

RESUME NON TECHNIQUE ILLUSTRÉ

**ADDENDUM A LA DEMANDE D'AUTORISATION
ENVIRONNEMENTALE SUITE AU COURRIER DE
LA DDTM DU 03/07/2020**

1 DESCRIPTION SOMMAIRE DU PROJET

Les aménagements successifs de la baie de Txingudi ont transformé une plaine sableuse « semi-ouverte » en estuaire « fermé » propice à la sédimentation des vases dans les secteurs où les courants sont faibles.

L'envasement de la Baie de Txingudi s'accroît d'année en année, mettant en péril à la fois les activités économiques du secteur (port de plaisance, navigation, activités nautiques,...) et le patrimoine naturel (zones classées pour la diversité des oiseaux qui peuvent y séjourner).

Jusqu'en 1997, la baie de Txingudi et l'aval de la Bidassoa étaient régulièrement dragués des sables et vases qui en auraient sinon fait remonter les profondeurs. Les quantités étaient modestes, et l'extraction ne trouvait son équilibre financier qu'en raison de la commercialisation des meilleurs matériaux extraits. Depuis, aucun dragage n'a été réalisé dans la baie.



Figure 1. Principaux aménagements de la baie de Txingudi



Figure 2 : Evolution de l'estuaire de Bidassoa de gauche à droite : 1954, 1982, 1991, 2001

La commune d'Hendaye, soucieuse de préserver les usages de la baie, s'interroge depuis quelques années sur la mise en œuvre d'un nouveau projet de désensablement. En 2008, CREOCEAN a réalisé une étude de préfiguration et de pré-programmation des usages de la baie de Txingudi (figure ci-contre).

Fin 2015, la commune d'Hendaye a lancé une opération visant à évaluer les contraintes liées à l'exécution des opérations de désensablement de la baie de Txingudi.

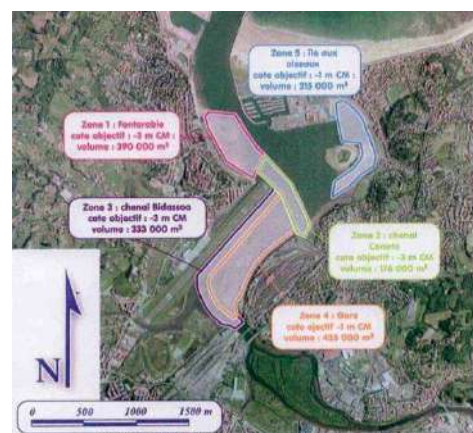


Figure 3. Plan de dragage proposé par CREOCEAN en 2008.

A travers ce marché de prestation intellectuelle la ville d'Hendaye, en sa qualité de Maitre d'Ouvrage de l'étude, souhaite :

- Concevoir un projet techniquement, financièrement et administrativement acceptable et adapté à l'environnement complexe de la baie de Txingudi ;
- Obtenir une autorisation de la part des services de l'Etat pour une durée de 10 ans afin de permettre les opérations préliminaires de dragage du site ainsi que les opérations similaires recueillies pour les exercices ultérieurs.

Suite aux diverses campagnes d'analyses sédimentaires et à l'étude technique des modalités de dragage, la ville d'Hendaye a retenu un plan de dragage pour la période 2020-2030. Ce programme intègre :

- Le dragage à hauteur de 320 000m³ :
 - Du chenal d'accès (2 opérations de 90 000m³),
 - Du port de plaisance (2 opérations de 35 000m³),
 - Du quai de Floride (2 opérations de 35 000m³).
- L'immersion au large de la Baie du Figuier des matériaux extraits du port et du quai de Floride,
- Le rechargement de la plage d'Hendaye à l'aide des sables extraits du chenal d'accès.

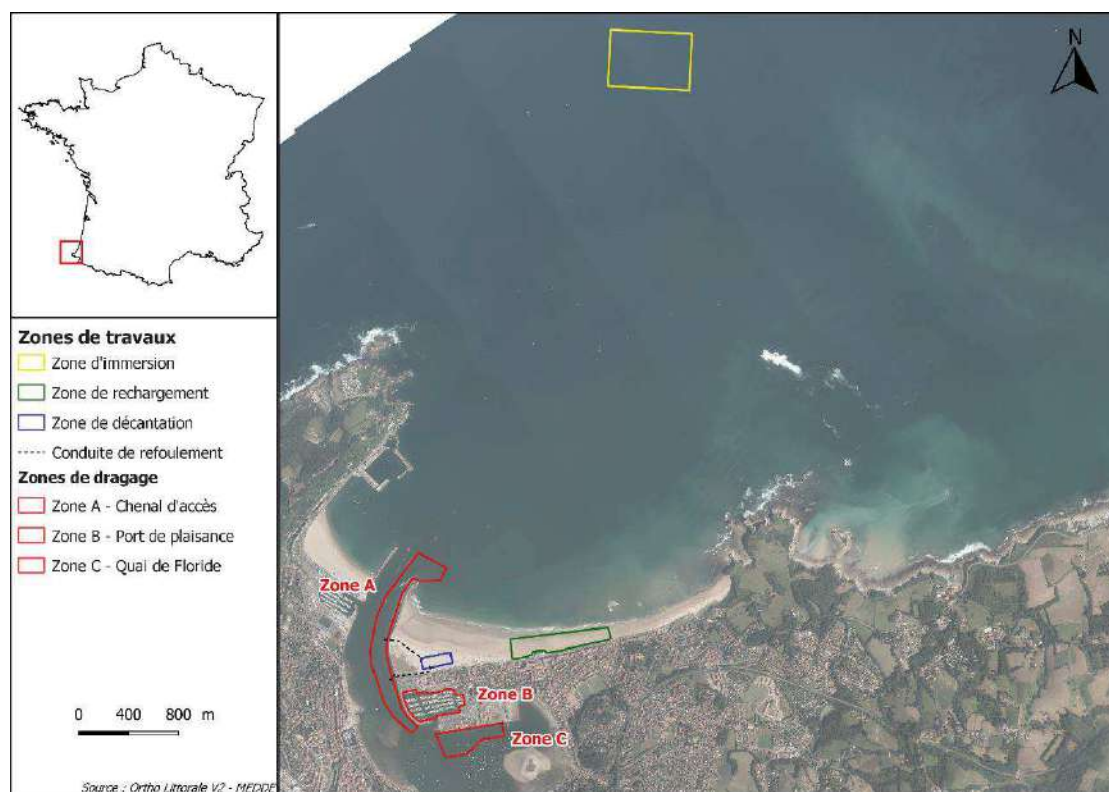


Figure 4: Localisation des différentes zones d'intervention.

Le présent rapport constitue le dossier de demande d'autorisation des travaux déposé par la ville d'Hendaye au titre des articles L.214-1 à L.214-11 du Code de l'Environnement et L.122-1 et suivants du Code de l'Environnement, pour la réalisation de ces opérations de dragage d'entretien sur une durée de 10 ans.

2 SYNTHÈSE DES ENJEUX PRÉSENTS SUR LE SITE

2.1 MÉTHODE DE DÉFINITION DES ENJEUX

L'analyse de l'état initial doit permettre d'identifier et de hiérarchiser les enjeux du site.

Le niveau d'enjeu a été évalué en s'inspirant de la méthode DPSIR (Driving forces, Pressures, State, Impact, Responses) définie par l'Agence Européenne pour l'Environnement (Smeets and Weterings, 1999) et reprise dans le guide produit en 2018 par les DREAL PACA et Occitanie. Pour chaque compartiment, ont été définis :

- Un indicateur « situation » établi sur la base des données disponibles ou acquises et valorisées lors de la caractérisation de l'état initial. L'indicateur situation représente une valeur prise, par une portion du territoire ou un usage, au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie ou économiques. Il est apprécié par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse, etc. Son appréciation est indépendante du projet. Ainsi l'importance de l'indicateur « situation » est évaluée de façon qualitative de la manière suivante :
 - Indicateur « situation » fort = structure rare et/ou significative (richesse, fréquentation, utilisation) en termes d'intérêt écologique ou commercial ;
 - Indicateur « situation » moyen = structure significative (richesse, fréquentation, utilisation) mais pas rare (étendue) en termes d'intérêt écologique ou commercial ;
 - Indicateur « situation » faible = structure courante en termes d'intérêt écologique ou commercial ;
 - Indicateur « situation » nul = structure non significative en termes d'intérêt écologique ou commercial.
- La sensibilité du compartiment. Elle exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation du projet. La sensibilité d'une espèce ou d'un habitat est définie par son aptitude à réagir à une modification d'une composante environnementale faisant suite à une perturbation extérieure. Diverses méthodes peuvent être utilisées pour établir la sensibilité d'une espèce ou habitat. Une de ces méthodes se base sur la méthodologie MarLIN (Tillin et al, 2010). La sensibilité d'un habitat ou d'une espèce se mesure par sa capacité à tolérer une pression extérieure (sa résistance), et le temps nécessaire à son rétablissement (sa résilience). Elle peut varier en fonction du site considéré, de la période donnée, etc. Les composantes les plus sensibles sont celles qui possèdent une très faible adaptabilité, une faible capacité de restauration ou qui se distinguent par leur rareté (faible représentativité et caractère particulier). Les niveaux de sensibilité proposés sont les suivants :
 - Sensibilité forte = la prise en compte de l'enjeu nécessite la mise en place de modifications importantes du projet technique et/ou des modalités de mise en œuvre (mesures lourdes, autorisation administrative particulière...) ;
 - Sensibilité moyenne = la prise en compte de l'enjeu nécessite une réflexion spécifique pouvant amener à une adaptation ponctuelle du projet (mesure d'évitement, de réduction) ;
 - Sensibilité faible = l'enjeu doit être gardé à l'esprit lors de la conception du projet mais n'induit pas d'action spécifique ;
 - Sensibilité nulle ;

L'indicateur « situation » et la sensibilité sont attribués à chaque espèce ou habitat. La valeur globale prise par le compartiment représente l'indicateur « situation » ou la sensibilité tous groupes confondus. Ainsi en cas de recoupement, elle est égale à la valeur la plus forte sur un espace donné.

Le croisement de la sensibilité et de l'indicateur « situation » permet ensuite de déterminer le niveau d'enjeux selon la matrice ci-dessous.

Tableau 1 : Matrice de croisement de la sensibilité et de l'indicateur « situation » pour déterminer l'enjeu environnemental de chaque compartiment

Enjeu environnemental		Niveau de sensibilité			
		Forte	Moyenne	Faible	Nulle
Indicateur « situation »	Fort	Fort	Fort	Moyen	
	Moyen	Fort	Moyen	Faible	
	Faible	Moyen	Faible	Faible	
	Nul				

2.2 BILAN DES ENJEUX SUR L'AIRE D'ETUDE DU PROJET

Tableau 2. Synthèse des enjeux environnementaux

Thème environnemental	« Situation »		Sensibilité à la pression considérée	Enjeu	
MILIEU PHYSIQUE					
Climat	Climat océanique tempéré avec vents dominants du secteur de Sud	Faible	Pas d’interaction des travaux sur le climat	Nulle	Nul
Géologie	Baie du Figuier : flysch gréseux et marnes Bassin de la Bidassoa : terrains schisteux et gréseux du Dévonien et du Carbonifère	Faible	Pas d’atteinte des travaux sur la géologie	Nulle	Nul
Topo-bathymétrie (cf. Figure 5 à Figure 7)	Zones de dragage : ○ Chenal : profondeurs comprises entre -1m CM et -4m CM ○ Port de plaisance : accumulation des sédiments sur les pontons ○ Quai de Floride : formation d’une lentille sédimentaire au droit du quai Plage Hendaye : pente faible à moyenne de l’Ouest vers l’Est Zone d’immersion : profondeurs comprises entre -13m et -22mCM	Fort	Les travaux prévus sont de nature à modifier la topo-bathymétrie	Forte	Fort
Conditions hydrodynamiques	Hauteur significative moyenne de 1,7 m dans la baie du Figuier Courants faibles sur le site d’immersion Phénomènes de recirculation directement à l’Ouest de l’ancien casino	Fort	Les opérations de rechargement vont favoriser le déferlement des vagues plus au large	Moyenne	Fort
Transports sédimentaires	Forte influence du fleuve sur les apports de MES dans la baie du Figuier, avec des concentrations instantanées maximales dépassant les 100mg/l Capacité moyenne de transport longitudinal sur la plage d’Hendaye comprise entre 30 000 et 40 000 m³/an	Fort	Les travaux vont engendrer un apport sédimentaire supplémentaire au niveau de la zone d’immersion et de rechargement	Forte	Fort
Nature des fonds (cf. Figure 8 et Figure 9)	Zones de dragage : ○ Chenal : sables moyens à fins, fines ≤12% ○ Port de plaisance : sédiments vaso-sableux ○ Quai de Floride : sables vasards (21<fines<35%) Plage Hendaye : sables fins à très fins Zone d’immersion : sables movens à fins (3<fines<7%)	Fort	Les travaux auront une interaction directe avec les faciès en présence	Forte	Fort

Thème environnemental	« Situation »		Sensibilité à la pression considérée		Enjeu
QUALITE DES MILIEUX					
Qualité des sédiments (cf. Figure 10 et Tableau 3)	■ Zones de dragage : ○ Port de plaisance : N1<Cuivre et Fluorène<N2, sédiments considérés comme immergeables après tests écotoxicologiques ○ Chenal d'accès : pas de dépassement ○ Quai de Floride : pas de dépassement	Fort	Modification de la concentration en nutriments et contaminants chimiques problématiques	Forte	Fort
Qualité de l'eau	■ Tendance à la baisse de la contamination chimique (ROCCH) ■ Qualité des eaux de baignade excellente depuis 2013 ■ Bon état DCE de la masse d'eau côtière FRFC11 et mauvais état DCE de la masse d'eau de transition FRFT08	Fort	Modification de la concentration en nutriments, MES et contaminants chimiques problématiques	Forte	Fort
Bruit sous-marin	■ Bruit sous-marin naturel (clapots, vents, milieu vivant) ■ Bruit anthropique (navigation etc...)	Faible	Nuisances sonores comparables à celles générées par les bateaux fréquentant la zone	Faible	Faible
MILIEU VIVANT					
Propriétés du conservatoire du littoral	1 site du conservatoire du littoral « Abbadia- Corniche basque » à proximité de la zone de travaux	Fort	Pas d'interaction des travaux	Nulle	Nul
Zonages environnementaux (inventaires scientifiques, NATURA 2000 (cf. Figure 11 et Figure 12)	■ 1 ZNIEFF concernée par le projet et 2 autres à proximité ■ Projet localisé dans 1 ZICO ■ Projet localisé dans 2 sites N2000, 2 autres sites à proximité	Fort	Présence d'habitat prioritaire présentant une forte vulnérabilité aux apports sédimentaires	Forte	Fort
Habitats naturels (cf. Figure 13 et Figure 14)	■ Habitats rocheux renfermant une faible biodiversité ■ Habitats meubles renfermant une diversité plus forte que leurs équivalents infralittoraux	Fort	Vulnérabilité aux dépôts de particules fines et aux altérations mécaniques	Forte	Fort
Phytoplancton	Bon voire très bon état DCE pour les masses d'eau de transition et côtière	Moyen	Communautés estuariennes naturellement exposées à des niveaux de turbidités variables	Faible	Faible
Macroalgues	Bon état DCE pour les indicateurs intertidaux et subtidaux	Fort	Vulnérabilité aux dépôts de particules fines	Forte	Fort
Herbiers de zostères (cf. Figure 15)	■ Herbiers de zostères au niveau de l'île aux oiseaux ■ Bon état de l'indicateur DCE « Angiospermes » en 2016	Fort	Vulnérabilité aux dépôts de particules fines	Forte	Fort

Thème environnemental	« Situation »		Sensibilité à la pression considérée		Enjeu
Flore dunaire (cf. Figure 16 et Figure 17)	2 espèces protégées sur la dune de Sokoburu	Fort	■ Vulnérable aux piétinements ■ Hors de l'emprise des travaux	Faible	Moyen
Invertébrés macrobenthiques	■ Communautés « classiquement » retrouvées dans les estuaires et sur le littoral du pays basque ■ Invertébrés sessiles filtreurs colonisant les habitats rocheux de l'aire d'étude	Fort	Forte sensibilité des espèces sessiles à l'asphyxie	Forte	Fort
Ichtyofaune marine et amphihaline	Espèces potentiellement présentes au niveau et aux abords des zones de dragage et d'immersion. Concernant les migrateurs, seule l'anguille exploite le secteur pour ses habitats. Les autres espèces (saumon, alose, truite de mer, lamproie) ne font qu'y transiter.	Fort	Civille: Absence de capacité natatoire insuffisante	Forte	Fort
Avifaune	Nombreuses espèces fréquentant la baie de Txingudi	Fort	Travaux dragage et rechargement hors sites de reproduction et de concentration : Dérangement Site d'immersion : aucune information pour juger de l'importance de ce secteur en tant que zone nourricière ou de production nourricière pour les oiseaux	Moyen	Fort
Mammifères marins	Zone de passage potentielle	Fort	■ Zone de chantier ne représentant pas un rôle fonctionnel pour ces espèces ■ Bruits sous-marins comparable à celui des navires exploitant la zone	Faible	Moyen
Mammifères terrestres	Zone d'étude en dehors de l'aire de distribution des espèces	Nul	Pas d'interaction avec les opérations	Nulle	Nul
MILIEU HUMAIN					
Organisation territoriale	Zone de projet concerné par : SCOT Sud Pays Basque, PLU, DCE, DCSMM, SDAGE Adour-Garonne, SAGE Côtiers basques, PPRN	Fort	Prise en compte de la loi littoral, projet implanté en espace remarquable	Forte	Fort
Population et urbanisme	Population croissante, augmente en période estivale	Faible	Pas d'interaction avec le projet	Nulle	Nul
Tourisme	Station balnéaire importante	Fort	Calendrier des opérations hors saison estivale	Nulle	Nul

Thème environnemental	« Situation »		Sensibilité à la pression considérée		Enjeu
Risques naturels et technologiques	■ Risques naturels : inondation, feux de forêts, mouvements de terrain, sismique, transport de matière dangereuse ■ PPRL en cours d'élaboration : risque de submersion marine	Fort	Travaux vont indirectement dans le sens d'une amélioration de la protection des ouvrages de défense du front de mer	Forte	Fort
Usages du milieu	■ Pêche dans la baie du Figuier ■ Ramassage du <i>Gelidium sesquipedale</i> ■ Activité balnéaires sur la plage (surf, voile, pêche, ...) ■ Thalassothérapie : Prise d'eau au sein de la zone d'étude ■ Plaisance, zone technique et zone de mouillage au niveau du port et dans la baie de Txingudi	Fort	Usages fortement dépendant de la qualité du milieu	Forte	Fort
Qualité de l'air	Bonne/ Milieu ouvert	Faible	Présence engins	Faible	Faible
Ambiance sonore	Principale nuisance : axe de circulation / Milieu urbain	Faible	Présence engins	Faible	Faible
PATRIMOINE ET PAYSAGE					
Sites inscrits et classés	■ Site inscrit « Baie de Chingoudy » partiellement inclus dans la zone du projet, 2 autres sites à proximité ■ Sites classés : 3 sites à proximité	Fort	Aucune modification franche du paysage en lien avec les opérations	Faible	Moyen
Patrimoine historique	5 monuments classés « monuments historiques » sur la commune d'Hendaye	Fort		Nulle	Nulle
Analyse paysagère	Espace naturel fragilisé par l'urbanisation et la canalisation de la baie de Txingudi	Moyen	Modification provisoire de l'aspect de la plage par apports de sables	Faible	Faible

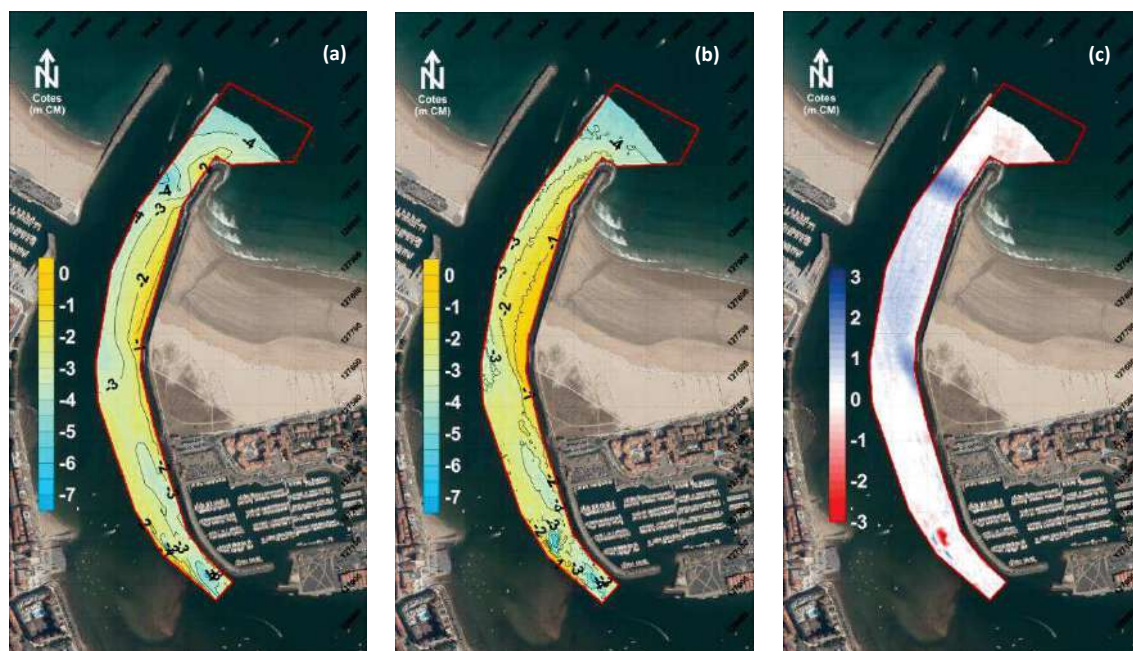


Figure 5: Carte des fonds bathymétriques de 2014 (a), et de 2017 (b), et (c) carte des différences altimétriques du chenal d'accès.

