
**DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT,
DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT DES
PAYS DE LA LOIRE**



**ÉTUDE RELATIVE A LA GESTION DURABLE DU TRAIT DE
COTE DE LA REGION DES PAYS DE LA LOIRE**

**FASCICULE USIV
DE SAINT-BREVIN-LES-PINS A LA POINTE
DE SAINT-GILDAS**

**MARS 2012
N° 1711836R7**



DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AMENAGEMENT ET DU LOGEMENT DES PAYS DE LA LOIRE
 ETUDE RELATIVE A LA GESTION DURABLE DU TRAIT DE COTE DE LA REGION DES PAYS DE LA LOIRE
 FASCICULE USIV : DE SAINT-BREVIN-LES-PINS A LA POINTE SAINT-GILDAS

 AGENCE DE BORDEAUX IMMEUBLE LE RUBIS 10 rue Gutenberg - B.P. 30281 33697 MERIGNAC CEDEX Tél. : 05 56 13 85 82 Fax : 05 56 13 85 62	N° Affaire	1711836				Établi par	Véifié par	Date du contrôle
	Date	Mars 2012				Vincent MAZEIRAUD Valérie PALLUT	Vincent MAZEIRAUD	Mars 2012
	Indice	A	B			Sébastien LEDOUX		

SOMMAIRE

SOMMAIRE.....	B
CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE.....	I
1. PRESENTATION GENERALE.....	1
1.1. DESCRIPTION DE L'UNITE.....	1
1.2. ENJEUX LITTORAUX ET USAGES MARITIMES.....	2
1.3. ZONES PROTEGEES ET REGLEMENTEES.....	3
1.4. CONDITIONS OCEANOGRAPHIQUES GENERALES.....	3
1.4.1. NIVEAUX D'EAU.....	3
1.4.2. ETATS DE MER EN ZONE COTIERE.....	5
1.4.3. DEBITS CARACTERISTIQUES DE LA LOIRE.....	7
1.5. EVOLUTION DES FONDS AU NIVEAU DE L'ESTUAIRE EXTERNE DE LA LOIRE.....	7
1.6. INFLUENCE DE L'ESTUAIRE EXTERNE DE LA LOIRE SUR LA DYNAMIQUE DES PLAGES SABLEUSES.....	7
2. DECOUPAGE EN SOUS-SECTEURS.....	10
2.1. USIV - A : LES PLAGES DU PONT DE SAINT-NAZAIRE A LA POINTE DU POINTEAU (SAINT-BREVIN-LES-PINS).....	10
2.2. USIV - B : LES PLAGES DE LA POINTE DU POINTEAU A THARON-PLAGE (SAINT-BREVIN-LES-PLAGES ET SAINT-MICHEL-CHEF-CHEF).....	10
2.3. USIV - C : LE LITTORAL DE THARON-PLAGE AU PORT DE LA GRAVETTE (LA PLAINE-SUR-MER).....	11
2.4. USIV - D : LE LITTORAL DU PORT DE LA GRAVETTE A LA POINTE DE SAINT-GILDAS (LA PLAINE-SUR-MER ET PREFAILLES).....	11
3. USIV - A : LES PLAGES DU PONT DE SAINT-NAZAIRE A LA POINTE DU POINTEAU (SAINT-BREVIN-LES-PINS).....	12
3.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE.....	12
3.2. ETAT ACTUEL DU LITTORAL.....	12
3.2.1. MORPHOLOGIE COTIERE.....	12
3.2.2. OUVRAGES DE PROTECTION DU LITTORAL.....	13
3.2.3. CONDITIONS NATURELLES.....	13
3.3. EVOLUTION HISTORIQUE DU TRAIT DE COTE.....	15
3.4. PROPAGATION D'UN ETAT DE MER DE REFERENCE – REPARTITION DES HAUTEURS DE HOULE ET DES COURANTS DE DEFERLEMENT.....	17
3.5. ESTIMATION DES INTENSITES ET DIRECTIONS DU TRANSIT LITTORAL.....	17

3.6.	PROPOSITION D'UN SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DU LITTORAL	17
3.7.	ETABLISSEMENT DES ALEAS DE REFERENCE EROSION ET SUBMERSION MARINE	18
3.7.1.	CARACTERISATION DE L'ALEA EROSION MARINE	18
3.7.2.	CARACTERISATION DE L'ALEA SUBMERSION MARINE.....	19
3.7.3.	ANALYSE DE LA CARTOGRAPHIE DES ALEAS	20
4.	USIV – B : LES PLAGES DE LA POINTE DU POINTEAU A THARON-PLAGE (SAINT-BREVIN-LES-PLAGES ET SAINT-MICHEL-CHEF-CHEF)	21
4.1.	SITUATION GEOGRAPHIQUE	21
4.2.	ÉTAT ACTUEL DU LITTORAL.....	21
4.2.1.	MORPHOLOGIE COTIERE.....	21
4.2.2.	OUVRAGES DE PROTECTION LITTORALE.....	22
4.2.3.	CONDITIONS NATURELLES.....	22
4.3.	ÉVOLUTION HISTORIQUE DU TRAIT DE COTE.....	24
4.4.	PROPAGATION D'UN ETAT DE MER DE REFERENCE – REPARTITION DES HAUTEURS DE HOULE ET DES COURANTS DE DEFERLEMENT	26
4.5.	ESTIMATION DES INTENSITES ET DIRECTIONS DES TRANSITS LITTORAUX	26
4.6.	PROPOSITION D'UN SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DU LITTORAL	27
4.7.	ÉTABLISSEMENT DE L'ALEA DE REFERENCE EROSION ET SUBMERSION MARINE	28
4.7.1.	CARACTERISATION DE L'ALEA EROSION MARINE	28
4.7.2.	CARACTERISATION DE L'ALEA SUBMERSION MARINE.....	29
4.7.3.	ANALYSE DE LA CARTOGRAPHIE DES ALEAS	30
5.	USIV – C : LE LITTORAL DE THARON-PLAGE AU PORT DE LA GRAVETTE (LA PLAINE-SUR-MER)	31
5.1.	SITUATION GEOGRAPHIQUE	31
5.2.	ÉTAT ACTUEL DU LITTORAL.....	31
5.2.1.	MORPHOLOGIE COTIERE.....	31
5.2.2.	OUVRAGES DE PROTECTION LITTORALE.....	32
5.2.3.	CONDITIONS NATURELLES.....	32
5.3.	ÉVOLUTION HISTORIQUE DU TRAIT DE COTE.....	34
5.4.	PROPAGATION D'UN ETAT DE MER DE REFERENCE – REPARTITION DES HAUTEURS DE HOULE ET DES COURANTS DE DEFERLEMENT	35
5.5.	PROPOSITION D'UN SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DU LITTORAL	35
5.5.1.	FALAISES VIVES DE PORT GIRAUD.....	35
5.5.2.	PLAGE DU MENIGOU	35
5.6.	ÉTABLISSEMENT DES ALEAS DE REFERENCE EROSION ET SUBMERSION MARINE	36
5.6.1.	CARACTERISATION DE L'ALEA EROSION MARINE	36
5.6.2.	CARACTERISATION DE L'ALEA SUBMERSION MARINE.....	36
5.6.3.	ANALYSE DE LA CARTOGRAPHIE DES ALEAS	37

6. USIV – D : LE LITTORAL DU PORT DE LA GRAVETTE A LA POINTE DE SAINT-GILDAS (LA PLAINE-SUR-MER ET PREFAILLES)	38
6.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE.....	38
6.2. ÉTAT ACTUEL DU LITTORAL.....	38
6.2.1. MORPHOLOGIE COTIERE.....	38
6.2.2. OUVRAGES DE PROTECTION LITTORALE.....	38
6.2.3. CONDITIONS NATURELLES.....	39
6.3. ÉVOLUTION HISTORIQUE DU TRAIT DE COTE.....	41
6.4. PROPAGATION D'UN ETAT DE MER DE REFERENCE – REPARTITION DES HAUTEURS DE HOULE ET DES COURANTS DE DEFERLEMENT	41
6.5. PROPOSITION D'UN SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DU LITTORAL	42
6.5.1. PLAGE DE LA TARA.....	42
6.5.2. FALAISES VIVES DE LA PREE ET DE L'EPINETTE	42
6.6. ÉTABLISSEMENT DES ALEAS DE REFERENCE EROSION ET SUBMERSION MARINE	42
6.6.1. CARACTERISATION DE L'ALEA EROSION MARINE	42
6.6.2. CARACTERISATION DE L'ALEA SUBMERSION MARINE.....	43
6.6.3. ANALYSE DE LA CARTOGRAPHIE DES ALEAS	43
REFERENCES.....	44
FIGURES.....	45

oOo

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1 : Zones protégées et réglementées sur l'USIV

Tableau 1.2 : Niveaux de marée à Saint-Nazaire et à la pointe Saint-Gildas (source SHOM)

Tableau 1.3 : Niveaux statistiques extrêmes de pleine-mer (en m IGN69)

Tableau 1.4 : Régime extrême des houles en zone côtière (point PTB)

Tableau 1.5 : Régime extrême des houles en zone côtière (point PTD)

Tableau 1.6 : Débits caractéristiques de la Loire en m³/s (source : GIP Loire Estuaire)

Tableau 3.1 : Régime extrême des houles en bordure littorale (point PT14)

Tableau 3.2 : Niveaux statistiques extrêmes de pleine-mer sur l'USIV-A (en m IGN69)

Tableau 4.1 : Régime extrême des houles en bordure littorale (point PT15)

Tableau 4.2 : Niveaux statistiques extrêmes de pleine-mer sur l'USIV-B (en m IGN69)

Tableau 5.1 : Régime extrême des houles en bordure littorale (point PT16)

Tableau 5.2 : Niveaux statistiques extrêmes de pleine-mer sur l'USIV-C (en m IGN69)

Tableau 6.1 : Régime extrême des houles en bordure littorale (point PT17)

Tableau 6.2 : Niveaux statistiques extrêmes de pleine-mer sur l'USIV-D (en m IGN69)

oOo

LISTE DES FIGURES

Figure 0.1 : Unité sédimentaires du littoral Pays de la Loire

Figure 1.1 : Situation géographique de l'USIV

Figure 1.2 : Typologie du trait de côte de l'USIV

Figure 1.3 : Topographie générale de l'USIV

Figure 1.4 : Bathymétrie générale de l'USIV

Figure 1.5 : Usages des sols de l'USIV (extrait de l'IPLI de 1985)

Figure 1.6 : Occupation des sols de l'USIV (extrait du POS)

Figure 1.7 : Localisation des zones protégées et réglementées

Figure 1.8 : Statistiques des états de mer en zone côtière (point PTD)

Figure 1.9 : Localisation des points de sorties des états de mer

Figure 1.10 : Evolution des fonds au niveau de l'estuaire externe : période 1957 – 1984

Figure 1.11 : Evolution des fonds au niveau de l'estuaire externe : période 1984 – 2000

Figure 1.12 : Courants de marée moyennés sur la verticale et sur un cycle de 15 jours

Figure 1.13 : Répartition des flux de marée selon le flot et le jusant

Figure 1.14 : Evaluation de l'influence de la houle sur l'intensité de la contrainte de cisaillement sur le fond

Figure 1.15 : Evaluation de l'influence du débit sur l'intensité de la contrainte de cisaillement sur le fond

Figure 2.1 : Découpage en sous-secteur de l'USIV

Figure 3.1 : Présentation du littoral de l'USIV-A

Figure 3.2 : Géologie de l'USIV-A

Figure 3.3 : Statistiques des états de mer en bordure littorale (PT14)

Figure 3.4 : Evolution historique du trait de côte des plages entre le Nez de Chien et le pont de Saint-Nazaire

Figure 3.5 : Evolution historique du trait de côte du secteur du Mindin

Figure 3.6 : Evolution historique de la flèche sédimentaire de la Courance

Figure 3.7 : Evolution historique du trait de côte du secteur de la flèche de la Courance

Figure 3.8 : Propagation des états de mer sur l'USIV-A

Figure 3.9 : Courants de déferlement sur l'USIV-A

Figure 3.10 : Cartographie de l'aléa érosion marine sur l'USIV-A

Figure 4.1 : Présentation du littoral de l'USIV-B

Figure 4.2 : Géologie de l'USIV-B

Figure 4.3 : Statistiques des états de mer en bordure littorale (PT15)

Figure 4.4 : Visualisation des engraissements au niveau du port du Pointeau

Figure 4.5 : Evolution historique du trait de côte de port du Pointeau au courant du Boivre

Figure 4.6 : Evolution historique du trait de côte au niveau du courant du Boivre

Figure 4.7 : Evolution historique du trait de côte entre l'Hermitage et le port de Comberge

Figure 4.8 : Evolution historique du trait de côte entre le port de Comberge et Tharon-Plage

Figure 4.9 : Propagation des états de mer sur l'USIV-B

Figure 4.10 : Courants de déferlement sur l'USIV-B

Figure 4.11 : Cartographie de l'aléa érosion marine sur l'USIV-B

Figure 4.12 : Cartographie de l'aléa submersion marine sur l'USIV-B pour une période de retour de 20 ans

Figure 4.13 : Cartographie de l'aléa submersion marine sur l'USIV-B pour une période de retour de 50 ans

Figure 4.14 : Cartographie de l'aléa submersion marine sur l'USIV-B pour une période de retour de 100 ans

Figure 4.15 : Cartographie de l'aléa submersion marine sur l'USIV-B pour une période de retour de 100 ans – horizon 2100

Figure 5.1 : Présentation du littoral de l'USIV-C

Figure 5.2 : Géologie de l'USIV-C

Figure 5.3 : Statistiques des états de mer en bordure littorale (PT16)

Figure 5.4 : Evolution historique du trait de côte à l'Est du port de la Gravette (plage du Ménigou)

Figure 5.5 : Propagation des états de mer sur l'USIV-C

Figure 5.6 : Courants de déferlement sur l'USIV-C

Figure 5.7 : Cartographie de l'aléa érosion marine sur l'USIV-C

Figure 6.1 : Présentation du littoral de l'USIV-D

Figure 6.2 : Géologie de l'USIV-D

Figure 6.3 : Statistiques des états de mer en bordure littorale (PT17)

Figure 6.4 : Evolution historique du trait de côte des plages de la Tara

Figure 6.5 : Propagation des états de mer sur l'USIV-D

Figure 6.6 : Courants de déferlement sur l'USIV-D

Figure 6.7 : Cartographie de l'aléa érosion marine sur l'USIV-D

Figure synthèse : Cartographie de l'érosion marine sur l'USIV

oOo

CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE

La convention triennale signée le 23 avril 2008 entre l'État, le Conseil Régional des Pays de la Loire et les Conseils Généraux de la Loire-Atlantique et de la Vendée, sur la gestion durable du trait de côte a permis de préciser la nécessité d'une étude destinée à :

- expliquer le fonctionnement hydrosédimentaire du littoral régional, caractériser les cellules sédimentaires, identifier pour chacune les aléas et les enjeux en prenant en compte des scénarios d'évolution climatique, et identifier les stocks de sédiments mobilisables pour des opérations de rechargement,
- réaliser un diagnostic des ouvrages existants en précisant leur état structurel présent, leur efficacité face aux houles actuelles et en prévision du climat de houles futur, et l'évaluation du coût annuel de leur entretien,
- développer un argumentaire susceptible d'orienter les maîtres d'ouvrages des interventions sur le trait de côte vers les techniques de protection les plus appropriées au regard des risques encourus.

Le littoral concerné comprend 11 cellules hydrosédimentaires élémentaires (cf. figure 0.1), mais une partie du littoral – la zone vendéenne – a déjà fait l'objet d'une étude spécifique (étude de DHI, 2007).

Les objectifs de la présente étude tels que définis dans le cahier des charges sont les suivants :

Phase « A » - Production de l'atlas « hydrosédimentologie et érosion marine » et de l'approche cartographique « aléa submersion marine » de la Loire-Atlantique

Il s'agira de:

- connaître l'évolution du trait de côte et les principaux processus qui la régissent ;
- connaître les stocks sédimentaires mobilisables et leur évolution ;
- déterminer, par secteur, les aléas d'érosion et de submersion, les enjeux et les solutions envisageables pour protéger les secteurs identifiés comme prioritaires dans le cadre de la présente étude.

Phase « B » – Étude détaillée des cellules n°1 à 5, 9, 10 et 11

Il s'agira de:

- analyser l'état des ouvrages existants de protection du littoral,
- analyser de manière détaillée les phénomènes d'érosion et de submersion identifiés en phase A pour les cellules n°1 à 5, 9, 10 et 11 (pour la partie de l'Anse du Maupas à la Baie de l'Aiguillon - Pertuis Breton) (cf. figure 0.1).

Les résultats de l'étude sont répartis en différents fascicules :

- **Fascicule A** : « Conditions générales » présentant une description générale du littoral et la méthodologie employée pour l'étude,
- **Fascicule B** : « Fiches d'inspection » dédié aux fiches d'observations terrain des plages, des falaises et des ouvrages littoraux,
- **Fascicule C** : « Synthèse de l'évènement Xynthia du 27 et 28 février 2010 en Loire-Atlantique » rapportant les éléments de connaissance de l'évènement,
- **Fascicules des unités sédimentaires I à V** : Rapports spécifiques à chaque unité sédimentaire détaillant le fonctionnement et l'évolution des côtes,
- **Fascicule D** : « Synthèse des réflexions de phase A » proposant une synthèse des fascicules A, B, C et I à V,
- **Fascicule E** : « Schéma directeur » définissant les solutions envisageables pour protéger le littoral des phénomènes d'érosion et de submersion marine.

Le présent rapport correspond au **fascicule de l'unité sédimentaire IV qui s'étend de Saint-Brévin-les-Pins à la pointe Saint-Gildas.**

oOo

1. PRESENTATION GENERALE

1.1. DESCRIPTION DE L'UNITE

L'unité sédimentaire IV (appelée USIV) borde l'embouchure Sud de l'estuaire de la Loire. Elle s'étend sur un linéaire de près de 22,0km entre le pont de Saint-Nazaire au Nord et la pointe Saint-Gildas au Sud.

Cette unité sédimentaire couvre les communes de Saint-Brévin-les-Pins, de Saint-Michel-Chef-Chef, de la Plaine-sur-Mer et de Préfailles (figure 1.1).

La morphologie du littoral (figure 1.2) est largement dominée par les plages (environ 83% en linéaire soit 18,0km environ), avec quelques zones à dominante de falaises vives (environ 17% en linéaire soit 4,0km environ).

En partant du Nord vers le Sud, on peut observer successivement :

- les plages de Saint-Brévin-les-Pins composées des segments suivants : du pont de Saint-Nazaire au Nez de Chien (linéaire de 0,7km), du Nez de Chien à la pointe du Pointeau (linéaire de 4,3km) et de la pointe du Pointeau à l'Ermitage (secteur de Saint-Brévin l'Océan d'un linéaire de 5,3km),
- les plages de Saint-Michel-Chef-Chef depuis l'Ermitage jusqu'à Tharon-Plage (linéaire de 4,0km),
- le secteur de la Plaine-sur-Mer composé de l'extrémité Sud de la plage de Tharon-Plage (linéaire de 1,0km), puis des falaises vives de Port Giraud (linéaire de 1,7km), des plages du Ménigou et de la Tara situées de part et d'autre la digue du port de la Gravette (linéaire de 2,0km) et finalement les falaises vives de la Prée (linéaire de 1,4km),
- les falaises vives de Préfailles sur les secteurs de l'Epinette et de la pointe Saint-Gildas situés de part et d'autre de la digue de l'anse de Boucau (linéaire de 1,6km).

La majeure partie du littoral est ouvert vers l'Ouest et présente une forme convexe (depuis le Nez de Chien à Saint-Brévin-les-Pins jusqu'à Tharon-Plage), à l'exception de l'extrême Nord du secteur (littoral du pont de Saint-Nazaire au Nez de Chien qui fait face au Nord) et la zone de la Plaine-sur-Mer et de Préfailles jusqu'à la pointe Saint-Gildas faisant face au Nord Nord-Ouest.

L'altimétrie générale des terrains est donnée en figure 1.3 (pour la topographie terrestre issue de la BD ALTI de l'IGN) et en figure 1.4 (pour la bathymétrie des fonds issue du SHOM). Les caractéristiques altimétriques de chaque portion de littoral sont décrites dans les chapitres 3 à 6 et complétées dans la mesure du possible par des levés de détail en notre possession.

1.2. ENJEUX LITTORAUX ET USAGES MARITIMES

Selon les informations de l'Inventaire Permanent du Littoral de 1977 (IPLI) et du Plan d'Occupation des Sols (POS) (figures 1.5 et 1.6), le territoire de l'USIV est en grande partie occupé par une forte urbanisation de première ligne excepté à l'approche de la pointe Saint-Gildas.

Cette urbanisation est présente sous la forme de nombreux habitats pavillonnaires denses au niveau des nœuds urbains de Saint-Brévin-les-Pins et de Saint-Michel-Chef-Chef. La densité de ces habitats pavillonnaires diminue sur le secteur de Saint-Brévin l'Océan derrière les dunes littorales, au Nord de Saint-Michel-Chef-Chef, et par endroits au niveau de Tharon-Plage et de la Prée.

Localement, quelques zones boisées se mêlent aux paysages urbanisés au niveau de Saint-Brévin l'Océan et de la pointe Saint-Gildas. Cette pointe est la seule zone encore naturelle caractérisée par la présence de nombreuses cultures, de landes et de garrigues en bord de côte.

À ces poches d'urbanisation s'intègrent quelques complexes touristiques composés de villages de vacances et de campings. Ces installations sont plus représentées au niveau de la pointe Saint-Gildas et au Sud de Saint-Brévin l'Océan.

Quelques axes routiers se trouvent le long du rivage :

- des routes communales pour la majorité du site,
- des routes départementales : la RD313 qui arrive au port de Préfailles et la RD96 à Tharon-Plage.

En termes d'usages maritimes, la zone est fréquentée pour la baignade, les promenades le long du sentier littoral (le GR8 longe toute la côte), la plaisance, mais aussi la pratique de sports nautiques sur les plages de l'Ermitage et de Gohaud (surf et bodyboard) ou sur celles de Saint-Brévin-les-Pins et de Tharon-Plage (kite-surf). Par ailleurs, la pointe de Saint-Gildas, par son panorama, offre un attrait touristique régional fondamental.

Plusieurs ports, zones d'échouage ou abris sont présents sur l'USIV. Du Nord vers le Sud, on peut trouver :

- le port du Pointeau,
- le port de Comberge,
- le port de Govogne,
- le port de la Gravette,
- l'anse de Boucau.

Le secteur est connu aussi pour son activité de pêche à pied notamment sur les secteurs de Saint-Brévin-les-Pins et de la Plaine-sur-Mer. Le port de la Gravette est un port de pêche qui pratique la pêche à la civelle l'hiver et aux boucauds (crevettes grises) l'été. Il y a aussi une activité d'ostréiculture et de mytiliculture (1 000 tonnes de moules de bouchots sont récoltées par an sur cette zone).

1.3. ZONES PROTEGEES ET REGLEMENTEES

Les zones de protection de l'environnement situées aux environs de l'unité sont données dans le tableau ci-dessous et localisées en figures 1.7a et 1.7b.

TABLEAU 1.1 : ZONES PROTEGEES ET REGLEMENTEES SUR L'USIV

Type	Nom	Code
ZPS	Estuaire de la Loire – Baie de Bourgneuf	FR5212014
ZPS	Estuaire de la Loire	FR5210103
ZICO	Estuaire de Loire	00089
SIC	Estuaire de la Loire	FR5200621
NATURA 2000	Estuaire de la Loire – Baie de Bourneuf (comme ZPS)	FR5212014
ZNIEFF 1	Vasières, îles et bordure du fleuve à l'aval de Paimboeuf	10010002
ZNIEFF 2	Vallée de la Loire à l'aval de Nantes	10010000
ZNIEFF 2	Zone dunaire de Saint-Brévin	10160000
ZNIEFF 2	Marais de Giguénais	10860000
ZNIEFF 2	Etang de Gatineaux	11530000
ZNIEFF 2	Environs de la Pointe Saint-Gildas	10940000

1.4. CONDITIONS OCEANOGRAPHIQUES GENERALES

Ce paragraphe présente les conditions océanographiques observées sur l'ensemble de l'unité sédimentaire IV.

1.4.1. NIVEAUX D'EAU

1.4.1.1. MAREE THEORIQUE

Les niveaux de référence à l'ensemble du littoral de l'USIV sont extraits de la base de données du SHOM pour le port de Saint-Nazaire et la pointe Saint-Gildas et donnés dans le tableau suivant.

TABEAU 1.2 : NIVEAUX DE MAREE A SAINT-NAZAIRE ET A LA POINTE SAINT-GILDAS (SOURCE SHOM 2010)

	PHMA ¹	PMVE (95)	PMME (45)	NM	BMME (45)	BMVE (95)	PBMA
Saint-Nazaire							
en m IGN69	3,431	2,691	1,491	0,411	-0,959	-2,309	-3,179
en m CM	6,59	5,85	4,65	3,57	2,20	0,85	-0,02
Saint-Gildas							
en m IGN69	3,242	2,472	1,322	0,352	-1,078	-2,328	-3,028
en m CM	6,32	5,55	4,40	3,43	2,00	0,75	0,05

NOTA : le zéro hydrographique (0 m CM) se situe à +3,159m sous le zéro IGN69 à Saint-Nazaire et à +3,078m sous le zéro IGN69 à la pointe Saint-Gildas.

1.4.1.2. NIVEAUX STATISTIQUES EXTREMES

Le tableau suivant donne les niveaux statistiques extrêmes de pleine-mer (incluant la marée théorique et les surcotes dépressionnaires) pour les périodes de retour de 20, 50 et 100 ans en considérant le niveau actuel de la mer (selon l'étude SHOM/CETMEF, 2008) et en considérant l'élévation du niveau de la mer (+0,60m) due au réchauffement climatique à une échéance de 100 ans.

TABEAU 1.3 : NIVEAUX STATISTIQUES EXTREMES DE PLEINE-MER (EN M IGN69)

Période de retour	Saint-Brévin-les-Pins	Saint-Michel-Chef-Chef	La Plaine-sur-Mer	Préfailles
20 ans	3,85	3,80	3,70	3,65
50 ans	3,95	3,90	3,80	3,75
100 ans	4,05	4,00	3,90	3,85
100 ans à 2100	4,65	4,60	4,50	4,45

¹ PHMA : plus haute mer astronomique ; PMVE : pleine mer moyenne de vives-eaux ; PMME : pleine mer moyenne de mortes-eaux ; NM : niveau moyen ; BMME : basse mer moyennes de mortes-eaux ; BMVE : basse mer moyenne de vives-eaux ; PBMA : plus basse mer astronomique.

1.4.2. ETATS DE MER EN ZONE COTIERE

Les états de mer qui viennent alimenter le littoral de l'USIV peuvent être appréhendés de manière générale à l'aide des données au point PTB pour la partie Nord du littoral (Saint-Brévin-les-Pins, Nord de Saint-Michel-Chef-Chef) et au point PTD pour la partie Sud du littoral. Ces points sont situés en entrée d'estuaire externe de la Loire par des profondeurs de l'ordre de -15,0m CM.

POINT PTB :

Les informations concernant le PTB et les cartes et figures associées peuvent être retrouvées dans le fascicule USIII de la pointe de Chémoulin au port de Saint-Nazaire.

Régime moyen :

Les caractéristiques du régime moyen des états de mer au point PTB montrent une zone subissant l'effet des hauts-fonds des plateaux du Four, de la Banche et de la Lambarde qui atténuent les houles et modifient les patrons de propagation :

- le secteur de provenance des houles est plus étroit, concentré sur N247,5,
- les houles sont plus intenses avec environ 13% des houles supérieures à 2,0m,
- les houles pouvant dépasser 3,0m représentent 4,0% du temps.

Les périodes sont généralement comprises entre 5 et 17s.

Régime extrême² :

Les hauteurs de houles extrêmes, intervalles de confiance à 90% et leur période de retour sont rappelés dans le tableau suivant pour le point PTB.

TABLEAU 1.4 : REGIME EXTREME DES HOULES EN ZONE COTIERE (POINT PTB)

Période de retour	Hauteur significative (en m) au point PTB
1 an	5,9 [5,6 – 6,2]
5 ans	7,5 [6,9 – 8,1]
10 ans	8,2 [7,5 – 8,9]
20 ans	8,9 [8,0 – 9,7]
50 ans	9,7 [8,7 – 10,8]
100 ans	10,4 [9,2– 11,6]

² Les informations sur les houles extrêmes sont données à titre indicatif. La calibration des données de houle ayant été faite sur les régimes moyens, une définition de houles de projet pour le dimensionnement d'ouvrages à la mer devra nécessiter des études de détail spécifiques.

POINT PTD :

Régime moyen :

Les caractéristiques du régime moyen des états de mer au point PTD sont les suivantes (figure 1.8) et montrent une zone subissant toujours les effets des hauts-fonds des plateaux du Four, de la Banche et de la Lambarde en particulier lors des conditions d'Ouest à Nord-Ouest :

- une dominance des houles en provenance du secteur Ouest,
- près de 58% des états de mer sont inférieurs à 1,0 m,
- près de 83% des états de mer sont inférieurs à 2,0 m,
- les houles dépassent rarement 3,5m (1,9% du temps) et proviennent du secteur N270 principalement.

Les périodes sont généralement comprises entre 5 et 15 s.

Régime extrême³ :

Les hauteurs de houles extrêmes, intervalles de confiance à 90% et leur période de retour sont rappelés dans le tableau suivant pour le point PTD.

TABLEAU 1.5 : REGIME EXTREME DES HOULES EN ZONE COTIERE (POINT PTD)

Période de retour	Hauteur significative (en m)
1 an	5,8 [5,4 – 6,1]
5 ans	7,4 [6,7 – 8,0]
10 ans	8,0 [7,3 – 8,8]
20 ans	8,7 [7,8 – 9,6]
50 ans	9,6 [8,5 – 10,7]
100 ans	10,2 [9,0 – 11,5]

Les régimes des états de mer au large immédiat de l'USIV sur les points PTB et PTD sont relativement similaires. Des modifications importantes pourront cependant être observées à la côte en raison des interactions entre la houle et les hauts-fonds via les processus de réfraction. Ces modifications seront détaillées au niveau de points d'analyse locaux au droit des différents sous-secteurs d'étude (figure 1.9).

³ Les informations sur les houles extrêmes sont données à titre indicatif. La calibration des données de houle ayant été faite sur les régimes moyens, une définition de houles de projet pour le dimensionnement d'ouvrages à la mer devra nécessiter des études de détail spécifiques.

1.4.3. DEBITS CARACTERISTIQUES DE LA LOIRE

Les débits caractéristiques de la Loire sont donnés dans le tableau 1.6. Le régime hydraulique est caractérisé par des crues hivernales (principalement vers le mois de février) et une période d'étiage entre août et septembre. Cependant, il présente une variabilité interannuelle relativement importante.

TABLEAU 1.6 : DEBITS CARACTERISTIQUES DE LA LOIRE EN M³/S (SOURCE : GIP LOIRE ESTUAIRE)

Étiage	Module	Crue moyenne	Forte crue
100	825	3 500	6 000

1.5. EVOLUTION DES FONDS AU NIVEAU DE L'ESTUAIRE EXTERNE DE LA LOIRE

L'estuaire externe de la Loire a subi de très larges modifications morphologiques au cours du temps essentiellement liées à la recalibration du chenal Nord de navigation (anciennement chenal de Bonne-Anse) (cf. fascicule A).

L'analyse des bathymétries couvrant l'ensemble de l'estuaire externe datant de 1957, 1984 et 2000 permet d'avoir une bonne vision de ces évolutions au cours du temps :

- entre 1957 et 1984, les évolutions les plus importantes se trouvent au niveau du chenal de navigation qui a été recalibré pour trouver sa configuration actuelle. L'ancien chenal de navigation (chenal de Bonne-Anse) qui longeait le littoral s'est donc très largement engraisé et le chenal Sud – de par la perte de puissance hydraulique au profit du chenal de navigation – a lui aussi connu de très forts engraisements (figure 1.10).
- entre 1984 et 2000, les fonds présentent de moins fortes évolutions et la tendance générale est dominée par un processus d'abaissement des fonds (figure 1.11).

1.6. INFLUENCE DE L'ESTUAIRE EXTERNE DE LA LOIRE SUR LA DYNAMIQUE DES PLAGES SABLEUSES

Au niveau de l'estuaire externe de la Loire, les courants de marée sont importants et peuvent entraîner des modifications sur les caractéristiques de la houle lors de sa propagation (hauteur, direction, période).

Les courants de marée sont globalement dominants dans le chenal de navigation situé au Nord de l'estuaire externe et dans une moindre mesure dans le chenal Sud du Mindin. Au droit des plages, les courants restent faibles (figure 1.12). Dans le détail, on peut s'apercevoir que la répartition des flux de marée entre les deux chenaux est indépendante en flot et en jusant. En flot, les flux de marée pénètrent dans l'estuaire par les deux chenaux (avec cependant une dominance du chenal de navigation) alors qu'en jusant, les flux sont essentiellement concentrés dans le chenal de navigation (figure 1.13).

Les études réalisées par le GIP/GPMNSN Estuaire Loire ont permis de mettre en œuvre un modèle courantologique et sédimentologique de détail visant, entre autres thématiques, à

évaluer le devenir des sédiments clapés sur le site de la Lambarde dans le cadre des opérations d'entretiens de la Loire (Sogreah, 2007).

La modélisation courantologique (marée, débit, vent) a été réalisée sur une année complète considérée comme représentative après analyses statistiques des différents forçages (année 1998/1999). Le calage du modèle s'est fait à partir des données marégraphiques disponibles (calage en niveau) dans l'estuaire (interne essentiellement). En sus, il a été réalisé des épures de propagation de la houle en houle unitaire et selon différentes périodes, directions et hauteurs d'eau afin de transférer la série temporelle du large (point ANEMOC⁴ COAST_2627) sur l'ensemble du domaine de l'estuaire externe de la Loire.

La contribution des deux actions hydrauliques (courants de marée et houle) sur la mise en mouvements des sédiments a ensuite été calculée à l'aide de la formulation proposée par Soulsby (1997) calculant la contrainte de cisaillement sur le fond.

Finalement, les résultats ont été analysés sur 10 périodes caractéristiques de 14 jours (revif / déchet) avec différents débits et différentes conditions de houle.

Dans le cadre de la présente étude, nous nous sommes attelé à identifier deux cas particuliers afin d'évaluer l'influence respective des courants de marée et de la houle sur la mise en mouvement des sédiments de l'estuaire externe.

Cas n°1 : Influence de la houle :

Pour cela, il a été comparé deux séquences caractéristiques comprenant toutes les deux des débits de la Loire faibles à moyens, des vents faibles et successivement de la houle moyenne à forte et de la houle forte.

L'augmentation de la condition de houle entraîne une augmentation quasi-généralisée sur l'ensemble du domaine d'étude du temps de dépassement de la contrainte de cisaillement sur le fond. Au niveau de l'estuaire externe, l'augmentation du temps de dépassement est de l'ordre de 20% entre les deux séquences étudiées (figure 1.14).

Cas n°2 : Influence du débit :

Pour cela, il a été comparé deux séquences caractéristiques comprenant toutes les deux des vents faibles, de la houle faible à moyenne et successivement un débit faible puis moyen (figure 1.15).

L'augmentation de la condition de débit entraîne une augmentation du temps de dépassement de la contrainte de cisaillement sur le fond au large de l'estuaire externe et une diminution au niveau de l'estuaire externe même (à l'exception du chenal de navigation de Bonne-Anse). L'augmentation du débit de la Loire semble donc avoir un rôle inhibiteur des effets de la houle au niveau de l'estuaire externe.

⁴ <http://anemoc.cetmef.developpement-durable.gouv.fr/> : base de données des conditions d'états de mer obtenues le long des côtes françaises Atlantique - Manche - Mer du Nord par simulation numérique rétrospective sur la période allant du 1er janvier 1979 au 31 août 2002, soit près de 24 ans. Les simulations ont été effectuées avec le logiciel de modélisation des états de mer TOMAWAC, développé par EDF R&D - LNHE avec le soutien du CETMEF.

Conclusions :

Au regard de ces éléments de diagnostic, l'information de houle brute au niveau de l'estuaire externe de la Loire – c'est-à-dire incomplète en raison de la non prise en compte des interactions avec les courants de marée – nous permettra cependant de capturer la plus grande partie de l'information sur la dynamique évolutive des plages littorales. Cette approche sera retenue dans la suite du document.

oOo

2. DECOUPAGE EN SOUS-SECTEURS

Le littoral de l'USIV présente des configurations relativement différentes du Nord au Sud en termes d'orientation et/ou de morphologie côtière. La présence d'éperons rocheux naturels ainsi que de digues portuaires génère une réelle segmentation du littoral.

Afin de bien appréhender les processus hydrosédimentaires à l'origine de l'évolution du littoral, il est donc nécessaire de réaliser un découpage en sous-secteurs d'étude homogènes permettant ainsi de mieux prendre en compte les spécificités du site. Ces sous-secteurs (présentés en figure 2.1) font l'objet dans les chapitres suivants d'une analyse hydrosédimentaire de détail.

Les secteurs proposés sont les suivants :

- USIV-A : les plages du pont de Saint-Nazaire à la pointe du Pointeau (Saint-Brévin-les-Pins),
- USIV-B : les plages de la pointe du Pointeau à Tharon-Plage (Saint-Brévin-les-Pins et Saint-Michel-Chef-Chef),
- USIV-C : le littoral de Tharon-Plage au port de la Gravette (la Plaine-sur-Mer),
- USIV-D : le littoral du port de la Gravette à la pointe de Saint-Gildas (la Plaine-sur-Mer et Préfailles).

2.1. **USIV - A : LES PLAGES DU PONT DE SAINT-NAZAIRE A LA POINTE DU POINTEAU (SAINT-BREVIN-LES-PINS)**

Ce secteur, d'un linéaire de 5,0km, est compris entre le pont de Saint-Nazaire au Nord et la pointe du Pointeau au Sud. Il est uniquement composé de zones de plages (plages intra-estuariennes entre le pont de Saint-Nazaire et le Nez de Chien, les plages du Mindin et de la Courance). Cette zone possède un régime relativement spécifique en raison des protections naturelles offertes par le littoral situé au Nord de l'estuaire. A noter la présence au Sud de ce sous-secteur de la flèche de la Courance.

2.2. **USIV - B : LES PLAGES DE LA POINTE DU POINTEAU A THARON-PLAGE (SAINT-BREVIN-LES-PINS ET SAINT-MICHEL-CHEF-CHEF)**

Ce secteur, d'un linéaire de 10,3km, s'étend de la pointe du Pointeau jusqu'à Tharon-Plage et est constitué de plages dont une grande partie est bordée par un large cordon dunaire. Du Nord vers le Sud, on trouve successivement : les plages de Saint-Brévin-l'Océan, des Rochelets, de l'Ermitage, de la Roussellerie (sur la commune de Saint-Brévin-les-Pins) et de Gohaud, de la Source, du Redois et de Tharon-Plage (sur la commune de Saint-Michel-Chef-Chef). Il s'agit d'un littoral sableux possédant une orientation quasi homogène en rupture avec les littoraux plus au Sud au niveau de la Plaine-sur-Mer.

2.3. USIV - C : LE LITTORAL DE THARON-PLAGE AU PORT DE LA GRAVETTE (LA PLAINE-SUR-MER)

Ce secteur, d'un linéaire de 2,7km, est compris entre l'extrémité Sud de Tharon-Plage et le port de la Gravette. Il est presque également réparti entre les zones à dominante de falaises vives (falaises vives de Port Giraud pour 63% du linéaire total soit 1,7km) et celles à dominante de plages (plage du Ménigou pour 37% du linéaire total soit 1,0km). L'orientation Ouest – Est de cette portion du littoral et la protection offerte par la digue du port de la Gravette permet d'isoler ce sous-secteur du reste du littoral de l'USIV.

2.4. USIV - D : LE LITTORAL DU PORT DE LA GRAVETTE A LA POINTE DE SAINT-GILDAS (LA PLAINE-SUR-MER ET PREFAILLES)

Ce secteur, d'un linéaire de 4,0km, est compris entre la digue du port de la Gravette et la pointe Saint-Gildas. La morphologie du littoral présente une dominante de falaises vives (falaises de l'Épinette et de la pointe Saint-Gildas – 75% en linéaire soit 3,0km) et possède un secteur de plage situé à l'Ouest immédiat de la digue du port de la Gravette (plage de la Tara – 25% en linéaire soit 1,0km). Ce sous-secteur constitue la dernière zone d'étude de l'USIV.

oOo

3. USIV - A : LES PLAGES DU PONT DE SAINT-NAZAIRE A LA POINTE DU POINTEAU (SAINT-BREVIN-LES-PINS)

3.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le sous-secteur USIV-A est compris entre le pont de Saint-Nazaire au Nord et la pointe du Pointeau au Sud sur la commune de Saint-Brévin-les-Pins. Il s'agit d'un littoral de plages de 5,0km de linéaire.

3.2. ETAT ACTUEL DU LITTORAL

3.2.1. MORPHOLOGIE COTIERE

Les plages du pont de Saint-Nazaire à la pointe du Pointeau sont globalement orientées du Nord vers le Sud à l'exception de l'extrémité Nord du secteur entre le pont de Saint-Nazaire et le Nez de Chien (orientation Ouest / Est). Dans le détail, le littoral peut se décomposer de la manière suivante (figure 3.1) :

- les plages pochées entre le pont de Saint-Nazaire et le Nez-de-Chien, bordées par des ouvrages de protection et un cordon dunaire (fiche USIV-P1 du fascicule B). Ces plages font face à l'estuaire interne de la Loire,
- la plage ouverte du Mindin entre le Nez de Chien et la zone de la Courance (fiche USIV-P2 du fascicule B). Ce secteur est entièrement protégé par des épis et des ouvrages de haut de plage,
- la plage de la Courance au Nord immédiat de la pointe du Pointeau présentant la morphologie d'une flèche sédimentaire et bordée par un cordon dunaire (fiche USIV-P3 du fascicule B),

Dans l'ensemble, il s'agit de plages ouvertes à dominante réfléchive. Elles présentent toutes la même structure : plage à deux pentes, avec une partie aérienne sableuse suivie d'un large estran vaseux à faible pente.

3.2.2. OUVRAGES DE PROTECTION DU LITTORAL

Le littoral allant du pont de Saint-Nazaire à la pointe du Pointeau est très largement protégé par des ouvrages de diverse nature :

- des murs maçonnés ou bétonnés, ou des perrés en enrochements bordant le haut de plage mis en place pour la défense contre la mer et la protection des habitations de première ligne,
- des épis transversaux constitués de divers matériaux (béton, enrochements, bois, mixtes) sur les plages partant du pont de Saint-Nazaire jusqu'à l'extrémité Sud du Mindin. Il est possible d'y observer des accumulations de sables sur les faces avales des ouvrages.

Les caractéristiques de ces ouvrages sont répertoriées dans les fiches USIV-O1 à O17 du fascicule B.

3.2.3. CONDITIONS NATURELLES

3.2.3.1. GEOLOGIE

De manière générale, les plages allant du pont de Saint-Nazaire à la pointe du Pointeau sont bordées par des formations dunaires sableuses (figure 3.2). En arrière, ces formations sont poursuivies par des alluvions marines et des colluvions indifférenciées au Nord, mais aussi localement par des granits et des gneiss.

3.2.3.2. COUVERTURE SEDIMENTAIRE

L'analyse de la couverture sédimentaire présente sur les plages allant du pont de Saint-Nazaire à la pointe du Pointeau a pu être réalisée à l'aide d'une part des observations de terrain réalisées dans le cadre de la présente étude et, d'autre part, grâce aux résultats de l'étude Créocéan de 2003.

Les sables sur cette zone sont généralement fins à moyens (du pont de Saint-Nazaire au Nez de Chien, flèche sédimentaire de la Courance) avec malgré tout des horizons plus grossiers en particulier au niveau des plages du Mindin.

La flèche sédimentaire de la Courance délimite une lagune intérieure de type vasière faisant naturellement apparaître une grande part de silts.

Finalement, les zones de plages sableuses reposent sur un large estran constitué de sédiments à dominante vaseuse.

3.2.3.3. TOPOGRAPHIE TERRESTRE

A notre connaissance, il n'existe pas de levé topographique de détail sur les plages.

Selon la BD ALTI de l'IGN et le vé LIDAR de 2010, la côte du pont de Saint-Nazaire à la pointe du Pointeau se trouve à une altitude comprise entre +5,0 et +10,0m IGN69. On note aussi la

présence d'une zone plus haute en arrière de la plage de la Courance située entre +10,0 et +15,0m IGN69.

3.2.3.4. BATHYMETRIE

La connaissance de la bathymétrie de la zone peut être appréhendée à la fois à l'aide des données générales fournies par le SHOM et des résultats de l'étude Créocéan de 2003.

Les fonds au droit des plages du Mindin sont peu pentus avec une isobathe -2,0m CM située à environ 1,0km. Plus au Sud, au niveau de la flèche de la Courance, l'estran vaseux possède une emprise encore plus large.

Le chenal secondaire d'accès au Grand Port Maritime de Nantes Saint-Nazaire (d'une profondeur de l'ordre de -4,0m CM) se trouve à environ 1,3km de la côte. A noter aussi la présence de deux zones de bancs du delta de jusant (bancs des Morées et de Mindin), découvrant de 2,0m aux basses mers de vives-eaux et qui sont séparés de la côte par un petit chenal de -2,0 à -3,0m CM de profondeur.

3.2.3.5. ETATS DE MER EN BORDURE LITTORALE

La connaissance des agitations au droit du littoral entre le Nez de Chien et le pont de Saint-Nazaire est issue des informations recueillies au point PT14 placé par des fonds de -3,8m CM. Les statistiques sont données en figure 3.3.

Régime moyen :

Au niveau du régime moyen, on peut mettre en évidence les points suivants :

- les états de mer atteignent le littoral avec un pinceau directionnel très étroit (94,3% des houles proviennent de l'Ouest-Sud-Ouest N247,5),
- les états de mer ne dépassent que très rarement 2,0m de hauteur (1,4%) et sont en majorité inférieurs à 1,0m (82% dont 56% inférieurs à 0,5m).

Les périodes sont comprises entre 7 et 17 s.

Régime extrême⁵ :

Les houles extrêmes pouvant être observées en bordure littorale au point PT14 sont données en figure 3.3 et dans le tableau ci-après.

⁵ Les informations sur les houles extrêmes en bordure littorale sont données à titre indicatif. La calibration des données de houle ayant été faite sur les régimes moyens, une définition de houles de projet pour le dimensionnement d'ouvrages à la mer devra nécessiter des études de détail spécifiques.

TABLEAU 3.1 : REGIME EXTREME DES HOULES EN BORDURE LITTORALE (POINT PT14)

Période de retour	Hauteur significative (en m)
1 an	3,3 [3,1 – 3,5]
5 ans	4,2 [3,9 – 4,6]
10 ans	4,6 [4,2 – 5,0]
20 ans	5,0 [4,5 – 5,5]
50 ans	5,5 [4,9 – 6,1]
100 ans	5,9 [5,2 – 6,6]

Profondeur de fermeture :

L'utilisation des informations des états de mer aux différents points de calcul a permis d'estimer les valeurs des profondeurs de fermeture du littoral du Nez-de-Chien à la pointe de Pointeau. Sur cette zone, la profondeur de fermeture est estimée à -10,0m CM.

3.3. EVOLUTION HISTORIQUE DU TRAIT DE COTE

L'analyse de la position du trait de côte a été réalisée sur l'ensemble des jeux de photographies aériennes disponibles, à savoir les campagnes de 1977, 1999, 2000 et 2004. Trois secteurs d'intérêt ont été retenus afin d'avoir une interprétation cohérente des processus évolutifs : le littoral du pont de Saint-Nazaire au Nez-de-Chien, le littoral du Mindin et le littoral faisant face à la flèche de la Courance jusqu'à la pointe du Pointeau.

Littoral du pont de Saint-Nazaire au Nez-de-Chien :

Le littoral allant du pont de Saint-Nazaire au Nez-de-Chien montre une tendance à l'engraissement depuis 1977 mais avec une situation récente relativement stable (figure 3.4). Ces évolutions récentes semblent pouvoir être à rattacher à des phénomènes de « respiration » naturelle de la plage. Il apparaît clair que les ouvrages présents sur ce secteur spécifique ont un rôle certain sur la stabilité d'ensemble en permettant de bien compartimenter les différentes plages.

Littoral du Mindin (figure 3.5) :

Les évolutions de la plage sur ce secteur particulier montrent des oscillations de la position du trait de côte qui restent toutefois limitées dans le temps (généralement inférieures à 20m sur la période observée allant de 1977 à 2004).

On peut aussi remarquer que, sur la situation de 2004, certains secteurs littoraux présentent des absences totales de plage sèche ce qui peut poser des problèmes à la fois en termes d'usages balnéaires mais aussi en termes de pérennité des ouvrages de défense contre la mer (perrés d'arrière-plage).

