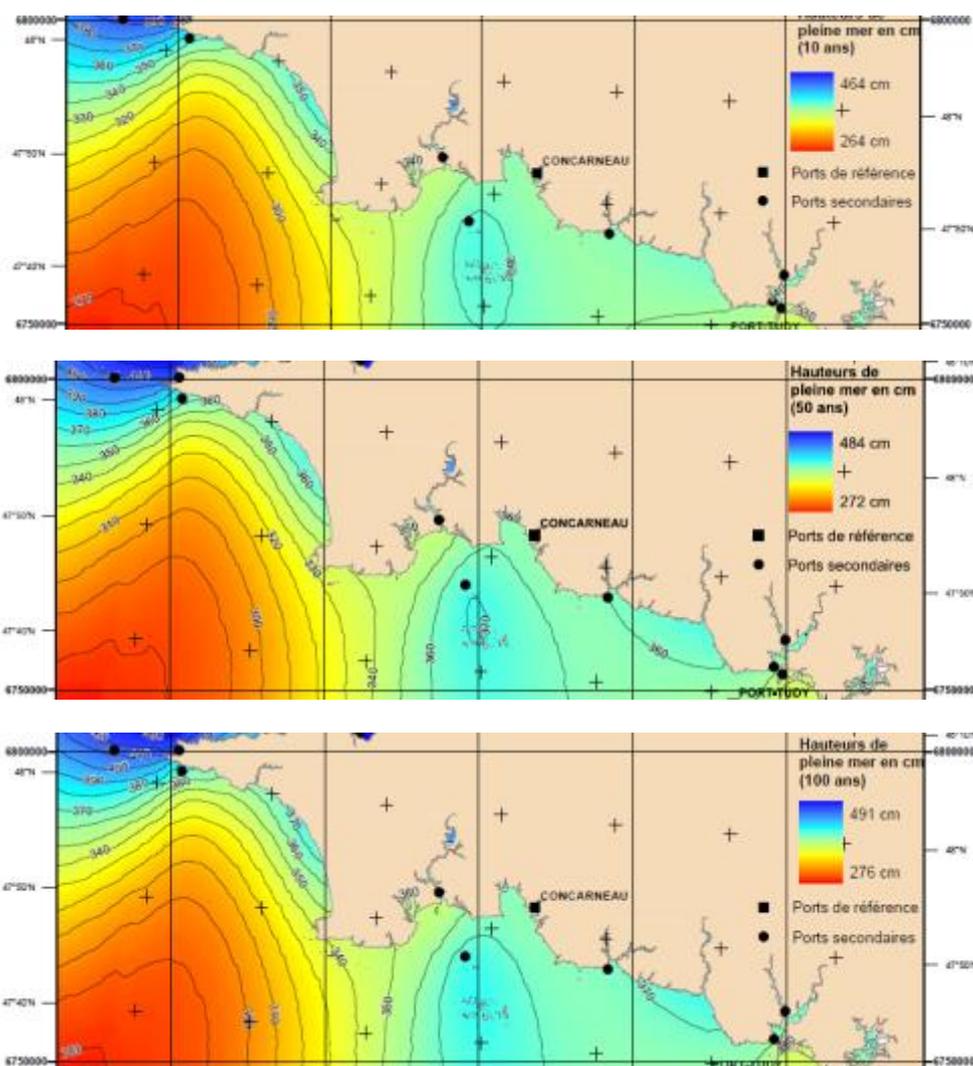


Illustration 27 : Carte des niveaux extrêmes de pleine mer sur une période de retour de 10, 50 et 100 ans (SHOM et CETMEF, 2012).

Les cartes des niveaux extrêmes sur le Sud Finistère (Illustration 27), montre que :

- pour une période de retour de 10 ans, le niveau extrême de pleine mer varie entre 3,20 m à la pointe de Penmarc'h, et 3,45 m à l'anse du Pouldu, avec un niveau proximal de 3,5 m aux Glénans ;
- pour une période de retour de 50 ans, le niveau extrême de pleine mer varie entre 3,35 m à la pointe de Penmarc'h, et 3,60 m à l'anse du Pouldu, avec un niveau proximal de 3,70 m aux Glénans ;
- pour une période de retour de 100 ans, le niveau extrême de pleine mer varie entre 3,45 m à la pointe de Penmarc'h, et 3,70 m à l'anse du Pouldu, avec un niveau proximal supérieure à 3,70 m aux Glénans.

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 28). De même, la décote de basse mer est la différence entre la hauteur de basse mer observée et la hauteur de basse mer prédite.

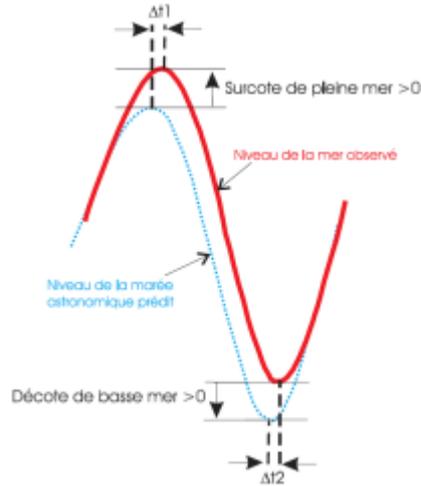


Illustration 28 : Illustration de la surcote de pleine mer et de la décote de basse mer (CETMET/SHOM, 2012).

L'inventaire des évènements 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. Deux valeurs de surcotes ont été trouvées. L'une provenant de la base de données d'évènements dommageables de l'UBO (Hénaff-Le Cornec) et l'autre d'une étude BRGM d'appui administration sur une reconnaissance de Catastrophe naturelle suite aux inondations et coulées de boue présumées, au niveau du port de Concarneau lors du passage de Joachim (Lucassou et Schroetter, 2012). Ces surcotes sont de 1,5 m pour des évènements avec érosion et submersion marine, en 1865 et 1879 et de 0,4 m pour un évènement du 15 décembre 2011.

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 (Illustration 26)

### 2.3. LES VENTS

Deux stations, sur le compartiment C9 Sud Finistère, permettent d'avoir des données sur les vents. Il s'agit des stations du phare de Penmarc'h et de l'île de Groix.

Les données du sémaphore de Penmarc'h, montre une rose des vents pour la période 1949-1976, avec une prédominance nette des vents forts de secteur W à NW.

Toutefois, les vents de secteur E à SE sont peu nombreux en été et plus fréquents en hiver (Illustration 30).

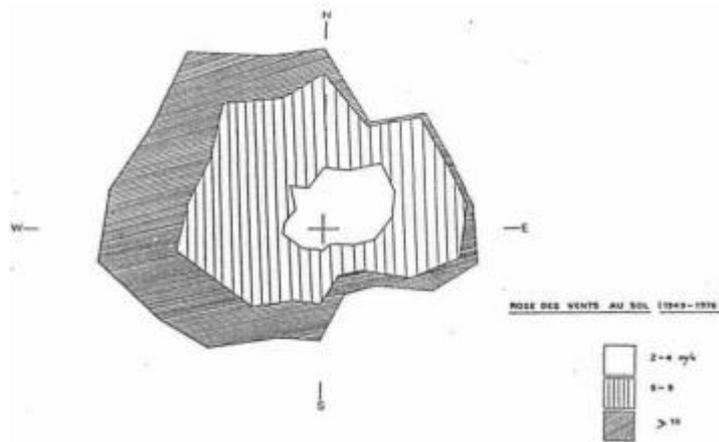


Illustration 29 : Rose des vents au sol relevés à la station de Penmarch' entre 1949 et 1976 (Dans Bouroullec et al., 1989).

Toujours à partir de la station de Penmarc'h, mais pour la période de septembre 2010 à avril 2014, les directions de vents affichent des secteurs Nord-Ouest à l'année, préférentiellement, avec des directions de vents non négligeables en mars de secteur Est-Sud-Est (Illustration 31).

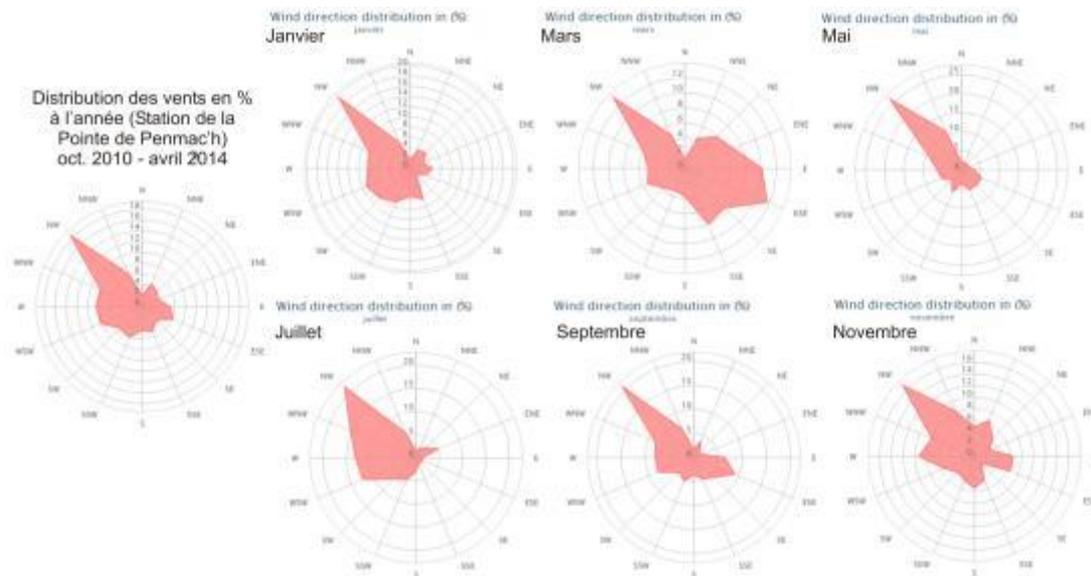


Illustration 30 : Roses des vents à la station de Penmarc'h entre octobre 2010 et avril 2014 puis pour les mois de janvier, mars, mai, juillet, septembre et novembre (Source WindFinder.com).

À la station de l'île de Groix, pour la période de novembre 2003 à avril 2014, la direction des vents à l'année, sont de secteur Ouest à Ouest-Sud-Ouest, mais en mars, les vents peuvent passer à des secteurs Est-Nord-Est et en mai et novembre à des secteurs Ouest à Nord-Nord-Ouest (Illustration 32).



Illustration 31 : Roses des vents à la station de Groix entre novembre 2003 et avril 2014 : à l'année, puis pour les mois de janvier, mars, mai, juillet, septembre et novembre (Source WindFinder.com).



### 3. Analyse historique des aléas littoraux

#### 3.1. RISQUE NATUREL : QUELQUES RAPPELS

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



Illustration 32: 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 enjeu (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 SUD-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 34) : **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

Illustration 33 : 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 est une surface (un polygone) ou un point correspondant à la hauteur d'eau relevée lors de la submersion.

### 3.2.2. Les points en érosion, submersion etc. sur le compartiment C9

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.

Le Sud-Finistère est particulièrement touché par le risque de submersion marine. La thèse de Cariolet en 2011 a permis de recenser l'ensemble des submersions passées, ainsi que de comprendre les mécanismes résultants de ces événements (brèches etc...). Cette observation des submersions marines passées a permis de cartographier des aléas ponctuels, correspondant aux zones de submersion et d'érosion survenus lors de tempêtes historiques.

Sur la côte Sud-Finistère, il s'agit principalement de côtes meubles basses ou de côtes rocheuses basses sur laquelle s'appuient des cordons dunaires plus ou moins importants. D'Ouest en Est, certaines zones sont plus vulnérables que les autres du fait de leur positionnement. Ces submersions sont en général rapides et dépendent d'un événement occasionnel, principalement des tempêtes ayant provoqués des niveaux d'eau exceptionnels. Sur 115 événements de submersions marines en Bretagne depuis 1960, 31 se sont produits dans le Sud-Finistère. Même si aujourd'hui le nombre de submersions

marines a largement diminué, le Sud-Finistère reste l'une des côtes de Bretagne les plus touchées (Cariolet, 2011).

Sur cette côte, on retrouve une soixantaine de submersions historiques majeures depuis les années 1860. Ces aléas submersion ont principalement touché les communes de Penmarc'h, de Tréffiagat, de Loctudy et de Ile-Tudy. On en retrouve ensuite quelques-unes à Fouesnant, Guilvinec, Concarneau ou encore Combrit. Mais la côte la plus touchée reste celle de Penmarc'h à Combrit. Les côtes situées plus à l'Est ont connus quelques aléas de submersion mais en nombre beaucoup moins conséquent.

La commune la plus touchée par les submersions marines est la commune de Penmarc'h, la plus occidentale. Cette commune possède une côte orientée Sud-Ouest.

Depuis les années 1860, Penmarc'h a connu 19 cas de submersions marines, et la commune fait l'objet d'un PPR inondations par submersion marine approuvé depuis 1999. La partie de côte la plus touchée est la partie Ouest et notamment le port Saint-Guénolé qui s'est vu submergé cinq fois depuis 1974. A Saint-Guénolé, c'est la zone naturelle au niveau de la cité de la joie et la Pointe de Penmarc'h qui sont les plus vulnérables. Sur la côte sud de la commune se sont les zones de Kervily, Kerity et Toul-ar-Steir.

Un peu plus à l'est au Guilvinec, un cas de submersion a été recensé en 1989. Aucune étude ne permet de déterminer les causes exactes de cet aléa, et le Guilvinec ne possède aucun PPR approuvé.

Encore plus à l'est, Tréffiagat fait partie des communes du Sud-Finistère les plus touchées par l'aléa de submersion marine. Sur la côte Sud entre Léchiagat et Lesconil, 14 cas de submersions ont été recensés depuis 1924, avec une période de retour relativement élevée entre les années 1920 et les années 1940. Mais aujourd'hui cet aléa semble avoir pratiquement disparu, et plus aucun cas de submersions n'a été recensé depuis 1989.

Encore plus à l'Est, la commune de Loctudy a également connu certaines submersions. Loctudy possède une côte orientée au sud-ouest et une orientée vers l'est. Ces deux côtes ont été touchées par l'aléa submersion. En 1990, une tempête qui touche la Bretagne, va créer une inondation par submersion au niveau de la plage des sables blancs sur la côte sud ; sur la côte est, quatre cas sont recensés entre 1974 et 1989. Les tempêtes de 1974, 1976 et 1989 ont touché Loctudy au niveau de Kervilizic et de la plage de Langoz, créant des submersions sur l'arrière-côte basse.

En remontant, l'Anse de Benodet, on trouve le Polder reliant Ile-Tudy à Combrit. Ce Polder a été très affecté par les submersions marines, principalement dues à des brèches créées dans les cordons dunaires ou des franchissements de dunes lors des tempêtes. Le Polder a connu au moins 10 cas de submersion entre 1882 et 2008, dont 8 à Ile-Tudy.

En poursuivant encore vers l'Est au niveau de la pointe de Moustierlin, trois cas de submersions ont été recensés entre 1838 et 1868, suite à des tempêtes. Depuis, plus aucun cas de submersion n'a été observé.

La Baie de Fouesnant a également connu son lot de submersion, tout d'abord à Fouesnant, au niveau de la plage de Cap Coz. Trois cas y ont été observés entre 1924 et 1989. Ces submersions ont de nouveau eu lieu à cause de tempêtes ayant touchées la côte.

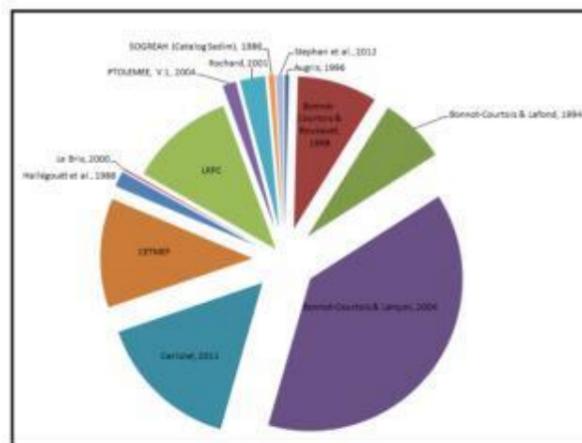
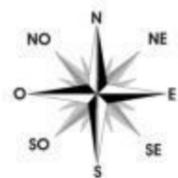
Mais la côte Sud-Finistère a également été étudiée pour ses mouvements de terrains. Le LRPC de Saint-Brieuc a travaillé sur la commune de Clohars-Carnoet et a fait ressortir deux zones concernées par les mouvements de terrain, caractérisés par des chutes de blocs : Fort Clohars et Port Blanc. Ces deux zones connaissent des chutes de blocs réguliers

depuis quelques années. Le sentier côtier est touché, et l'origine de ces chutes pourrait être anthropique ou naturelle (avec les courants). Une représentation ponctuelle a donc été possible.



Illustration 34 : Situation des zones d'étude à Clohars-Carnoet (LRPC - CETE de l'Ouest, 2005).

L'ensemble des informations récoltées sont synthétisées sur les cartes qui suivent des illustrations 36 et 37.



*Légende des aléas ponctuels extrait de la bibliographie*

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

### Synthèse bibliographique des aléas littoraux ponctuels du compartiment C9



Illustration 36 : Synthèse bibliographique des aléas littoraux ponctuels du compartiment C9.

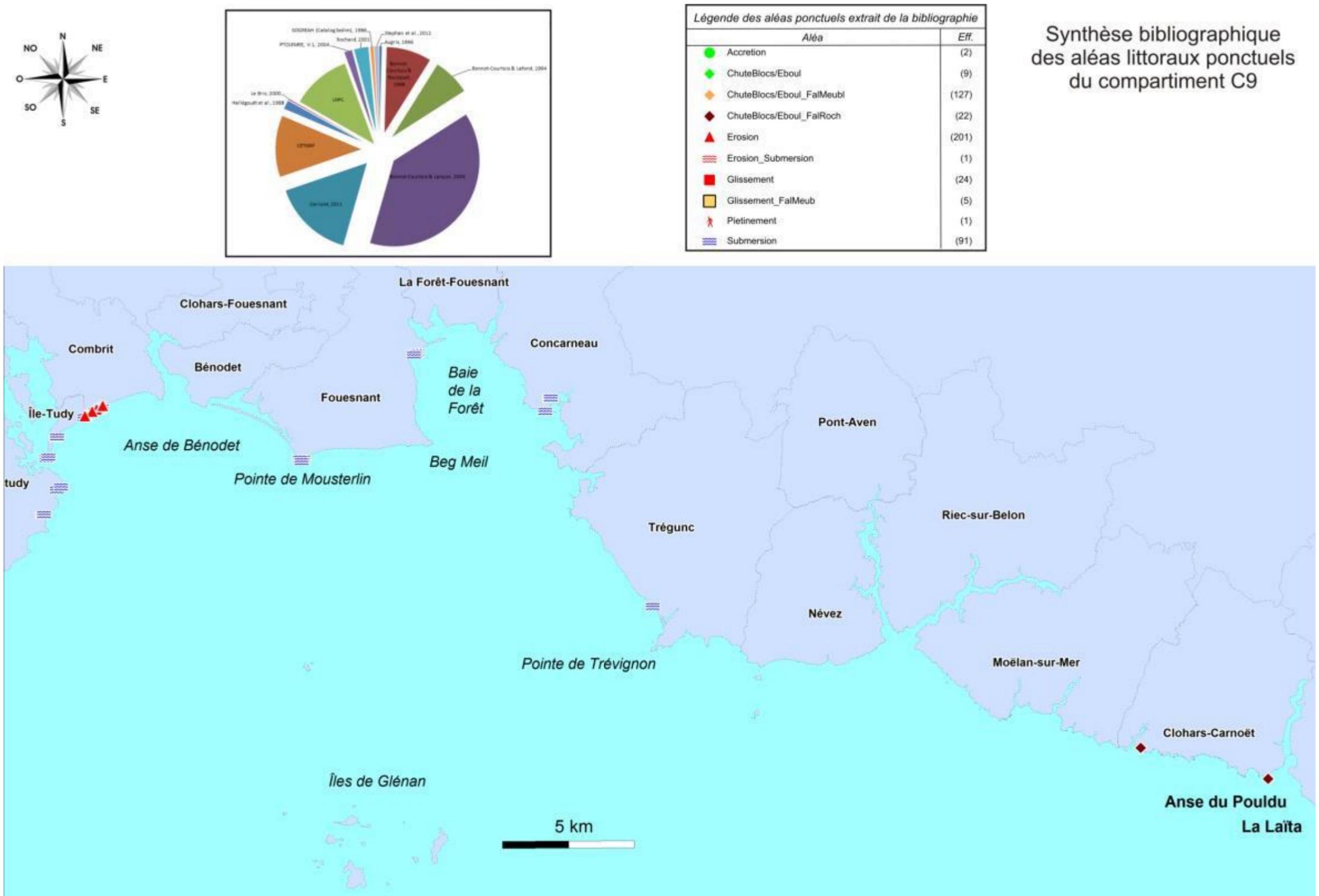


Illustration 35 : Synthèse bibliographique des aléas littoraux ponctuels du compartiment C9.



### 3.2.3. Les linéaires en érosion ou en accrétion du compartiment C9

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.

Sur la côte Ouest de Penmarc'h, la zone située devant la zone naturelle dans la Cité de la Joie est soumise à l'érosion du fait de son positionnement vers le Sud-Ouest, face aux vents dominants. Cette côte n'a pas fait l'objet d'une analyse précise, seul l'étude de sa cinématique a été observée depuis les années 1960 (*CETMEF, 2011*).

La côte en érosion entre Penmarc'h et le Guilvinec touche la plage du Ster, Toul ar Ster et Port de Bouc à la limite du port de Kéridy. Cette érosion est principalement due à la houle qui touche les côtes de Penmarc'h. Ces houles ont une force supérieure à la normale et participent à l'érosion du cordon dunaire du Steir et de la plage de Kéridy. De plus la dune au niveau de Toul-ar-Steir a été touchée par plusieurs tempêtes ayant créé des brèches dans le cordon, comme par exemple en 1896, ou encore en 1904 au niveau de Notre Dame de la Joie située sur la côte Ouest de Penmarc'h. Ces phénomènes ont engendré une érosion massive supplémentaire du cordon. Face à cette érosion le cordon dunaire reste aujourd'hui encore très fragile même si le recul relevé il y a environ un siècle n'est plus visible aujourd'hui. Comme pour la côte Ouest de Penmarc'h, aucune étude n'a été réalisée hormis celle du recul moyen annuel de la côte, ce qui a permis de mettre en avant l'érosion de la zone (*Bellessort, 1987*).

Un peu plus à l'Est, à Tréffiagat, on remarque une petite zone d'érosion sur la côte Sud, au niveau de Léchiagat et de Léhan, sur le cordon dunaire entre la plage de Léhan et la Plage de Squividan. Cette petite portion de cordon dunaire a subi de nombreuses érosions dans les dernières décennies à cause des agents météo-marins diverses. Mais la dune a surtout été touchée par une tempête qui a percé trois petites brèches au niveau de Léchiagat lors de la tempête de 1978. L'érosion de ce cordon ne fait l'objet d'aucune analyse précise concernant son érosion et aucun projet de solidification n'est encore envisagé (*CETMEF, 2011*).

À l'Est de Tréffiagat, entre Ile-Tudy et Combrit dans l'Anse de Bénodet, on retrouve une zone en érosion. Ce trait de côte du Polder de Combrit – Ile-Tudy a fait l'objet de plusieurs analyses dont une en avril 2011. Cette analyse porte sur sa cinématique, sa vulnérabilité et ses défenses à travers l'analyse de son cordon dunaire. En effet cette zone est très affectée par différents agents hydrodynamiques, par les houles venant de toutes les directions, excepté de l'Ouest (*Yoni C., 2001*) et les marées, principalement les jusants et les flots (*Illustration 38*).

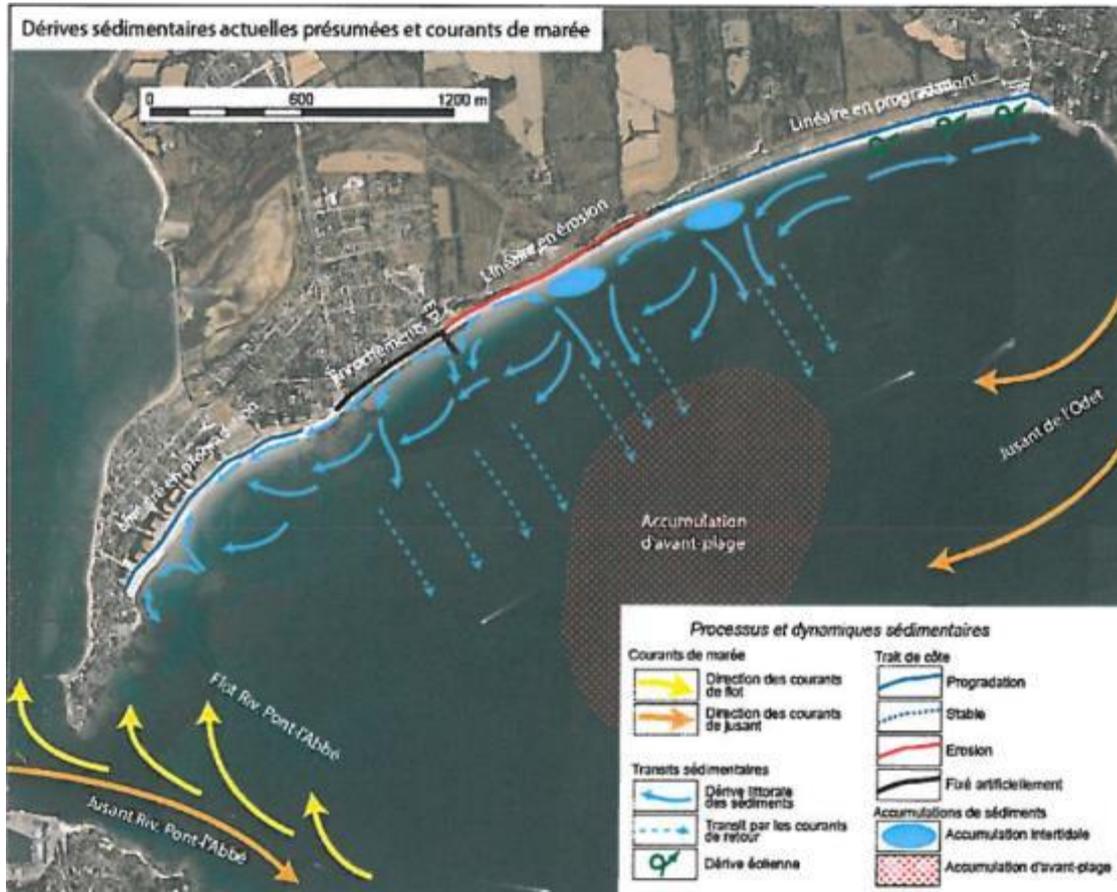


Illustration 36 : Schéma de circulation générale des sédiments entre Combrit et l'île-Tudy (Bouffort et al., 2011).

La côte est principalement touchée par les flots de la rivière du Pont l'Abbé ainsi que par les Jusants de l'Odet, formant une accumulation d'avant plage devant le cordon au niveau du Treustel, particulièrement touché par cette érosion. D'après Yoni C. (2001), la pointe de Loctudy, au Sud du Polder, constitue un barrage et les houles d'Ouest et de Sud-Ouest y sont diffractées, et se dirigent alors vers la plage de Teven, au Nord-Est de la Grand'Plage de Ile-Tudy. Cette dernière est quant à elle protégée par les platiers rocheux situés en avant de la plage.

L'accumulation d'avant-plage entre la plage de Teven et de Kermor gêne le passage des sédiments qui sont alors déviés. Des accumulations intertidales se forment au niveau du Treustel lorsque la marée haute stagne le long de la côte. N'ayant plus de force pour soulever les sédiments, ceux-ci se déposent jusqu'à ce que la mer se retire. Le cordon dunaire au niveau du Treustel est alors très érodé et a connu également de nombreuses brèches dans son cordon au cours de tempêtes, du fait de sa fragilité. Depuis 1865, le cordon dunaire au niveau du Treustel a connu une dizaine de période de tempête ayant provoqué des brèches importantes. Ces brèches ont affaibli le cordon et l'ont aminci, augmentant sa fragilité face aux agents hydrodynamiques. Mais seule cette partie du cordon est érodée. Tout le reste du cordon entre Combrit et Ile-Tudy est au contraire en accrétion, du fait de la dérive littorale des sédiments, engendrée par l'aspect oblique des houles lorsqu'elles abordent le littoral (Yoni C., 2001).

Le vent est également acteur de ce phénomène, avec un déplacement des sables sur l'estran d'environ 4 m/s, pour une direction globale vers l'Est, accentuant l'érosion du cordon dunaire (Yoni C., 2001). Afin de contrer cette érosion, plusieurs projets de renforcement du cordon dunaire ont été mis en place, afin de le solidifier et densifier. Par exemple en 1978, un barrage a été mis en place mais il a disparu quelques années plus tard après avoir été

soumis aux agents météo-marins. Suite à cet essai, le procédé Cornic a été mis en place. Il s'agissait de poches remplies de sables disposées perpendiculairement à la plage du Teven. Elles étaient disposées en haut de plage, à la limite entre plage et dune, et ont été ensevelies. Le but était de réduire le transport du sable par la houle vers le bas de plage. Ce procédé a seulement limité quelques temps l'érosion de la plage sans pour autant avoir un effet remarquable, même s'ils existent toujours à l'heure actuelle (Yoni C., 2001).

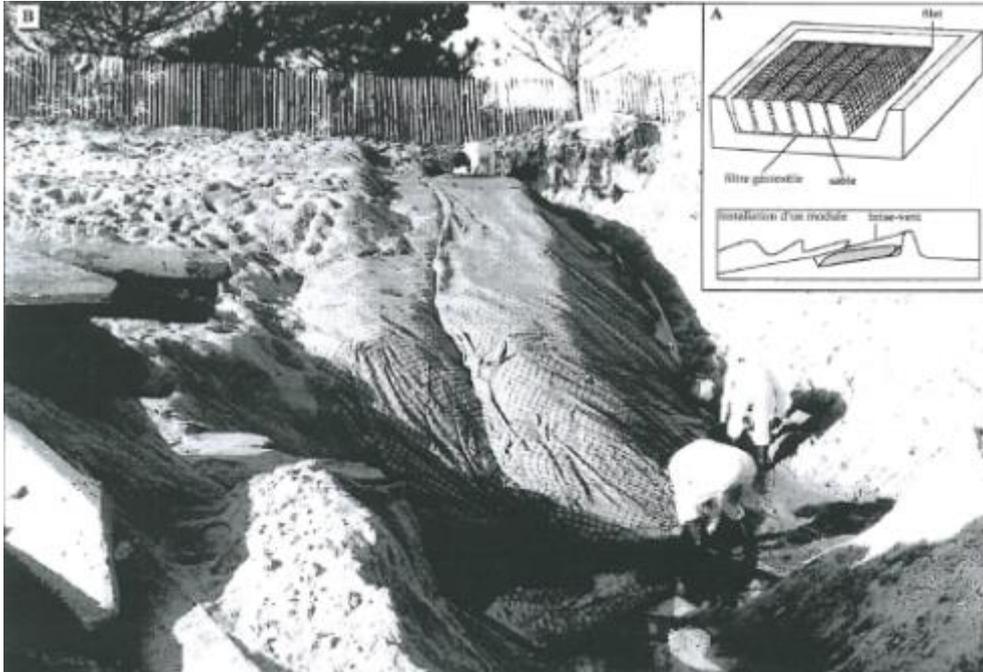


Illustration 37 : Procédé Cornic : Principes d'installation et Pose (Yoni C., 2001).

En 1995, un cordon d'enrochement a été créé au Teven, et un deuxième est mentionné dans le rapport de Bouffort et al. (2011) entre le Treustel et la pointe rocheuse de Sainte-Marine.



Illustration 40 : Projet de défense côtière sur le Polder de Combrit au droit du Treustel (Bouffort et al., 2011).

Le rechargement sédimentaire se fait par le prélèvement de sable de la Grande-Plage à Ile-Tudy qui contrairement au cordon au droit du Trestel est en accrétion. Ce prélèvement se fait de façon occasionnelle afin de réaliser un rechargement efficace et maintenir un bon aspect environnemental concernant l'aspect du cordon, la pente du profil de la plage etc.

Trois prélèvements ont été réalisés en 2010 et 2011, prélevant 9 000 m<sup>3</sup> de sable à la Grande-Plage. Ce projet prévoyait également des prélèvements dans l'accumulation de sable avant-plage devant le Treustel. Cette action aurait alors deux buts : à court terme recharger encore plus le cordon au droit du Treustel en sédiments, et à long terme enlever définitivement cette accumulation responsable de la dérive littorale des sédiments et donc de l'érosion du cordon dunaire. Ces opérations continuent aujourd'hui pour à terme réussir à rendre ce cordon insensible aux agents hydrodynamiques responsables de son érosion.

De l'autre côté de l'Anse de Bénodet, on retrouve également une zone d'érosion. Elle touche les dunes domaniales de Moustierlin, sur la commune de Fouesnant. Ces Dunes s'étendent entre la Pointe de Moustierlin et l'Anse du Groassont. Orientées vers l'Ouest, elles sont soumises aux houles. Ces dunes subissent une érosion sur leur façade maritime mais aussi par l'arrière du cordon dunaire au niveau de « la petite mer blanche » (Illustration 41). La dune est aujourd'hui presque totalement séparée des terres et continue à s'éroder et à s'amincir suite aux agents météo-marins venant de la mer tels que les houles et les marées (Natura 2000, PPR Fouesnant).



Illustration 41 : Erosion par les agents météo-marins des Dunes de Moustierlin (source GoogleEarth 2013).

L'illustration 41, montre les effets érosifs créés par les agents météo-marins.

Sur la côte Sud du Village de Fouesnant, la plage de Cleuf Rouz est également touchée par l'érosion. Mais la raison de cette érosion est anthropique et elle est due à la sur fréquentation et au piétinement. Cette érosion a été prise en compte et la plage a été protégée à l'aide de ganivelles suite à divers dégâts côtiers subis depuis les années 1910. Mais ces protections ont été dégradées à plusieurs reprises, ce qui n'a pas permis à ce jour une protection globale de la côte. Des projets de protection vont donc à nouveau être mis en place afin de préserver l'aspect environnemental de cette côte Sud.

En 2011, le CETMEF s'est rendu sur la côte afin de mettre en avant les zones soumises à l'érosion, et en a tiré une fiche de site expliquant la situation de la plage grâce à un zonage (Illustration 42).