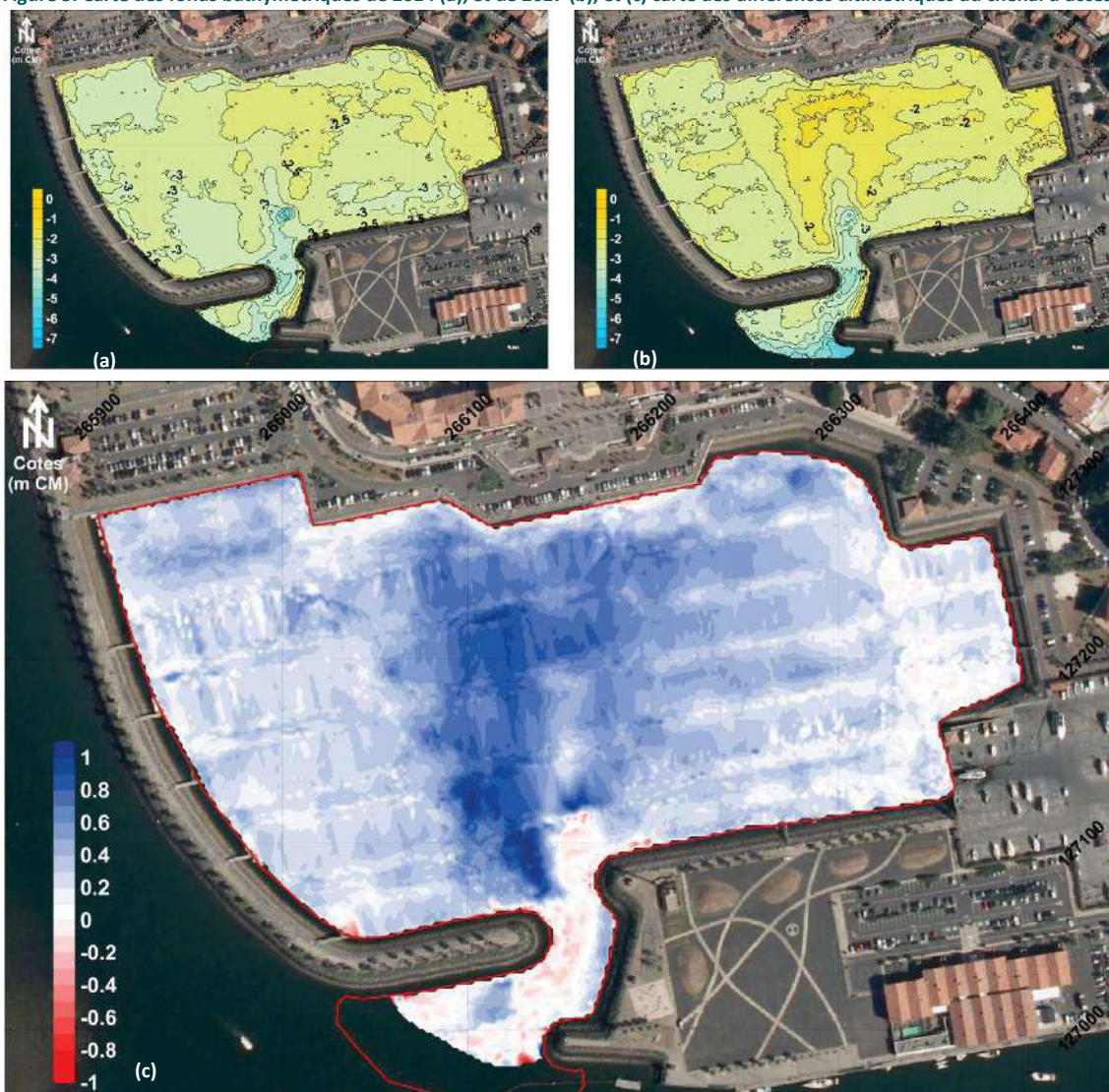


Figure 6: Cartes des fonds bathymétriques de 2012 (a), et de 2017 (b) et des différences altimétriques entre 2012 et 2017 (c) du port de plaisance.

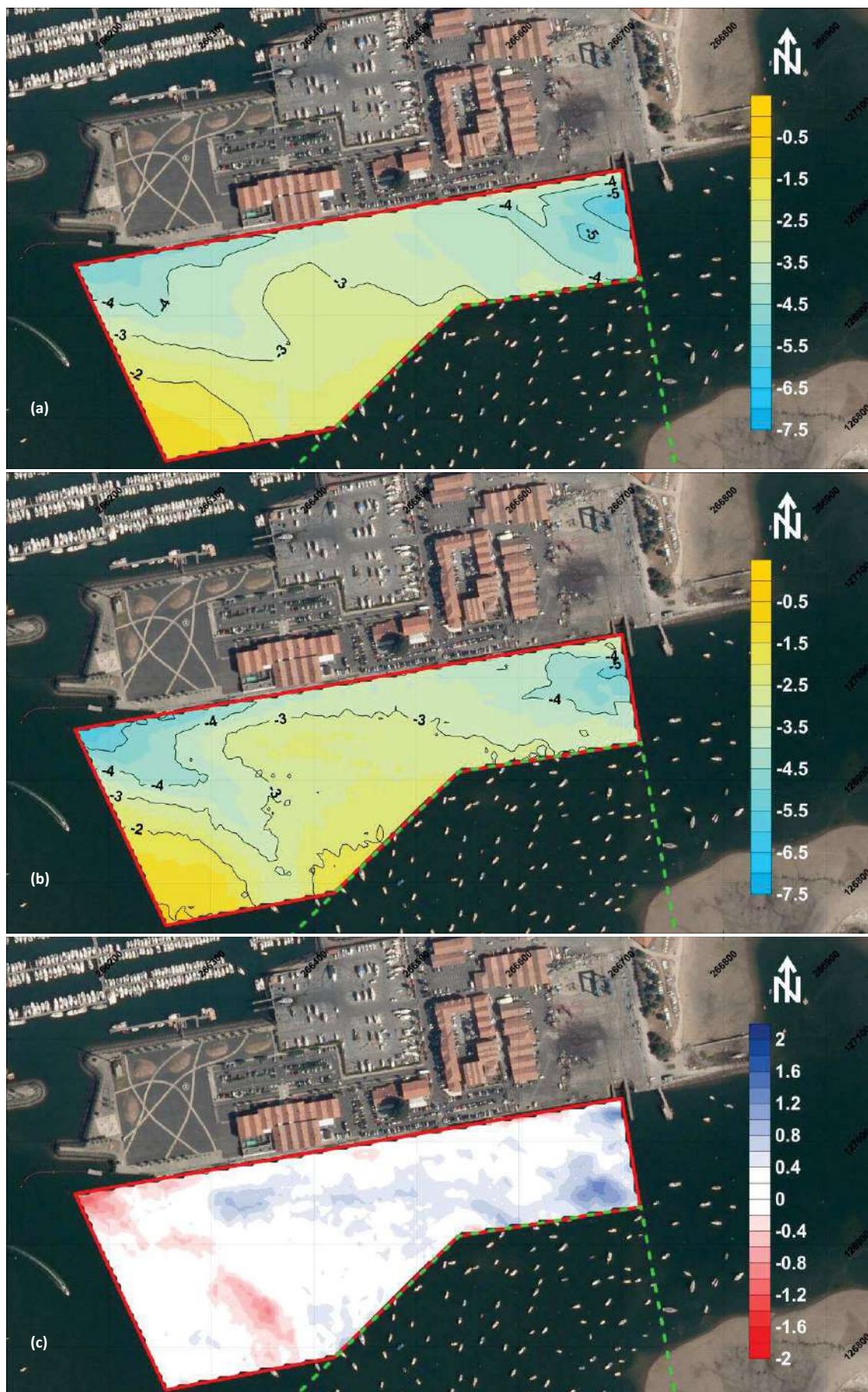
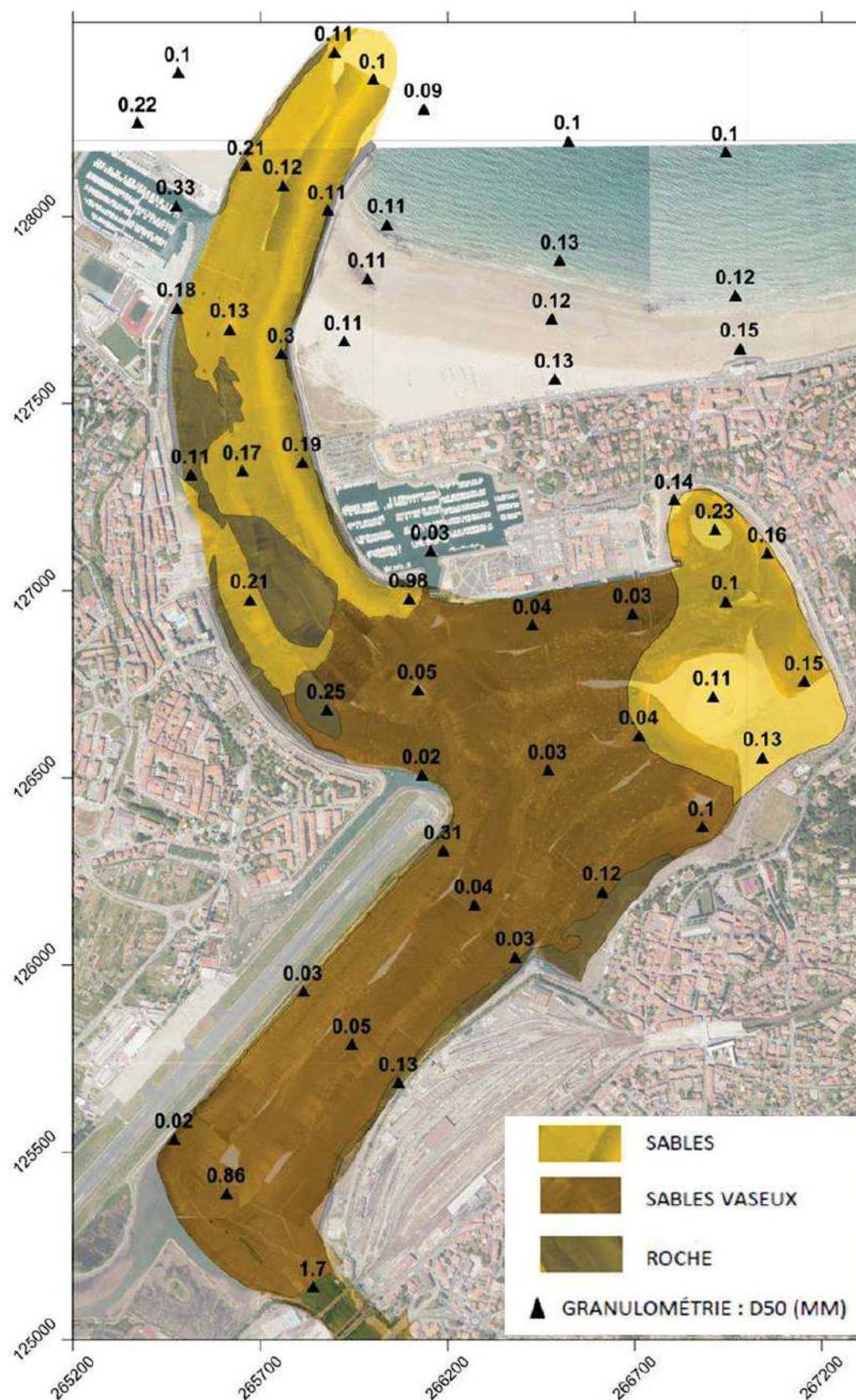


Figure 7 : Cartes des fonds bathymétriques de 2014 (a), et de 2017 (b), et (c) carte des différences altimétriques.



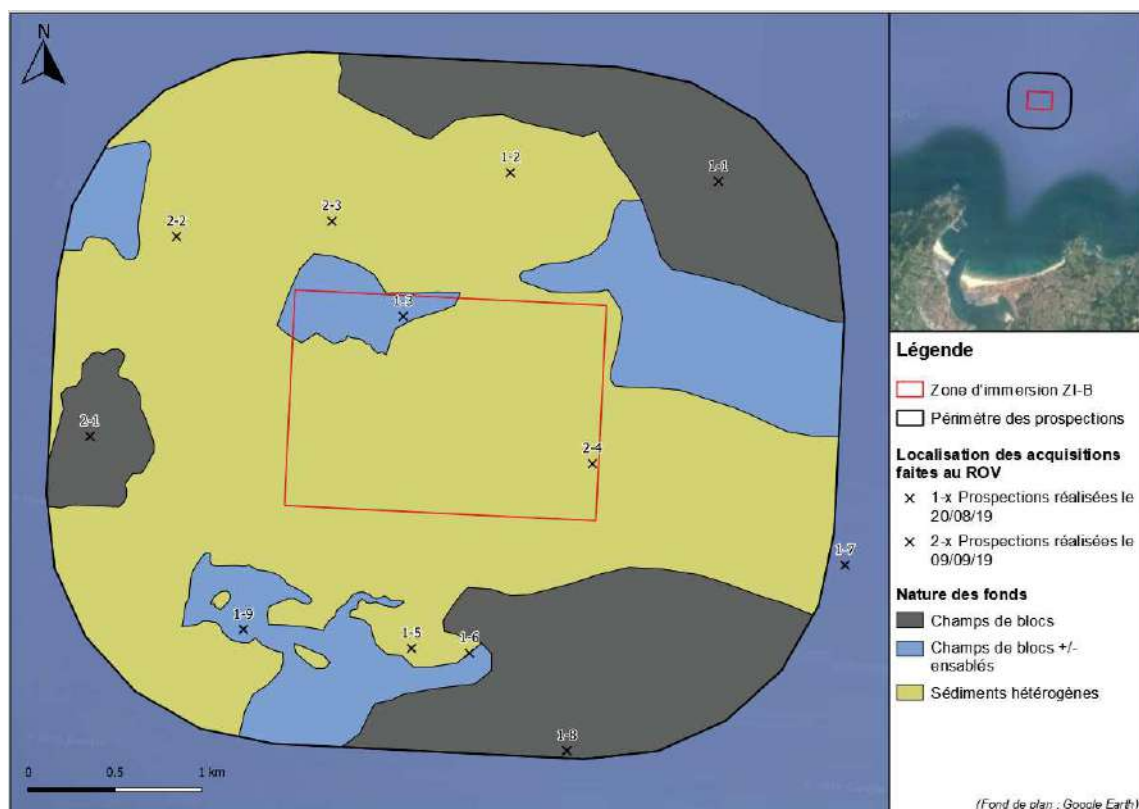


Figure 9: Nature des fonds du site alternatif d'immersion au large de la baie du Figuier (« ZI-B »)

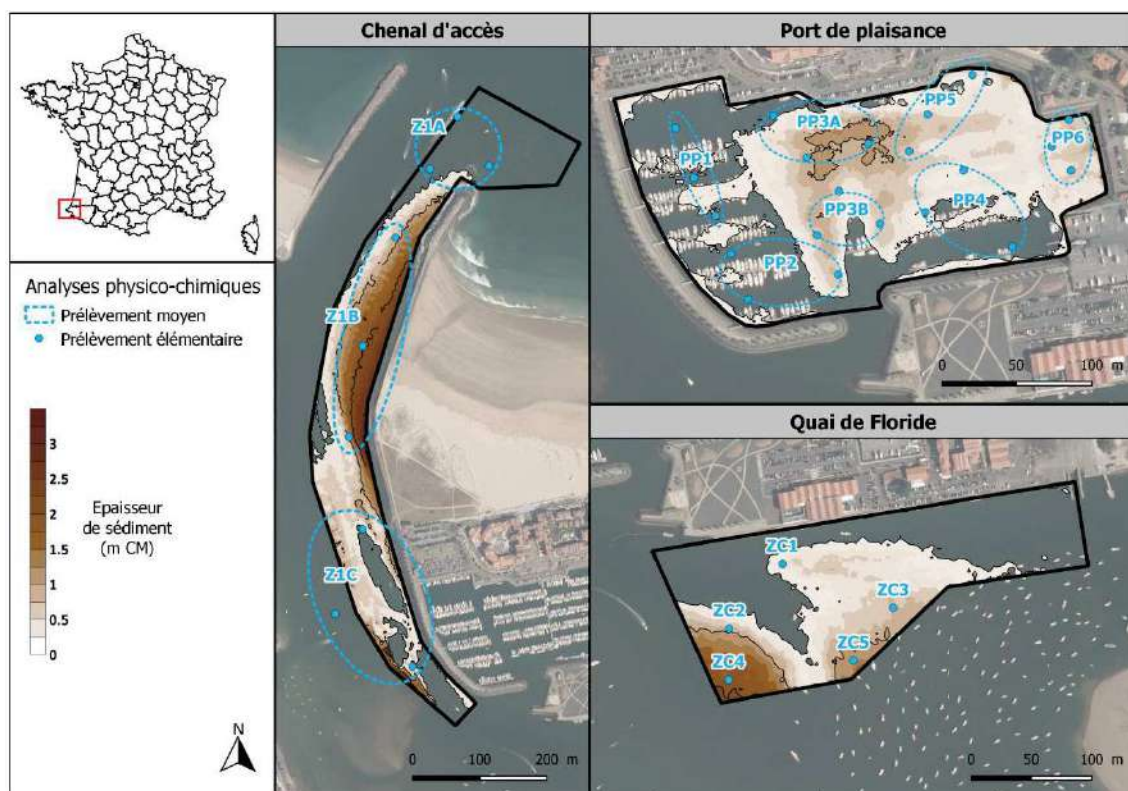


Figure 10. Localisation des échantillons sédimentaires voués aux analyses physico-chimiques.