A nouveau, il semble que les ouvrages présents sur ce secteur spécifique ont un rôle important dans la stabilité d'ensemble en permettant de bien compartimenter les différentes plages.

Littoral de la flèche de la Courance :

Le littoral de la flèche de la Courance s'étendant depuis la pointe du Pointeau au Sud jusqu'au lieu-dit de la Courance présente des évolutions morphologiques importantes. Dans le détail, on peut observer les situations suivantes (figure 3.6) :

- en 1977, le cliché aérien ne met pas en évidence la présence d'une flèche sédimentaire,
- en 1999, une large flèche d'environ 1,0km de long et de 130m de large au niveau de son enracinement s'est développée. L'orientation générale de la flèche est au Nord-Est. Le chenal de vidange est situé au Nord et possède une largeur de 70m environ. La lagune intérieure possède une superficie d'environ 16,7ha. Le littoral situé à l'intérieur de la lagune bénéficie de plages d'une largeur d'environ 40m à l'exception de la zone située à l'Est immédiat de l'enracinement de la flèche. Le littoral situé au Nord immédiat du chenal de vidange n'a pas de plage à l'exception de la zone en appui contre le premier épi (plage de 130m de long environ et de 25m de large au maximum contre l'épi),
- en 2000, la flèche possède les mêmes caractéristiques dimensionnelles qu'en 1999 (soit environ 1,0km de long pour 130m de large au niveau de son enracinement avec une orientation générale au Nord-Est) mais a légèrement migré vers l'Est d'environ 50m. Le chenal de vidange est toujours situé au Nord et possède une largeur de 90m environ. La lagune intérieure possède une superficie identique d'environ 16,7ha. Les plages situées à l'intérieur de la lagune se sont donc érodées d'une dizaine de mètres en moyenne environ. Le littoral situé au Nord immédiat du chenal de vidange n'a toujours pas de plage à l'exception de la zone en appui contre le premier épi. Cette plage a démaigri et possède une longueur de 85m environ pour 15m de large au maximum contre l'épi. Il est important de remarquer la création d'un nouveau chenal de vidange situé au Sud de la flèche à proximité de l'enracinement et un affaiblissement général de cet enracinement (baisse de l'altimétrie de la flèche),
- en 2004, la situation de la flèche est totalement différente de celles observées par le passé. La flèche s'est coupée en son centre, au niveau duquel se trouve le chenal de vidange, et possède en conséquence un lobe Sud et un lobe Nord. Le lobe Sud possède une longueur d'environ 550m pour une largeur au niveau de son enracinement de 100m environ. Son orientation générale est au Nord-Est et l'axe du lobe est situé environ 120m plus à l'intérieur que l'axe de la flèche en 2000. Le lobe Nord possède une longueur d'environ 320m pour une largeur au niveau de son enracinement de 65m environ. Son orientation générale est au Sud-Est et fait directement face au lobe Nord. Dans la continuité de ce lobe Nord, on peut observer une zone de plage au droit de l'urbanisation de première ligne et ce jusqu'au premier épi de protection (qui correspond à la zone sans plage sur les années 1977, 1999 et 2000). La plage possède une longueur totale de 550m environ depuis l'enracinement du lobe Sud pour une largeur moyenne de l'ordre de 40m. Le chenal de vidange possède une largeur de 130m environ. La lagune possède une superficie de 8,3ha. Les plages situées à l'intérieur de la lagune sont relativement identiques à la situation de 2000.

D'un point de vue des évolutions respectives d'années à années, on peut observer les points suivants (figure 3.7) :

- depuis le dernier épi du Mindin et sur les 500m suivants vers le Sud, la plage est inexistante à l'exception de la situation de 2004 qui bénéficie alors d'une plage de l'ordre de 30 à 40m,
- au Sud immédiat de cette zone se développe la zone de la flèche à proprement parler. Les évolutions y sont très importantes comme décrit précédemment. La tendance

générale est au rapprochement de la flèche vers la côte ce qui se traduit par des érosions régulières de l'ordre de plusieurs centaines de mètres. Entre 2000 et 2004 par exemple, la flèche s'est rapprochée de l'ordre de 100 à 400m vers la côte – les reculs les plus importants étant clairement observables au niveau de l'ouverture du nouveau chenal de vidange.

3.4. PROPAGATION D'UN ETAT DE MER DE REFERENCE – REPARTITION DES HAUTEURS DE HOULE ET DES COURANTS DE DEFERLEMENT

La figure 3.8 présente une épure de réfraction pour une condition de houle caractéristique de la zone (état de mer dépassé 10% du temps en moyenne au cours de l'année – Hs = 2,5m ; Tp = 15 s ; Dir = N247,5 ; Niv = +5,50m CM).

Cette épure met en évidence les points suivants :

- au niveau des hauteurs de houle, la zone la plus exposée du littoral est la partie centrale située au Sud du secteur du Mindin. Plus au Nord, les plages bénéficient des effets de protection naturelle du littoral du Nord estuaire. La zone entre le Nez de Chien et le pont de Saint-Nazaire bénéficie quant à elle des effets de protection par diffraction de la pointe du Nez de Chien. Au niveau de la zone de la Courance, le littoral est protégé grâce à la flèche sédimentaire – les agitations ne pénétrant que de manière très atténuée par le chenal de vidange.
- au niveau des courants de déferlement associés à cette condition de houle représentative, on peut observer (figure 3.9) une dérive globalement orientée du Sud vers le Nord avec plus d'intensité au Sud (zone de la Courance) et sur la partie centrale (zone Sud du Mindin).

3.5. ESTIMATION DES INTENSITES ET DIRECTIONS DU TRANSIT LITTORAL

Le transit littoral a été estimé sur la partie quasi rectiligne du littoral de l'USIV-A allant du Nez de Chien à l'extrémité Sud du secteur du Mindin (juste avant le secteur de la Courance). Cette portion du littoral a été schématisée par un tronçon linéaire de littoral ayant une orientation N2 – N182.

La calibration de la formule de transport a été réalisée à l'aide des engraisements observés au niveau du port de Pointeau situé plus au Sud (sous-secteur USIV-B). Les valeurs calculées pour le transit littoral sont ainsi comprises entre 20 000 m³/an et 45 000 m³/an avec une orientation générale du Sud vers le Nord.

3.6. PROPOSITION D'UN SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DU LITTORAL

Comme décrit au paragraphe précédent, le littoral du pont de Saint-Nazaire à la pointe du Mindin est sujet à un transit littoral du Sud vers le Nord estimé entre 20 000 m³/an et 45 000 m³/an. Les propositions de schémas de fonctionnement du littoral seront donc données en suivant en partant du Sud vers le Nord en s'intéressant successivement à la zone de la flèche de la Courance, le secteur urbanisé protégé par les épis et le secteur Nord de la pointe du Mindin au pont de Saint-Nazaire.

Au niveau de l'extrémité Sud de la zone, les apports par contournement au niveau de la pointe du Mindin ont contribué à la formation puis au développement de la flèche de la Courance. L'ensemble de cette zone Sud possède un mode de fonctionnement particulier qui reflète les évolutions de la flèche et les déplacements du chenal de vidange. La situation actuelle avec un chenal de vidange situé de manière relativement centrale par rapport à la flèche a permis de générer des forts engraisements sur la partie Nord par la connexion à la côte du lobe Nord de la flèche. Le déplacement naturel du chenal de vidange vers le Nord sous l'effet du transit littoral devrait progressivement entraîner des érosions sur la zone Nord.

Au Nord de la zone de la flèche de la Courance jusqu'au Nez-de-Chien, le système littoral bénéficie de la présence des épis qui parviennent à maintenir un stock sableux au droit de l'urbanisation de première ligne. Les analyses de l'évolution du trait de côte ont montré malgré tout que ce système montrait des signes de tendances à l'érosion, les cellules Sud alimentant progressivement les cellules Nord. En conséquence, cette zone devrait maintenir une tendance progressive à l'érosion dans des taux très limités en raison de la présence des ouvrages de protection.

Le secteur à l'extrême Nord de la zone (du Nez-de-Chien au pont de Saint-Nazaire) bénéficie des apports en provenance du littoral Sud mais est aussi en prise directe avec les échanges sédimentaires avec le chenal Sud. Les mouvements dans le profil doivent être importants et participer à l'équilibre général de la zone.

3.7. CONNAISSANCE DES PHENOMENES D'EROSION ET DE SUBMERSION MARINE

3.7.1. QUESTIONNAIRE LITTORAL

La commune de Saint-Brévin-les-Pins n'a pas répondu au questionnaire littoral concernant les problématiques d'érosion et de submersion marine (cf. fascicule A).

3.7.2. EROSION MARINE

Littoral du pont de Saint-Nazaire au Nez-de-Chien :

Compte tenu du caractère peu évolutif des plages de ce secteur et de sa situation protégée vis-à-vis des houles du large, nous retiendrons un aléa de référence faible de l'ordre de -0,05m/an traduisant les pertes potentielles vers l'estuaire. Cet aléa prend en compte le maintien des ouvrages de protection du littoral.

Littoral du Mindin :

Compte tenu du caractère faiblement évolutif des plages de ce secteur grâce à la présence du réseau des épis de protection, nous retiendrons un aléa de référence de -0,10m/an sur cette zone particulière en raison d'une exposition plus importante aux houles du large par rapport au secteur précédent. A noter par ailleurs que l'exhaussement progressif des petits fonds au droit de la zone du Mindin en raison de la modification des écoulements dominants dans l'estuaire externe de la Loire joue en faveur de la protection de cette partie de littoral.

Littoral de la flèche de la Courance :

Sur cette zone spécifique et compte tenu du caractère cyclique des évolutions pouvant être observées, la notion d'aléa de référence n'est pas appropriée. Il convient donc de définir la position « extrême » du littoral qui peut créer un risque sur les enjeux littoraux⁶. Cette position correspondrait à :

- d'une part pour la partie Nord, la situation où le chenal de vidange est dans sa position la plus au Nord et empêche tout dépôt sableux au niveau de l'urbanisation de première ligne,
- d'autre part au Sud, la situation observée en 1977 et l'absence de flèche sédimentaire.

Cette configuration du littoral reste très largement hypothétique mais a le mérite de mettre en évidence les zones à risques.

Evènement Xynthia des 27 et 28 février 2010 :

Aucun évènement d'érosion marine n'a été relevé sur ce sous-secteur d'étude.

3.7.3. SUBMERSION MARINE

Les niveaux statistiques extrêmes de pleine-mer pour les différentes périodes de retour sont rappelés dans le tableau ci-dessous dans lequel est aussi donné le niveau centennal dans l'hypothèse d'une surélévation du niveau moyen de la mer de +0,60m à l'horizon 2100.

TABLEAU 3.2 : NIVEAUX STATISTIQUES EXTREMES DE PLEINE-MER SUR L'USIV-A (EN M IGN69)

	20 ans	50 ans	100 ans	100 ans à 2100
Niveau	3,85	3,95	4,05	4,65

Ces niveaux statiques sont estimés au large des plages de l'USIV-A et ne prennent donc pas en compte l'élévation locale du niveau d'eau sur la plage (niveau dynamique). Celle-ci est comprise entre +0,55 et +0,85m selon les conditions de houle considérées (houle annuelle à centennale et à l'aide de la formulation de Stockdon et al. 2006).

Au regard de ces niveaux d'eau et des cotes altimétriques des terrains littoraux, nous n'avons pas identifié de zones touchées par lesquelles les flux de marée pourraient pénétrer.

Evènement Xynthia des 27 et 28 février 2010 :

Aucun évènement de submersion marine n'a été relevé sur ce sous-secteur d'étude.

⁶ Cette approche de définition d'une position extrême d'une flèche sédimentaire a été utilisée dans le cadre du PPRL Gironde de 2001 avec la flèche sableuse du Cap-Ferret dont l'évolution est liée au cycle des passes du Bassin d'Arcachon.

3.7.4. ANALYSE DE LA CARTOGRAPHIE EROSION MARINE

Les terrains soumis à l'aléa érosion sont reportés sur la figure 3.10.

Aléa érosion :

Selon l'approche retenue dans le cadre de la présente étude, on peut s'apercevoir que les érosions de trait de côte restent limitées même à l'horizon 100 ans (à l'exception du secteur de la flèche de la Courance). Située en extrémité Nord de l'USV, ce secteur doit bénéficier des apports en provenance du Sud et de la protection des hauts-fonds de l'estuaire externe de la Loire. Le risque littoral reste donc extrêmement limité. La présence du réseau d'ouvrages de protection (épis, perrés d'arrière plage) participe à la limitation de ce risque.

Les évolutions les plus fortes sont à attendre au niveau de la flèche de la Courance (entre la pointe du Pointeau et le premier épi de protection). La zone pour laquelle il sera nécessaire d'apporter le plus d'attention reste la partie Nord de ce secteur en raison des risques de disparition quasi-totale de la plage et d'exposition accrue du perré de protection.

oOo

4. USIV – B : LES PLAGES DE LA POINTE DU POINTEAU A THARON-PLAGE (SAINT-BREVIN-LES-PINS ET SAINT-MICHEL-CHEF-CHEF)

4.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Ce sous-secteur, d'un linéaire de 10,3km, s'étend de la pointe du Pointeau jusqu'à Tharon-Plage et est constitué de plages dont une grande partie est bordée par un large cordon dunaire. Du Nord vers le Sud, on trouve successivement :

- les plages de Saint-Brévin l'Océan, des Rochelets, de l'Ermitage, de la Roussellerie (sur la commune de Saint-Brévin-les-Pins),
- les plages de Gohaud, de la Source, du Redois et de Tharon-Plage (sur la commune de Saint-Michel-Chef-Chef).

4.2. ÉTAT ACTUEL DU LITTORAL

4.2.1. MORPHOLOGIE COTIERE

Le littoral de la pointe du pointeau à Tharon-Plage se caractérise exclusivement par une morphologie de plages. Entre la pointe du Pointeau et la plage de la Roussellerie, les plages ont une orientation préférentielle NNW-SSE, alors que celles plus au Sud sur la commune de Saint-Michel-Chef-Chef sont ouvertes plus généralement au secteur Ouest.

Dans le détail, le littoral peut se décomposer de la manière suivante (figure 4.1) :

- des plages ouvertes allant de la pointe du Pointeau à la Roussellerie bordées par un haut cordon dunaire végétalisé et protégé par des ganivelles (fiche USIV-P4 du fascicule B),
- des plages ouvertes de Gohaud et de la Source essentiellement bordées par un cordon dunaire avec localement des falaises d'arrière-plage (plage Gohaud) présentant des signes d'érosion (fiche USIV-P5 du fascicule B),
- des plages ouvertes entre la Source et le port de Comberge (plages du Redois), dénuées de cordon dunaire, mais dont le haut de plage est caractérisé par des falaises ou par des perrés (fiche USIV-P6 du fascicule B),
- des plages de Tharon-Plage au Sud du port de Comberge bordées par un cordon dunaire et des falaises d'arrière-plage. A l'extrémité Sud de la plage, on peut noter la présence d'une pointe rocheuse de roche friable qui fait la transition avec le sous-secteur USIV-C (fiche USIV-P7 du fascicule B).

Les observations de terrain nous ont permis de classer ces plages dans une catégorie de plages intermédiaires à dissipatives.

4.2.2. OUVRAGES DE PROTECTION LITTORALE

Même si la dominante de la constitution des arrière-plages reste les cordons dunaires, un certain nombre de zones est bordé par des perrés et des murs de caractéristiques différentes, en particulier à partir de la Roussellerie.

La plupart de ces murs et perrés sont en maçonnerie (un mur ancien en béton armé envahi par la végétation peut être identifié au Sud de Tharon-Plage). Au Nord immédiat du port de Comberge, on peut observer quelques enrochements épars en pied de ces ouvrages ainsi que la présence de 3 épis en enrochements installés pour limiter l'érosion du trait de côte.

Les caractéristiques de ces ouvrages sont répertoriées dans les fiches USIV-O18 à O27 du fascicule B.

4.2.3. CONDITIONS NATURELLES

4.2.3.1. GEOLOGIE

De manière générale, les plages de Saint-Brévin l'Océan, de la Pointe au Pointeau jusqu'à l'Ermitage, sont bordées par des formations dunaires sableuses (figure 4.2). En arrière, ces formations sont poursuivies par des alluvions marines, des colluvions indifférenciées et des cordons littoraux du pléistocène formés de sables et de graviers.

Sur la moitié Sud, la majorité du littoral est constituée de formations de porphyroïdes de Vendée et de la Vilaine avec localement des sables du pliocène en bordure littorale.

Au niveau de la Roussellerie, portion de côte à dominante de falaises, on retrouve des micaschistes et gneiss provenant des formations de Pornic, de Saint-Michel-Chef-Chef, ou encore du Morbihan, mais aussi des limons éoliens. En arrière de ces unités se retrouvent des formations dunaires.

4.2.3.2. COUVERTURE SEDIMENTAIRE

L'analyse de la couverture sédimentaire présente sur les plages allant de la pointe du Pointeau à Tharon-Plage a pu être réalisée à l'aide d'une part des observations de terrain réalisées dans le cadre de la présente étude et, d'autre part, grâce aux résultats de l'étude Créocéan de 2003.

Les sables sur cette zone sont très homogènes et constitués de sables moyens à fins. Ce stock a tendance à s'enrichir en sédiments fins au niveau de l'estran. Localement, il est possible d'observer un platier rocheux à partir des plages de la Roussellerie vers Tharon-Plage.

4.2.3.3. TOPOGRAPHIE TERRESTRE

A notre connaissance, il n'existe pas de levé topographique de détail sur les plages.

Selon la BD ALTI de l'IGN et le levé LIDAR de 2010, la côte de Saint-Brévin l'Océan se trouve à une altitude comprise entre +5,0 et +10,0m IGN69 qui peut monter jusqu'à +15,0m IGN69 localement. A l'extrême Sud de cette zone se trouve les marais de la Giguenaïs dont l'axe hydraulique principal constitue le courant du Boivre d'un linéaire d'environ 9km. Les altimétries dans le marais peuvent être inférieures à +2,0m IGN69. Le débouché en mer du courant du Boivre se fait via une canalisation placée sous le cordon dunaire.

Du secteur de l'Ermitage au port de Comberge, les terrains littoraux sont à une altitude de l'ordre de +15,0 à +20,0m IGN69 et peuvent monter localement à +30m IGN69 plus en arrière.

Finalement, jusqu'à Tharon-Plage, le secteur est marqué par une zone plus basse située à des altimétries comprises entre +5,0 et +15,0m IGN69.

4.2.3.4. BATHYMETRIE

La connaissance de la bathymétrie de la zone peut être appréhendée à la fois à l'aide des données générales fournies par le SHOM et des résultats de l'étude Créocéan de 2003.

L'isobathe -2,0m CM, qui était située à environ 1,0km du rivage de Saint-Brévin-les-Pins au niveau du Mindin, passe à près de 5,0km devant Saint-Brévin l'Océan, mais se rapproche à nouveau du littoral au droit de Saint-Michel-Chef-Chef (distance moyenne d'environ 2,0km).

Les pentes des fonds sur ce secteur restent faibles avec la présence plus ou moins développée de l'estran sablo-vasard.

4.2.3.5. ÉTATS DE MER EN BORDURE LITTORALE

La connaissance des agitations au droit du littoral entre la pointe de Pointeau et Tharon-Plage est issue des informations recueillies au point PT15 placé par des fonds de -3,5m CM. Les statistiques sont données en figure 4.3.

Régime moyen :

Au niveau du régime moyen, on peut mettre en évidence les points suivants :

- les états de mer se propagent dans un pinceau directionnel étroit, compris entre l'Ouest et l'Ouest-Sud-Ouest avec une dominance du secteur N247,5 (68,7% au N247,5 contre 25,5% pour le N270).
- les états de mer les plus intenses sont issus du secteur WSW (N247,5),
- les états de mer inférieurs à 2,5m sont observés 89% du temps (dont 78% inférieurs à 1,5 m),
- ceux supérieurs à 3,0m sont plus rares puisqu'ils représentent moins de 3,0%.

Les périodes sont comprises entre 7 et 17 s.

Régime extrême⁷ :

Les houles extrêmes pouvant être observées en bordure littorale au point PT15 sont données en figure 4.3 et dans le tableau ci-après.

TABLEAU 4.1 : REGIME EXTREME DES HOULES EN BORDURE LITTORALE (POINT PT15)

Période de retour	Hauteur significative (en m)
1 an	6,3 [5,9 – 6,6]
5 ans	8,1 [7,4 – 8,8]
10 ans	8,9 [8,1 – 9,8]
20 ans	9,7 [8,7 – 10,7]
50 ans	10,7 [9,5 – 11,9]
100 ans	11,4 [10,1 – 12,8]

Profondeur de fermeture :

L'utilisation des informations des états de mer aux différents points de calcul a permis d'estimer les valeurs des profondeurs de fermeture du littoral de la pointe du Pointeau à Tharon-Plage. Sur cette zone, la profondeur de fermeture est estimée à -13,5m CM.

4.3. ÉVOLUTION HISTORIQUE DU TRAIT DE COTE

L'analyse de la position du trait de côte a été réalisée sur l'ensemble des jeux de photographies aériennes disponibles, à savoir les campagnes de 1977, 1999, 2000 et 2004. Cinq secteurs d'intérêt ont été retenus afin d'avoir une interprétation cohérente des processus évolutifs :

- le Nord du port du Pointeau,
- le littoral du Sud du port du Pointeau au débouché du courant du Boivre,
- le littoral du débouché du courant du Boivre,
- le littoral de l'Ermitage au port de Comberge,
- le littoral du port de Comberge à Tharon-Plage.

Nord immédiat du port du Pointeau :

Sur cette zone particulière qui correspond au bassin portuaire du port du Pointeau, des engraisements très importants ont eu lieu entraînant la perte d'usage de la zone en tant que bassin portuaire (sur le cliché aérien de 1977, il est possible d'observer des bateaux au mouillage derrière la digue. Le cliché aérien de 2004 met en évidence le remplissage du bassin

⁷ Les informations sur les houles extrêmes en bordure littorale sont données à titre indicatif. La calibration des données de houle ayant été faite sur les régimes moyens, une définition de houles de projet pour le dimensionnement d'ouvrages à la mer devra nécessiter des études de détail spécifiques.

portuaire – figure 4.4). La forme en plan de la plage est directement liée au patron de diffraction des houles autour du musoir de la digue.

Littoral de la pointe du Pointeau au débouché du courant du Boivre :

La zone est globalement en avancée par rapport à la situation de 1977. Le trait de côte (repéré sur cette zone spécifique par le pied de dune) est situé en 2004 entre 20m et 40m au droit de celui de 1977. Sur la période récente, les évolutions sur ce secteur particulier restent relativement faibles (figure 4.5).

Littoral du débouché du courant du Boivre :

Sur cette zone particulière, il convient de distinguer les évolutions du littoral situé de part et d'autre de la canalisation du courant placée sous le cordon dunaire (figure 4.6).

Au Sud de la canalisation, on peut retrouver des évolutions relativement identiques à celles observées sur le secteur précédent allant jusqu'au port du Pointeau. Le littoral s'est engraisé depuis 1977 de l'ordre de 20m à 80m. L'analyse récente montre une bonne stabilité du trait de côte.

Au Nord de la canalisation, on se retrouve dans la zone de divagation du courant littoral du Boivre. En 1977, le courant se trouve quasiment dans l'axe de la canalisation. En 1999, la position du débouché n'est pas identifiable. En 2000, le débouché du courant se trouve légèrement plus au Nord qu'en 1977. En 2004, la position du débouché est la plus septentrionale de toutes les années observées.

Au niveau du trait de côte, on peut observer sur cette zone que le déplacement du courant vers le Nord entraîne la création d'un point d'érosion au niveau du débouché associé à un soulagement de la zone plus au Sud avec des phénomènes d'engraissement de la plage.

Littoral de l'Ermitage au port de Comberge :

Le littoral de l'Ermitage au port de Comberge présente une grande hétérogénéité au niveau de ces évolutions (figure 4.7).

Entre la pointe de l'Ermitage et la pointe de la Roussellerie, le littoral est stable sur l'ensemble de la période d'observation. La plage de Gohaud située au Sud immédiat de la pointe de la Roussellerie montre une tendance au recul depuis 1977 même si récemment la plage semble s'être engraisée d'une vingtaine de mètres au maximum. Le littoral au droit de la Viauderie et du Redois est lui aussi dans une situation d'érosion depuis 1977 avec une stabilisation sur la période récente. Les plages au droit du bois de Comberge (au Nord immédiat du port de Comberge) bénéficient de la présence des épis qui ont permis de dégager une tendance plutôt à l'engraissement sur cette zone spécifique depuis 1977.

Littoral du port de Comberge à Tharon-Plage :

Le littoral situé entre le port de Comberge et Tharon-Plage présente des évolutions duales entre la partie Nord dans une situation globalement à l'engraissement (appui de la plage contre la digue Sud du port) et la partie Sud présentant une tendance générale à l'érosion (jusqu'à 20m au maximum entre 1977 et 2004). Le littoral situé à l'Est immédiat du port de Govogne est stable sur l'ensemble de la période d'observation avec cependant des plages étroites (figure 4.8).

4.4. PROPAGATION D'UN ETAT DE MER DE REFERENCE – REPARTITION DES HAUTEURS DE HOULE ET DES COURANTS DE DEFERLEMENT

La figure 4.9 présente une épure de réfraction pour une condition de houle caractéristique de la zone (état de mer dépassé 10% du temps en moyenne au cours de l'année – Hs = 2,5m ; Tp = 15 s ; Dir = N247,5 ; Niv = +5,50m CM).

Cette épure met en évidence les points suivants :

- au niveau des hauteurs de houle, la zone la plus exposée du littoral est la partie Sud du littoral de Saint-Brévin l'Océan jusqu'à l'Ermitage. De part et d'autre de ce secteur, les effets de réfraction jouent un rôle atténuateur des conditions d'agitation. La zone la moins exposée reste l'extrémité Sud de la plage de Tharon-Plage – phénomène d'autant plus prononcé que la digue du port de Govogne joue un rôle de diffraction,
- au niveau des courants de déferlement associés à cette condition de houle représentative, on peut observer (figure 4.10) une dérive globalement orientée du Sud vers le Nord avec plus d'intensité sur le secteur de l'Ermitage et du littoral Sud de Saint-Brévin l'Océan. Au Sud du port de Comberge, les courants sont orientés vers le Sud.

4.5. ESTIMATION DES INTENSITES ET DIRECTIONS DES TRANSITS LITTORAUX

Le transit littoral a été estimé sur deux tronçons quasi rectilignes du littoral de l'USIV-B à savoir :

- le secteur allant de la pointe du Pointeau à l'Ermitage schématisé par un tronçon linéaire de littoral ayant une orientation N334 – N154,
- le secteur allant de l'Ermitage à Tharon-Plage schématisé par un tronçon linéaire de littoral ayant une orientation N16 – N196.

La calibration de la formule de transport a été réalisée à l'aide des évolutions observées au niveau du port de Pointeau. Ce dernier s'est très rapidement engraisé (figure 4.4) et les volumes actuellement stockés derrière la digue de protection sont estimés de l'ordre de 100 000 m³ au regard de la superficie actuelle de la plage. Ces volumes sont par ailleurs stables sur la période récente observées (entre 1999 et 2004, la configuration de la plage à l'arrière de la digue est restée la même). Sous l'hypothèse que la sédimentation dans le bassin portuaire du port du Pointeau s'est opérée sur une échelle de quelques années seulement, le transit moyen annuel sur la zone est estimé de l'ordre de 20 000 m³/an au maximum. Cet ordre de grandeur reste consistant avec les valeurs des transits littoraux présents sur d'autres zones du littoral de Loire-Atlantique mais contient une part certaine d'incertitude.

Sous cette hypothèse, les estimations des transits littoraux sur ce sous-secteur sont les suivantes :

- de la pointe du Pointeau à l'Ermitage : transit littoral estimé de 10 000 à 30 000 m³/an orienté du Sud vers le Nord,
- de l'Ermitage à Tharon-Plage : transit littoral estimé de 20 000 à 50 000 m³/an orienté du Sud vers le Nord.

4.6. PROPOSITION D'UN SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DU LITTORAL

Le littoral entre Tharon-Plage et la pointe du Pointeau est soumis à un transit littoral orienté du Sud vers le Nord. La partie Sud de cette zone alimente donc progressivement le reste du littoral. Se trouvant elle-même en déficit d'apports sableux depuis le littoral situé plus à l'Ouest (zone de falaises vives de Port Giraud – cf. USIV – C), le secteur de Tharon-Plage doit naturellement se trouver dans une tendance à l'érosion pour des tendances à l'engraissement plus au Nord.

Dans le détail, on peut mettre en évidence les secteurs suivants présentant des modes de fonctionnement particuliers :

Entre Tharon-Plage et l'Ermitage :

Le port de Comberge situé au centre de ce secteur constitue une barrière quasi-totale pour le transfert naturel des sédiments du Sud vers le Nord. La sous-alimentation sédimentaire du littoral Nord a donc entraîné un processus régulier d'érosion qui a seulement pu être contenu au Nord immédiat du port par la mise en place de 3 épis.

Entre Tharon-Plage et la digue Sud du port, la plage subit un basculement progressif mais généralisé du Sud vers le Nord (engraissements de la plage au Nord et érosions au Sud). A l'Est immédiat du port de Govogne, les évolutions limitées du trait de côte traduisent la faiblesse du stock sédimentaire mobilisable.

Courant du Boivre :

Au Nord immédiat de l'Ermitage se trouve la zone du courant du Boivre. Ce secteur est très évolutif et la configuration de la plage répond essentiellement à la localisation du point du débouché. Nous avons pu voir précédemment la divagation de ce débouché depuis 1977. A priori, en observant les évolutions de courants à débouchés non endigués sur des sites plus ou moins similaires (courant du Huchet par exemple dans les Landes), on peut émettre l'hypothèse d'un comportement cyclique du débouché pouvant se traduire ainsi :

- débouché au droit de la canalisation du courant se trouvant dans le cordon dunaire,
- divagation du débouché vers le Nord sous l'effet du transit Sud / Nord et agression du front dunaire au droit du débouché par les effets hydrauliques de vidange du courant,
- ré-ouverture progressive d'un nouveau débouché au Sud (au niveau de sa position originelle), comblement du débouché Nord,
- reprise du phénomène de divagation.

Du courant du Boivre au port du Pointeau (pointe du Pointeau) :

Le secteur au Nord du courant du Boivre jusqu'au port du Pointeau bénéficie des apports sédimentaires depuis le Sud de cette portion de littoral et de la présence de la digue Sud du port faisant office de point d'appui pour la plage. A l'heure actuelle, la plage se trouve sur son extension maximale contre la digue et tout nouvel apport de sable en provenance du Sud devrait être immédiatement transféré plus au Nord.

Cette configuration a rapidement entraîné le comblement du bassin portuaire. La plage présente dorénavant une forme caractéristique des plages à l'équilibre statique sous l'effet d'un point de diffraction (musoir de la digue de protection du port).

4.7. CONNAISSANCE DES PHENOMENES D'EROSION ET DE SUBMERSION MARINE

4.7.1. QUESTIONNAIRE LITTORAL

La commune de Saint-Brévin-les-Pins n'a pas répondu au questionnaire littoral sur les problématiques d'érosion et de submersion marine.

La commune de Saint-Michel-Chef-Chef a complété le questionnaire (cf. annexe 1). Il ressort les points suivants :

- en termes de submersion marine, il est mentionné des risques d'inondations possibles lors de la conjonction de fortes pluies et de forts coefficients de marée. Des opérations d'ouverture de l'exutoire du Calais sont nécessaires à marée basse pour évacuer les eaux.
- en termes d'érosion, les zones les plus sensibles identifiées sont les suivantes : la plage de Gohaud, la plage du Chatelet (falaises), la plage du Redois, la plage de Cormorane (au niveau de la capitainerie). D'autres zones sont plutôt sujettes à des phénomènes d'engraissement comme la plage de la Roussellerie et la partie Nord de la plage de Tharon-Plage.

Les actions menées sur le littoral sont listées comme suit : réfection régulière de l'accès sud à la plage de Gohaud, réfection du perré de la plage de la source de 2006, aménagements doux sur la plage du Redois, fascines sur la plage de Tharon-Plage, nettoyage des plages.

Les désordres observés sont les difficultés d'accès à la plage en hiver au niveau de la capitainerie et du centre nautique en raison de l'abaissement du niveau de la plage, du contournement de l'enracinement des épis de protection situés au Nord du port de Comberge et de la destruction rapide d'une partie des aménagements doux réalisés sur la plage du Redois

4.7.2. EROSION MARINE

La caractérisation de l'aléa érosion marine se fera selon les mêmes secteurs ayant servi à l'analyse de l'évolution du trait de côte.

Nord du port du Pointeau : le littoral devrait rester stable avec une plage conservant une forme en plan identique à celle observable actuellement,

Sud immédiat du port du Pointeau : le littoral devrait aussi rester stable au cours du temps en raison du point d'appui offert par la digue Sud du port du Pointeau. Les éventuels apports en provenance des érosions du littoral plus au Sud devraient transiter vers le Nord et l'USIV-A,

Au niveau du courant du Boivre, l'approche consiste à établir la position « extrême » du trait de côte en raison de l'évolution cyclique de la zone. La localisation de la position extrême du trait de côte est basée sur la situation du pied de dune au droit du débouché en 2004. Cette position sera répercutée jusqu'au niveau de la canalisation passant sous le cordon dunaire. Au Sud de la canalisation, le trait de côte pourrait venir s'éroder en réponse aux érosions du débouché du courant.

Entre l'Ermitage et le port de Comberge, nous retiendrons les éléments suivants :

- stabilité entre la pointe de l'Ermitage et la pointe de la Roussellerie,
- érosions limitées au niveau des plages de Gohaud, de la Source et du littoral de la Viauderie et du Redois. Nous retiendrons sur cette zone spécifique un aléa de référence limité à -0,20m/an,
- érosions limitées au niveau des épis au Nord immédiat du port de Comberge (des pertes au niveau de ces zones ne pourront être remplacées par des apports en provenance du Sud de par la présence du port). Nous retiendrons sur cette zone spécifique un aléa de référence limité à -0,10m/an.

Entre le port de Comberge et Tharon-Plage, la plage devrait maintenir sa tendance progressive au basculement du Sud vers le Nord. Nous retiendrons un aléa de référence de +0,40m/an en accord avec les évolutions moyennes observées sur la période récente (2000 – 2004) au niveau du port de Comberge. Les érosions au Sud seront établies selon le principe de conservation de la masse de sédiments. A l'Est immédiat du port de Govogne, nous considérons que le littoral restera stable au cours du temps sous l'effet protecteur de la digue.

Evènement Xynthia des 27 et 28 février 2010 :

Aucun évènement d'érosion marine n'a été relevé sur ce sous-secteur d'étude.

4.7.3. SUBMERSION MARINE

Les niveaux statistiques extrêmes de pleine-mer pour les différentes périodes de retour sont rappelés dans le tableau ci-dessous dans lequel est aussi donné le niveau centennal dans l'hypothèse d'une surélévation du niveau moyen de la mer de +0,60m à l'horizon 2100.

TABLEAU 4.2 : NIVEAUX STATISTIQUES EXTREMES DE PLEINE-MER SUR L'USIV-B (EN M IGN69)

	20 ans	50 ans	100 ans	100 ans à 2100
Niveau	3,80	3,90	4,00	4,60

Ces niveaux statiques sont estimés au large des plages de l'USIV-B et ne prennent donc pas en compte l'élévation locale du niveau d'eau sur la plage (niveau dynamique). Celle-ci est comprise entre +0,55 et +0,85m selon les conditions de houle considérées (houle annuelle à centennale et à l'aide de la formulation de Stockdon et al. 2006).

Evènement Xynthia des 27 et 28 février 2010 :

Aucun évènement de submersion marine n'a été relevé sur ce sous-secteur d'étude.

4.7.4. ANALYSE DE LA CARTOGRAPHIE EROSION ET SUBMERSION MARINE

Erosion marine :

La zone la plus sensible à l'érosion reste le secteur situé au niveau du débouché du courant du Boivre. De par les déplacements cycliques du point du débouché, on peut estimer que l'ensemble de ce secteur pourra être à un moment dans une situation sans plage et en présence de la mer en pied de dune. Le cordon dunaire pourrait donc être soumis à des érosions (figure 4.11).

Au Nord du courant du Boivre, le littoral devrait rester stable d'une part en raison des apports de sédiments en provenance du Sud et, d'autre part, grâce à la présence des digues du port du Pointeau jouant le rôle de point d'appui de la plage.

Plus au Sud, la dominante reste une tendance générale à l'érosion qui devrait cependant rester limitée en raison de la présence des éperons rocheux naturels et des ouvrages de protection de type épis.

Au Sud du port de Comberge, il est à attendre la poursuite du phénomène de basculement de la plage de Sud vers le Nord. Le secteur le plus exposé reste le littoral Sud de Tharon-Plage. A l'Est immédiat du port de Govogne, les évolutions resteront faibles d'une part grâce à la protection offerte par la digue et, d'autre part, en raison du très faible stock sédimentaire présent.

Submersion marine :

La zone pouvant être submergée est située au niveau du marais de la Giguénais sous l'hypothèse de la pénétration des flux de marée via le courant du Boivre. Les zones impactées restent des terrains de marais dénués de toute poche d'urbanisation (figures 4.11, 4.12, 4.13 et 4.14).

oOo

5. USIV – C : LE LITTORAL DE THARON-PLAGE AU PORT DE LA GRAVETTE (LA PLAINE-SUR-MER)

5.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le sous-secteur USIV-C, d'un linéaire de 2,7km, est compris entre Tharon-Plage (port de la Govogne) et le port de la Gravette. Il est entièrement situé sur la commune de la Plaine-sur-Mer.

L'USIV-C est presque également répartie entre les zones à dominante de falaises vives (falaises vives de Port Giraud pour 63% du linéaire total soit 1,7km) et celles à dominante de plages (plage du Ménigou pour 37% du linéaire total soit 1,0km). L'orientation Ouest – Est de cette portion du littoral et la protection offerte par la digue du port de la Gravette permet d'isoler ce sous-secteur du reste du littoral de l'USIV.

5.2. ÉTAT ACTUEL DU LITTORAL

5.2.1. MORPHOLOGIE COTIERE

Comme évoqué précédemment, ce sous-secteur est presque également réparti entre les zones à dominante de falaises vives (falaises vives de Port Giraud) et celles à dominante de plages (plage du Ménigou) (figure 5.1) :

- la zone de falaises vives, de l'ordre de 1,7km de long, est comprise entre la transition sableuse de Tharon-Plage et la pointe de la Pierre (fiche USIV – F1). Il s'agit de falaises vives de hauteur moyenne à paroi verticale. Des plages de sables moyens et débris coquillers sont localement présentes en pied de falaise qui est régulièrement conforté par des ouvrages de protection afin de faire face aux éboulements et glissements,
- la zone de plage du Ménigou se situe entre la pointe de la Pierre et le port de Gravette sur un linéaire d'environ 1,0km (fiche USIV – P8). Il s'agit de plages pochées de sables moyens séparées par des pointes rocheuses. Ces plages sont faiblement exposées et apparaissent à dominante réfléchive. Un cordon dunaire se trouve en arrière-plage et présente localement quelques signes d'érosion.

5.2.2. OUVRAGES DE PROTECTION LITTORALE

De nombreux ouvrages sont présents en pied ou haut de falaises vives et en fond de plages. Sur le littoral à dominante de falaises vives, il s'agit essentiellement de murs bétonnés et maçonnés. Sur la partie à dominante de plage, les ouvrages de protection sont des murs maçonnés et des perrés en enrochements. Certains de ces ouvrages constituent la limite séparative entre les propriétés privées et la plage.

Ces ouvrages sont reportés et détaillés dans le fascicule B en fiche USIV-O28.

5.2.3. CONDITIONS NATURELLES

5.2.3.1. GEOLOGIE

D'après la carte géologique, les terrains sont constitués des schistes de formations des porphyroïdes de Vendée et de la Vilaine (figure 5.2).

5.2.3.2. COUVERTURE SEDIMENTAIRE

Il n'existe pas de données précises sur la couverture sédimentaire présente sur le littoral de la Plaine-sur-Mer entre le port de la Gravette et Tharon-Plage.

Les observations de terrain ont cependant pu mettre en évidence la présence de sédiments plutôt homogènes sur l'ensemble de ce sous-secteur : des sables moyens sur les plages allant du port de la Gravette à la pointe de la Pierre et des sables moyens mélangés à des débris coquilliers sur les placages sableux au droit de la zone à dominante de falaises vives.

On peut noter par ailleurs la présence d'un platier rocheux dans les petits fonds sur quasiment l'ensemble du sous-secteur.

5.2.3.3. TOPOGRAPHIE TERRESTRE

Nous ne disposons pas de levés topo-bathymétriques de détail sur cette zone d'étude.

Les informations de la BD ALTI de l'IGN et du levé LIDAR de 2010 permettent de mettre en évidence les points suivants :

- les falaises vives culminent entre +5,0m et +10,0m IGN69,
- l'arrière-plage de la plage du Ménigou possède des altimétries inférieures à +5,0m IGN69.

Plus en arrière du cordon littoral, les terrains sont situés à des altimétries de l'ordre de +10,0 à +15,0m IGN69. On peut noter également la présence d'une zone légèrement plus basse à l'arrière de la pointe du Mouton avec des altimétries comprises entre +5,0 et +10,0 m IGN69.

5.2.3.4. BATHYMETRIE

À notre connaissance, il n'existe pas de levé bathymétrique de détail sur ce secteur. Les informations restent générales et sont issues des données du SHOM.

Les fonds sont relativement cylindriques au droit de ce sous-secteur et ce malgré la présence de plusieurs platiers rocheux dans les petits fonds. L'isobathe 0m CM longe le littoral à une distance de l'ordre de 800m (port de Govogne) à 400m (port de la Gravette). Les fonds deviennent donc plus pentus d'Est en Ouest.

5.2.3.5. ÉTATS DE MER EN BORDURE LITTORALE

La connaissance des agitations au droit du littoral entre le port de la Gravette et Tharon-Plage est issue des informations recueillies au point PT16 placé par des fonds de -4,2m CM. Les statistiques sont données en figure 5.3.

Régime moyen :

Au niveau du régime moyen, on peut mettre en évidence les points suivants :

- les houles proviennent d'un pinceau directionnel étroit, compris entre l'Ouest et l'Ouest-Sud-Ouest, avec une part quasiment égale entre les deux secteurs (49,3% pour le N247,5 et 45% pour le N270),
- les houles les plus intenses sont issues du secteur N247,5,
- les états de mer inférieurs à 1,5m sont observés près de 85% du temps (dont 73% inférieurs à 1,0m). Ceux supérieurs à 2,5m sont plus rares puisqu'ils représentent moins de 2,0%.

Les périodes sont comprises entre 7 et 17 s.

Régime extrême⁸ :

Les houles extrêmes pouvant être observées en bordure littorale au point PT16 sont données dans le tableau ci-après.

⁸ Les informations sur les houles extrêmes en bordure littorale sont données à titre indicatif. La calibration des données de houle ayant été faite sur les régimes moyens, une définition de houles de projet pour le dimensionnement d'ouvrages à la mer devra nécessiter des études de détail spécifiques.

TABLEAU 5.1 : REGIME EXTREME DES HOULES EN BORDURE LITTORALE (POINT PT16)

Période de retour	Hauteur significative (en m)
1 an	4,5 [4,2 – 4,7]
5 ans	5,7 [5,2 – 6,2]
10 ans	6,2 [5,6 – 6,8]
20 ans	6,7 [6,1 – 7,4]
50 ans	7,4 [6,6 – 8,2]
100 ans	7,9 [7,0 – 8,8]

Profondeur de fermeture :

L'utilisation des informations des états de mer aux différents points de calcul a permis d'estimer les valeurs des profondeurs de fermeture du littoral de Tharon-Plage au port de la Gravette. Sur cette zone, la profondeur de fermeture est estimée à -15,0m CM. De manière pratique, cette profondeur devrait être moindre en raison des atténuations de la houle offertes par la digue de la Gravette.

5.3. ÉVOLUTION HISTORIQUE DU TRAIT DE COTE

L'analyse de la position du trait de côte a été réalisée sur l'ensemble des jeux de photographies aériennes disponibles, à savoir les campagnes de 1977, 1999, 2000 et 2004 (figure 5.4).

Au niveau des falaises vives de Port Giraud, les photographies aériennes ne permettent pas de mettre en évidence d'évolutions notables.

Au niveau de la plage du Ménigou, on peut mettre en évidence les points suivants :

- entre la digue de la Gravette et la pointe de Mouton, on peut observer un basculement généralisé du trait de côte avec des érosions progressives de la partie Est de la plage au profit de la partie Ouest qui s'engraisse au niveau du pied de la digue du port de la Gravette. Les engraissements au pied de la digue sont de l'ordre de 20m entre 1977 et 2004,
- entre la pointe de Mouton et la pointe de la Pierre, la tendance est à un engraissement généralisé de la zone (avancées de l'ordre de 10m au maximum entre 1977 et 2004).

5.4. PROPAGATION D'UN ETAT DE MER DE REFERENCE – REPARTITION DES HAUTEURS DE HOULE ET DES COURANTS DE DEFERLEMENT

La figure 5.5 présente une épure de réfraction pour une condition de houle caractéristique de la zone (état de mer dépassé 10% du temps en moyenne au cours de l'année – Hs = 2,5m ; Tp = 15 s ; Dir = N247,5 ; Niv = +5,50m CM).

Cette épure met en évidence l'influence de la digue du port de la Gravette sur la protection de la plage du Ménigou vis-à-vis des houles incidentes. L'exposition à la houle devient plus importante à partir de la pointe de la Pierre mais reste malgré tout limitée en raison de l'orientation Ouest – Est du trait de côte.

Au niveau des courants de déferlement associés à cette condition de houle représentative, on peut observer (figure 5.6) des courants globalement faibles sur l'ensemble de la zone. Un point de divergence des courants peut être mis en évidence au niveau de la pointe de la Pierre résultant des effets de diffraction de la houle au niveau de la digue du port de la Gravette. A l'Ouest de ce point de divergence, les courants sont orientés vers l'Ouest. Sur la zone des falaises vives de Port Giraud, les courants sont globalement orientés vers l'Est.

5.5. PROPOSITION D'UN SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DU LITTORAL

5.5.1. FALAISES VIVES DE PORT GIRAUD

L'action des houles est relativement peu importante sur cette portion de falaises en raison de la protection offerte par la digue du port de la Gravette. Malgré cela, il est possible d'observer de nombreux ouvrages de confortement. De plus, un glissement et un éboulement ont pu être répertoriés sur l'atlas mouvement de terrain du BRGM. La tendance de cette zone de falaises vives est donc à l'érosion avec sûrement une grande part d'action continentale.

5.5.2. PLAGES DU MENIGOU

La construction de la digue du port de la Gravette a entièrement modifié les conditions hydrodynamiques locales au niveau de la plage sableuse du Ménigou. Les courants de déferlement de la houle originellement orienté de l'Ouest vers l'Est sont aujourd'hui en sens inverse en réponse au patron de diffraction de la houle induit par la digue (courant d'expansion latéral orienté de l'Est vers l'Ouest. Par conséquent, la plage s'est réadaptée à cette nouvelle configuration hydrodynamique par des érosions à l'Est et des engraissements au niveau de l'enracinement de la digue de la Gravette.

5.6. CONNAISSANCE DES PHENOMENES D'EROSION ET DE SUBMERSION MARINE

5.6.1. QUESTIONNAIRE LITTORAL

La commune de la Plaine-sur-Mer a répondu au questionnaire littoral concernant les problématiques d'érosion et de submersion marine (cf. annexe 2). Il ressort les points suivants :

- en termes de submersion marine, il est uniquement précisé les difficultés d'évacuation des eaux de ruissellement par les ruisseaux Tharon et Saulzaie en particulier lors de la présence de forts coefficients de marée,
- des problèmes d'érosion ont été identifiés au Cormier, à Port-Giraud, au Ménigou et au niveau du chemin de la falaise (interdit aux piétons). La zone la plus sensible apparaît être le secteur du Ménigou.

La commune est satisfaite du fonctionnement des ouvrages de défense contre la mer car ils permettent le maintien des voiries de bord de mer et du bâti littoral.

5.6.2. EROSION MARINE

Au niveau des falaises vives de Port Giraud, nous retiendrons un aléa de -0,10m/an sur l'ensemble de la zone au regard des critères évolutifs donnés plus hauts.

Au niveau de la plage du Ménigou, on peut supposer que le basculement progressif du trait de côte entre la digue du port de la Gravette et la pointe de Mouton va se poursuivre au cours du temps mais devrait se stabiliser lors de l'approche de la situation d'équilibre statique de la plage. Plus à l'Est (à l'Est immédiat de la pointe de la Pierre), malgré que les évolutions passées dénotent une tendance à l'engraissement régulier, nous considérerons que le littoral devrait rester stable au cours du temps.

Evènement Xynthia des 27 et 28 février 2010 :

Aucun évènement d'érosion marine n'a été relevé sur ce sous-secteur d'étude.