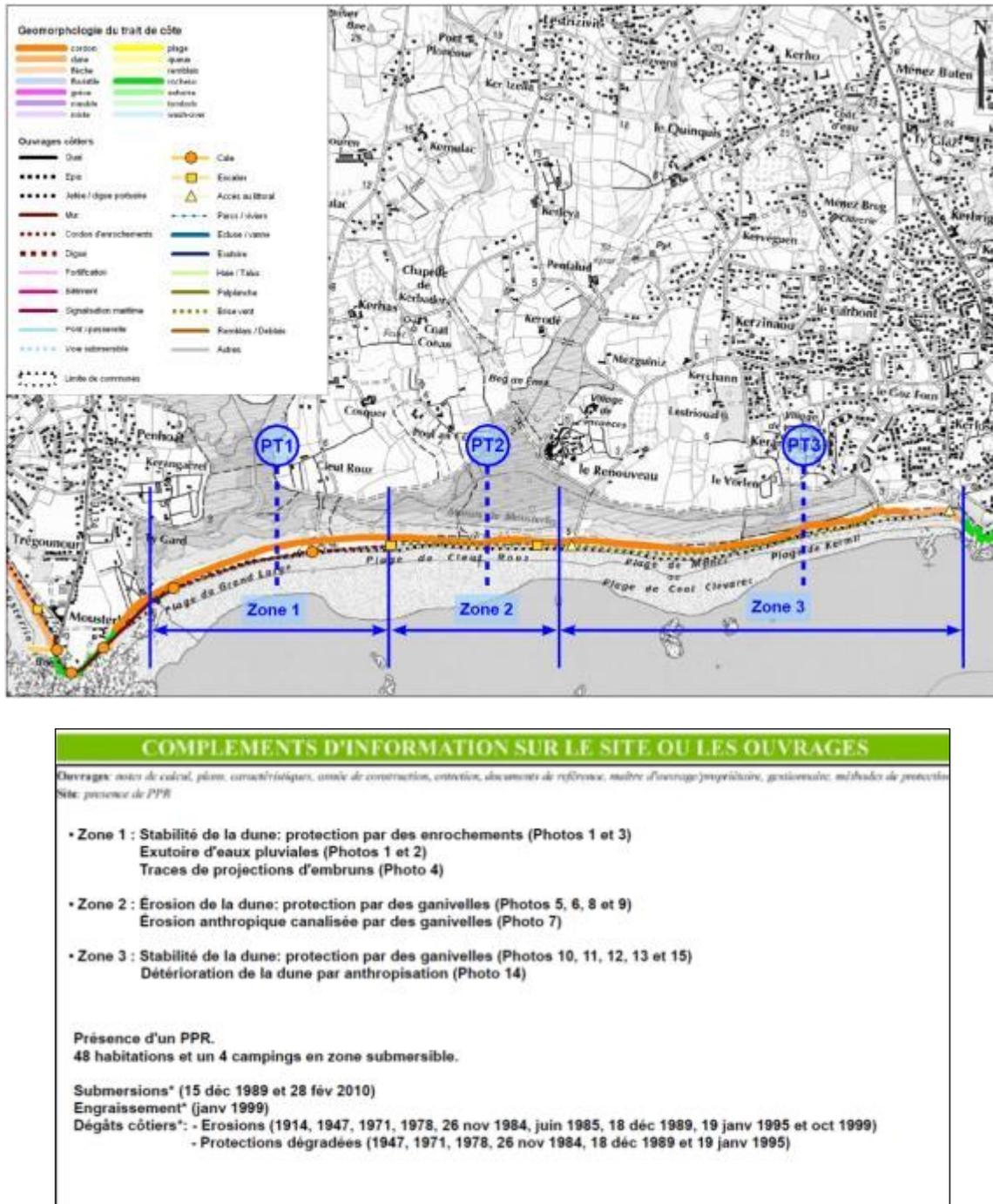


Illustration 42 : En haut : Zonage de la côte Sud de Fouesnant ; En bas : exemple de fiche site sur la côte Sud de Fouesnant (Fiches CETMEF, 2011).

Ce zonage va permettre une meilleure gestion de la côte et de la plage de Cleuf Rouz, pour parer à cette érosion anthropique.

Encore plus à l'Est dans l'Anse de Fouesnant ou la Baie de la Forêt, une côte est soumise à l'érosion, il s'agit de la Plage des Sables Blancs et de la Plage de Cornouaille longeant la côte Ouest de Concarneau (Bellissent, 1987). Cette zone est également touchée par la houle et les marées et s'érode depuis des décennies.

Au sud de Concarneau, une autre zone d'érosion massive est présente sur la côte Ouest de Trégunc entre la Pointe de la Jument et la pointe de Trévignon. Cette érosion concerne six plages environ et est due essentiellement au piétinement et à l'action anthropique. Cette côte très fréquentée voit son littoral reculer jour après jour. Des lacs se sont formés côté terre et l'épaisseur des plages diminue petit à petit (Bellessort, 1987)

Sur la côte entre la pointe de Trévignon et l'Anse du Pouldu, aucune étude n'a été réalisée concernant l'Erosion littorale. Seule Clohars-Carnoet a été étudiée avec une fiche de visite pour chaque zone importante et avec un besoin d'être étudiée. La côte étant plus élevée que sur le reste du Sud-Finistère, on trouve quelques zones soumises à l'érosion marine avec des chutes de blocs peu conséquentes. Le Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Saint-Brieuc (LRPC) du CETE de l'Ouest, a ainsi fait un diagnostic sur l'aléa au niveau de sentier littoral, afin de prévenir les piétons en cas de risque de chute de blocs. Il s'agit d'un diagnostic de prévention et de description de l'état des différents sites étudiés, avec une petite proposition de programmes d'actions pour contrer ce phénomène.

La cinématique du trait de côte sur le littoral Sud Finistère présente une caractéristique très complexe et très diversifiée. De l'Est à l'Ouest, cette côte a subi de nombreux dommages au cours des dernières années, qui se sont répercutés sur l'évolution du trait de côte. Cette évolution a été analysée dans l'ouvrage réalisé par Bellessort et al. en 1987 par le biais de différentes cartes réparties dans le temps et dans l'espace.

L'Ouest de la côte Sud-Finistère, au niveau de la côte Ouest de Penmarc'h et du Guilvinec, est très peu touché par les érosions marines. Les submersions y sont beaucoup plus présentes, n'influençant pas la cinématique de la côte de façon conséquente. La seule exception sur la commune de Penmarc'h se situe à l'Est de Kérity, sur la côte Sud de la commune. A cet endroit, le trait de côte a été particulièrement touché par les agents météo marins des dernières décennies, provoquant un recul très conséquent, comme le montre l'illustration 43 ?? suivante.

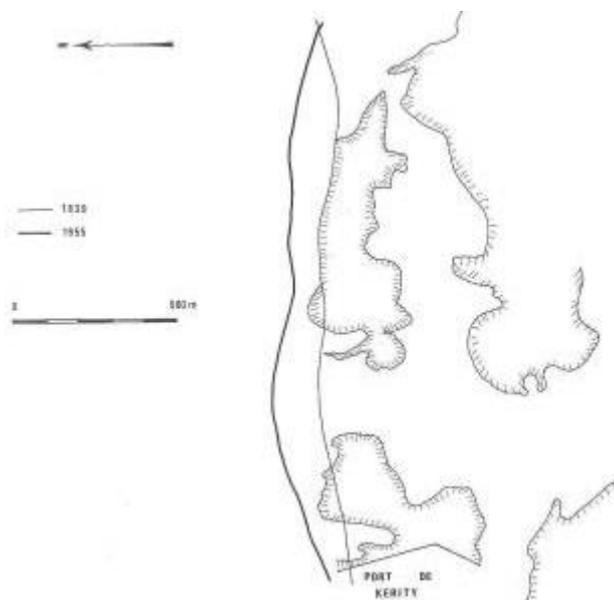


Illustration 43 : Évolution du trait de côte à Kérity entre 1839 et 1955 (Attention le Nord est incliné)(Bellessort, 1987).

En suivant la côte Sud Finistère vers l'Est, on retrouve la commune de Loctudy, qui comme Kérity a subi une évolution du trait de côte au cours des dernières années, principalement au niveau de l'Anse de Lesconil, à l'extrémité Est du cordon du Cosquer (Illustration 44).

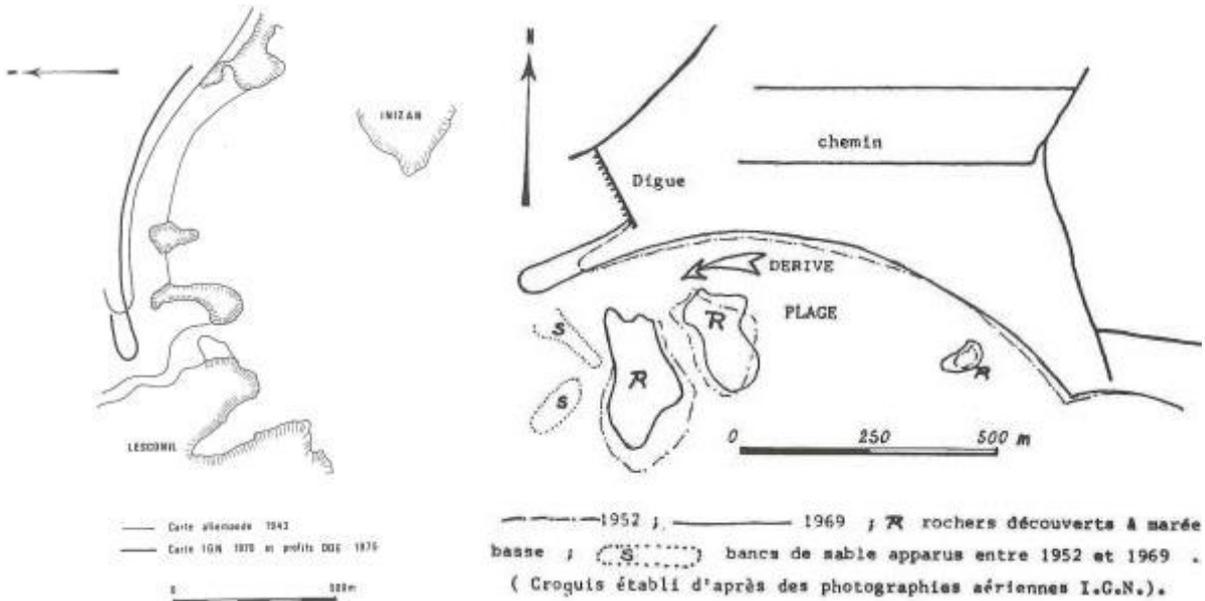


Illustration 44 : A gauche : évolution du trait de côte au Cordon du Cosquer entre 1943 et 1975 ; à droite : évolution du trait de côte au cordon du Cosquer entre 1952 et 1969 (Bellessort, 1987).

Il est possible de remarquer sur 44, que le trait de côte s'est érodé le long du cordon, contrairement à la pointe Ouest du cordon qui s'est élargie. L'ensemble du cordon a donc dérivé vers l'Ouest, fermant peu à peu l'ouverture du Ster, vers Plobannalec-Lesconil. De plus, les rochers recouverts à marée basse dans l'Anse de Lesconil ont également connu une évolution. L'Anse a également vu apparaître plusieurs bancs de sable à l'extrémité Ouest, au niveau de l'élongation du cordon du Cosquer.

Plus à l'Est, se trouve le Polder de Combrit-Ile-Tudy. Ce Polder a été particulièrement touché par les submersions marines des dernières décennies, n'ayant pas affecté de façon conséquente le littoral. L'érosion du trait de côte n'y est pas très remarquable, et à l'île Tudy, cette cinématique y est même positive, grâce à la dérive littorale, comme le montre l'illustration 45 suivante, synthétisé par l'illustration 46.

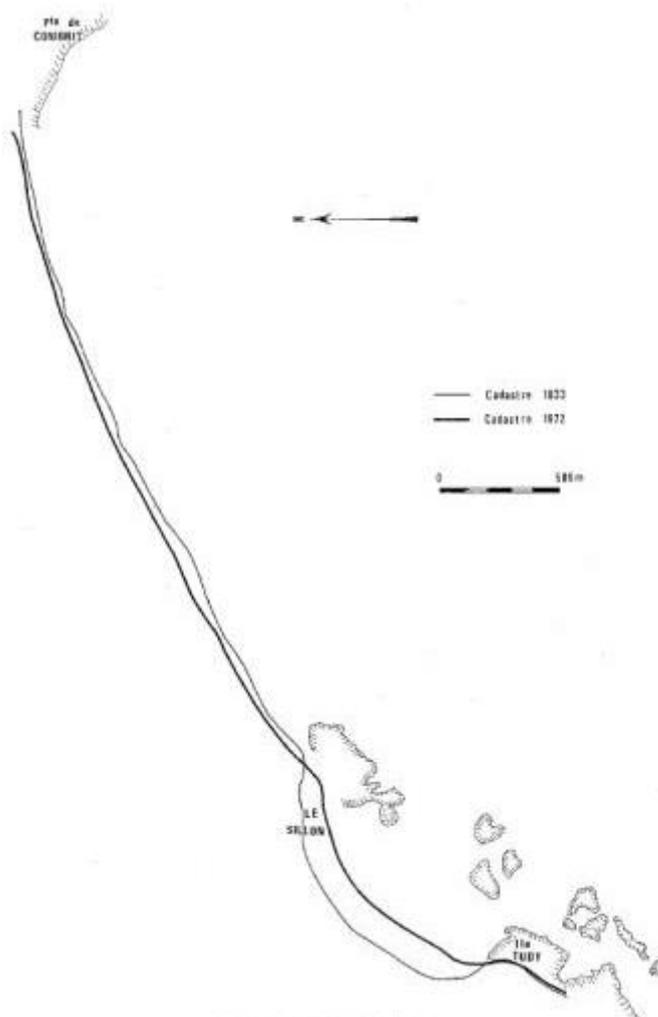


Illustration 45 : Évolution du trait de côte sur le Polder de Combrit-Ile-Tudy entre 1833 et 1972 (Bellessort, 1987).

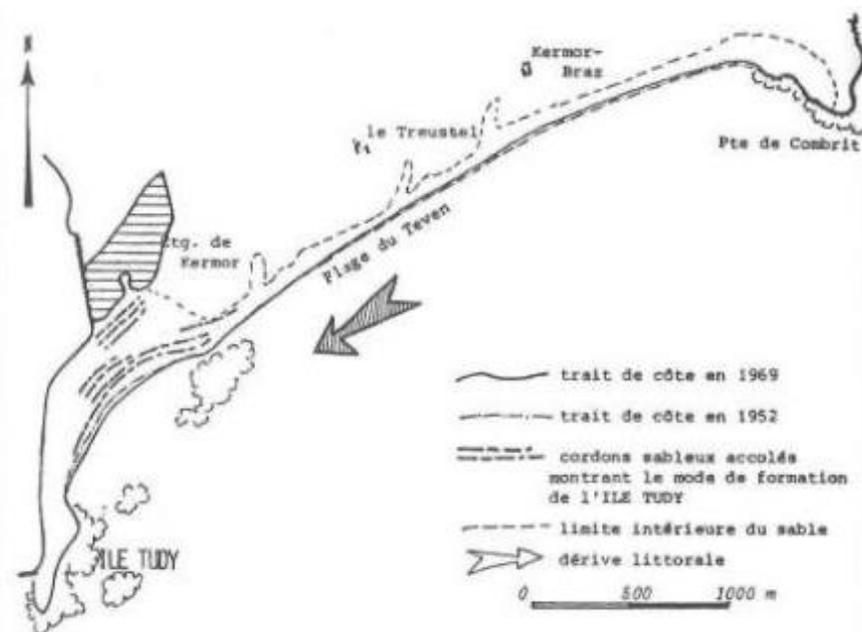


Illustration 46 : Synthèse de l'évolution du trait de côte sur le Polder de Combrit-Ile-Tudy entre 1952 et 1969 (Bellessort, 1987).

La limite intérieure de sable montre quelques brèches au niveau de l'étang de Kermor, du Treustel ou encore de Kermor-Braz, du fait de nombreuses submersions marines.

Pour autant, le trait de côte n'a pas évolué de manière conséquente depuis 1833, hormis à Ile-Tudy où l'accrétion est très présente. En effet cette île a connu une évolution depuis des siècles, comme le montre l'illustration 46, représentant la création de l'Ile-Tudy depuis 1669. L'accrétion est donc généralisée depuis les années 1660.

En s'éloignant vers l'Est, on trouve également un autre cas d'évolution du trait de côte au Sud-Est de l'Anse de Bénodet, au niveau de la pointe du Moustierlin.

À cet endroit, plusieurs cartes de cinématique ont été réalisées de chaque côté de la pointe du Moustierlin entre 1840 et 1957, comme le montre l'illustration 47 suivante.

Ces deux cartes montrent un recul généralisé de la côte à Moustierlin, excepté à l'extrémité Est de la pointe, où l'on peut remarquer une propagation du littoral, due à la dérive littorale. Afin de mieux comprendre la cinématique du trait de côte à Moustierlin, des données anciennes récoltées entre 1693 et 1905 ont également été étudiées afin de produire la carte suivante.

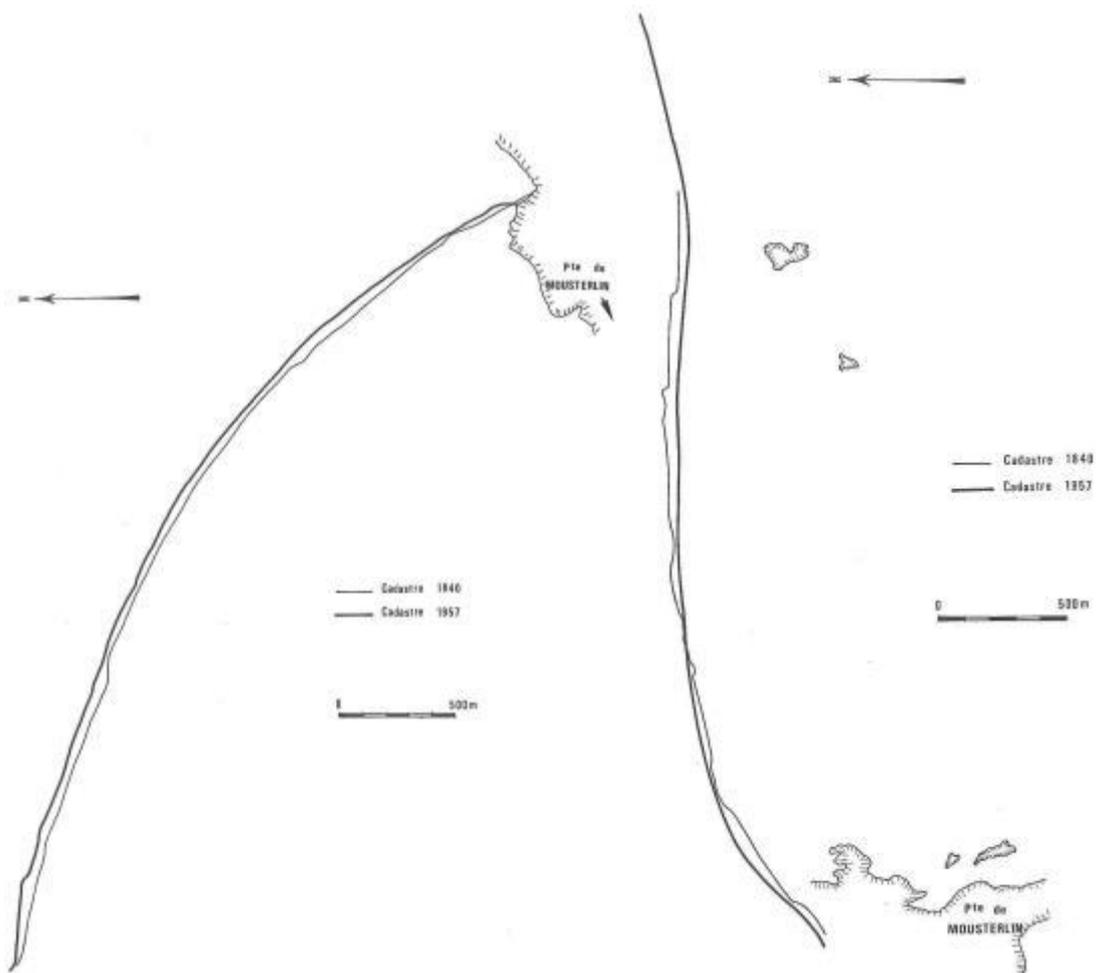


Illustration 47 : A gauche : évolution du trait de côte entre 1840 et 1957 à Moustierlin Ouest ; à droite : à Moustierlin Est (Bellessort, 1987).

Sur cette évolution on peut remarquer un détachement progressif de la pointe de Mouserlin, par ses côtes Ouest et Est, formant des cordons dunaires qui se sont étendus au fur et à

BRGM/RP-65212-FR – Rapport final - Compartiment C9 : Sud Finistère

mesure des années, tout en perdant en épaisseur. Sur la carte représentant la zone entre 1903 et 1905, on remarque très distinctement un détachement dans le cordon Est, qui aujourd'hui a disparu au profit d'un seul cordon dunaire.

Encore plus à l'Est, sur la partie Est de la Baie de la forêt, un autre cas a été étudié. Il s'agit de la commune de Trégunc. La cinématique de toute la côte Ouest de la commune a été étudiée entre 1845 et 1945 afin de produire l'illustration 48 suivante.

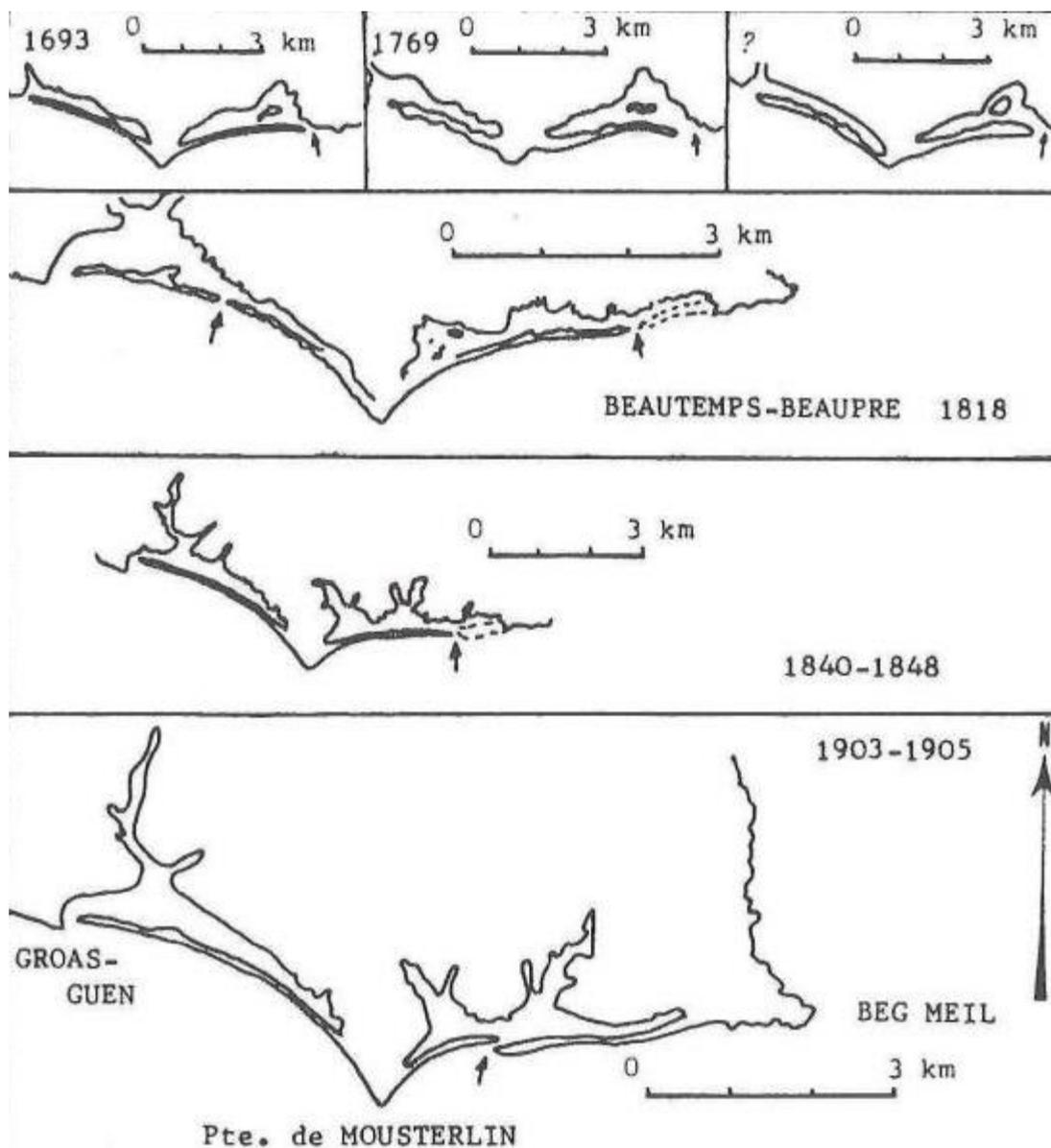


Illustration 48 : Évolution des cordons de Moustierlin entre 1693 et 1905 (Bellessort, 1987).

Cette carte montre que l'ensemble du littoral de la commune a connu une érosion, excepté les bords de plages, souvent non soumis à la dérive littorale.

Enfin au niveau de Trégunc, le recul du littoral semble être relativement lent (Illustration 49).

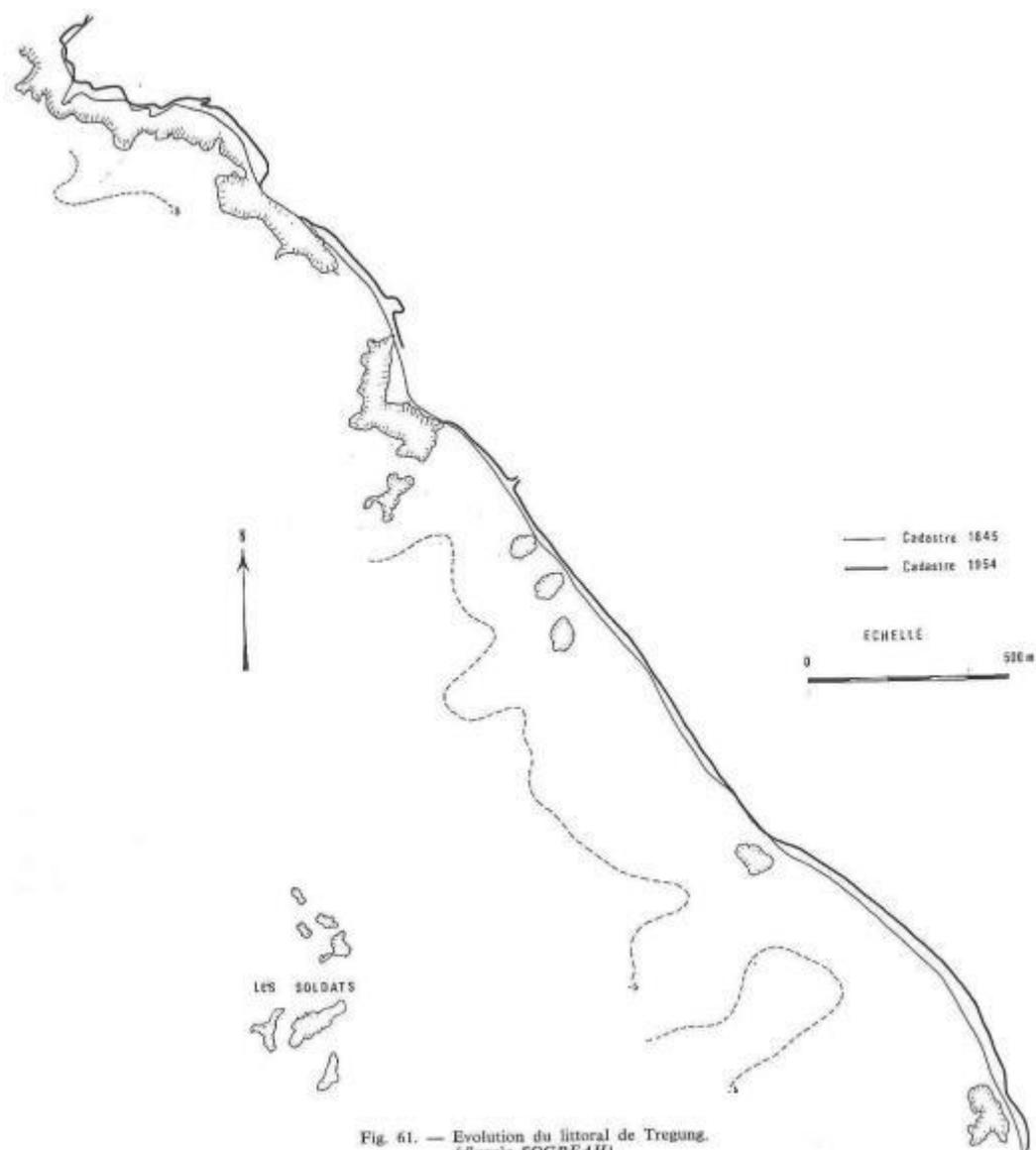
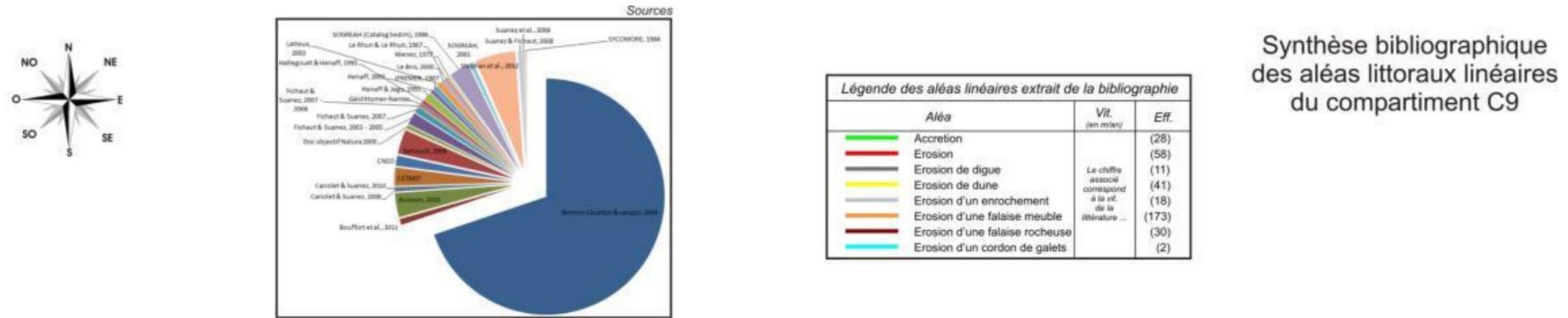


Fig. 61. — Evolution du littoral de Trégunc.  
(d'après SOGREAH)

Illustration 49 : Évolution du trait de côte à Trégunc entre 1845 et 1954  
(Bellessort, 1987).

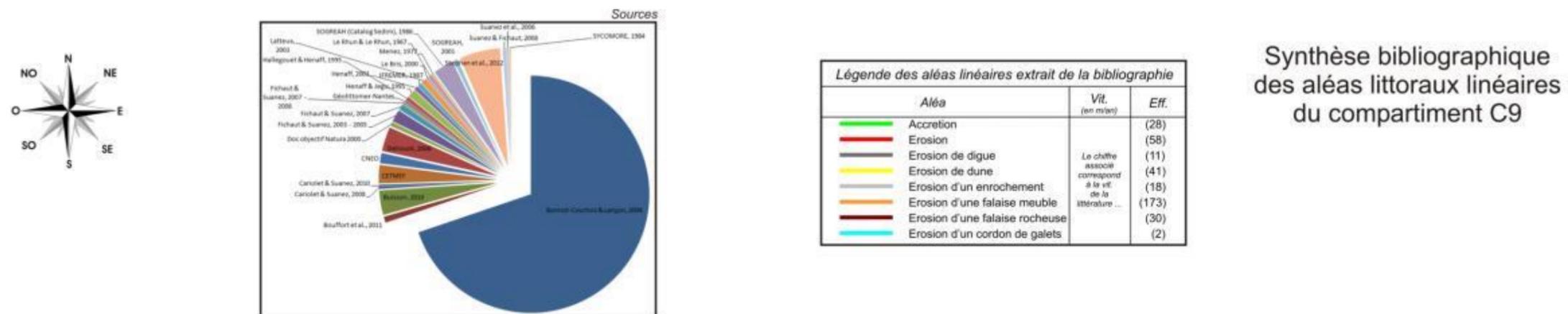
Les cartes ci-dessous synthétisent l'ensemble des éléments bibliographiques relatant l'érosion ou l'accrétion du trait de côte sur le littoral du compartiment C9.



Synthèse bibliographique des aléas littoraux linéaires du compartiment C9



Illustration 50 : Synthèse bibliographique des aléas littoraux linéaires du compartiment C9.



Synthèse bibliographique des aléas littoraux linéaires du compartiment C9



Illustration 51 : Synthèse bibliographique des aléas littoraux ponctuels du compartiment C9.

### 3.2.4. Les Surfaces submergées sur le compartiment C9

Sur la côte Sud-Finistère, plusieurs communes ont été touchées par les submersions marines. Les données présentées ici sont issues de la thèse de Jean-Marie Cariolet (2011).

Le port de Saint-Guérolé sur la côte Ouest de Penmarc'h a été étudié dans ce rapport. Il présente une submersion marine conséquente depuis 1960. De plus, il a été possible d'accoupler ces données avec les hauteurs d'eau lors de la tempête de 2008, afin de produire l'illustration 53.

La commune de l'Île-Tudy, dans l'Anse de Bénodet a également pu subir la même étude, où la zone de submersion constante a été accouplée avec les hauteurs d'eau relevées lors de la tempête de 2008 (Illustration 58).

Mais dans le Sud-Finistère, d'autres communes ont subi des submersions constantes depuis 1960. Même si la thèse de Cariolet s'est concentrée sur les données récoltées lors de la tempête de 2008 sur les communes de Penmarc'h et Ile-Tudy, il a tout de même effectué une carte de l'aléa surfacique submersion marine depuis 1960. Plusieurs communes situées entre Penmarc'h et Ile-Tudy sont alors concernées, comme le montre l'illustration 16. Le sud de Penmarc'h est peu touché, avec tout de même deux zones d'inondation, principalement au port de Kerity. De l'autre côté, Loctudy est également un peu touché en deux endroits où les habitations sont présentes. Plobanallec-Lesconil est aussi touché, sur une zone naturelle contenant quelques habitations étalées dans l'espace.

Mais la commune du Sud-Finistère la plus touchée par ce phénomène est Tréffiagat. En effet sur cette commune, trois zones d'inondation constantes sont reconnaissables. Certaines ne concernent que des zones naturelles sans habitations. Mais certaines zones habitées sont tout de même touchées.

La côte Sud-Finistère est donc principalement concernée par les submersions marines occasionnelles où continues, comme les montre les illustrations 52 à 59.

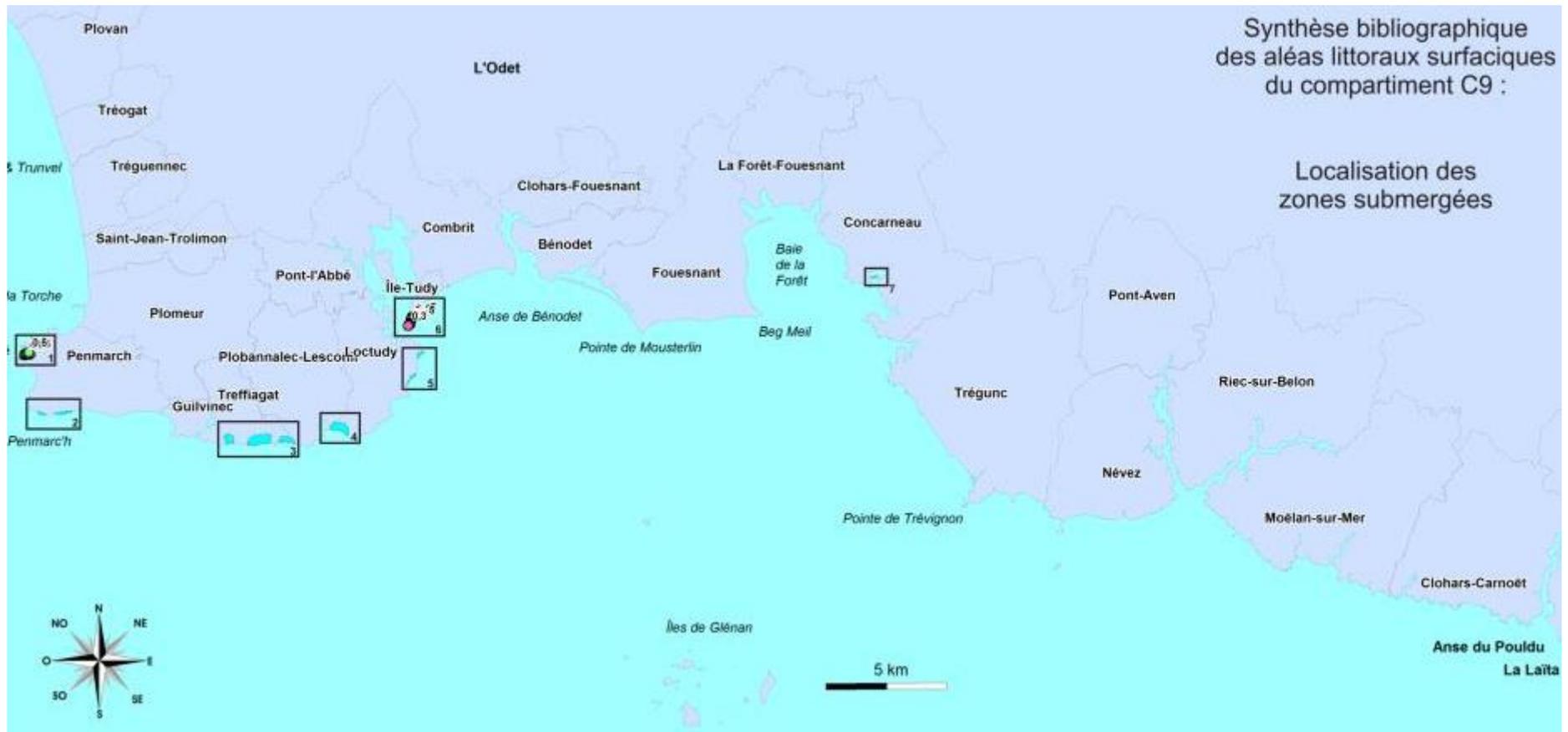


Illustration 38 : Localisation des submersions marines avérées du compartiment C9.