Tableau 3 : Résultats issus de l'analyse des propriétés chimiques et microbiologiques (métaux exprimés en mg/kg de MS ; PCB, HAP et organoétains exprimés en µg/kg ; Bactériologie exprimée en NPP/g).

		Seuils		Zone A - Chenal d'accès			Zone B - Port de plaisance							Zone C - Quai de Floride				
Métaux		N1	N2	Z1A	Z1B	Z1C	PP1	PP2	PP3A	PP3B	PP4	PP5	PP6	ZC1	ZC2	ZC3	ZC4	ZC5
Arsenic (As)	mg/kg MS	25	50	7,23	6,82	7,67	14,8	14,6	14,1	12,7	16,1	14,8	11,8	8,71	9,35	10,5	9,43	7,17
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	1,2	2,4	<0.10	<0.10	<0.10	0,38	0,3	0,43	0,27	0,38	0,24	0,23	0,14	0,16	0,19	0,21	<0.10
Chrome (Cr)	mg/kg MS	90	180	6,61	6,23	10,7	31,3	28	30,4	27,5	33,2	31,6	22,5	18,8	19,2	19,6	25,6	15,2
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	45	90	<5.00	<5.00	7,05	49,5	48,9	44	35,8	78,3	41,9	49,7	21,5	24,2	26	27,2	17,1
Mercurure (Hg)	mg/kg MS	0,4	0,8	<0.10	<0.10	<0.10	0,22	0,25	0,12	0,18	0,2	0,22	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Nickel (Ni)	mg/kg MS	37	74	6,56	4,61	10,5	25,2	23	21,5	20	28	24,2	17,7	17,7	19,7	18,2	20,7	16
Plomb (Pb)	mg/kg MS	100	200	6,97	6,77	16,2	67,3	56,2	67,1	52,8	82,4	69	53,3	33,8	40,8	40,3	58,8	33,2
Zinc (Zn)	mg/kg MS	276	552	24,7	22,1	49	161	136	160	130	206	172	128	103	118	109	125	82
PCB																		
PCB congénère 28	µg/kg MS	5	10	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB congénère 52	µg/kg MS	5	10	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB congénère 101	µg/kg MS	10	20	<1	<1	<1	1	<1	<1	<1	<1	1,3	<1	<1	<1	1,4	<1	<1
PCB congénère 118	µg/kg MS	10	20	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PCB congénère 138	µg/kg MS	20	40	<1	<1	<1	2	1,8	2,3	1,7	1,5	1,5	1,9	<1	<1	2,3	<1	<1
PCB congénère 153	µg/kg MS	20	40	<1	<1	<1	1,9	2,1	2,1	2	2,5	2,3	2	<1	1,3	2,5	1,4	<1
PCB congénère 180	µg/kg MS	10	20	<1	<1	<1	1,2	1,7	1,5	1,4	1,8	1,9	1,3	<1	<1	1,2	<1	<1
Σ 7 PCB	µg/kg de MS			<7	<7	<7	6<x<9	6<x<10	5,9	5,1	6<x<10	7<x<10	5<x<9	<7	1<x<7	7<x<10	1,4	<1
HAP																		
Naphtalène	µg/kg MS	160	1130	18	6,3	15	7,7	12	8,6	11	12	16	7,8	19	18	4,2	<2,4	8
Acénaphthylène	µg/kg MS	40	340	36	<2,4	3,4	4	3,7	3	5,2	4,7	5,6	6,4	3,9	5,1	3,6	8,3	<2,4
Acénaphtène	µg/kg MS	15	260	4,3	<2,4	3,6	4,7	2,7	4,1	4,9	3,8	13	2,8	4,4	4,9	6	4,8	<2,4
Fluorène	µg/kg MS	20	280	27	3,2	6,5	9,7	9,3	6,5	4,3	9	28	8	12	14	4	4,6	7,3
Phénanthrène	µg/kg MS	240	870	53	3,9	15	37	32	25	16	43	78	48	24	39	33	18	17
Anthracène	µg/kg MS	85	590	45	<2,4	2,6	11	7,9	3,6	10	12	18	14	4,1	6,2	7,3	9,9	5,3
Fluoranthène	µg/kg MS	600	2850	270	<2,4	6,8	71	58	25	31	75	91	110	22	51	84	41	19
Pyrène	µg/kg MS	500	1500	210	<2,4	5,6	48	45	18	25	60	66	86	18	42	70	32	17
Benzo(a)anthracène	µg/kg MS	260	930	140	<2,4	3,1	33	30	14	15	42	45	57	9,8	22	22	19	8
Chrysène	µg/kg MS	380	1590	220	<2,4	4,8	34	28	21	24	43	45	57	14	32	30	33	9,9
Benzo(b)fluoranthène	µg/kg MS	400	900	320	<2,4	2,9	50	47	19	15	69	77	89	11	26	25	20	8,8
Benzo(k)fluoranthène	µg/kg MS	200	400	36	<2,4	<2,5	29	30	11	6,3	41	32	45	5,3	11	12	16	5,7
Benzo(a)pyrène	µg/kg MS	430	1015	160	<2,4	<2,5	33	30	20	11	44	54	66	6,7	16	17	18	7,3
Dibenzo(a,h)anthracène	µg/kg MS	60	160	54	<2,4	<2,5	6,8	5,3	3	<2,4	8,6	13	14	<2,5	<2,5	5,7	<2,4	<2,4
Benzo(ghi)Pérylène	µg/kg MS	1700	5650	170	<2,4	<2,5	24	24	12	6,4	36	41	48	2,9	7	11	8,4	4,2
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/kg MS	1700	5650	140	<2,4	<2,5	23	24	18	4,6	35	42	48	4,5	8,4	12	6,2	<2,4
Somme des HAP	µg/kg MS	-	-	1900	13<x<45	69<x<82	430	390	210	190	540	670	710	162<x<164	303<x<305	350	240	120
Organoétains																		
Dibutylétain	µg /kg MS			<3,94	<3,94	7,486	5,713	5,516	9,85	19,11	25,61	<19,7	13	<3,94	<3,94	<3,94	<3,94	3,94
Tributylétain	µg /kg MS	100	400	<4,9	<4,9	<4,9	6,86	5,635	11,76	85,75	66,15	<20,58	21,81	<4,9	<4,9	4,9	<4,9	<4,9
Monobutylétain	µg /kg MS			<3	<3	<3	97,5	5,55	4,65	7,05	16,5	390	10,8	<3	<3	<3	<3	<3
Microbiologie																		
Escherichia Coli	NPP/g			< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40
Entérocoques	NPP/g			< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	120	< 40	< 40	40	< 40

Remarque : Les concentrations des composés organostanniques ont préalablement été transformées afin d'être exprimées en µg/kg et de pouvoir ainsi être comparées aux seuils N1 et N2

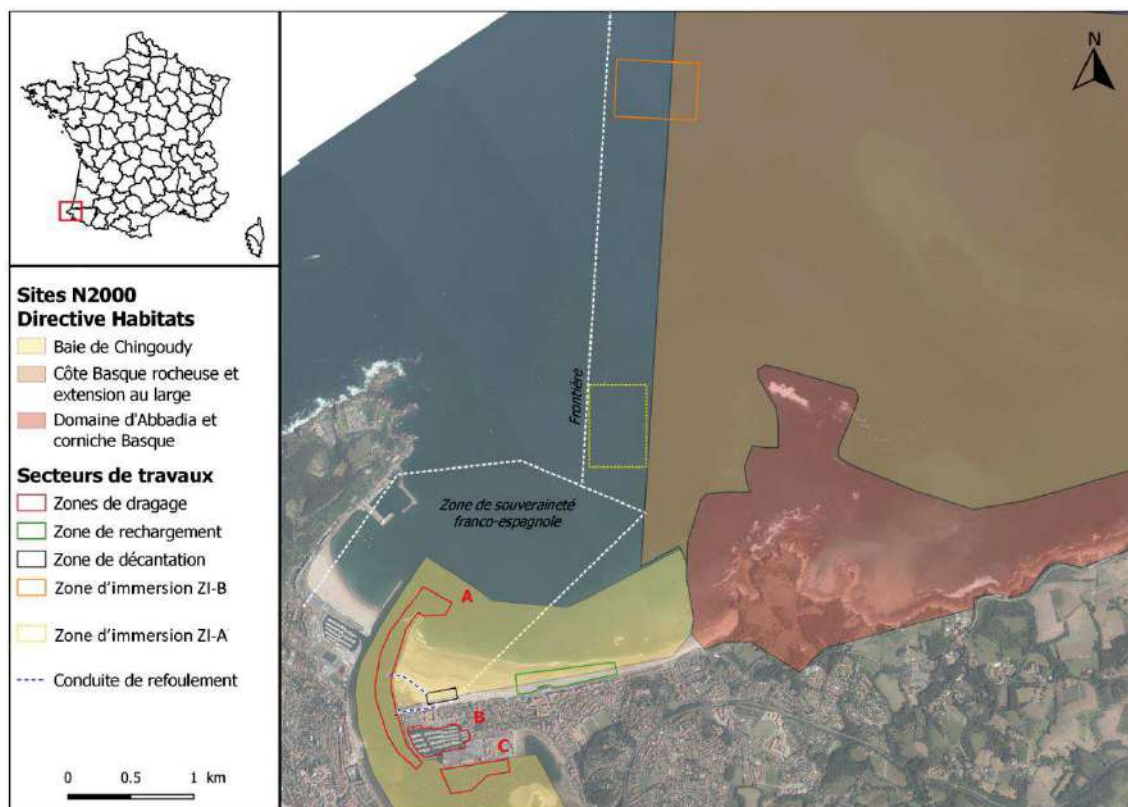


Figure 11. Sites NATURA 2000 de la directive Habitats localisés à proximité des zones de travaux.

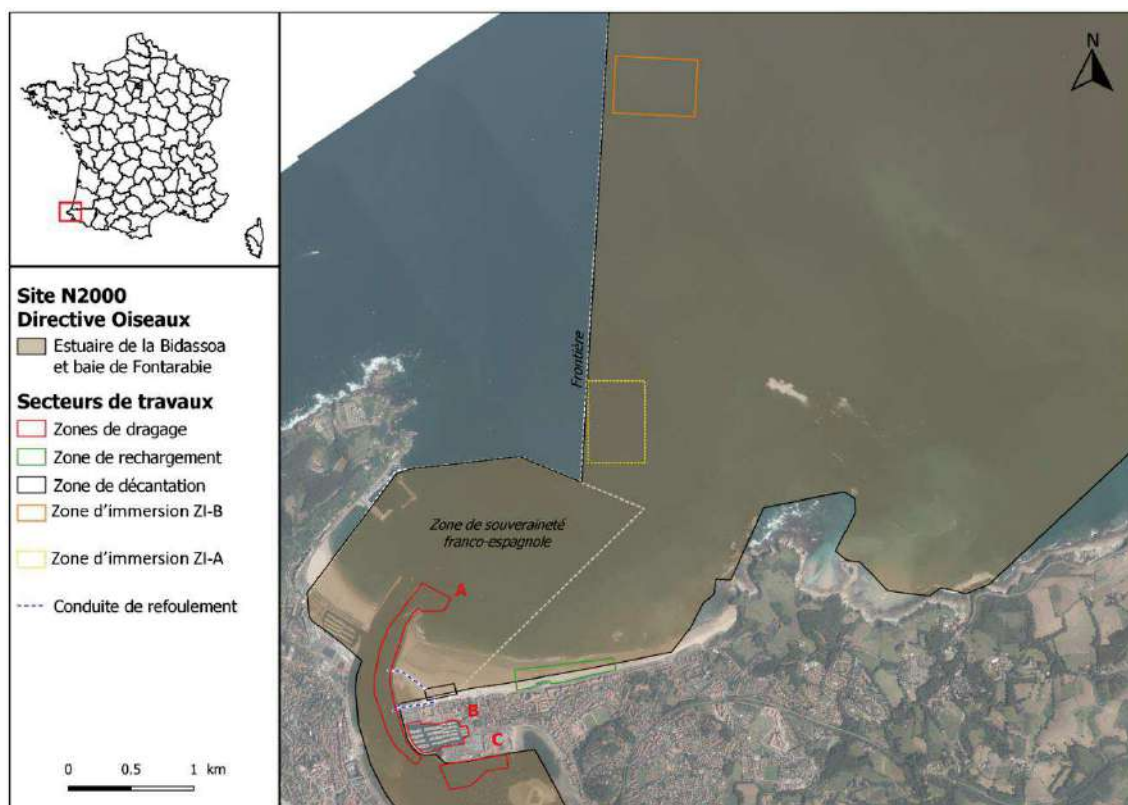


Figure 12. Site NATURA 2000 de la directive Oiseaux localisé à proximité des zones de travaux.

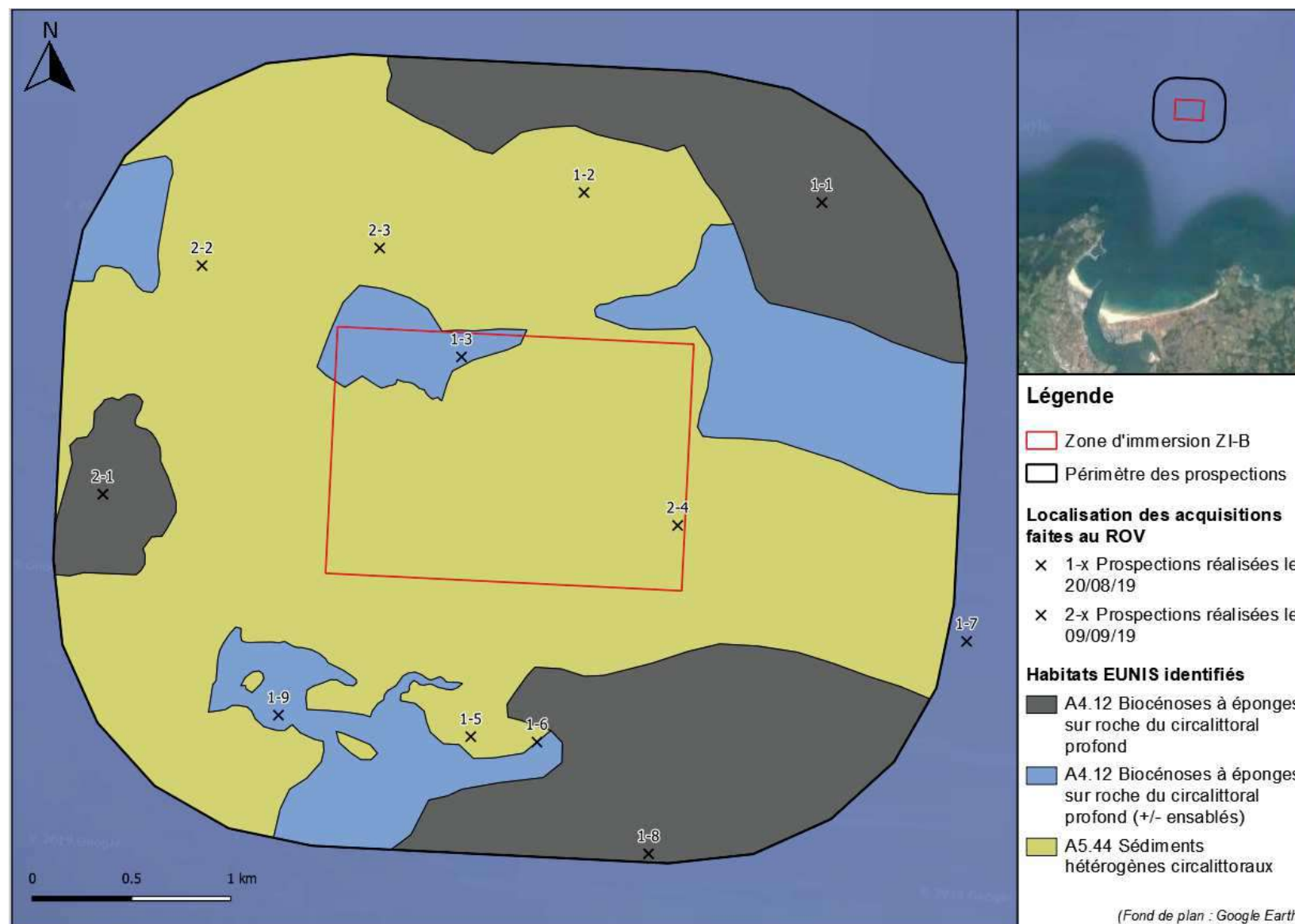
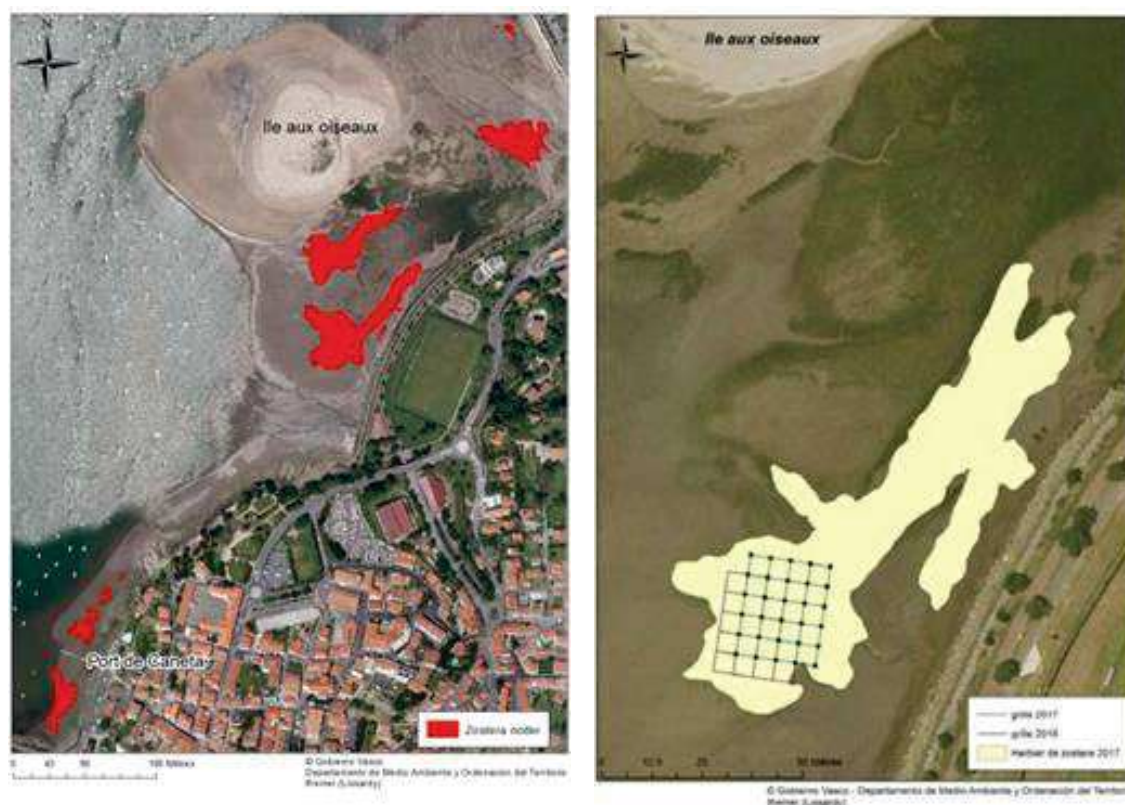


Figure 13 : Cartes des habitats naturels aux abords du site alternatif d'immersion « ZI-B ».



Figure 14: Répartition des habitats naturels aux abords de la zone de rechargement.