5.6.3. SUBMERSION MARINE

Les niveaux statistiques extrêmes de pleine-mer pour les différentes périodes de retour sont rappelés dans le tableau ci-dessous dans lequel est aussi donné le niveau centennal dans l'hypothèse d'une surélévation du niveau moyen de la mer de +0,60m à l'horizon 2100.

TABLEAU 5.2 : NIVEAUX STATISTIQUES EXTREMES DE PLEINE-MER SUR L'USIV-C (EN M IGN69)

	20 ans	50 ans	100 ans	100 ans à 2100
Niveau	3,75	3,85	3,95	4,55

Ces niveaux statiques sont estimés au large des plages de l'USIV-C et ne prennent donc pas en compte l'élévation locale du niveau d'eau sur la plage (niveau dynamique). Celle-ci est

comprise entre +0,55 et +0,85m selon les conditions de houle considérées (houle annuelle à centennale et à l'aide de la formulation de Stockdon et al. 2006).

La comparaison des niveaux d'eau et de l'altimétrie des terrains littoraux ne fait pas apparaître de zones par lesquelles pourraient pénétrer les flux de marée.

Evènement Xynthia des 27 et 28 février 2010 :

Aucun évènement de submersion marine n'a été relevé sur ce sous-secteur d'étude.

5.6.4. ANALYSE DE LA CARTOGRAPHIE EROSION MARINE

Les terrains soumis à l'aléa érosion sont reportés sur la figure 5.7.

Au niveau des falaises de Port-Giraud, les érosions de la falaise peuvent entraîner des risques importants en raison de la présence de nombreuses propriétés privées situées en sommet immédiat de falaises. A l'Ouest, ce risque diminue – les propriétés privées étant situées plus en retrait et laissant place à un sentier littoral.

Au niveau des plages du Ménigou, les évolutions ne seront pas à même de créer des risques littoraux (érosions limitées dans le temps et présence d'un stock sédimentaire suffisant).

oOo

6. USIV – D : LE LITTORAL DU PORT DE LA GRAVETTE A LA POINTE DE SAINT-GILDAS (LA PLAINE-SUR-MER ET PREFAILLES)

6.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le sous-secteur de l'USIV-D concerne le littoral compris entre le port de la Gravette et la pointe Saint-Gildas. Ce sous-secteur appartient aux communes de la Plaine-sur-Mer et Préfailles.

6.2. ÉTAT ACTUEL DU LITTORAL

6.2.1. MORPHOLOGIE COTIERE

Le littoral de la pointe Saint-Gildas présenté en figure 6.1 se caractérise par une morphologie à dominante de falaises vives (environ 75% en linéaire soit 3,0km) par rapport aux zones à dominante de plages (environ 25% en linéaire soit 1,0km). D'Est en Ouest, on peut observer les zones suivantes :

- la zone de la plage de la Tara s'étendant du port de la Gravette au lieu-dit du Marais. Il s'agit d'une plage ouverte constituée de sables fins et moyens. Un cordon dunaire végétalisé présentant quelques falaises d'érosion est présent en arrière-plage (fiche USIV-P9 du fascicule B). Dans l'ensemble, les plages de ce sous-secteur semblent être faiblement exposées et à dominante réfléchive,
- la zone de falaises vives s'étendant de la Prée à la pointe Saint-Gildas présentant localement de petites plages pochées reposant sur un platier rocheux. Ces falaises vives présentent différentes configurations et hauteurs : au niveau de Port aux Anes, elles sont verticales à la base et inclinées au sommet ; elles deviennent totalement verticales à l'Épinette, puis totalement inclinées au niveau de l'anse du Boucau. Ces falaises sont soumises à de nombreux glissements et sont confortées en pied par des ouvrages de protection (fiche USIV-F2 du fascicule B). A noter aussi la présence d'un cordon dunaire à la Prée (fiche USIV-P10 du fascicule B).

6.2.2. OUVRAGES DE PROTECTION LITTORALE

De nombreux ouvrages sont présents notamment au fond des plages, au niveau de la Tara, mais aussi sur la zone de falaises à la pointe Saint-Gildas. Il s'agit de murs ou perrés installés en haut de plage, d'apparence variable (maçonnés ou en enrochements), construits pour lutter contre les actions de la mer et défendre l'urbanisation de première ligne. Certains d'entre eux, notamment au niveau des falaises, correspondent à des limites de propriétés privées.

Ces ouvrages sont reportés et détaillés dans le fascicule B (fiches USIV-O29 à O32).

6.2.3. CONDITIONS NATURELLES

6.2.3.1. GEOLOGIE

D'après la carte géologique (figure 6.2), les terrains de la Pointe Saint-Gildas sont constitués de formations des porphyroïdes de Vendée et de la Vilaine, méta-rhyolites et méta-arkoses à muscovite dans l'ensemble, mais aussi de formations dunaires (sables) en bordure littorale. Ces formations dunaires ne se retrouvent plus qu'au niveau de la plage de la Tara.

6.2.3.2. COUVERTURE SEDIMENTAIRE

Il n'existe pas de données précises sur la couverture sédimentaire présente sur ce sous-secteur.

Selon les observations faites lors de la visite de terrain, les sédiments présents sur les zones de plages semblent être hétérogènes : à l'Est, on y retrouve des sables fins à moyens reposant sur un estran vaseux ; à l'Ouest, la granulométrie de la plage correspond plus à des sables moyens mélangés par endroits à des graviers.

L'ensemble de la zone est bordé d'un important platier rocheux. A la Tara, ce platier n'est présent qu'au niveau des extrémités de la plage.

6.2.3.3. TOPOGRAPHIE TERRESTRE

Nous ne disposons pas de levés topo-bathymétriques de détail sur cette zone d'étude.

Les informations de la BD ALTI de l'IGN et du levé LIDAR de 2010 permettent de mettre en évidence les points suivants :

- les secteurs en arrière immédiat des plages ont à des altimétries supérieures à +5,0m IGN69. Plus en arrière, on peut observer quelques dépressions avec des cotes pouvant être comprises entre +2,5m et +4,0m IGN69,
- les falaises vives de la pointe Saint Gildas culminent généralement entre +5,0 et +10,0m IGN69.

6.2.3.4. BATHYMETRIE

À notre connaissance, il n'existe pas de levé topo-bathymétrique de détail le long du littoral de Saint-Gildas. Les données ci-après sont issues des cartes bathymétriques du SHOM.

L'isobathe 0m CM est plus proche de la côte au niveau de la plage ouverte de la Tara qu'à la pointe Saint-Gildas. Sa distance à la côte passe d'environ 800m au Nord (au port de la Gravette) à 300m au Sud (pointe de Saint-Gildas). L'isobathe -10,0m CM se trouve à moins de 1,0km de la pointe Saint-Gildas mais s'éloigne vers le large au Nord de ce sous-secteur.

6.2.3.5. ÉTATS DE MER EN BORDURE LITTORALE

La connaissance des agitations au droit du littoral entre le port de la Gravette et la pointe Saint-Gildas est issue des informations recueillies au point PT17 placé par des fonds de -6,2m CM. Les statistiques sont données en figure 6.3.

Régime moyen :

Au niveau du régime moyen, on peut mettre en évidence les points suivants :

- les états de mer atteignent le littoral avec un pinceau directionnel étroit compris entre l'Ouest-Sud-Ouest et l'Ouest (59,3% des états de mer proviennent du secteur N247,5 alors que 34,1% proviennent du secteur N270),
- les hauteurs sont en majorité inférieures à 2,0m (82,3% dont 58,2% inférieures à 1,0m). Les hauteurs supérieures à 3,0m sont plus rares puisqu'elles ne représentent seulement que 12% du temps.

Les périodes sont globalement comprises entre 7 et 17s.

Régime extrême⁹ :

Les houles extrêmes pouvant être observées en bordure littorale au point PT17 sont données dans le tableau ci-après.

TABLEAU 6.1 : REGIME EXTREME DES HOULES EN BORDURE LITTORALE (POINT PT17)

Période de retour	Hauteur significative (en m)
1 an	6,6 [6,2 – 7,0]
5 ans	8,6 [7,9 – 9,4]
10 ans	9,5 [8,6 – 10,4]
20 ans	10,3 [9,3 – 11,4]
50 ans	11,5 [10,2 – 12,7]
100 ans	12,3 [10,9 – 13,8]

Profondeur de fermeture :

L'utilisation des informations des états de mer aux différents points de calcul a permis d'estimer les valeurs des profondeurs de fermeture du littoral du port de la Gravette à la Pointe Saint-Gildas. Sur cette zone, la profondeur de fermeture est estimée à -20,0m CM en réponse à l'exposition accrue à la houle.

⁹ Les informations sur les houles extrêmes en bordure littorale sont données à titre indicatif. La calibration des données de houle ayant été faite sur les régimes moyens, une définition de houles de projet pour le dimensionnement d'ouvrages à la mer devra nécessiter des études de détail spécifiques.

6.3. ÉVOLUTION HISTORIQUE DU TRAIT DE COTE

L'analyse de la position du trait de côte a été réalisée sur l'ensemble des jeux de photographies aériennes disponibles, à savoir les campagnes de 1977, 1999, 2000 et 2004 (figure 6.4).

Au niveau de la plage de la Tara, on peut mettre en évidence une tendance plutôt à l'engraissement de l'ensemble du secteur à l'exception de la période allant de 1999 à 2000 où de très forts reculs du trait de côte ont pu être mis en évidence. Au niveau du pied de la digue du port de la Gravette, les engraissements sont de l'ordre de 10m entre 1977 et 2004.

Au niveau des falaises vives de la Prée et de l'Épinette, les photographies aériennes ne permettent pas de mettre en évidence d'évolutions notables. Les estimations des évolutions possibles seront basées sur l'analyse croisée de la nature de la roche, de l'exposition à la houle, des relevés d'éboulements ou glissements du BRGM.

6.4. PROPAGATION D'UN ETAT DE MER DE REFERENCE – REPARTITION DES HAUTEURS DE HOULE ET DES COURANTS DE DEFERLEMENT

La figure 6.5 présente une épure de réfraction pour une condition de houle caractéristique de la zone (état de mer dépassé 10% du temps en moyenne au cours de l'année – Hs = 2,5m ; Tp = 15 s ; Dir = N247,5 ; Niv = +5,50m CM).

Cette épure met en évidence les points suivants :

- l'exposition directe de la pointe Saint-Gildas aux houles incidentes avec cependant un déferlement provoqué par la présence du platier rocheux,
- l'influence de la digue de l'anse de Boucau avec la mise en place d'un patron de diffraction caractéristique,
- plus au Nord (secteur de l'Épinette à la Prée), le littoral fait à nouveau quasiment directement face aux houles incidentes et est donc plus exposé,
- l'extrémité Ouest de la plage de la Tara bénéficie de la protection naturelle offerte par le platier rocheux qui induit un déferlement anticipé des houles par rapport au reste du littoral. L'attaque des houles au niveau de cette plage (entre la pointe du Marais et la digue du port de la Gravette) est très oblique.

Au niveau des courants de déferlement associés à cette condition de houle représentative, on peut observer (figure 6.6) :

- des courants intenses au niveau de la pointe Saint-Gildas en réponse au déferlement sur le platier rocheux. Les courants sont globalement orientés vers le Nord.
- une zone de divergence au niveau du Port aux Anes en réponse à la diffraction de digue de l'anse de Boucau.
- plus au Nord, les courants sont à nouveau intenses au niveau du platier rocheux situé en limite occidentale de la plage de la Tara et plus faibles au niveau de la digue du port de la Gravette.

6.5. PROPOSITION D'UN SCHEMA DE FONCTIONNEMENT DU LITTORAL

6.5.1. PLAGES DE LA TARA

Le fonctionnement de la plage de la Tara est en « miroir » de celui de la plage du Ménigou située de l'autre côté de la digue de la Gravette. La construction de la digue du port de la Gravette a bloqué les échanges naturels devant s'opérer auparavant entre les deux plages ce qui s'est traduit par des engraissements contre la digue et des érosions plus à l'Ouest. La cale et les 3 émissaires pluviaux situés sur la plage jouent un rôle d'épi et bloquent une partie des sédiments transitant sur la zone.

6.5.2. FALAISES VIVES DE LA PREE ET DE L'EPINETTE

L'action des houles reste importante sur cette portion de falaises à l'exception de la zone située dans l'ombre de la digue de l'anse de Boucau (effet de diffraction de la houle). De nombreux ouvrages de confortement ont été construits traduisant une certaine tendance érosive.

6.6. CONNAISSANCE DES PHENOMENES D'EROSION ET DE SUBMERSION MARINE

6.6.1. QUESTIONNAIRE LITTORAL

La commune de la Plaine-sur-Mer a répondu au questionnaire littoral concernant les problématiques d'érosion et de submersion marine (cf. annexe 2). Il ressort les points suivants :

- en termes de submersion marine, il est uniquement précisé les difficultés d'évacuation des eaux de ruissellement par les ruisseaux Tharon et Saulzaie en particulier lors de la présence de forts coefficients de marée,
- des problèmes d'érosion ont été identifiés au Cormier, à Port-Giraud, au Ménigou et au niveau du chemin de la falaise (interdit aux piétons). La zone la plus sensible apparaît être le secteur du Ménigou.

La commune est satisfaite du fonctionnement des ouvrages de défense contre la mer car ils permettent le maintien des voiries de bord de mer et du bâti littoral.

La commune de Préfailles n'a pas répondu au questionnaire.

6.6.2. EROSION MARINE

Au niveau de la plage de la Tara, nous devrions normalement obtenir un comportement évolutif en « miroir » par rapport à la plage du Ménigou. On peut donc supposer que le basculement progressif du trait de côte entre la pointe du Marais et la digue du port de la Gravette va se poursuivre au cours du temps mais devrait se stabiliser lors de l'approche de la situation d'équilibre statique de la plage. Plus à l'Est (à l'Est de la cale de mise à l'eau), nous

considérerons que le littoral devrait rester stable au cours du temps grâce au point d'appui offert par l'ouvrage.

Au niveau des falaises vives, nous retiendrons un aléa de -0,15m/an sur l'ensemble de la zone au regard des critères évolutifs donnés plus hauts.

Evènement Xynthia des 27 et 28 février 2010 :

Aucun évènement d'érosion marine n'a été relevé sur ce sous-secteur d'étude.

6.6.3. SUBMERSION MARINE

Les niveaux statistiques extrêmes de pleine-mer pour les différentes périodes de retour sont rappelés dans le tableau ci-dessous dans lequel est aussi donné le niveau centennal dans l'hypothèse d'une surélévation du niveau moyen de la mer de +0,60m à l'horizon 2100.

TABLEAU 6.2 : NIVEAUX STATISTIQUES EXTREMES DE PLEINE-MER SUR L'USIV-D (EN M IGN69)

	20 ans	50 ans	100 ans	100 ans à 2100
Niveau	3,70	3,80	3,90	4,50

Ces niveaux statiques sont estimés au large des plages de l'USIV-C et ne prennent donc pas en compte l'élévation locale du niveau d'eau sur la plage (niveau dynamique). Celle-ci est comprise entre +0,55 et +0,95m selon les conditions de houle considérées (houle annuelle à centennale et à l'aide de la formulation de Stockdon et al. 2006).

La comparaison des niveaux d'eau et de l'altimétrie des terrains littoraux ne fait pas apparaître de zones par lesquelles pourraient pénétrer les flux de marée.

Evènement Xynthia des 27 et 28 février 2010 :

Aucun évènement de submersion marine n'a été relevé sur ce sous-secteur d'étude.

6.6.4. ANALYSE DE LA CARTOGRAPHIE EROSION LITTORALE

Les terrains soumis à l'aléa érosion sont reportés sur la figure 6.7.

Au niveau de la plage de la Tara, le basculement de la plage devrait rester limité. Il est à craindre une disparition progressive de la plage sèche sur les parties Ouest des plages et une exposition accrue du perré d'arrière plage.

Au niveau de la Prée, la situation devrait rester stable dans l'optique où les protections de haut de plage sont maintenues.

L'érosion des falaises vives situées au Sud de l'USIV-C ne devrait pas générer de risques littoraux en raison de la présence d'une zone tampon non urbanisée en sommet de falaises.

oOo

REFERENCES

OUVRAGES ET ETUDES

CREOCEAN, 2003. Programme de travaux de défense de côte. Dynamique sédimentaire et évolution du littoral. Rapport établi en septembre 2003 pour le compte de la commune de Saint-Brévin.

CREOCEAN, 2003. Programme de travaux de défense de côte. Zone de la Michelière. Etude de faisabilité de travaux de mise en sécurité de la zone et du mur de défense contre la mer. Rapport établi en septembre 2003 pour le compte de la commune de Saint-Brévin.

KEDZIERSKI N., 1990. Dynamique littorale et protection des côtes entre les pointes de Mindin et de Saint-Gildas, Cahier Nantais n°35-36

SOGREAH, 1988. Port de la Gravette - Aménagement du port étude de faisabilité. Rapport n°51090 établi en Avril 1988 pour le compte de la commune de la Plaine-sur-Mer.

SOGREAH, 1990. Protection du littoral de Saint-Michel-Chef-Chef. Rapport n°51234 établi en décembre 1990 pour le compte de la commune de Saint-Michel-Chef-Chef.

SITES INTERNET

- IFEN, Observatoire du littoral : <http://www.littoral.ifen.fr/Cartographie.6.0.html>
- DREAL Pays de Loire : <http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/>
- BRGM, InfoTerre : <http://infoterre.brgm.fr/>

oOo

FIGURES



Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Unités sédimentaires du littoral Pays de la Loire

Affaire N : 1711836

Figure N° : 0-1

Mars 2012

Dessinateur : VPT



Ingénieur d'affaire : VMD



Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Situation géographique de l'USIV

Affaire N° 171 1836

Figure N° 1.1

Echelle: 1/250 000

Mars 2012

Dessinateur : VPT

Ingénieur d'affaire : VMD

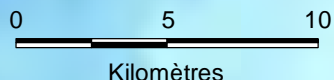


PRÉFECTURE
DE LA RÉGION
DES PAYS DE LA LOIRE

DIRECTION
RÉGIONALE
DE L'ÉQUIPEMENT



	Unité sédimentaire (U.S)
	Limite entre deux U.S
	Communes littorales de la Loire Atlantique
	Communes littorales de la Vendée



Etude relative à la gestion durable du trait
de côte de la région des Pays de la Loire

Typologie du trait de côte de l'USIV

Affaire N° 171 1836

Figure N° 1-2



PRÉFECTURE
DE LA RÉGION
DES PAYS DE LA LOIRE

Echelle: 1/80 000

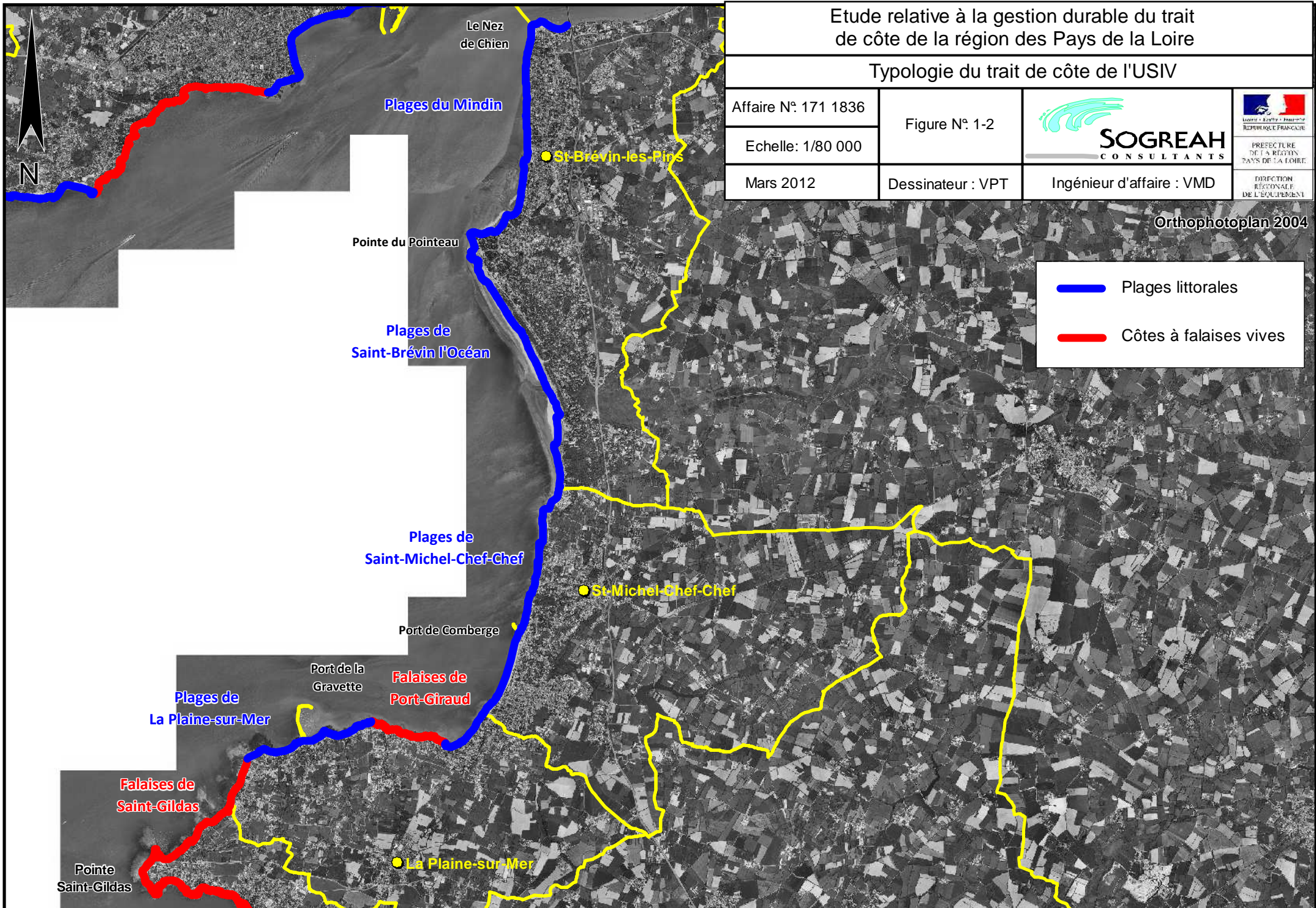
Mars 2012

Dessinateur : VPT

Ingénieur d'affaire : VMD

DIRECTION
RÉGIONALE
DE L'ÉQUIPEMENT

Orthophotoplan 2004



— Plages littorales

— Côtes à falaises vives

Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Topographie générale de l'USIV

Affaire N° 171 1836

Figure N° 1-3



PRÉFECTURE DE LA RÉGION PAYS DE LA LOIRE

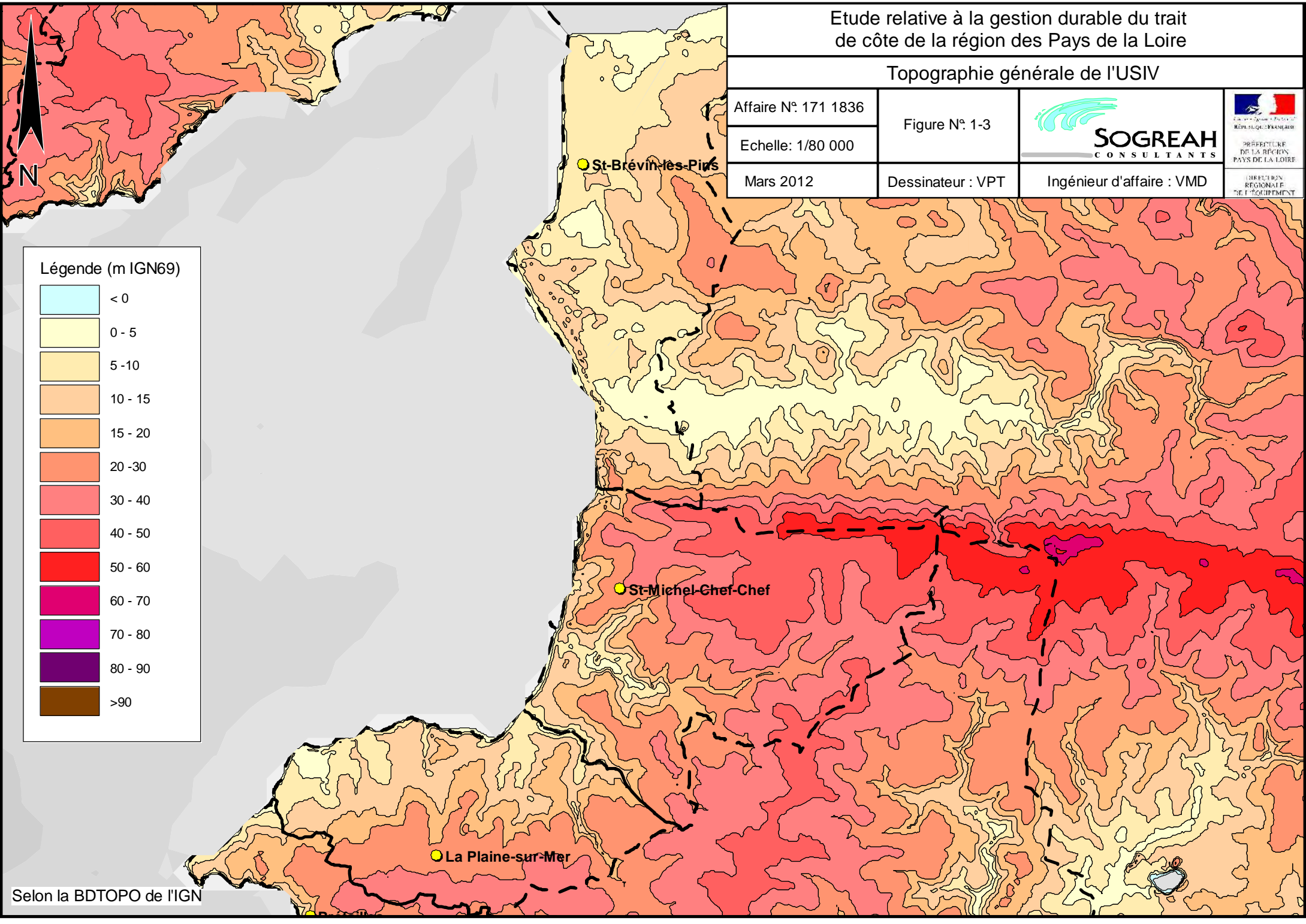
Echelle: 1/80 000

Mars 2012

Dessinateur : VPT

Ingénieur d'affaire : VMD

DIRECTION RÉGIONALE DE L'ÉQUIPEMENT



Légende (m IGN69)

	< 0
	0 - 5
	5 - 10
	10 - 15
	15 - 20
	20 - 30
	30 - 40
	40 - 50
	50 - 60
	60 - 70
	70 - 80
	80 - 90
	>90

Selon la BDTOP0 de l'IGN

Etude relative à la gestion durable du trait
de côte de la région des Pays de la Loire

Bathymétrie générale de l'USIV

Affaire N° 171 1836

Figure N° 1-4

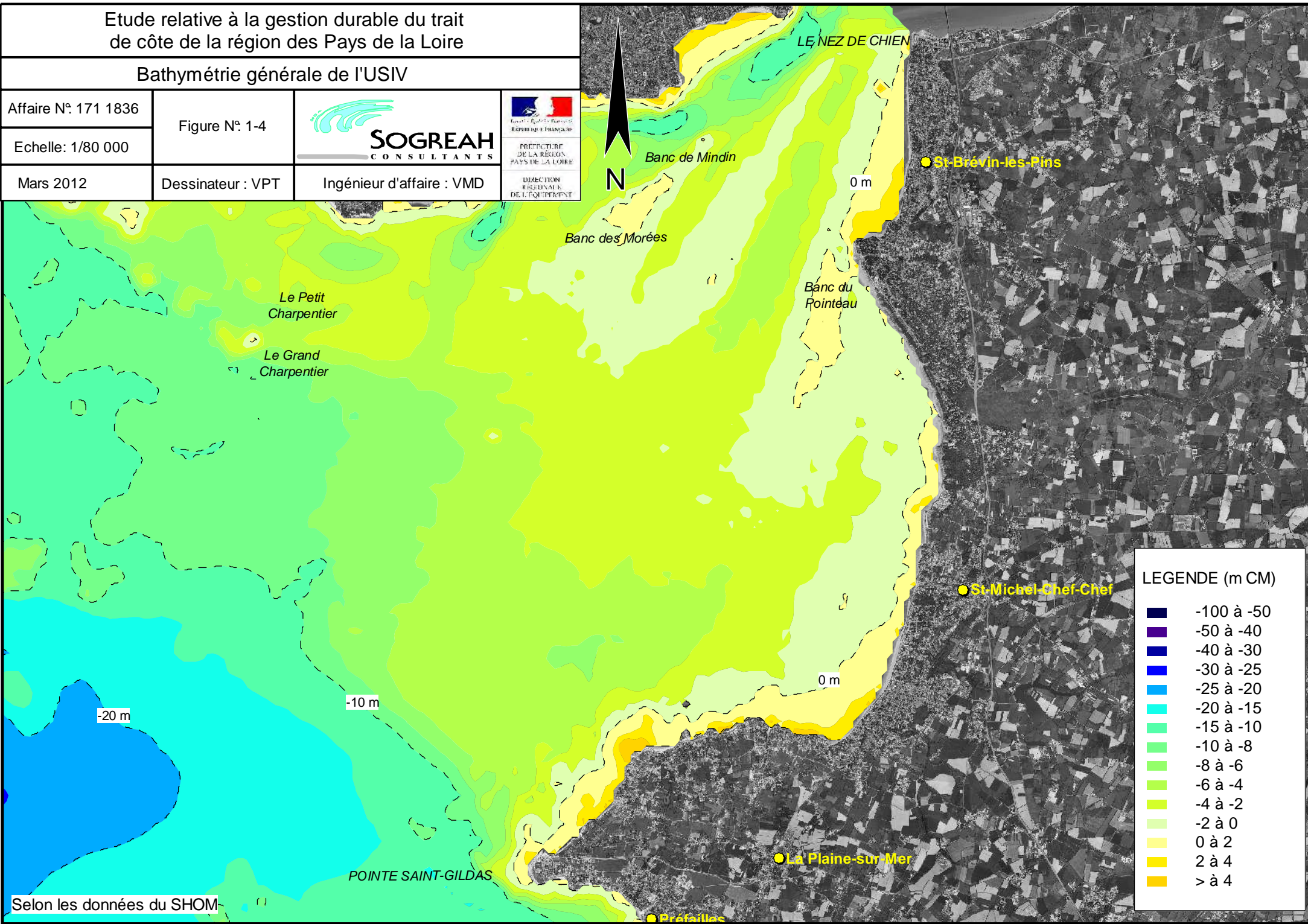


Echelle: 1/80 000

Mars 2012

Dessinateur : VPT

Ingénieur d'affaire : VMD



LEGENDE (m CM)

- 100 à -50
- 50 à -40
- 40 à -30
- 30 à -25
- 25 à -20
- 20 à -15
- 15 à -10
- 10 à -8
- 8 à -6
- 6 à -4
- 4 à -2
- 2 à 0
- 0 à 2
- 2 à 4
- > à 4

Selon les données du SHOM

Etude relative à la gestion durable du trait
de côte de la région des Pays de la Loire

Usages des sols de l'USIV (extrait de l'IPLI de 1985)

Affaire N° 171 1836

Figure N° 1.5



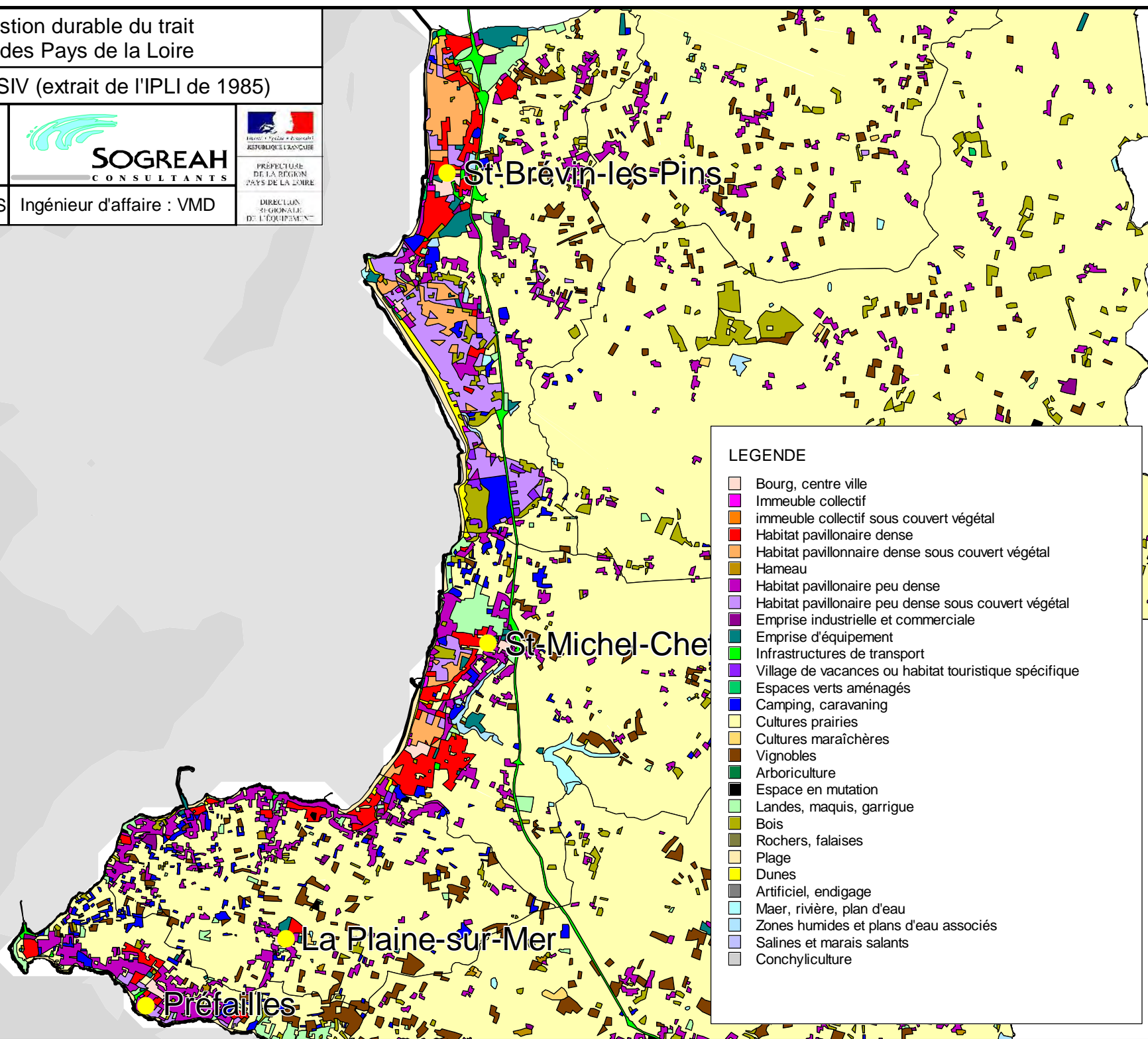
PREFECTURE
DE LA REGION
PAYS DE LA LOIRE

DIRECTION
REGIONALE
DE L'EQUIPEMENT

Echelle: 1/80 000

Dessinateur : GRS

Ingénieur d'affaire : VMD

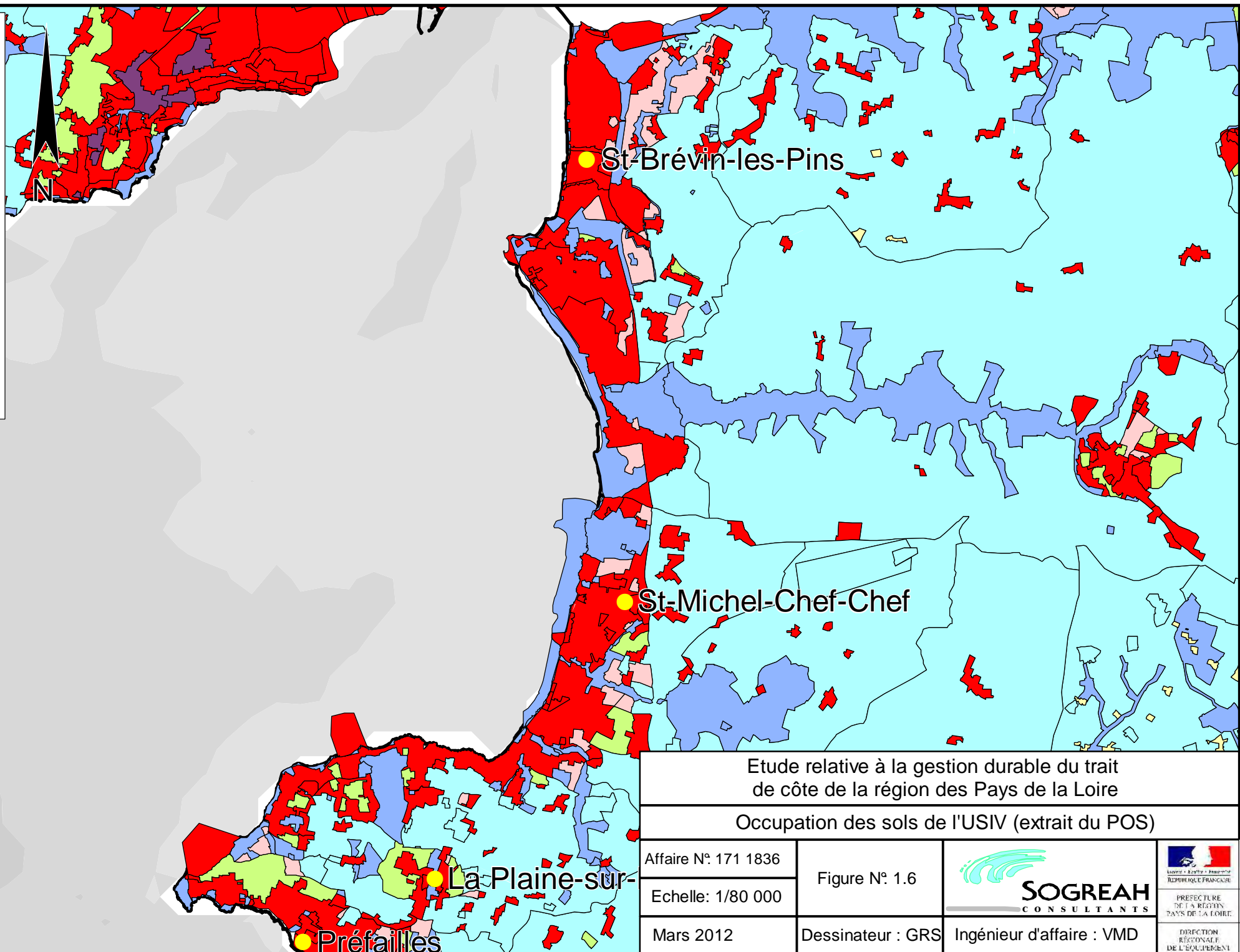


LEGENDE

- Bourg, centre ville
- Immeuble collectif
- immeuble collectif sous couvert végétal
- Habitat pavillonnaire dense
- Habitat pavillonnaire dense sous couvert végétal
- Hameau
- Habitat pavillonnaire peu dense
- Habitat pavillonnaire peu dense sous couvert végétal
- Emprise industrielle et commerciale
- Emprise d'équipement
- Infrastructures de transport
- Village de vacances ou habitat touristique spécifique
- Espaces verts aménagés
- Camping, caravanning
- Cultures prairies
- Cultures maraîchères
- Vignobles
- Arboriculture
- Espace en mutation
- Landes, maquis, garrigue
- Bois
- Rochers, falaises
- Plage
- Dunes
- Artificiel, endigage
- Maer, rivière, plan d'eau
- Zones humides et plans d'eau associés
- Salines et marais salants
- Conchyliculture

LEGENDE

- A
- AUC
- AUS
- N
- NA
- NAb
- NAc
- NAL
- NAs
- NB
- NC
- ND
- Nh
- U
- UA
- UB
- UC
- UD
- UF
- ZAC



Etude relative à la gestion durable du trait
de côte de la région des Pays de la Loire

Occupation des sols de l'USIV (extrait du POS)

Affaire N° 171 1836

Figure N° 1.6

Echelle: 1/80 000

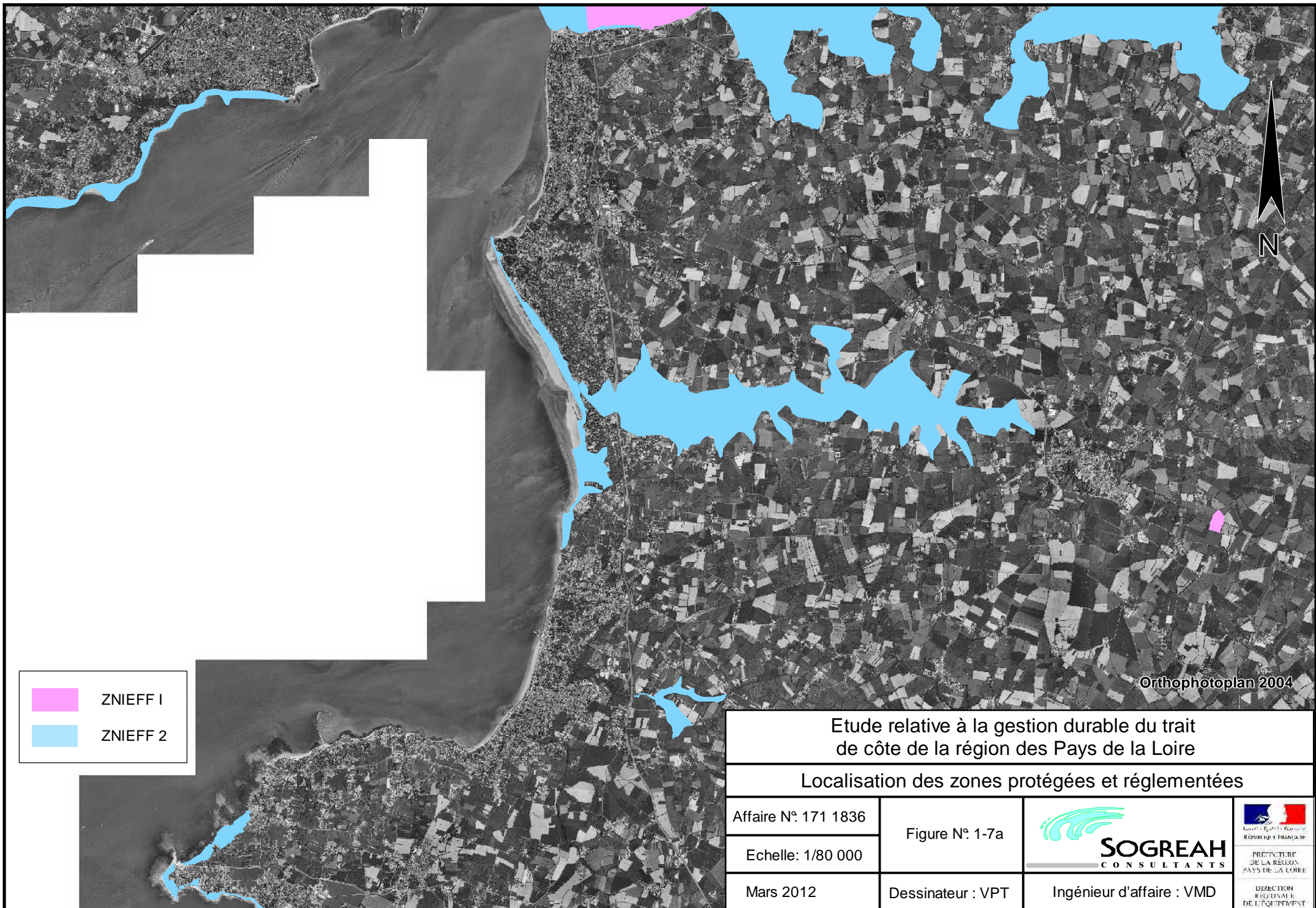
Mars 2012

Dessinateur : GRS



PREFECTURE
DE LA REGION
PAYS DE LA LOIRE

DIRECTION
REGIONALE
DE L'EQUIPEMENT





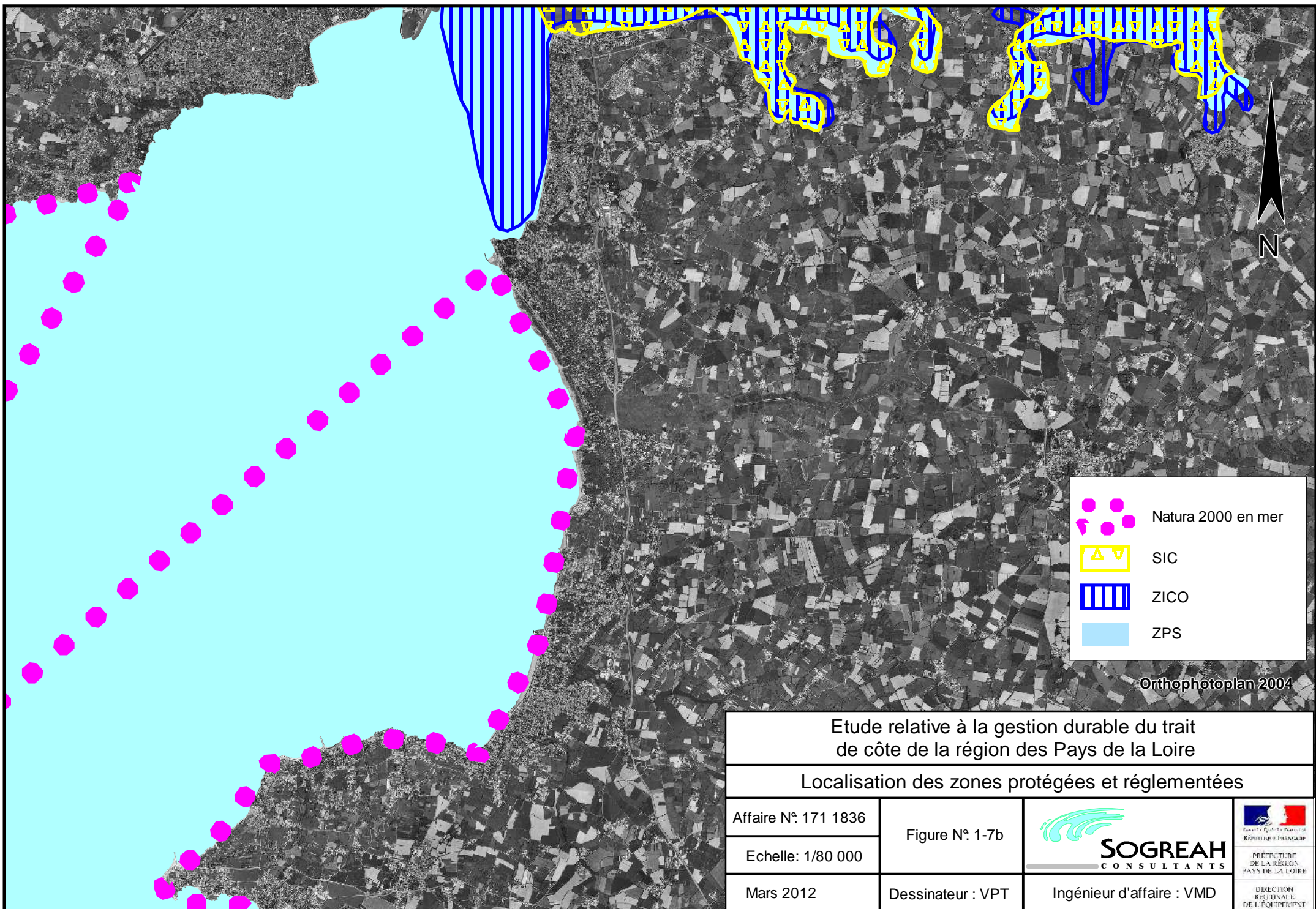
- ZNIEFF 1
- ZNIEFF 2

Orthophotoplan 2004

Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Localisation des zones protégées et réglementées

Affaire N° 171 1836	Figure N° 1-7a		 <small>LEVÉ - ÉQUIPE - BARRAGE</small> RÉPUBLIQUE FRANÇAISE PRÉFECTURE DE LA RÉGION PAYS DE LA LOIRE
Echelle: 1/80 000	Dessinateur : VPT		
Mars 2012			DIRECTION RÉGIONALE DE L'ÉQUIPEMENT