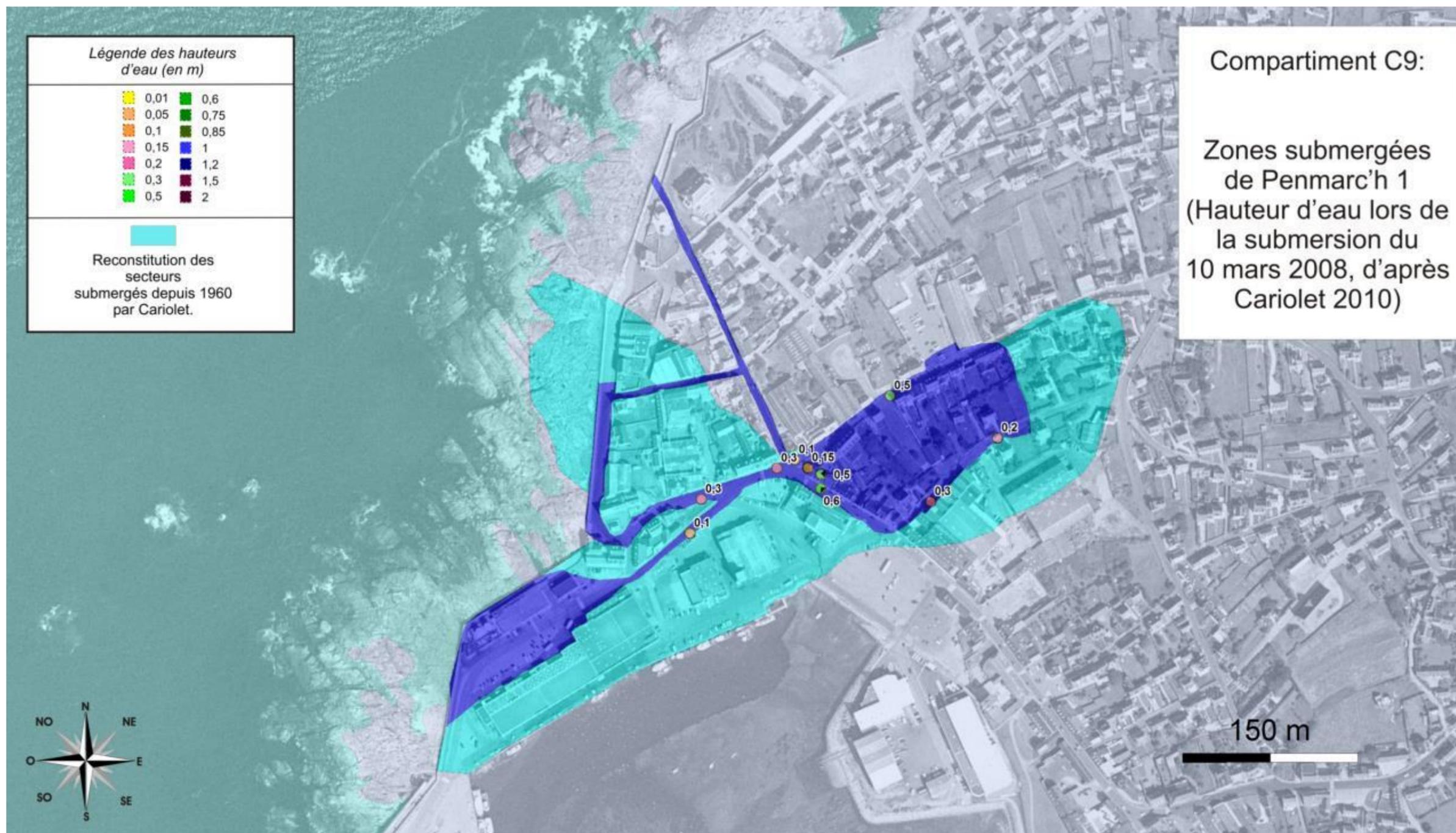


Illustration 39: Localisation des submersions marines depuis 1860 et de celle du 10 mars 2008 sur Penmarc'h d'après Cariolet, 2010.



Illustration 40 : Localisation des submersions marines depuis 1860 sur Penmarc'h d'après Cariolet, 2010.



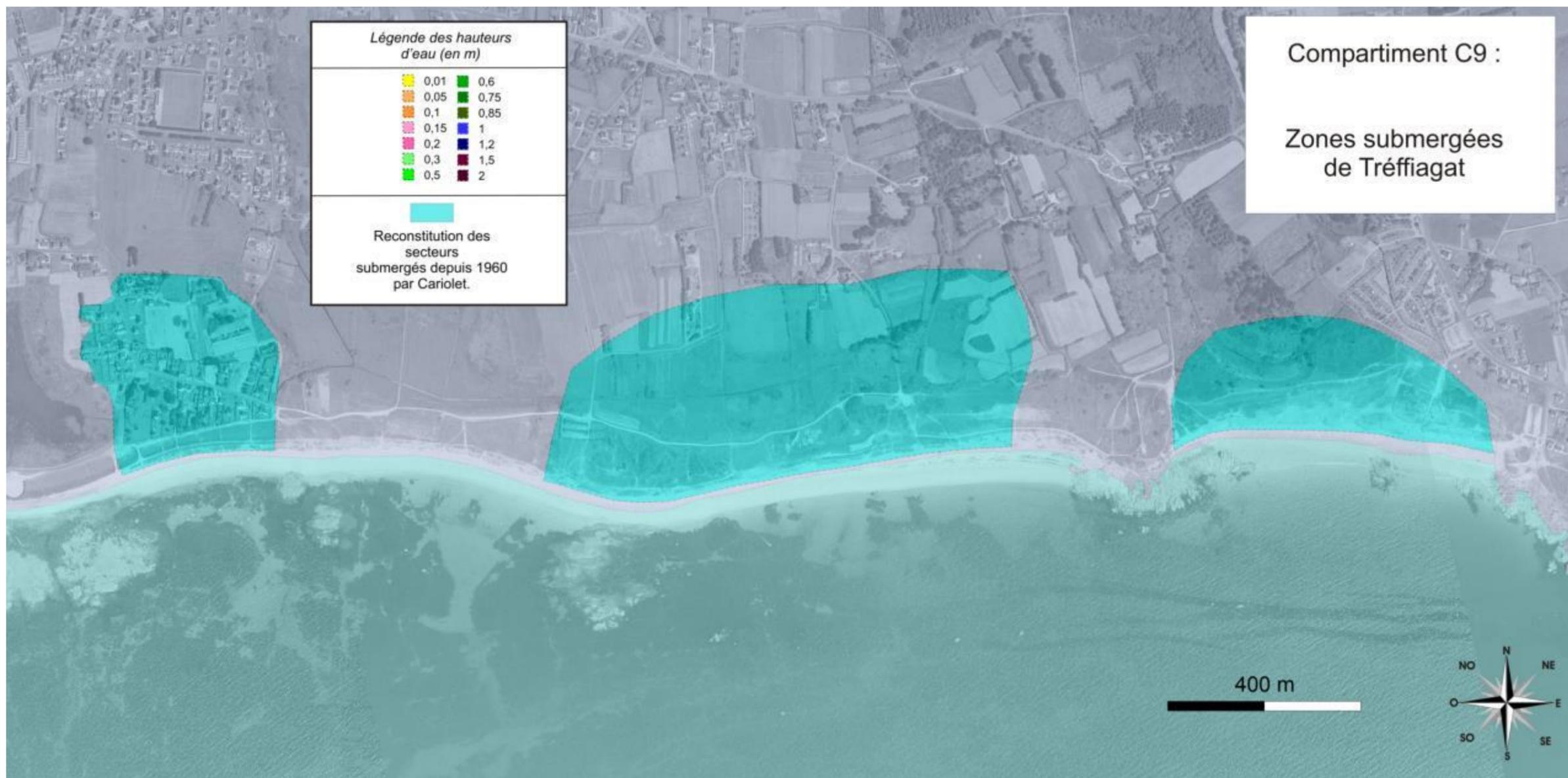


Illustration 41 : Localisation des submersions marines depuis 1860 sur Tréffiagat d'après Cariolet, 2010.





Illustration 42 : Localisation des submersions marines depuis 1860 sur Plobalannec-Lesconil d'après Cariolet, 2010.





Illustration 43 : Localisation des submersions marines depuis 1860 sur Loctudy d'après Cariolet, 2010.



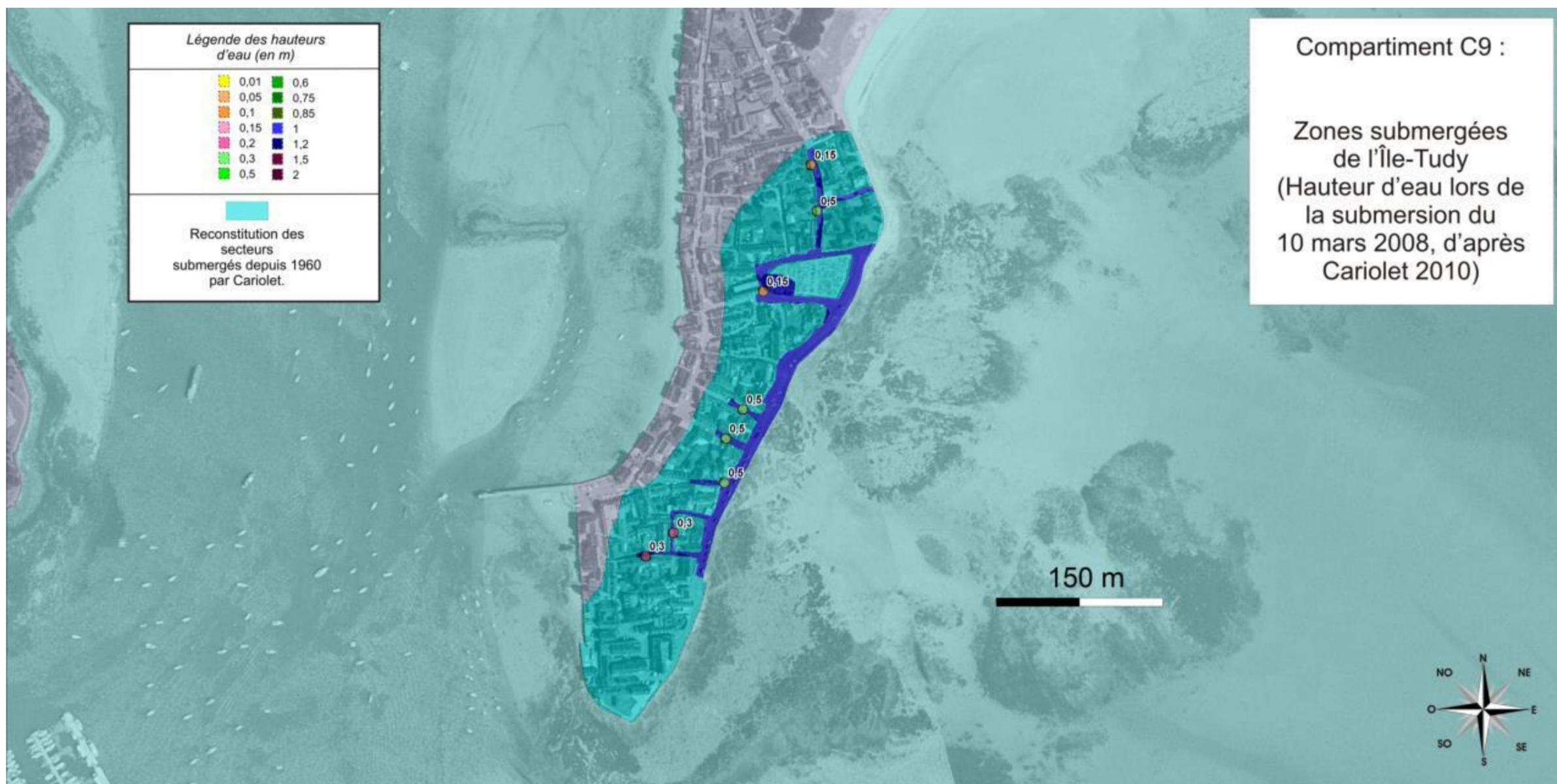


Illustration 44 : Localisation des submersions marines depuis 1860 et de celle du 10 mars 2008 sur L'Île-Tudy d'après Cariolet, 2010.





Illustration 45 : Localisation des submersions marines depuis 1860 sur Concarneau d'après 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 60).

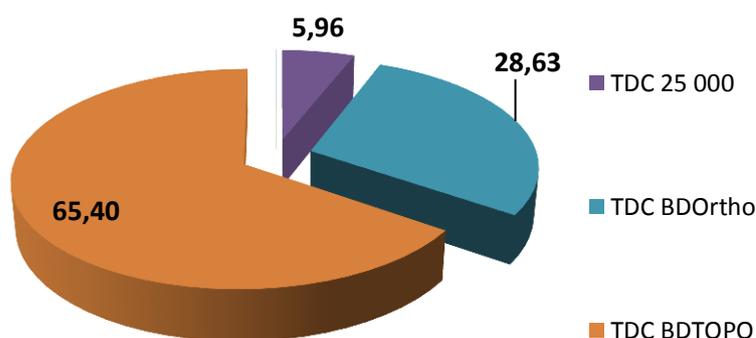


Illustration 60 : Sources composant le trait de côte HistolittV2.0 pour la Bretagne.

### 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 61).

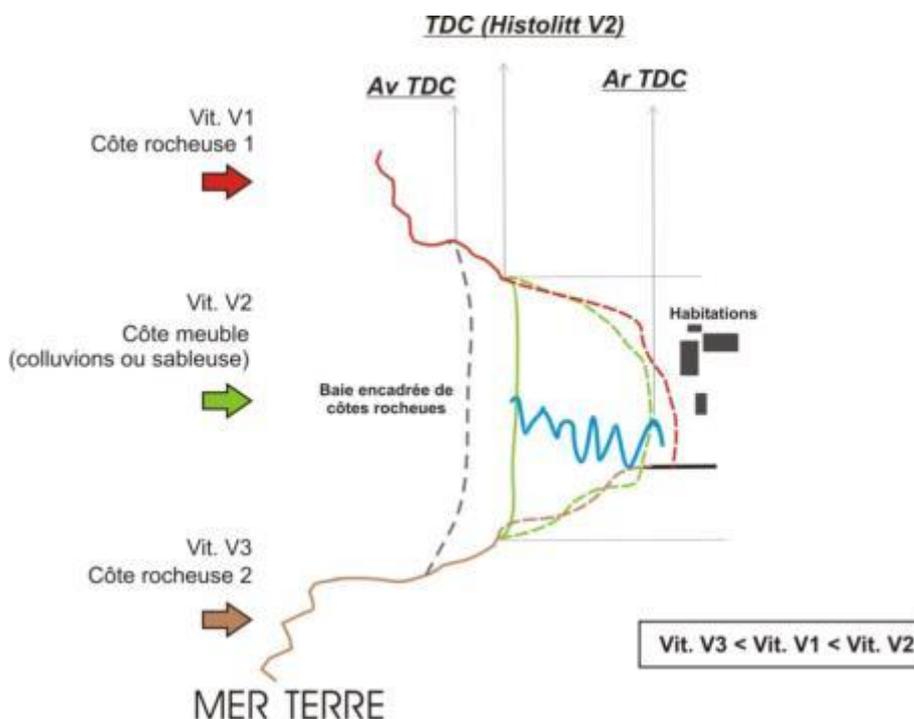


Illustration 46 : Schéma de principe de caractérisation du trait de côte.

### 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**.

À 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 62).

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.

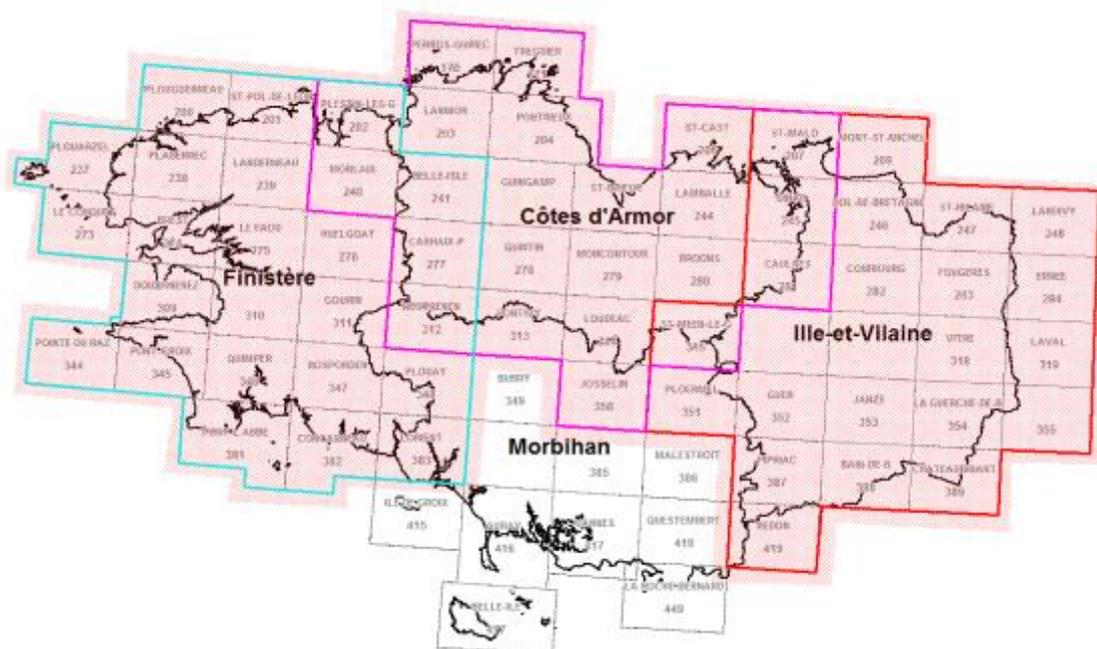


Illustration 47 : Patchwork des cartes géologiques au 1/50 000 pour les trois départements concernés (en rouge : harmonisation de l'Ille-et-Vilaine ; en rose : des Côtes-d'Armor et en bleu : du Finistère ; en surcharge : harmonisation des trois départements).

**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 63).



Illustration 48 : 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 64) ;

Matériau	Module de Young E (GPa)	Coefficient de Poisson $\nu$
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 49 : 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 65).

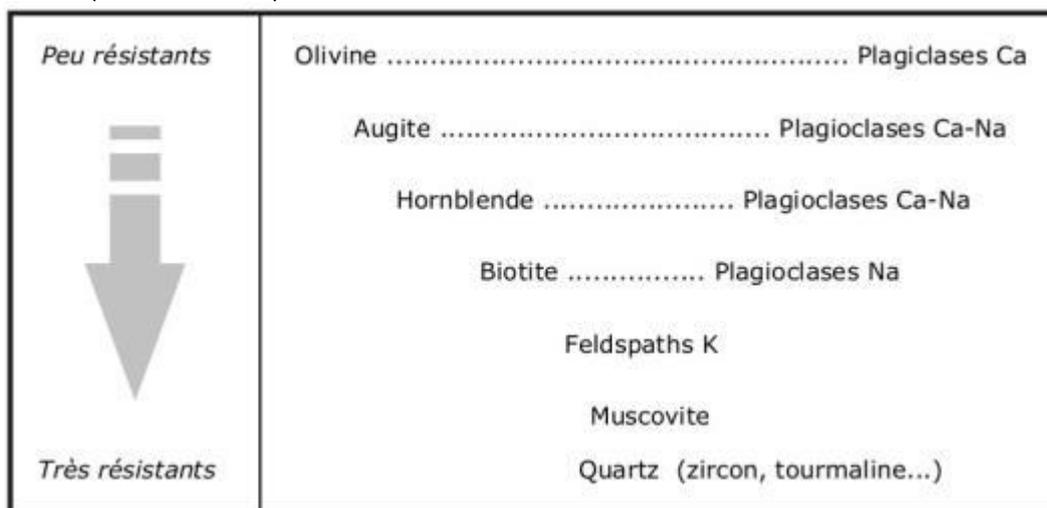


Illustration 50 : Ordre de résistance des minéraux à l'altération (Goldich, 1938).

#### 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 51).

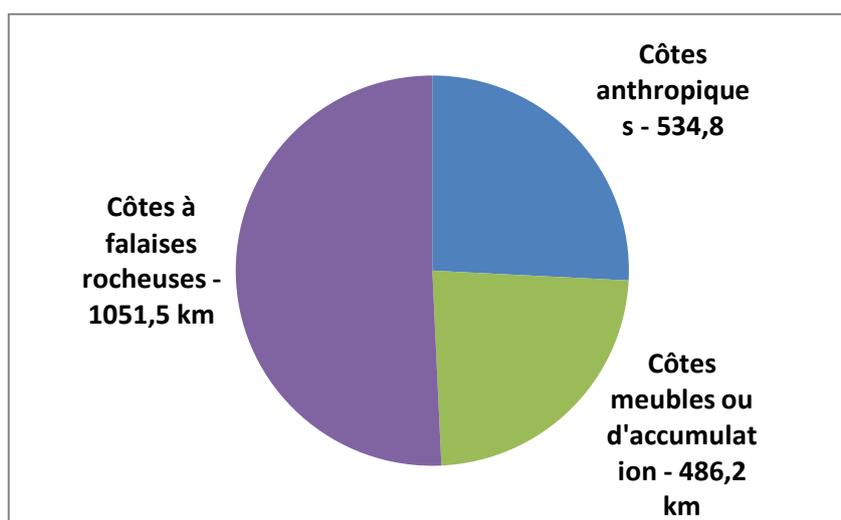


Illustration 52 : Synthèse du linéaire côtier étudié pour les départements d'Ille-et-Vilaine, des Côtes-d'Armor et du Finistère.

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 67 et 68) :

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 grés **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)										
Falaises rocheuses et meubles	Roches granitiques	406,80	34,20	10,90	7,50	459,40	0,08	<b>8,41</b>	0,04	<b>4,17</b>
	Roches métamorphiques	233,36	12,68	7,65	8,01	261,70	0,09	<b>8,58</b>	0,06	<b>6,36</b>
	Roches métamorphiques basiques	19,83	0,55	0,31	2,74	23,43	0,16	<b>16,34</b>	0,15	<b>14,97</b>
	Roches sédimentaires (schisto-gréseuses)	121,76	6,14	3,60	25,29	156,79	0,25	<b>25,07</b>	0,23	<b>22,59</b>
	Roches de type grés armoricain	61,33	0,84	0,88	-	63,05	0,01	<b>1,35</b>	0,01	<b>1,42</b>
	Roches volcano-sédimentaires	14,25	0,32	-	-	14,57	0,02	<b>2,25</b>	-	-
	Roches plutoniques à volcaniques basiques	24,00	1,48	0,00	8,02	33,50	0,40	<b>39,58</b>	0,31	<b>31,48</b>
	Roches volcanites et métavolcanites acides	10,72	0,22	-	-	10,94	0,02	<b>2,05</b>	-	-
	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	-	-	1,22	<b>121,96</b>

Illustration 53 : 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 linéaires côtier de **167** km.

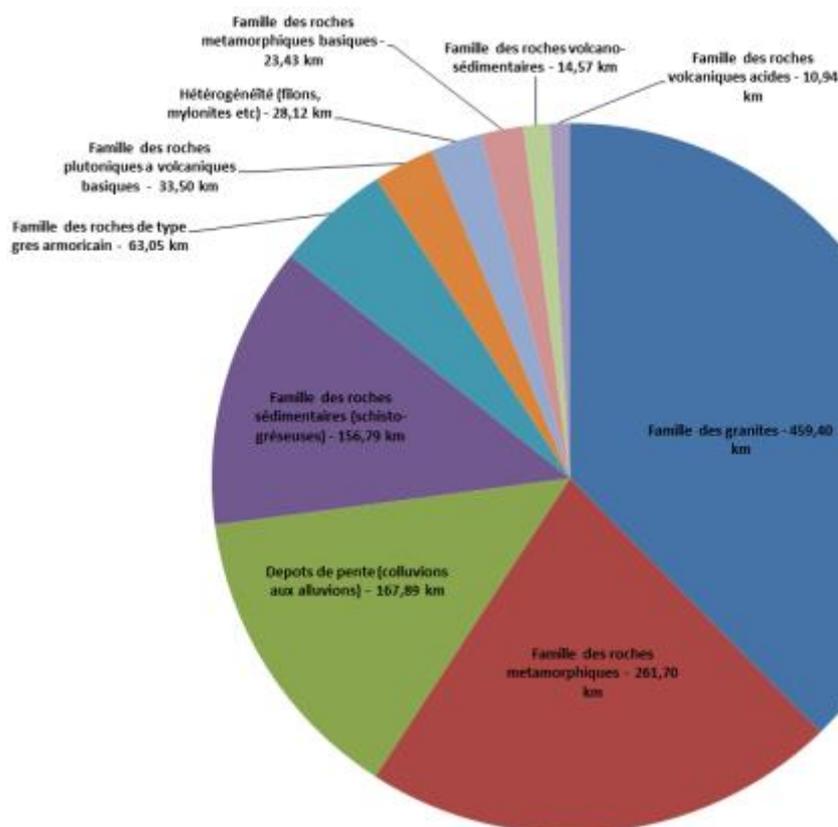


Illustration 54 : Linéaire en kilomètre des différents linéaires de côtes rocheuses.

### 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 grés 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 67). 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 69), 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 55 : 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 sain – 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 2000 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 56). 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 56 : 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 saisie.

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.

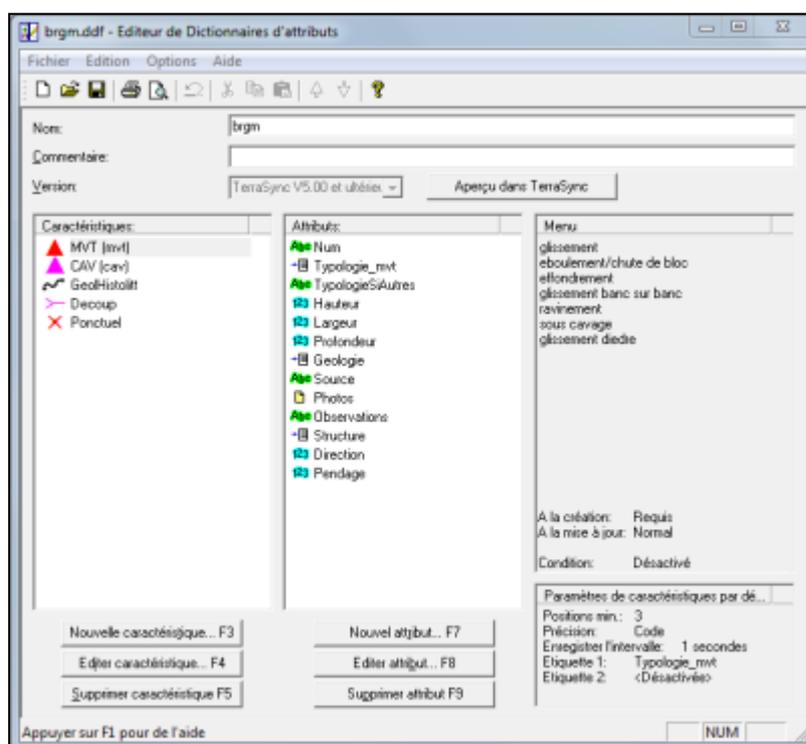


Illustration 57 : Dictionnaire d'attributs réalisé pour cette étude.

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 57).

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 57).

#### 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](http://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 58)**

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 58).



Illustration 58 : Schéma de principe d'un glissement de terrain (Landevennec, 29).

### Glissements banc sur banc (Illustration 59)

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 73).



Illustration 59 : Schéma de principe d'un glissement banc sur banc (A : Binic, 22 ; B : Cap à la Chèvre, 29).

### Glissements de dièdres (Illustration 60)

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 74).



Illustration 60 : Schéma de principe d'un glissement de dièdres (A : Kerfany, 29 ; B : Plouha, 22)

### **Éboulement, chute de blocs (Illustration 61)**

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 61).



Illustration 61 : Schéma de principe d'un éboulement/Chute de blocs (A : Pointe du Van, 29 ; B : Planguenoual, 22).

### **Ravinement (Illustration 62)**

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 62).



Illustration 62 : Ravinement important des formations superficielles composées de sols sombres épais (1 m) sur un manteau latéritique (Cap à la Chèvre, 29).

### **Sous-cavage (Illustration 63)**

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 63).

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



Illustration 63 : Sous-cavage (A : secteur Saint-Coulomb, 35 ; B : Plouha, 22)

### **Effondrement (Illustration 64)**

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 64).

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



Illustration 64 : 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 m<sup>3</sup>**, soit un effectif total de **52**

**2,13 %** des volumes font moins de **20 000 m<sup>3</sup>**, soit un effectif total de **54**, et **0,9 %** des volumes sont supérieur à **50 000 m<sup>3</sup>**, pour un effectif total de **23**, et enfin **4** sont inférieurs à **100 000 m<sup>3</sup>** et **4** les plus importants sont inférieurs à **167 000 m<sup>3</sup>**.

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 79 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 65), 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 65), 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 pas des effondrements.

En **C** (Illustration 65), 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 65), 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.

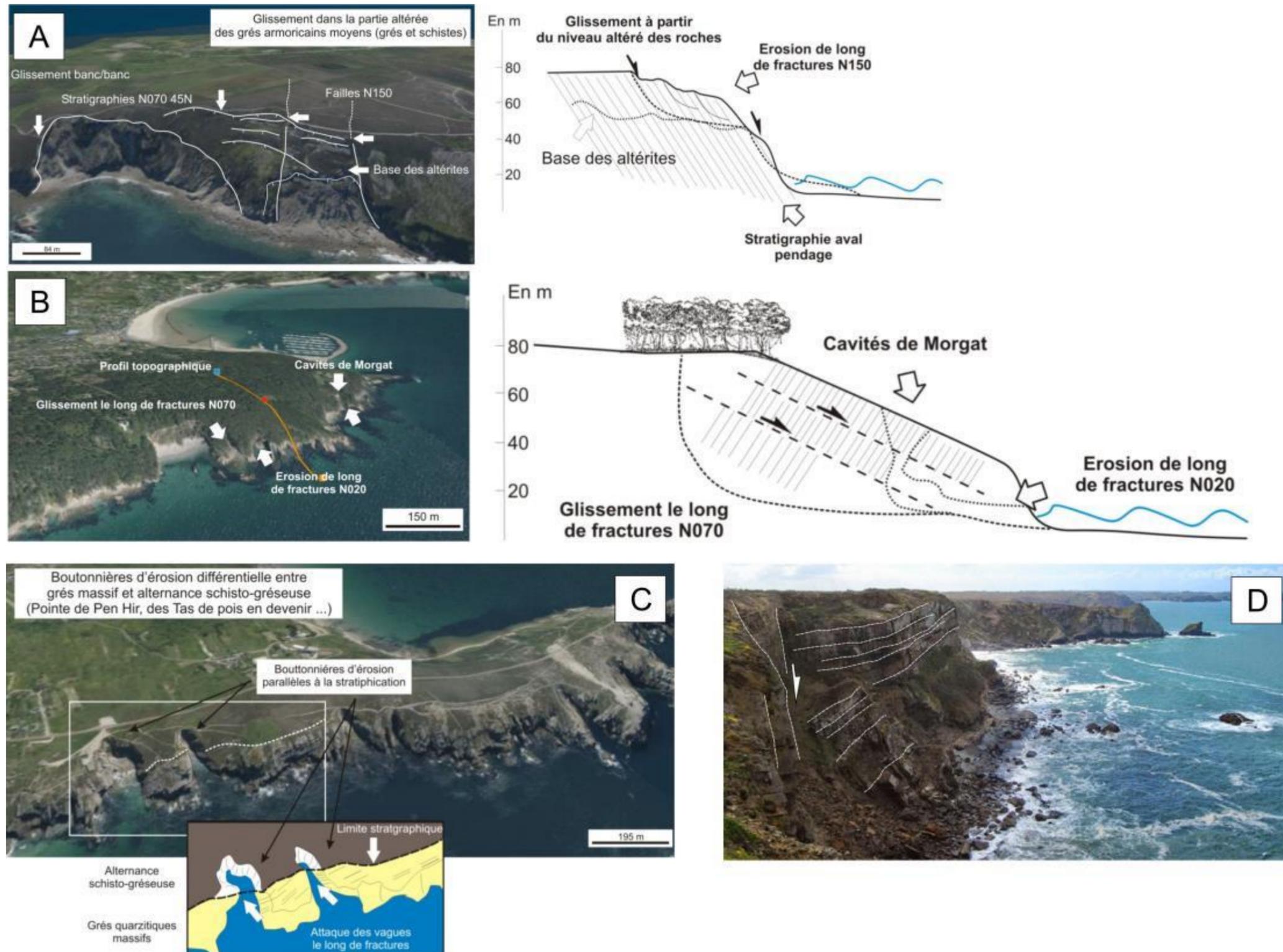


Illustration 65 : A : Glissement de terrain en tête de falaise sur la base des altérites meubles (Cap à la Chèvre, Crozon 29) ; B : Glissement le long de failles orientées vers le vide et formation de cavité dans la zone d'action des vagues (Morgat, Crozon 29) ; C : Erosion différentielle et formation de boutonnières d'érosion (Pointe de Pen Hir, Camaret 29) ; D : Bloc glissé de plusieurs milliers de m<sup>3</sup>, entre Camaret et la pointe des Espagnols (29), suivant un plan N150 satellite de la faille Kerforne.

## **Les cavités**

**1349** cavités ont été recensés sur le littoral des trois départements. Ces 1349 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 66 à 67).

## **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 66 à 67).

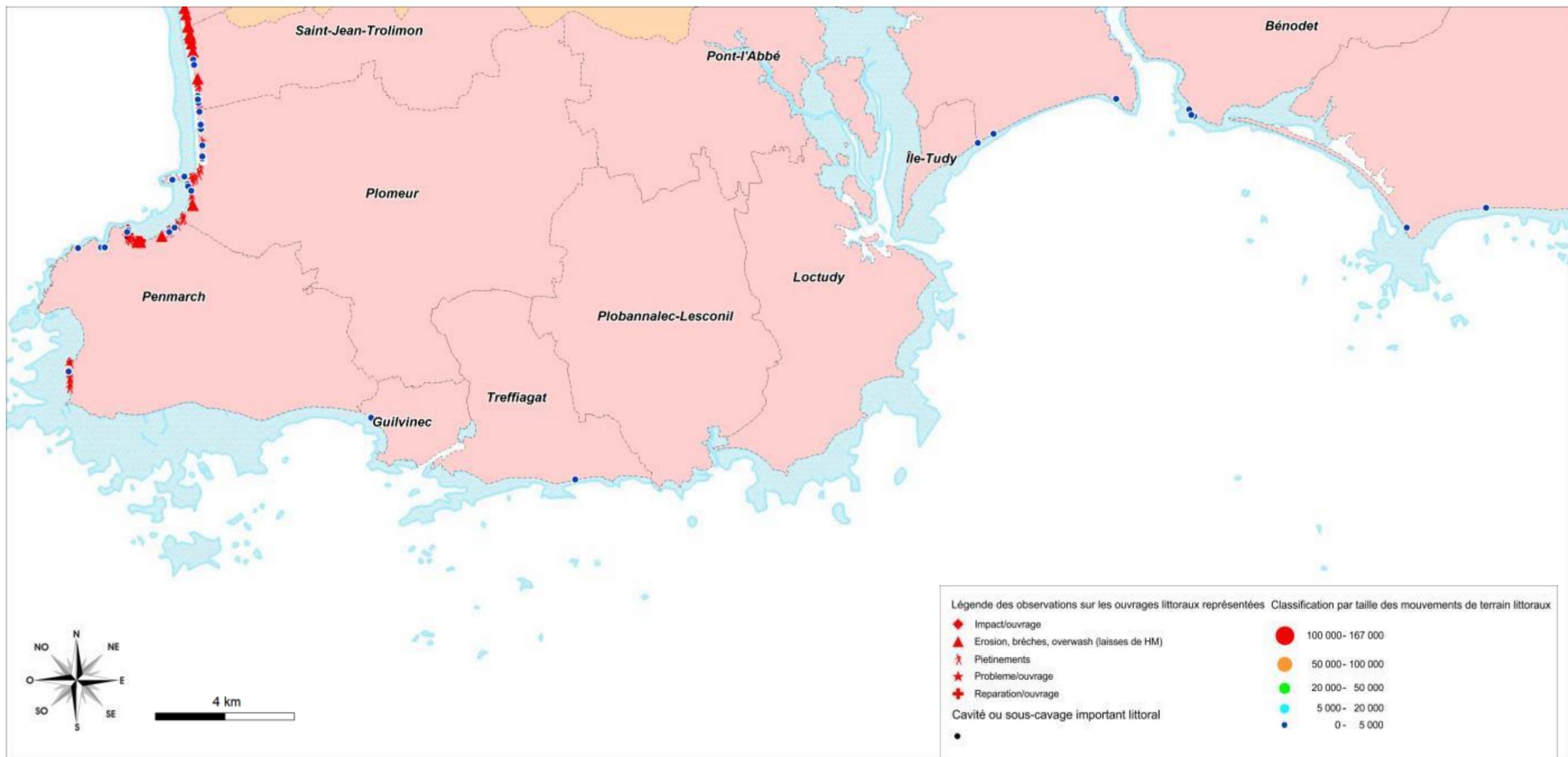


Illustration 66 : Recensement des mouvements de terrain, des cavités et impacts ou réparation sur ouvrages littoraux.