Figure 15 : Enveloppe actuelle des herbiers (a) et position de la grille correspondant à la station de prélèvement en 2017 (b)
(source : <http://envlit.ifremer.fr>)

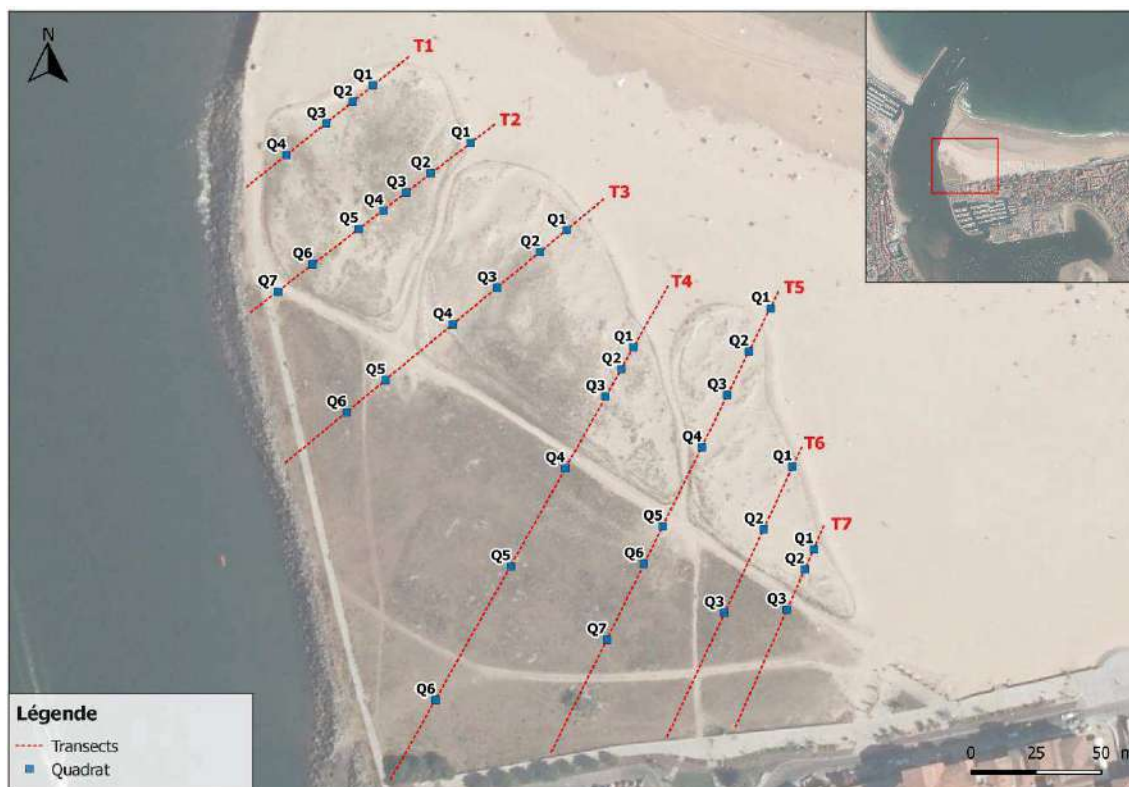


Figure 16 : Plan d'échantillonnage mis en œuvre sur la dune de Sokoburu (source : Ortho Littorale V2 – MEDDE).

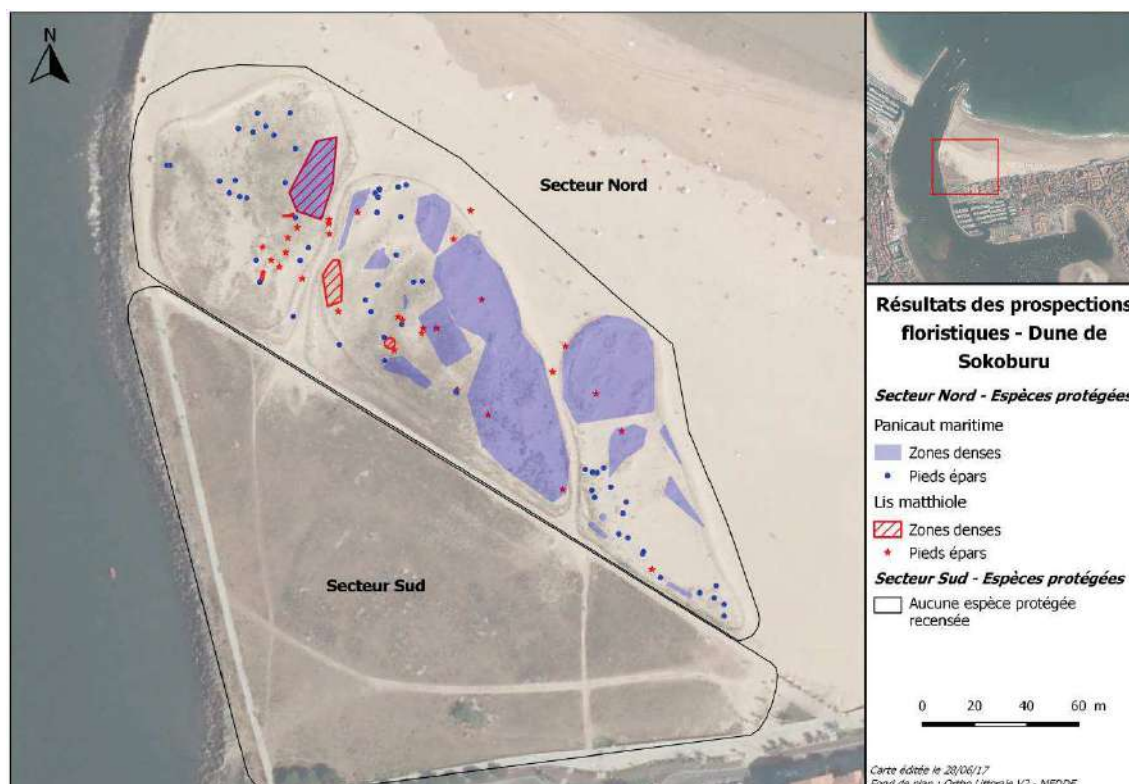


Figure 17 : Localisation des pieds d'espèces floristique protégées sur la dune de Sokoburu.

3 RAISONS DU CHOIX DU PROJET

3.1 PLAN DE DRAGAGE

Sur la base des premières recommandations élaborées en 2008 par le bureau d'études CREOCEAN, un plan de dragage de la baie de Txingudi a été défini. 5 zones potentielles de dragage (Figure 18) ont ainsi été initialement délimitées pour un volume total de 960 000m³ :

- Chenal d'accès,
- Quai de Floride,
- Chenal de Caneta,
- Zone de mouillage et partie Ouest de l'île aux oiseaux,
- Partie Est de l'île aux oiseaux.

Les objectifs et les côtes de dragage de ces 5 zones initiales sont repris dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4: Récapitulatif des actions de dragage envisagées par zone

	Zones à draguer				
	Zone 1 : Chenal d'accès	Zone 2 : Quai de Floride	Zone 3 : Chenal de Caneta	Zone 4 : Mouillages / Île aux Oiseaux Ouest	Zone 5 : Île aux oiseaux Est
Objectif de l'opération	Navigation	Navigation et pêche	Navigation et transport fluvial	Activités nautiques	Activités nautiques et renouvellement des eaux
Cote d'objectif	-3 à -4 m CM	-3 m CM dans le respect des profondeurs des souilles	-3 m CM	-2 m CM	-1 m CM
Volumes de sédiment	300 000 m ³	150 000 m ³	200 000 m ³	150 000 m ³	200 000 m ³
Sédiments	sables	sables vaseux	sables vaseux	sables vaseux	sables

Remarque : Les volumes des zones 1 et 2, « Chenal d'accès » et « Quai de Floride », intègrent des dragages d'entretien.

Le port de plaisance d'Hendaye a par la suite été intégré aux réflexions de dragage du fait de l'exhaussement des fonds observés lors des derniers suivis bathymétriques.

Sur chacune de ces zones, des prélèvements sédimentaires ont été effectués afin de caractériser la qualité des futurs déblais. Sur la base de ces données (plan de dragage initial et caractéristiques des futurs déblais), une étude de faisabilité technique a été réalisée par le bureau d'études ARTELIA. Outre les incidences environnementales potentielles d'une telle opération, au regard des conclusions de cette étude en termes de délai de réalisation et de coûts de mise en œuvre, les objectifs de dragage pour les 10 prochaines années (durée de la future demande d'autorisation) ont été redéfinis.

Trois zones prioritaires (Figure 19) ont ainsi été délimitées sur la base d'un nouveau levé bathymétrique (mars 2017) : le chenal d'accès, le port de plaisance et le quai de Floride avec pour objectifs respectifs :

- Le maintien des conditions de navigation,
- La sécurité nautique,
- Le maintien des usages,
- La préservation et le développement de la zone technique de pêche.

Par ailleurs, le travail de modélisation effectué, visant notamment à comparer le flux sédimentaire apporté naturellement par la Bidassoa à celui des opérations d'immersion, a permis de montrer que plus

de 65% des matériaux charriés par le fleuve viennent se déposer dans l'estuaire aval et plus particulièrement dans la baie de Txingudi, justifiant ainsi le besoin d'intervention dans cet espace fortement anthropisé propice à la sédimentation des fines.

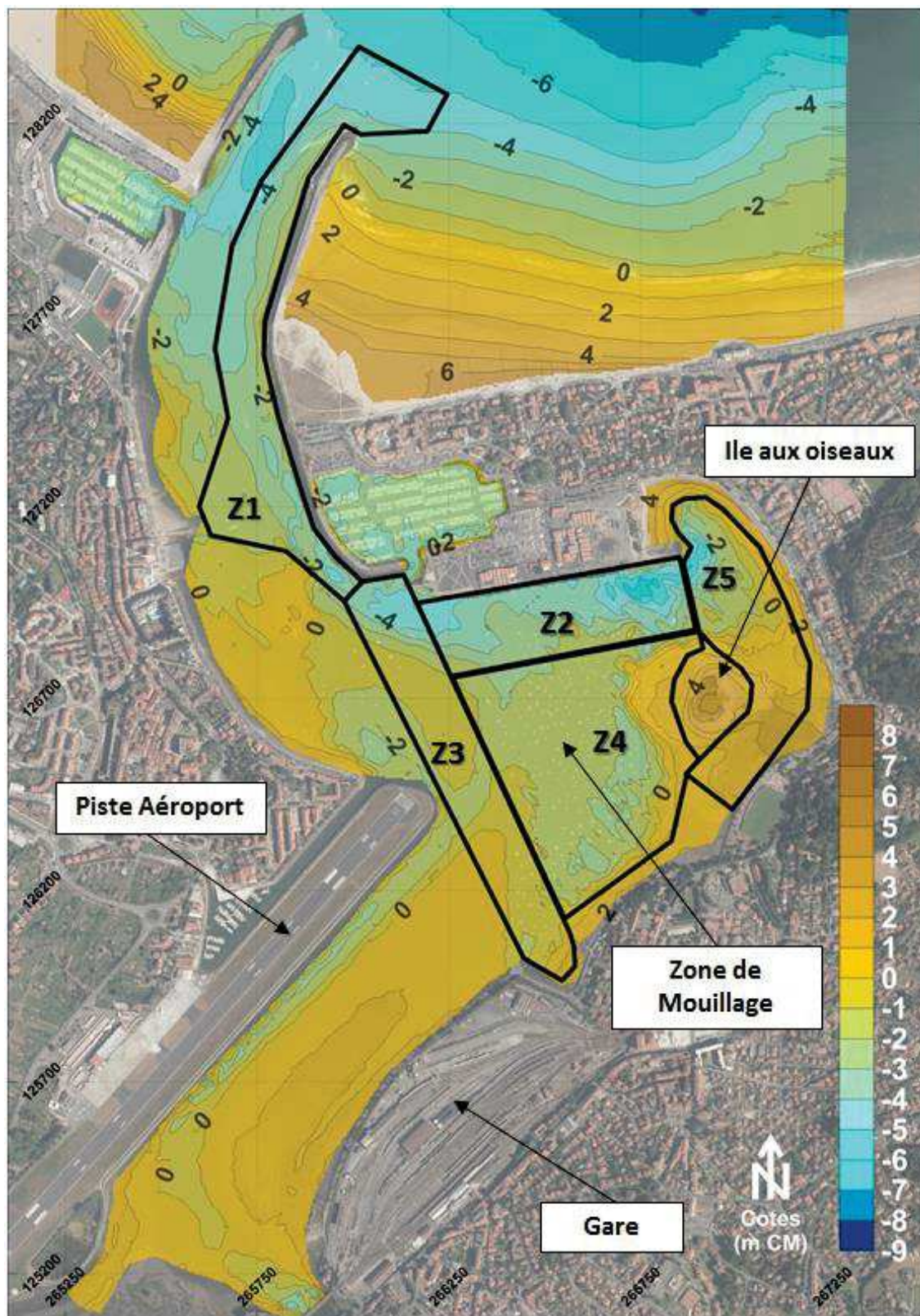


Figure 18: Zones de dragage initiales

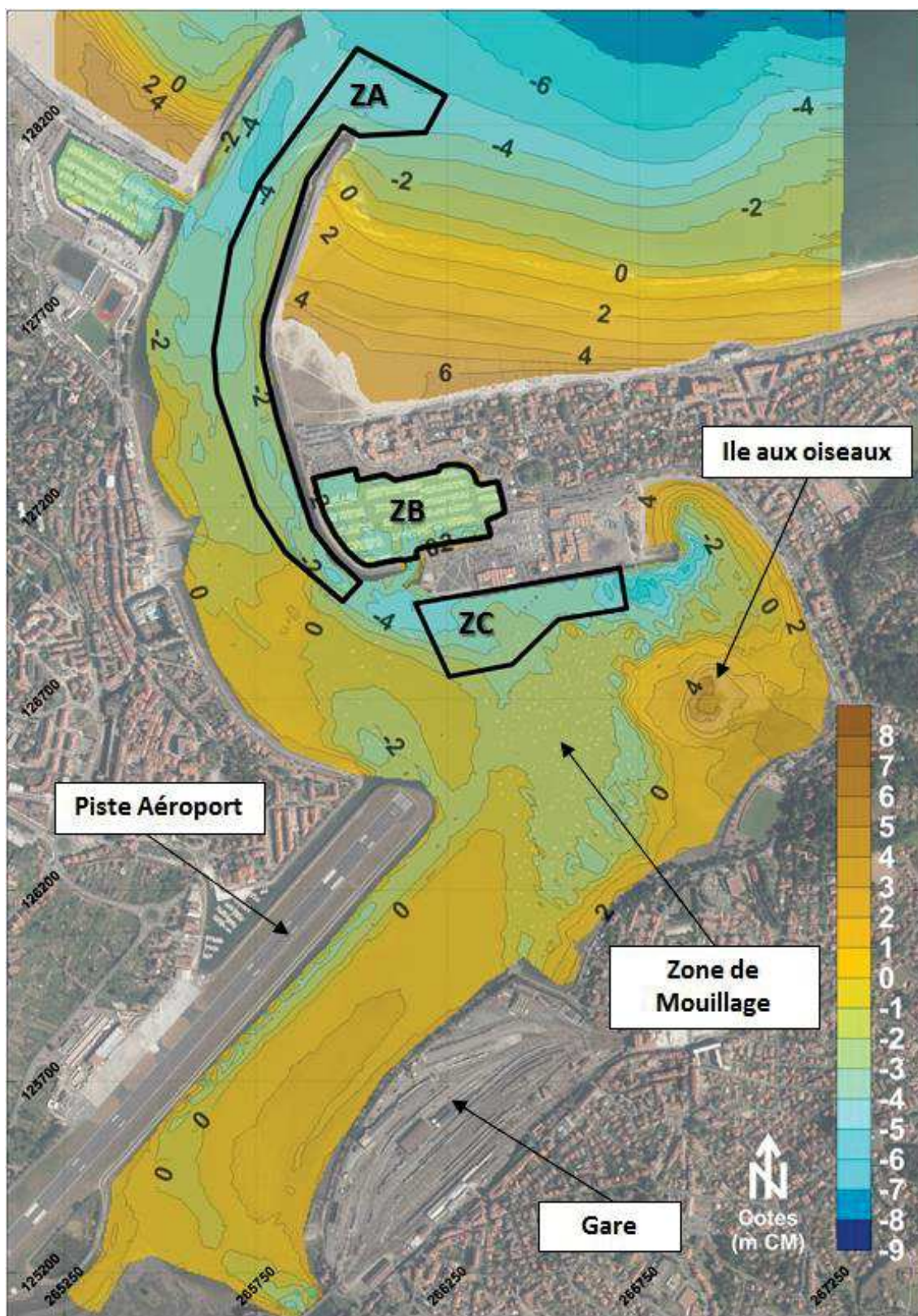


Figure 19: Zones de dragage retenues.

3.2 JUSTIFICATION DU DRAGAGE DU CHENAL AU REGARD DES TIRANTS D'EAU

A l'entrée immédiate du chenal d'accès, entre l'extrémité des digues et le port de Fontarrabie, aucune signalétique ne délimite le chenal. La première bouée n'est en effet présente que bien plus en amont imposant aux navigateurs de longer la digue française (Figure ci-dessous).

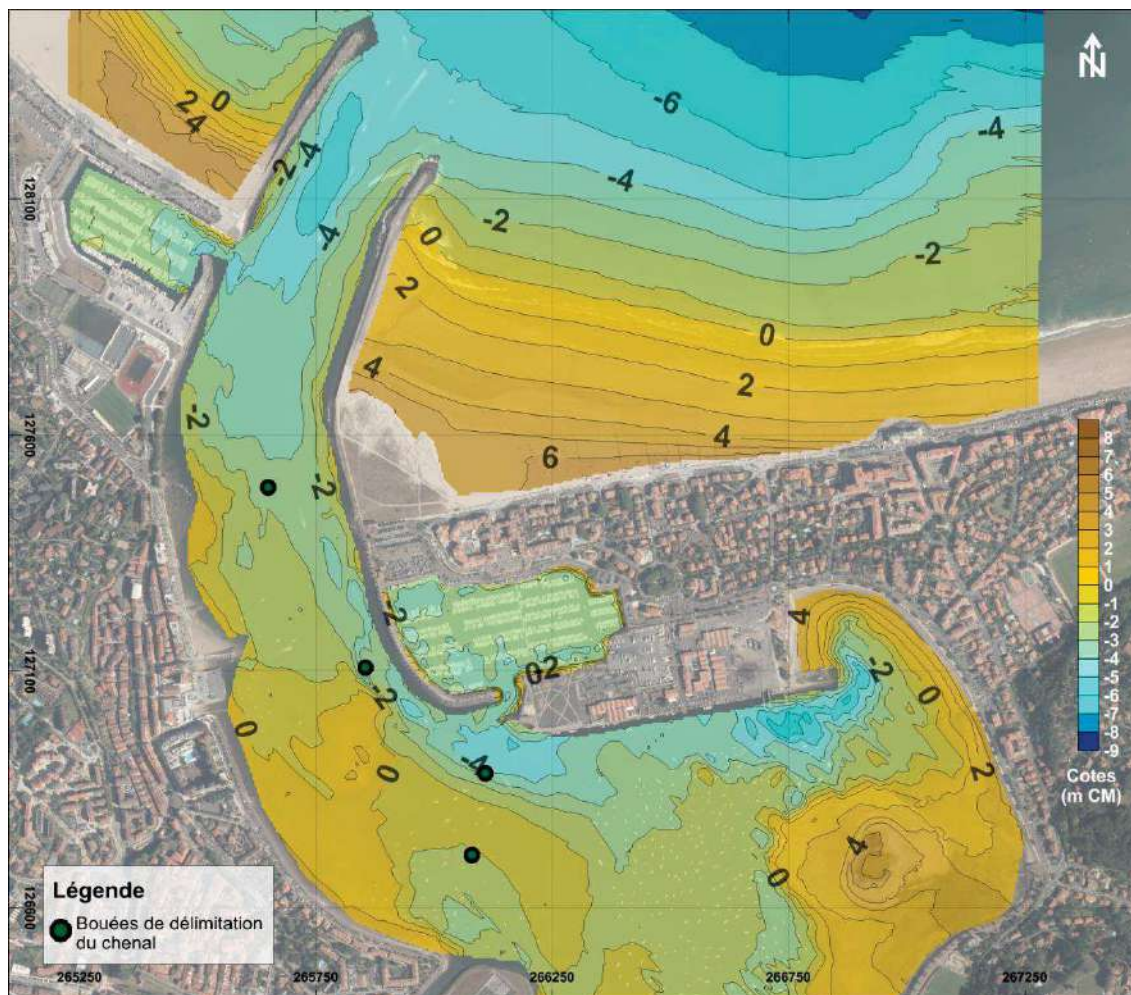


Figure 20: Localisation des bouées dans le chenal de navigation.