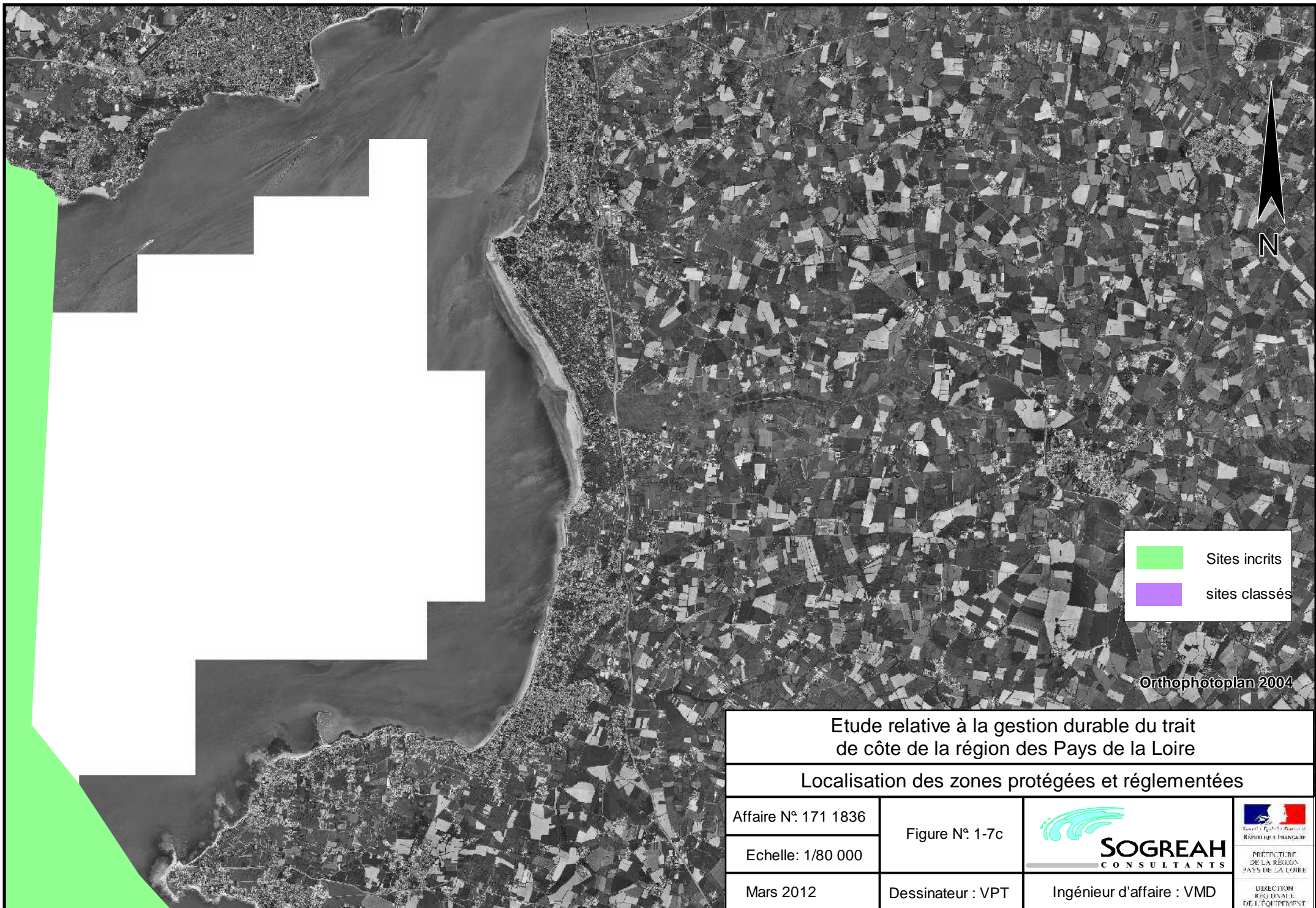
-  Natura 2000 en mer
-  SIC
-  ZICO
-  ZPS

Orthophotoplan 2004

Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Localisation des zones protégées et réglementées



Affaire N° 171 1836	Figure N° 1-7b		 <small>REPUBLIQUE FRANÇAISE</small> PRÉFECTURE DE LA RÉGION PAYS DE LA LOIRE
Echelle: 1/80 000			
Mars 2012	Dessinateur : VPT	Ingénieur d'affaire : VMD	<small>DIRECTION REGIONALE DE L'ÉQUIPEMENT</small>



Legend:

- Sites inscrits
- sites classés

Orthophotoplan 2004

Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire			
Localisation des zones protégées et réglementées			
Affaire N° 171 1836	Figure N° 1-7c		 <small>REPUBLIQUE FRANÇAISE</small> PRÉFECTURE DE LA RÉGION PAYS DE LA LOIRE <small>DIRECTION RÉGIONALE DE L'ÉQUIPEMENT</small>
Echelle: 1/80 000			
Mars 2012	Dessinateur : VPT	Ingénieur d'affaire : VMD	

Distribution des hauteurs

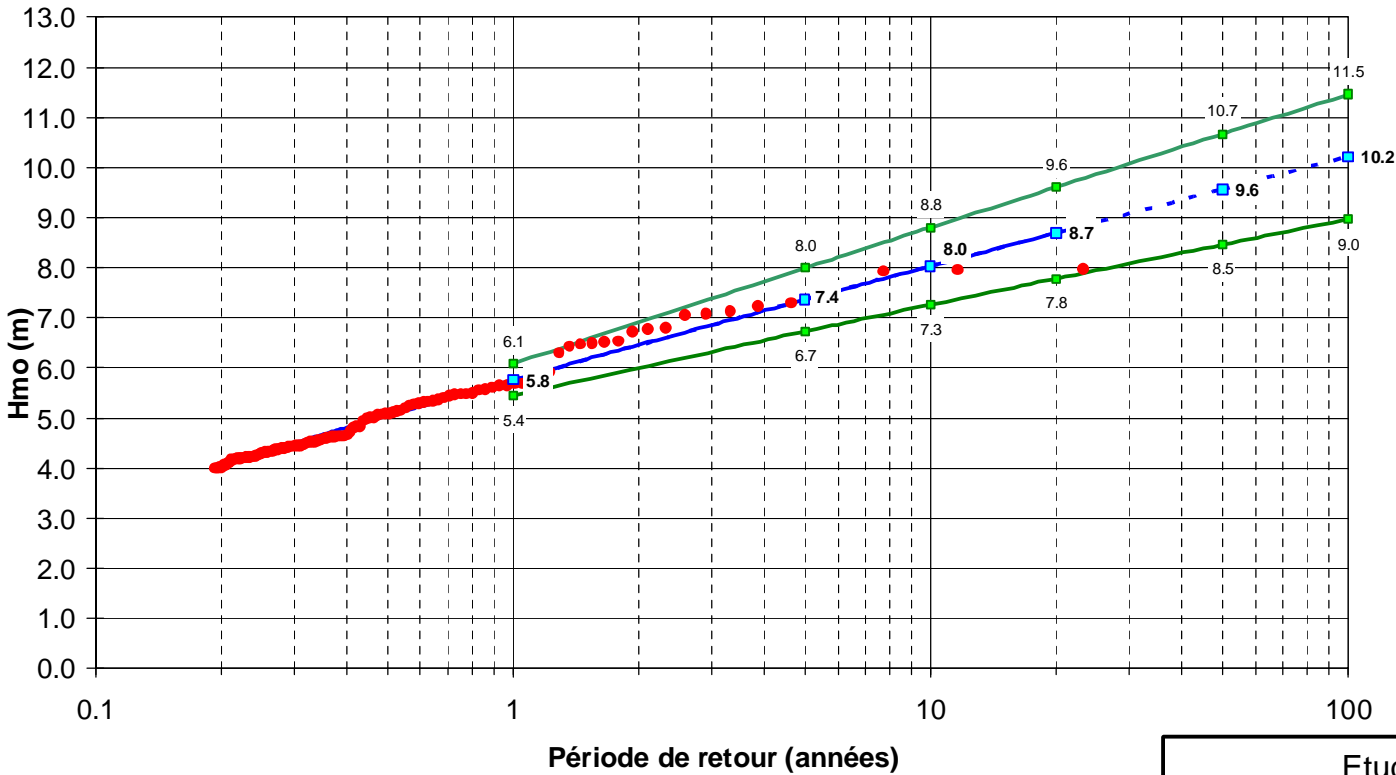
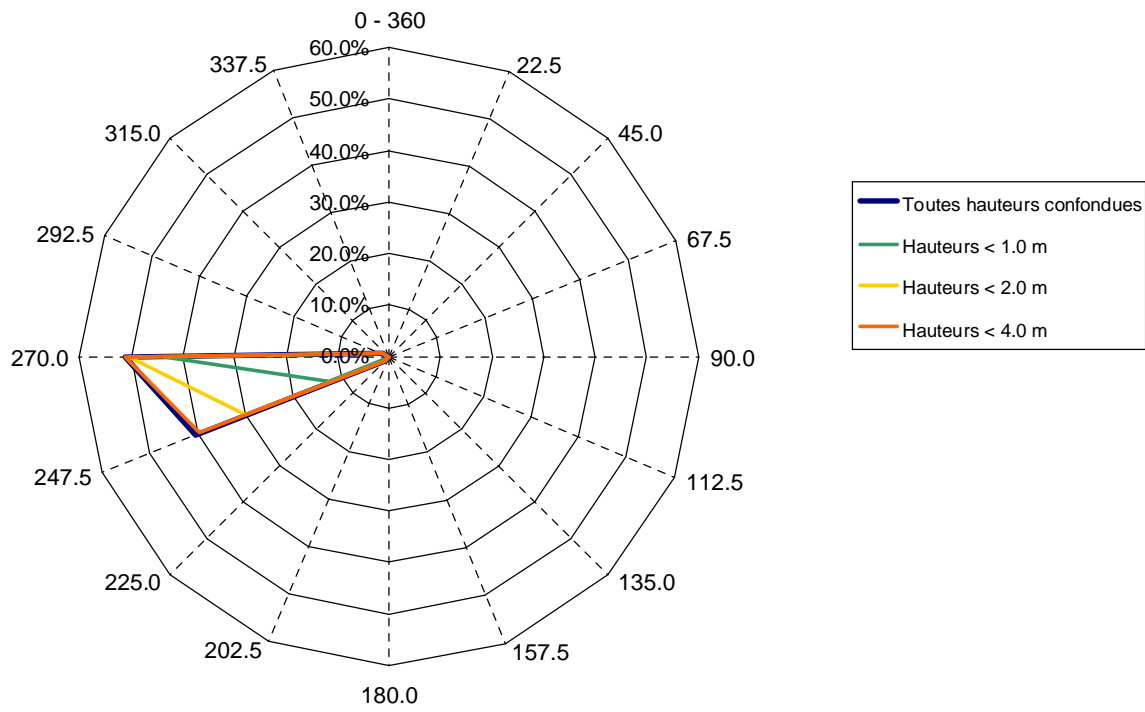
Secteurs →	Directions moyennes des houles (degrés Nord)																Total
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
Hmo (m) ↓	0 - 360	22.5	45.0	67.5	90.0	112.5	135.0	157.5	180.0	202.5	225.0	247.5	270.0	292.5	315.0	337.5	
0.0 - 0.5										0.01	0.21	1.64	21.64	1.50			25.00
0.5 - 1.0										0.00	0.41	10.93	21.88	0.02			33.25
1.0 - 1.5											0.30	10.78	5.04				16.11
1.5 - 2.0											0.14	6.62	1.85				8.60
2.0 - 2.5											0.05	4.38	0.56				4.99
2.5 - 3.0											0.00	2.80	0.11				2.91
3.0 - 3.5												1.54	0.00				1.54
3.5 - 4.0												0.87					0.87
4.0 - 4.5												0.48					0.48
4.5 - 5.0												0.23					0.23
5.0 - 5.5												0.15					0.15
5.5 - 6.0												0.08					0.08
> 6.0												0.12					0.12
Total	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	1.11	40.60	51.08	1.52	0.00	0.00	94.33

Distribution des périodes

Secteurs →	Directions moyennes des houles (degrés Nord)																Total
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
Tp (s) ↓	0 - 360	22.5	45.0	67.5	90.0	112.5	135.0	157.5	180.0	202.5	225.0	247.5	270.0	292.5	315.0	337.5	
0 - 3											0.01	0.01	0.02	0.05			0.08
3 - 5										0.02	0.20	0.43	0.79	0.63			2.07
5 - 7										0.00	0.42	1.71	6.88	0.73			9.75
7 - 9											0.34	3.36	18.57	0.11			22.38
9 - 11											0.12	5.32	16.79				22.23
11 - 13											0.02	11.59	7.61				19.22
13 - 15											0.00	13.01	0.41				13.43
15 - 17												3.90	0.00				3.90
17 - 19												0.90					0.90
19 - 21												0.27					0.27
> 21												0.11					0.11
Total	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	1.11	40.60	51.08	1.52	0.00	0.00	94.33

Rose des houles

5,67 % de calmes



Graphique des extrêmes

Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Statistiques des états de mer en zone côtière (point PTD)

Affaire N : 1711836

Figure N° : 1-8

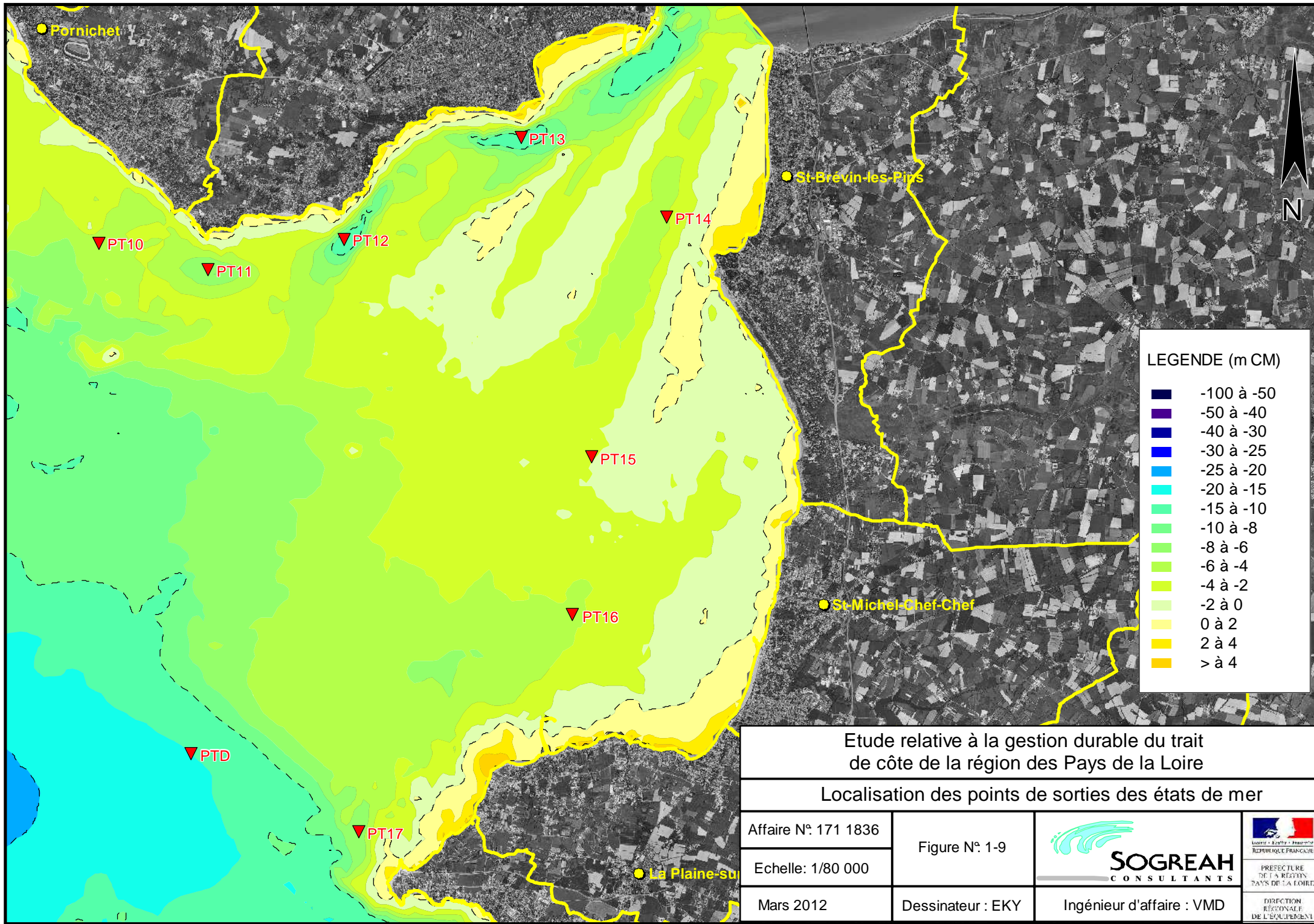
Mars 2012

Dessinateur : EKY

SOGREAH
CONSULTANTS



Ingénieur d'affaire : VMD

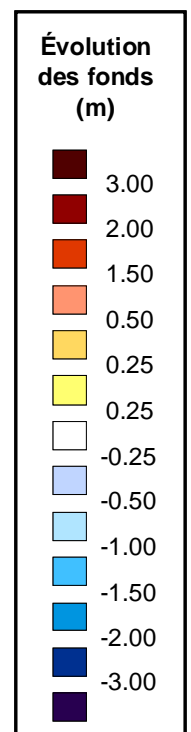
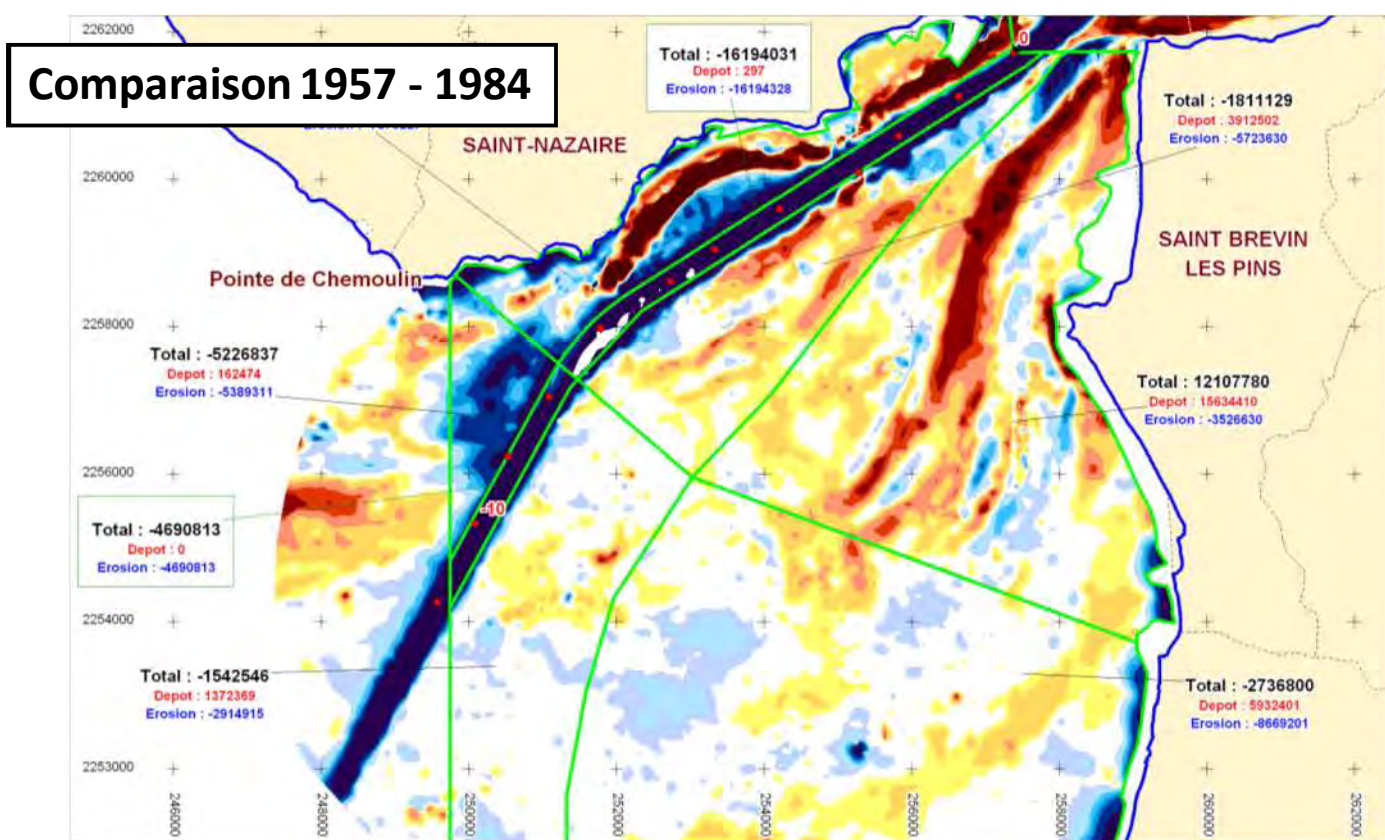
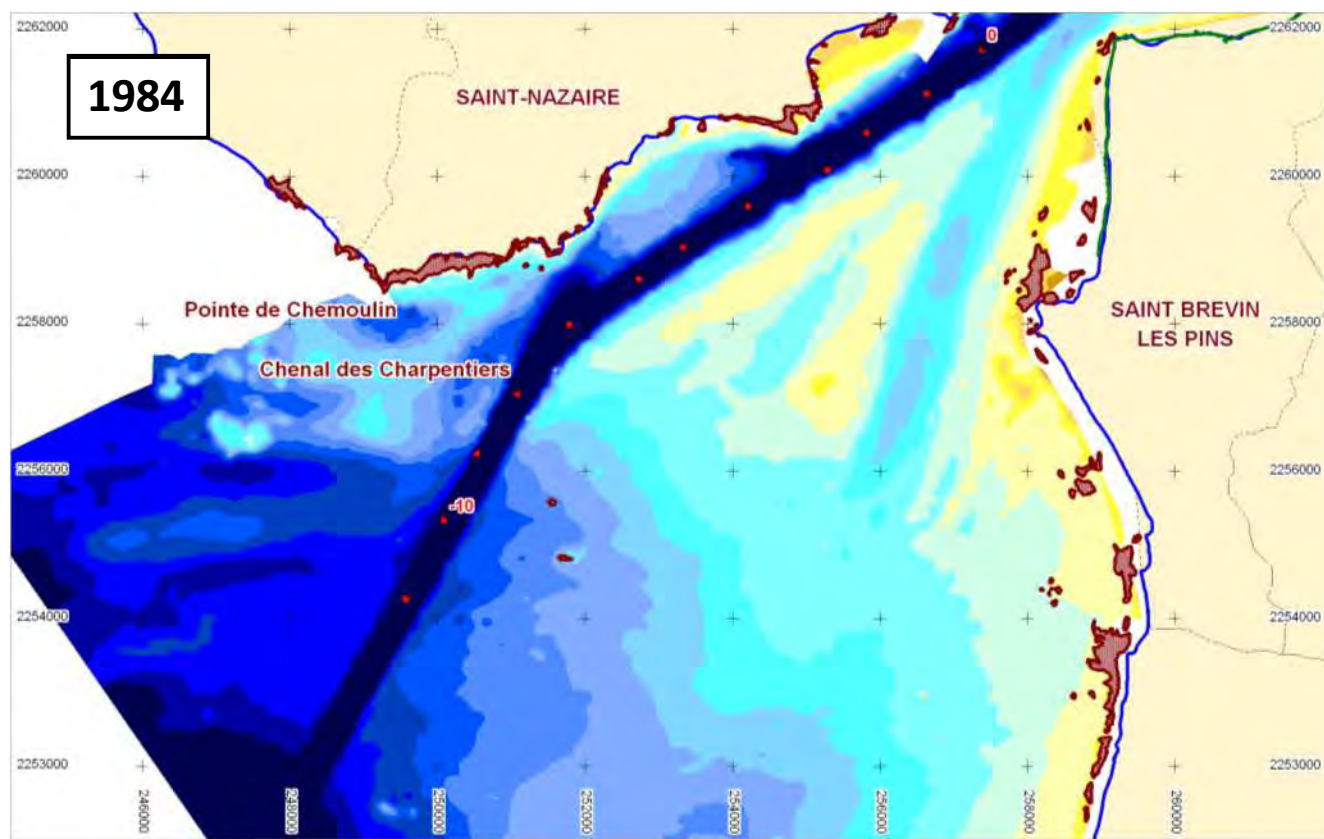
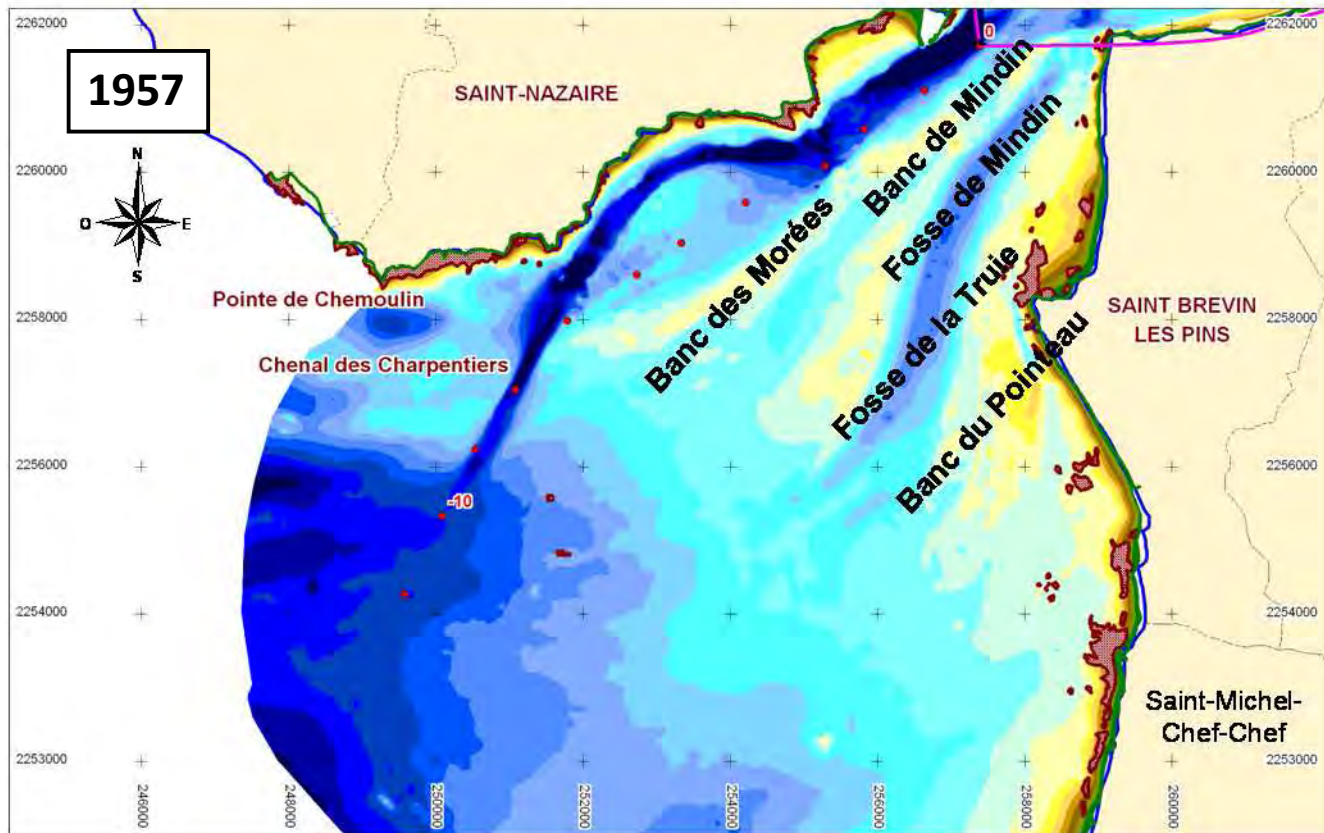




Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Localisation des points de sorties des états de mer

Affaire N°: 171 1836	Figure N°: 1-9		 PREFECTURE DE LA REGION PAYS DE LA LOIRE
Echelle: 1/80 000	Dessinateur : EKY		
Mars 2012	Ingénieur d'affaire : VMD		



Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Evolution des fonds au niveau de l'estuaire externe : période 1957 - 1984

Affaire N : 1711836

Figure N° : 1-10

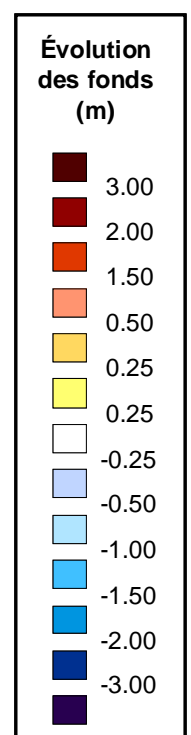
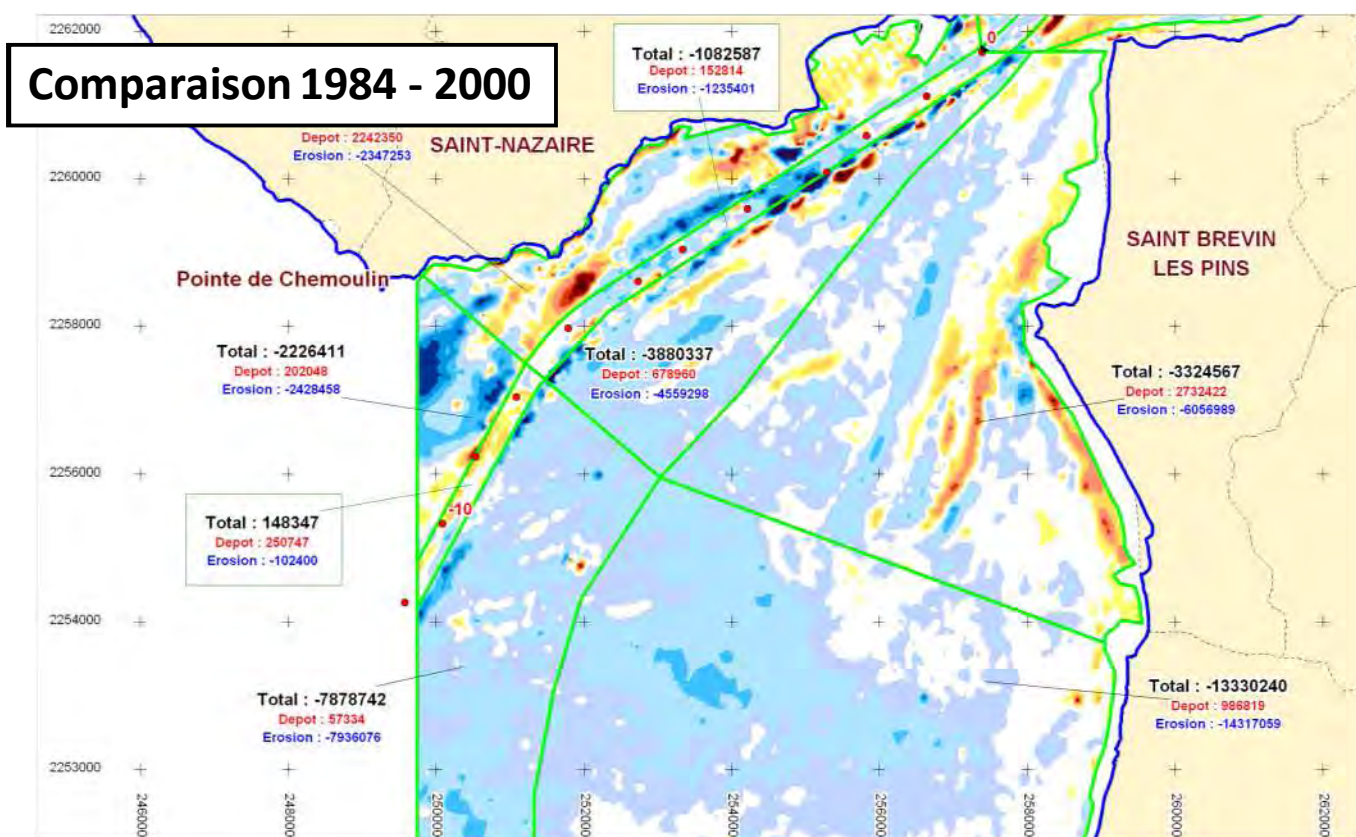
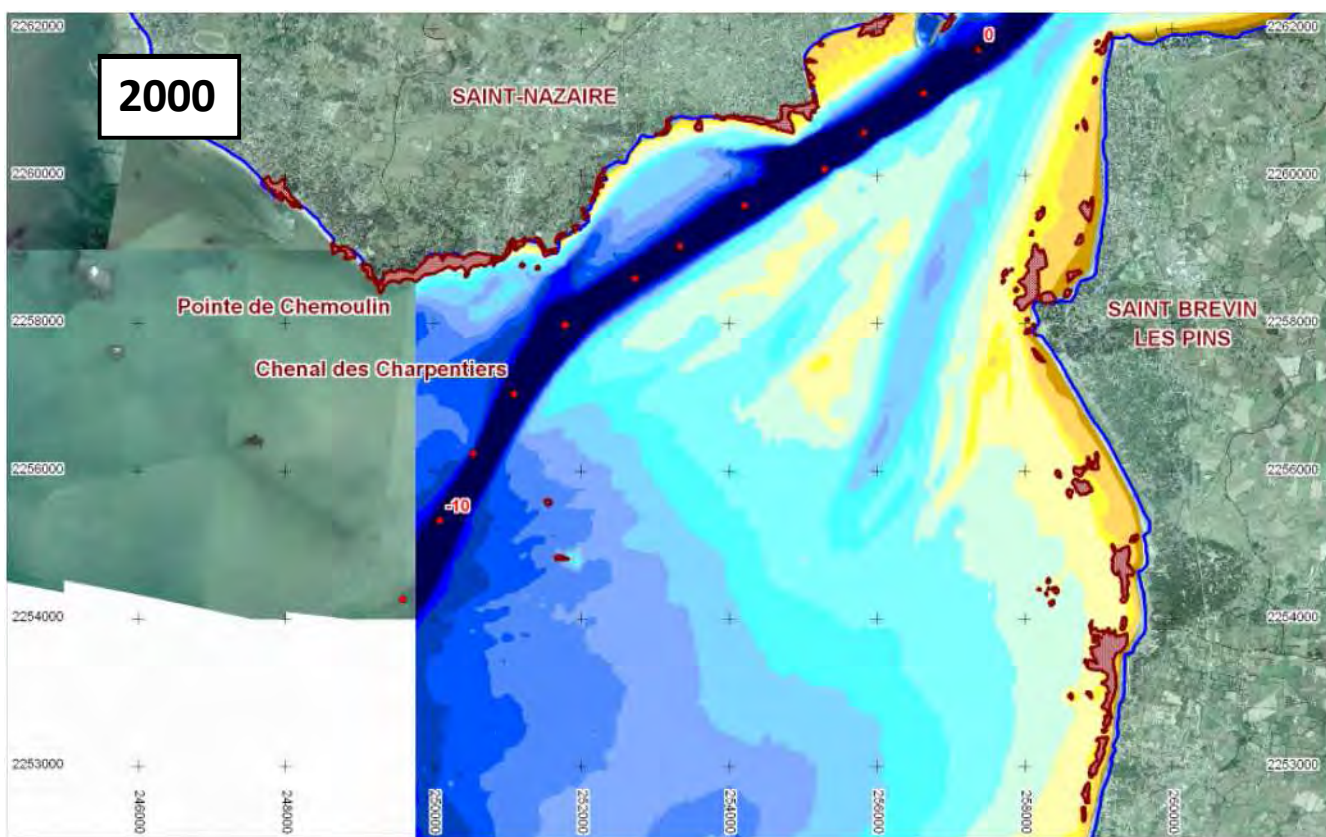
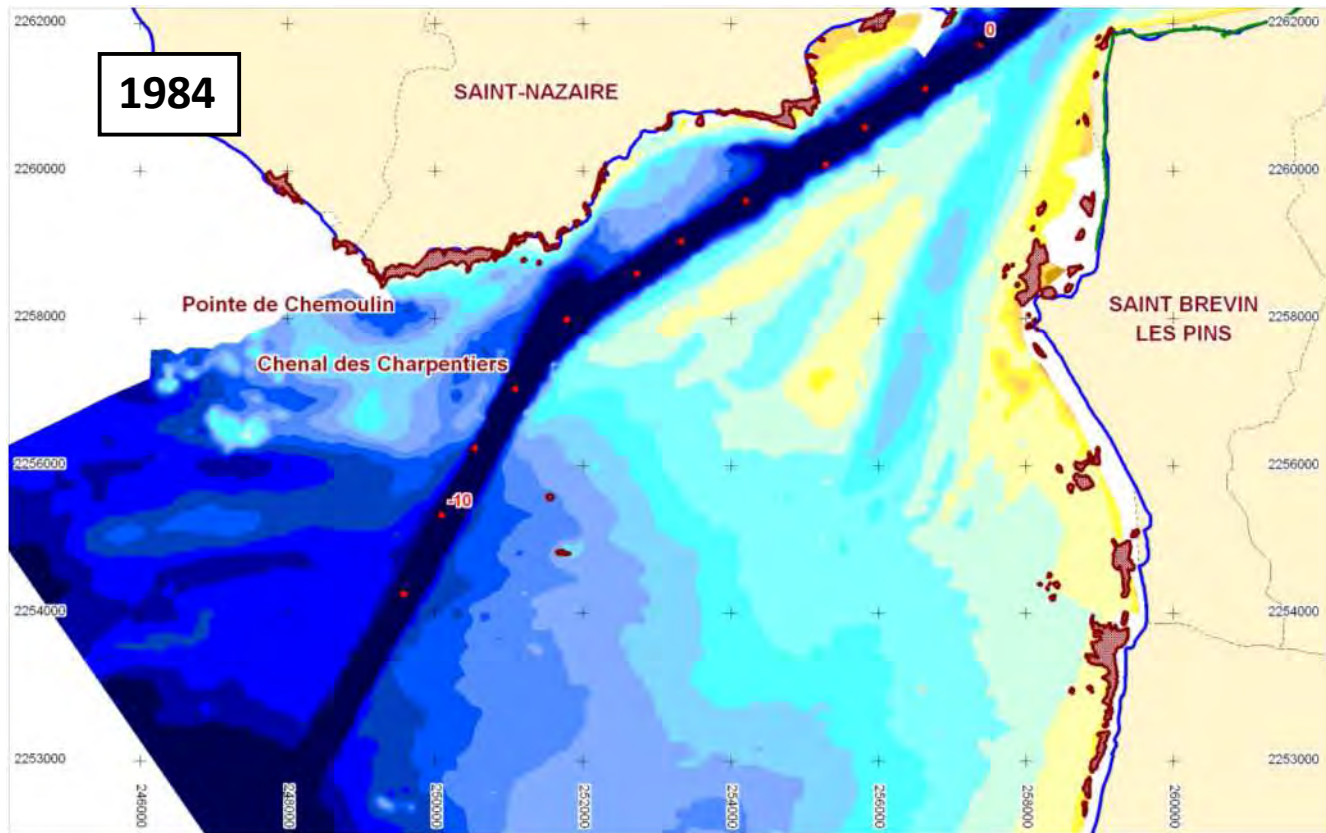
Mars 2012

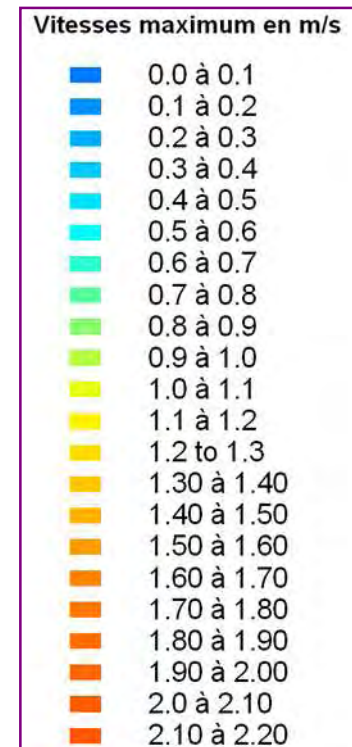
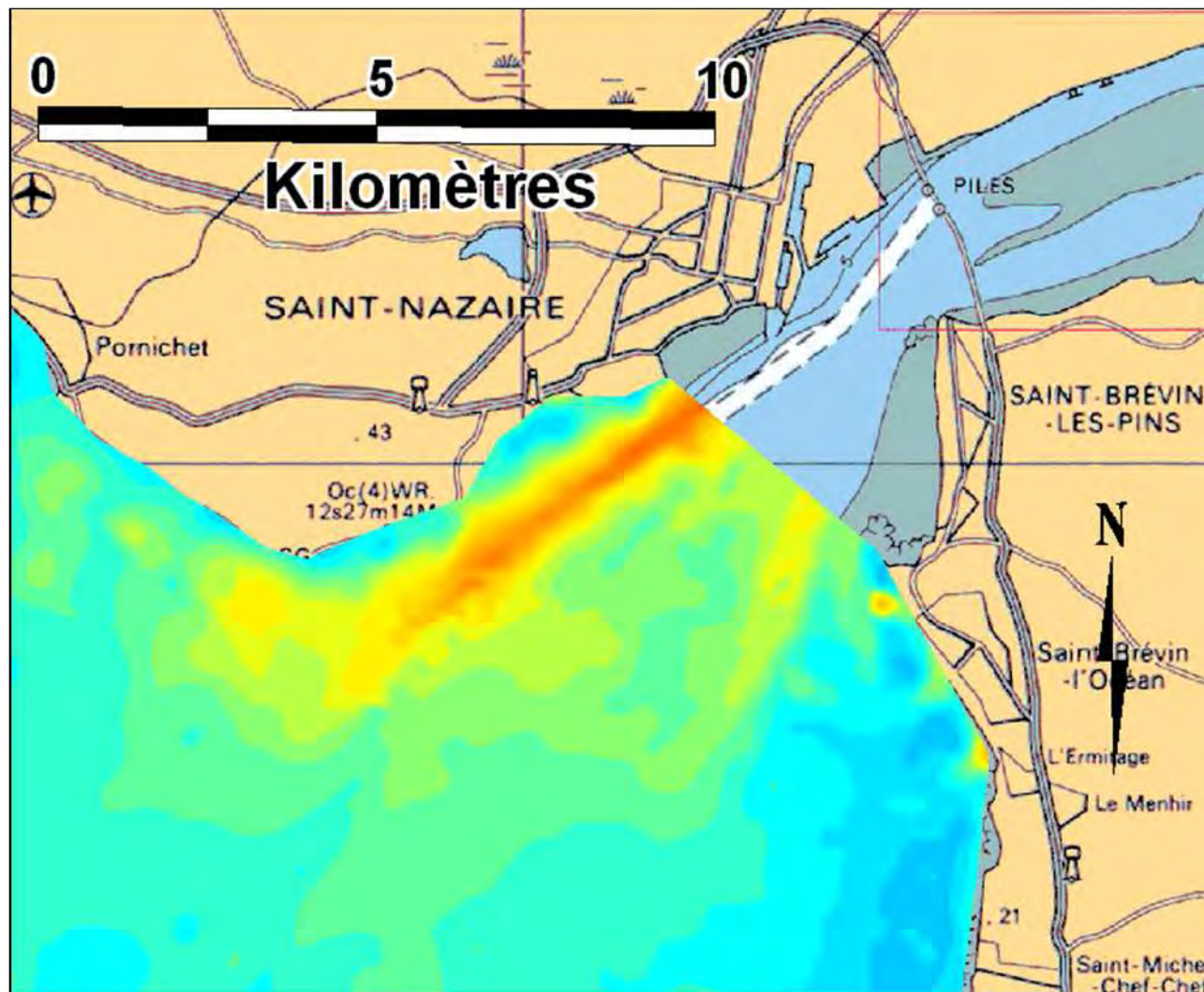
Dessinateur : EKY



Ingénieur d'affaire : VMD







source : Sogreah, 2008

Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Courants de marée moyennés sur la verticale et sur un cycle de 15 jours

Affaire N : 1711836

Figure N°: 1-12

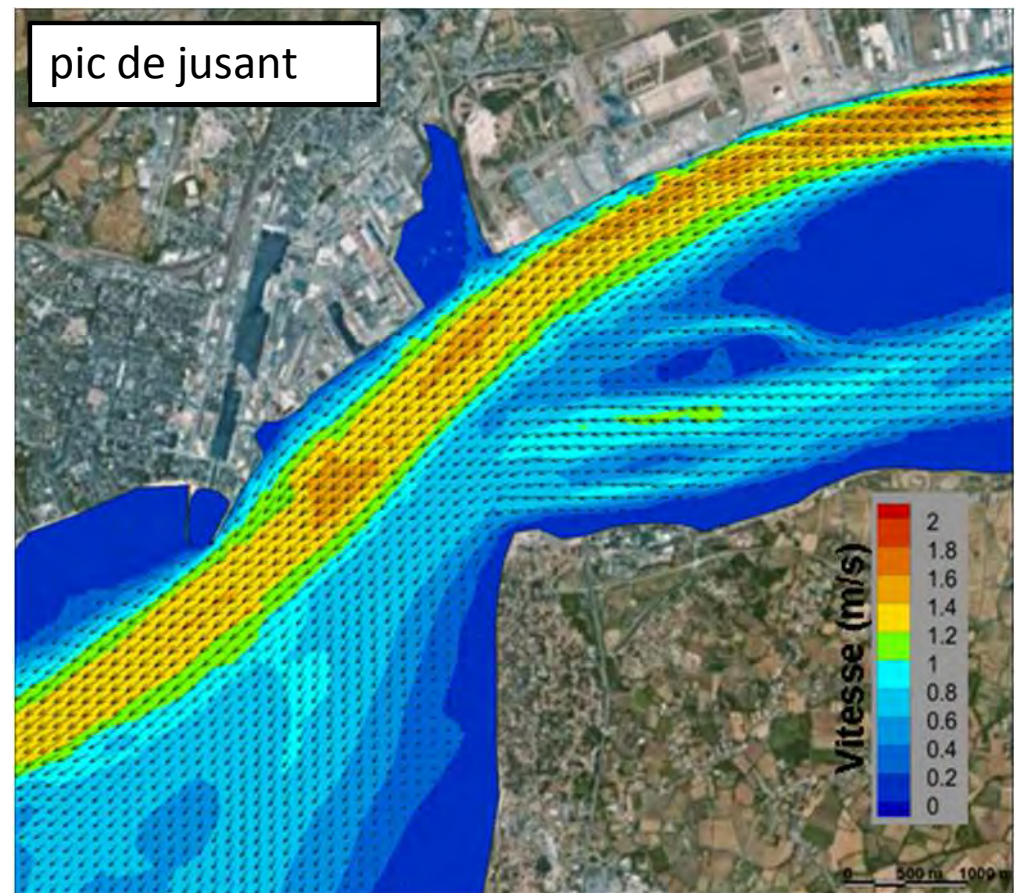
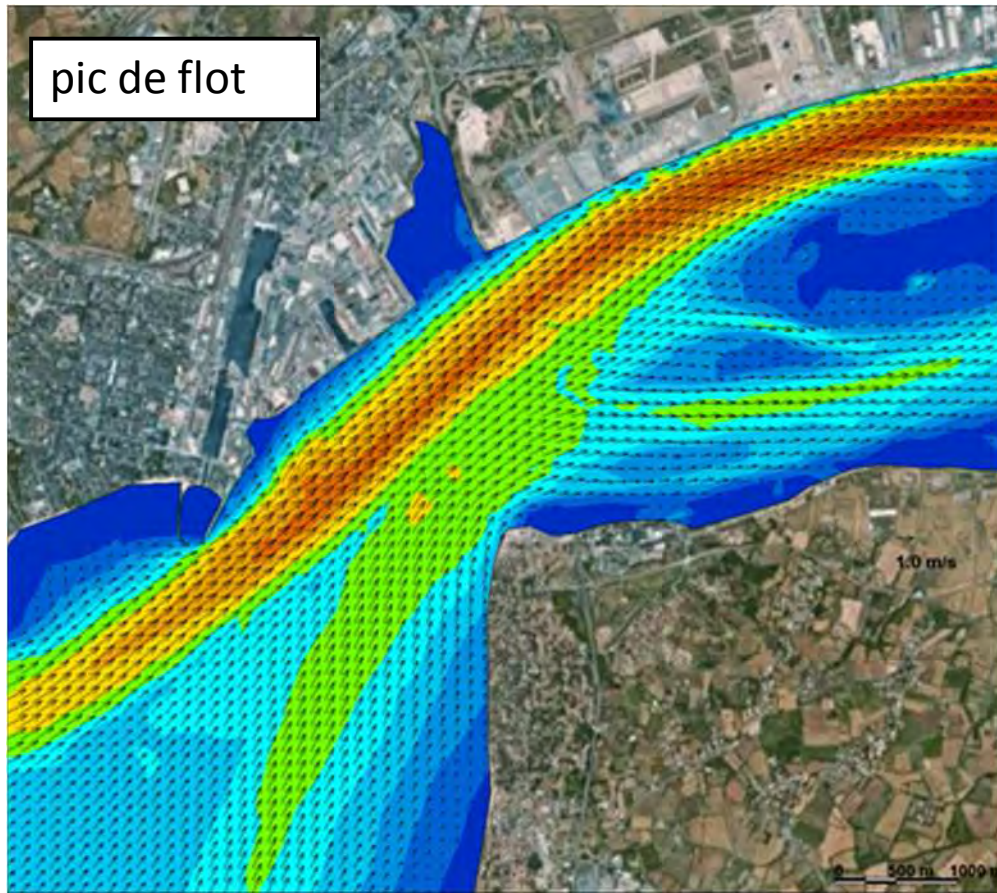
Mars 2012