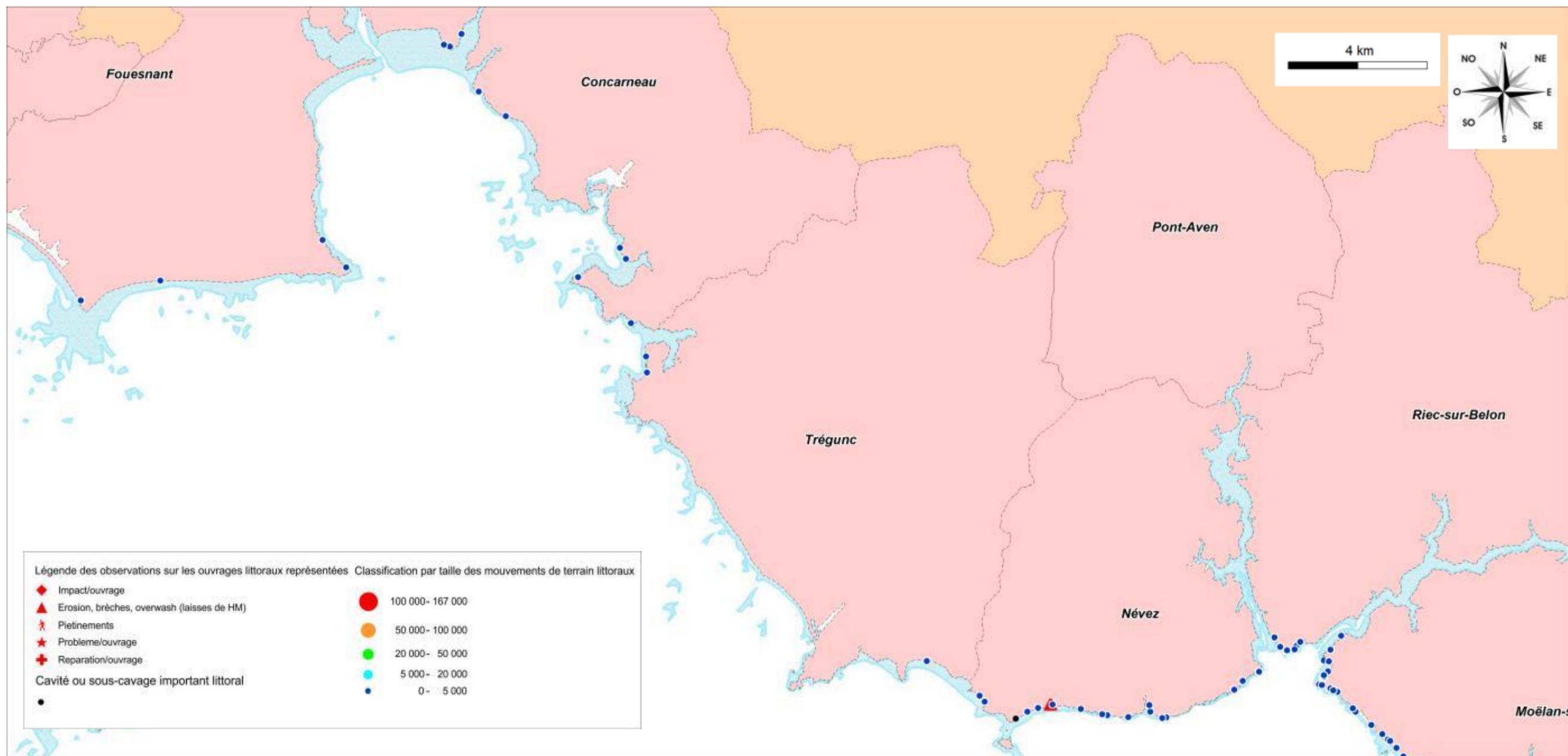


Illustration 67 : Recensement des mouvements de terrain, des cavités et impacts ou réparation sur ouvrages littoraux.

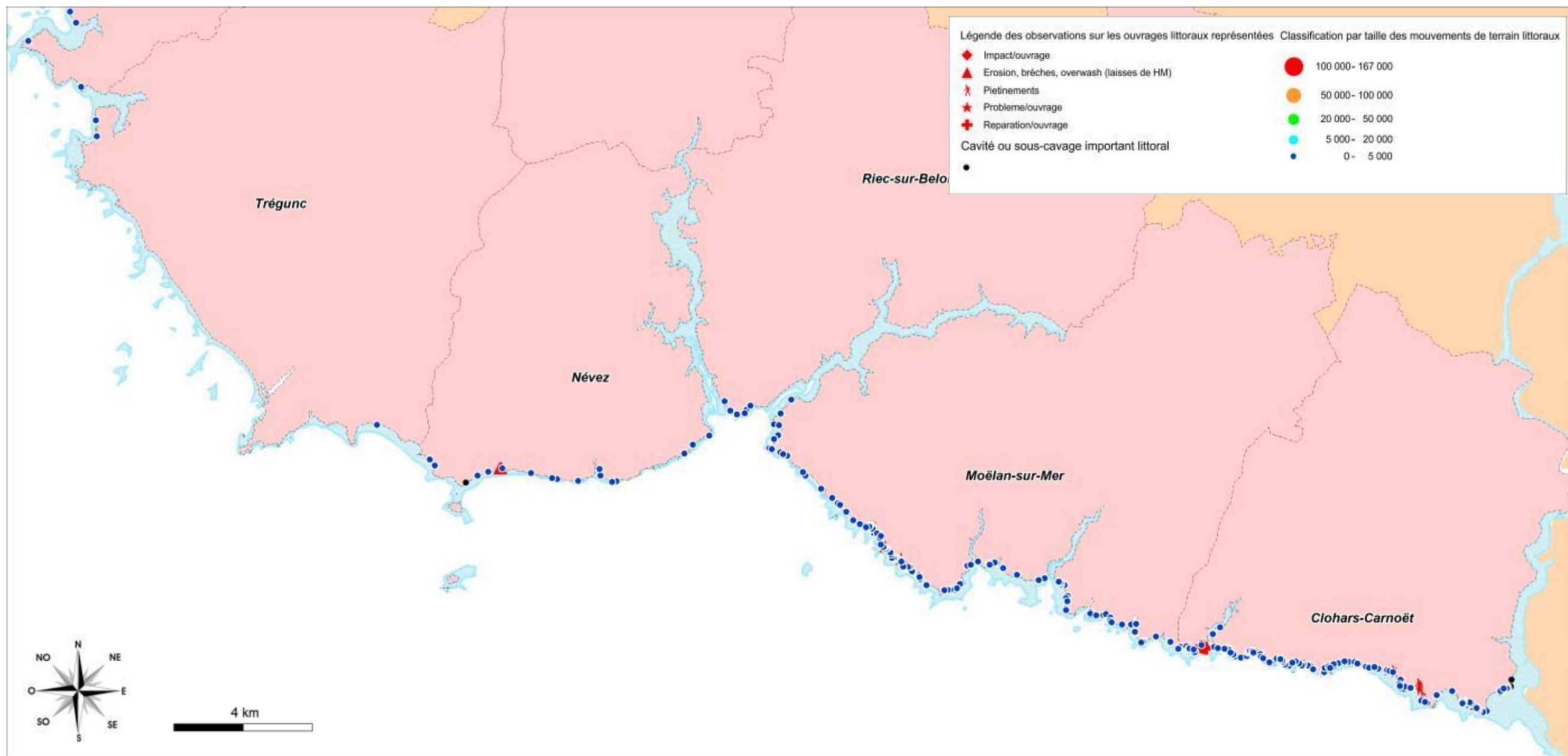


Illustration 68 : Recensement des mouvements de terrain, des cavités et impacts ou réparation sur ouvrages littoraux.

#### 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 avérées 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**

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) :

1. 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,
2. la note de 2 pour des pourcentages de 8,41 à 8,58 pour les roches granitiques et métamorphiques,

3. de 3 pour un pourcentage de 16,34 pour les roches métamorphiques basiques,
4. de 4 pour un pourcentage de 25,07 pour les roches sédimentaires (schisto-gréseuses),
5. et enfin de 5 (très élevé) pour un pourcentage de 39,58 pour les roches plutoniques à volcaniques basiques (Illustration 69).

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

Illustration 69 : 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 attribuée 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 70).

	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	0,04	4,17	2	
	Roches métamorphiques	233,36	12,68	7,65	8,01	0,06	6,36	2	
	Roches métamorphiques basiques	19,83	0,55	0,31	2,74	0,15	14,97	3	
	Roches sédimentaires (schisto-gréseuses)	121,76	6,14	3,60	25,29	0,23	22,59	4	
	Roches de type gres armoricain	61,33	0,84	0,88		0,01	1,42	1	
	Roches volcano-sédimentaires	14,25	0,32	-	-	-	-	-	
	Roches plutoniques a volcaniques basiques	24,00	1,48	0,00	8,02	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	-	-	-
	Depots de pente (colluvions aux alluvions)	75,64	-	92,25	-	167,89	1,22	121,96	20

Illustration 70 : 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 élevée respectivement):

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

		altéré	en érosion	altéré en éro	Total	Nbre/mvt	Mvt/km	Note_mvt	
	Trait de côte (total 22, 29 et 35)	2084,22							
Falaises rocheuses et meubles	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 grès 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 métavolcanites 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 71 : 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 meubles	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
	Depôts de pente (colluvions aux alluvions)	75,64	-	92,25	-	167,89	55	0,33	1

Illustration 72 : 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 87).

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 (Illustrations 73 à 76).

		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 gres 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 a 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
	Depots de pente (colluvions aux alluvions)	75,64	-	92,25	-	167,89	7,7	5

Illustration 73 : 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 74 : Note finale de prédisposition à l'érosion des côtes à falaises du compartiment C9.



Illustration 75 : Note finale de prédisposition à l'érosion des côtes à falaises du compartiment C9.

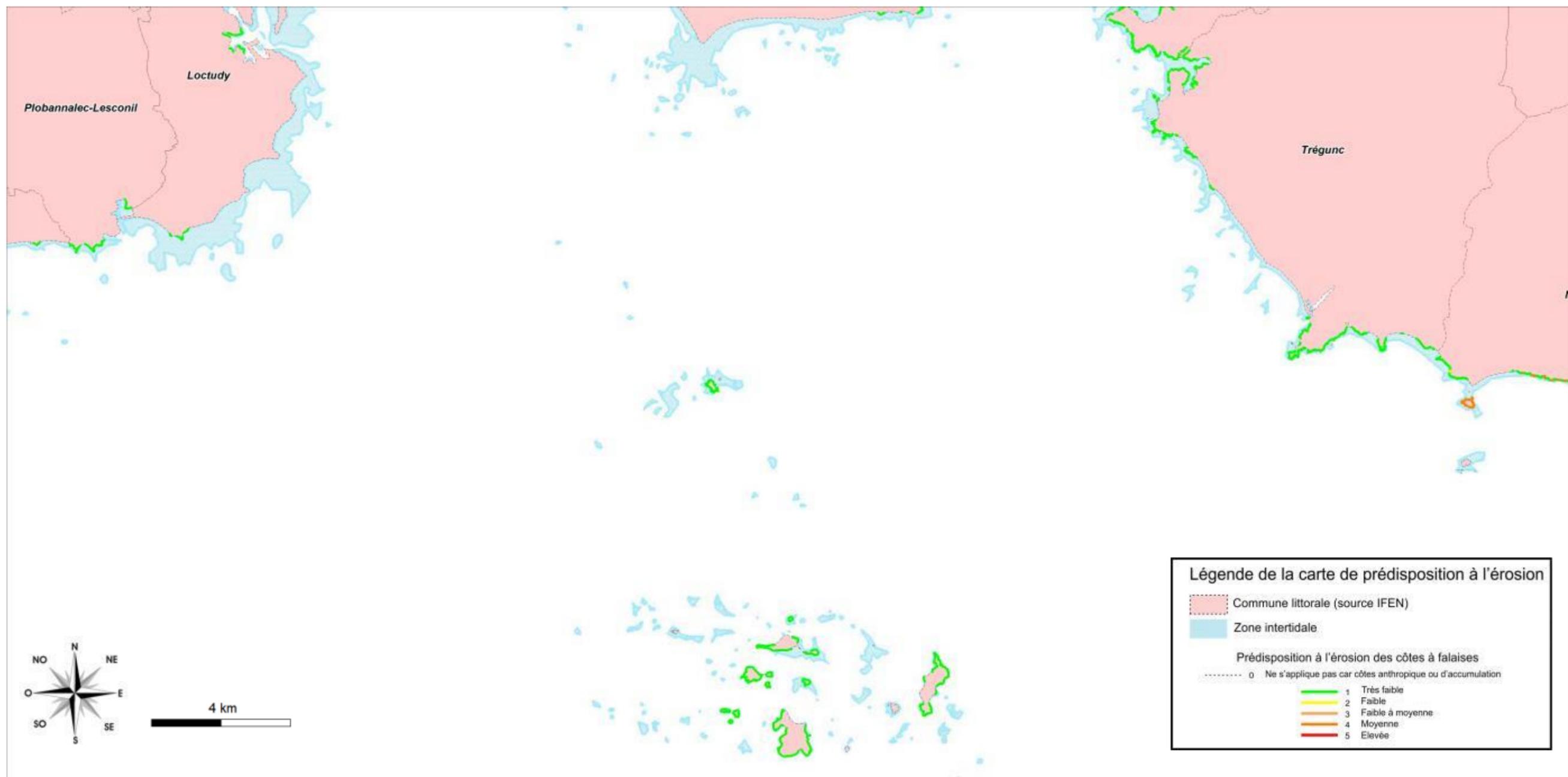


Illustration 76 : Note finale de prédisposition à l'érosion des côtes à falaises du compartiment C9.

### 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 91),
- 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 91)

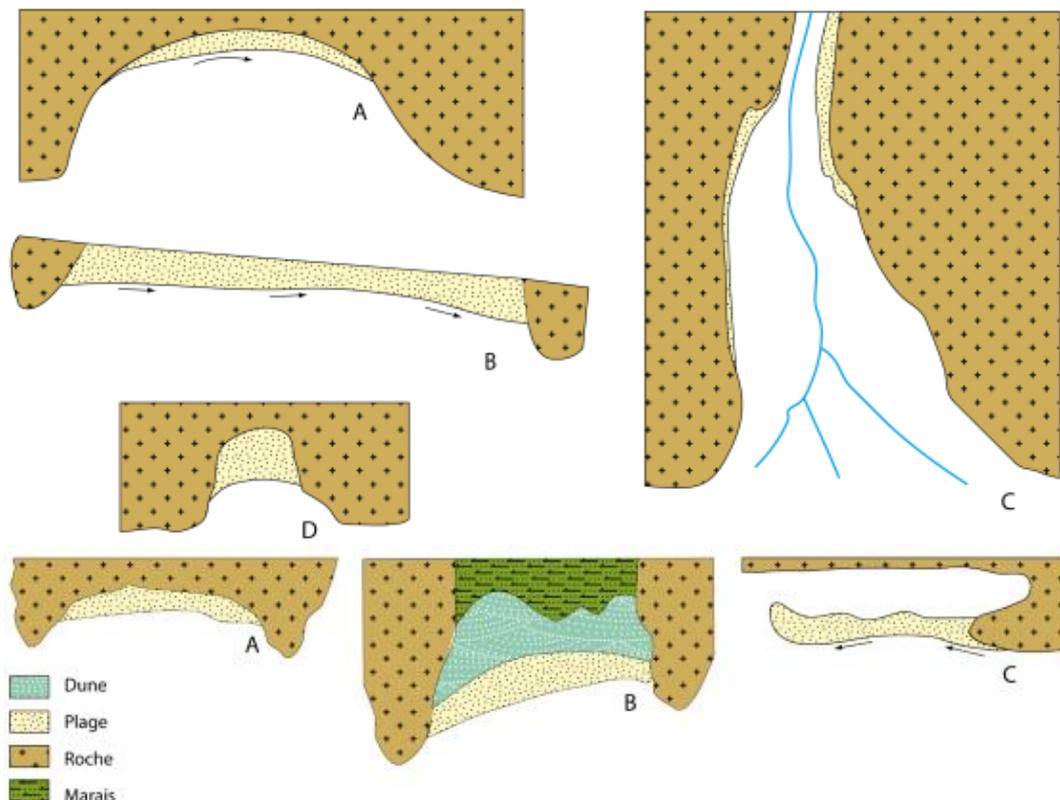


Illustration 77 : En haut : Physionomie des plages selon l'exposition : A. plage de fond de baie – B. plage ouverte – C. plage d'estuaire – D. plage de poche ; En bas : Physionomie des plages selon la morphologie : A. plage adossée – B. cordon dunaire – C. forme fuyante.

## 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).

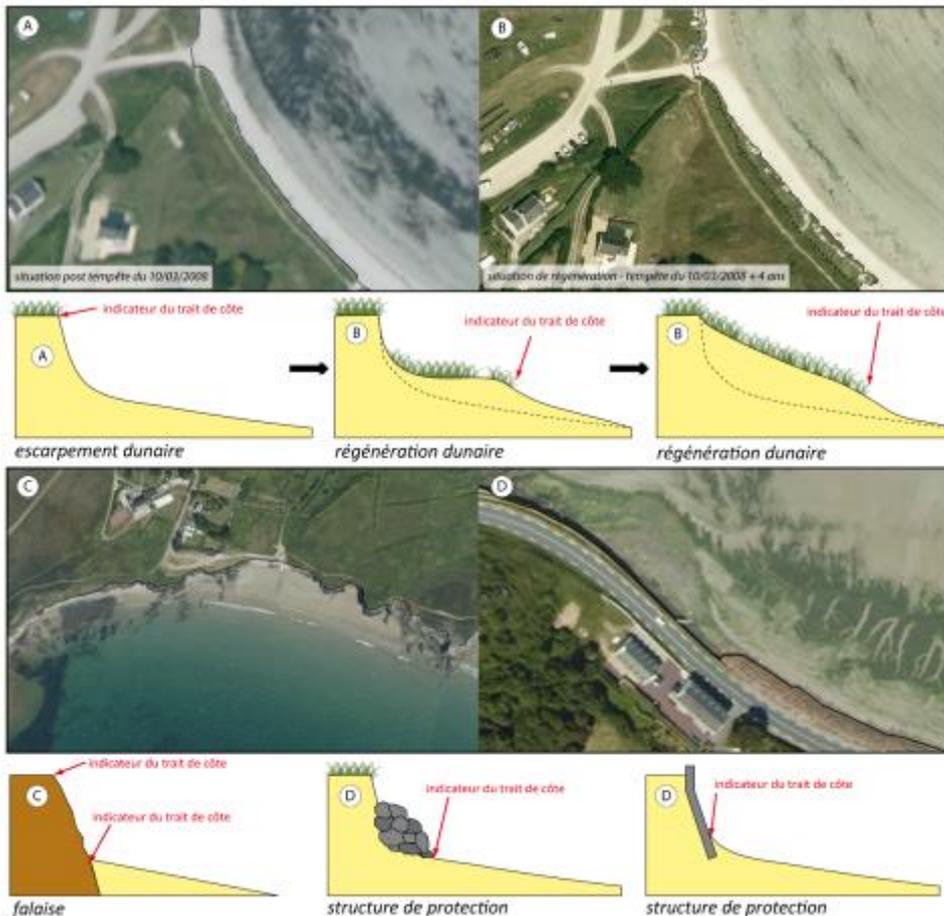


Illustration 78 : Limite de trait de côte retenue : A et B. limite de la végétation dunaire – C. sommet ou pied de falaise – D. pied de l'aménagement de protection.

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 92).

### **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 93). 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 79 : 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 94).

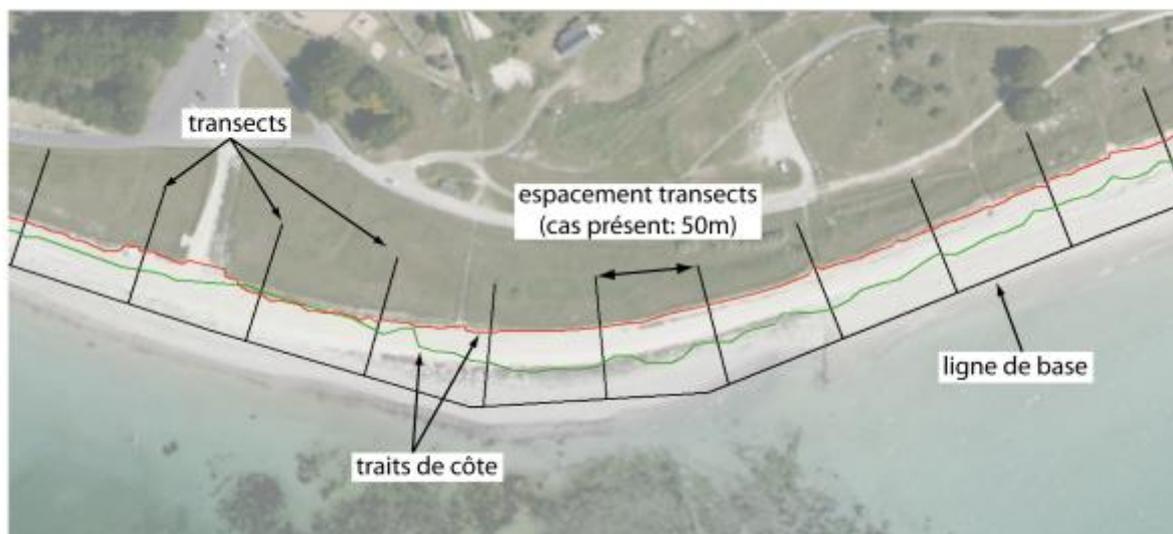


Illustration 80 : Principe du Digital Shoreline Analysis System.

### 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 95).

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

#### 4.3.3. CINÉMATIQUE DU TRAIT DE CÔTE DU COMPARTIMENT C9

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).

On trouve sur ce compartiment, de grandes rias très évasées prenant l'allure de baie comme celle de Bénodet, creusée par les rivières de Pont-l'Abbé et l'Odet.

Le linéaire du compartiment 9 est composé essentiellement de plages sableuses (99 %). Ces plages sableuses sont à 56 % constituées de cordons dunaires exposés aux houles dominantes (plages ouvertes = 61 % contre 33 % pour les plages de fond de baie), fermant de vastes zones basses situées en arrière, à l'image des cordons de Penmarc'h, Tréffiagat, Moustierlin et Trégunc. On y trouve également quelques formes fuyantes (17 %) telles que les flèches de Moustierlin, l'île Tudy ou encore Lesconil. Les cordons et plages de galets sont eux, très peu présents (seulement 1 %) sur l'ensemble du compartiment (Illustration 96).

### **La dynamique du trait de côte**

Les dynamiques présentes sur le littoral du compartiment 9 sont relativement bien partagées. On constate que 33 % du littoral est en érosion et 33 % en accrétion.

Si l'on tient compte de l'exposition des plages, on remarque plus de disparités. En effet les plages ouvertes (37 %) et les plages de poche (40 %) sont plus soumises à l'érosion que les plages d'estuaires et les plages de fond de baies, naturellement mieux protégées. À noter, la part d'imprécision en ce qui concerne les plages de poche, dû à la qualité médiocre de l'ortho-photographie de 1952 dans ce secteur.

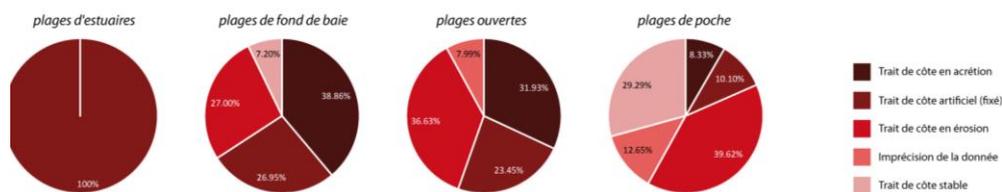
L'évolution du trait de côte suivant le sédiment constituant les plages suit la tendance générale observée pour l'ensemble du compartiment. En effet, les dynamiques d'érosion, d'accrétion ou de stabilité des côtes affectent de manière uniforme (33 %) les plages observées. On constate une nouvelle fois un pourcentage important d'imprécision dans la mesure ; ceci concerne essentiellement les plages de galets et de matériel mixte, constituant une part importante des plages de poche décrites ci-dessus.

Pour finir, si l'on tient compte de la morphologie dans l'évolution des plages composant le compartiment 9, c'est logiquement que les cordons dunaires apparaissent comme les plus affectés (49 %), et que les plages adossées soient les majoritairement stables.

Les graphiques d'évolution de chaque plage du compartiment C9 sont donnés en annexe.

# C9

Evolution du trait de côte de C9 en fonction de la l'exposition des plages (1952 - 2009)



Evolution du trait de côte de C9 en fonction du sédiment constitant les plages (1952 - 2009)



Evolution du trait de côte de C9 en fonction de la morphologie des plages (1952 - 2009)

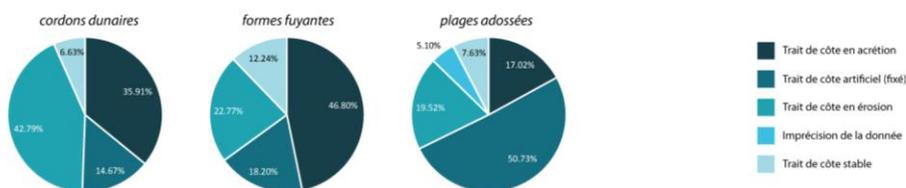


Illustration 82 : Évolution et caractérisation des côtes meubles du compartiment C9.

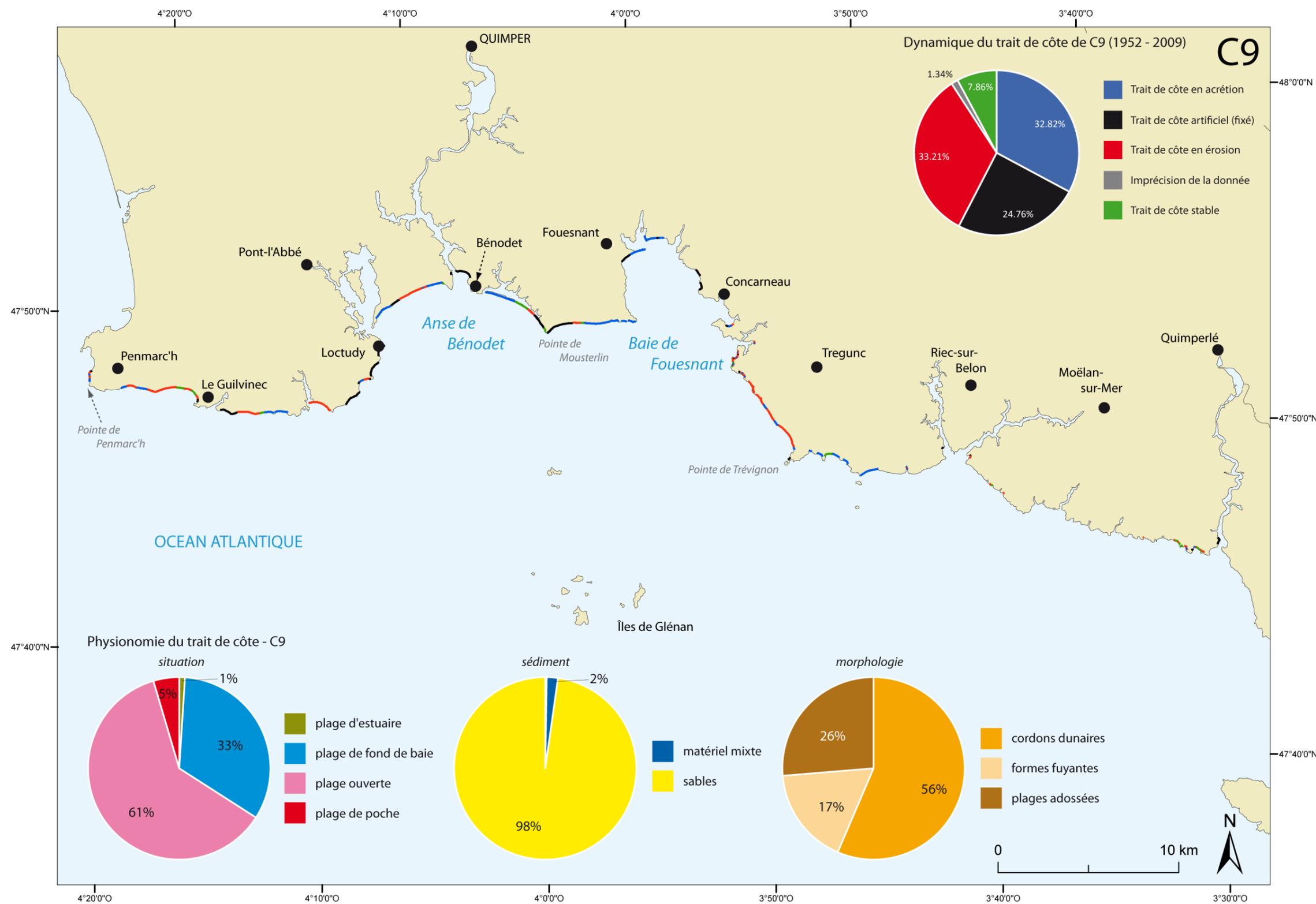


Illustration 83 : Synthèse de la géomorphologie des côtes meubles du trait de côte du compartiment C9.

## 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 98).

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\_interpété** 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.

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

Illustration 84 : 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 décryptable (illustration 80 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 85).

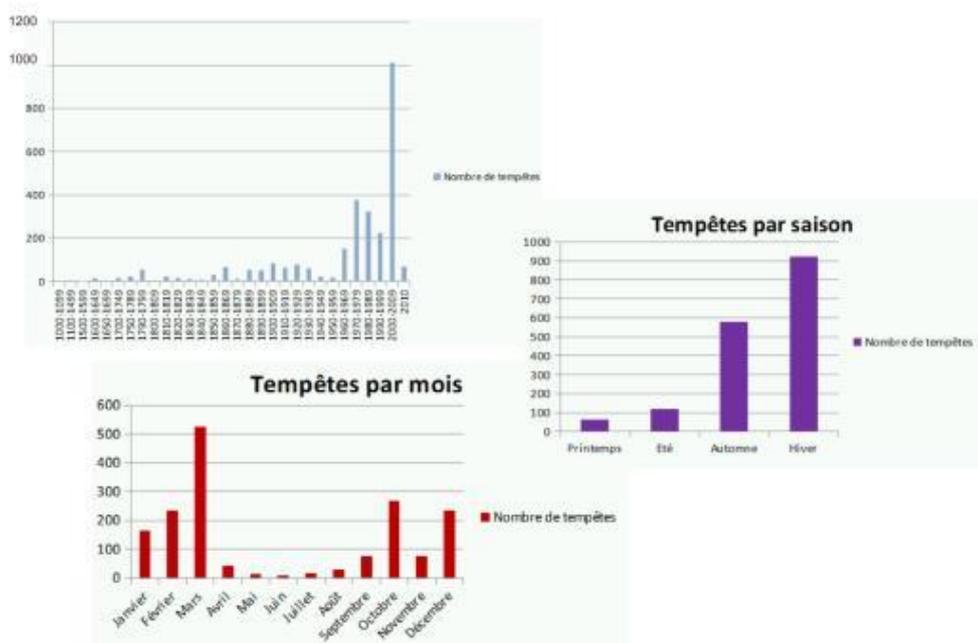


Illustration 85 : En haut : Nombres de tempêtes par décennie ; à droite : Nombre de tempêtes par saison enfin en bas : Nombre de tempêtes par mois de d'année par compartiments.

**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 86).



Illustration 86 : En haut : Nombre de tempêtes par département, en Bas : Nombre de tempête.

Enfin, pour l'analyse en fonction des types d'aléas (Illustration 87), 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.

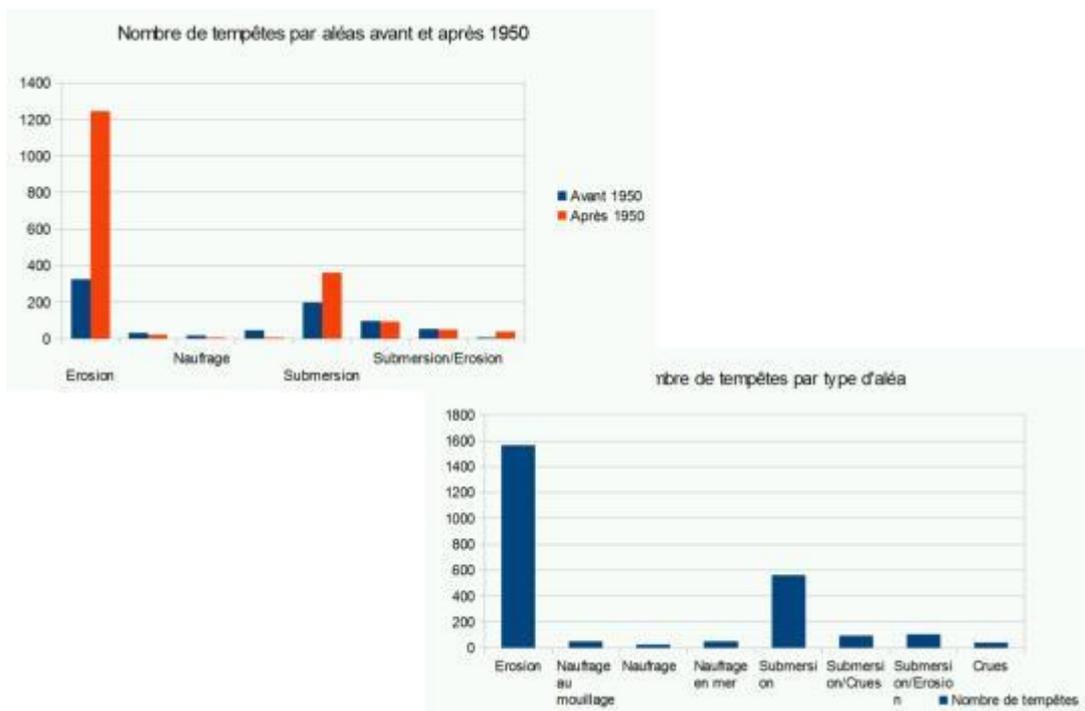


Illustration 87 : En haut : Type d'aléa avant et après 1950 :En Bas : Type d'aléa par tempêtes.