L'exhaussement des fonds en rive droite en engendrant des phénomènes de déferlement rend la sortie de la baie dangereuse. Ainsi dans un objectif de sécurité nautique, il a été choisi de draguer le volume de sédiment amassé le long de l'épi de Sokoburu. Le maintien de conditions de navigation favorables en limitant le risque d'accident (épave) évite tout risque de pollution majeure du milieu. En effet, sur la base des tirants d'eau des navires de plaisance et de pêche (Figure 21 et Tableau 5), des pourcentages de temps non navigable ont pu être estimés.

Pour la plaisance, on dénombre environ :

- 60 bateaux de tirant d'eau de l'ordre de 2m ;
- 50 bateaux de tirant d'eau supérieur à 2 m dont 8 de tirant d'eau supérieur à 2,4m.

Pour la pêche professionnelle, sur les 7 navires :

- 1 bateau de tirant d'eau de l'ordre de 2m ;
- 3 bateaux de tirant d'eau supérieurs à 2,7m.

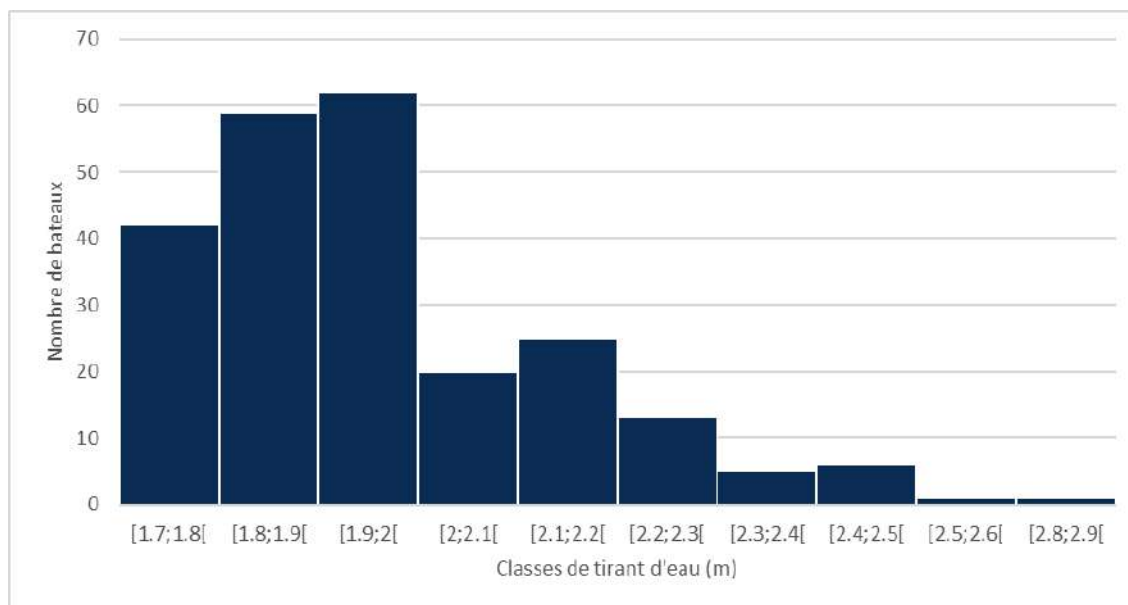


Figure 21. Nombre de bateaux de plaisance par classes de tirant d'eau.

Tableau 5. Caractéristiques techniques des bateaux de pêche professionnels. Le tirant d'eau en charge est considéré égal au % du creux (Distance entre le franc bord et la quille).

Noms	Armateur	Activité	Creux	Tirant d'eau	Longueur	Immatriculation
ALBATROS	DUMORA /HAY	Pélagique	2,60	1,95	20,79	BA 684 186
ALDEBARAN	ZELIE DIDIER	Ligneur / Palangre	0,95	0,71	9,90	BA 925 619
ATALAYA BERRIA	SALLAVERRIA MULLOR	Thonier Ligneur	4,74	3,56	23,75	BA 801 906
ORKA II	DUMORA /HAY	Pélagique	2,06	1,55	20,60	BA 373 927
Saint Jean Priez pour nous	DUMORA /HAY	Chalutier	4,00	3,00	21,00	BA 899 847
SANAGA	DUMORA /HAY	Pélagique	3,60	2,70	22,35	CC 683490
TALION	DUMORA /HAY	Pélagique	2,06	1,55	20,78	BA 783 937

La figure ci-dessous présente les courbes de dépassement de niveaux d'eau liés à la marée astronomique seule (courbe rouge) et liés à la marée et aux vagues dans le chenal (courbe noire). Ces courbes sont respectivement issues d'un traitement statistique d'une série temporelle (10 ans) de niveau d'eau mesuré au marégraphe de Socoa et d'une série temporelle d'un point d'extraction du modèle WW3 de l'IFREMER.

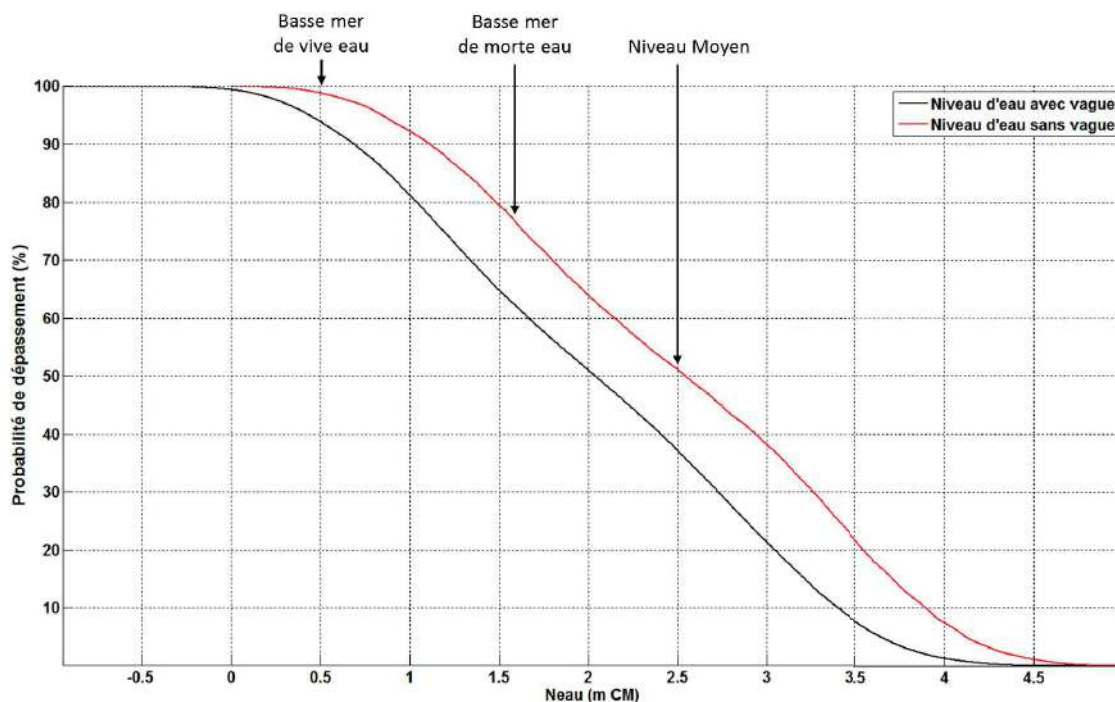


Figure 22. Courbes de dépassement de niveau d'eau liés à la marée astronomique seule (courbe rouge) et liés à la marée et aux vagues dans le chenal (courbe noire).

Les pourcentages de temps non navigable (illustrés par la figure ci-dessous) ont été considérés pour :

- Le niveau d'eau avec vague,
- Une profondeur de -2m CM (qui correspond à la cote haute du chenal),
- Un pied de pilote (hauteur de sécurité sous quille) de 0,5 m.

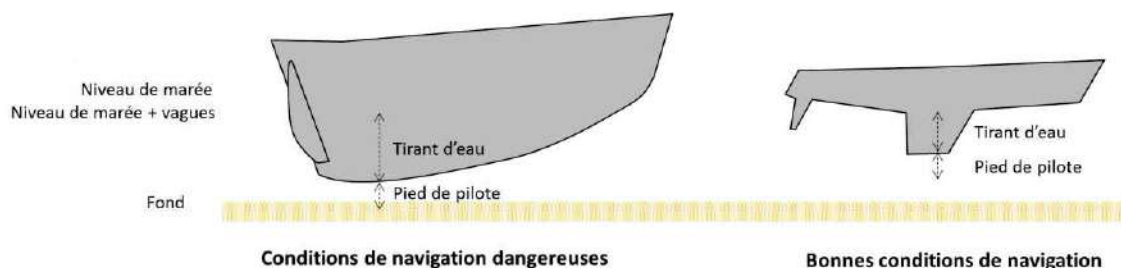


Figure 23. Illustration des hypothèses de calcul des conditions non navigable.

Sur la base de ces hypothèses, les pourcentages de temps non navigable sont de :

- 6 % pour un bateau de tirant d'eau de 2 m,
- 19% pour un bateau de tirant d'eau de 2,5m,
- 25 % pour un bateau de tirant d'eau de 3 m,
- 49 % pour un bateau de tirant d'eau 3,5 m.

Ainsi, le dragage du chenal à la cote -3 m CM permettra de ramener les pourcentages de temps non navigable à 6 % pour un bateau de tirant d'eau de 3 m, ce qui correspond à la quasi-totalité des bateaux (plaisance et pêche) du port d'Hendaye.

3.3 DEVENIR DES DEBLAIS DE DRAGAGE

3.3.1 Création d'une plage sèche sur la partie centrale de la plage d'Hendaye

Concernant le devenir des matériaux dragués, les sédiments du chenal d'accès au travers de leurs propriétés physico-chimiques (sables propres) offrent un potentiel de valorisation à terre via le rechargement de la plage d'Hendaye.

L'absence de plage sèche pose des problèmes d'activités balnéaires et de stabilité des ouvrages du front de mer (désordres dans les enrochements protégeant les perrés, arrachement de parapet). La valorisation des sables de dragage permettra donc d'apporter des solutions à ces problèmes. L'objectif de ce rechargement sera donc de recréer une plage sèche sur la partie centrale de la plage où elle est absente.

3.3.2 Immersion au large des matériaux non valorisables sur la plage

Les sédiments du port de plaisance et du quai de Floride sont quant à eux non réutilisables pour une valorisation sur la plage d'Hendaye. Compte tenu des volumes (140 000m³ répartis en 2 opérations par zone de 35 000m³) et de l'absence de foncier mobilisable sur la commune, la seule solution viable actuellement pour le gestionnaire est de claper ces matériaux au large.

D'un point de vue environnemental, au regard de la forte vulnérabilité des habitats rocheux aux dépôts de particules fines, un scénario de tempête hivernale a été modélisé pour les deux zones de clapages étudiées afin d'évaluer la potentielle reprise en phase d'exploitation des matériaux clapés ainsi que leur zone préférentielle de dépôt. Les caractéristiques des sédiments clapés permettent de calculer la vitesse de mise en mouvement des sédiments sur le fond qui devra être supérieure à 21 cm/s. Le scénario modélisé consiste en une tempête annuelle et une houle annuelle soit des vents de 20 m/s (40 nœuds) d'Ouest (270°N) et une houle de 7,8m, de période 15s et de direction 330°N (scénario G).

Au sein de la zone de clapage ZI-A, les vitesses maximales observées sont de l'ordre de 24 cm/s. Elles sont donc susceptibles de remettre en suspension les sédiments au fond. La Figure 24 page suivante présente les dépôts résultant d'une reprise partielle des sédiments en condition de tempête. Les épaisseurs de dépôt sont infinitésimales, comprises entre 0,05 et 0,1 mm. Ces dépôts recouvrent les habitats suivants :

■ Substrats durs :

- A3.71 : Faune recouvrante et encroûtante robuste dans des ravins creusés par les vagues ainsi que dans des grottes (48,6 ha),
- A3.2 : Roche infralittorale de l'Atlantique et de la Méditerranée sous hydrodynamisme modéré (20,9 ha),
- A4.2 : Roche circalittorale de l'Atlantique et de la Méditerranée sous hydrodynamisme modéré (20,9 ha).

■ Substrats meubles :

- A5.13 : Sédiment grossier infralittoral (36,2 ha),
- A5.23 : Sable fin infralittoral (17,1 ha),
- A5.12 : Sédiment grossier sublittoraux en milieu à salinité variable (estuaires) (25,1 ha),
- A5.25 : Sable fin circalittoral (1 ha).

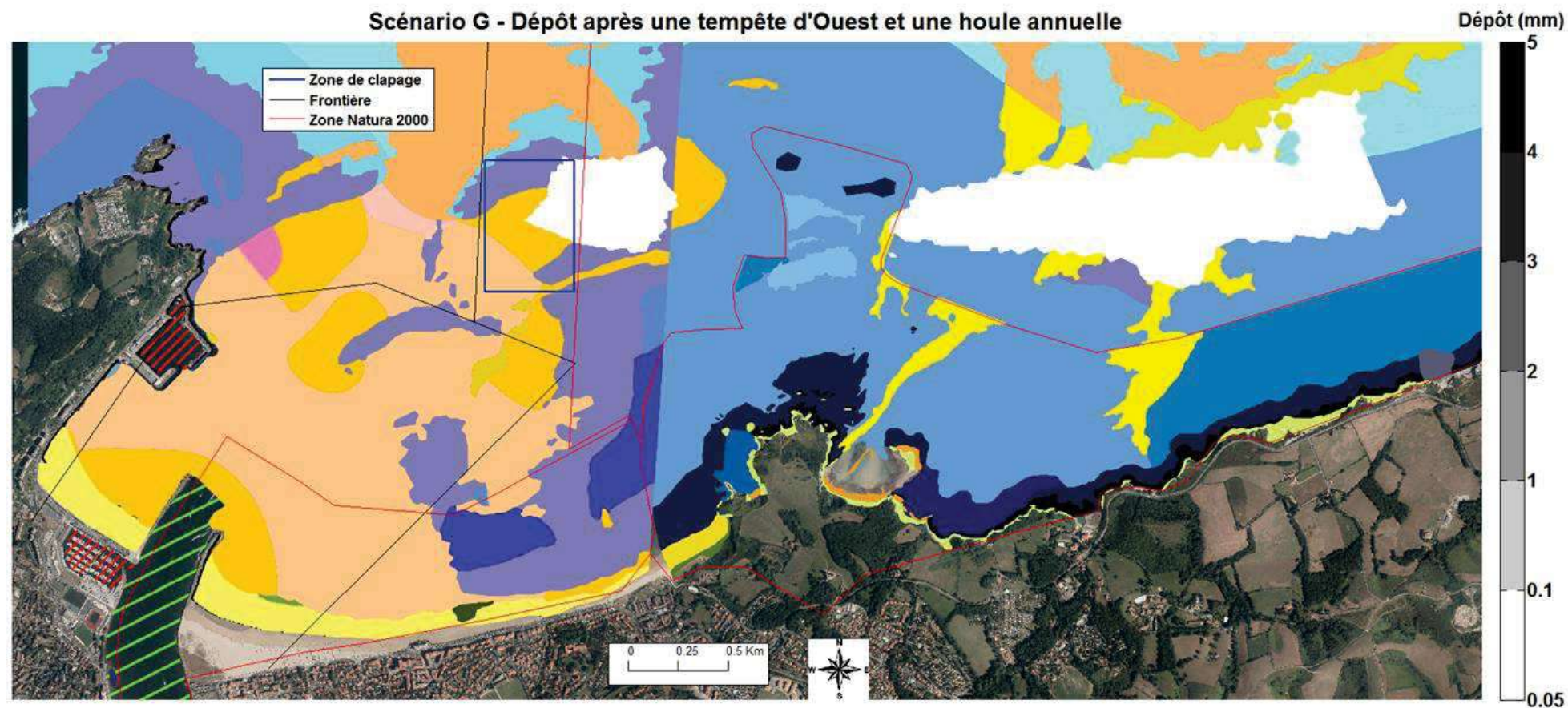


Figure 24 : Emprise et épaisseur des dépôts des matériaux repris en condition de tempêtes hivernales sur la zone d'immersion « ZI-A ». Le fond de plan représente les habitats benthiques selon la typologie EUNIS (données issues des travaux de l'AZTI et de l'IMA) : Les couleurs froides correspondent à des substrats rocheux et les chaudes à des substrats meubles.

Sur la zone de clapage « ZI-B », plus au large, les vitesses maximales observées pour ce scénario sont de l'ordre de 9 cm/s c'est-à-dire ne permettant pas une remise en suspension des sédiments. L'utilisation de cette zone de clapage permet ainsi de s'assurer d'une non reprise des sédiments même pour des événements extrêmes.

Ainsi d'un point de vue environnemental, le clapage sur une zone « ZI-B », localisée au large par des fonds de 50 à 60m, apparaît nettement moins impactant sur les habitats rocheux et les espèces qui les colonisent, réduisant en effet fortement la surface d'habitat impactée à 15ha (contre 126 ha dans l'autre cas) et se limitant exclusivement à l'espace circalittoral. Malgré une augmentation de 10% du cout total des opérations liée à l'ajout d'une 3^{ème} barge, la solution de moindre impact environnemental a été retenue.

4 SYNTHÈSE DES IMPACTS DU PROJET

4.1 SYNTHÈSE DES IMPACTS EN PHASE TRAVAUX

Tableau 6. Synthèse des impacts en phase de travaux.