Dessinateur : EKY





Ingénieur d'affaire : VMD



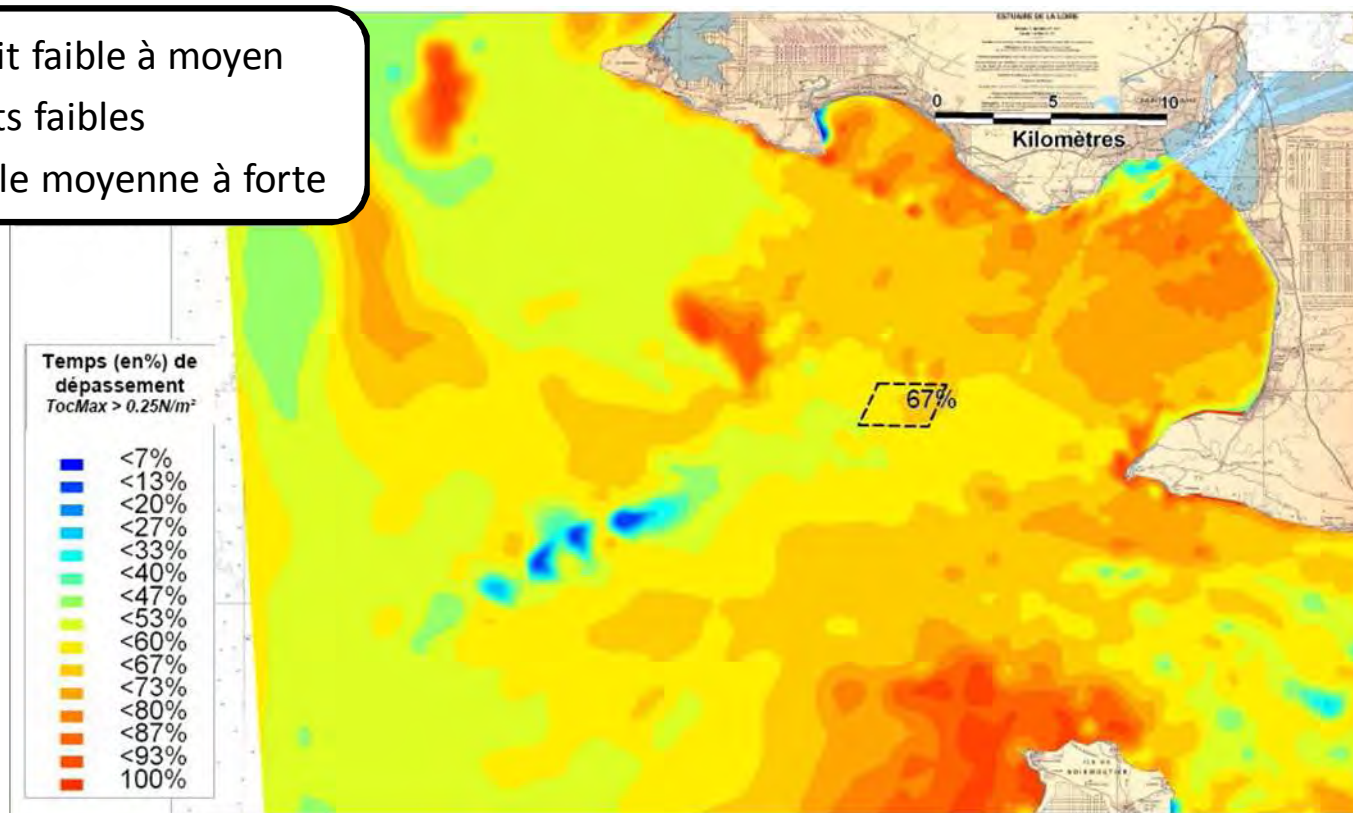


Marée de vives-eaux (coefficient 97)
faible débit (246 m³/s)

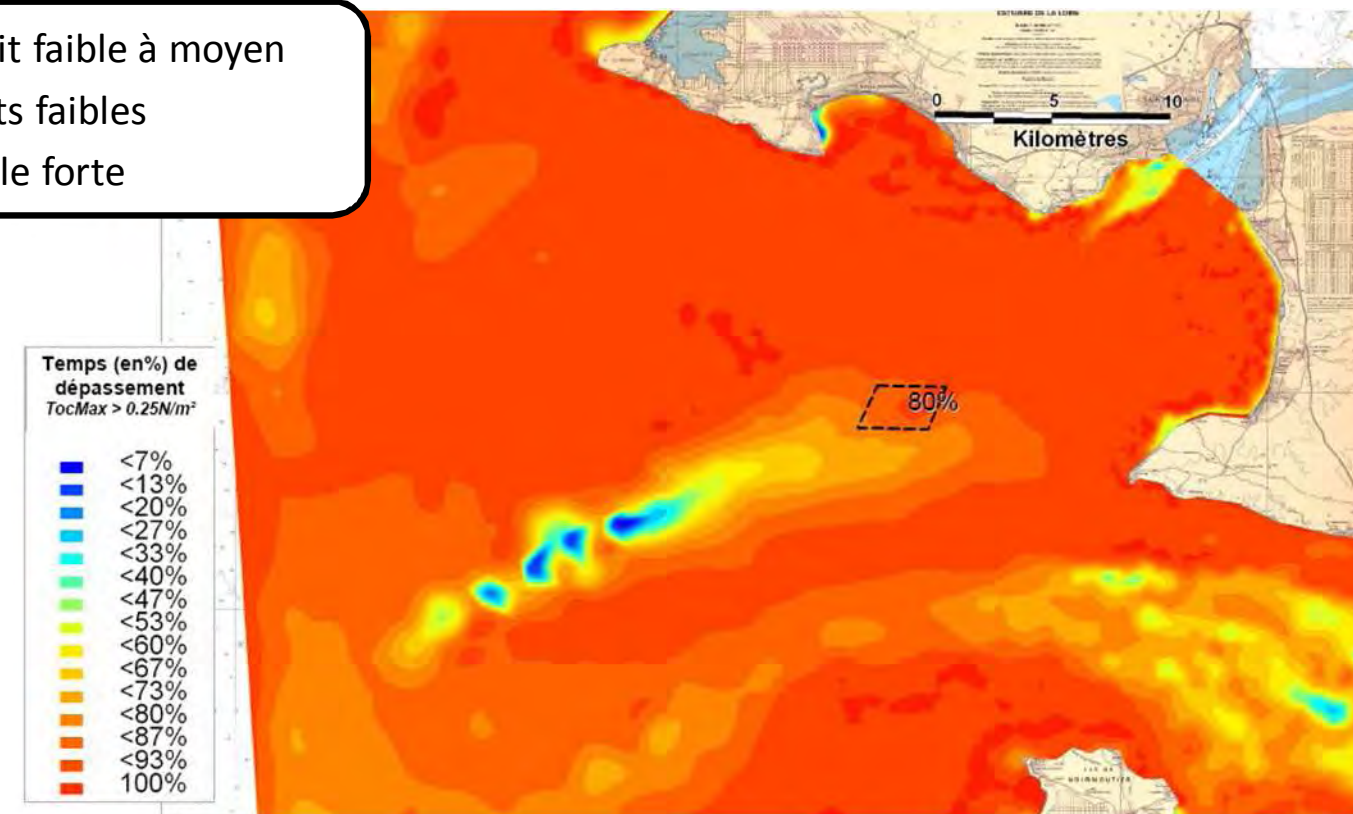
source : Sogreah, 2008

<p>Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire</p> <p>Répartition des flux de marée selon le flot et le jusant</p>			
Affaire N : 1711836	Figure N°: 1-13		 <small>PRÉFECTURE DE LA RÉGION PAYS DE LA LOIRE</small>
Mars 2012	Dessinateur : EKY	Ingénieur d'affaire : VMD	
			<small>DIRECTION RÉGIONALE DE L'ÉQUIPEMENT</small>

Débit faible à moyen
Vents faibles
Houle moyenne à forte

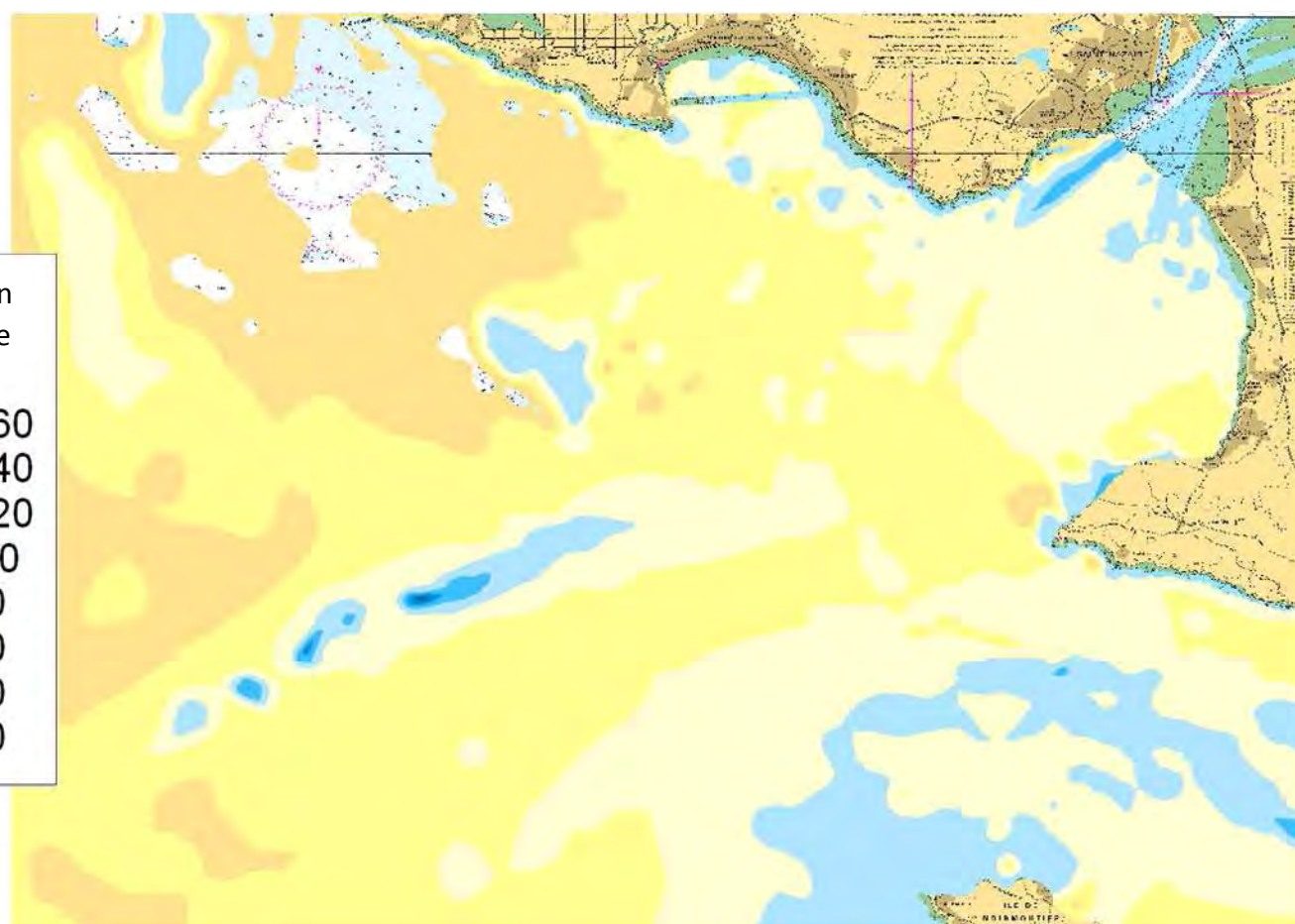


Débit faible à moyen
Vents faibles
Houle forte



Pourcentage d'évolution
d'une situation à l'autre

- < à -0.80
- 0.80 à -0.60
- 0.60 à -0.40
- 0.40 à -0.20
- 0.20 à 0.00
- 0.00 à 0.20
- 0.20 à 0.40
- 0.40 à 0.60
- 0.60 à 0.80



source : SOGREAH, 2008

Etude relative à la gestion durable du trait
de côte de la région des Pays de la Loire

Evaluation de l'influence de la houle sur l'intensité de la contrainte de
cisaillement sur le fond

Affaire N : 1711836

Figure N° : 1-14

Mars 2012

Dessinateur : EKY

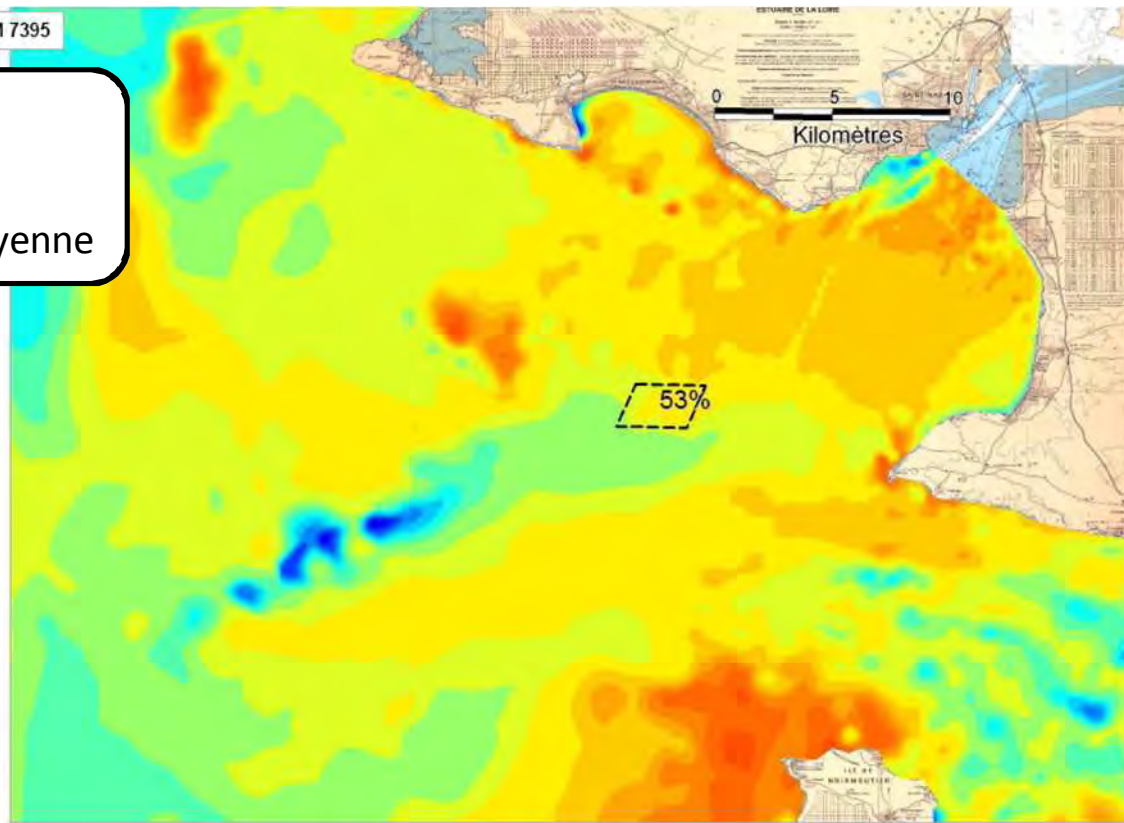
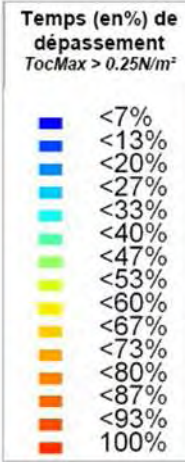
SOGREAH
CONSULTANTS

Ingénieur d'affaire : VMD

PRÉFECTURE
DE LA RÉGION
PAYS DE LA LOIRE
DIRECTION
RÉGIONALE
DE L'ÉQUIPEMENT

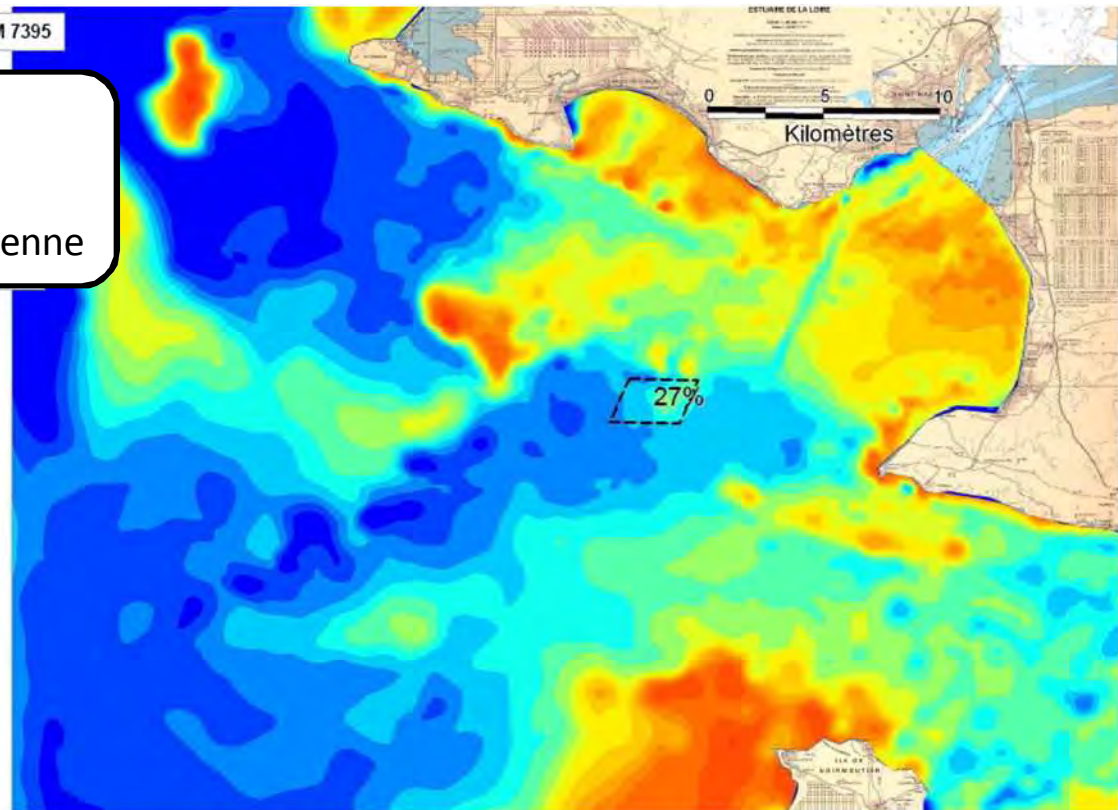
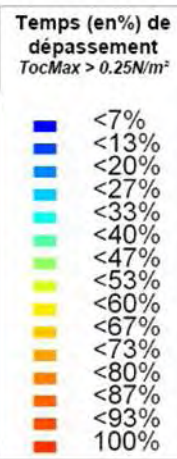
Fond de plan : carte SHOM 7395

Débit faible
Vents faibles
Houle faible à moyenne

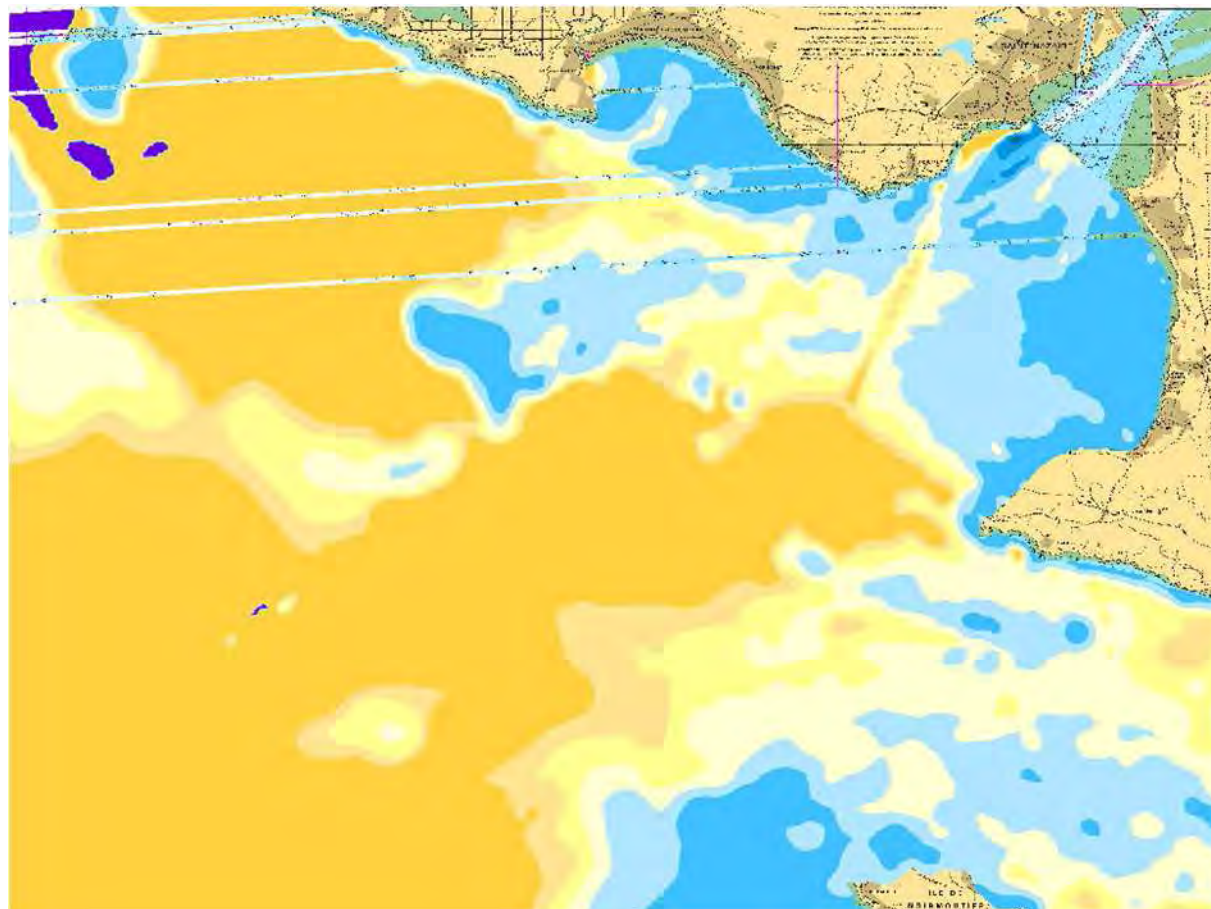
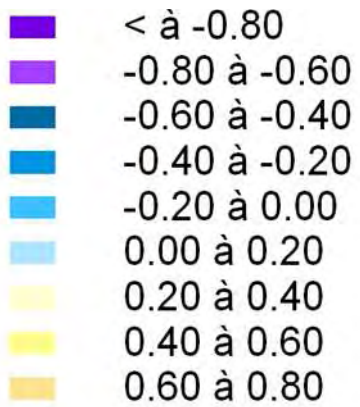


Fond de plan : carte SHOM 7395

Débit moyen
Vents faibles
Houle faible à moyenne



Pourcentage d'évolution
d'une situation à l'autre



source : SOGREAH, 2008

Etude relative à la gestion durable du trait
de côte de la région des Pays de la Loire

Evaluation de l'influence du débit sur l'intensité de la contrainte de
cisaillement sur le fond

Affaire N : 1711836

Figure N° : 1-15

Mars 2012

Dessinateur : EKY

SOGREAH
CONSULTANTS

Ingénieur d'affaire : VMD

PRÉFECTURE
DE LA RÉGION
PAYS DE LA LOIRE
DIRECTION
RÉGIONALE
DE L'ÉQUIPEMENT

Orthophotoplan 2004

USIII - C

Pont de Saint-Nazaire

USIV - A
Nez
de Chien

SIII - B

Plages du pont de Saint-Nazaire
à la pointe du Pointeau

● St-Brévin-les-Pins



Pointe du Pointeau

USIV - B

Plages de la pointe du Pointeau
à Tharon-Plage

● St-Michel-Chef-Chef

Port de Comberge

Littoral de Tharon-Plage
au port de la Gravette

Littoral du port de la Gravette
à la pointe Saint-Gildas

USIV - C

Port de la Gravette

Etude relative à la gestion durable du trait
de côte de la région des Pays de la Loire

Découpage en sous-secteurs de l'US IV

Affaire N° 171 1836

Figure N° 2-1

Echelle: 1/55 000



Mars 2012

Dessinateur : EKY

Ingénieur d'affaire : VMD

DIRECTION REGIONALE DE L'EQUIPEMENT

Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Présentation du littoral de l'USIV-A

Affaire N : 1711836

Figure N°: 3-1



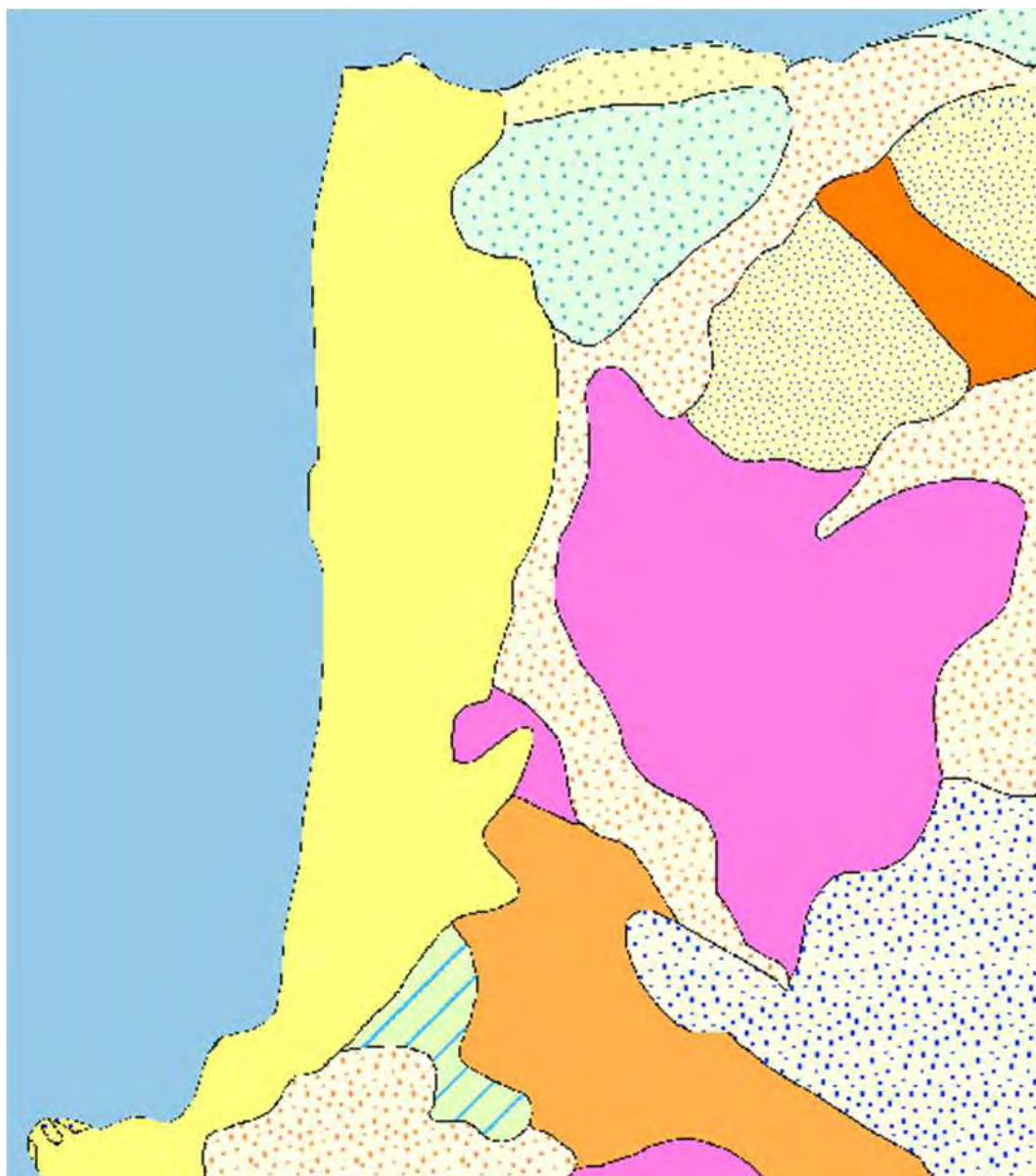
Echelle: 1/15 000

Mars 2012

Dessinateur : EKY

Ingénieur d'affaire : VMD





-  Alluvions marines, vases "br"
-  Cordon littoral actuel, sables et galets
-  Formations dunaires
-  Colluvions indifférenciées
-  Alluvions fluvio-marines de l'estuaire de la Loire, vases et sables, Holocène
-  Levées sableuses des berges de la Loire, Holocène
-  Alluvions de la moyenne terrasse, graviers, sables, argiles, Pléistocène moyen-supérieur
-  Limons éoliens
-  Massif de Saint-Père-en-Retz, granite d'anatexie à biotite
-  Formation de Muzillac, migmatites de Saint-Nazaire, gneiss métatectiques à biotite et sillimanite
-  Formation de Muzillac, gneiss leptynitiques à sillimanite
-  Formation de Muzillac, gneiss ocellés et leptynites migmatitiques de Saint-Brévin-l'Océan
-  Formation de Muzillac, migmatites, gneiss injectés de granite
-  Formation de Muzillac, amphibolites, amphibolo-pyroxénites
-  Formation de Muzillac, pyroxénites, gneiss à pyroxène et amphibole
-  Formation complexe des plateaux, argiles, limons éoliens, graviers, cailloutis de quartz

Source : BRGM (www.infoterre.fr)

Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Géologie de l'USIV-A

Affaire N : 1711836

Echelle : 1/25 000

Mars 2012

Figure N° : 3-2

Dessinateur : EKY



Ingénieur d'affaire : VMD



Distribution des hauteurs

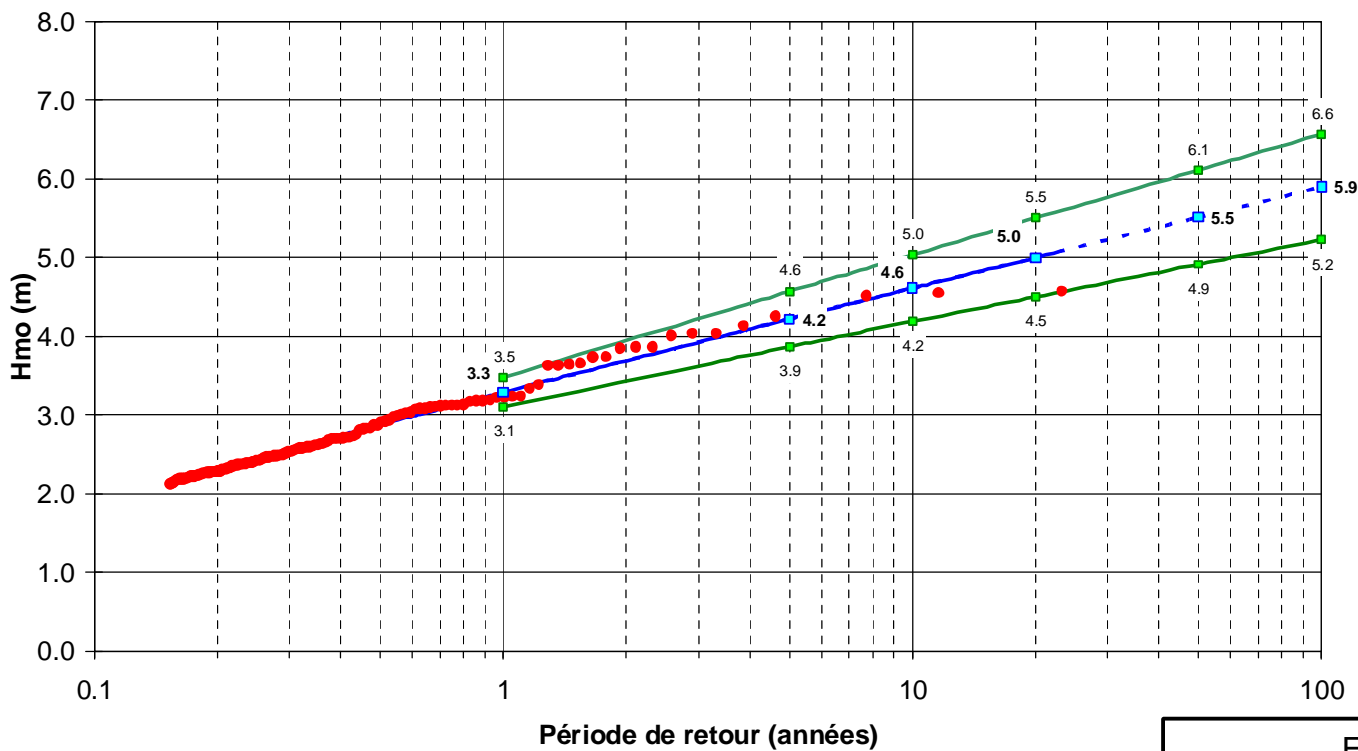
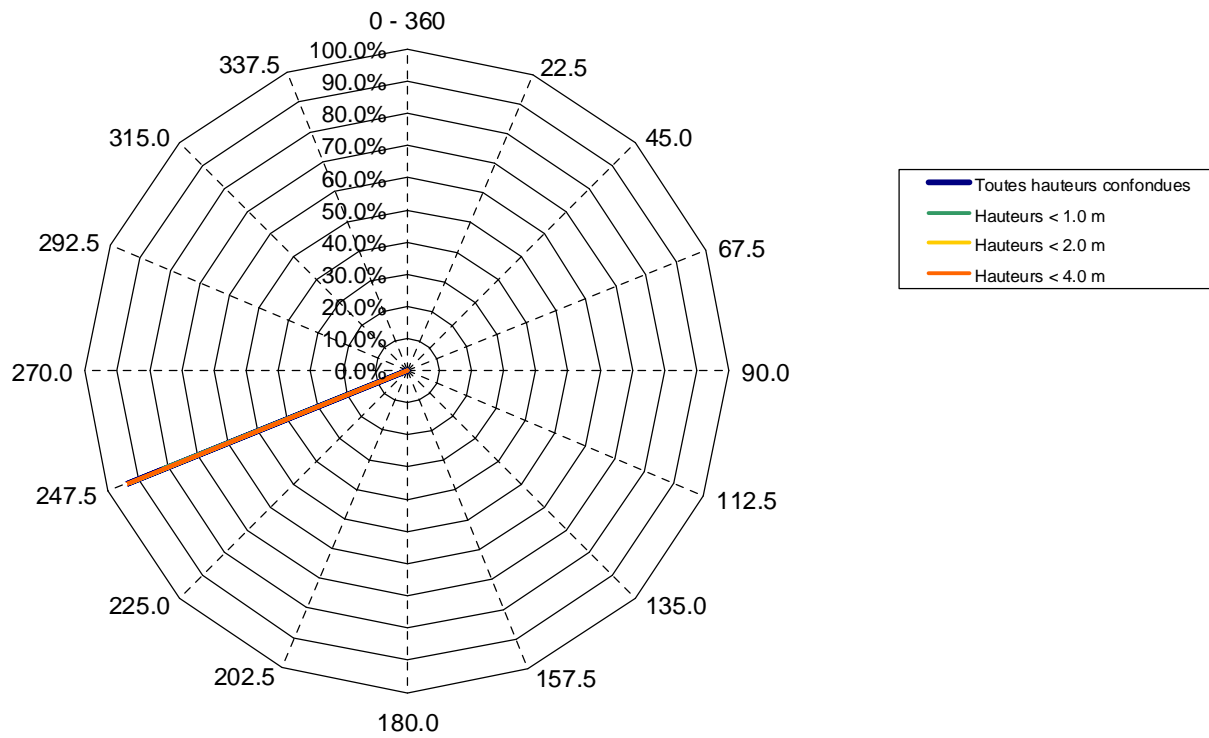
Secteurs →	Directions moyennes des houles (degrés Nord)																Total
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
Hmo (m) ↓	0 - 360	22.5	45.0	67.5	90.0	112.5	135.0	157.5	180.0	202.5	225.0	247.5	270.0	292.5	315.0	337.5	
0.0 - 0.5											0.04	56.15					56.19
0.5 - 1.0											0.00	25.91					25.91
1.0 - 1.5												8.20					8.20
1.5 - 2.0												2.64					2.64
2.0 - 2.5												0.95					0.95
2.5 - 3.0												0.29					0.29
3.0 - 3.5												0.10					0.10
3.5 - 4.0												0.04					0.04
4.0 - 4.5												0.01					0.01
4.5 - 5.0																	0.00
5.0 - 5.5																	0.00
5.5 - 6.0																	0.00
> 6.0																	0.00
Total	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	94.29	0.00	0.00	0.00	0.00	94.33

Distribution des périodes

Secteurs →	Directions moyennes des houles (degrés Nord)																Total
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
Tp (s) ↓	0 - 360	22.5	45.0	67.5	90.0	112.5	135.0	157.5	180.0	202.5	225.0	247.5	270.0	292.5	315.0	337.5	
0 - 3												0.01					0.01
3 - 5												0.55					0.55
5 - 7												4.23					4.23
7 - 9											0.00	18.22					18.23
9 - 11											0.03	24.35					24.38
11 - 13											0.02	22.71					22.73
13 - 15											0.00	17.57					17.57
15 - 17												5.37					5.37
17 - 19												0.96					0.96
19 - 21												0.27					0.27
> 21												0.04					0.04
Total	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	94.29	0.00	0.00	0.00	0.00	94.33

Rose des houles

5,67 % de calmes



Graphique des extrêmes

Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Statistiques des états de mer en bordure littorale (point PT14)

Affaire N : 1711836

Figure N° : 3-3

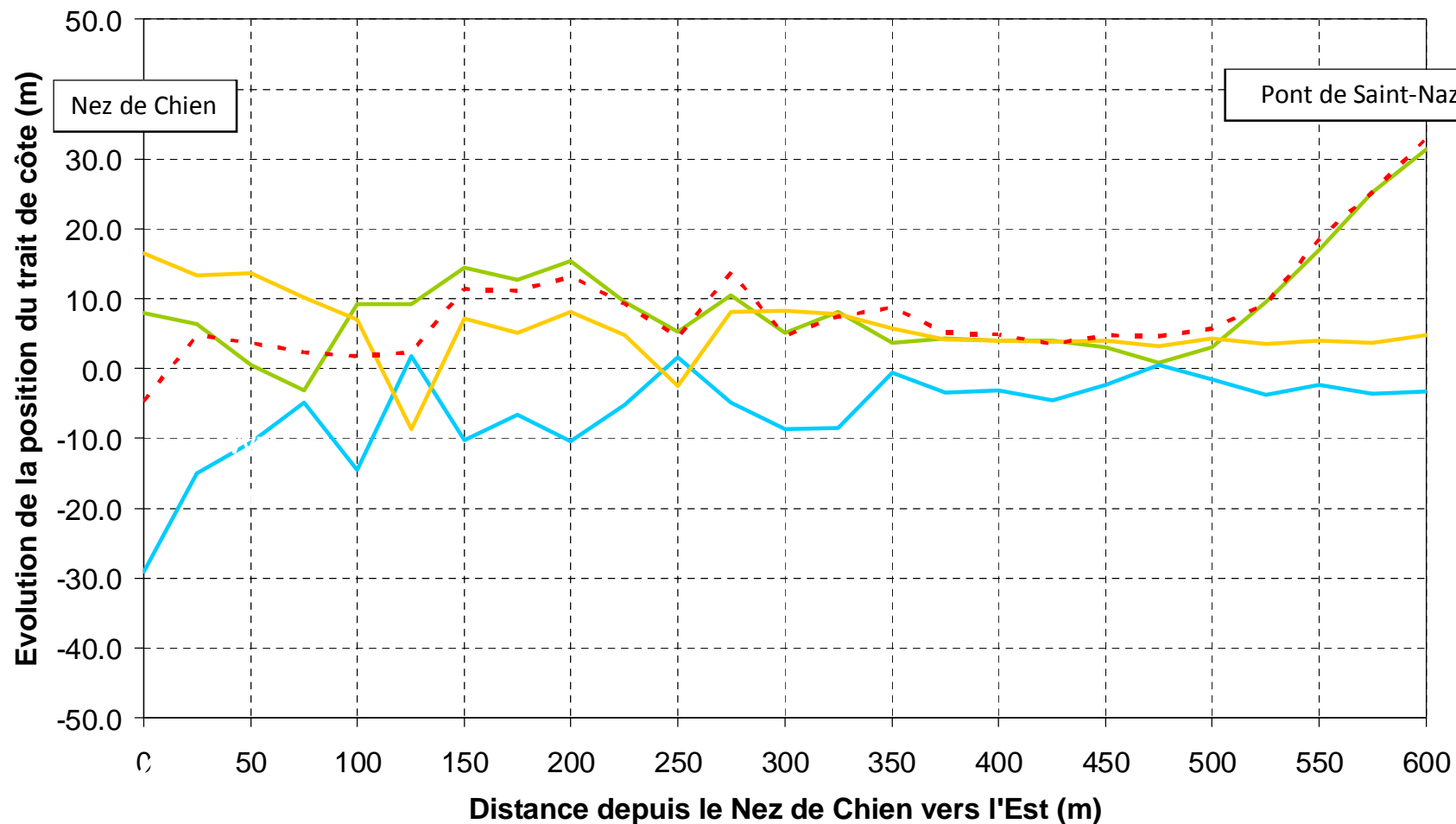
Mars 2012

Dessinateur : EKY



Ingénieur d'affaire : VMD





— 1977-1999 — 1999-2000 — 2000-2004 - - - 1977-2004

Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Evolution historique du trait de côte des plages entre le Nez de Chien et le pont de Saint-Nazaire

Affaire N : 1711836

Figure N°: 3-4

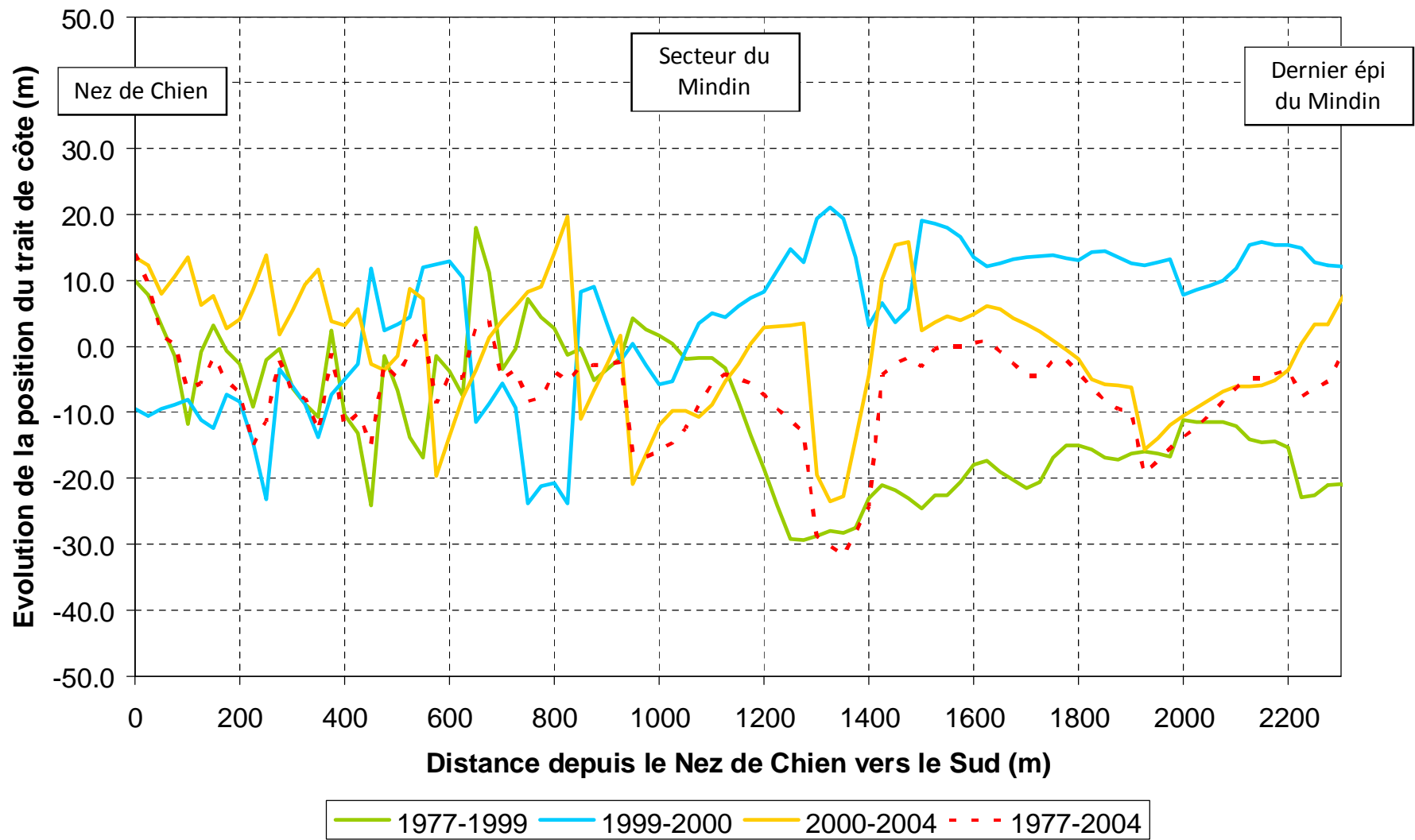
Mars 2012



Dessinateur : EKY



Ingénieur d'affaire : VMD





Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire Evolution historique du trait de côte du secteur du Mindin			
Affaire N : 1711836	Figure N° : 3-5		 PRÉFECTURE DE LA RÉGION PAYS DE LA LOIRE
Mars 2012	Dessinateur : EKY		

Etude relative à la gestion durable du trait
de côte de la région des Pays de la Loire

Evolution historique de la flèche sédimentaire de la Courance

Affaire N°: 1711836

Figure N°: 3-6



PRÉFECTURE
DE LA RÉGION
PAYS DE LA LOIRE

DIRECTION
RÉGIONALE
DE L'ÉQUIPEMENT

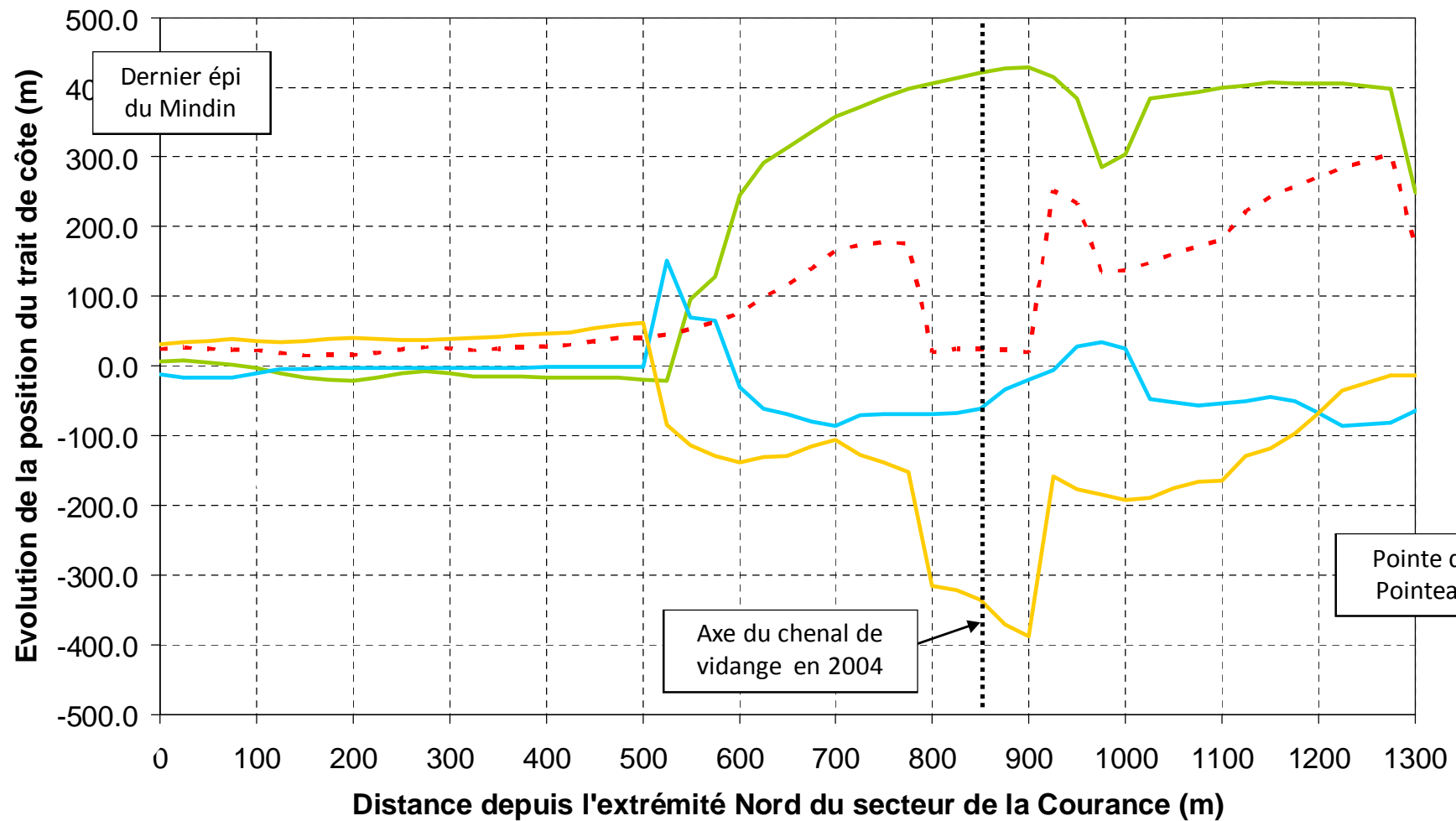
Echelle: -

Mars 2012

Dessinateur : EKY

Ingénieur d'affaire : VMD





Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Evolution historique du trait de côte du secteur de la flèche de la Courance