Chaque événement, inventorié et géoréférencé est une occurrence d'un évènement lié à un évènement 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 évènements ne sont relevés qu'en quelques endroits.

#### 5.4. RÉPARTITION DES ÉVÈNEMENTS SUR LE COMPARTIMENT C9

Les évènements 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'évènements dommageables à la côte.

Les évènements qui touchent le compartiment C9 sont des évènements recensés par l'UBO (Université de Bretagne Occidentale, équipe d'A. Hénaff), complétés par le recensement du BRGM lors de cette étude.

653 évènements sont recensés sur le compartiment C9. Ces évènements recensés ont une répartition homogène sur le compartiment, avec un nombre plus important de phénomène d'érosion à l'est qu'à l'ouest. A l'ouest, prédominent les submersions marines associées malgré tout à des phénomènes d'érosion, ce qui traduit une géomorphologie du compartiment élevée à l'est, d'une géomorphologie basse à l'ouest.

Sur la partie ouest du compartiment, en arrière de cordons de sable, dominant des marais maritimes parfois anthropisés où peuvent figurer des habitations. C'est notamment le cas sur les communes de Penmarc'h, Le Guilvinec, Treffiagat, Plobannaec-Lesconil, Loctudy, Île-Tudy, Combrit, Bénodet, Fouesnant, Forêt-Fouesnant et Concarneau.

Les sources proviennent principalement de l'UBO (364), de la préfecture du Finistère (106), des Archives Départementale d'Ille-et-Vilaine (47) et des Côtes-d'Armor (5), de la Bibliothèque Nationale de France (BNF Gallica) (16) et d'autres sources diverses (DDTM29, PPRL (48), thèse de doctorat ou dossiers de presse (19) 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 1800 et le plus récent date de 2011.

162 sont des submersions ou submersion/Erosion, 28 sont des submersions accompagnées de crues, 321 phénomènes d'érosion. Les autres évènements peuvent correspondre à des naufrages ou autres etc. 47 n'ont pour définition que le terme tempête en raison du manque de précision (Illustrations 89 à 90).

L'un des évènements les plus impressionnants est l'évènement du 4 et 5 décembre 1896 (Illustration 88).

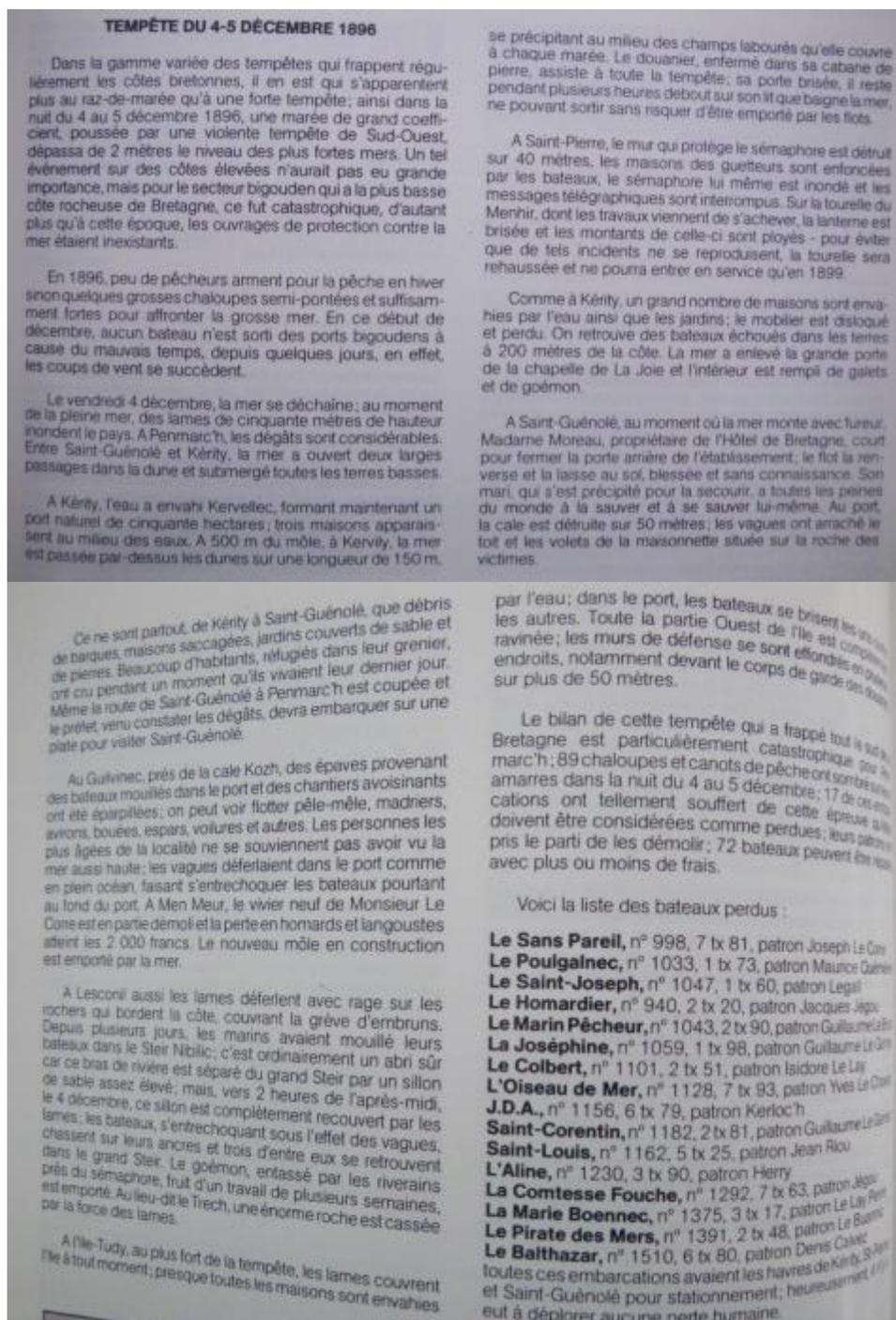


Illustration 88 : Description de l'évènement du 4 et 5 décembre 1896 (CHATAIN Roland, Trois siècles de tempêtes et naufrages sur les côtes du Pays Bigouden, Mouezh Ar Vro).



Illustration 89 : Carte synthétique des événements dommageables pour le compartiment C9.

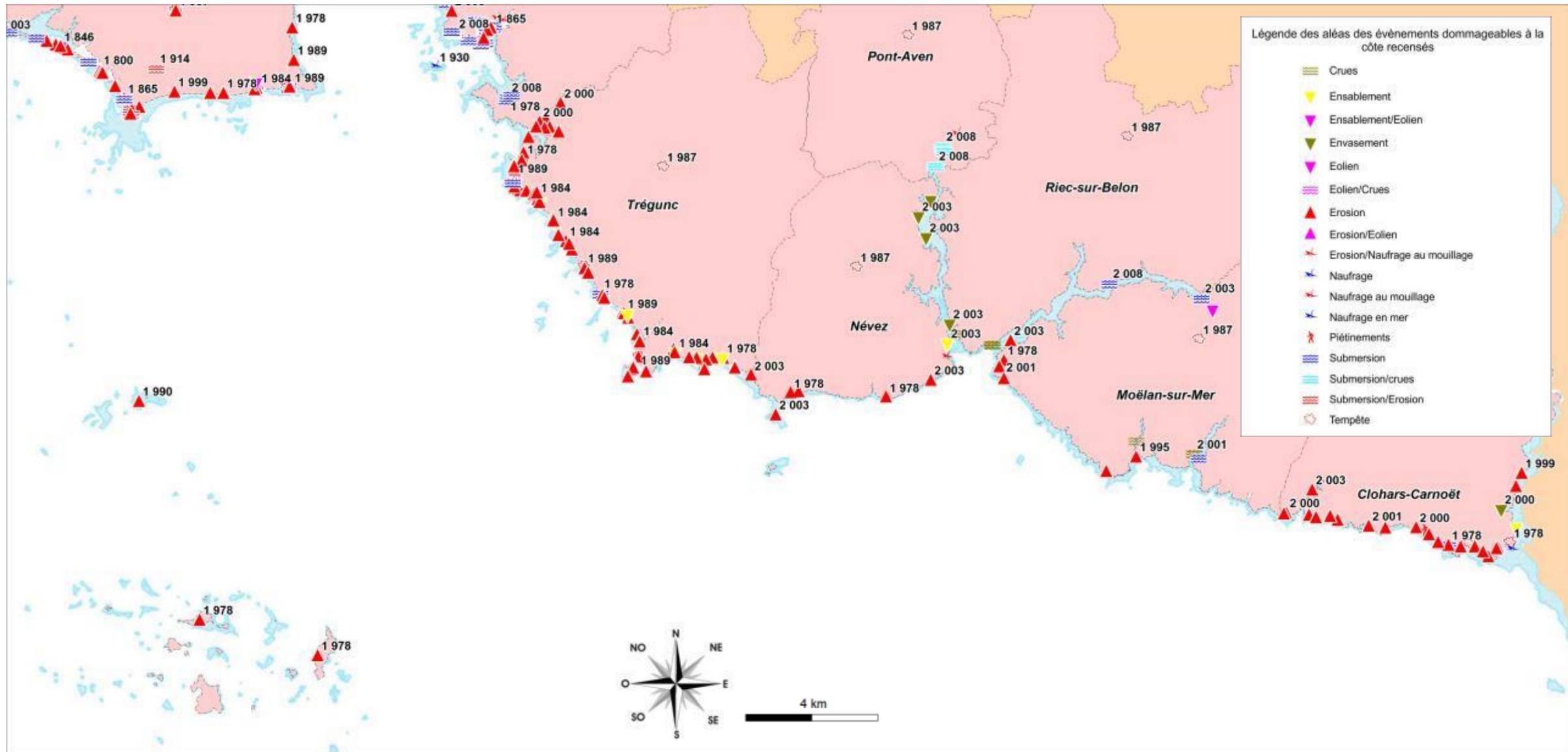


Illustration 90 : Carte synthétique des événements dommageables pour le compartiment C9 .

## 6. Synthèse et conclusions

L'analyse bibliographique des aléas littoraux « érosion et submersion marine » ponctuels comme linéaires et surfaciques, est essentiellement basée sur les cordons sableux ou à galets de ce compartiment. C'est cette géomorphologie littorale du compartiment qui avait bénéficiée prioritairement d'analyses par le passé. L'analyse avait montré des plages en érosion sur les communes de Penmarc'h, Treffiagat, Loctudy, Combrit Fouesnant, Concarneau et Trégunc et des plages en accrétion sur les communes de Treffiagat, Loctudy, Île-Tudy et Combrit.

Les aléas décrits sont la concomitance d'érosion et de submersions marines. L'analyse détaillée de JM Cariolet (2010), montrait l'étendu des secteurs submergés lors de l'évènement du 10 mars 2008 par une véritable cartographie de crues par submersion marine (Sur les communes de Penmarc'h, Treffiagat, Loctudy, Île-Tudy et Concarneau), documentations assez rares et de ce fait précieuses.

L'analyse des falaises du compartiment C9 montre que le nombre de mouvements de terrain sont nettement plus importants sur la partie est que sur la ouest, en raison de la géomorphologie contrastée évoquée ci-dessus. Sur cette côte à falaises, les mouvements de terrain sont toutefois de petites tailles en raison de la faible altitude de la côte.

Quelques secteurs notamment au niveau des criques et des estuaires, montrent des falaises composées de dépôts de pente ou « heads » qui posent des problèmes de stabilité du trait de côte, tout comme d'autres secteurs composés de roches métamorphiques de type amphibolite. Alors que les premiers vont donner au trait de côte une prédisposition à l'érosion élevée, les secondes vont avoir une prédisposition à l'érosion moyenne.

Les communes concernées sont celles de Clohars-Carmoët, Moëllan-sur-Mer, Riec-sur-Belon et Névez.

La prédisposition à l'érosion des falaises est cependant faible en grande majorité du linéaire de côte.

L'analyse des côtes à accumulation est le reflet de l'analyse des données bibliographiques quant à la cinématique du trait de côte mais avec une plus grande précision sur l'ensemble du compartiment. On retrouve les tendances à l'érosion et à l'accrétion, avec toutefois des plages en accrétion plus localisées au fond es anses de Bénodet et de Fouesnant.

La tendance à l'érosion est surtout dominante sur les plages exposées en avant de marais maritimes ce qui ne fait qu'augmenter la vigilance et le suivi des secteurs du compartiment C9.



## 7. Bibliographie & Webographie

Bauer, H., Saint-Marc P., Schroetter J.M., Mougin B., Petelet-Giraud E., et Dewandel B., 2012, *CINERGY : Etudes menées en 2011*. Rapport BRGM/RP-60977-FR, 144 p, 5 annexes.

Bellessort B., Migniot C., 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.

Bouroullec, A., Guennoc, P., Hallégouët, B., 1989, Résultats du suivi d'un nouveau système de protection souple des littoraux sableux : Le procédé Cornic à Combrit (Sud Finistère), 89 SGN 3A8 BRE, 78 p.

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 morpho-sédimentaires*, UBO, thèse, 348 p.

Chauvel, J.J., Robardet, J., 1979, Apports des données de géophysiques à la connaissance des structures profondes du massif armoricain, pp. 1-12, in Massif Armoricain, Bulletin de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne, Rennes, Rennes, 12, n°1-1, p.191

Delanoë Y., 1988, *Les grands traits de la structure et de l'évolution géodynamique des dépôts tertiaires du plateau continental sud armoricain d'après les enregistrements de sismique réflexion*, Géologie de la France, n°1, pp. 79-90, 11 fig., 1 tabl.

Delanoë, Y., Pinot, J.-P., 1977, *Littoraux et vallées holocènes submergés en Baie de Concarneau (Bretagne méridionale)* In: Bulletin de l'Association française pour l'étude du quaternaire - Volume 14 - Numéro 3 - 1977. pp. 27-38.

Lucassou, F., Schroëtter, J.-M., 2012, Analyse hydrogéologique suite aux inondations par ruissellement et coulées de boue sur la commune de Concarneau (29), BRGM/RP-61004-FR, p., fig.

Meunier, D., Augris, C., Briend, C., 2014, Les réseaux fluviaux anciens du plateau continental de Bretagne Sud, Ed. Quae, 104 p.

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.

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

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

## 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.

## **8. Annexe 1 : Tableau des évènements dommageables**





IDENTITE		LOCALISATION						DESCRIPTION ET LOCALISATION PRECISE		QUALITE	ALEA ET FACTEUR	EVENEMENT METEO					ETAT MER			ONSEQUENS		SOURCES				
BD	UBO	ID	XRGF93France	YRGF93France	Insee	Comm	Depart	Compart	Localisation_description	Qualité	Aléa_interprété	Jour	Mois	Année	urée (en	Dir_vel	Vit_vel	Vit_ver	Baro_hPa	Coef_mar	Haut_mer	Surcôte	Agitat	Couts	Nb_vi	Source_1
BD	UBO	219	165772.18	6774616.23	29037	COMBRIT	29	C9	Téven	2	Erosion	0	0	1979	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Combrit et Ile Tudy du 29 mars 200;
BD	UBO	220	165806.86	6774637.32	29037	COMBRIT	29	C9	Téven	2	Erosion	0	0	1979	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Combrit et Ile Tudy du 29 mars 200;
BD	UBO	221	165493.31	6774392.98	29037	COMBRIT	29	C9	Le Sillon et Le Treustel	3	Erosion	15	10	1984	-	-	-	-	-	97	5.29	-	-	-	-	PPR-SM de Combrit et Ile Tudy du 29 mars 200;
BD	UBO	222	165509.83	6774404.35	29037	COMBRIT	29	C9	Le Sillon et Le Treustel	3	Erosion	4	1	1984	-	-	-	-	-	97	5.29	-	-	-	-	PPR-SM de Combrit et Ile Tudy du 29 mars 200;
BD	UBO	239	167455.84	6775435.3	29037	COMBRIT	29	C9	Cordon de Combrit	3	Erosion	10	3	1984	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	223	167411.38	6775420.87	29037	COMBRIT	29	C9	Dune de Combrit	3	Erosion	27	3	1985	2	-	-	-	-	116	5.63	-	-	-	-	Bouroullec MA_1988_UBO
BD	UBO	240	167464.68	6775432.27	29037	COMBRIT	29	C9	Dune du Treustel	2	Erosion	10	3	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	249	166278.74	6776824.28	29037	COMBRIT	29	C9	?	4	Tempête	7	4	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	224	165952.7	6778324.85	29037	COMBRIT	29	C9	Rive de l'Odet - Sainte-Marine	3	Erosion	15	10	1989	-	-	-	-	-	89	5.18	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	241	165701.55	6774551.5	29037	COMBRIT	29	C9	Le Teven	2	Erosion	10	3	1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	252	168977.39	6775740.26	29037	COMBRIT	29	C9	Rive de l'Odet	1	?	0	6	1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	242	167461.47	6775443.62	29037	COMBRIT	29	C9	Cordon de Combrit	3	Erosion	10	3	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	243	167476.66	6775451.39	29037	COMBRIT	29	C9	Plage de Combrit	2	Erosion	10	3	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	253	166424.87	6774979.42	29037	COMBRIT	29	C9	Le Treustel	4	?	0	6	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Conseil départemental 29 - Les inondations
BD	UBO	225	166368.33	6775297.38	29037	COMBRIT	29	C9	Le Treustel	2	Submersion	0	9	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Conseil départemental 29 - Les inondations
BD	UBO	244	166424.77	6774967.59	29037	COMBRIT	29	C9	Le Treustel	2	Erosion	10	3	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	245	167477.99	6775433.65	29037	COMBRIT	29	C9	Qques endroits entre enro ...	3	Erosion	10	3	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	248	166208.58	6774862.66	29037	COMBRIT	29	C9	Le Treustel	1	Erosion	2	1	1998	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Conseil départemental 29 - Les inondations
BD	UBO	226	166368.33	6775297.38	29037	COMBRIT	29	C9	Le Treustel	3	Erosion	0	9	2000	-	-	-	-	-	100	5.36	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	246	166432.18	6774969.01	29037	COMBRIT	29	C9	Le Treustel	2	Erosion	15	12	2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	227	166864.05	6779134.36	29037	COMBRIT	29	C9	Polder de Combrit	2	Submersion	15	2	2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Rapport Le Dreau B
BD	UBO	228	166107.33	6774817.86	29037	COMBRIT	29	C9	Plage du Teven - Beg ar Fry	2	Erosion	0	10	2008	-	-	-	-	-	106	5.46	-	-	-	-	DDTM 29
BD	UBO	229	166163.84	6774852.7	29037	COMBRIT	29	C9	Beg ar Fry - Le Treustel	2	Submersion	25	1	2008	-	-	-	-	-	106	5.46	-	-	-	-	Thèse de doctorat de JM Cariolet (UBO)
BD	UBO	255	166829.59	6775341.19	29037	COMBRIT	29	C9	Kerobistin	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Dossier de presse
BD	UBO	230	166097.38	6774806.43	29037	COMBRIT	29	C9	Dune du Teven	2	Submersion	27	3	2009	-	-	-	-	-	93	5.28	-	-	-	-	Dossier de presse
BD	UBO	231	166368.3	6775293.14	29037	COMBRIT	29	C9	Secteur boisé de cyprès - Treustel Coz	2	Erosion	10	3	2010	-	-	-	-	-	115	5.6	-	-	-	-	DDTM 29
BD	UBO	232	166368.3	6775293.14	29037	COMBRIT	29	C9	Secteur boisé de cyprès - Treustel Coz	2	Erosion	10	3	2010	-	-	-	-	-	116	5.66	-	-	-	-	DDTM 29
BD	UBO	233	166372.11	6775293.17	29037	COMBRIT	29	C9	Secteur boisé de cyprès - Treustel Coz	2	Erosion	10	3	2010	-	-	-	-	-	112	5.48	-	-	-	-	SM_BNLN
BD	UBO	234	166372.11	6775293.17	29037	COMBRIT	29	C9	Secteur boisé de cyprès - Treustel Coz	2	Submersion	10	3	2010	-	-	-	-	-	115	5.6	-	-	-	-	DDTM 29
BD	UBO	235	166372.11	6775293.17	29037	COMBRIT	29	C9	Secteur boisé de cyprès - Treustel Coz	2	Submersion	10	3	2010	-	-	-	-	-	116	5.66	-	-	-	-	DDTM 29
BD	UBO	236	166372.11	6775293.17	29037	COMBRIT	29	C9	Secteur boisé de cyprès - Treustel Coz	2	Submersion	10	3	2010	-	-	-	-	-	112	5.48	-	-	-	-	SM_BNLN
BD	UBO	237	167401.03	6775419.48	29037	COMBRIT	29	C9	Accès à la plage du cordon à l'Ouest de Kermor	1	Submersion	10	3	2010	-	-	-	-	-	102	5.32	-	-	-	-	SM_BNLN
BD	UBO	265	183845.13	6775061.62	29039	CONCARNEAU	29	C9	Ville close	2	Submersion	0	0	1865	2	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	266	183408.32	6775294.96	29039	CONCARNEAU	29	C9	La grand place, quai d...	1	Submersion	0	0	1865	2	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	267	184203	6772694.01	29039	CONCARNEAU	29	C9	Le Cabellou Sud	4	?	11	1	1978	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	268	182536	6776035	29039	CONCARNEAU	29	C9	Les Sables Blancs	4	?	16	2	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	264	183749.83	6778498.95	29039	CONCARNEAU	29	C9	?	4	Tempête	0	0	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	256	182737.66	6775540.75	29039	CONCARNEAU	29	C9	31 bd Alfred Guillou	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	5.44	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	257	182761.18	6775506.19	29039	CONCARNEAU	29	C9	25 bd Alfred Guillou	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	5.44	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	258	182713.67	6775845	29039	CONCARNEAU	29	C9	7 et 9 rue des Sables Blancs	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	5.44	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	259	182754.27	6775517.31	29039	CONCARNEAU	29	C9	27 bd Alfred Guillou	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	5.44	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	260	182745.8	6775531.92	29039	CONCARNEAU	29	C9	29 bd Alfred Guillou	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	5.44	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	261	182846.47	6774933.01	29039	CONCARNEAU	29	C9	13 Boulevard Katherine Wylie	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	5.44	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	262	183866.79	6775104.09	29039	CONCARNEAU	29	C9	place Saint Guénolé	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	5.44	-	-	-	-	Dossier de presse
BD	UBO	263	183642.09	6774974.22	29039	CONCARNEAU	29	C9	rue Vauban	1	Submersion	20	12	2008	-	-	-	-	-	106	5.44	-	-	-	-	Dossier de presse
BD	UBO	269	182807.68	6774990.67	29039	CONCARNEAU	29	C9	31 rue de la libération	1	Submersion	25	2	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	270	183684.87	6775061.48	29039	CONCARNEAU	29	C9	9 bis rue Vauban	1	Submersion	25	2	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	271	183713.97	6775050.6	29039	CONCARNEAU	29	C9	22 rue Vauban	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	272	182787.5	6774944.47	29039	CONCARNEAU	29	C9	12 Boulevard Katherine Wylie	1	Submersion	26	11	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	273	182772.28	6774960.16	29039	CONCARNEAU	29	C9	13 Boulevard Katherine Wylie	1	Submersion	15	12	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	274	183754.21	6775071.12	29039	CONCARNEAU	29	C9	36 rue Vauban	1	Submersion	15	12	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	275	183748.11	6775067.5	29039	CONCARNEAU	29	C9	34 rue Vauban	1	Submersion	15	12	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	276	183835.39	6775143.39	29039	CONCARNEAU	29	C9	1 rue Saint Guénolé	1	Submersion	18	12	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	277	183523.14	6774638.84	29039	CONCARNEAU	29	C9	Place de la Croix	1	Submersion	18	12	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	278	183775.99	6775104.03	29039	CONCARNEAU	29	C9	25 rue Vauban	1	Submersion	18	12	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	279	183643.65	6775018.77	29039	CONCARNEAU	29	C9	6 rue Vauban	1	Submersion	3	2	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	280	183785.18	6775092.73	29039	CONCARNEAU	29	C9	46 rue Vauban	1	Submersion	3	2	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	281	182817.97	6774988.87	29039	CONCARNEAU	29	C9	29 rue de la libération	1	Submersion	3	2	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	282	183787.71	6775122.37	29039	CONCARNEAU	29	C9	1 place Saint Guénolé	1	Submersion	19	1	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO																									

IDENTITE		LOCALISATION						DESCRIPTION ET LOCALISATION PRECISE		QUALITE	ALEA ET FACTEUR	EVENEMENT METEO						ETAT MER				ONSEQUENS		SOURCES		
BD	UBO	ID	XRGF93France	YRGF93France	Insee	Comm	Depart	Compart	Localisation_description	Qualité	Aléa_interprété	Jour	Mois	Année	Urée (en	Dir_vel	Vit_vel	Vit_ver	Baro_hPa	Coef_mar	Haut_mer	Surcôte	Agitat	Couts	Nb_vi	Source_1
BD	UBO	297	183637.46	6774689.89	29039	CONCARNEAU	29	C9	Maison du port de plaisance	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Dossier de presse
BD	UBO	298	184200.51	6773136.04	29039	CONCARNEAU	29	C9	119 avenue du cabellou	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Dossier de presse
BD	UBO	299	184253.9	6773199.04	29039	CONCARNEAU	29	C9	Anse de Kersaux - Le Cabellou	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Dossier de presse
BD	UBO	426	173246.02	6774023.18	29058	FOUESNANT	29	C9	Cordon dunaire à l'Ouest du Moustierlin	3	Erosion	0	0	1800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	453	172193.2	6774663.4	29058	FOUESNANT	29	C9	Cordon dunaire à l'Est du Moustierlin	3	Eolien	0	0	1846	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	454	172063.71	6774714.41	29058	FOUESNANT	29	C9	Cordon dunaire à l'Est du Moustierlin	3	Erosion	0	0	1846	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	455	171545.63	6774908.42	29058	FOUESNANT	29	C9	Cordon dunaire à l'Est du Moustierlin	3	Submersion	0	0	1846	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	414	173896.84	6773252.84	29058	FOUESNANT	29	C9	Pointe de Moustierlin	2	Submersion/Erosion	15	10	1865	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Fouesnant et Ile Tudy du 29 mars 200
BD	UBO	427	173262.32	6774006.62	29058	FOUESNANT	29	C9	Cordon dunaire à l'Ouest du Moustierlin	3	Erosion	0	0	1865	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	415	174084.26	6772980.68	29058	FOUESNANT	29	C9	Cordon dunaire à l'Est du Moustierlin	2	Submersion/Erosion	10	3	1866	-	-	-	-	-	59	4.46	-	-	-	-	PPR-SM de Fouesnant et Ile Tudy du 29 mars 200
BD	UBO	428	173304.73	6773966.84	29058	FOUESNANT	29	C9	Cordon dunaire à l'Ouest du Moustierlin	3	Erosion	0	0	1867	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	457	172382.34	6774571.95	29058	FOUESNANT	29	C9	Cordon dunaire à l'Est du Moustierlin	3	Erosion	0	0	1867	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Fouesnant et Ile Tudy du 29 mars 200
BD	UBO	456	172939.42	6774257.71	29058	FOUESNANT	29	C9	Cordon dunaire à l'Est du Moustierlin	3	Submersion	0	0	1868	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Fouesnant et Ile Tudy du 29 mars 200
BD	UBO	416	174764.97	6774056.76	29058	FOUESNANT	29	C9	Moustierlin - Anse de Toul Ster	2	Submersion/Erosion	10	3	1914	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Fouesnant et Ile Tudy du 29 mars 200
BD	UBO	417	174115.19	6772826.97	29058	FOUESNANT	29	C9	Pointe de Moustierlin	2	Submersion/Erosion	30	12	1914	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Fouesnant et Ile Tudy du 29 mars 200
BD	UBO	418	174084.26	6772980.68	29058	FOUESNANT	29	C9	Pointe de Moustierlin	2	Submersion/Erosion	18	12	1937	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Fouesnant et Ile Tudy du 29 mars 200
BD	UBO	429	173281.93	6773993.31	29058	FOUESNANT	29	C9	Cordon dunaire à l'Ouest du Moustierlin	3	Erosion	22	11	1937	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	430	170816	6775075	29058	FOUESNANT	29	C9	Dunes de Groasguen	2	Submersion	15	10	1941	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	431	171138	6775297	29058	FOUESNANT	29	C9	Anse de Groasguen	3	Erosion	26	10	1941	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	432	171141.42	6775313.41	29058	FOUESNANT	29	C9	Anse de Groasguen	3	Submersion	26	10	1941	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	462	170816	6775075	29058	FOUESNANT	29	C9	Dunes de Groasguen	3	Submersion	0	0	1941	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	433	173333.93	6773920.6	29058	FOUESNANT	29	C9	Cordon dunaire à l'Ouest du Moustierlin	3	Erosion	25	1	1947	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	458	174300.28	6773017.52	29058	FOUESNANT	29	C9	Cordon dunaire à l'Est du Moustierlin	3	Erosion	0	0	1947	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	459	173658.45	6773580.51	29058	FOUESNANT	29	C9	Cordon dunaire à l'Ouest du Moustierlin	3	Erosion	0	0	1970	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Fouesnant et Ile Tudy du 29 mars 200
BD	UBO	460	171824.69	6774816.25	29058	FOUESNANT	29	C9	Cordon dunaire à l'Est du Moustierlin	3	Erosion	0	0	1970	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Fouesnant et Ile Tudy du 29 mars 200
BD	UBO	419	174125.2	6772846.61	29058	FOUESNANT	29	C9	Pointe de Moustierlin - route détruite	1	Erosion	18	12	1971	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Fouesnant et Ile Tudy du 29 mars 200
BD	UBO	420	174151.47	6772843.11	29058	FOUESNANT	29	C9	Pointe de Moustierlin	1	Erosion	25	1	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	421	173896.84	6773252.84	29058	FOUESNANT	29	C9	Cordon dunaire à l'Ouest du Moustierlin	2	Erosion	26	1	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	448	176571.65	6773370.99	29058	FOUESNANT	29	C9	Cordon dunaire à l'Est du Moustierlin	3	Erosion	11	1	1978	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	449	178445.99	6775119	29058	FOUESNANT	29	C9	Kerveltrec	2	Erosion	11	1	1978	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	450	178989.99	6758211.01	29058	FOUESNANT	29	C9	Ile de Penfret	3	Erosion	11	1	1978	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	467	173262.14	6773983.61	29058	FOUESNANT	29	C9	Cordon dunaire à l'Ouest du Moustierlin	3	Erosion	11	1	1978	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	468	175820	6759196.01	29058	FOUESNANT	29	C9	Saint-Nicolas-des-Glenan	4	?	11	1	1978	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	470	174108.97	6772899.39	29058	FOUESNANT	29	C9	Pointe de Moustierlin	1	Erosion ?	11	1	1978	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Fouesnant et Ile Tudy du 29 mars 200
BD	UBO	434	177496.81	6773498.71	29058	FOUESNANT	29	C9	Cotes fouesnantaises	4	Erosion	0	0	1984	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	463	177453.99	6773485.9	29058	FOUESNANT	29	C9	Cotes fouesnantaises	4	?	0	0	1984	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	422	176925.68	6778207.69	29058	FOUESNANT	29	C9	?	2	Erosion	26	1	1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Fouesnant et Ile Tudy du 29 mars 200
BD	UBO	461	172193.28	6774673.4	29058	FOUESNANT	29	C9	Cordon dunaire à l'Est du Moustierlin	3	Erosion	0	0	1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	452	175302.52	6775599.8	29058	FOUESNANT	29	C9	?	4	Tempête	0	0	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	435	173235.95	6773996.97	29058	FOUESNANT	29	C9	Cordon dunaire du Moustierlin	3	Erosion	0	0	1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	436	178330.53	6773546.91	29058	FOUESNANT	29	C9	Dunes de Beg-Meil	2	Submersion	10	3	1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	437	178294.17	6773520.91	29058	FOUESNANT	29	C9	Dunes de Beg-Meil	2	Erosion	0	0	1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	438	173281.67	6773960.45	29058	FOUESNANT	29	C9	Cordon dunaire du Moustierlin	3	Erosion	0	0	1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	439	178477.94	6774244.99	29058	FOUESNANT	29	C9	Jetée du port de Cap Coz	1	Erosion	15	10	1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	440	178392.67	6773510.26	29058	FOUESNANT	29	C9	Dunes de Beg-Meil	2	Erosion	0	0	1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	451	175302.52	6775599.8	29058	FOUESNANT	29	C9	?	4	Erosion	0	0	1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	464	178330.26	6773514.05	29058	FOUESNANT	29	C9	Dunes de Beg-Meil	3	Tempête	0	0	1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	465	177522.94	6773478.78	29058	FOUESNANT	29	C9	Beg-Meil	3	Tempête	15	10	1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	466	177486.79	6773479.07	29058	FOUESNANT	29	C9	Beg-Meil	3	Tempête	0	0	1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	441	173317.95	6773940.24	29058	FOUESNANT	29	C9	Cordon dunaire à l'Ouest du Moustierlin (Keler)	2	Erosion	0	0	1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	442	175820	6759196.01	29058	FOUESNANT	29	C9	Saint-Nicolas-des-Glenan	4	Erosion	10	3	1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	443	174234	6765095.01	29058	FOUESNANT	29	C9	Ile aux Moutons	3	Erosion	10	3	1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	444	176219	6773373	29058	FOUESNANT	29	C9	Le Renouveau	2	Erosion	10	3	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	445	177467.34	6773512.09	29058	FOUESNANT	29	C9	Kermyl	2	Erosion	10	3	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Fouesnant et Ile Tudy du 29 mars 200
BD	UBO	446	177414.39	6773466.5	29058	FOUESNANT	29	C9	Kermyl	2	Erosion	0	0	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Fouesnant et Ile Tudy du 29 mars 200
BD	UBO	447	178363.23	6773526.93	29058	FOUESNANT	29	C9	Plage des dunes	4	Erosion	0	0	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	423	177456.58	6773642.17	29058	FOUESNANT	29	C9	Kerambigorn	2	Ensablement/Eolien	30	1	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Fouesnant et Ile Tudy du 29 mars 200
BD	UBO	424	175251.9	6773419.24	29058	FOUESNANT	29	C9	Cleut Rouz	2	Erosion	0	0	1999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Fouesnant et Ile Tudy du 29 mars 200
BD	UBO	469	175820	6759196.01	29058	FOUESNANT	29	C9	Saint-Nicolas-des-Glenan	4	Erosion	0	0	2002												