IMPORTANCE DE L'IMPACT					
Majeur	Modéré	Mineur	Négligeable	Nul	Positif
Compartment	Nature de l'impact		Localisation		Caractéristiques de l'impact
MILIEU PHYSIQUE					
Climat	-		Ensemble de la zone d'étude		Nul
Géologie	Modification de la géologie		Ensemble de la zone d'étude		Nul
Topo-bathymétrie et évolutions morphologiques (cf. Tableau 7 et Figure 25 à Figure 27	Modification de la bathymétrie de la baie de Txingudi		Baie de Txingudi		+ / direct / temporaire
	Modification de la topo-bathymétrie de la plage		Plage d'Hendaye		+ / direct / temporaire
	Modification de la bathymétrie du site d'immersion et ses abords		Baie du Figuier		- / direct / permanent
Conditions hydrodynamiques	Modification des conditions hydrodynamiques		Baie de Txingudi		- / indirect / temporaire
	Modification des conditions hydrodynamiques		Plage d'Hendaye		Nul
	Modification des conditions hydrodynamiques		Baie du Figuier		Nul
Transport sédimentaire	Dynamique estuarienne		Baie de Txingudi		Nul
	Transport littoral longitudinal		Plage d'Hendaye		Nul
	Modification des flux sédimentaires		Baie du Figuier		- / direct / permanent
Nature des sédiments	Modification de la granulométrie des sédiments		Baie de Txingudi		- / direct / temporaire
	Modification de la granulométrie des sédiments		Plage d'Hendaye		+ / direct / temporaire
	Modification de la nature du substrat		Baie du Figuier		- / direct / permanent
QUALITE DES MILIEUX					
Qualité des sédiments	Effet du dragage des sables et des rechargements	Bonne qualité des sédiments ([X] <N1)	Chenal et plage d'Hendaye		Nul
	Effet du dragage des matériaux vasards et des immersions	Sédiment de qualité satisfaisante (faible toxicité selon grille GEODRISK) Taux de MO important	Baie de Txingudi et Baie du Figuier		- / direct / temporaire
	Risque de pollution par les engins de chantier		Plage d'Hendaye		- / direct / temporaire

IMPORTANCE DE L'IMPACT					
Majeur	Modéré	Mineur	Négligeable	Nul	Positif
Compartment	Nature de l'impact		Localisation		Caractéristiques de l'impact
Qualité des eaux	Modification de la turbidité (cf. Tableau 8, Tableau 9 et Figure 28 à Figure 36)	Dragages du port et du quai de Floride	Baie de Txingudi		- / direct / temporaire
		Dragages du chenal d'accès	Baie de Txingudi et Baie du Figuier		- / direct / temporaire
		Immersion des matériaux vasards	Baie du Figuier		- / direct / temporaire
		Rechargement de la plage	Baie du Figuier		- / direct / temporaire
	Modification de la teneur en O ₂ dissous	Dragage et immersion	Baie de Txingudi et Baie du Figuier		- / indirect / temporaire
	Modification de la qualité chimique	Dragage et immersion	Baie de Txingudi et Baie du Figuier		- / indirect / temporaire
		Rechargement de la plage	Baie du Figuier		Nul
	Risque de pollution par les engins de chantier		Baie de Txingudi et Baie du Figuier		- / direct / temporaire
Bruit sous-marin	Risque de perturbation des organismes vivants		Baie de Txingudi et Baie du Figuier		- / direct / temporaire
MILIEU VIVANT					
Zonages environnementaux	ZNIEFF I « Baie de Chingoudy », ZICO « Estuaire de la Bidassoa et baie de Fontarabie (baie de Chingoudy) », Natura 2000 « Baie de Chingoudy » et « Estuaire de la Bidassoa et baie de Fontarabie »		Ensemble de la zone d'étude		- / direct/ temporaire
Habitats naturels	Dégradation des habitats marins en lien avec le passage de la drague		Habitats subtidaux	Baie de Txingudi	- / direct/ temporaire
			Habitats intertidaux		- / indirect/ temporaire
	Dégradation des habitats marins en lien avec les immersions (Figure 37)		Habitats rocheux	Baie du Figuier	- / direct/ permanent
			Habitats meubles		- / direct/ permanent
	Dégradation des habitats marins en lien avec les rechargements		Plage d'Hendaye		- / direct/ temporaire
Phytoplancton	Remise en suspension de sédiments		Baie de Txingudi et baie du Figuier		- / indirect/ temporaire
Macroalgues	Remise en suspension et dépôt de sédiments		Baie du Figuier		- / indirect/ permanent
Herbiers de zostères (cf. Figure 38 à Figure 42)	Remise en suspension de sédiments		Baie de Txingudi		- / indirect/ temporaire
Flore dunaire	Destruction d'espèces		Plage d'Hendaye		Nul
Invertébrés macrobenthiques	Recouvrement et modification du faciès		Baie du Figuier		- / direct/ permanent e
	Destruction d'individus		Baie de Txingudi		- / direct/ temporaire
	Destruction d'individus		Plage d'Hendaye		- / direct/ temporaire
Ichtyofaune	Interactions mécaniques		Baie de Txingudi et baie du Figuier		- / direct/ temporaire
	Remise en suspension de sédiments				- / indirect/ temporaire
	Destruction temporaire des espèces benthiques				- / indirect/ temporaire
	Bruits				- / indirect/ temporaire

IMPORTANCE DE L'IMPACT					
Majeur	Modéré	Mineur	Négligeable	Nul	Positif
Compartment	Nature de l'impact		Localisation		Caractéristiques de l'impact
Oiseaux	Dérangement d'espèces		Ensemble de la zone d'étude		- / direct/ temporaire
Mammifères marins et tortues de mer	Dérangement d'espèces		Baie du Figuier		- / direct/ temporaire
Mammifères terrestres	Dérangement d'espèces		Baie de Txingudi et plage d'Hendaye		Nul
MILIEU HUMAIN					
Population	Nuisances de chantier : olfactives, auditives et visuelles pour les locaux		Baie de Txingudi et plage d'Hendaye		- / indirect / temporaire
Risques naturels	Inondation et risque de submersion marine		Plage d'Hendaye		+ / directe / temporaire
Usages du milieu	Pêche professionnelle		Baie de Txingudi et Baie du Figuier		- / direct et indirect/ temporaire
	Ramassage du <i>Gelidium sesquipedale</i>		Baie du Figuier		- / direct / temporaire
	Tourisme et activités balnéaires		Ensemble de la zone d'étude		- / direct / temporaire
	Navigation de plaisance		Baie de Txingudi et Baie du Figuier		- / direct / temporaire
	Thalassothérapie Serge Blanco		Plage d'Hendaye		- / direct / temporaire
Qualité de l'air	Dégradation de la qualité de l'air		Ensemble de la zone d'étude		- / direct / temporaire
Ambiance sonore	Circulation et travail des engins		Plage d'Hendaye		- / direct / temporaire
SALUBRITE, SANTE ET SECURITE PUBLIQUE					
Salubrité publique	Gestion des déchets		Ensemble de la zone d'étude		Nul
	Qualité des eaux de baignade		Baie du Figuier et plage d'Hendaye		Nul
Sécurité publique	Usagers de la plage		Plage d'Hendaye		Nul
Santé publique	Qualité de l'air		Baie de Txingudi et plage d'Hendaye		- / indirect / temporaire
PATRIMOINE ET PAYSAGE					
Sites inscrits et classés	Dégradation des sites		Baie de Txingudi et plage d'Hendaye		- / direct / temporaire
Patrimoine historique	Nuisances visuelles		Baie de Txingudi		- / direct / temporaire
Paysage	Nuisances visuelles		Plage d'Hendaye		- / direct / temporaire

Tableau 7: Scénarios simulés pour les clapages au large.

Clapage au large	Marée	Vent		Houle			Commentaires
Scénario		Vitesse (m/s)	Direction (°/N)	Hauteur significative (m)	Période (s)	Direction (°/N)	
A	✓	x		x			Scénario avec marée seule
B	✓	2,5	N45	x			Scénario avec marée et vent de Nord-Est pour étudier la propagation des matières en suspension en direction des côtes espagnoles
C	✓	6,0	N315	x			Scénario avec marée et vent de Nord-Ouest pour étudier la propagation des matières en suspension en direction de la zone des deux Jumeaux et de la zone NATURA 2000
D	✓	4,5	N360	x			Scénario avec marée et vent de Nord pour étudier la propagation des matières en suspension en direction de la plage d'Hendaye
E	✓	x		1,0	9,0	N330	Scénario avec marée et houle de Nord-Ouest pour étudier la propagation des matières en suspension en direction de la zone des deux Jumeaux et de la zone NATURA 2000
F	✓	6,0	N315	1,0	9,0	N330	Scénario avec marée, houle de Nord-Ouest et vent de Nord-Ouest pour étudier la propagation des matières en suspension sous l'action combinée de la houle et du vent en direction de la zone des deux Jumeaux et de la zone NATURA 2000
G	✓	20,0	N270	7,8	15,0	N330	Scénario avec marée et conditions de tempêtes hivernales pour étudier la possible remise en suspension des sédiments clapés lors de conditions défavorables

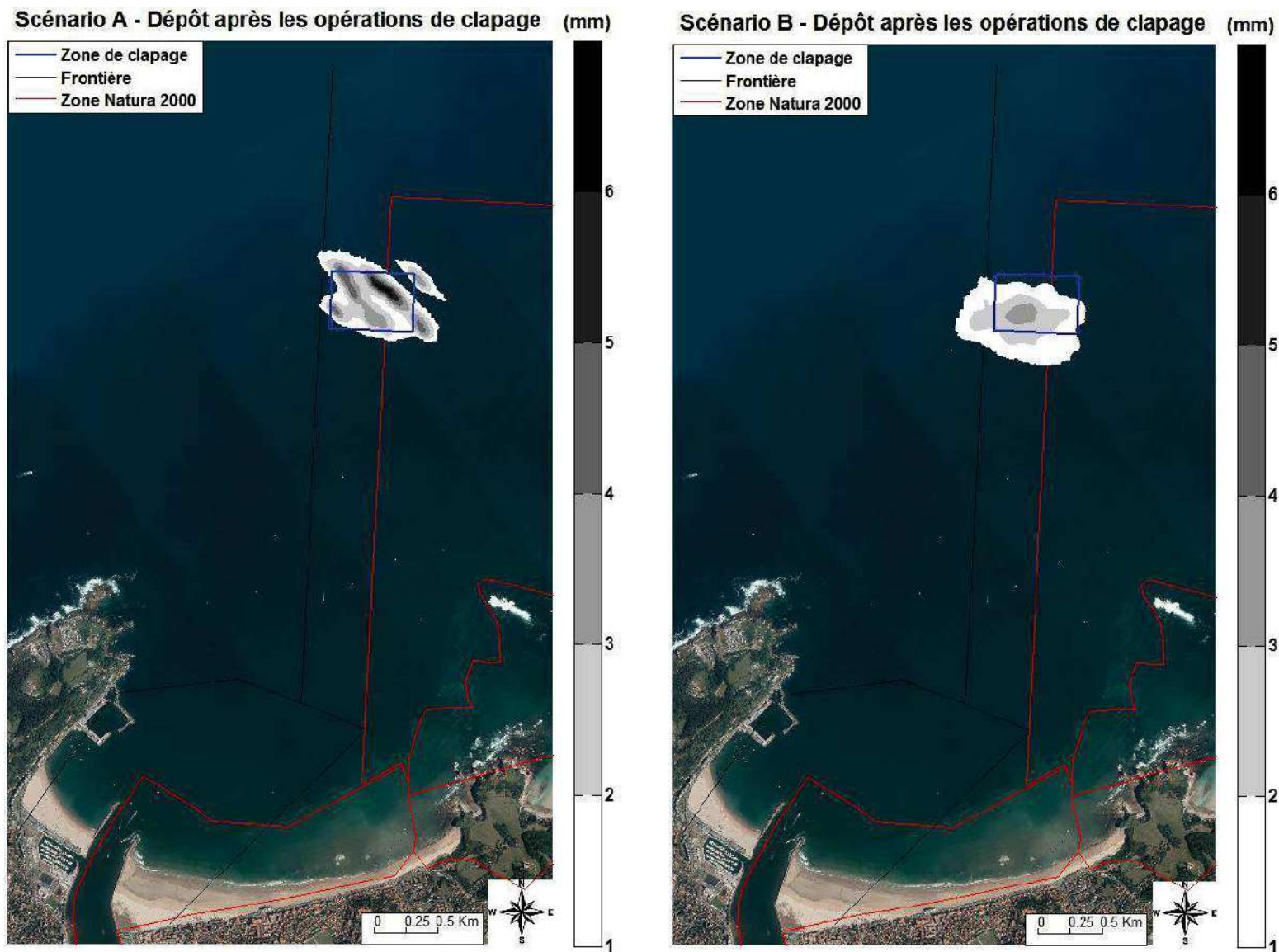


Figure 25: Emprise et épaisseur des dépôts suite à la sédimentation des panaches turbides de clapage de 35000 m³ dans les conditions définies au scénario A à gauche et au scénario B à droite.

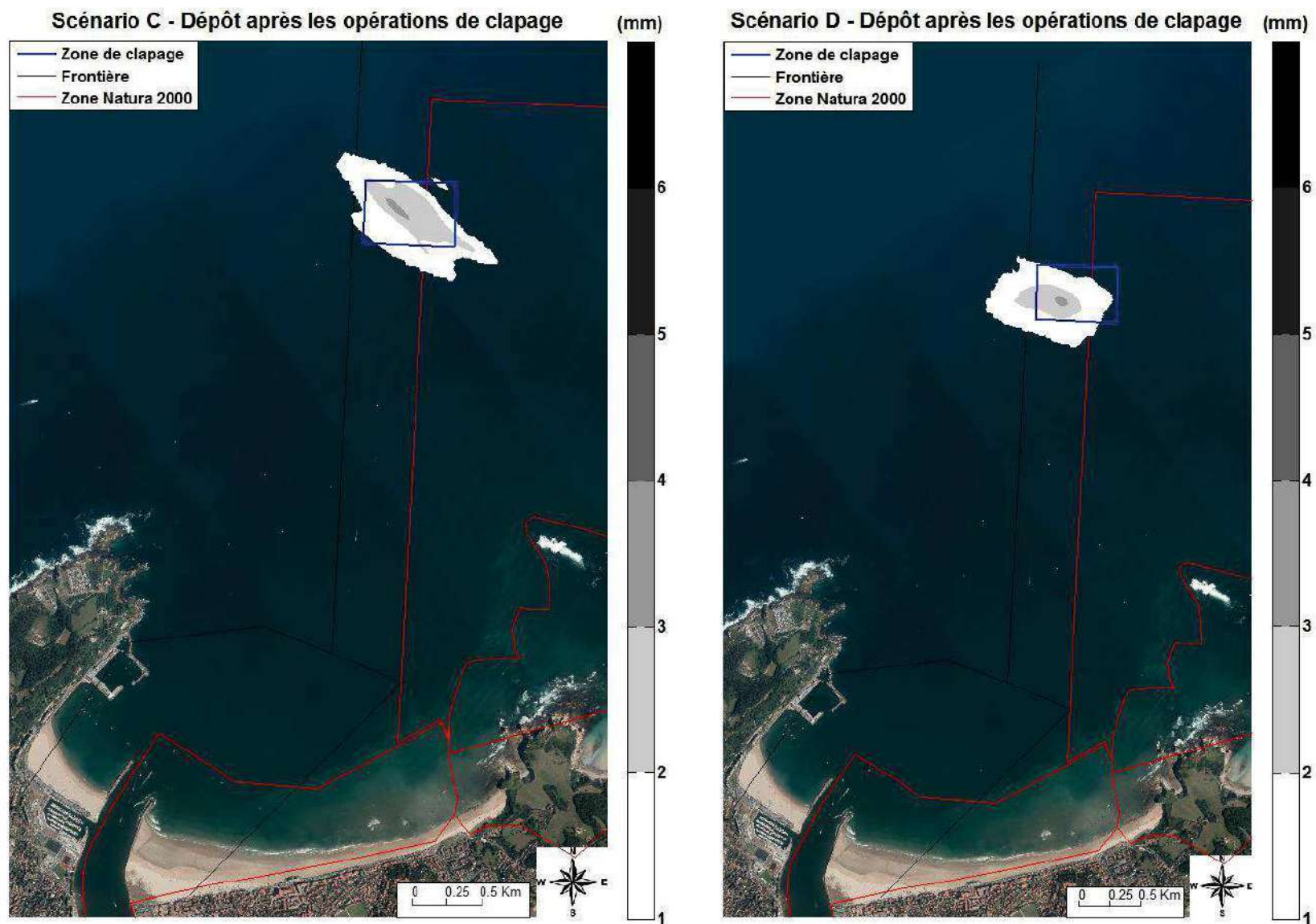


Figure 26: Emprise et épaisseur des dépôts suite à la sédimentation des panaches turbides de clapage de 35000 m³ dans les conditions définies au scénario C à gauche et au scénario D à droite.

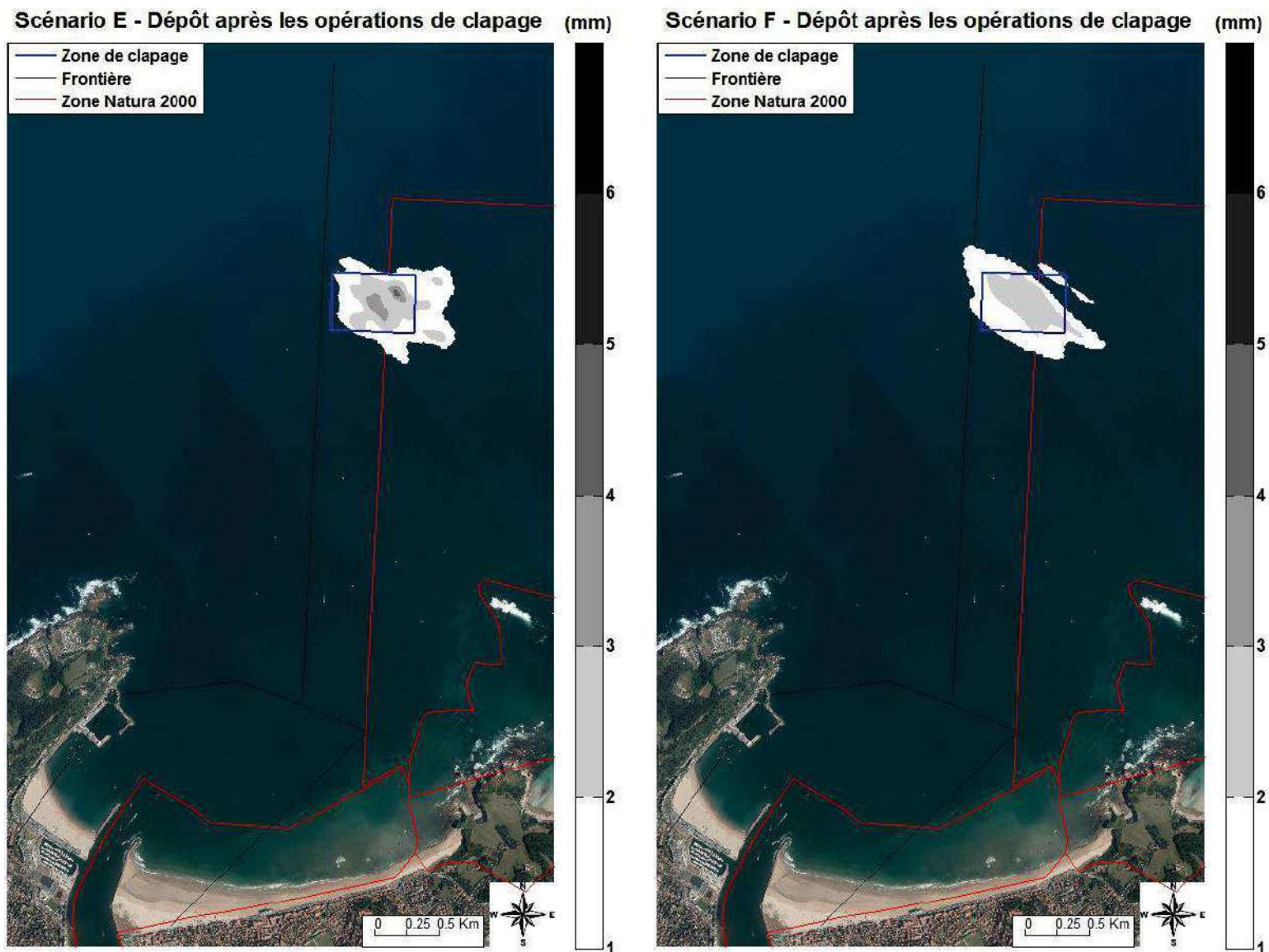


Figure 27: Emprise et épaisseur des dépôts suite à la sédimentation des panaches turbides de clapage de 35000 m³ dans les conditions définies au scénario E à gauche et au scénario F à droite.

Tableau 8. Scénarios simulés pour les opérations de dragage du port de plaisance.

Port de plaisance	Marée	Vent		Houle			Commentaires
Scénario		Vitesse (m/s)	Direction (°/N)	Hauteur significative (m)	Période (s)	Direction (°/N)	
A	✓	x		x			Scénario avec marée seule
B	✓	6,0	N315	x			Scénario avec marée et vent de Nord-Ouest afin d'étudier l'effet des opérations de dragage du port hors du port en direction notamment de l'île aux Oiseaux
C	✓	4,5	N360	x			Scénario avec marée et vent de Nord afin de maximiser la propagation des sédiments hors du port de plaisance

Tableau 9. Scénarios simulés pour les opérations de dragage au droit du quai de Floride.