Affaire N : 1711836

Figure N° : 3-7



Mars 2012

Dessinateur : EKY

Ingénieur d'affaire : VMD

Etude relative à la gestion durable du trait
de côte de la région des Pays de la Loire

Propagation des états de mer sur l'USIV-A

Affaire N° 171 1836

Figure N° 3-8



LE LOIRET - SEINE-SAINT-DENIS
REPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFECTURE
DE LA REGION
PAYS DE LA LOIRE

DIRECTION
REGIONALE
DE L'ÉQUIPEMENT

Echelle: 1/15 000

Mars 2012

Dessinateur : EKY

Ingénieur d'affaire : VMD

Orthophotoplan 2004

CAS SIMULE :

Hs = 2,5 m

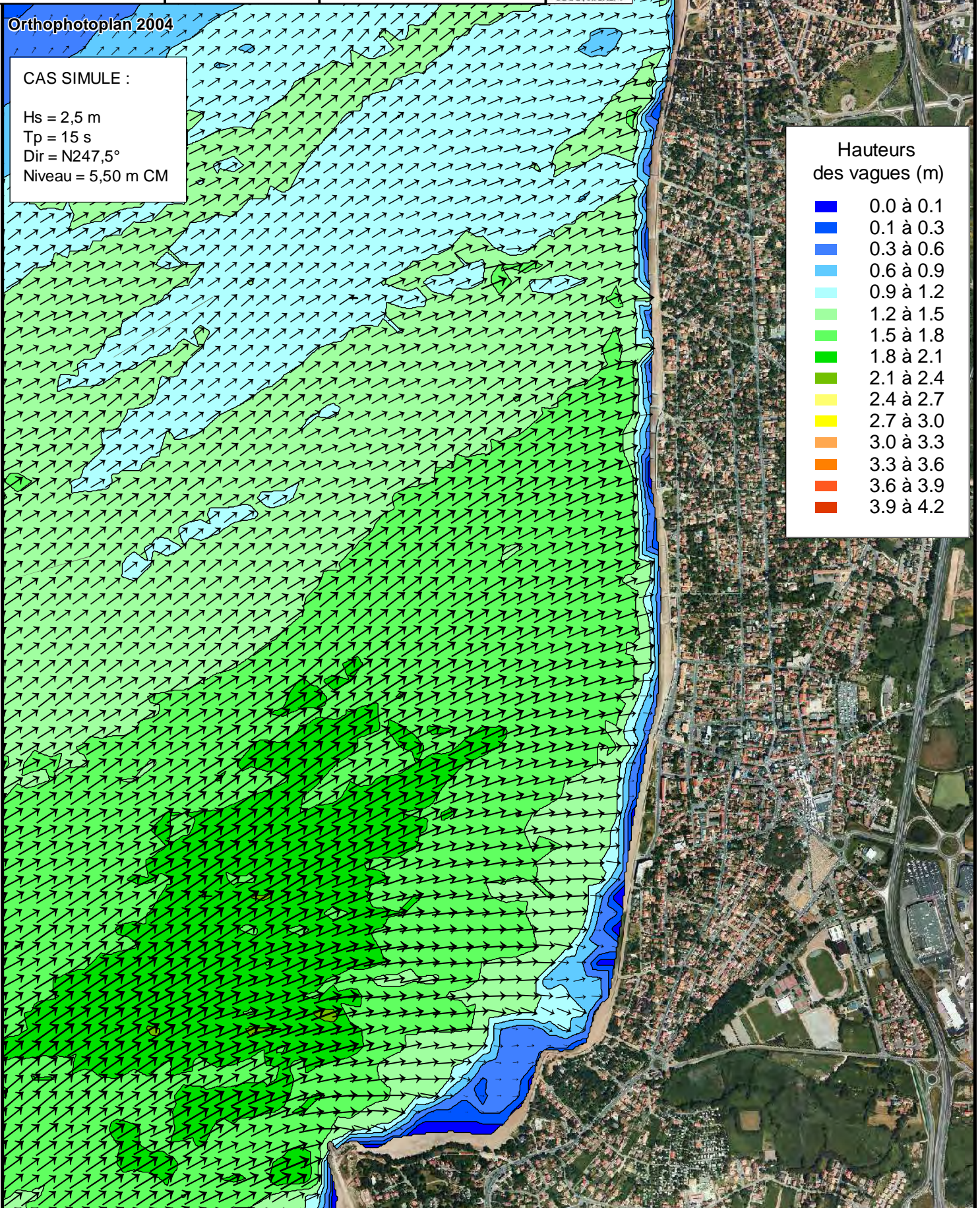
Tp = 15 s

Dir = N247,5°

Niveau = 5,50 m CM

Hauteurs
des vagues (m)

- 0.0 à 0.1
- 0.1 à 0.3
- 0.3 à 0.6
- 0.6 à 0.9
- 0.9 à 1.2
- 1.2 à 1.5
- 1.5 à 1.8
- 1.8 à 2.1
- 2.1 à 2.4
- 2.4 à 2.7
- 2.7 à 3.0
- 3.0 à 3.3
- 3.3 à 3.6
- 3.6 à 3.9
- 3.9 à 4.2



Etude relative à la gestion durable du trait
de côte de la région des Pays de la Loire

Courants de déferlement sur l'USIV-A

Affaire N° 171 1836

Figure N° 3.9



PRÉFECTURE
DE LA RÉGION
PAYS DE LA LOIRE

DIRECTION
RÉGIONALE
DE L'ÉQUIPEMENT

Echelle: 1/15 000

Mars 2012

Dessinateur : EKY

Ingénieur d'affaire : VMD

Orthophotoplan 2004

CAS SIMULE :

Hs = 2,5 m

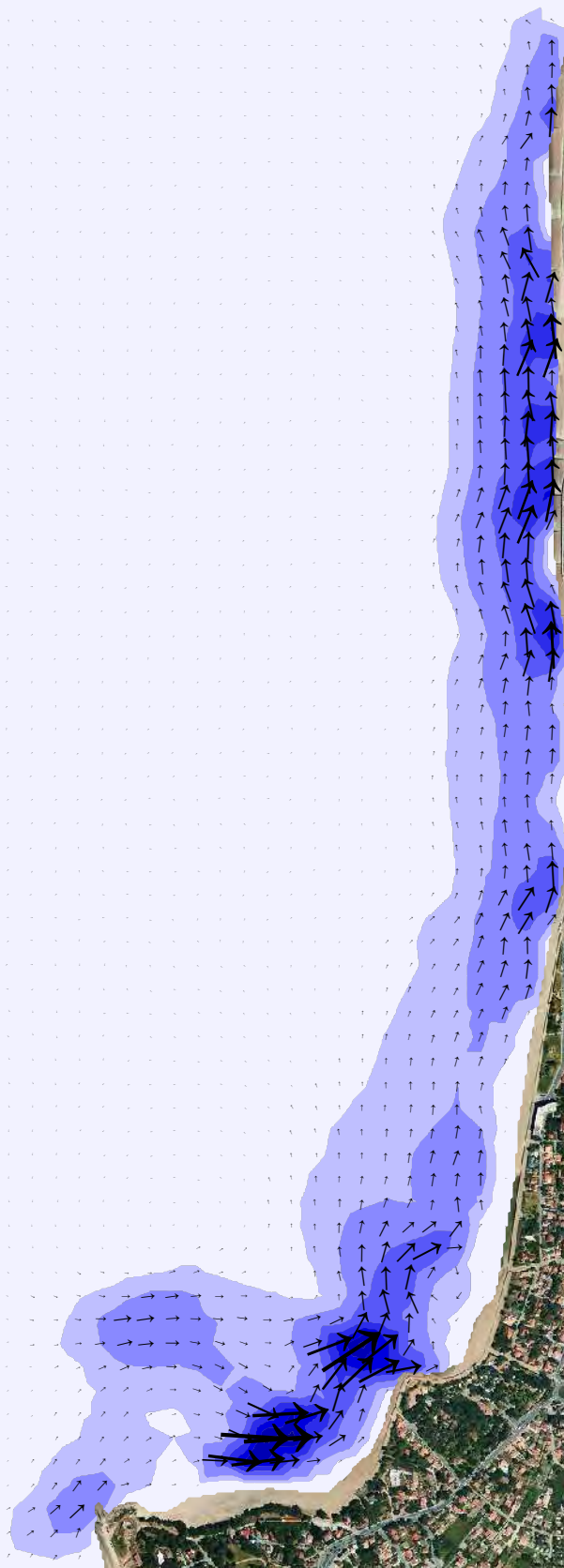
Tp = 15 s

Dir = N247,5°

Niveau = 5,50 m CM

Vitesse des courants
(m/s)

- 0.000 à 0.025
- 0.025 à 0.050
- 0.050 à 0.100
- 0.100 à 0.150
- 0.150 à 0.200
- 0.200 à 0.250
- 0.250 à 0.300
- 0.300 à 0.350
- 0.350 à 0.400
- 0.400 à 0.450



Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Cartographie de l'aléa érosion marine sur l'USIV-A

Affaire N° 171 1836

Figure N° 3.10



Echelle: 1/10 000

Mars 2012

Dessinateur : GRS

Ingénieur d'affaire : VMD

- 0,05 m/an

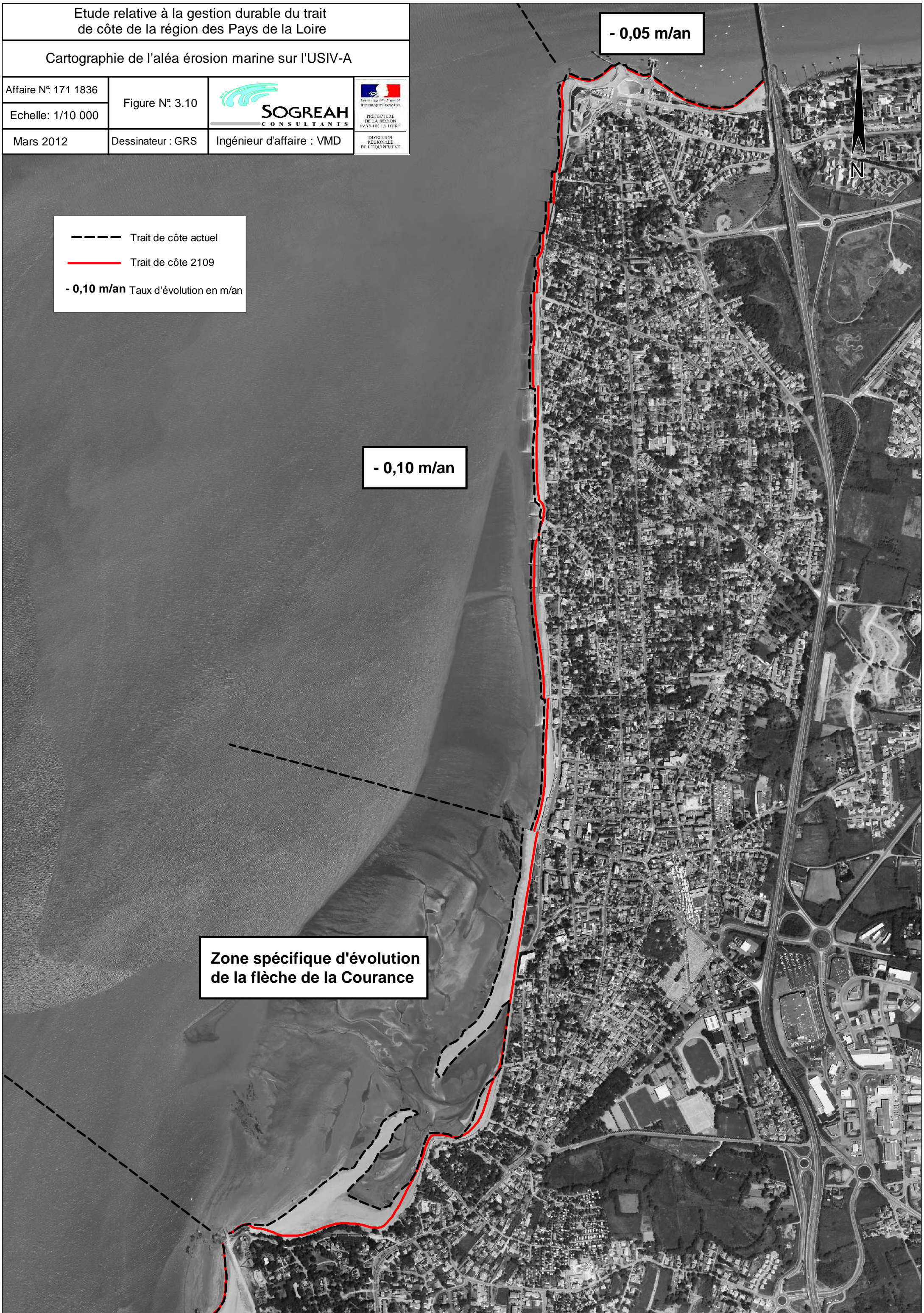
--- Trait de côte actuel

— Trait de côte 2109

- 0,10 m/an Taux d'évolution en m/an

- 0,10 m/an

Zone spécifique d'évolution de la flèche de la Courance



Etude relative à la gestion durable du trait de côte dans la région Pays de la Loire

Présentation du littoral de l'USIV-B

Affaire N : 1711836

Figure N° : 4-1

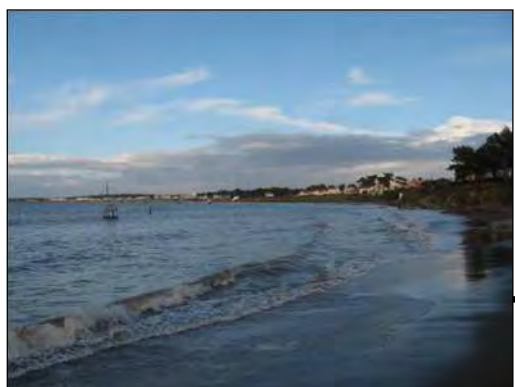
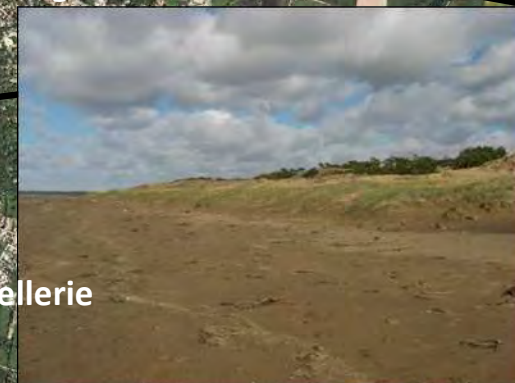


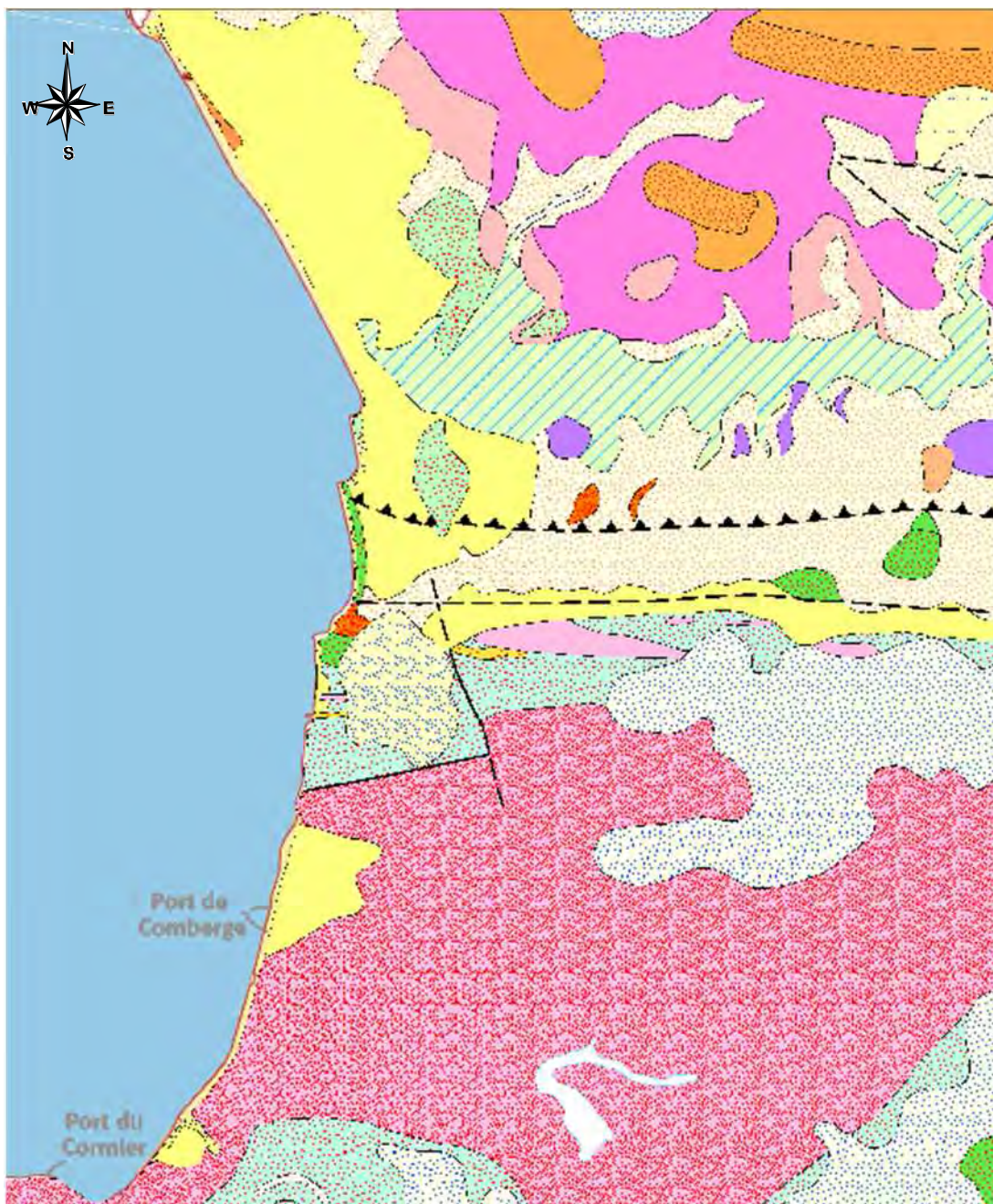
Echelle: 1/35 000

Mars 2012

Dessinateur : EKY

Ingénieur d'affaire : VMD





-  Alluvions marines, vases "br"
-  Cordon littoral actuel, sables et galets
-  Cordon littoral pléistocène, sables et graviers
-  Formations dunaires
-  Colluvions indifférenciées
-  Alluvions récentes et actuelles, colluvions de fond de vallon, Holocène
-  Limons éoliens
-  Pliocène, sables
-  Epandage et colluvions en dalles indurées de grès siliceux réputés éocènes
-  Granite de Guérande, leucogranite à muscovite et biotite
-  Massif de Saint-Père-en-Retz, granite d'anatexie à biotite
-  Formation du Morbihan, gneiss migmatiques à sillimanite et cordiérite
-  Formation de Muzillac, gneiss leptynitiques à sillimanite
-  Formation de Muzillac, gneiss siliceux de l'Estunière
-  Formation de Muzillac, gneiss oeilés et leptyntes migmatiques de Saint-Brévin-l'Océan
-  Formation de Muzillac, migmatites, gneiss injectés de granite
-  Formation des Porphyroïdes de Vendée et de la Vilaine, méta-rhyolites et méta-arkoses à muscovite
-  Formation des Porphyroïdes de Vendée et de la Vilaine mylonitisée
-  Formation de Saint-Michel, méta-grès blanc micacés de la Source
-  Formation de Saint-Michel, phanites
-  Formation de Pornic, micaschistes et gneiss à albite, à biotite et muscovite, passées graphiteuses et phanitiques
-  Formation de Saint-Hilaire, micaschistes et gneiss à albite, à lentilles graphiteuses et phanitiques
-  Formation complexe des plateaux, argiles, limons éoliens, graviers, cailloutis de quartz
-  Formation de Saint-Michel, micaschistes et gneiss fins micacés à phanites et ampélites
-  Réseau hydrologique

Source : BRGM (www.infoterre.fr)

Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Géologie de l'USIV-B

Affaire N : 1711836

Figure N° : 4-2

Echelle : 1/50 000

Mars 2012

Dessinateur : EKY



Ingénieur d'affaire : VMD



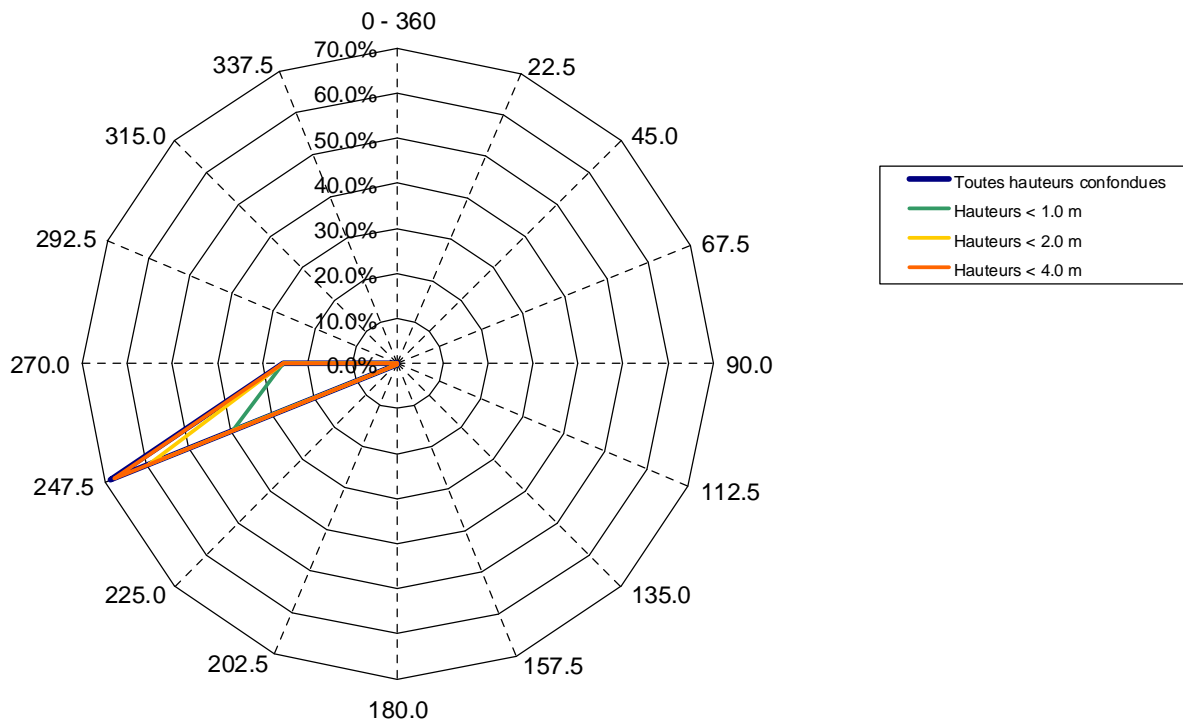
Distribution des hauteurs

Secteurs →	Directions moyennes des houles (degrés Nord)																Total
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
Hmo (m) ↓	0 - 360	22.5	45.0	67.5	90.0	112.5	135.0	157.5	180.0	202.5	225.0	247.5	270.0	292.5	315.0	337.5	
0.0 - 0.5											0.11	15.82	22.55				38.48
0.5 - 1.0											0.06	23.47	2.72				26.25
1.0 - 1.5											0.00	13.44	0.23				13.68
1.5 - 2.0												6.91	0.00				6.92
2.0 - 2.5												3.74					3.74
2.5 - 3.0												2.28					2.28
3.0 - 3.5												1.24					1.24
3.5 - 4.0												0.76					0.76
4.0 - 4.5												0.43					0.43
4.5 - 5.0												0.22					0.22
5.0 - 5.5												0.14					0.14
5.5 - 6.0												0.07					0.07
> 6.0												0.12					0.12
Total	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	68.66	25.50	0.00	0.00	0.00	94.33

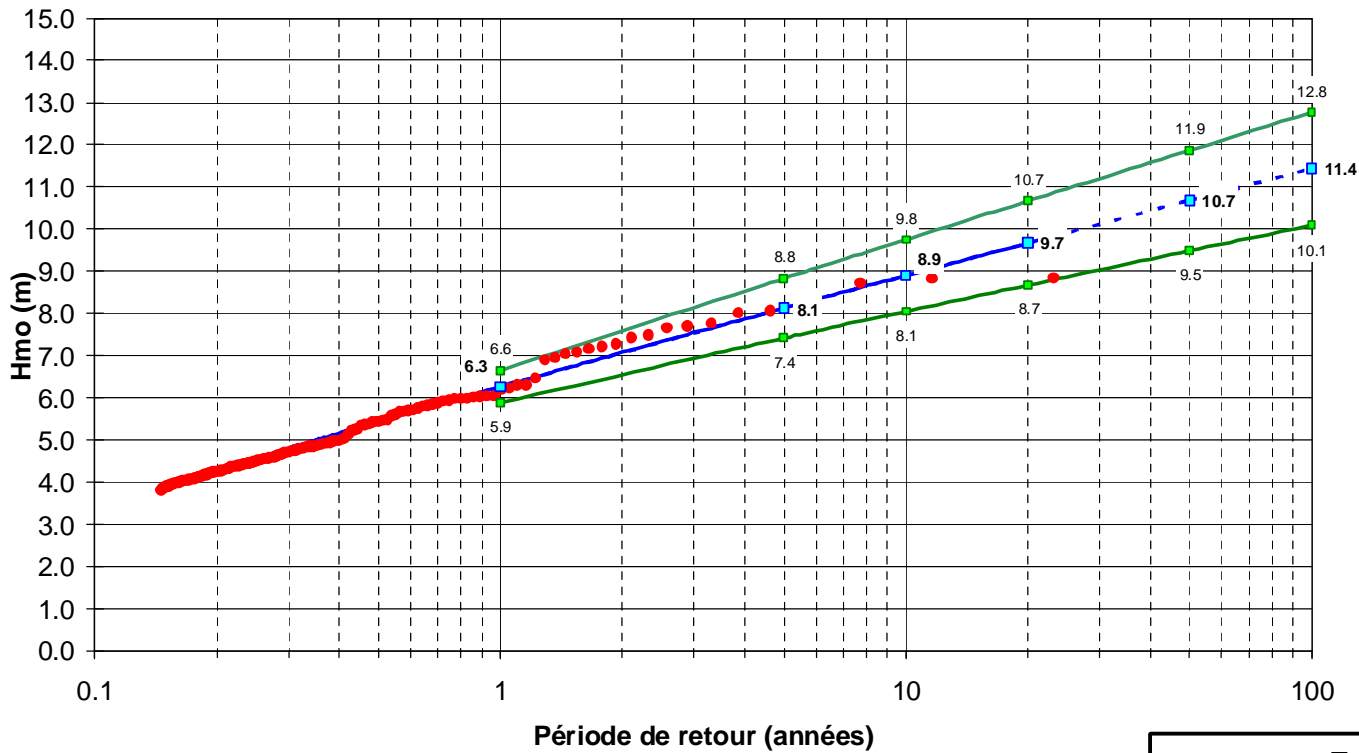
Distribution des périodes

Secteurs →	Directions moyennes des houles (degrés Nord)																Total
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
Tp (s) ↓	0 - 360	22.5	45.0	67.5	90.0	112.5	135.0	157.5	180.0	202.5	225.0	247.5	270.0	292.5	315.0	337.5	
0 - 3												0.00	0.01				0.01
3 - 5											0.03	0.14	0.38				0.55
5 - 7											0.14	1.24	2.85				4.23
7 - 9											0.01	4.63	13.59				18.23
9 - 11												16.24	8.14				24.38
11 - 13												22.24	0.49				22.73
13 - 15												17.53	0.04				17.57
15 - 17												5.37					5.37
17 - 19												0.96					0.96
19 - 21												0.27					0.27
> 21												0.04					0.04
Total	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	68.66	25.50	0.00	0.00	0.00	94.33

Rose des houles



5,67 % de calmes



Graphique des extrêmes

Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Statistiques des états de mer en bordure littorale (point PT15)

Affaire N : 1711836

Figure N° : 4-3

Mars 2012

Dessinateur : EKY



Ingénieur d'affaire : VMD





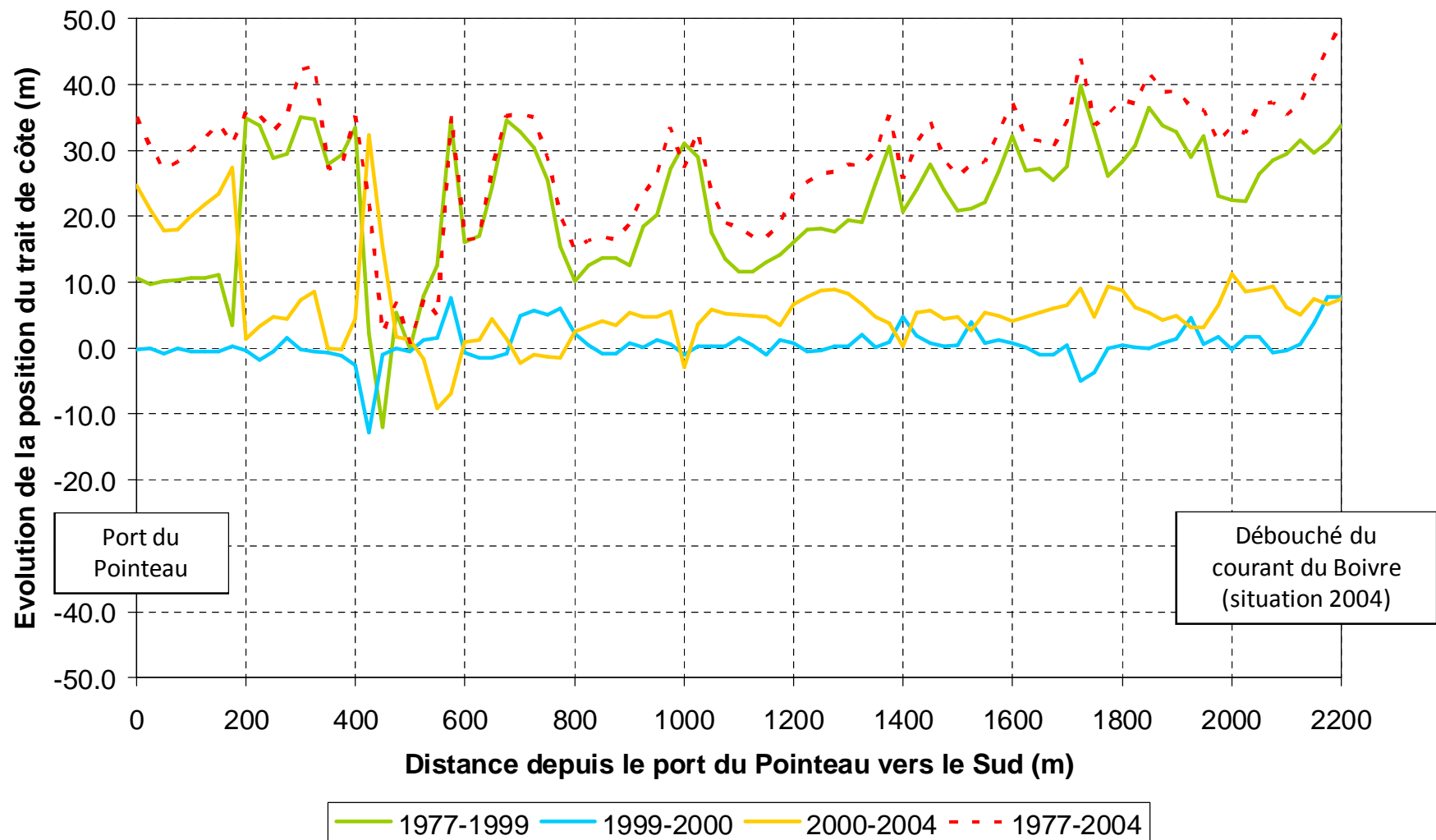


1977



2004

<p>Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire</p>			
<p>Visualisation des engraissements au niveau du port du Pointeau</p>			
Affaire N : 1711836	Figure N°: 4-4		
Mars 2012	Dessinateur : EKY	Ingénieur d'affaire : VMD	<p>PRÉFECTURE DE LA RÉGION PAYS DE LA LOIRE</p> <p>DIRECTION RÉGIONALE DE L'ÉQUIPEMENT</p>



Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Evolution historique du trait de côte du port du Pointeau au courant du Boivre

Affaire N : 1711836

Figure N° : 4-5

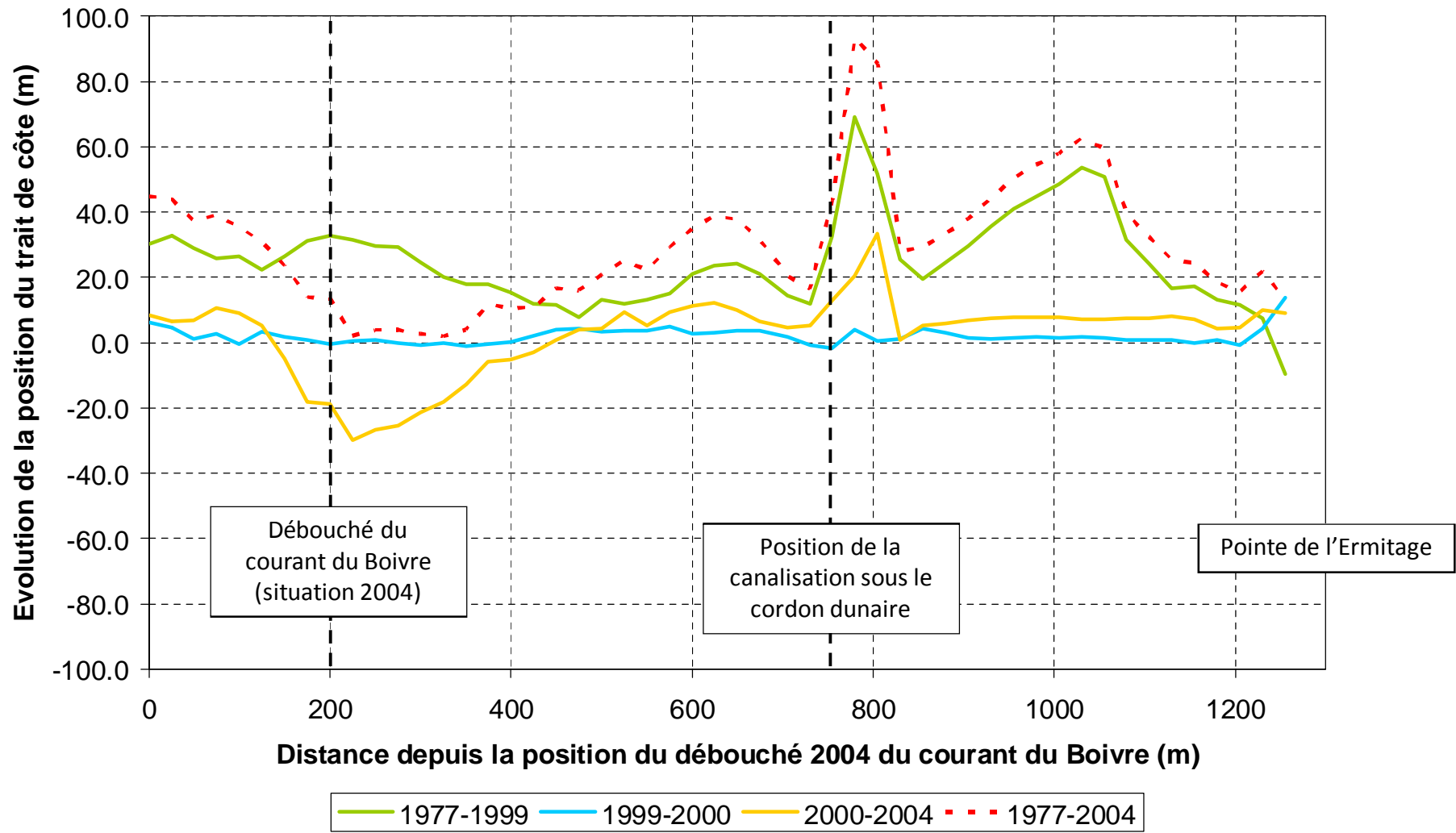
Mars 2012



Dessinateur : EKY

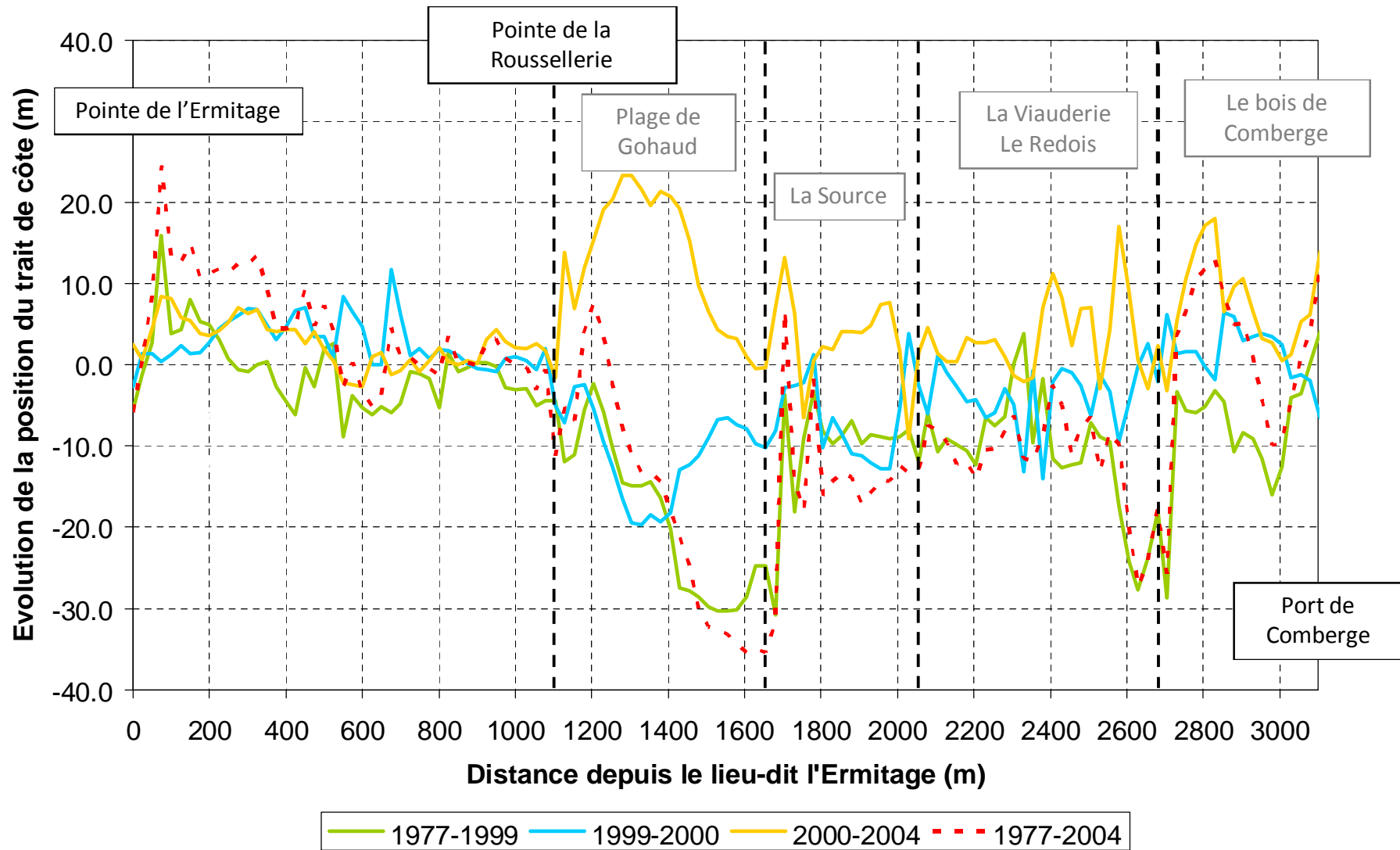




Ingénieur d'affaire : VMD

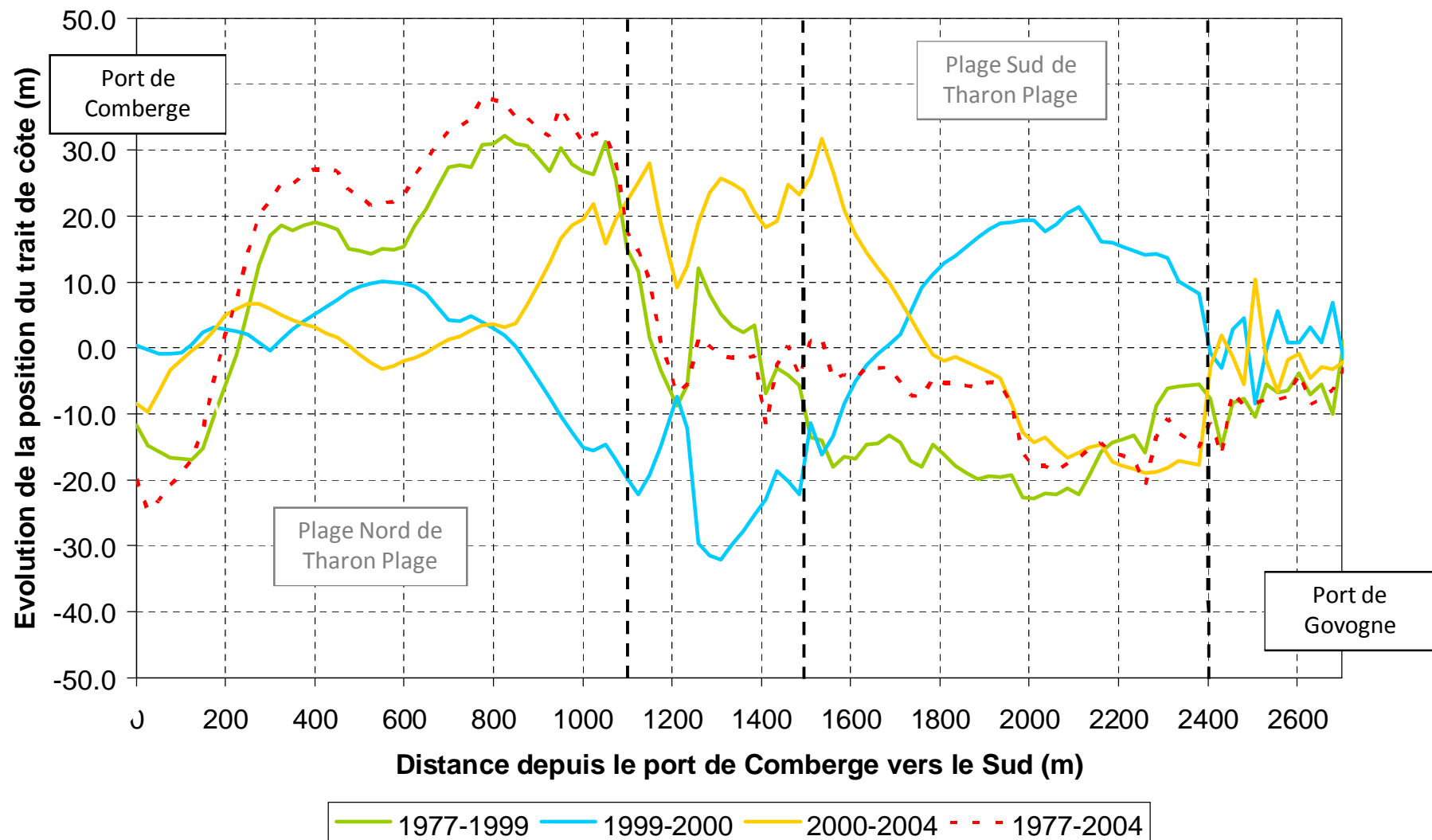






<p>Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire</p> <p>Evolution historique du trait de côte au niveau du courant du Boivre</p>			
Affaire N : 1711836	Figure N° : 4-6		
Mars 2012	Dessinateur : EKY		



Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire Evolution historique du trait de côte entre l'Ermitage et le port de Comberge			
Affaire N : 1711836	Figure N° : 4-7		 PRÉFECTURE DE LA RÉGION PAYS DE LA LOIRE
Mars 2012	Dessinateur : EKY		



Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire			
Evolution historique du trait de côte du port de Comberge à Tharon-Plage			
Affaire N : 1711836	Figure N°: 4-8		 PRÉFECTURE DE LA RÉGION PAYS DE LA LOIRE
Mars 2012	Dessinateur : EKY	Ingénieur d'affaire : VMD	DIRECTION RÉGIONALE DE L'ÉQUIPEMENT

Etude relative à la gestion durable du trait
de côte de la région des Pays de la Loire

Propagation des états de mer sur l'USIV-B

Affaire N° 171 1836

Figure N° 4.9



Echelle: 1/35 000

Mars 2012

Dessinateur : EKY

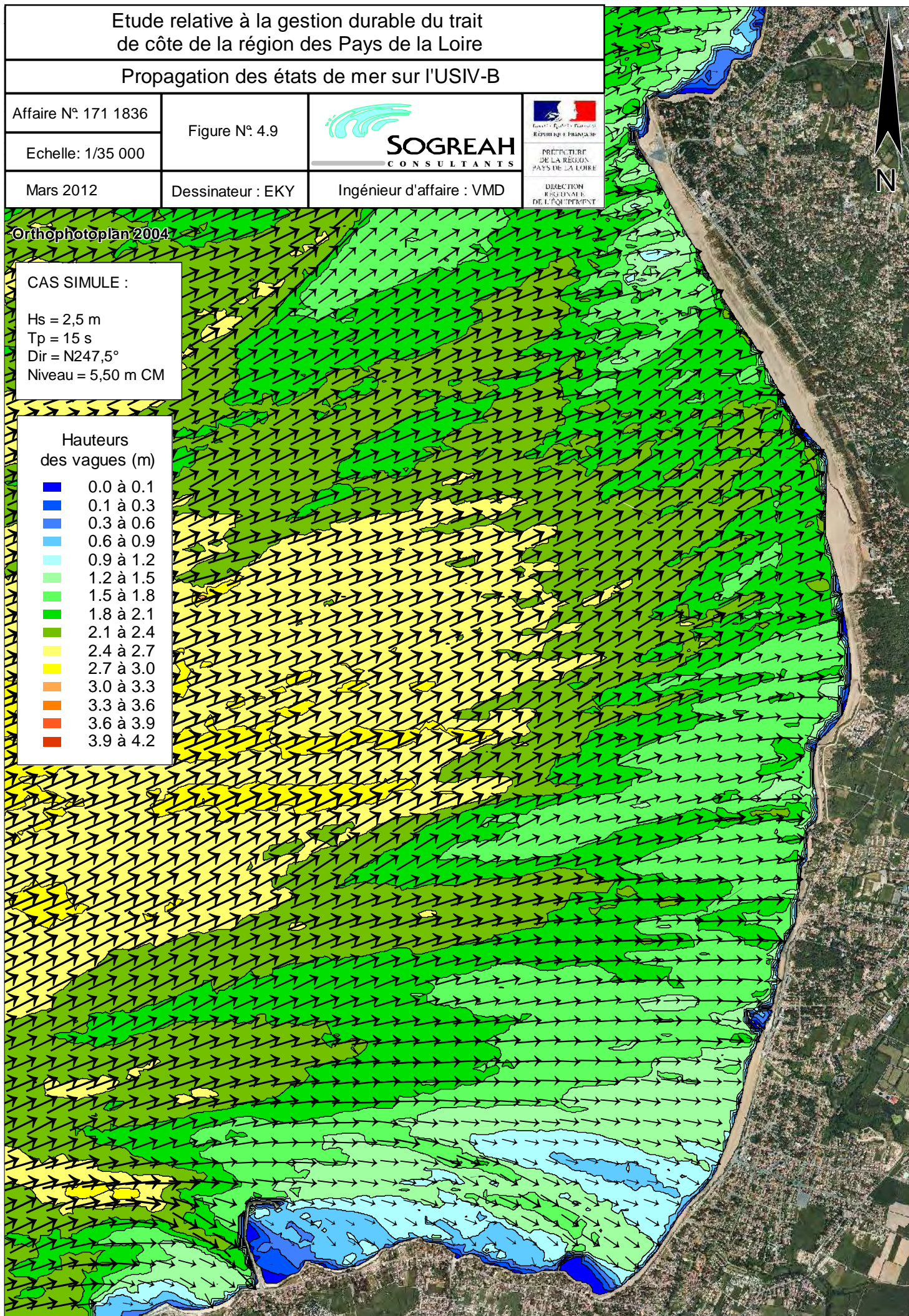
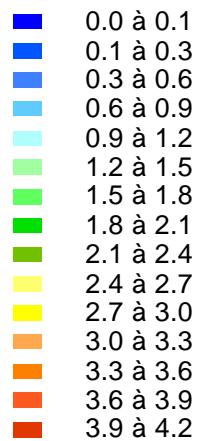
Ingénieur d'affaire : VMD