IDENTITE		LOCALISATION						DESCRIPTION ET LOCALISATION PRECISE		QUALITE	ALEA ET FACTEUR	EVENEMENT METEO						ETAT MER				ONSEQUENS		SOURCES		
BD	UBO	ID	XRGF93France	YRGF93France	Insee	Comm	Depart	Compart	Localisation_description	Qualité	Aléa_interprété	Jour	Mois	Année	urée (en	Dir_ver	Vit_ver	Vit_ver	Baro_hPa	Coef_mar	Haut_mer	Surcôte	Agitat	Couts	Nb_vi	Source_1
BD	UBO	920	164518	6770969.01	29135	LOCTUDY	29	C9	Kervilizic	2	Erosion	0	0	1976	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BD	UBO	921	164518	6770969.01	29135	LOCTUDY	29	C9	Kervilizic	2	Submersion	0	0	1976	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BD	UBO	922	164824.99	6771845	29135	LOCTUDY	29	C9	Langoz	2	Submersion	15	10	1976	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BD	UBO	923	164824.99	6771845	29135	LOCTUDY	29	C9	Langoz	2	Erosion	0	0	1976	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BD	UBO	924	161658.42	6768924.24	29135	LOCTUDY	29	C9	Dune de la Palue du Co	2	Erosion	0	0	1976	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BD	UBO	931	161697.69	6768902.56	29135	LOCTUDY	29	C9	Dune des Sables Blancs	2	Erosion	25	2	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BD	UBO	942	161727.16	6768889.18	29135	LOCTUDY	29	C9	Flèche du Cosquer	4	Tempête	10	3	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BD	UBO	934	163290.36	6772023.63	29135	LOCTUDY	29	C9	<i>! Coordonnées lambert du centroide commune</i>	4	Tempête	25	2	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BD	UBO	925	161658.44	6768925.88	29135	LOCTUDY	29	C9	Plage des Sables Blancs	2	Erosion	0	0	1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BD	UBO	926	161710.73	6768889.31	29135	LOCTUDY	29	C9	Dune des Sables Blancs	2	Submersion	0	0	1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BD	UBO	927	161712.55	6768912.3	29135	LOCTUDY	29	C9	Dune des Sables Blancs	2	Erosion	0	0	1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BD	UBO	928	162942.33	6768875.91	29135	LOCTUDY	29	C9	Prat an Asquel	2	Erosion	0	0	1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BD	UBO	929	163099.56	6769102.49	29135	LOCTUDY	29	C9	Port de Larvor	2	Erosion	25	2	1994	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BD	UBO	930	163378.65	6769301.99	29135	LOCTUDY	29	C9	Dune de Kerloc'h	2	Erosion	25	2	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BD	UBO	943	161679.96	6768945.43	29135	LOCTUDY	29	C9	Dune des Sables Blancs	4	Tempête	10	3	1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BD	UBO	903	164732.47	6771167.08	29135	LOCTUDY	29	C9	Nord de Kervilizic	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	5.3	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	904	161704.13	6768922.15	29135	LOCTUDY	29	C9	Dune des Sables Blancs	2	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	106	5.3	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	905	164486.26	6770325.11	29135	LOCTUDY	29	C9	Pointe de Kerafédé	1	Erosion	15	10	2008	-	-	-	-	-	106	5.3	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	906	164013.57	6770260.59	29135	LOCTUDY	29	C9	Secteur de Lodonnec	1	Erosion	0	6	2008	-	-	-	-	-	106	5.3	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	907	163926.68	6772294.73	29135	LOCTUDY	29	C9	Pointe de Saint-Quai	1	Erosion	25	2	2008	-	-	-	-	-	106	5.3	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	908	162653.85	6768789.04	29135	LOCTUDY	29	C9	Route du Traon - Allée des Bleds	1	Erosion	25	2	2008	-	-	-	-	-	106	5.3	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	946	164756.79	6771224.38	29135	LOCTUDY	29	C9	4 allée Corn Guernic	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	947	162501.68	6768828.61	29135	LOCTUDY	29	C9	Route du Traon - Allée des Bleds	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	948	165037.39	6772166.64	29135	LOCTUDY	29	C9	Secteur de Langoz	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Dossier de presse
BD	UBO	952	197556.22	6766009.75	29150	MOËLAN-SUR-MER	29	C9	Kerfany les pins	2	Erosion	15	10	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	953	202830.97	6766530	29150	MOËLAN-SUR-MER	29	C9	<i>! Coordonnées lambert du centroide commune</i>	4	Tempête	0	0	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	951	201099	6763380.01	29150	MOËLAN-SUR-MER	29	C9	Digue de Malachappe	1	Erosion	22	11	1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	962	197250.31	6766413.55	29150	MOËLAN-SUR-MER	29	C9	riviere du Belon	4	Crues ?	15	10	2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	964	197428	6765840.01	29150	MOËLAN-SUR-MER	29	C9	Falaise de la plage de	2	Erosion	0	0	2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	965	197516.72	6765561.16	29150	MOËLAN-SUR-MER	29	C9	Falaise du blockaus	4	?	0	0	2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	966	197553	6765523.01	29150	MOËLAN-SUR-MER	29	C9	Plage Grise	2	Erosion	15	10	2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	967	201086.08	6763426.25	29150	MOËLAN-SUR-MER	29	C9	Port de Brigneau	4	?	0	0	2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	970	202648.53	6763447.27	29150	MOËLAN-SUR-MER	29	C9	riviere de Merrien	4	Crues ?	0	0	2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	971	202684.6	6763437.13	29150	MOËLAN-SUR-MER	29	C9	riviere de Merrien	4	Crues ?	0	0	2001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	954	200294	6763003.01	29150	MOËLAN-SUR-MER	29	C9	Kerabas-Malachappe	2	Erosion	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	955	202895.06	6767644.11	29150	MOËLAN-SUR-MER	29	C9	zone du Guily - Pont de Guily ?	4	Submersion	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	956	197233.09	6766417.8	29150	MOËLAN-SUR-MER	29	C9	riviere du Belon	4	Crues ?	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	957	197246.34	6766430.84	29150	MOËLAN-SUR-MER	29	C9	riviere du Belon	4	Crues ?	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	958	197259.55	6766438.13	29150	MOËLAN-SUR-MER	29	C9	riviere du Belon	4	Crues ?	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	959	197237.94	6766407.08	29150	MOËLAN-SUR-MER	29	C9	riviere du Belon	4	Crues ?	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	960	197246.26	6766420.16	29150	MOËLAN-SUR-MER	29	C9	riviere du Belon	4	Crues ?	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	961	197258.63	6766426.63	29150	MOËLAN-SUR-MER	29	C9	riviere du Belon	4	Crues ?	16	12	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	963	197744	6766545.01	29150	MOËLAN-SUR-MER	29	C9	Beg-Porz	2	Erosion	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	968	201102.79	6763794.38	29150	MOËLAN-SUR-MER	29	C9	riviere de Brigneau	4	Crues ?	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	969	202661.7	6763450.46	29150	MOËLAN-SUR-MER	29	C9	riviere de Merrien	4	Crues ?	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	972	202669.03	6763442.18	29150	MOËLAN-SUR-MER	29	C9	riviere de Merrien	4	Crues ?	8	3	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	973	202784.21	6763347.31	29150	MOËLAN-SUR-MER	29	C9	Port de Merrien	1	Submersion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Dossier de presse
BD	UBO	1042	191794.86	6765165.44	29153	NEVEZ	29	C9	Raguenez	3	Erosion ?	2	11	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1043	194367.04	6765029.63	29153	NEVEZ	29	C9	Rospico	3	Erosion ?	15	10	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1044	194367.04	6765029.63	29153	NEVEZ	29	C9	Rospico	3	Erosion ?	19	10	1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1045	194367.04	6765029.63	29153	NEVEZ	29	C9	Rospico	3	Erosion ?	11	1	1978	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1033	193608.78	6768544.8	29153	NEVEZ	29	C9	<i>! Coordonnées lambert du centroide commune</i>	4	Tempête	0	0	1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1034	192017	6765219	29153	NEVEZ	29	C9	Raguenez	2	Erosion	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1035	196104	6767003.01	29153	NEVEZ	29	C9	en amont de Port-Manech	4	Envasement	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1036	196040.81	6766481.6	29153	NEVEZ	29	C9	Port Manech	4	Envasement	15	10	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1037	195579	6765493	29153	NEVEZ	29	C9	Sentier cotier entre K	3	Erosion	15	10	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1038	195483	6769339.01	29153	NEVEZ	29	C9	Le Henan	4	Envasement	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1039	195283	6769907	29153	NEVEZ	29	C9	Moulin Mer	4	Envasement	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1040	195618	6770334	29153	NEVEZ	29	C9	Tal-Moor	4	Envasement	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1041	191389.99	6764597	29153	NEVEZ	29	C9	partie nord de l'île de Raguenez	2	Erosion	0	0	2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1046	190733.8	6765654.84	29153	NEVEZ	29	C9	Plage de Dourveil	3																

IDENTITE		LOCALISATION						DESCRIPTION ET LOCALISATION PRECISE			QUALITE	ALEA ET FACTEUR	EVENEMENT METEO						ETAT MER				ONSEQUENS		SOURCES	
BD	UBO	ID	XRGF93France	YRGF93France	Insee	Comm	Depart	Compart	Localisation_description	Qualité	Aléa_interprété	Jour	Mois	Année	urée (en	Dir_ver	Vit_ver	Vit_ver	Baro_hPa	Coef_mar	Haut_mer	Surcôte	Agitat	Couts	Nb_vi	Source_1
BD	UBO	1584	170076.72	6789492.95	29232	QUIMPER	29	C9	Rue de Pont-l'Abbe	2	Submersion/Crués			1865	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1582	170446.73	6791021.92	29232	QUIMPER	29	C9	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête			1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1585	169660.49	6788431.03	29232	QUIMPER	29	C9	Chemin du Halage	1	Erosion			2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1586	170490.66	6786781.89	29232	QUIMPER	29	C9	Baie de Kerogan	4	Envasement			2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1565	170683.31	6789851.24	29232	QUIMPER	29	C9	Rue de la Palestine	1	Submersion/Crués	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1566	170096.08	6788970.93	29232	QUIMPER	29	C9	Rue du Commandant Avril	1	Submersion/Crués	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1567	170361.96	6789423.57	29232	QUIMPER	29	C9	Place du Stivel	1	Submersion/Crués	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1568	170096.08	6788970.93	29232	QUIMPER	29	C9	Rue du Commandant Avril	1	Submersion/Crués	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1569	170405.2	6789537.45	29232	QUIMPER	29	C9	Quais de l'Odet	1	Submersion/Crués	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1587	170024.98	6788985.35	29232	QUIMPER	29	C9	Rue du Commandant Avril	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1588	170022.98	6789034.36	29232	QUIMPER	29	C9	Rue du Commandant Avril	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1589	170038.41	6789103.85	29232	QUIMPER	29	C9	Rue du Commandant Avril	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1590	170049.06	6789118.07	29232	QUIMPER	29	C9	Rue du Commandant Avril	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1591	170057.28	6789057.9	29232	QUIMPER	29	C9	Rue du Commandant Avril	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1592	170061.87	6789131.82	29232	QUIMPER	29	C9	Rue du Commandant Avril	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1593	170667.41	6789960.67	29232	QUIMPER	29	C9	5, rue Saint Mathieu	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1570	171553.54	6789965.26	29232	QUIMPER	29	C9	17, rue de l'Hippodrome	1	Submersion/Crués	28	2	2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1571	171732.37	6789845.38	29232	QUIMPER	29	C9	Impasse de la Minoterie (Bâtiment A)	1	Submersion/Crués	28	2	2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1572	171263.16	6789887.22	29232	QUIMPER	29	C9	Boulevard Amiral de Kerguelén	1	Submersion/Crués	28	2	2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1573	170764.93	6790007.54	29232	QUIMPER	29	C9	Place Terre au Duc	1	Submersion/Crués	28	2	2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1574	170022.68	6789552.35	29232	QUIMPER	29	C9	Rue de Pont l'Abbé	1	Submersion/Crués	28	2	2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1575	170890.12	6789845.78	29232	QUIMPER	29	C9	Rue du Parc	1	Submersion/Crués	28	2	2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1576	170766.03	6789933.5	29232	QUIMPER	29	C9	7, rue René Madec	1	Submersion/Crués	28	2	2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1577	170762.03	6789961.02	29232	QUIMPER	29	C9	9, rue René Madec	1	Submersion/Crués	28	2	2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1578	170769.59	6789848.86	29232	QUIMPER	29	C9	6, rue René Madec	1	Submersion/Crués	28	2	2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1579	170684.1	6789737.43	29232	QUIMPER	29	C9	32, Quai de l'Odet	1	Submersion/Crués	28	2	2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1580	170641.56	6789710.28	29232	QUIMPER	29	C9	34, Quai de l'Odet	1	Submersion/Crués	28	2	2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1581	170405.2	6789537.45	29232	QUIMPER	29	C9	Quai de l'Odet	1	Submersion/Crués	28	2	2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1596	209539.4	6771395.45	29233	QUIMPERLE	29	C9	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête			1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1597	211240.86	6772335.92	29233	QUIMPERLE	29	C9	Quai Brizeux	1	Submersion/Crués			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Dossier de presse
BD	UBO	1594	211282.86	6772426.31	29233	QUIMPERLE	29	C9	Quai Brizeux	1	Submersion/Crués	28	2	2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1595	211319.95	6772436.6	29233	QUIMPERLE	29	C9	Quai Surcouf	1	Submersion/Crués	28	2	2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1598	200940.37	6771998.32	29236	RIEC-SUR-BELON	29	C9	<i>! Coordonnées lambert du centroïde commune</i>	4	Tempête			1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1599	200417.5	6768059.71	29236	RIEC-SUR-BELON	29	C9	Porte Neuve	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Dossier de presse
BD	UBO	1794	157941.49	6768373.76	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Littoral de la commune	3	Erosion	4	12	1865	-	-	-	-	-	104	5.47	-	-	-	-	PPR-SM de Treffiagat du 29 mars 2002
BD	UBO	1795	157987.37	6768356.96	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Littoral de la commune	4	Erosion	4	12	1865	-	-	-	-	-	104	5.47	-	-	-	-	PPR-SM de Treffiagat du 29 mars 2002
BD	UBO	1800	156297.09	6768575.32	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Dunes de Léchiagat (Habitations)	2	Erosion			1924	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1801	156305.07	6768545.68	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Dunes de Léchiagat	2	Submersion			1924	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1824	156067.28	6768749.81	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Léchiagat	3	Submersion			1925	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1802	156269.2	6768580.47	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Dunes de Léchiagat	2	Submersion			1928	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1825	156067.28	6768749.81	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Léchiagat	3	Submersion			1928	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1840	156254.41	6768580.59	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Dunes de Léchiagat	4	?			1928	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1796	156182.68	6768603.03	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Léchiagat	3	Erosion	0	0	1933	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Treffiagat du 29 mars 2002
BD	UBO	1797	157959.46	6768360.47	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Dunes de Léchiagat	2	Erosion	5	3	1936	-	-	-	-	-	69	4.48	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1803	156246.12	6768570.8	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Dunes de Léchiagat	2	Erosion			1936	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1804	156300.26	6768560.51	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Dunes de Léchiagat	2	Submersion			1937	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1805	156260.91	6768570.68	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Dunes de Léchiagat	2	Submersion			1937	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1826	156067.28	6768749.81	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Léchiagat	3	Submersion			1937	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1806	156285.49	6768562.27	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Dunes de Léchiagat	2	Erosion			1945	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1807	156277.39	6768577.12	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Dunes de Léchiagat	2	Erosion			1945	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1827	156067.28	6768749.81	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Léchiagat	3	Submersion			1945	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1808	159436	6768466.01	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Dunes de Léchiagat	2	Submersion			1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1809	159436	6768466.01	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Dunes de Léchiagat	2	Erosion			1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1828	156400.07	6768504.32	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Dunes de Léchiagat à ...	3	Erosion			1969	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1829	157450.7	6768482.08	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Dunes de Léchiagat à ...	3	Erosion			1970	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1830	157464.43	6768518.79	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Dunes de Léchiagat à ...	3	Submersion			1970	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1798	157972.2	6768356.61	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Littoral de la commune	4	Erosion	0	0	1973	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Treffiagat du 29 mars 2002
BD	UBO	1799	157942.6	6768353.56	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Littoral de la commune	4	Erosion	0	0	1974	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PPR-SM de Treffiagat du 29 mars 2002
BD	UBO	1810	156288.49	6768553.09	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Dunes de Léchiagat (Habitations)	2	Erosion			1978	-	-	-	-								

IDENTITE		LOCALISATION						DESCRIPTION ET LOCALISATION PRECISE		QUALITE	ALEA ET FACTEUR	EVENEMENT METEO					ETAT MER			ONSEQUENS		SOURCES				
BD	UBO	ID	XRGF93France	YRGF93France	Insee	Comm	Depart	Compart	Localisation_description	Qualité	Aléa_interprété	Jour	Mois	Année	urée (en	Dir_vel	Vit_vel	Vit_ver	Baro_hPa	Coef_mar	Haut_mer	Surcôte	Agitat	Couts	Nb_vi	Source_1
BD	UBO	1832	157450.83	6768498.51	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Dunes de Léchiagat à ...	3	Erosion			1979	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1833	157483.57	6768483.46	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Dunes de Léchiagat à ...	3	Erosion			1984	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1821	157759.89	6769476.74	29284	TREFFIAGAT	29	C9	<i>! Coordonnées lambert du centroide commune</i>	4	Tempête			1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1815	159436	6768466.01	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Léchiagat	1	Submersion/Erosion			1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1820	157759.89	6769476.74	29284	TREFFIAGAT	29	C9	<i>! Coordonnées lambert du centroide commune</i>	4	Tempête			1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1834	157464.43	6768518.79	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Dunes de Léchiagat à ...	3	Submersion			1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1835	157465.54	6768488.53	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Dunes de Léchiagat à ...	3	Erosion			1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1836	159142.79	6768465.39	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Plage de Kersaux	4	Ensablement			1989	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1839	158423.2	6768451.11	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Le Run	1	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1837	156286.95	6768593.27	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Porz-Treillen	1	Erosion			1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1838	157920.98	6768353.92	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Squidivan	1	Erosion			1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1844	156363.18	6769185.32	29284	TREFFIAGAT	29	C9	21, rue Raphael et Xavier Quideau	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1845	156378.49	6769165.32	29284	TREFFIAGAT	29	C9	18, Rue Raphael et Xavier Quideau	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1846	156346.58	6769197.06	29284	TREFFIAGAT	29	C9	17, rue Raphael et Xavier Quideau	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1847	156256.38	6769214.03	29284	TREFFIAGAT	29	C9	6, impasse du Menez	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1848	156197.73	6769195.38	29284	TREFFIAGAT	29	C9	Rue de Croas Malo	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1849	156194.99	6769181.78	29284	TREFFIAGAT	29	C9	5, rue de Croas Malo	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1850	156190.36	6769161.55	29284	TREFFIAGAT	29	C9	3, rue de Croas Malo	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD	UBO	1893	186698.99	6767898.18	29293	TREGUNC	29	C9	Pointe de la Jument à la pointe de ...	4	Submersion			1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1894	189989.2	6766130.46	29293	TREGUNC	29	C9	Kersidan	1	Erosion			1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1982	184648	6771529.01	29293	TREGUNC	29	C9	Pouldohan	4	Tempête			1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1983	186702.67	6767894.86	29293	TREGUNC	29	C9	Pointe de la Jument à la pointe de ...	4	?			1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1984	190641.84	6765767.96	29293	TREGUNC	29	C9	Limite communale avec ...	4	?			1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1897	185004.63	6770498.56	29293	TREGUNC	29	C9	Pendruc	1	Erosion			1984	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1898	185462.99	6769837.35	29293	TREGUNC	29	C9	Kerlaeren	1	Erosion			1984	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1899	185777.57	6769315.19	29293	TREGUNC	29	C9	Kerdallé	2	Erosion			1984	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1900	187742.44	6766614.34	29293	TREGUNC	29	C9	Trévignon - Hent Pen Loc'h	2	Erosion			1984	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1901	188694.81	6766285.96	29293	TREGUNC	29	C9	Plage de Trez Cao	2	Erosion			1984	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1902	189254.44	6766146.52	29293	TREGUNC	29	C9	Plage de Don	2	Erosion			1984	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1903	189703.91	6766145.36	29293	TREGUNC	29	C9	Kersidan	1	Erosion			1984	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1895	188414.56	6771289.6	29293	TREGUNC	29	C9	<i>! Coordonnées lambert du centroide commune</i>	4	Tempête			1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1892	186769.68	6767827.92	29293	TREGUNC	29	C9	Trevignon	3	Erosion			1989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1919	184387.11	6771373.89	29293	TREGUNC	29	C9	Loc'h Rose	2	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1920	184398.66	6771318.84	29293	TREGUNC	29	C9	Loc'h Rose	2	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1921	184411.08	6771248.79	29293	TREGUNC	29	C9	Loc'h Rose	2	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1922	184393.23	6771017.1	29293	TREGUNC	29	C9	Loc'h Rose	2	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1923	184502.81	6770725.43	29293	TREGUNC	29	C9	Pendruc	2	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1924	184550.45	6770685.07	29293	TREGUNC	29	C9	Pendruc	2	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1925	184720.24	6770673.72	29293	TREGUNC	29	C9	Pendruc	2	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1926	184926.41	6770589.12	29293	TREGUNC	29	C9	Pendruc	2	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1927	185084.48	6770363.01	29293	TREGUNC	29	C9	Loc'h Ven	4	Ensablement			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1928	185064.82	6770403.14	29293	TREGUNC	29	C9	Loc'h Ven	2	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1929	185938.58	6769082.07	29293	TREGUNC	29	C9	Kerdallé	2	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1930	186264.39	6768589.8	29293	TREGUNC	29	C9	de Kerdallé à Kerouiny	2	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1931	186827.16	6767740.89	29293	TREGUNC	29	C9	Kerouiny	2	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1932	187323.68	6767352.18	29293	TREGUNC	29	C9	Trévignon - Hent Pen Loc'h	2	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1933	187323.68	6767352.18	29293	TREGUNC	29	C9	Trévignon - Hent Pen Loc'h	2	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1934	187719.73	6766181.52	29293	TREGUNC	29	C9	Feunteunodou	4	Tempête			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1935	187708.58	6766180.94	29293	TREGUNC	29	C9	Feunteunodou	2	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1936	187659.2	6765830.57	29293	TREGUNC	29	C9	Pointe de Trévignon	2	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1937	187837.66	6765779.17	29293	TREGUNC	29	C9	Pointe de Trévignon	2	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1938	187875.64	6765779.87	29293	TREGUNC	29	C9	Pointe de Trévignon	2	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1939	187902.67	6765786.65	29293	TREGUNC	29	C9	Pointe de Trévignon	2	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1940	188659.14	6766387.36	29293	TREGUNC	29	C9	Plage de Trez Cao	2	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1941	189300.35	6766120.17	29293	TREGUNC	29	C9	Plage de Don	4	Ensablement			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1942	189526.95	6766090.37	29293	TREGUNC	29	C9	Kersidan	2	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1943	190302.86	6765899.28	29293	TREGUNC	29	C9	Kersidan	2	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1944	190304.36	6765868.74	29293	TREGUNC	29	C9	Kersidan	2	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1945	187569.35	6765977.12	29293	TREGUNC	29	C9	Port de Trevignon	1	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1946	187563.31	6765960.25	29293	TREGUNC	29	C9	Port de Trevignon	1	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1947	187566.24	6765951.23	29293	TREGUNC	29	C9	Port de Trevignon	1	Erosion			1989	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD	UBO	1948	187568.95	6765915.23	29293	TREGUNC	29	C9	Port de Trevignon																	

IDENTITE		LOCALISATION						DESCRIPTION ET LOCALISATION PRECISE		QUALITE	ALEA ET FACTEUR	EVENEMENT METEO						ETAT MER				ONSEQUENS		SOURCES		
BD	UBO	ID	XRGF93France	YRGF93France	Insee	Comm	Depart	Compart	Localisation_description	Qualité	Aléa_interprété	Jour	Mois	Année	urée (en	Dir_ver	Vit_ver	Vit_ver	Baro_hPa	Coef_mar	Haut_mer	Surcôte	Agitat	Couts	Nb_vi	Source_1
BD UBO	1910	188688.26	6766297.39	29293	TREGUNC	29	C9	Plage de Trez Cao	4	Ensablement			1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1911	189231.16	6766145.26	29293	TREGUNC	29	C9	Plage de Don	2	Erosion			1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1912	184387.58	6771307.94	29293	TREGUNC	29	C9	Loc'h Rose	2	Erosion			1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1913	185459.81	6769815.39	29293	TREGUNC	29	C9	Kerlaeren	1	Erosion			1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1914	186274.26	6768574.73	29293	TREGUNC	29	C9	de Kerdallé à Kerouiny	2	Erosion			1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1915	186812.29	6767756	29293	TREGUNC	29	C9	de Kerouiny à Pen Loc'h	3	Erosion			1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1916	187432.67	6767236.38	29293	TREGUNC	29	C9	Trévignon - Hent Pen Loc'h	2	Erosion			1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1917	187747	6766559.34	29293	TREGUNC	29	C9	Plage de la Baleine	2	Erosion			1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1918	187423.4	6767326.39	29293	TREGUNC	29	C9	Trévignon - Hent Pen Loc'h	4	Ensablement			1996	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1896	184589.35	6771513.84	29293	TREGUNC	29	C9	Plage de Pors-Breign	4	Aménagements			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1952	185665.52	6773031.44	29293	TREGUNC	29	C9	Keramboussicorn	1	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1953	185242.76	6772650.11	29293	TREGUNC	29	C9	Chenal de Grignallou	2	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1954	185089.63	6772526.21	29293	TREGUNC	29	C9	Chenal de Grignallou ?	2	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1955	185358.95	6772391.76	29293	TREGUNC	29	C9	Anse de Pouldohan	2	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1956	185229.66	6772365.29	29293	TREGUNC	29	C9	Anse de Pouldohan	2	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1957	185602.35	6772257.5	29293	TREGUNC	29	C9	Anse de Pouldohan	2	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1958	184795.82	6772120.57	29293	TREGUNC	29	C9	Pen Wen traon	2	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1959	184656.78	6771703.03	29293	TREGUNC	29	C9	Pors-Breign	2	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1960	184598.96	6771499.1	29293	TREGUNC	29	C9	Pors-Breign - Pouldohan	2	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1961	184392.84	6771340.87	29293	TREGUNC	29	C9	Loc'h Rose	2	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1962	184431.02	6771117.72	29293	TREGUNC	29	C9	Loc'h Rose	2	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1963	184403.4	6771038	29293	TREGUNC	29	C9	Loc'h Rose	2	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1964	184926.41	6770589.12	29293	TREGUNC	29	C9	Pendruc	2	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1965	185074.53	6770368.09	29293	TREGUNC	29	C9	Loc'h Ven	1	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1966	185440.31	6769875.5	29293	TREGUNC	29	C9	Kerlaeren	2	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1967	185573.49	6769473.01	29293	TREGUNC	29	C9	Corn Pao	2	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1968	185857.86	6769234.61	29293	TREGUNC	29	C9	Kerdallé	2	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1969	186368.22	6768454.06	29293	TREGUNC	29	C9	Kerranouat	2	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1970	186796.54	6767771.52	29293	TREGUNC	29	C9	Kerouiny	2	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1971	187288.95	6767382.43	29293	TREGUNC	29	C9	Trévignon - Hent Pen Loc'h	2	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1972	187668.87	6766784.81	29293	TREGUNC	29	C9	Exutoire de la lagune	1	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1973	187742.26	6766591.36	29293	TREGUNC	29	C9	Plage de la Baleine	2	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1974	187564.89	6765908.27	29293	TREGUNC	29	C9	Port de Trevignon	1	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1975	187564.76	6765891.29	29293	TREGUNC	29	C9	Port de Trevignon	1	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1976	188680.48	6766292.94	29293	TREGUNC	29	C9	Plage de Trez Cao	2	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1977	189276.19	6766138.97	29293	TREGUNC	29	C9	Plage de Don	2	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1978	189065.78	6766152.04	29293	TREGUNC	29	C9	Plage de Don	2	Erosion			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1979	189962.97	6766130.84	29293	TREGUNC	29	C9	Kersidan	4	Ensablement			2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A Hénaff_UBO
BD UBO	1883	184996.77	6772399.38	29293	TREGUNC	29	C9	Pointe de Grignallou à Pors-Breign	2	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	106	5.44	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1884	185001.14	6770628.62	29293	TREGUNC	29	C9	Pendruc à Kerouiny	3	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	106	5.44	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1885	184399.28	6770785.31	29293	TREGUNC	29	C9	Pointe de la Jument à Trévignon	3	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	106	5.44	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1886	184397.61	6770788.81	29293	TREGUNC	29	C9	Pointe de la Jument à Trévignon	3	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	106	5.44	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1887	187424.03	6765655.85	29293	TREGUNC	29	C9	Pointe de Trévignon	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	106	5.44	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1888	187433.16	6765667.28	29293	TREGUNC	29	C9	Pointe de Trévignon	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	106	5.44	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1889	187424.89	6765664.08	29293	TREGUNC	29	C9	Pointe de Trévignon	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	106	5.44	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1890	187416.62	6765654.27	29293	TREGUNC	29	C9	Pointe de Trévignon à Kersidan	3	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	106	5.44	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1891	189484.92	6765826.1	29293	TREGUNC	29	C9	Pointe de Kerjean	1	Erosion	10	3	2008	-	-	-	-	-	-	106	5.44	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1985	184345.15	6770948.43	29293	TREGUNC	29	C9	Pointe de la Jument - Kan Rozeg	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD UBO	1986	184349.04	6770905.01	29293	TREGUNC	29	C9	Pointe de la Jument	1	Submersion			2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Préfecture du Finistère
BD ATLAS	2426	149458.23	6771216.83	29158	PENMARC'H	29	C9	Entre Saint-Guénolet et Kérity, la mer a ouvert deux larges passages da	3	Submersion/Erosion	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BD ATLAS	2430	164985.17	6774392.9	29085	ILE-TUDY	29	C9	Les lames couvrent l'île et presque toutes les maisons sont envahies p	1	Submersion	4	12	1896	2	SO	-	-	-	-	94	4.93	-	-	152.45	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine
BD ATLAS	2431	164410.57	6773306.71	29085	ILE-TUDY	29	C9	Les bateaux dans le port se birsent	1	Naufrage au mouillage	4	12	1896	2	SO	-	-	-	-	94	4.93	-	-	152.45	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine
BD ATLAS	2432	164611.31	6773842.81	29085	ILE-TUDY	29	C9	Toute la partie ouest de l'île est complètement ravinée,	1	Erosion	4	12	1896	2	SO	-	-	-	-	94	4.93	-	-	152.45	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine
BD ATLAS	2433	164561	6773372.31	29085	ILE-TUDY	29	C9	La digue est emportée sur près de 60 m (notamment devant le corps de	1	Submersion/Erosion	4	12	1896	2	SO	-	-	-	-	94	4.93	-	-	152.45	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine
BD ATLAS	2434	151499.77	6770190.18	29158	KERITY	29	C9	L'eau a envahi Kervellec, formant un port naturel de 50 hectares,	3	Submersion	4	12	1896	2	SO	-	-	-	-	94	5.13	-	-	-	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine
BD ATLAS	2435	149678.78	6769762.25	29158	KERITY	29	C9	A 500 mètres du môle, à Kervily, la mer est passée par dessus les dune	3	Submersion	4	12	1896	2	SO	-	-	-	-	94	5.13	-	-	-	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine
BD ATLAS	2438	154605.77	6768913.65	29072	LE GUILVINEC	29	C9	A Men Meur vivier démolit et le môle emporté par la mer	2	Erosion	4	12	1896	2	SO	-	-	-	-	94	5.13	-	-	304.9	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine
BD ATLAS	2439	156100.86	6769293.7	29072	LE GUILVINEC	29	C9	Au Guilvinec, près de la cale Kozh, épaves de bateaux provenant du po	2	Naufrage au mouillage	4	12	1896	2	SO	-	-	-	-	94	5.13	-	-	-	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine
BD ATLAS	2440	160674.6	6769070.84	29165	PLOBANNALEC-LESCONIL	29	C9	A Lesconil, le sillon séparant le Grand Stêr et le Stêr Nibilic est recouve	2	Submersion	4	12	1896	2	-	-	-	-	-	94	5.12	-	-	-	-	Bibliothèque nationale de France BnF (Gallica)
BD ATLAS	2448	148850.04	6769951.82	29158	SAINT-PIERRE	29	C9	A Saint-Pierre le mur qui protège le phare est détruit sur 40 mètres	3	Erosion	4	12	1896	2												