Quai de Floride	Marée	Vent		Houle			Commentaires
Scénario		Vitesse (m/s)	Direction (°/N)	Hauteur significative (m)	Période (s)	Direction (°/N)	
A	✓	x		x			Scénario avec marée seule
B	✓	6,0	N315	x			Scénario avec marée et vent de Nord-Ouest afin d'étudier l'effet des travaux de dragage sur le secteur de l'île aux Oiseaux
C	✓	4,5	N360	x			Scénario avec marée et vent de Nord afin d'étudier l'effet des travaux en direction de la zone de mouillage et de la partie Sud de l'île aux Oiseaux

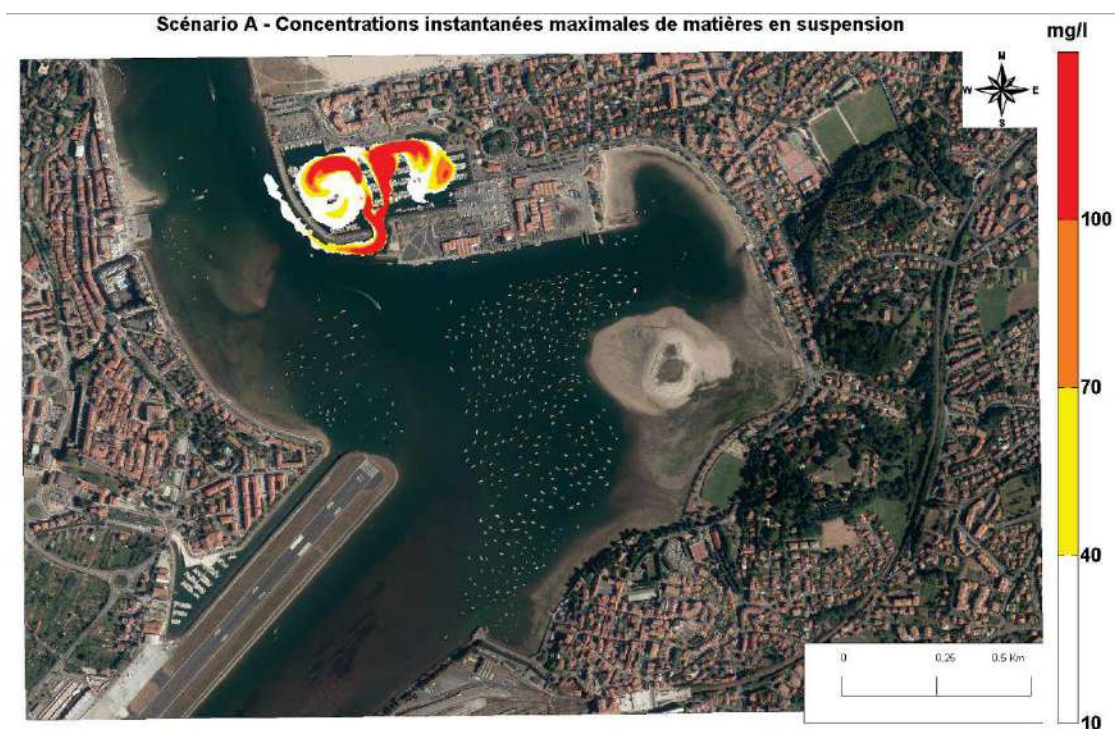


Figure 28: Emprise des concentrations instantanées maximales de matières en suspension en 15 jours de dragage du port de plaisance (scénario A).



Figure 29: Emprise des concentrations instantanées maximales de matières en suspension en 15 jours de dragage du port de plaisance (scénario B).

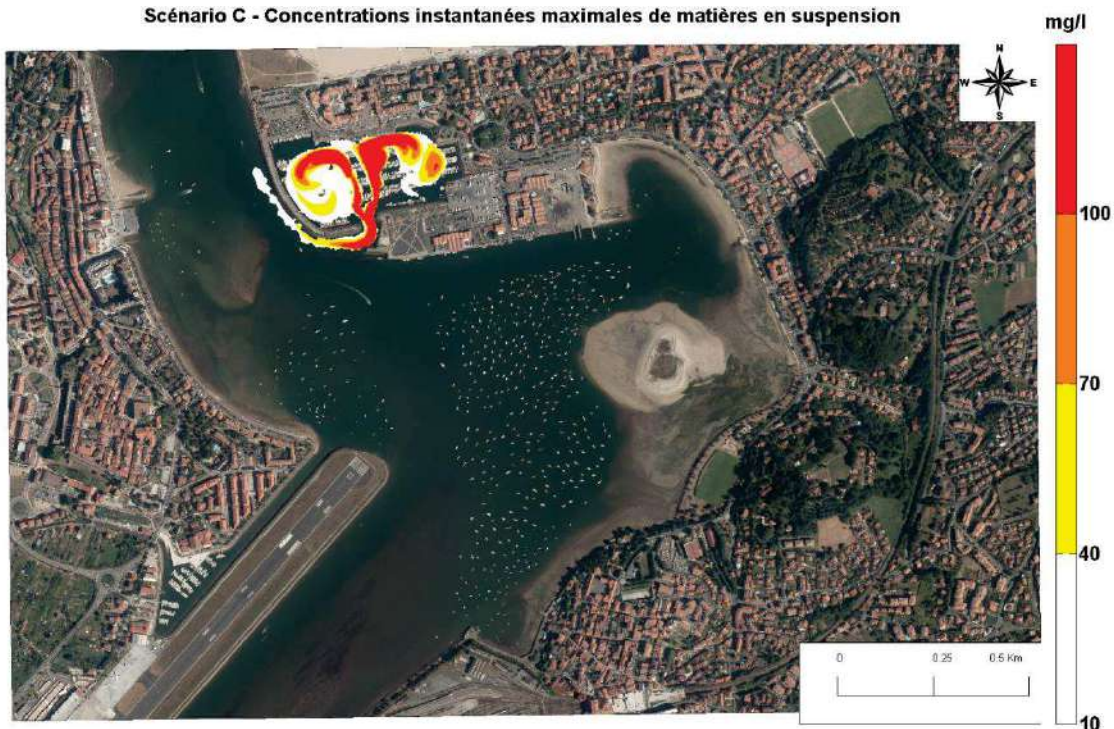
Scénario C - Concentrations instantanées maximales de matières en suspension

Figure 30: Emprise des concentrations instantanées maximales de matières en suspension en 15 jours de dragage du port de plaisance (scénario C).

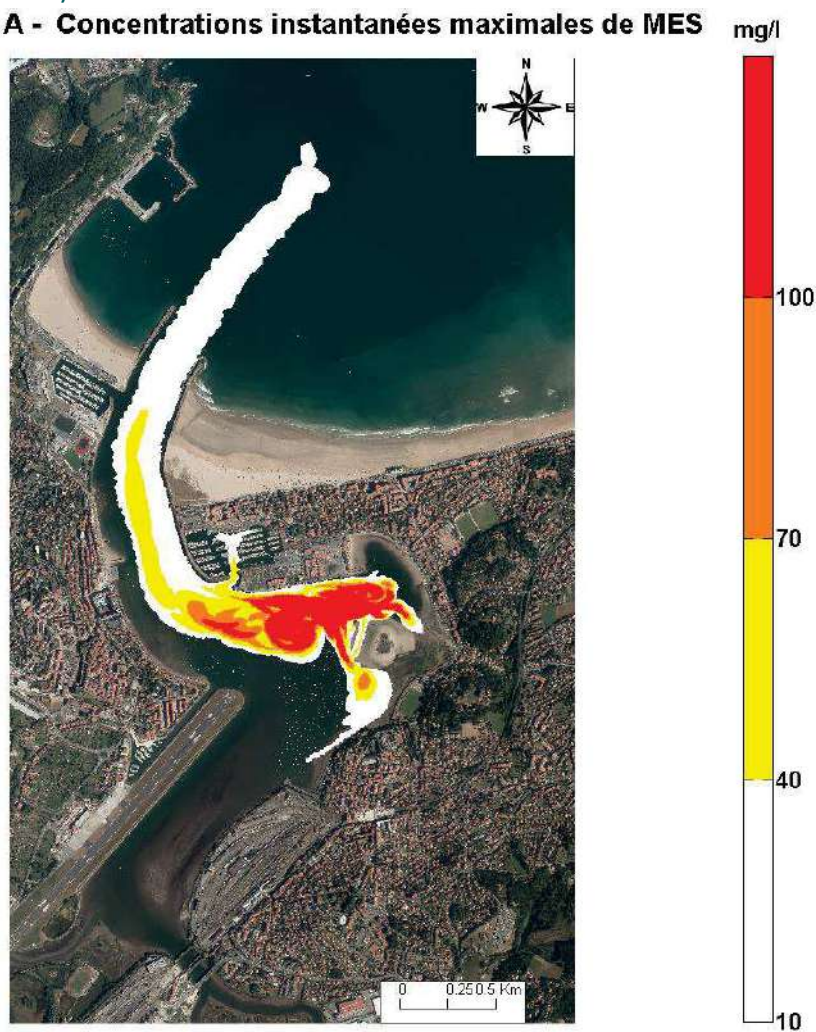
Scénario A - Concentrations instantanées maximales de MES

Figure 31: Emprise des concentrations instantanées maximales de matières en suspension en 15 jours de dragage du quai de Floride (scénario A).

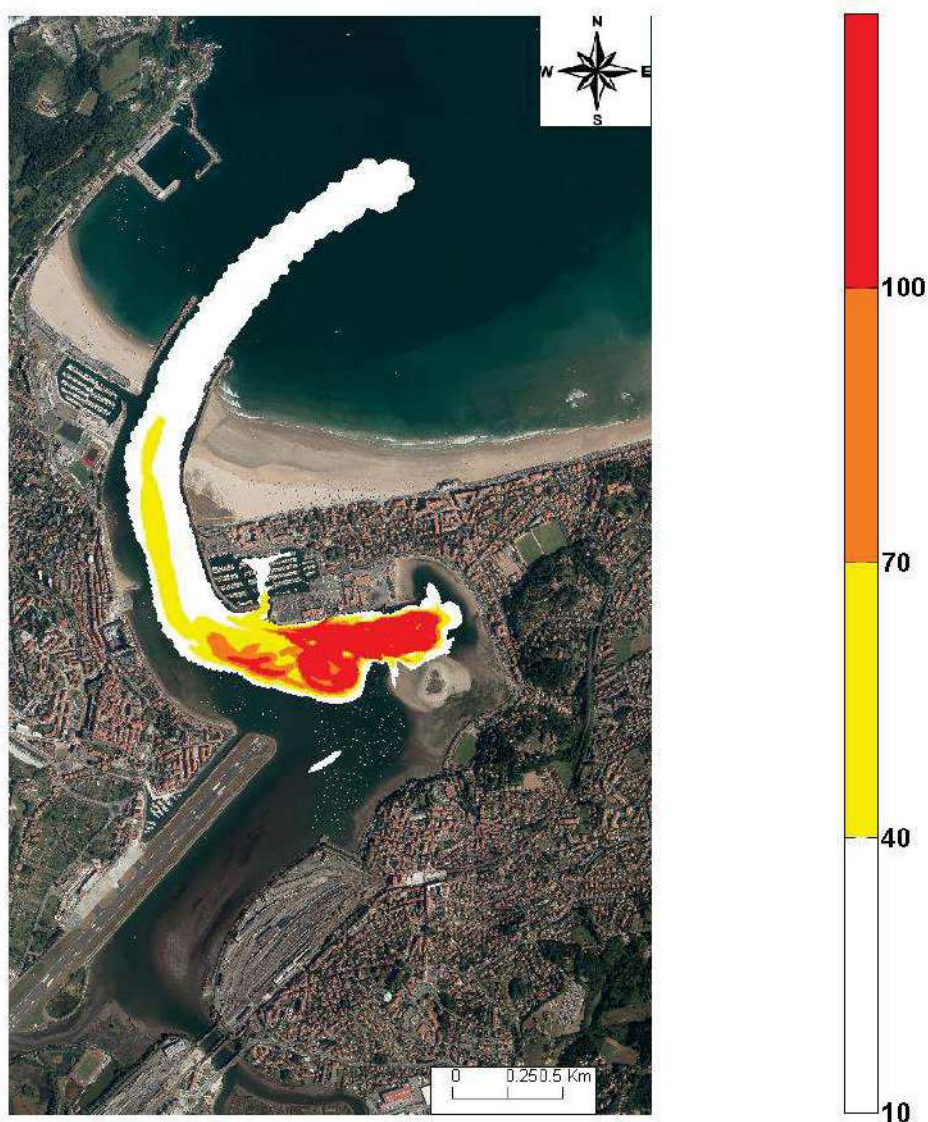
Scénario B - Concentrations instantanées maximales de MES mg/l

Figure 32 : Emprise des concentrations instantanées maximales de matières en suspension en 15 jours de dragage du quai de Floride (scénario B).

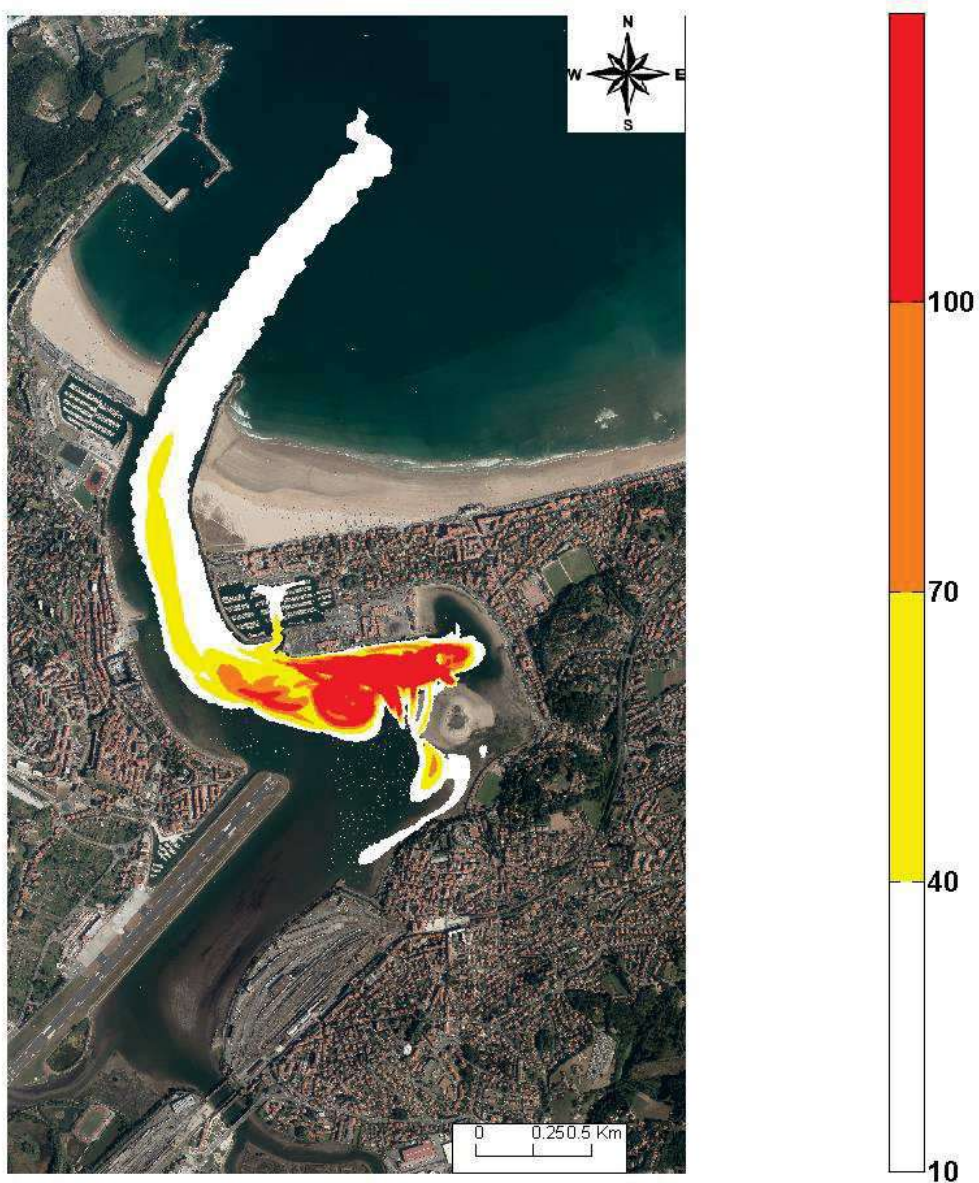
Scénario C - Concentrations instantanées maximales de MES mg/l

Figure 33: Emprise des concentrations instantanées maximales de matières en suspension en 15 jours de dragage du quai de Floride (scénario C).

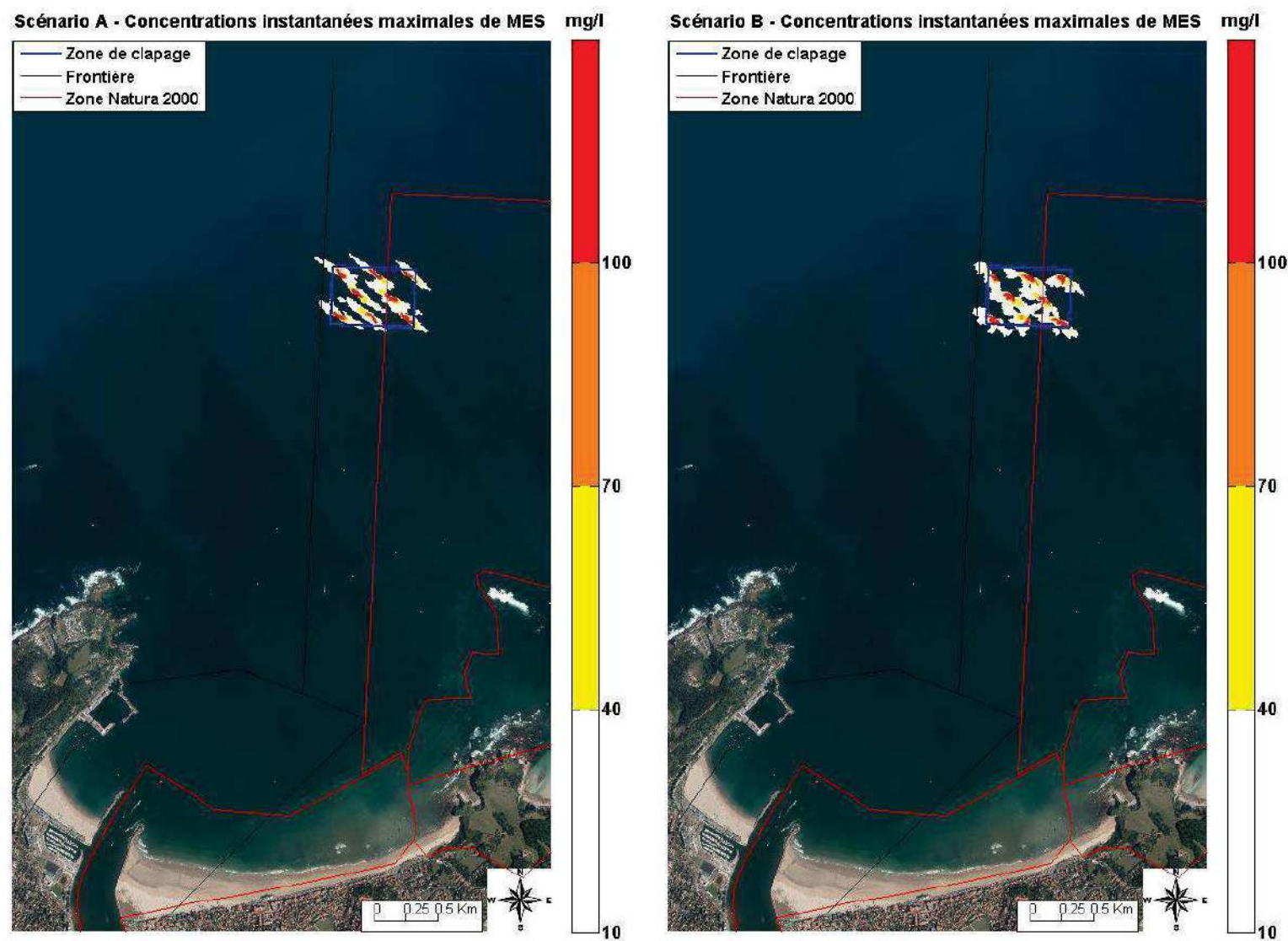


Figure 34 : Emprise des concentrations instantanées maximales de MES en 15 jours de clapage : scénario A à gauche et scénario B à droite.