Orthophotoplan 2004

CAS SIMULE :

Hs = 2,5 m
Tp = 15 s
Dir = N247,5°
Niveau = 5,50 m CM

Hauteurs
des vagues (m)



Etude relative à la gestion durable du trait
de côte de la région des Pays de la Loire

Courants de déferlement sur l'USIV-B

Affaire N° 171 1836

Figure N° 4-10



PREFECTURE
DE LA REGION
DES PAYS DE LA LOIRE

DIRECTION
REGIONALE
DE L'EQUIPEMENT

Echelle: 1/35 000

Mars 2012

Dessinateur : EKY

Ingénieur d'affaire : VMD

Orthophotoplan 2004

CAS SIMULE :

Hs = 2,5 m

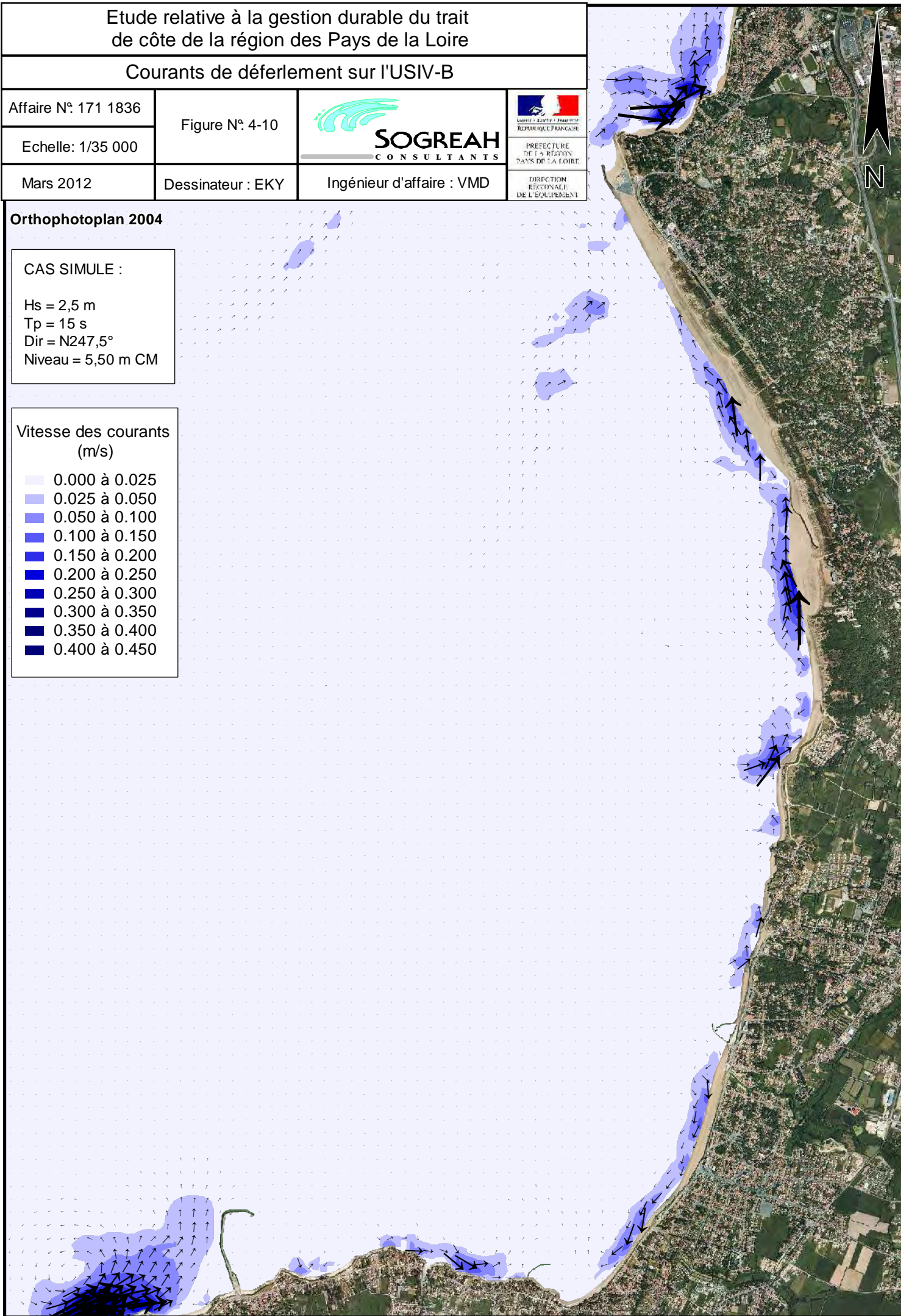
Tp = 15 s

Dir = N247,5°

Niveau = 5,50 m CM

Vitesse des courants
(m/s)

- 0.000 à 0.025
- 0.025 à 0.050
- 0.050 à 0.100
- 0.100 à 0.150
- 0.150 à 0.200
- 0.200 à 0.250
- 0.250 à 0.300
- 0.300 à 0.350
- 0.350 à 0.400
- 0.400 à 0.450



--- Trait de côte actuel
— Trait de côte 2109
- 0,10 m/an Taux d'évolution en m/an

stabilité

stabilité

Zone spécifique d'évolution
du courant de Boivre

stabilité

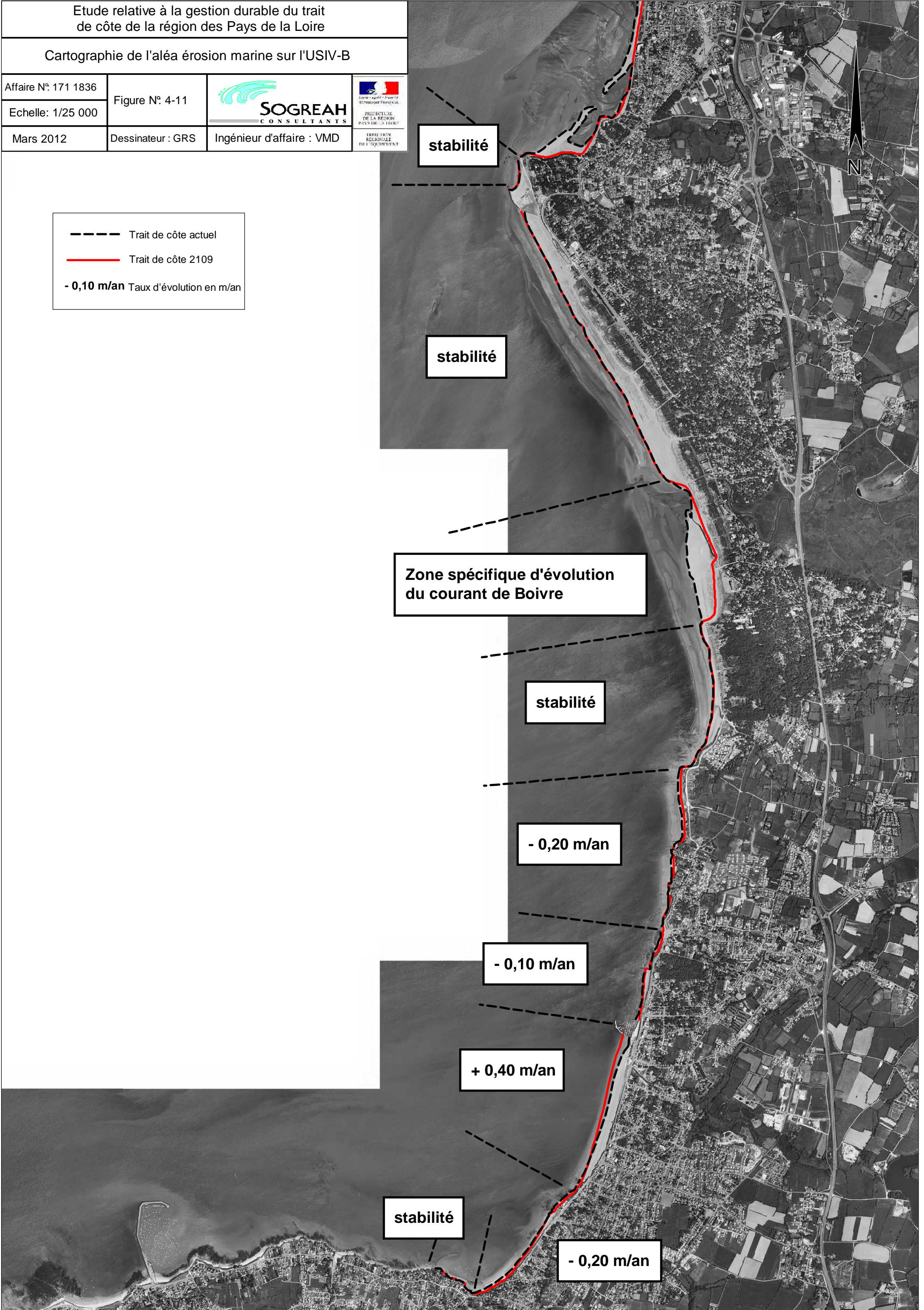
- 0,20 m/an

- 0,10 m/an

+ 0,40 m/an

stabilité

- 0,20 m/an





Aléa faible à moyen

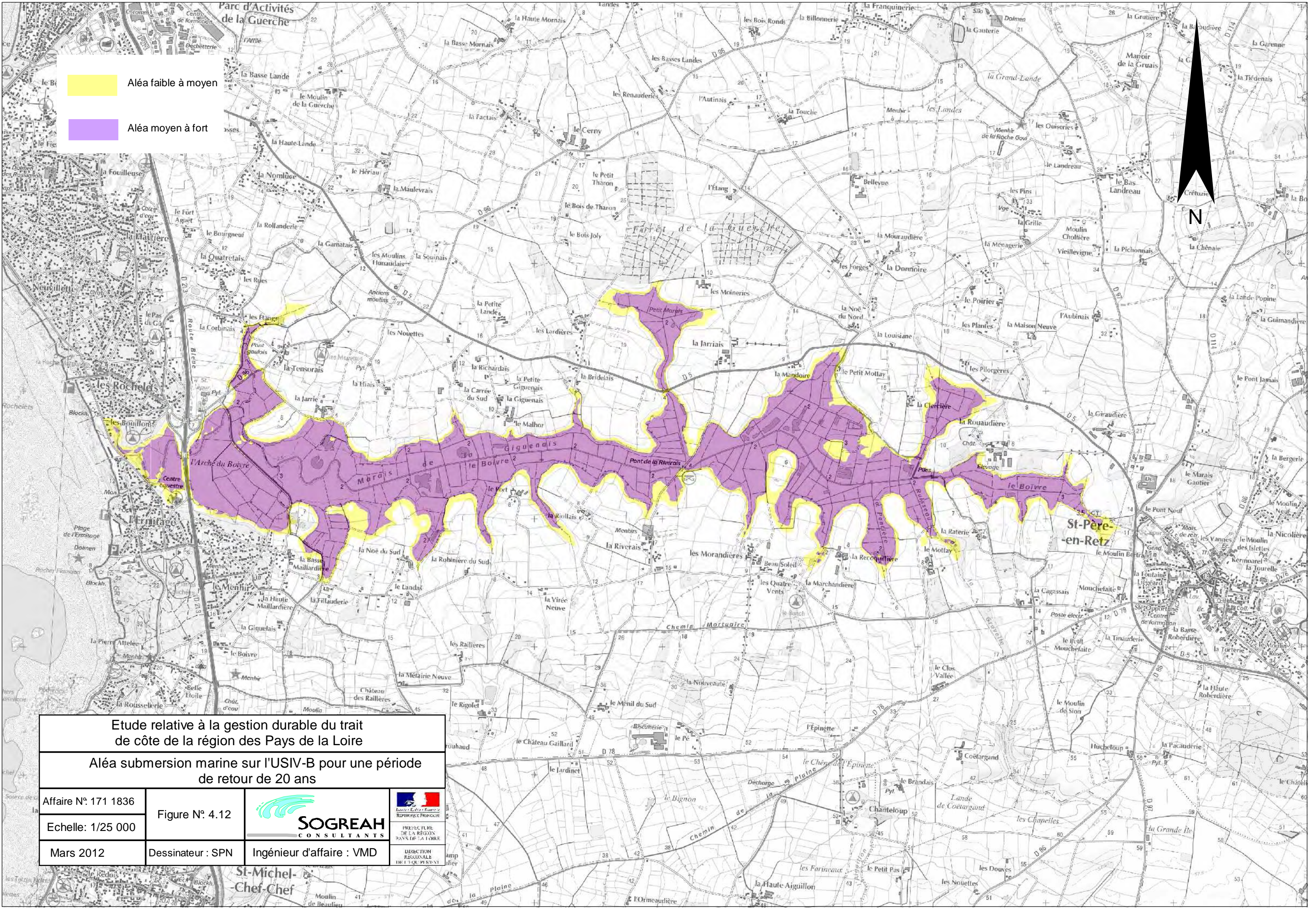
Aléa moyen à fort



Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Aléa submersion marine sur l'USIV-B pour une période de retour de 20 ans

Affaire N° 171 1836	Figure N° 4.12	 SOGREAH CONSULTANTS	 INSEE FURE DE LA REGION PAYS DE LA LOIRE
Echelle: 1/25 000	Dessinateur : SPN		
Mars 2012			Direction Régionale de l'Équipement



Aléa faible à moyen

Aléa moyen à fort

N

Etude relative à la gestion durable du trait
de côte de la région des Pays de la Loire

Aléa submersion marine sur l'USIV-B pour une période
de retour de 50 ans

Affaire N° 171 1836

Figure N° 4.13



INSEE-FILIERE
DE LA REGION
PAYS DE LA LOIRE

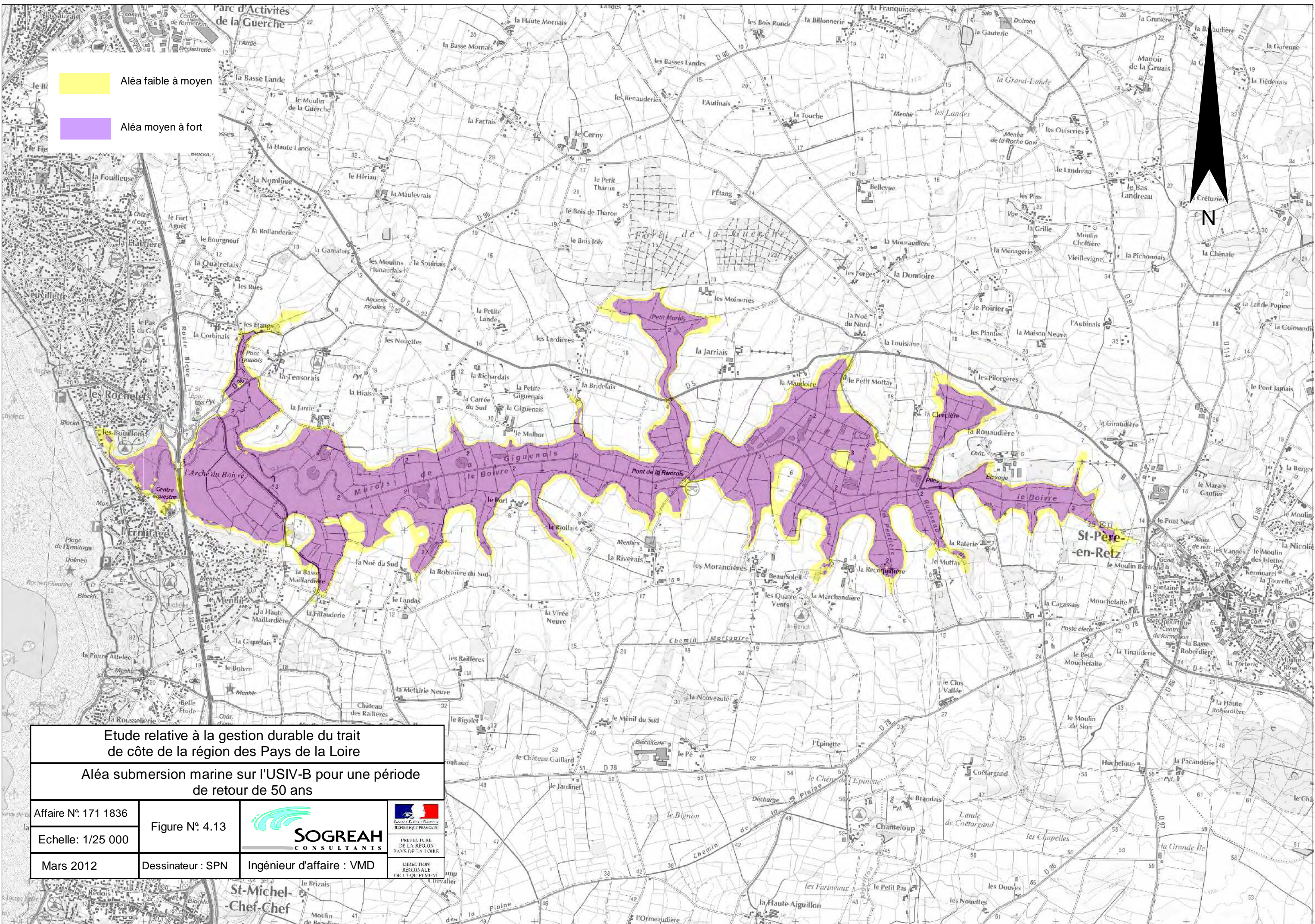
DIRECTION
REGIONALE
DE L'EQUILIBRE
TERRITORIAL

Echelle: 1/25 000

Mars 2012

Dessinateur : SPN

Ingénieur d'affaire : VMD



Aléa faible à moyen

Aléa moyen à fort

N

Etude relative à la gestion durable du trait
de côte de la région des Pays de la Loire

Aléa submersion marine sur l'USIV-B pour une période
de retour de 100 ans

Affaire N° 171 1836

Figure N° 4.14



INSEE-FURLE
DE LA REGION
PAYS DE LA LOIRE

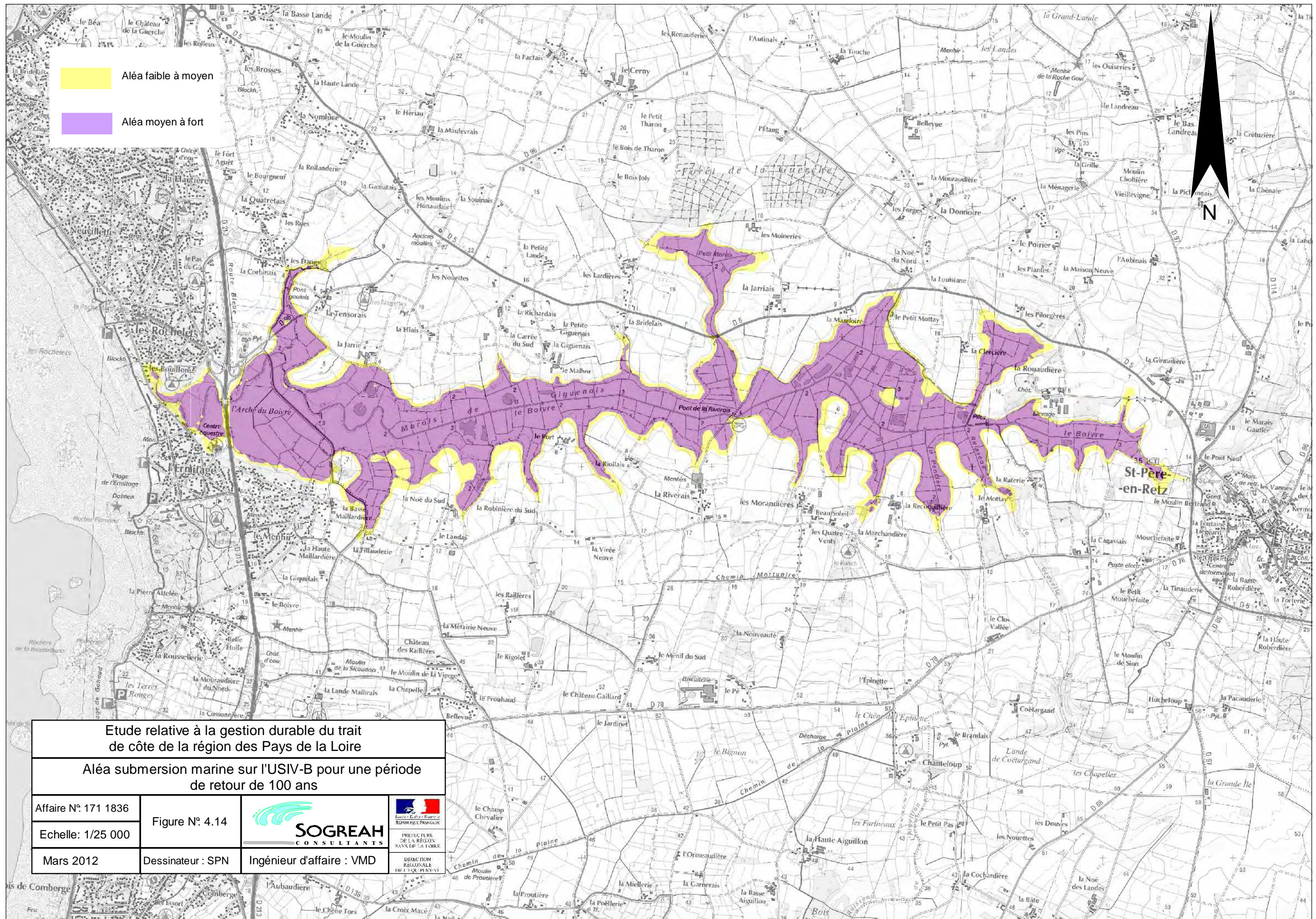
DIRECTION
REGIONALE
DE L'EQUIPEMENT

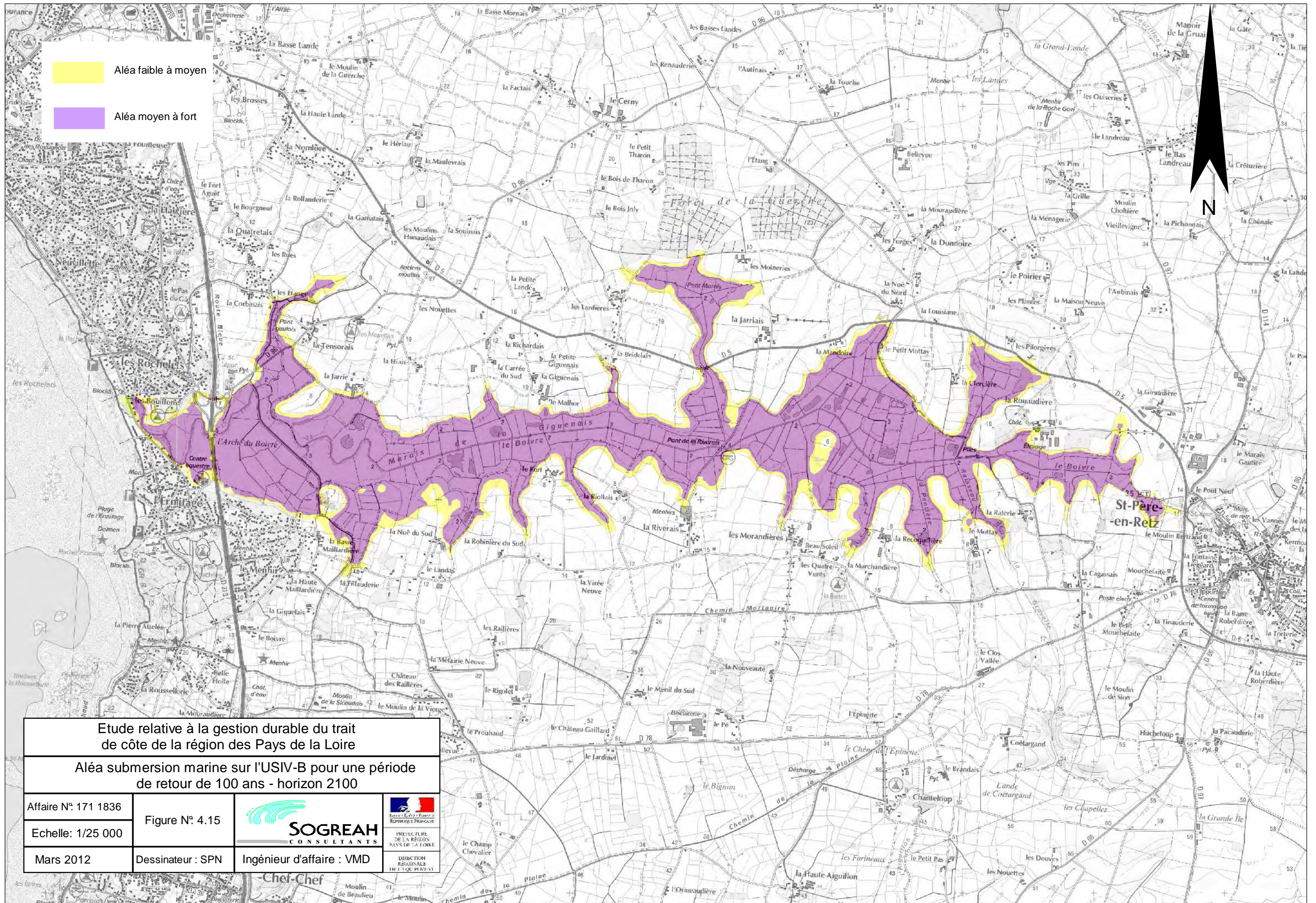
Echelle: 1/25 000

Mars 2012

Dessinateur : SPN

Ingénieur d'affaire : VMD







Aléa faible à moyen

Aléa moyen à fort

N

Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Aléa submersion marine sur l'USIV-B pour une période de retour de 100 ans - horizon 2100

Affaire N° 171 1836	Figure N° 4.15		 IREX-FUR DE LA REGION PAYS DE LA LOIRE
Echelle: 1/25 000			
Mars 2012	Dessinateur : SPN	Ingénieur d'affaire : VMD	

Etude relative à la gestion durable du trait de côte dans la région Pays de la Loire

Présentation du littoral de l'USIV-C

Affaire N : 1711836

Figure N°: 5-1



Echelle: 1/8 000

Mars 2012

Dessinateur : VPT

Ingénieur d'affaire : VMD

Orthophotoplan 2004



Port de la Gravette

Plage du Ménigou

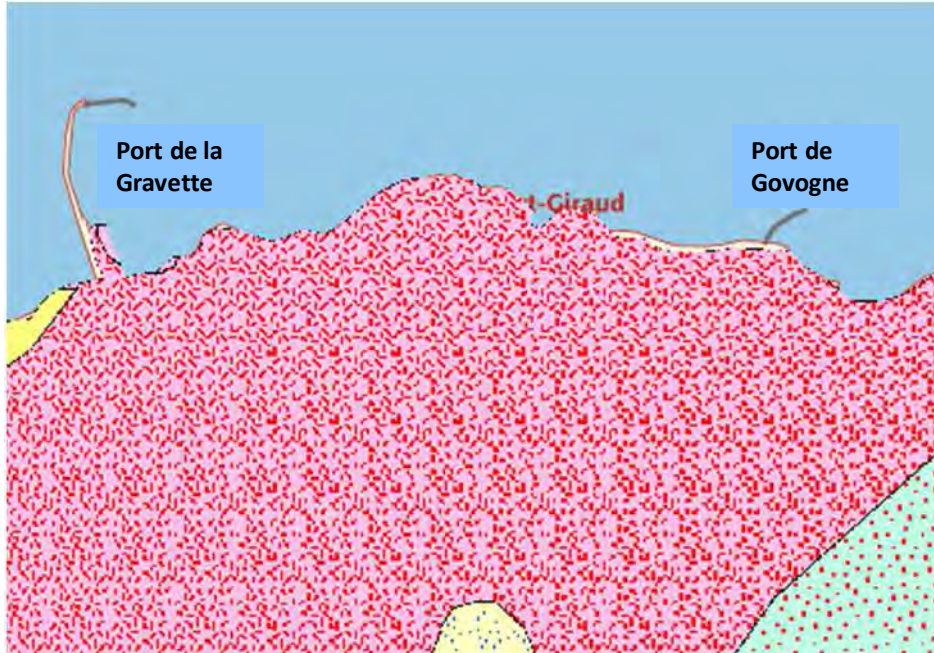
Pointe de la Pierre








Falaises vives de Port Giraud

Port de Govogne



Pointe de Mouton





-  Cordon littoral actuel, sables et galets
-  Formations dunaires
-  Limons éoliens
-  Formation des Porphyroïdes de Vendée et de la Vilaine, méta-rhyolites et méta-arkoses à muscovite
-  Formation des Porphyroïdes de Vendée et de la Vilaine mylonitisée
-  Formation de Pornic, micaschistes et gneiss à albite, à biotite et muscovite, passées graphiteuses et phtanitiques
-  Formation de Saint-Michel, micaschistes et gneiss fins micacés à phtanites et ampélites

Source : BRGM (www.infoterre.fr)

<p>Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire</p>			
<p>Géologie de l'USIV-C</p>			
Affaire N : 1711836			
Echelle : 1/25 000	Figure N° : 5-2		
Mars 2012	Dessinateur : EKY	Ingénieur d'affaire : VMD	<p>PRÉFECTURE DE LA RÉGION PAYS DE LA LOIRE</p> <p>DIRECTION RÉGIONALE DE L'ÉQUIPEMENT</p>

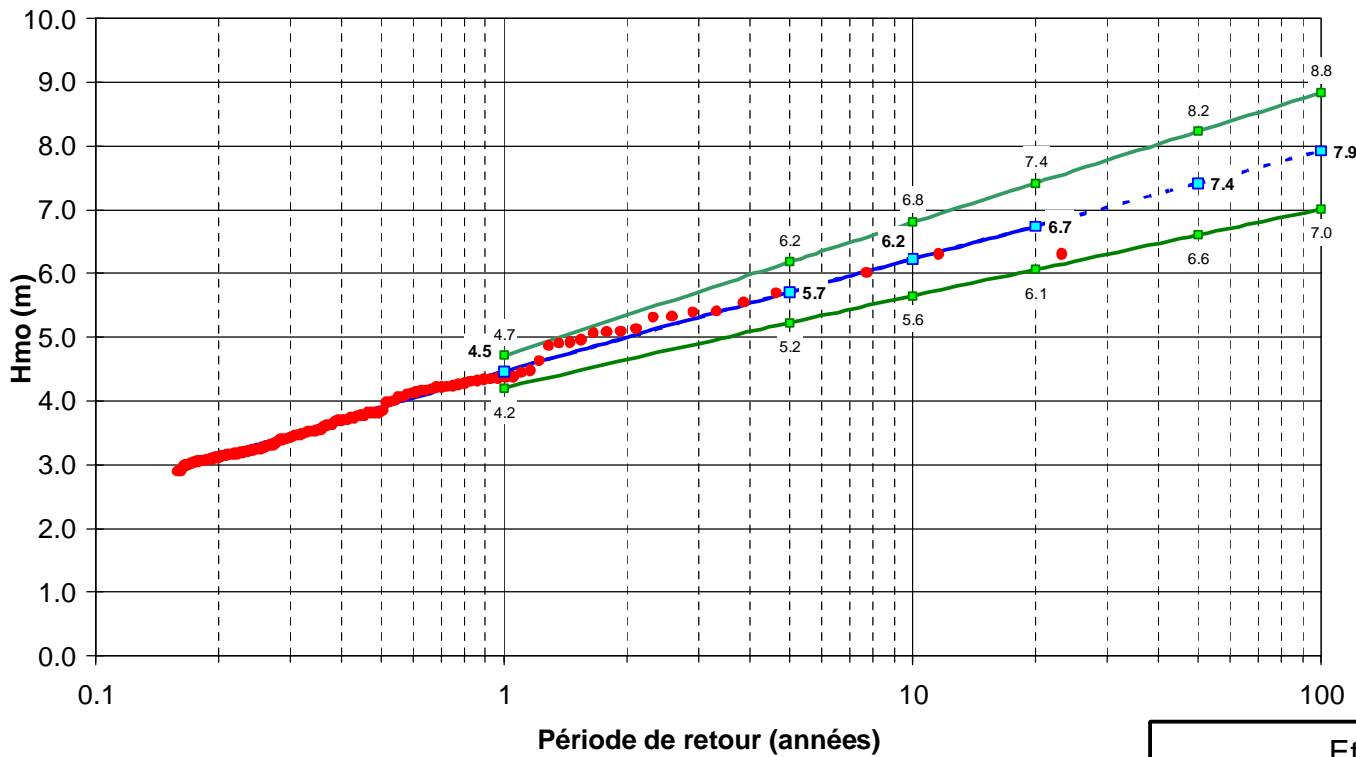
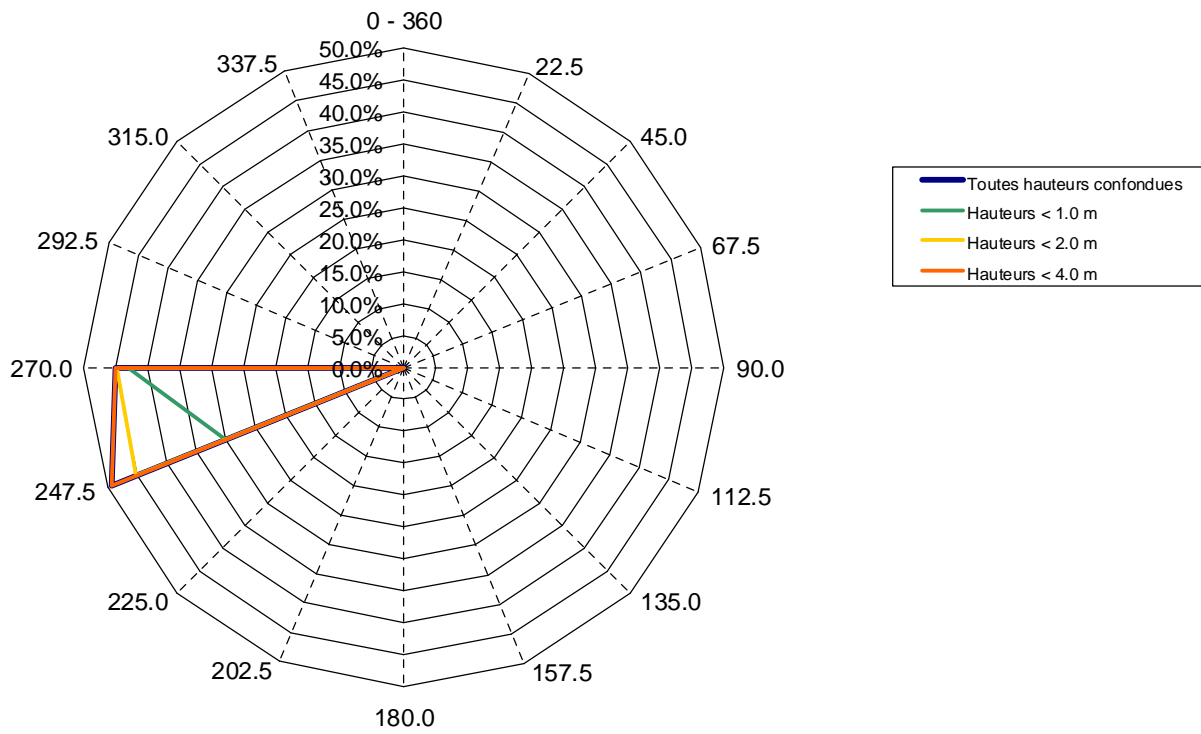
Distribution des hauteurs

Secteurs →	Directions moyennes des houles (degrés Nord)																Total
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
Hmo (m) ↓	0 - 360	22.5	45.0	67.5	90.0	112.5	135.0	157.5	180.0	202.5	225.0	247.5	270.0	292.5	315.0	337.5	
0.0 - 0.5											0.02	10.28	33.55				43.85
0.5 - 1.0												19.73	9.43				29.15
1.0 - 1.5												10.20	1.65				11.85
1.5 - 2.0												4.90	0.33				5.23
2.0 - 2.5												2.26	0.04				2.29
2.5 - 3.0												1.10	0.00				1.10
3.0 - 3.5												0.47	0.00				0.47
3.5 - 4.0												0.20	0.00				0.20
4.0 - 4.5												0.09	0.00				0.09
4.5 - 5.0												0.06					0.06
5.0 - 5.5												0.02					0.02
5.5 - 6.0												0.01					0.01
> 6.0																	0.00
Total	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	49.32	45.00	0.00	0.00	0.00	94.33

Distribution des périodes

Secteurs →	Directions moyennes des houles (degrés Nord)																Total
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
Tp (s) ↓	0 - 360	22.5	45.0	67.5	90.0	112.5	135.0	157.5	180.0	202.5	225.0	247.5	270.0	292.5	315.0	337.5	
0 - 3												0.00	0.01				0.01
3 - 5											0.01	0.16	0.39				0.55
5 - 7											0.01	1.39	2.83				4.23
7 - 9												4.09	14.14				18.23
9 - 11												5.50	18.88				24.38
11 - 13												14.45	8.28				22.73
13 - 15												17.11	0.46				17.57
15 - 17												5.36	0.01				5.37
17 - 19												0.95	0.01				0.96
19 - 21												0.26	0.00				0.27
> 21												0.04					0.04
Total	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	49.32	45.00	0.00	0.00	0.00	94.33

Rose des houles



Graphique des extrêmes

Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Statistiques des états de mer en bordure littorale (point PT16)

Affaire N : 1711836

Figure N° : 5-3

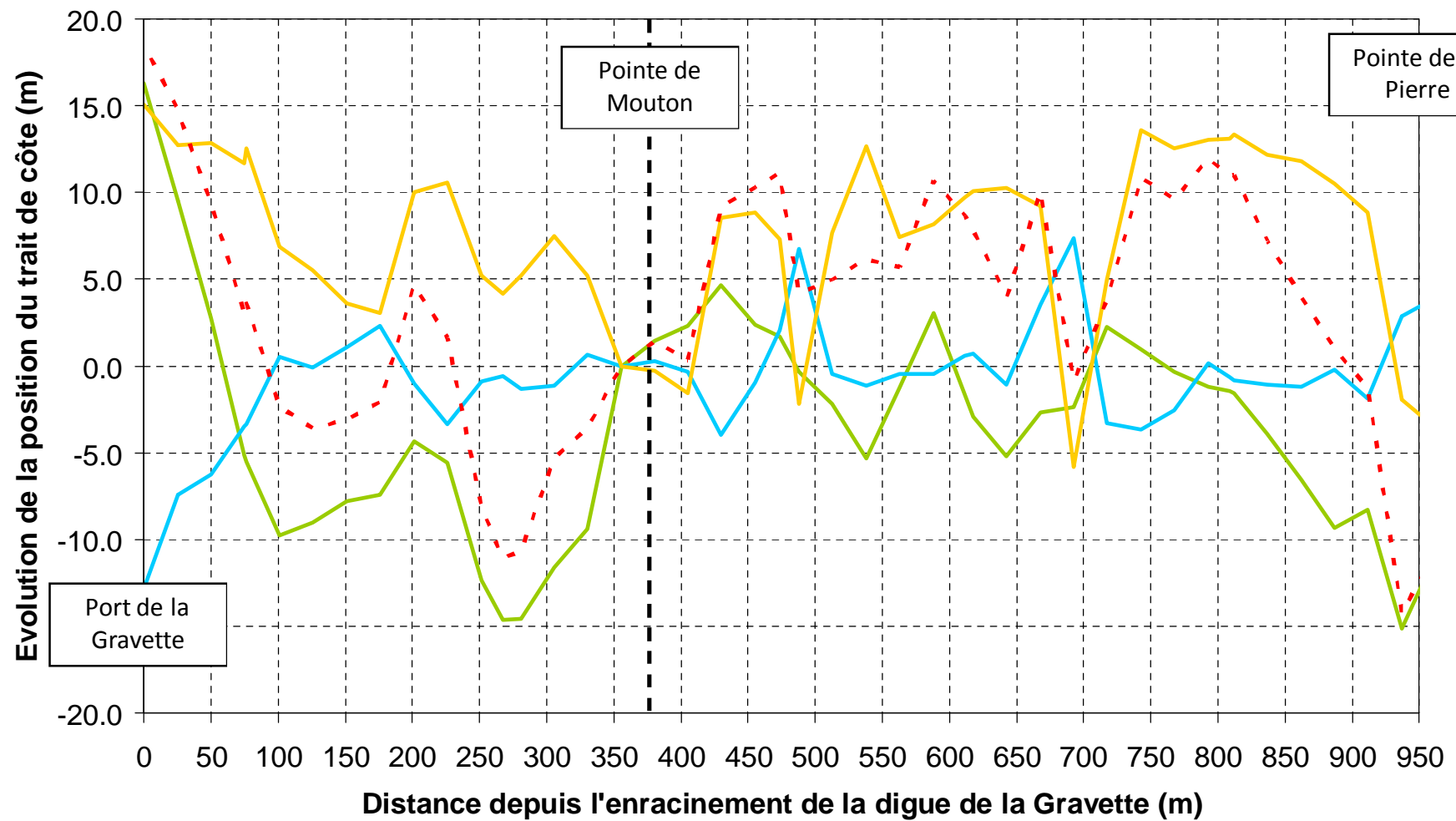
Mars 2012

Dessinateur : EKY



Ingénieur d'affaire : VMD





— 1977-1999 — 1999-2000 — 2000-2004 - - - 1977-2004

Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Evolution historique du trait de côte à l'Est du port de la Gravette (plage du Ménigou)

Affaire N : 1711836

Figure N°: 5-4

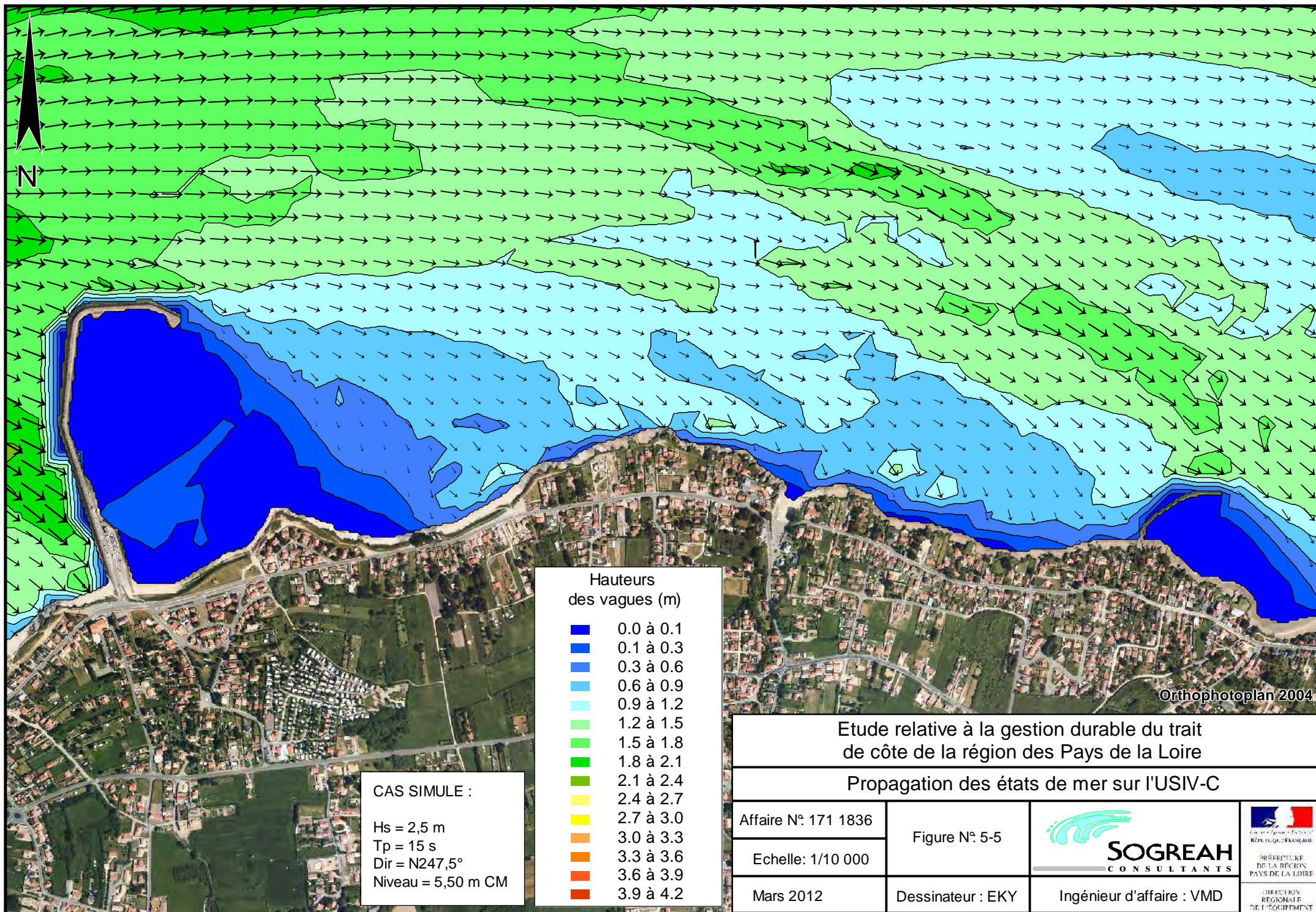


Mars 2012

Dessinateur : EKY

Ingénieur d'affaire : VMD

DIRECTION REGIONALE DE L'EQUIPEMENT



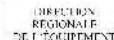


Hauteurs des vagues (m)

- 0.0 à 0.1
- 0.1 à 0.3
- 0.3 à 0.6
- 0.6 à 0.9
- 0.9 à 1.2
- 1.2 à 1.5
- 1.5 à 1.8
- 1.8 à 2.1
- 2.1 à 2.4
- 2.4 à 2.7
- 2.7 à 3.0
- 3.0 à 3.3
- 3.3 à 3.6
- 3.6 à 3.9
- 3.9 à 4.2

CAS SIMULE :
 Hs = 2,5 m
 Tp = 15 s
 Dir = N247,5°
 Niveau = 5,50 m CM

Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire
Propagation des états de mer sur l'USIV-C

Affaire N°: 171 1836	Figure N°: 5-5	 SOGREAH CONSULTANTS	 PRÉFECTURE DE LA RÉGION DES PAYS DE LA LOIRE
Echelle: 1/10 000	Dessinateur : EKY		
Mars 2012			 DIRECTION RÉGIONALE DE L'ÉQUIPEMENT

Etude relative à la gestion durable du trait
de côte de la région des Pays de la Loire

Courants de déferlement sur l'USIV-C

Affaire N°: 171 1836

Figure N°: 5-6



PREFECTURE
DE LA REGION
PAYS DE LA LOIRE

DIRECTION
REGIONALE
DE L'EQUIPEMENT



CAS SIMULE :

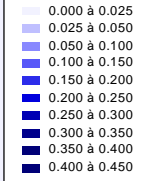
Hs = 2,5 m

Tp = 15 s

Dir = N247,5°

Niveau = 5,50 m CM

Vitesse des courants
(m/s)



Orthophotoplan 2004



Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Cartographie de l'aléa érosion marine sur l'USIV-C

Affaire N°: 171 1836

Figure N°: 5-7



Echelle: 1/10 000

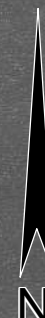
Mars 2012

Dessinateur : GRS

Ingénieur d'affaire : VMD

DIRECTION REGIONALE DE L'EQUIPEMENT DES PAYS DE LA LOIRE

--- Trait de côte actuel
— Trait de côte 2109
- 0,10 m/an Taux d'évolution en m/an



stabilité

- 0,10 m/an



Etude relative à la gestion durable du trait de côte dans la région Pays de la Loire