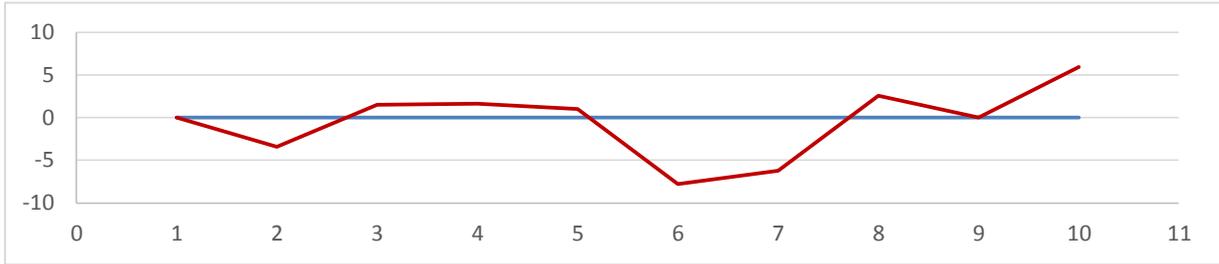
IDENTITE		LOCALISATION							DESCRIPTION ET LOCALISATION PRECISE	QUALITE		ALEA ET FACTEUR	EVENEMENT METEO							ETAT MER				ONSEQUENS		SOURCES
BD	ID	XRGF93France	YRGF93France	Insee	Comm	Depart	Compart	Localisation_description	Qualité	Aléa_interprété	Jour	Mois	Année	urée (en	Dir_vel	Vit_vel	Vit_ver	Baro_hPa	Coef_mar	Haut_mer	Surcôte	Agitat	Couts	Nb_vi	Source_1	
BD ATLAS	2537	155207.86	6769563.13	29072	LE GUILVINEC	29	C9	Inondations au Guilvinec	3	Submersion	8	1	1924	2	-	-	-	-	101	5.49	-	-	-	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2543	156160.29	6768780.33	29284	LECHIAGAT	29	C9	Inondations à Léchiagat	3	Submersion	8	1	1924	2	-	-	-	-	101	5.49	-	-	-	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2563	169632.39	6774836.18	29006	BENODET	29	C9	Naufrage dans les environ de l'Ilot Les Veres au sud de Bénodet	2	Naufrage en mer	21	12	1925	3	-	-	-	-	74	4.84	-	-	-	-	Bibliothèque nationale de France BnF (Gallica)	
BD ATLAS	2565	183757.92	6775020.37	29039	CONCARNEAU	29	C9	Un côtre sardinier est allé se jeter sur le sable de la Ville Dorée	2	Naufrage	15	11	1928	2	OSO	-	-	-	75	4.69	-	-	-	-	Bibliothèque nationale de France BnF (Gallica)	
BD ATLAS	2570	156644.44	6768364.76	29284	LECHIAGAT	29	C9	Inondation pénétrante de 1 km suite à une rupture de la digue,	3	Submersion/Erosion	21	3	1928	1	-	-	-	-	101	4.98	-	-	-	-	BRGM/RP-60531-FR	
BD ATLAS	2573	168929.18	6776519.6	29006	BENODET	29	C9	Bénodet deux bateaux coulés	3	Naufrage au mouillage	4	12	1929	3	-	-	-	-	71	4.82	-	-	-	-	Bibliothèque nationale de France BnF (Gallica)	
BD ATLAS	2576	152340.76	6769958.48	29158	KERITY	29	C9	Un terrain submergé au sud de la commune de Kéerty et Poulguen	2	Submersion	4	12	1929	3	-	-	-	-	71	4.83	-	-	-	1	Bibliothèque nationale de France BnF (Gallica)	
BD ATLAS	2578	183208.26	6774752.78	29039	CONCARNEAU	29	C9	Le parapet de la Digue Nulle a été enlevé sur une longueur de 5 mètres	2	Erosion	4	12	1929	3	-	-	-	-	71	4.63	-	-	-	-	Bibliothèque nationale de France BnF (Gallica)	
BD ATLAS	2591	184344.89	6773265.86	29039	CONCARNEAU	29	C9	Inondation des maisons autour du port, Distance d'inondation de 200	2	Submersion	28	1	1937	1	SO	-	-	-	98	5.19	-	-	200000	-	BRGM/RP-60531-FR	
BD ATLAS	2595	183540.3	6775250.63	29039	CONCARNEAU	29	C9	Niveau de la mer à Concarneau était 60 cm supérieur à la hauteur nor	3	Submersion	13	3	1937	2	-	-	-	-	108	5.19	-	-	-	-	Bibliothèque nationale de France BnF (Gallica)	
BD ATLAS	2596	168303.72	6775078.48	29039	CONCARNEAU	29	C9	Murs de la ville brisés	2	Erosion	13	3	1937	2	-	-	-	-	108	5.19	-	-	-	-	Bibliothèque nationale de France BnF (Gallica)	
BD ATLAS	2639	183599.54	6774812.37	29039	CONCARNEAU	29	C9	La houle a endommagé les pontons dans port	2	Erosion	10	1	1978	6	O à NN	113	-	-	109	5.21	-	-	-	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2656	177181.9	6778994.96	29058	FOUESNANT	29	C9	Sous l'effet d'infiltrations, la route Fouesnant-La-Forêt s'est effondrée	2	Crués	28	1	1978	2	-	-	-	-	83	4.81	-	-	-	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2657	211234.23	6772393.34	29233	QUIMPERLE	29	C9	L'eau a atteint jusqu'à 30 cm sur les quais Brizeux et Surcouf,	2	Crués	28	1	1978	2	-	-	-	-	83	4.9	-	-	-	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2679	184149.55	6775245.17	29039	CONCARNEAU	29	C9	Chaloupes cassées sur leur mouillage	3	Naufrage au mouillage	19	9	1984	2	-	-	-	-	32	3.64	-	-	-	46 dis	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2688	168309.38	6776987.89	29037	COMBRIT	29	C9	Sainte Marine: un ponton brisé	3	Erosion	15	10	1987	2	-	-	-	-	25	3.55	-	-	115861	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2689	183698.65	6775010.02	29039	CONCARNEAU	29	C9	Pontons du port de plaisance ont cédé 80 bateaux enclavés au pied d	3	Erosion	15	10	1987	2	S à N	-	-	-	25	3.6	-	-	-	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2691	178494.21	6773490.77	29058	FOUESNANT	29	C9	Beg-Meil	3	Aménagements	0	0	1988	-	-	-	-	25	3.6	-	-	-	-	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2692	178498.38	6773496.42	29058	FOUESNANT	29	C9	Beg-Meil	3	Aménagements	0	0	1988	-	-	-	-	25	3.6	-	-	-	-	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2694	179587.15	6778411.14	29057	LA-FORÊT-FOUESNANT	29	C9	Port-la-Forêt: huit pontons endommagés, cinq-cents mètres de ponton	2	Naufrage au mouillage	15	10	1987	2	-	-	-	-	25	3.6	-	-	-	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2697	163869.17	6772750.7	29135	LOCTUDY	29	C9	Une quarantaine de bateaux de plaisance sont allés à la côte, dont un	2	Naufrage au mouillage	15	10	1987	2	-	-	-	-	25	3.55	-	-	152449	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2699	156876.24	6768433.62	29284	LECHIAGAT	29	C9	Les dunes ont été endommagées	2	Submersion/Erosion	15	10	1987	2	-	-	-	-	25	3.73	-	-	-	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2700	158326	6768440.8	29284	SQUIVIDAN	29	C9	Les dunes ont été endommagées	2	Submersion/Erosion	15	10	1987	2	-	-	-	-	25	3.73	-	-	-	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2706	155939.17	6768537.91	29284	LECHIAGAT	29	C9	Le cordon dunaire de la pointe de Léchiagat a rompu, inondant les ha	1	Submersion/Erosion	16	12	1989	4	-	-	-	-	112	5.37	-	-	-	-	DTTM 35	
BD ATLAS	2710	174064.04	6772836.05	29058	FOUESNANT	29	C9	Pte de Moustierlin, muret de protection a été détruit sur 15m	2	Erosion	7	2	1996	1	-	178	-	-	88	4.91	-	-	60980	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2712	176623.37	6773356.02	29058	FOUESNANT	29	C9	Entre Moustierlin et Beg-Meil : les dunes ont reculé de 4 à 5m	2	Erosion	7	2	1996	1	-	178	-	-	88	4.91	-	-	-	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2728	163579.77	6773099.94	29135	LOCTUDY	29	C9	Port de Loctudy, pontons ont cédé, phénomène de mascaret	3	Submersion/Erosion	19	12	1998	2	-	180	-	-	81	4.62	-	3 m	-	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2833	164423.68	6773303.32	29085	ILE-TUDY	29	C9	Domages aux embarcations	3	Naufrage au mouillage	24	11	1902	1	-	-	-	-	54	4.18	-	-	-	-	BRGM/RP-60531-FR	
BD ATLAS	2837	183960	6775305.65	29039	CONCARNEAU	29	C9	Nombreux dégâts matériels	3	Naufrage au mouillage	31	12	1924	5	-	-	-	-	78	4.79	-	-	-	-	Bibliothèque nationale de France BnF (Gallica)	
BD ATLAS	2839	183601.91	6774800.85	29039	CONCARNEAU	29	C9	Dans le port de plaisance, la houle a endommagée plusieurs pontons	3	Erosion	13	12	1978	2	-	-	-	-	81	4.73	-	10/12	-	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2842	168808.81	6777258.86	29006	BENODET	29	C9	Trois cents mètres de pontons endommagés, soixante-dix bateaux end	2	Erosion	15	10	1987	2	-	-	-	-	25	3.55	-	-	-	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2873	151119.76	6764393.49	29072	LE GUILVINEC	29	C9	6 bateaux perdus	4	Naufrage en mer	25	9	1896	3	NO	très fort	-	-	81	4.79	-	-	-	46	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2881	184407.34	6777435.4	29039	CONCARNEAU	29	C9	Grandes pertes matérielles	4	Erosion	13	2	1900	2	-	-	-	-	79	4.56	-	-	-	-	Bibliothèque nationale de France BnF (Gallica)	
BD ATLAS	2884	160370.88	6768486.53	29165	PLOBANNALEC-LESCONIL	29	C9	A Lesconil, 3 maisons sont détruites, d'autres sont endommagées,	4	Erosion	2	2	1904	1	-	-	-	-	111	5.33	-	-	-	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2885	148774.54	6769930.22	29158	SAINT-PIERRE	29	C9	Cinq bateaux sont jetés à plus de 100 mètres où ils se brisent,	4	Eolien	2	2	1904	1	-	-	-	-	111	5.36	-	-	-	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2900	182313.19	6774033.98	29039	CONCARNEAU	29	C9	Naufrage en mer	4	Naufrage en mer	19	9	1930	3	-	-	-	-	61	4.38	-	-	-	20	Bibliothèque nationale de France BnF (Gallica)	
BD ATLAS	2907	164563.04	6773747.37	29085	ILE-TUDY	29	C9	A l'île Tudy, six caravelles (300kilos) se sont brisées contre les arbres à	4	Eolien	11	3	1967	3	-	-	-	-	86	6.27	-	-	-	-	Archives départementales des Côtes d'Armor	
BD ATLAS	2908	160138.92	6770998.6	29165	PLOBANNALEC-LESCONIL	29	C9	Arbres arrachés	4	Eolien	11	3	1967	3	-	-	-	-	87	4.75	-	-	-	-	Archives départementales des Côtes d'Armor	
BD ATLAS	2914	168704.81	6778245.57	29058	CLOHARS-FOUESNANT	29	C9	Parmi les 200 hectares de forêt du conservatoire, la forêt de Beg-ar-Vi	4	Eolien	15	10	1987	2	-	-	-	-	25	3.55	-	-	3 millic	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2915	167205.03	6778915.88	29037	COMBRIT	29	C9	Parmi les 200 hectares de forêt du conservatoire, la forêt de Roscouré	4	Eolien	15	10	1987	2	-	-	-	-	25	3.55	-	-	3 millic	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2916	181920.36	6778121.89	29039	CONCARNEAU	29	C9	Parmi les 200 hectares de forêt du conservatoire, la forêt de Stang-Bih	4	Eolien	15	10	1987	2	-	-	-	-	25	3.6	-	-	3 millic	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2917	177589.72	6778625.56	29058	FOUESNANT	29	C9	Le Bois de Penfoulic a été dévasté (6 hectares endommagés), une opé	4	Eolien	15	10	1987	2	-	-	-	-	25	3.6	-	-	-	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2918	203195.57	6767329.94	29150	MOËLAN-SUR-MER	29	C9	Parmi les 200 hectares de forêt du conservatoire, la forêt de Plaçamen	4	Eolien	15	10	1987	2	-	-	-	-	25	3.55	-	-	3 millic	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2921	162116.38	6775550.88	29220	PONT-L'ABBE	29	C9	Parmi les 200 hectares de forêt du conservatoire, les forêts de Rosqué	4	Eolien	15	10	1987	2	-	-	-	-	25	3.55	-	-	625040	-	-	
BD ATLAS	2924	196028.89	6766103.03	29153	NEVEZ	29	C9	Amarres de voilier rompues (port ?)	4	Naufrage au mouillage	12	9	1993	-	-	135	-	948	50	4.05	-	-	-	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2925	196355.92	6772095.29	29217	PONT-AVEN	29	C9	Amarres de voilier rompues (port ?)	4	Naufrage au mouillage	12	9	1993	-	-	135	-	948	50	4.05	-	-	-	-	Archives départementales d'Ille-et-Vilaine	
BD ATLAS	2946	183465.61	6775250.05	29039	CONCARNEAU	29	C9	Inondation (0.10 m) sur l'avenue Pierre Guéguin et les rues adjacentes	1	Submersion/crués	15	12	2011	2	SO à N	133	-	973	74	-	0,4	-	-	-	Le Télégramme	



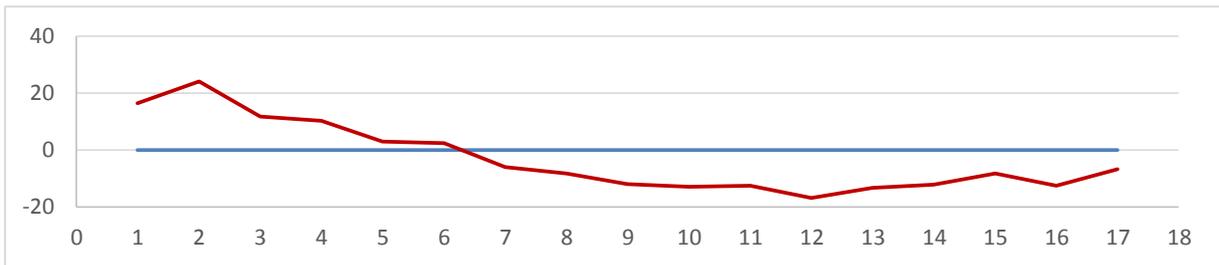
## **9. Annexe 2 : Graphiques d'évolution des plages**



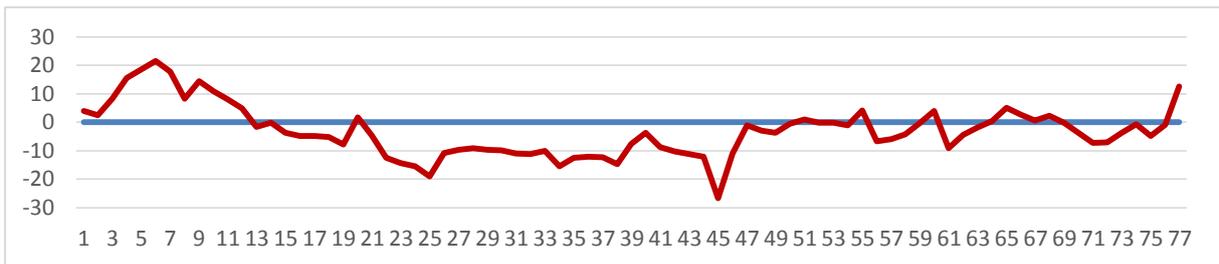
C9-P1 – Eggmuhl nord



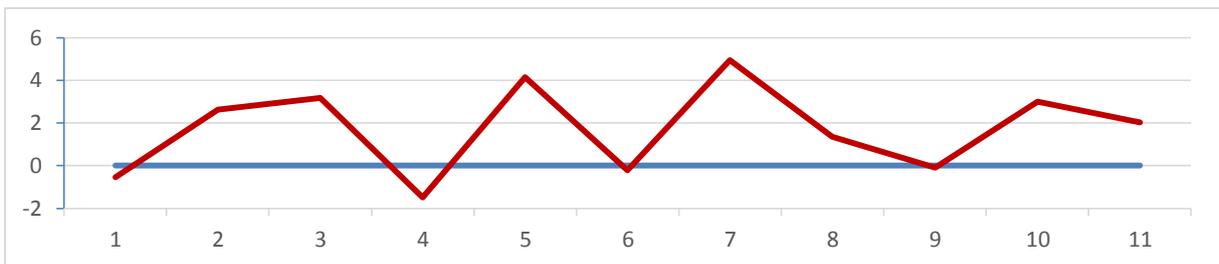
C9-P2 – Port de Bouc



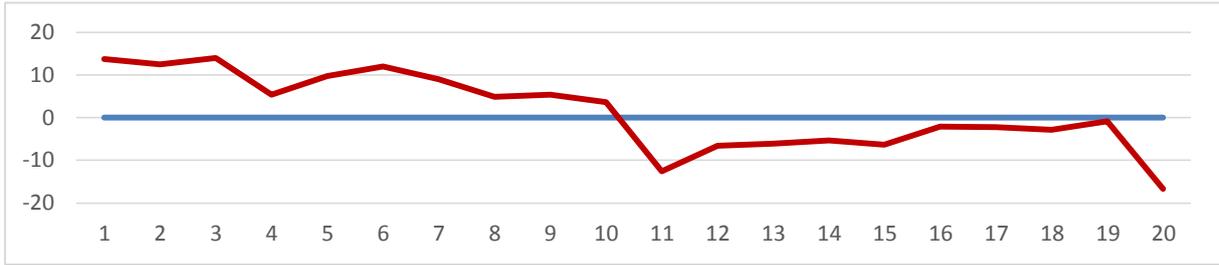
C9-P3 – Plage du Steir



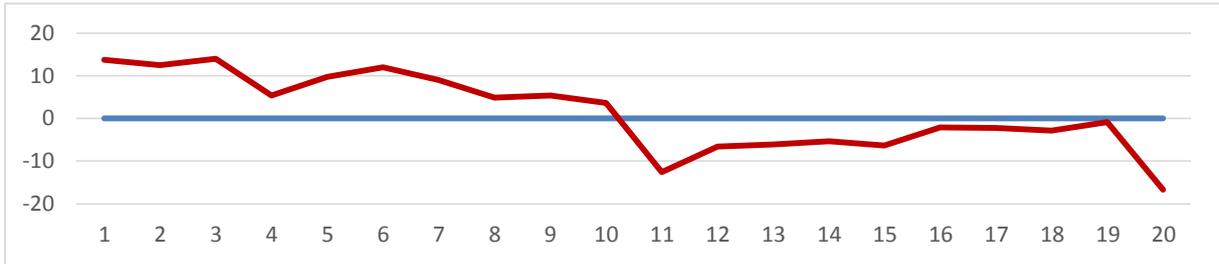
C9-P4 – Pors Treillen



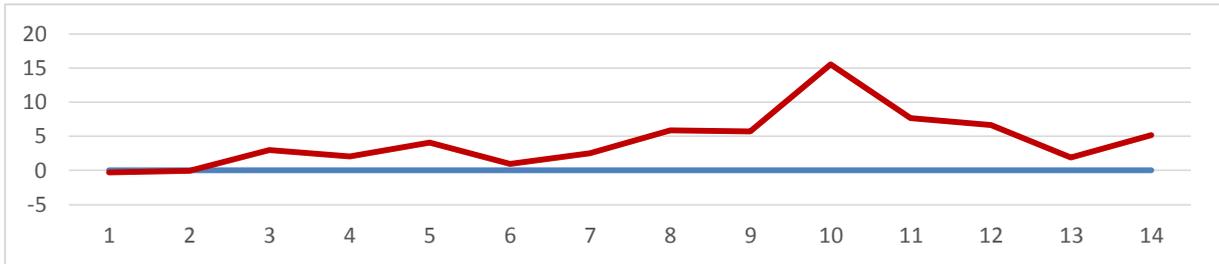
C9-P5 – plage de Léhan



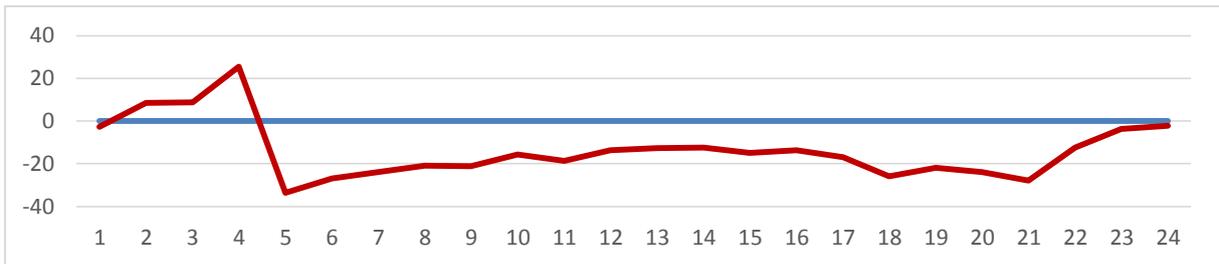
C9-P6 – plage de Squividan



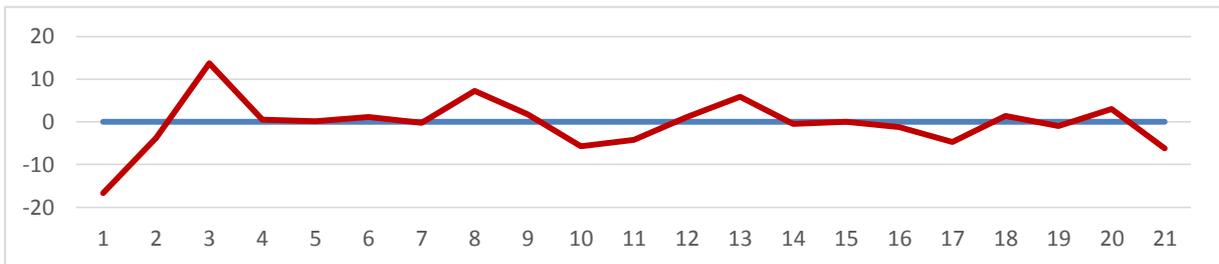
C9-P7 – plage de Kersauz



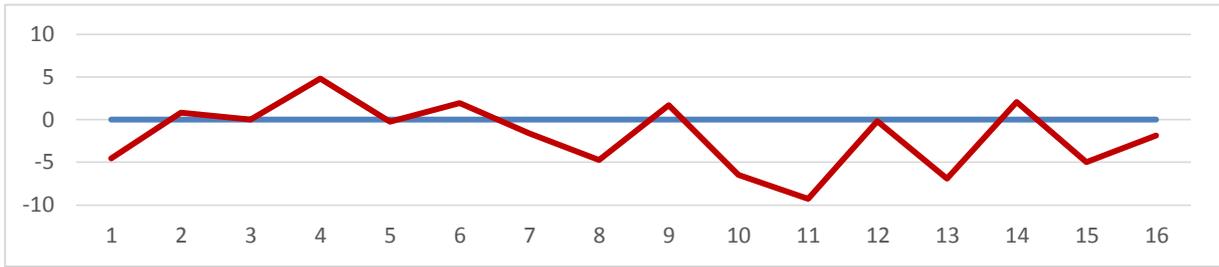
C9-P8 – Plage des Sables Blancs



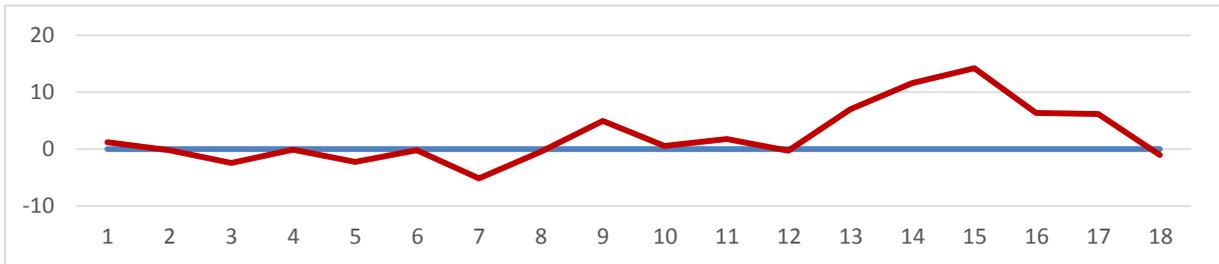
C9-P9 – plage de Poulluen



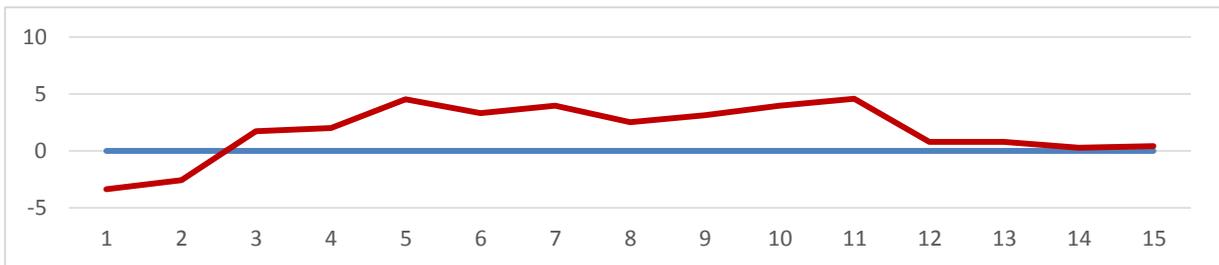
C9-P10 – plage de Lodonsec



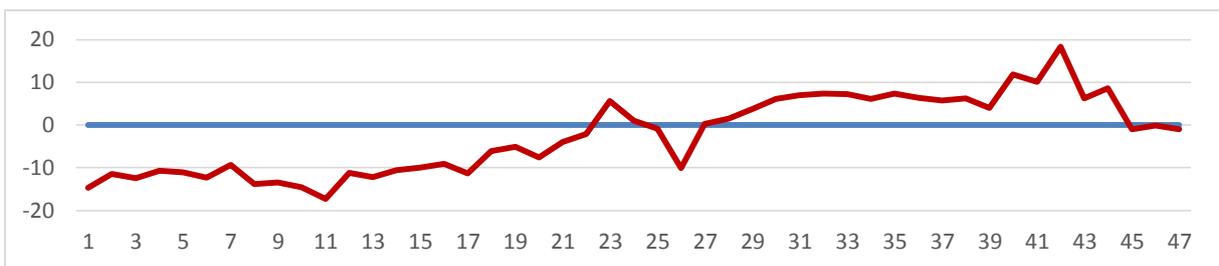
C9-P11 – plage de Kervilzic



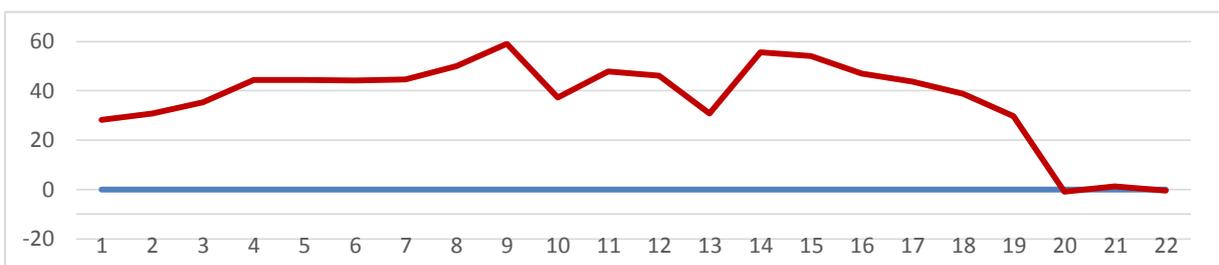
C9-P12 – plage de Langoz



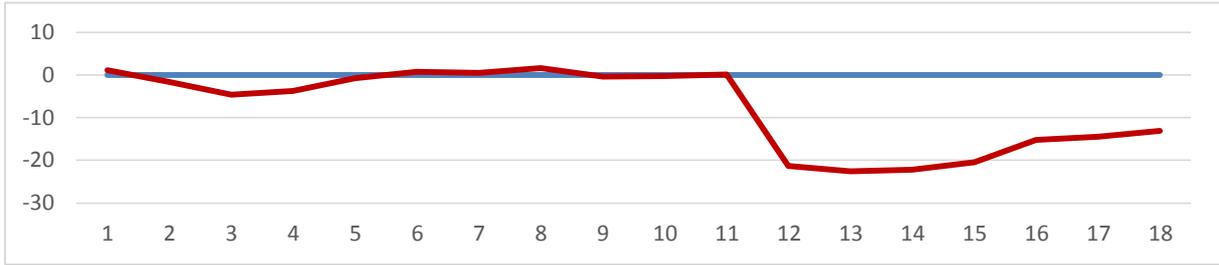
C9-P13 – plage de Kermor



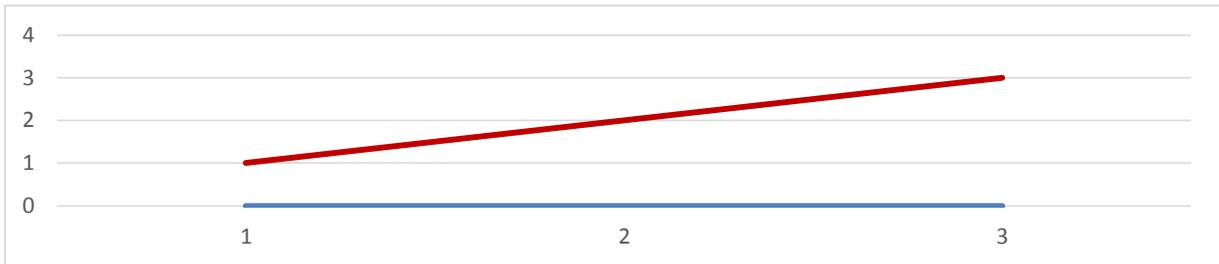
C9-P14 – Grande Plage



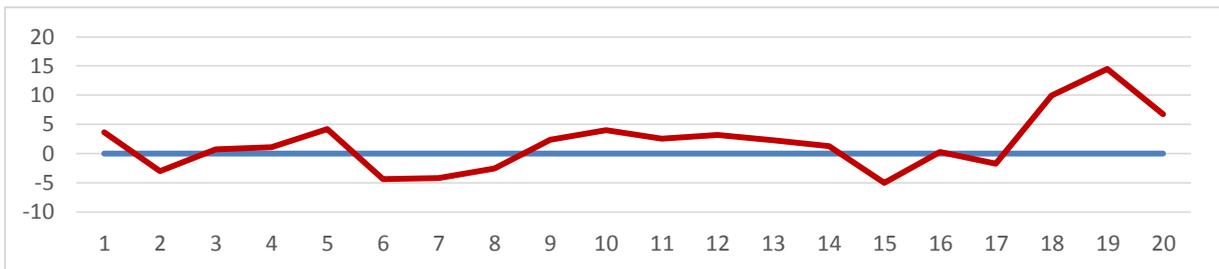
C9-P15 – plage de Téven



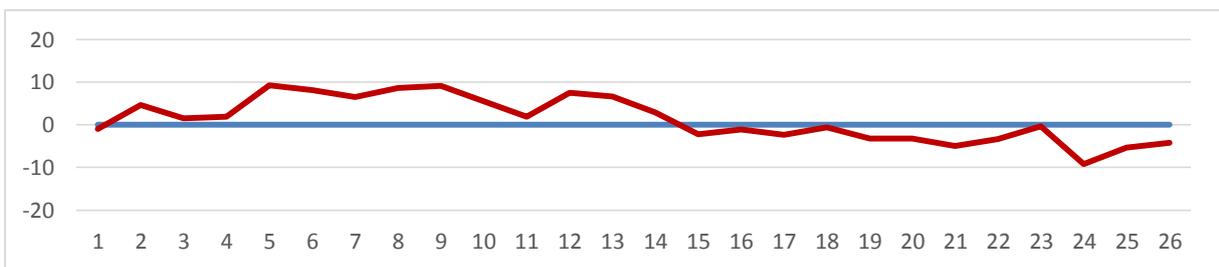
C9-P16 – le Morguer



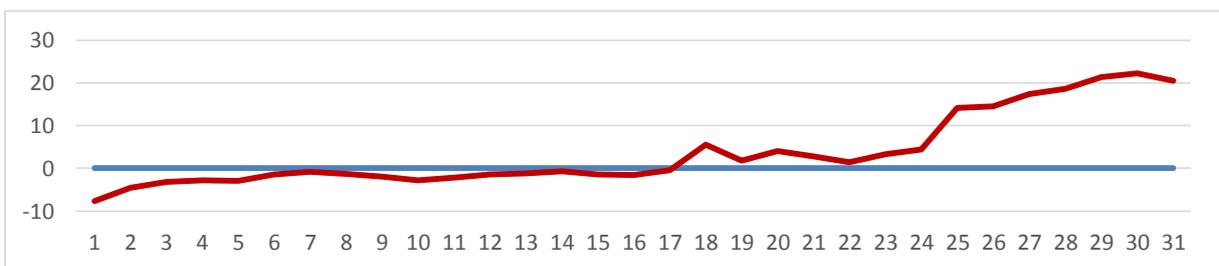
C9-P17 – le Trez Bihan



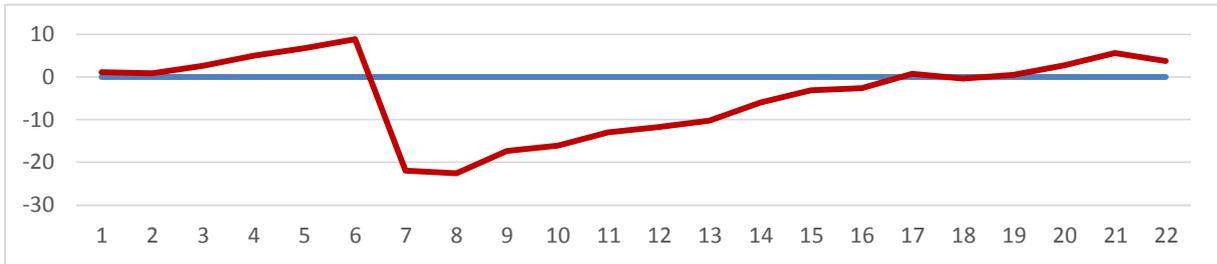
C9-P18 – plage de Moustierlin



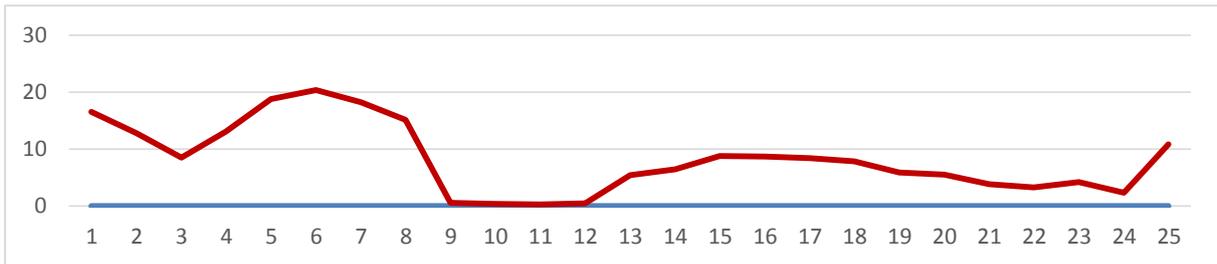
C9-P19 – Dunes Domaniales de Moustierlin



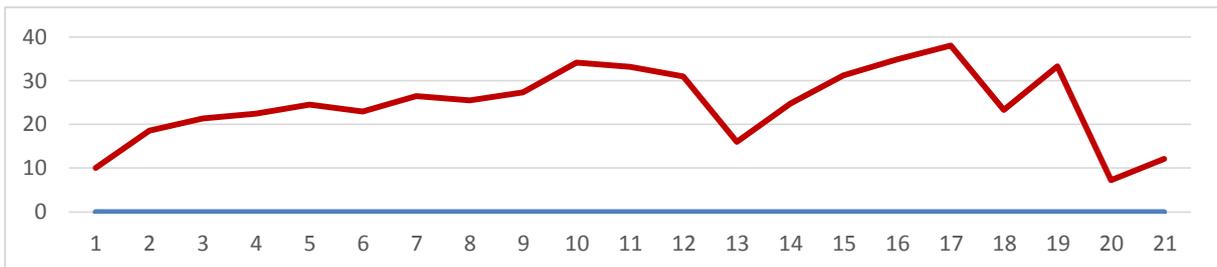
C9-P20 – plage de Cleut Rouz



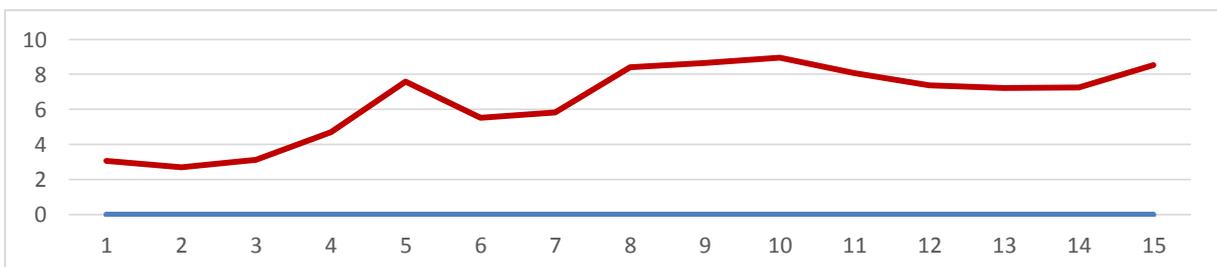
C9-P21 – plage du Grand Large



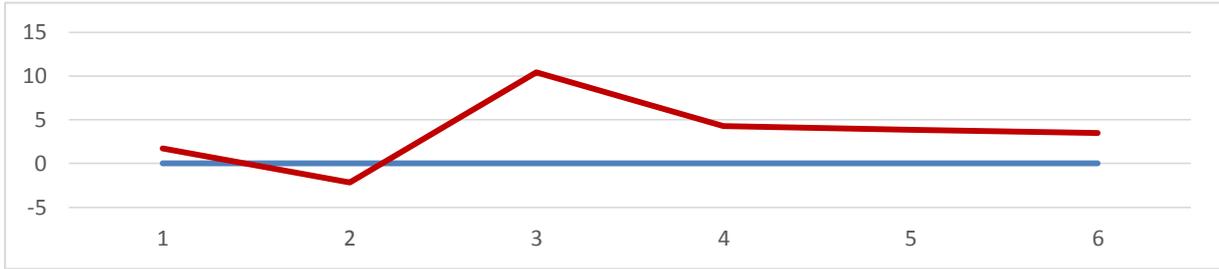
C9-P23 – plage de Kermil



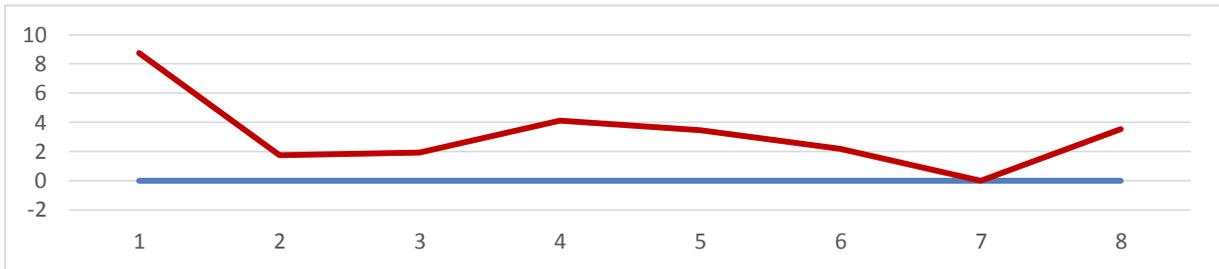
C9-P24 – plage de Maner



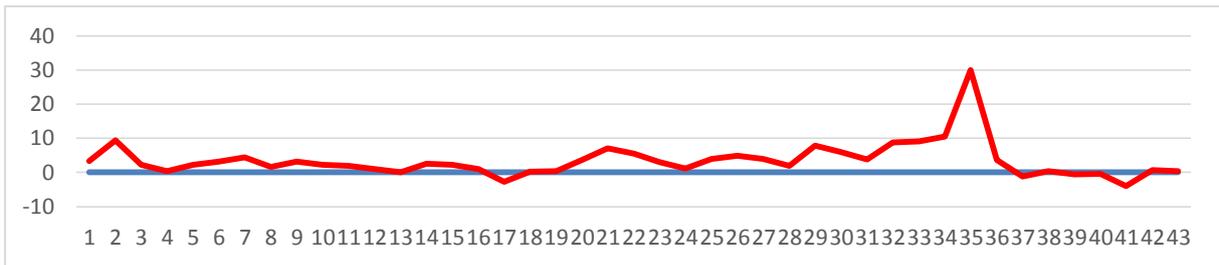
C9-P25 – Dunes Domaniales de Beg Meil



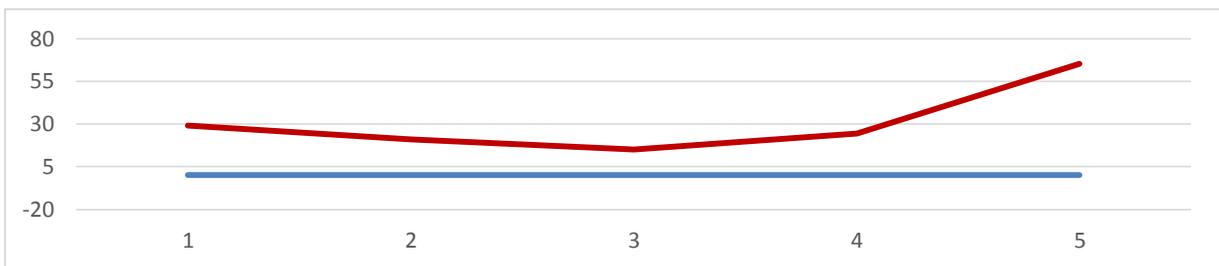
C9-P26 – plage des Dunes



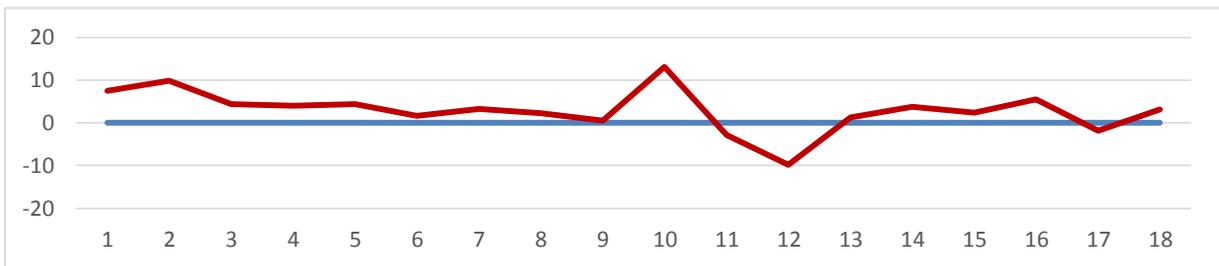
C9-P27 – Cap Coz



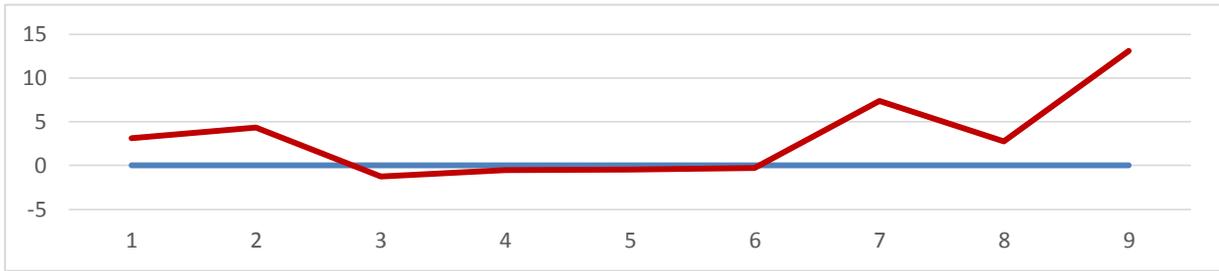
C9-P28 – Port la Forêt



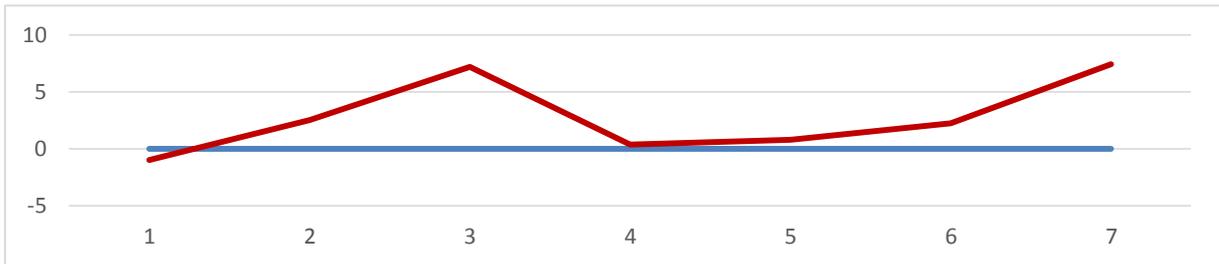
C9-P29 – plage de Kerleven



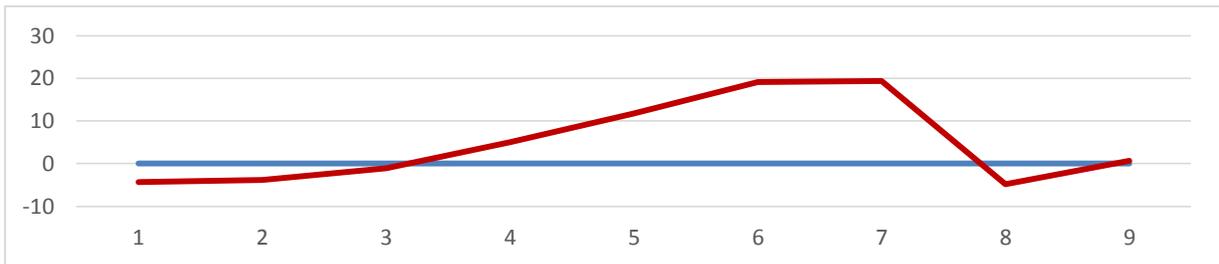
C9-P30 – plage des Sables Blancs



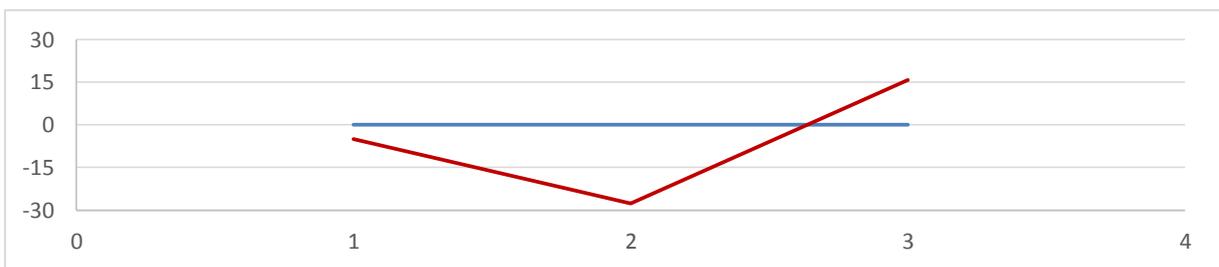
C9-P31 – plage de Cornouaille



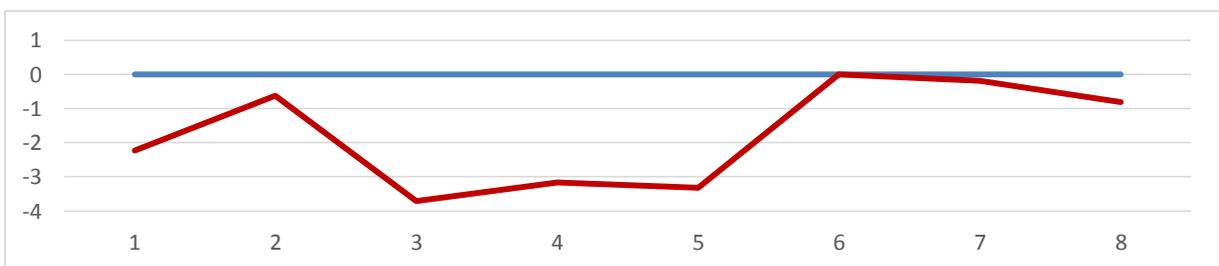
C9-P32 – plage de la Belle Etoile



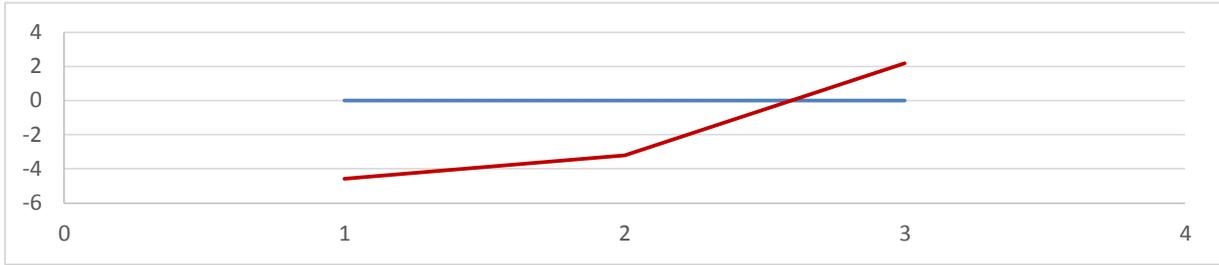
C9-P33 –plage de Syeir Greich



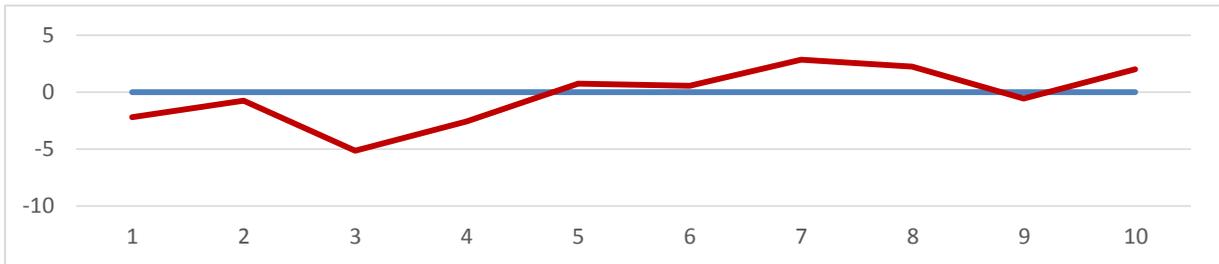
C9-P34 – Porz Brein



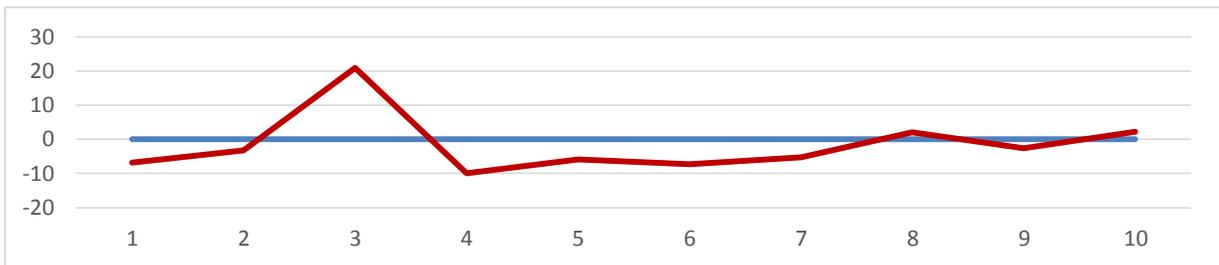
C9-P35 – Porz Brein (nord)



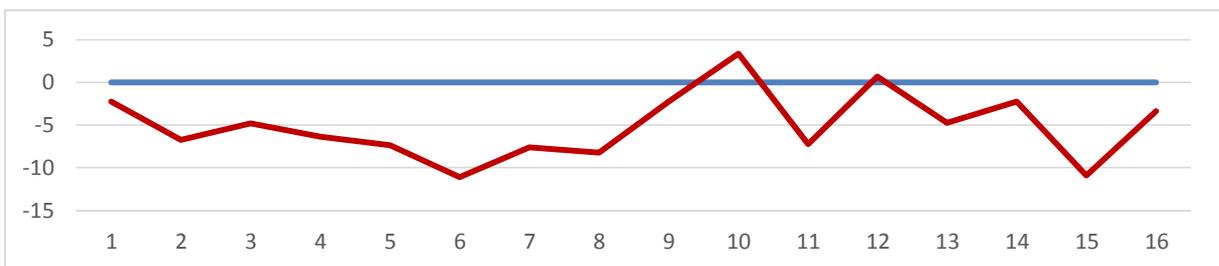
C9-P36 – Porz Brein (sud)



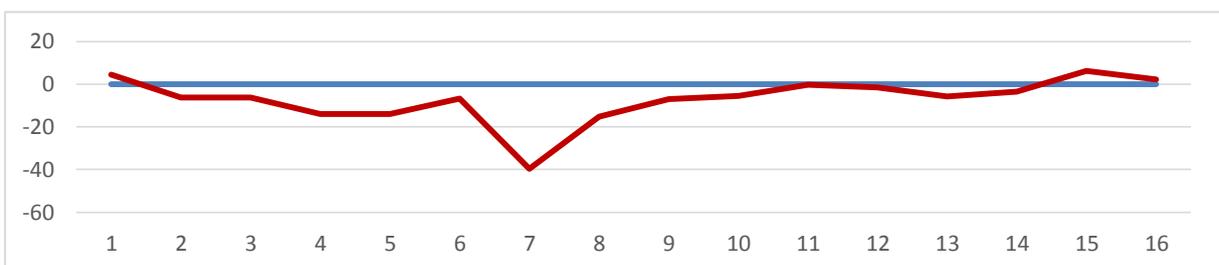
C9-P37 – plage de Pendruc



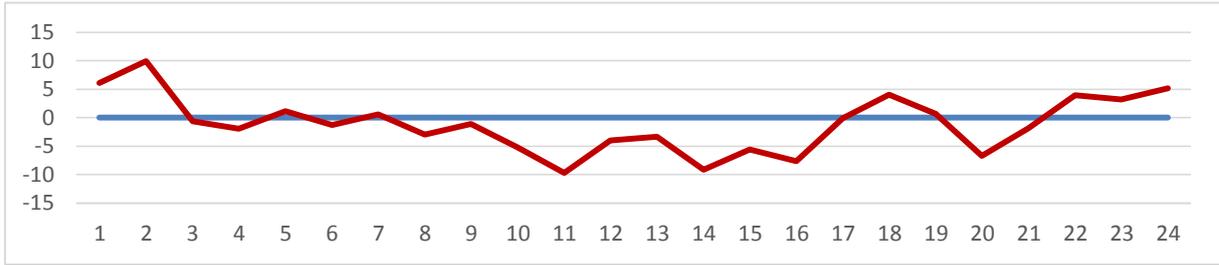
C9-P38 – plage de Kerlaeren



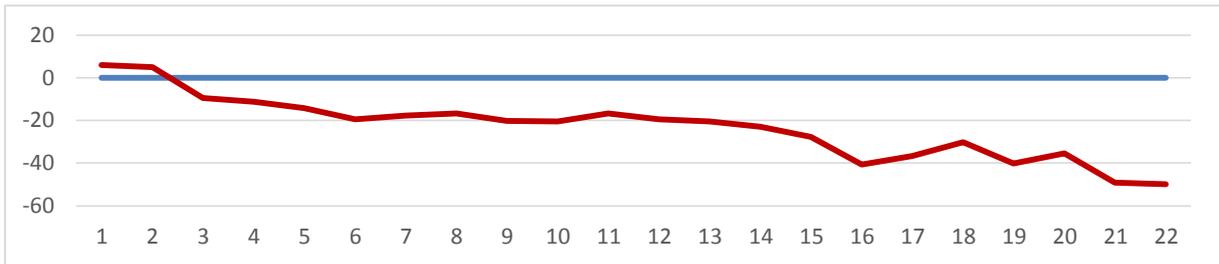
C9-P39 – plage de Kerdallé



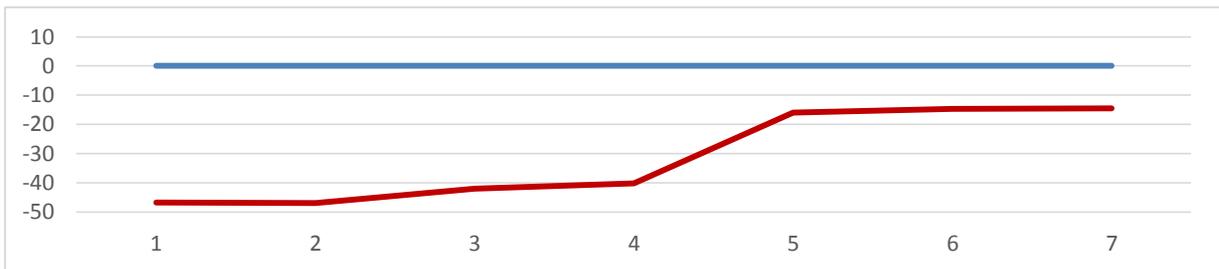
C9-P40 – plage de Kerouini



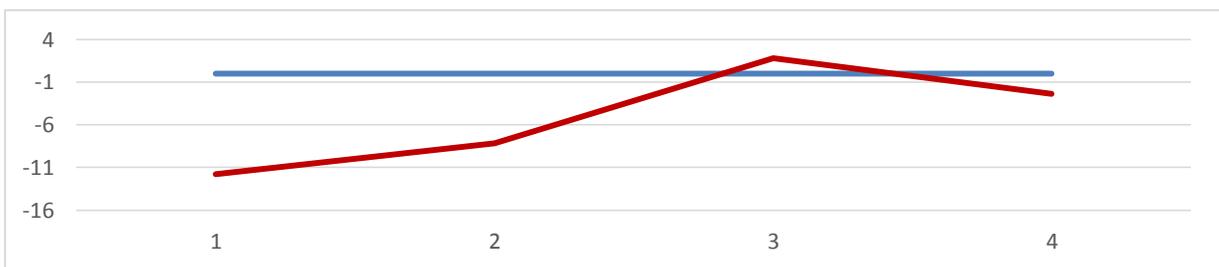
C9-P41 – plage de Pen Loc'h



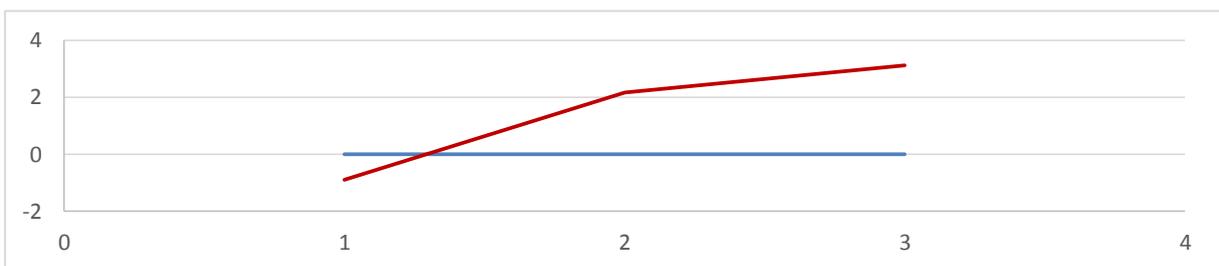
C9-P42 – plage de Trévignon



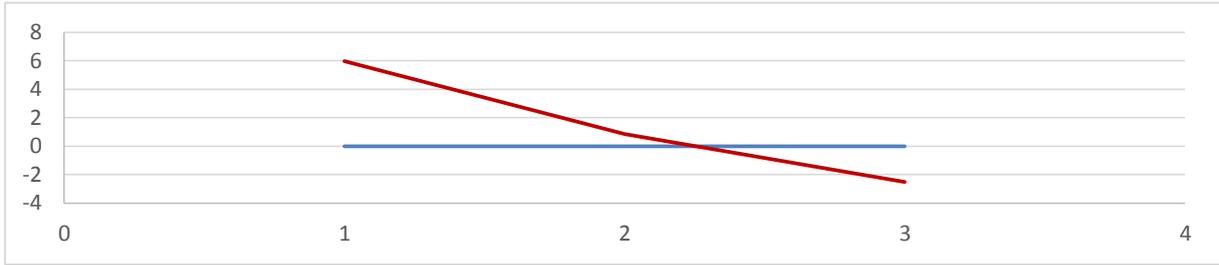
C9-P43 – plage de la Baleine



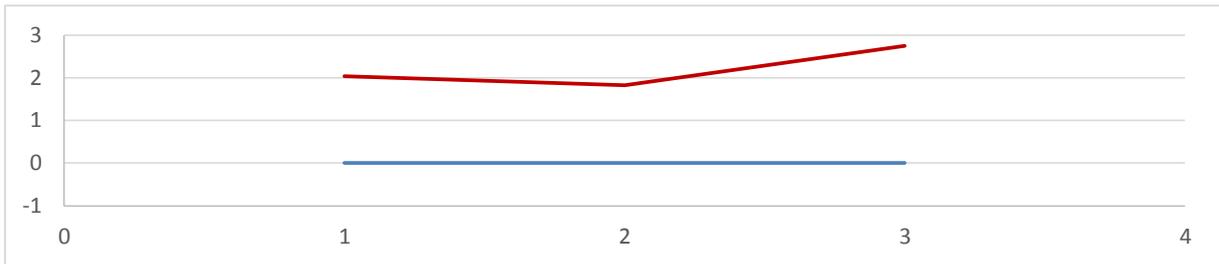
C9-P44 – plage de Feunteunodou



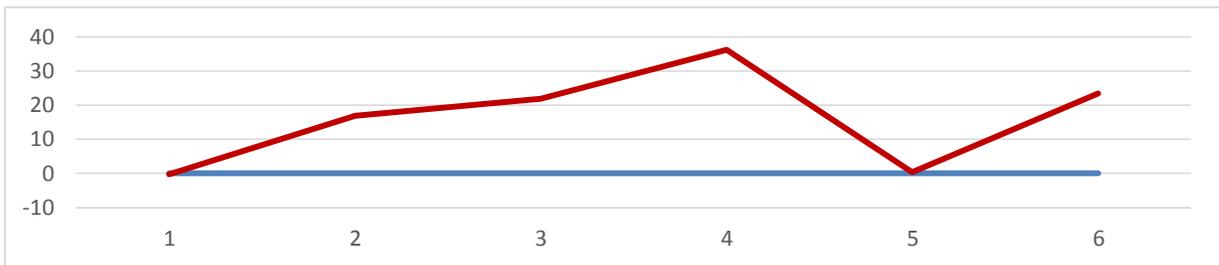
C9-P45 – pointe de Trévignon



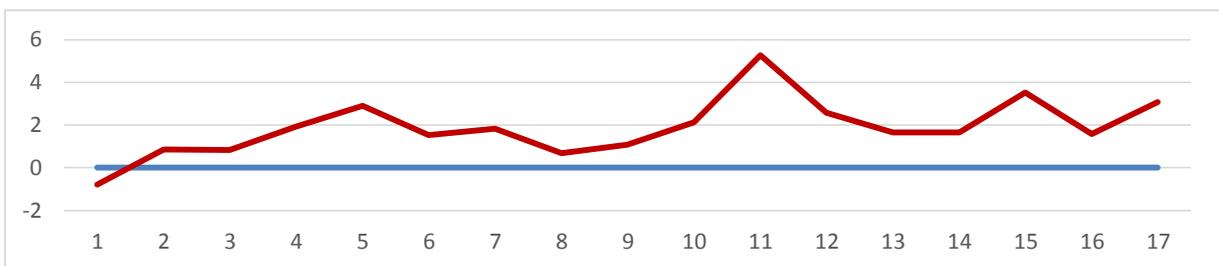
C9-P46 – plage de Trez Cao



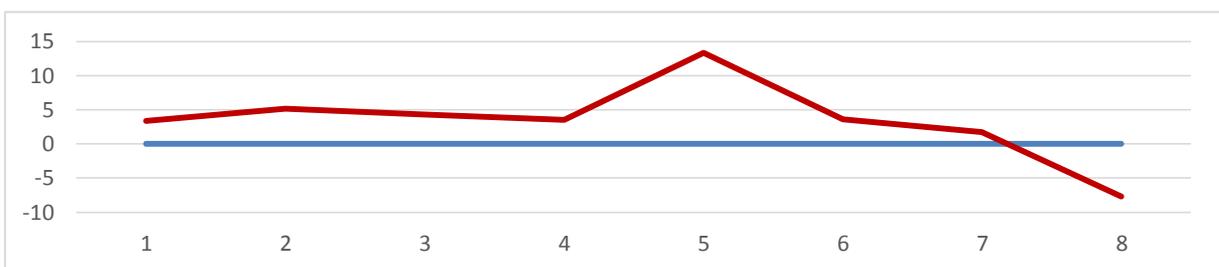
C9-P47 – plage de Don



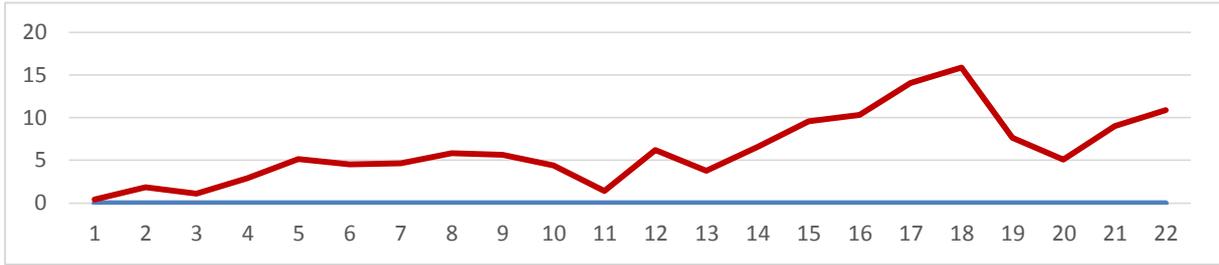
C9-P48 – plage de Kersidan



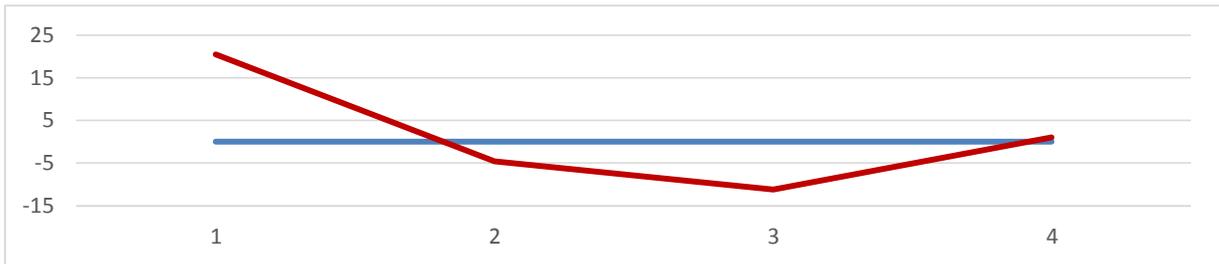
C9-P49 – plage Dourveil



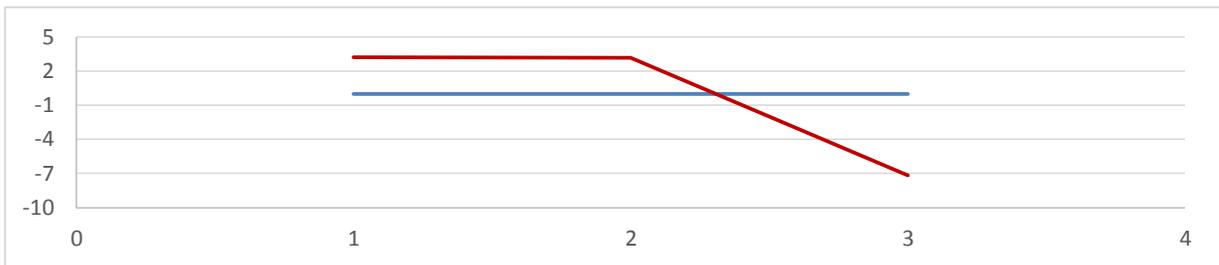
C9-P50 – plage de Raguenez



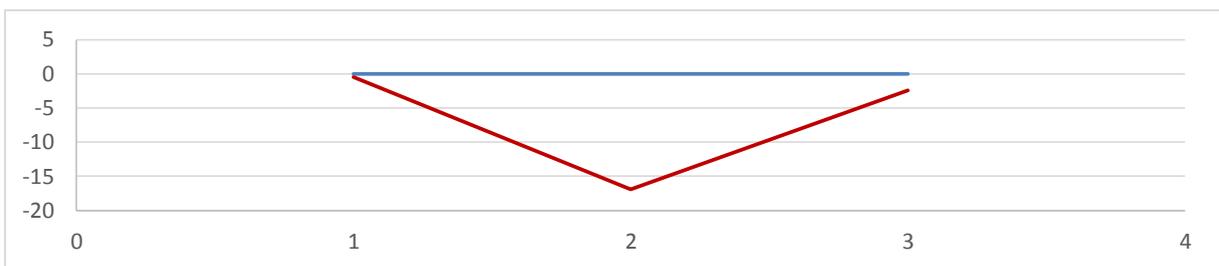
C9-P51 – Anse de Rospico



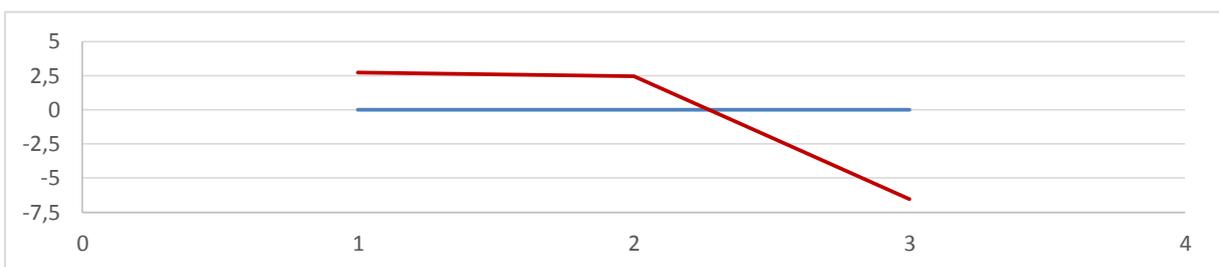
C9-P52 – plage de Port Manec'h



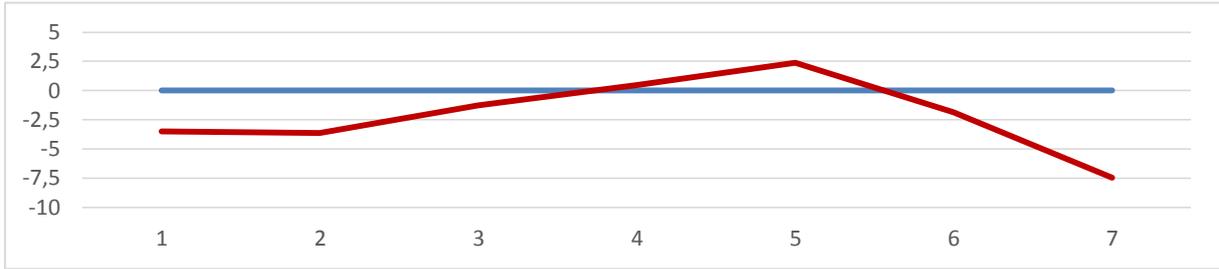
C9-P53 – plage de Kerfany



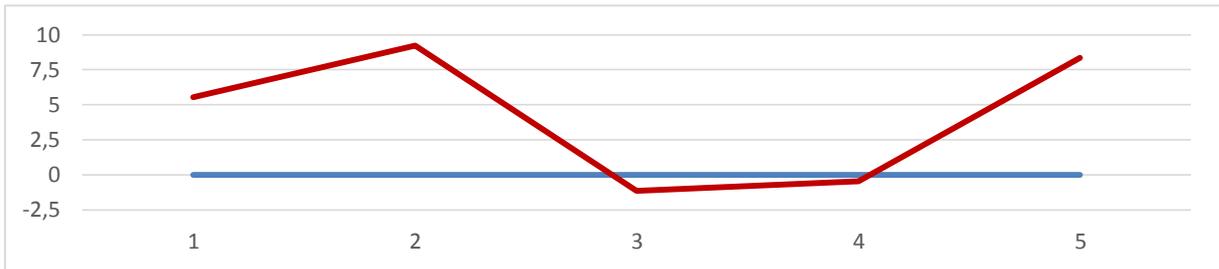
C9-P54 – plage de Trénez



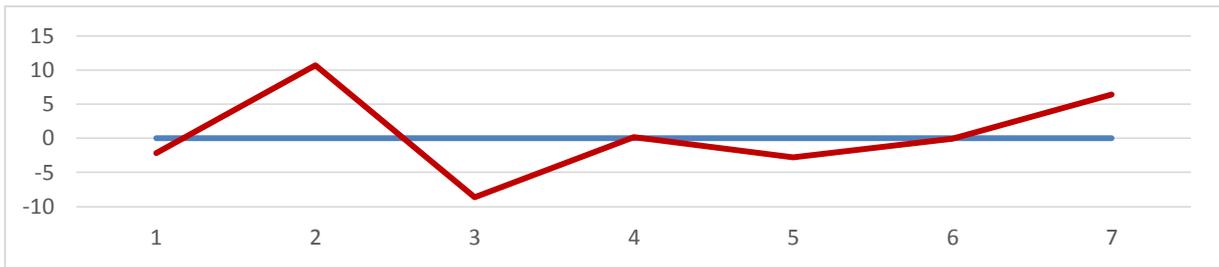
C9-P55 – plage de Kerrou



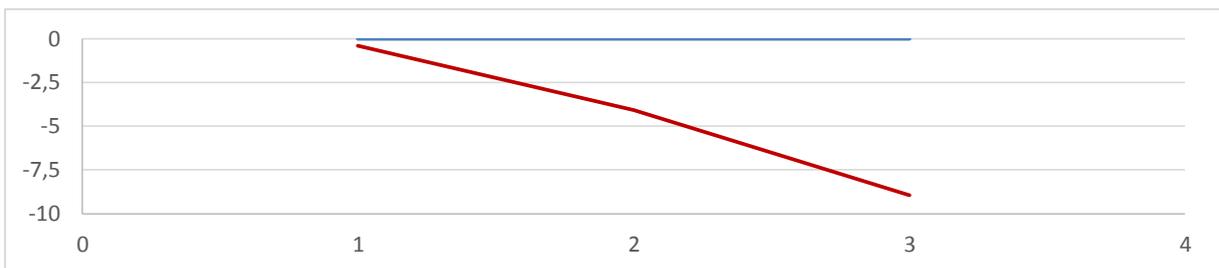
C9-P56 – plage de Bellangenet



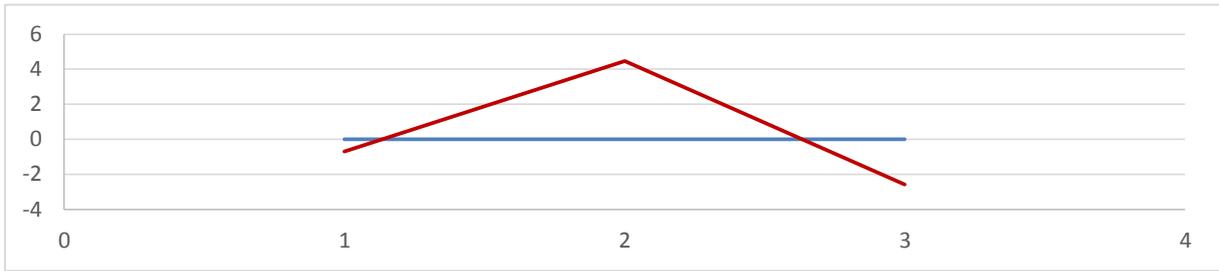
C9-P57 – plage des Grands Sables



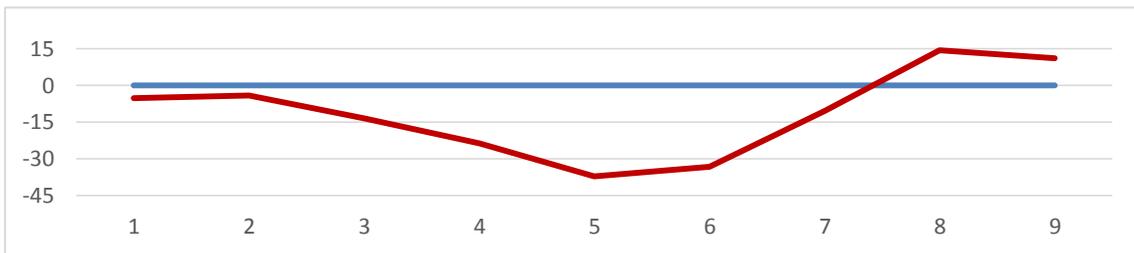
C9-P58 – Porgastel



C9-P59 – Porquerret



C9-P60 – Port du Pouldu





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