Présentation du littoral de l'USIV-D

Affaire N : 1711836

Figure N°: 6-1

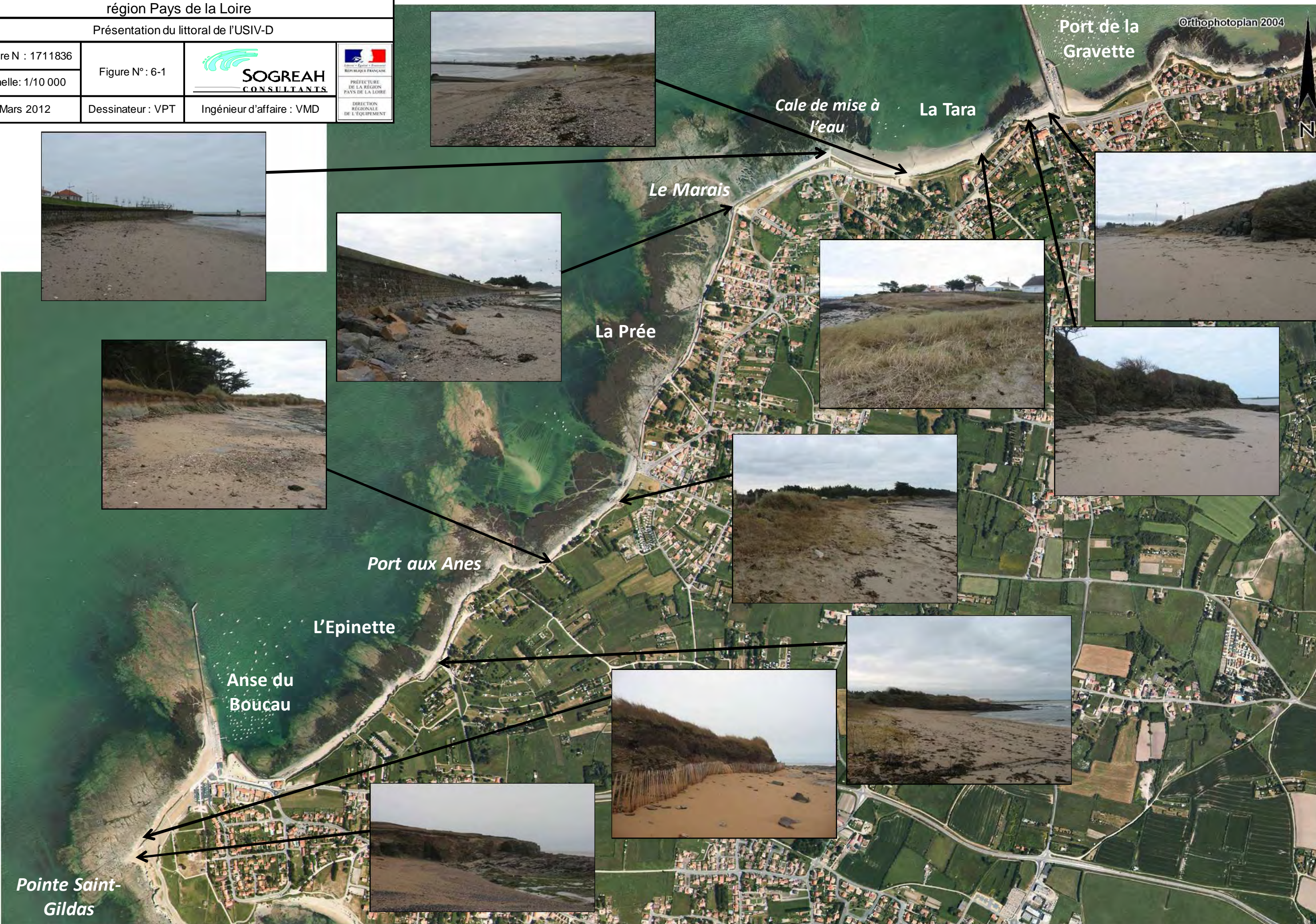


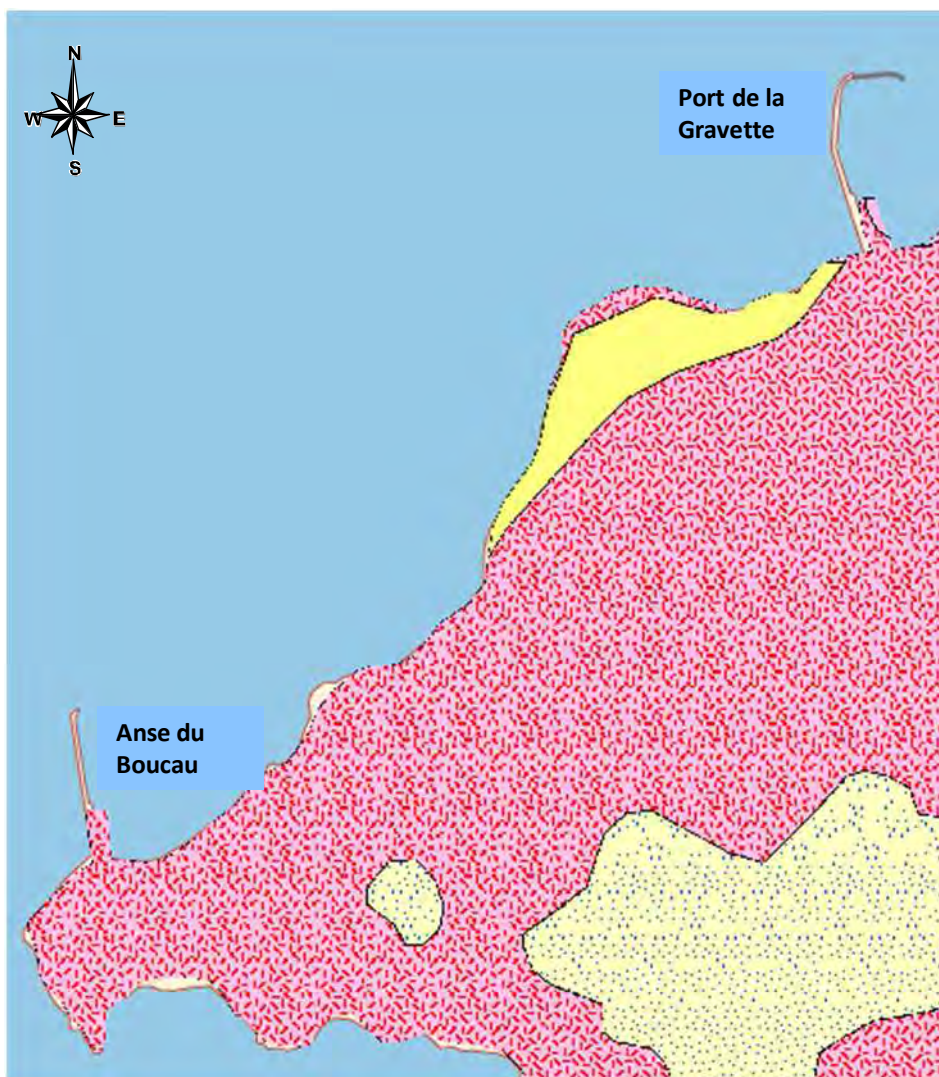
Echelle: 1/10 000





Mars 2012

Dessinateur : VPT

Ingénieur d'affaire : VMD





-  Formations dunaires
-  Limons éoliens
-  Formation des Porphyroides de Vendée et de la Vilaine, méta-rhyolites et méta-arkoses à muscovite
-  Formation des Porphyroides de Vendée et de la Vilaine mylonitisée

Source : BRGM (www.infoterre.fr)

Etude relative à la gestion durable du trait
de côte de la région des Pays de la Loire

Géologie de l'USIV-D

Affaire N : 1711836

Figure N° : 6-2

Echelle : 1/25 000

Mars 2012

Dessinateur : EKY



SOGREAH
CONSULTANTS

Ingénieur d'affaire : VMD



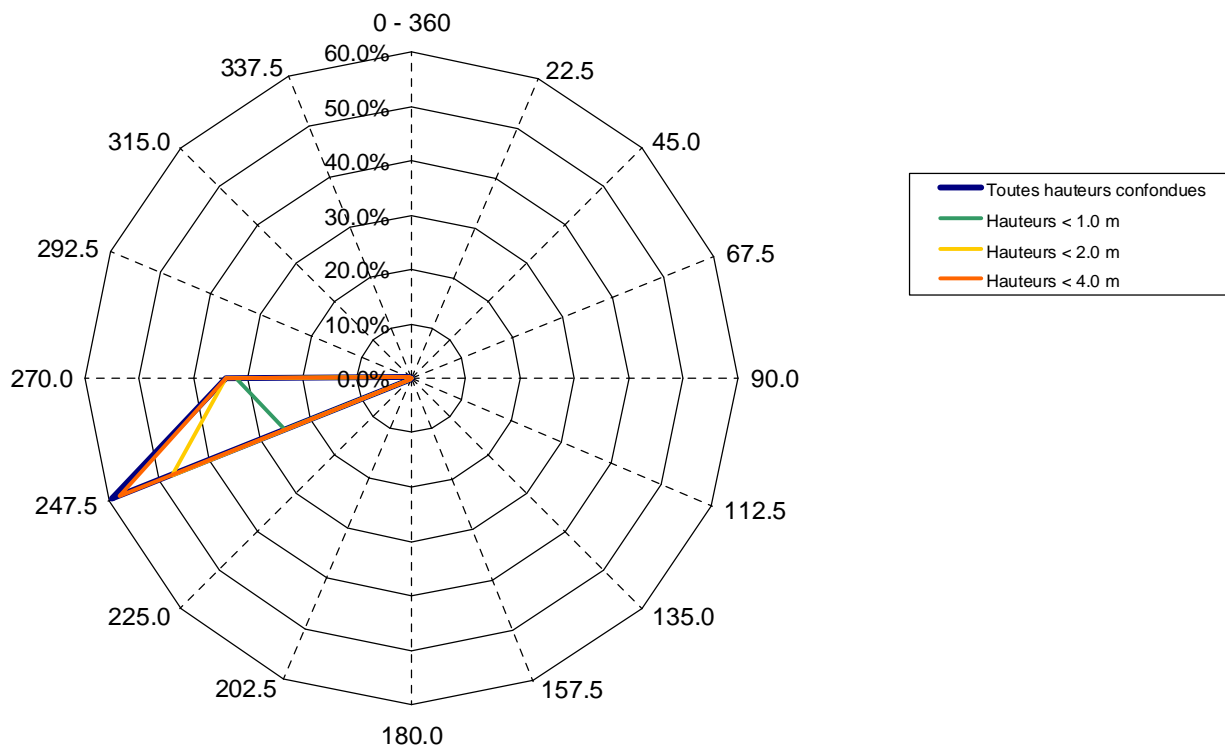
Distribution des hauteurs

Secteurs →	Directions moyennes des houles (degrés Nord)																Total
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
Hmo (m) ↓	0 - 360	22.5	45.0	67.5	90.0	112.5	135.0	157.5	180.0	202.5	225.0	247.5	270.0	292.5	315.0	337.5	
0.0 - 0.5											0.18	6.20	23.68	0.52			30.58
0.5 - 1.0											0.18	18.95	8.47				27.60
1.0 - 1.5											0.01	13.92	1.70				15.63
1.5 - 2.0												8.24	0.24				8.48
2.0 - 2.5												4.81	0.02				4.83
2.5 - 3.0												3.01					3.01
3.0 - 3.5												1.70					1.70
3.5 - 4.0												1.05					1.05
4.0 - 4.5												0.61					0.61
4.5 - 5.0												0.35					0.35
5.0 - 5.5												0.22					0.22
5.5 - 6.0												0.10					0.10
> 6.0												0.18					0.18
Total	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	59.34	34.11	0.52	0.00	0.00	94.33

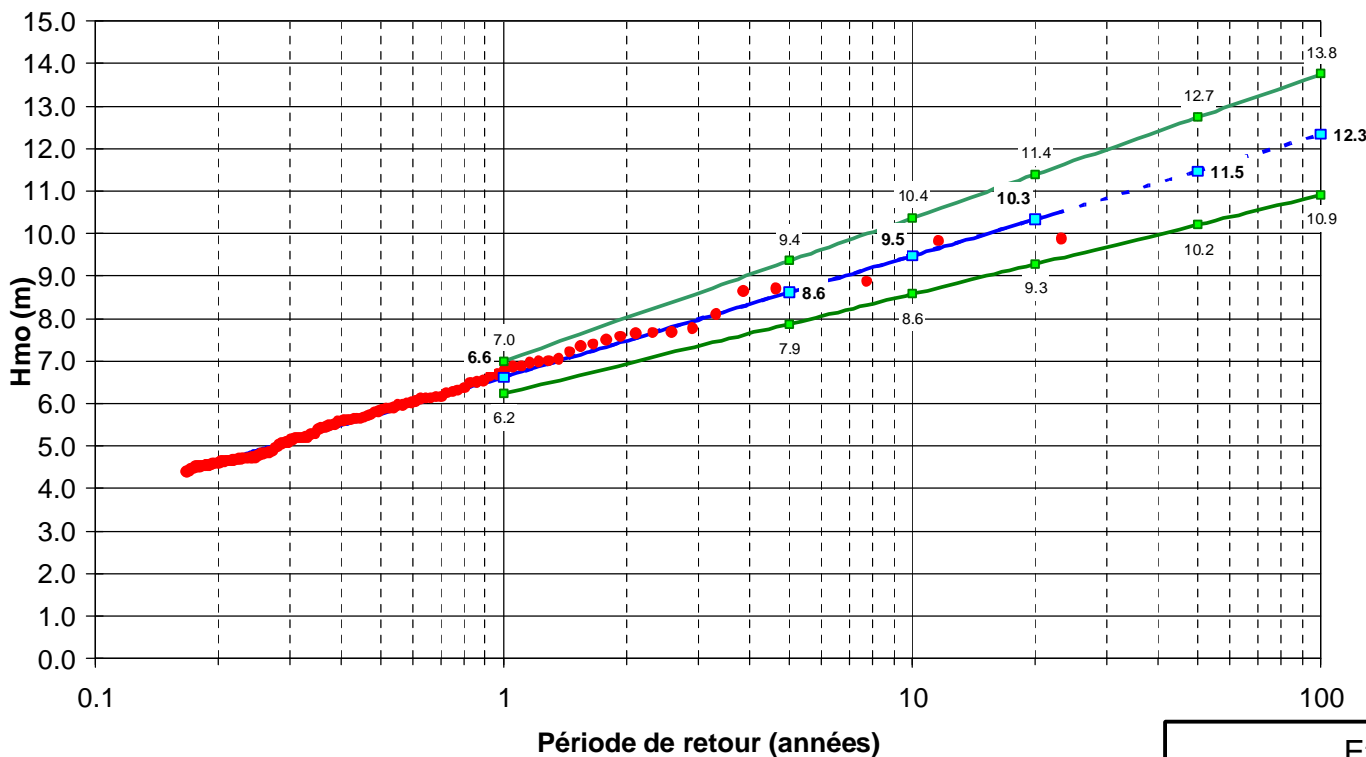
Distribution des périodes

Secteurs →	Directions moyennes des houles (degrés Nord)																Total
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	
Tp (s) ↓	0 - 360	22.5	45.0	67.5	90.0	112.5	135.0	157.5	180.0	202.5	225.0	247.5	270.0	292.5	315.0	337.5	
0 - 3												0.00	0.00	0.00			0.01
3 - 5											0.04	0.12	0.19	0.21			0.55
5 - 7											0.21	0.97	2.74	0.31			4.23
7 - 9											0.12	3.51	14.60				18.23
9 - 11												9.78	14.59				24.38
11 - 13												20.87	1.85				22.73
13 - 15												17.43	0.14				17.57
15 - 17												5.37	0.00				5.37
17 - 19												0.96					0.96
19 - 21												0.27					0.27
> 21												0.04					0.04
Total	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	59.34	34.11	0.52	0.00	0.00	94.33

Rose des houles



5,67 % de calmes



Graphique des extrêmes

Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Statistiques des états de mer en bordure littorale (point PT17)

Affaire N : 1711836

Figure N° : 6-3

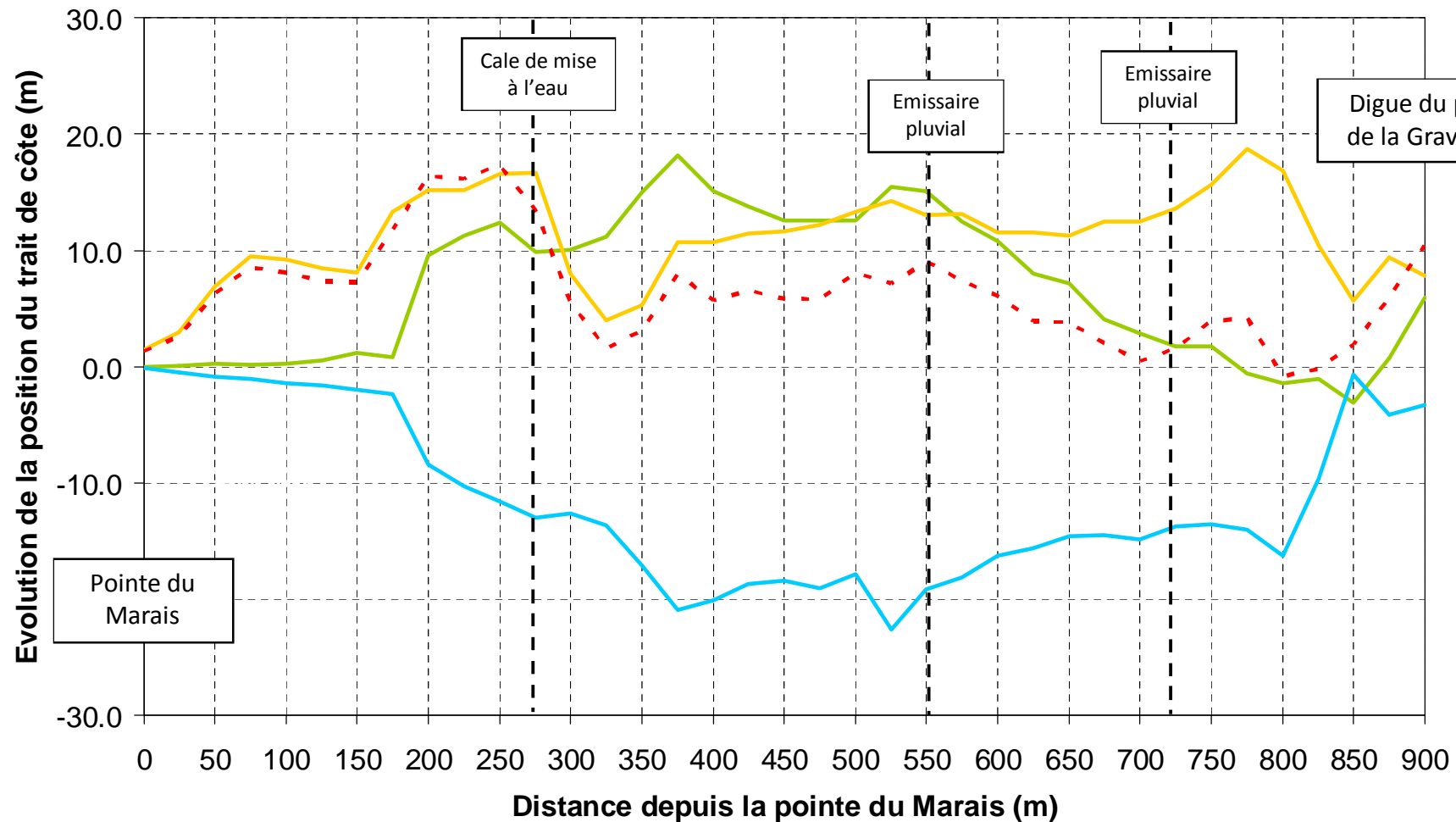
Mars 2012

Dessinateur : EKY





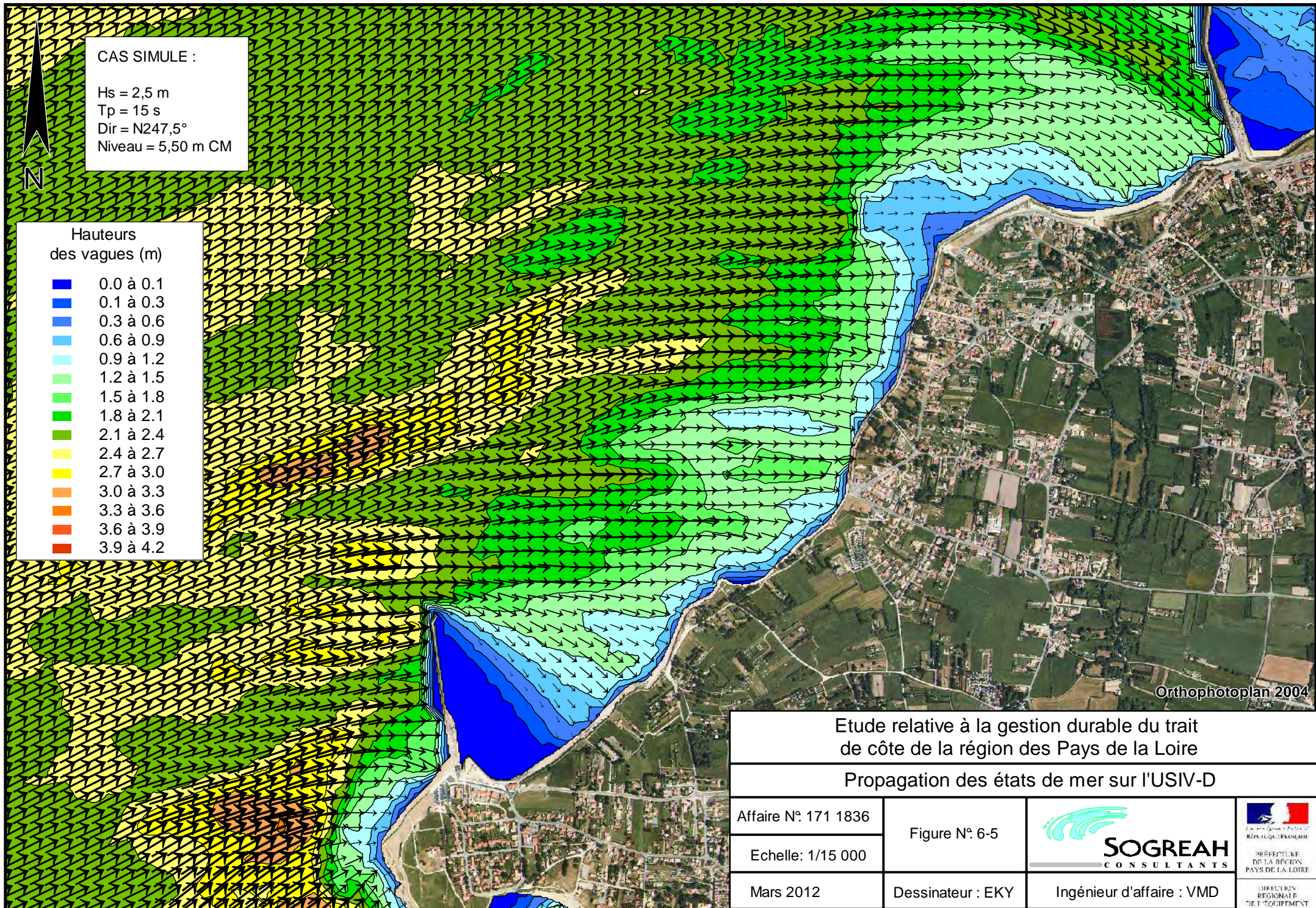
Ingénieur d'affaire : VMD





— 1977-1999 — 1999-2000 — 2000-2004 - - - 1977-2004

<p>Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire</p> <p>Evolution historique du trait de côte des plages de la Tara</p>			
Affaire N : 1711836	Figure N° : 6-4		
Mars 2012	Dessinateur : EKY		



Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Propagation des états de mer sur l'USIV-D

Affaire N°: 171 1836

Figure N°: 6-5

Echelle: 1/15 000

Mars 2012

Dessinateur : EKY

SOGREAH
CONSULTANTS



CAS SIMULE :

Hs = 2,5 m

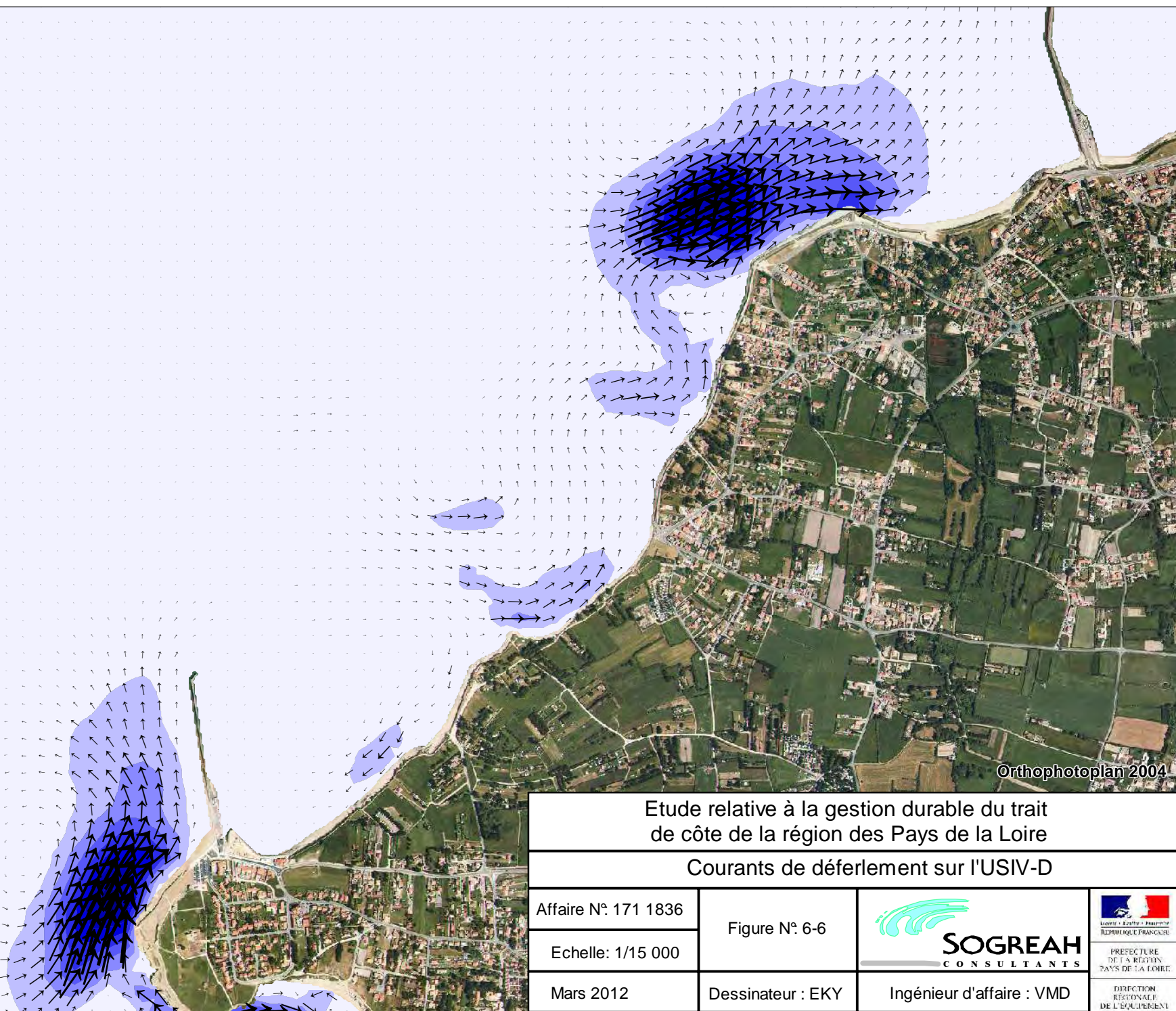
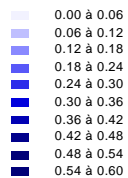
Tp = 15 s

Dir = N247,5°

Niveau = 5,50 m CM

N

Vitesse des courants (m/s)



Orthophotoplan 2004

Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Courants de déferlement sur l'USIV-D

Affaire N° 171 1836	Figure N° 6-6		
Echelle: 1/15 000			
Mars 2012	Dessinateur : EKY	Ingenieur d'affaire : VMD	PREFECTURE DE LA REGION DES PAYS DE LA LOIRE DIRECTION REGIONALE DE L'EQUIPEMENT

Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Cartographie de l'aléa érosion marine sur l'USIV-D

Affaire N° 171 1836

Figure N° 6-7



PRÉFECTURE DE LA RÉGION PAYS DE LA LOIRE

IMPÉRIUM RÉGIONALE DE L'ÉQUIPEMENT

Echelle: 1/10 000

Mars 2012

Dessinateur : GRS

Ingénieur d'affaire : VMD

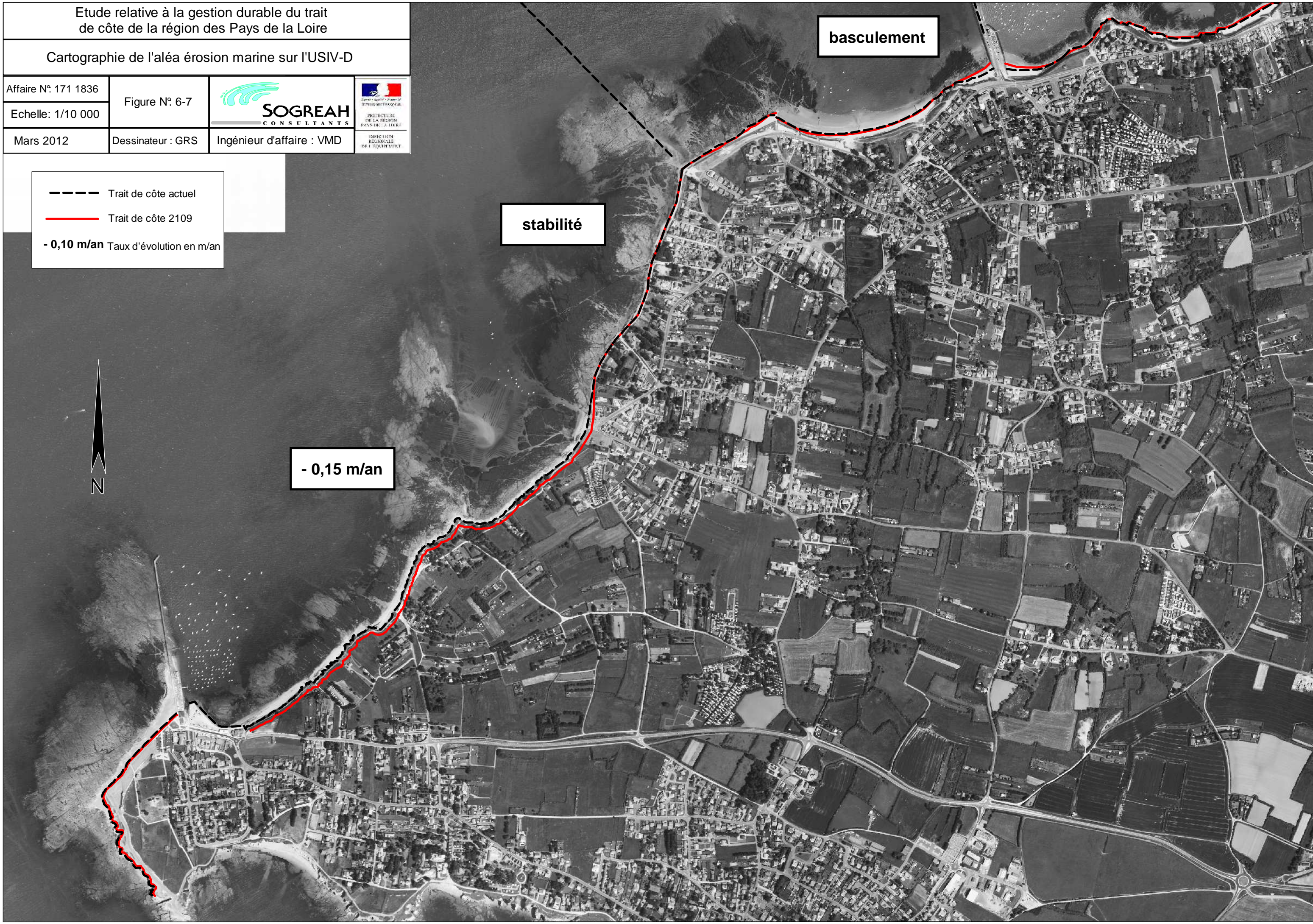
--- Trait de côte actuel
— Trait de côte 2109
- 0,10 m/an Taux d'évolution en m/an



- 0,15 m/an

stabilité

basculement



Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

Cartographie érosion marine sur l'USIV

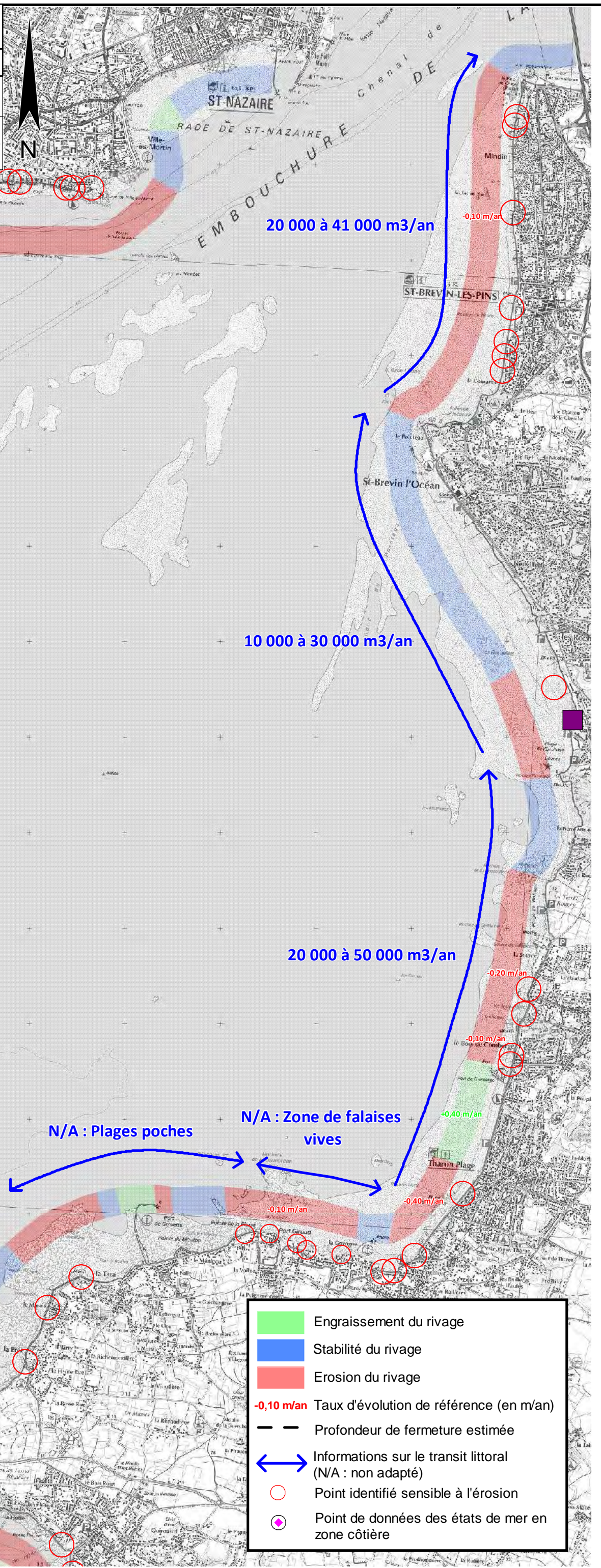
Affaire N° 171 1836

Figure synthèse

Echelle : 1/40000

Mars 2012

Dessinateur : KCN



Informations sur les états de mer
Point PTB (1)

Régime moyen :

- houles dominantes : Sud-Ouest
- états de mer < 1,0 m : 53%
- états de mer < 2,0 m : 81%
- états de mer > 3,0 m : 4%
- périodes comprises entre 5 et 17 s.

Régime extrême (2) :

- houle annuelle : 5,9 m
- houle décennale : 8,2 m
- houle cinquantennale : 9,7 m
- houle centennale : 10,4 m

Informations sur les états de mer
Point PTD

Régime moyen :

- houles dominantes : Ouest
- états de mer < 1,0 m : 58%
- états de mer < 2,0 m : 83%
- états de mer > 3,0 m : 3%
- périodes comprises entre 5 et 15 s.

Régime extrême (2) :

- houle annuelle : 5,8 m
- houle décennale : 8,0 m
- houle cinquantennale : 9,6 m
- houle centennale : 10,2 m

◆ PTD

N/A : Zone de falaises vives

(1) PTB : Ouest immédiat Plateau de la Lambarde
5,9 km Sud et 8,1 km Ouest de la pointe de Chémoulin

(2) : Informations sur les houles extrêmes
en bordure littorale données à titre indicatif.
A ne pas utiliser pour le dimensionnement
d'ouvrages à la mer.

	Engraissement du rivage
	Stabilité du rivage
	Erosion du rivage
	Taux d'évolution de référence (en m/an)
	Profondeur de fermeture estimée
	Informations sur le transit littoral (N/A : non adapté)
	Point identifié sensible à l'érosion
	Point de données des états de mer en zone côtière

**ANNEXE 1 : REPONSES DE LA COMMUNE DE SAINT-MICHEL-CHEF-CHEF AU
QUESTIONNAIRE LITTORAL**



M A I R I E

REÇU LE

24.08.09 004570

Saint-Michel Chef-Chef, le 20 août
2009

SOGREAH Consultants SAS
Agence de Nantes
8 avenue des Thébaudières
44815 Saint-Herblain Cedex

A l'attention de Messieurs
Sébastien LEDOUX
et **Vincent MAZEIRAU**,

Nos réf. : AG/SG/20.08.09

**Objet : Renseignements sur les problématiques
de submersion et d'érosion marine sur la commune**

Dossier suivi par le service environnement
Tél. 02 28 53 56 00

Bonjour,

Veuillez trouver ci-joint le document de réponse à votre questionnaire pour la réalisation de l'étude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire.

Des dossiers d'archives photographiques de notre littoral sont également disponibles en mairie.

Veuillez agréer, Messieurs, mes sincères salutations,



Le Maire


Alain GUILLON

17, rue du Chevecier - 44730 SAINT-MICHEL-CHEF-CHEF

Tél. 02 40 64 99 99 - Fax 02 40 64 94 89

E-mail : mairiestmichelchefchef@wanadoo.fr - Site internet : www.stmichelchefchef.fr

**Étude relative à la gestion durable du trait de cote de la région des Pays de la Loire
(SOGREAH Consultants SAS / DRE)**

Commune de Saint-Michel-Chef-Chef – Tharon

La phase de terrain a été réalisée en mars-avril 2009. Ce questionnaire a pour objectif de fournir des données historiques qui compléteront les données de l'étude de terrain ainsi que les prévisions issues de la modélisation.

1-SUBMERSION(S) MARINE(S)

Ce phénomène n'a jamais été constaté sur la commune.

- **Gestion des zones basses :**

En période de tempête, existe-il des problèmes d'évacuation des eaux de rivière ou de marais ?

L'exutoire du Calais, situé près du port de Comberge doit être ouvert après débordement des étangs de Gatineaux pour éviter l'inondation des terrains en arrière. En cas de fortes pluies hivernales, associées à une marée haute de fort coefficient, il existe un risque d'inondation au niveau de l'impasse des Prés, avenue de l'écluse et avenue du Calais.

Les zones basses, situées en contrebas des niveaux marins, sont-elles protégées par un réseau de digues ? Quel est l'organisme de gestion ?

Il n'y a pas de zones situées en contrebas des niveaux marins.

2- RISQUES LITTORAUX

- **Types d'occupation du sol touchés par l'érosion ? Dommages engendrés ? Personnes et biens concernés ?**

- Le sud de la plage de Gohaud (falaises rocheuses litées et plissées), est très sensible à l'assaut des tempêtes hivernales et subit le ruissellement des eaux pluviales. L'escalier de descente de plage en bois a été installé en 2007. Son orientation a été modifiée par rapport à l'ancien, il nécessite des travaux légers de renforcement en début de saison estivale. Cette descente de plage était anciennement orientée vers le sud de la commune et constituée de matériaux rapportés qu'il fallait renouveler fréquemment (apport supplémentaire et terrassement).
- Réfection du perré route de la Source en 2006 : dégradation liée à la tempête de 1999.
- Au niveau de la capitainerie et du centre nautique, le parking situé au-dessus de la falaise menace de s'affaisser. L'hiver, la plage est encore moins fournie en sable et la descente de plage au niveau de la capitainerie est fortement impactée.

- **Que pensez-vous de l'efficacité des ouvrages de protection contre l'érosion ?**

Avez-vous observé ou eu connaissance des dysfonctionnements d'ouvrage ?

Les épis situés à droite du port de Comberge étaient à la base fermés. Ils ont été ouverts naturellement par l'action de la mer.

Des travaux d'aménagement doux ont été réalisés au niveau de la plage du Redois au printemps 2008. Ils apparaissent peu efficaces puisque la moitié a déjà disparue lors d'un seul incident climatique.

- **Avez-vous connaissance de zones n'ayant pas connu d'érosion mais que vous considèreriez comme zone à risque ?**

Au niveau de la Cormorane (centre nautique), le parking situé au-dessus de la falaise menace de s'affaisser. L'hiver, la plage est encore moins fournie en sable.

- **Avez-vous connaissance de projets liés à la lutte contre l'érosion ?** Non
- **Avez-vous des idées sur les actions ou aménagements qui pourraient améliorer la situation vis-à-vis de l'érosion ?**

Pour lutter contre les phénomènes d'érosion, une priorité sur la mise en valeur et la bonne santé des dunes est faite sur la commune via un nettoyage raisonné des plages ainsi que par l'installation d'aménagement doux tels des fascines sur la plage de Tharon.

Le développement de la dune, du nord au sud de la plage, permettrait de conforter le remblai du boulevard de l'Océan menacé d'affaissement.

Une réflexion doit être faite sur l'usage futur des infrastructures situées au raz de la plage (poste de secours, cabines...) et sur les éventuels futurs projets d'aménagement. Du trait de côte.

3 – ENJEUX LITTORAUX

- **Listing des enjeux majeurs pouvant être ou ayant été touchés par les phénomènes d'érosion ou de submersion marine**

Protection du boulevard de l'océan avec la mise en valeur des dunes pour conforter les infrastructures du boulevard.

A terme, ensablement du poste de secours (ci-dessus)

La Cormorane (voir ci-dessus)

- **Enjeux économiques et environnementaux majeurs sur la commune/le littoral/ dans le cadre de votre activité ?**

Le principal enjeu est de maintenir les activités balnéaires sur la commune sans mettre en péril le cadre naturel de ces activités.

Depuis les années 70, il existe une vraie volonté des équipes municipales de protéger le Nord de la commune de l'urbanisation (site des Terres Rouges protégé par le CELRL).

- **Quels sont les projets d'urbanisation en cours ? Les projets d'aménagement divers ? Pouvez-vous les localiser ?**

- Modification du PLU en cours, avis défavorable au 07.08.09, enquête publique repoussée

- Projet d'aménagement du Bd de l'océan entre Tharon et Saint-Michel.

- Projet de réhabilitation du bâtiment de la Capitainerie

- **Quelles sont pour vous les zones à protéger contre le risque d'érosion ? Les**

zones qui peuvent accepter une érosion ?

La Capitainerie et les falaises de Gohaud doivent être protégés.

La plage du Chatelet au niveau de l'impasse Gibraltar peut accepter une érosion puisque depuis 25 ans, les escaliers privés de descente de plage ne semblent pas avoir été affectés.

4 – EROSION MARINE

- **Description des phénomènes observés ? (recul ou avancé du trait de côte, abaissement de la plage .. ?)**

La Roussellerie : formation dunaire en développement du fait de l'arrêt du nettoyage mécanique des laisses de mer

Gohaud : Sud du site : érosion du fait des tempêtes hivernales et ruissellement des eaux pluviales au niveau de l'escalier en bois

Plage du Chatelet : falaises en érosion

Redois : Travaux d'aménagement de 2008 – diminution du stock sédimentaire

La Cormorane: entre le centre nautique et le port : forte érosion de la falaise, éboulements, risque d'affaissement du parking

Plage de Tharon : engraissement de la plage (nord du site, à droite du poste de secours : mise en valeur des dunes, installation de fascines, sud du site : présence du poste de secours et des cabines de plage : désensablées avant la saison)

- **Événement le plus important connu ?**

Désensablement de la plage du Redois, de Gohaud et du Chatelet.

Érosion et désensablement entre le centre nautique et la capitainerie.

- **Localisation des phénomènes observés ?**

Zones propices à l'érosion ?

Voir ci-dessus

Zones propices à l'engraissement ?

Tharon

- **Savez-vous quels types de mécanismes sont à l'origine de l'érosion côtière ?**
- **Estimation de la célérité des phénomènes observés**
- **Photos historiques**
- **Observations diverses**

**ANNEXE 2 : REPONSES DE LA COMMUNE DE LA PLAINE-SUR-MER AU
QUESTIONNAIRE LITTORAL**



Etude relative à la gestion durable du trait de côte de la région des Pays de la Loire

NOM DE LA COMMUNE :	LA PLAINE-SUR-MER
Informations fournies par Mme, Mr :	M JOURNET Adjoint au maire
La carte fournie en pièce jointe (échelle 1/25 000) peut vous permettre de localiser les éléments intéressants à la réflexion	
SUBMERSION(S) MARINE(S) (si plusieurs événements connus, il vous est possible de remplir plusieurs fiches) :	
Année :	Aucun événement connu
Causes (rupture ouvrages/cordon dunaire, franchissement ouvrages/cordon dunaire) :	
Durée et surfaces inondées :	
Dégâts matériels / humains :	
Réparations :	

Photographies historiques, plans, autres disponibles... :

Historique des aménagements (siècle précédents, avant la seconde guerre mondiale, dernières décennies (préciser si possible) :

Gestion des zones basses :

En période de tempête, existe-t-il des problèmes d'évacuation des eaux de rivière ou de marais ?

Difficultés dans le secteur de la SAULZINIÈRE au Cornuier. Problème pour l'évacuation des eaux de ruissellement : Ruissseau de Tharon - Ruissseau de la SAULZINIÈRE lorsque les fortes précipitations se conjuguent avec la marée haute.

Les zones basses, situées en contrebas des niveaux marins, sont-elles protégées par un réseau de digues ? Quel est l'organisme de gestion ?

Non

Observations diverses :

ENJEUX LITTORAUX :

Listing des enjeux majeurs pouvant être ou ayant été touchés par les phénomènes d'érosion ou de submersion marine :

- Protection des personnes et des biens.
- Fixation du trait de côte - Gestion des ruissellements

Quels sont les enjeux économiques et les enjeux environnementaux majeurs sur votre commune / sur votre littoral / dans le cadre de votre activité? Pouvez-vous les localiser ?

La protection des ouvrages (voies & réseaux) contribue à limiter les risques de dépenses publiques lourdes. Au niveau environnemental, les défenses de côtes permettent de protéger les richesses naturelles (Faune et Flore)

Quels sont les projets d'urbanisation en cours (PLU) ? Les projets d'aménagements divers (infrastructures, loisirs...) ? Pouvez-vous les localiser ?

- Aucun projet d'urbanisation en bordure du littoral
- Une étude en cours pour la protection du Port de Gravette -

Quelles sont, pour vous, les zones à protéger contre le risque d'érosion ? Les zones qui peuvent accepter une érosion ?

- le Méuignon -

RISQUES LITTORAUX

Quels sont les types d'occupation du sol principalement touchés par l'érosion ? Quels ont été les dommages engendrés ? Personnes et biens concernés ?

Chemins piétons.
Falaises en bordure de propriétés

Que pensez-vous de l'efficacité des ouvrages de protection contre l'érosion ? Avez-vous observé ou eu connaissance des dysfonctionnements d'ouvrages ?

Les ouvrages construits dans le passé ont contribué à la stabilisation des zones les plus dégradées et permis le maintien de voiries en bord de mer (Pd de la mer au Guier) - Ils ont également sécurisé les secteurs bâtis -

Avez-vous connaissance de zones n'ayant pas connues d'érosion mais que vous considèreriez comme zone à risque ?

Avez-vous connaissance des projets liés à la lutte contre l'érosion (à court, moyen ou long terme) ?

Avez-vous des idées sur les actions ou aménagements qui pourraient améliorer la situation vis à vis du risque érosion ?

EROSION MARINE :

Description des phénomènes observés (recul ou avancée du trait de côte, abaissement ou exhaussement de la plage, recul ou avancée du cordon dunaire...) :

Erosion des falaises. Dégradation des rochers du fait de ruisselle-
ments d'eaux pluviales et de l'assaut des vagues.

Quel est l'événement le plus important connu ?

dégradation progressive.

Localisation des phénomènes observés :

Quelles sont les zones propices à l'érosion ?

Le Cornier - Port-Giraud - le Héniçon -
Chemin de la Falaise. (cheminement interdit aux piétons).

Quelles sont les zones propices à l'engraissement ?

Savez-vous quels types de mécanismes sont à l'origine de l'érosion côtière ?

(Action marine, action éolienne, action de l'infiltration / du ruissellement des eaux pluviales, action humaine...)

- Nature du sol (roche dégradée)
- ruissellements des eaux pluviales

Estimation de la célérité des phénomènes observés (depuis quand, à quel rythme, accélération ces dernières années ?) :

Photographies historiques, plans, autres disponibles... :

Observations diverses :

**ANNEXE 3 : LA TEMPETE XYNTHIA SUBMERSIONS ET DEGRADATIONS.
PLANCHES DU CETE DE L'OUEST**