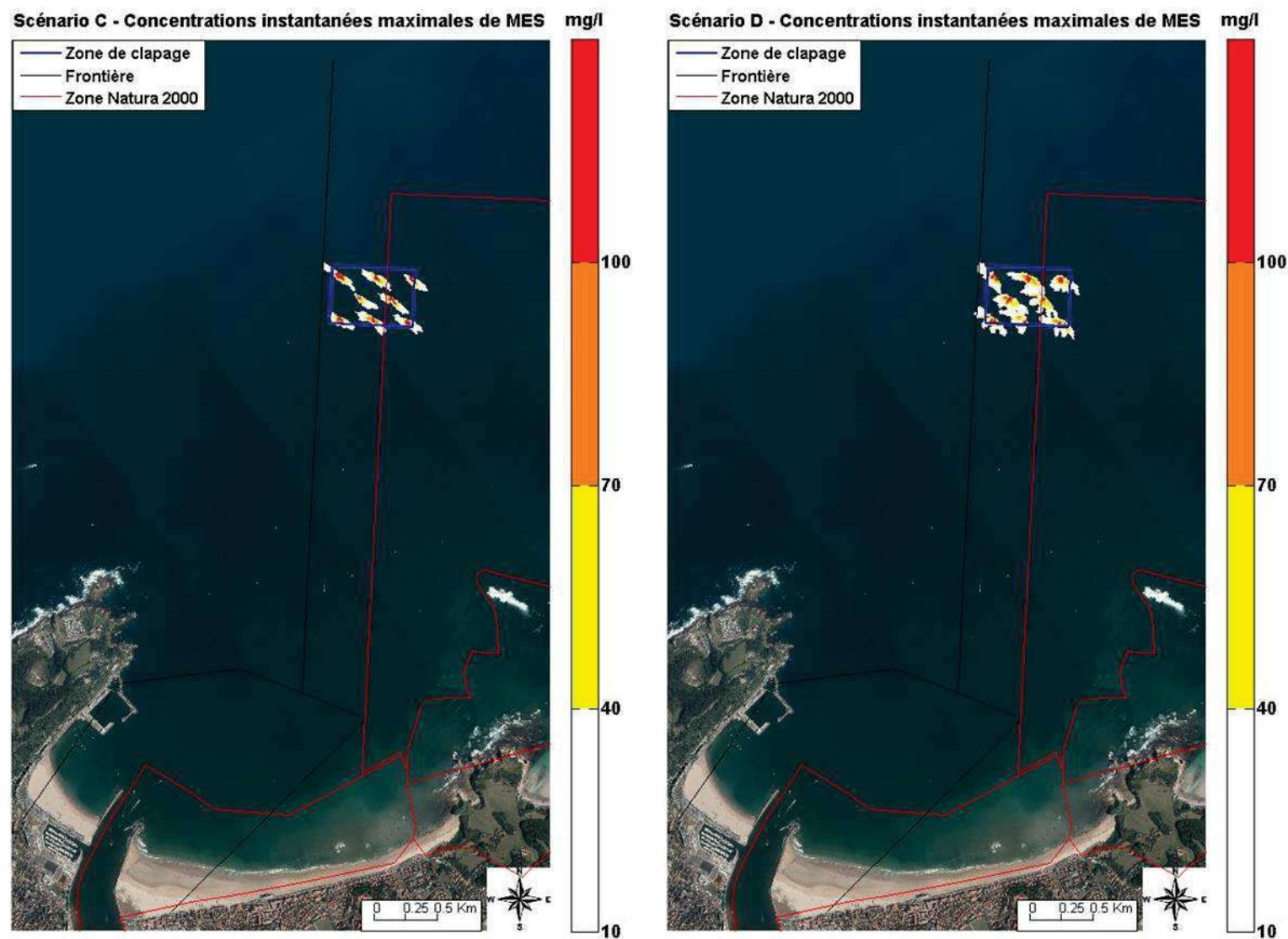


Figure 35 : Emprise des concentrations instantanées maximales de MES en 15 jours de clapage : scénario C à gauche et scénario D à droite.

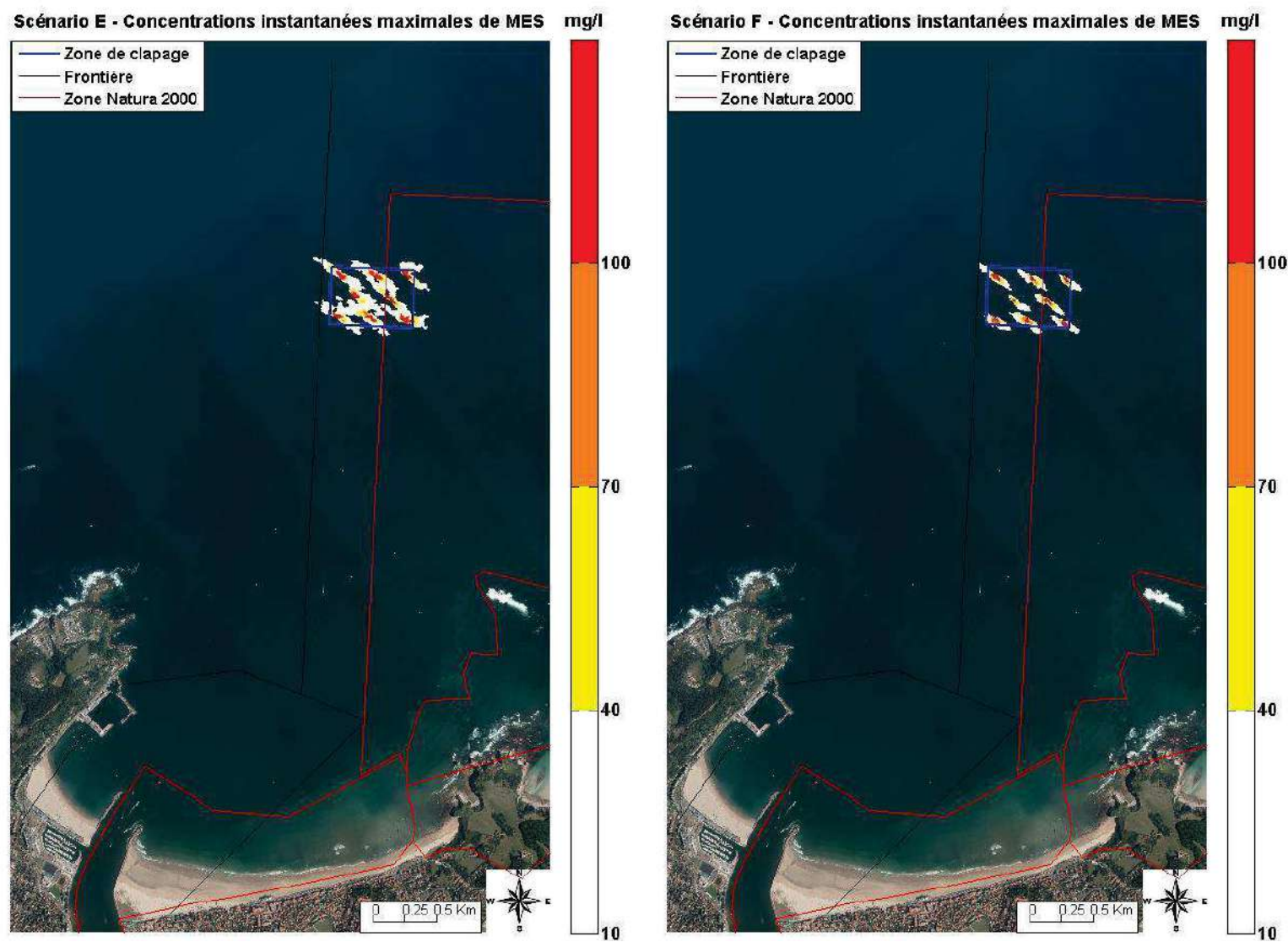
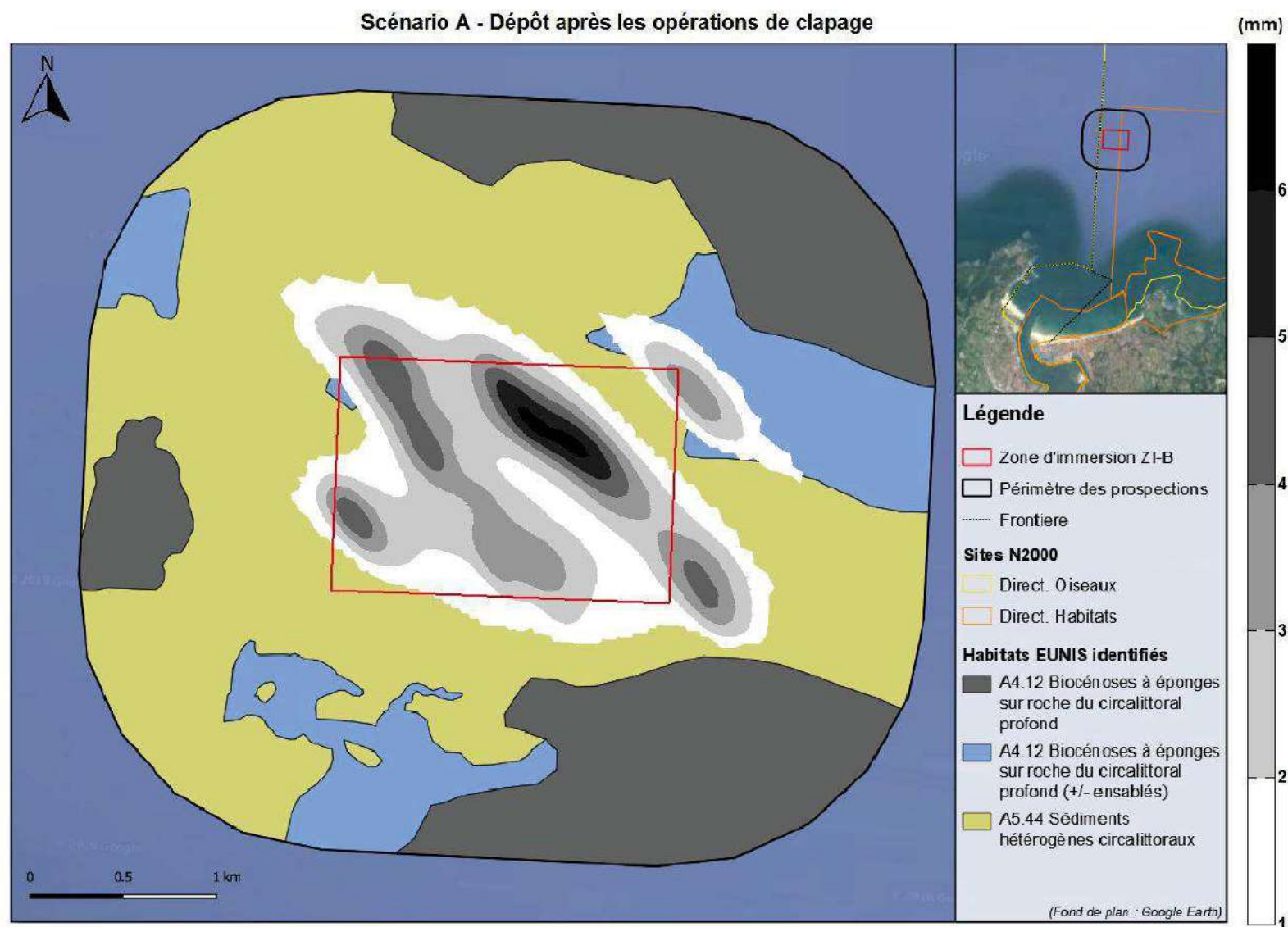
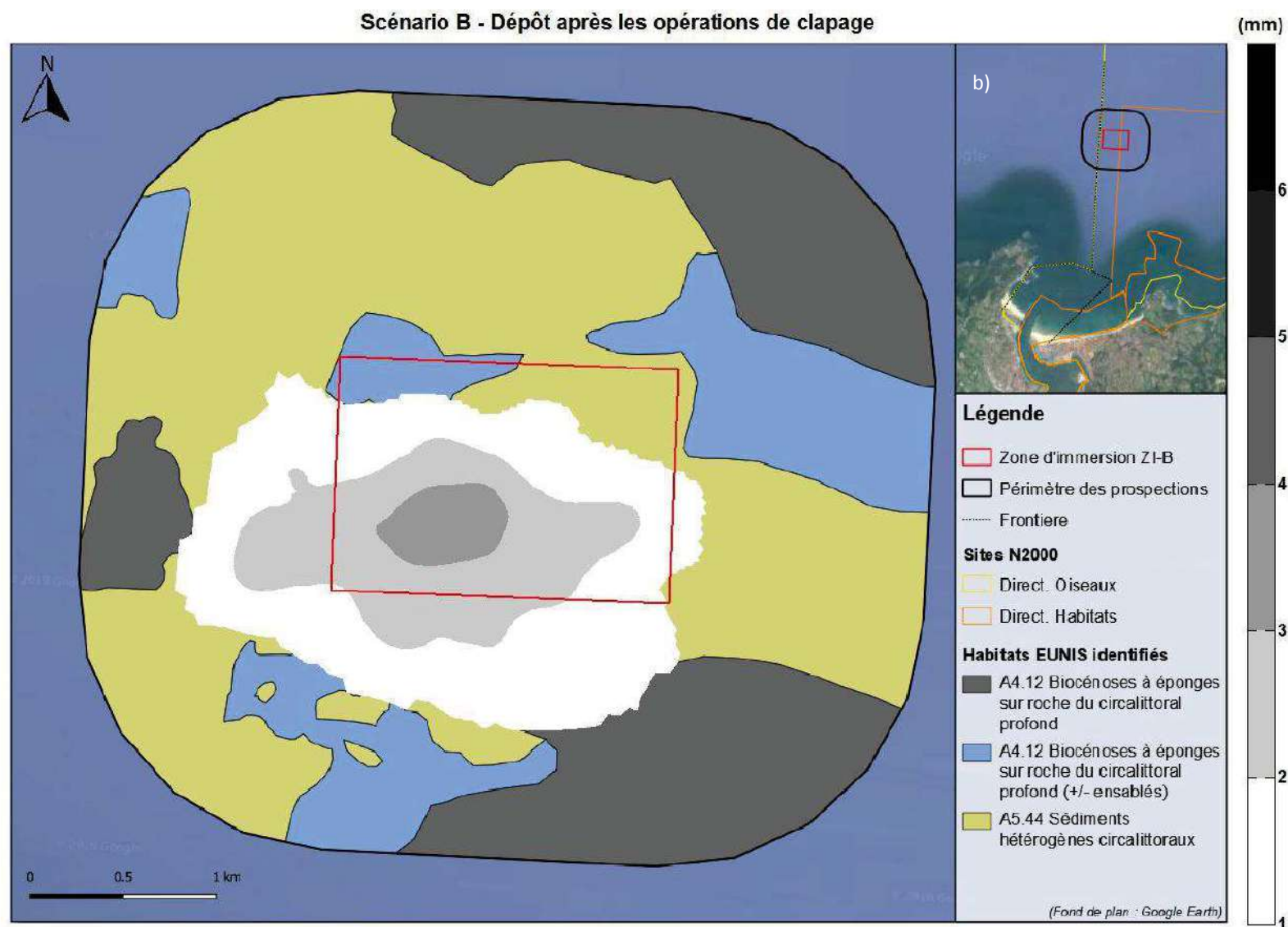
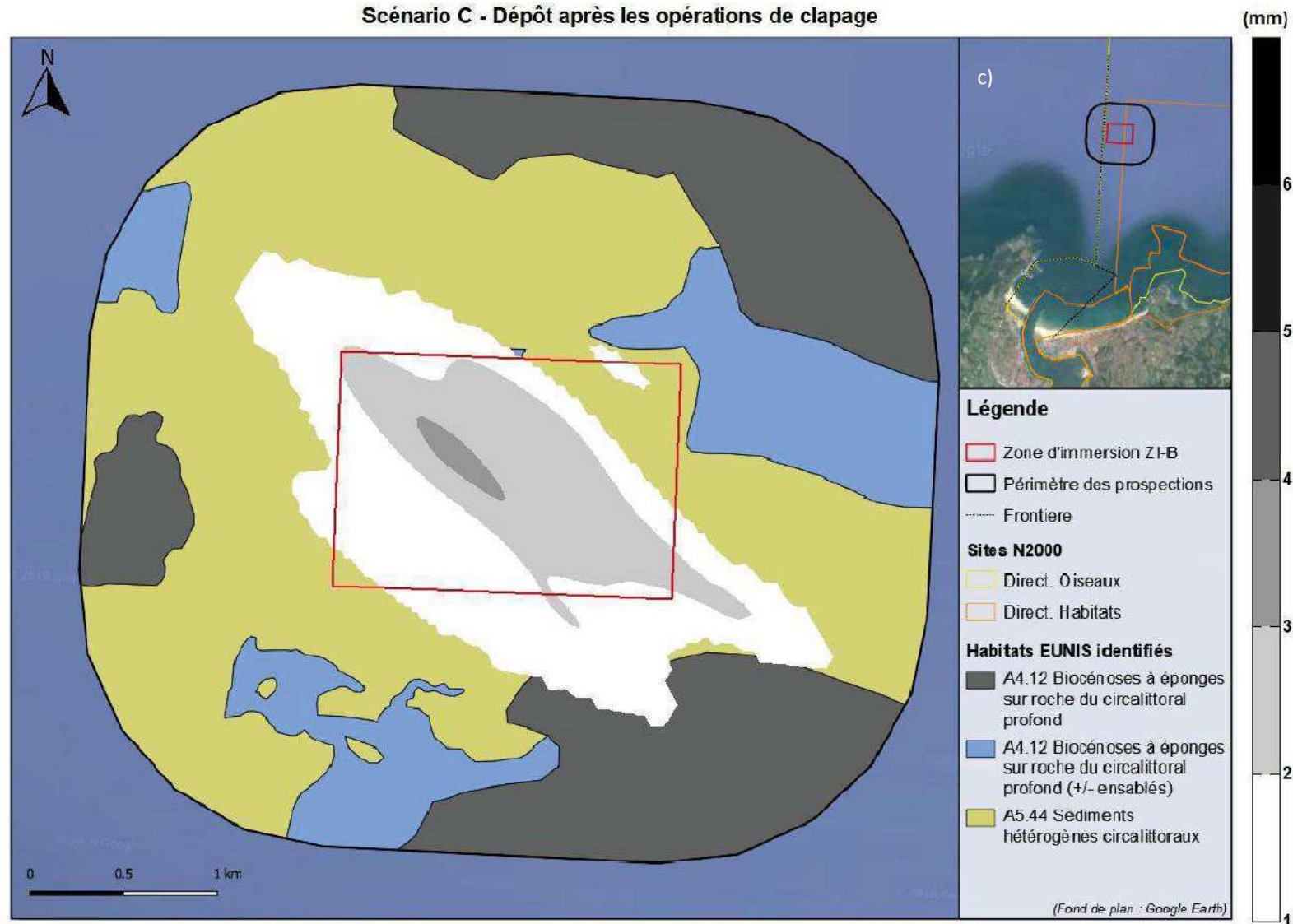


Figure 36 : Emprise des concentrations instantanées maximales de MES en 15 jours de clapage : scénario E à gauche et scénario F à droite.

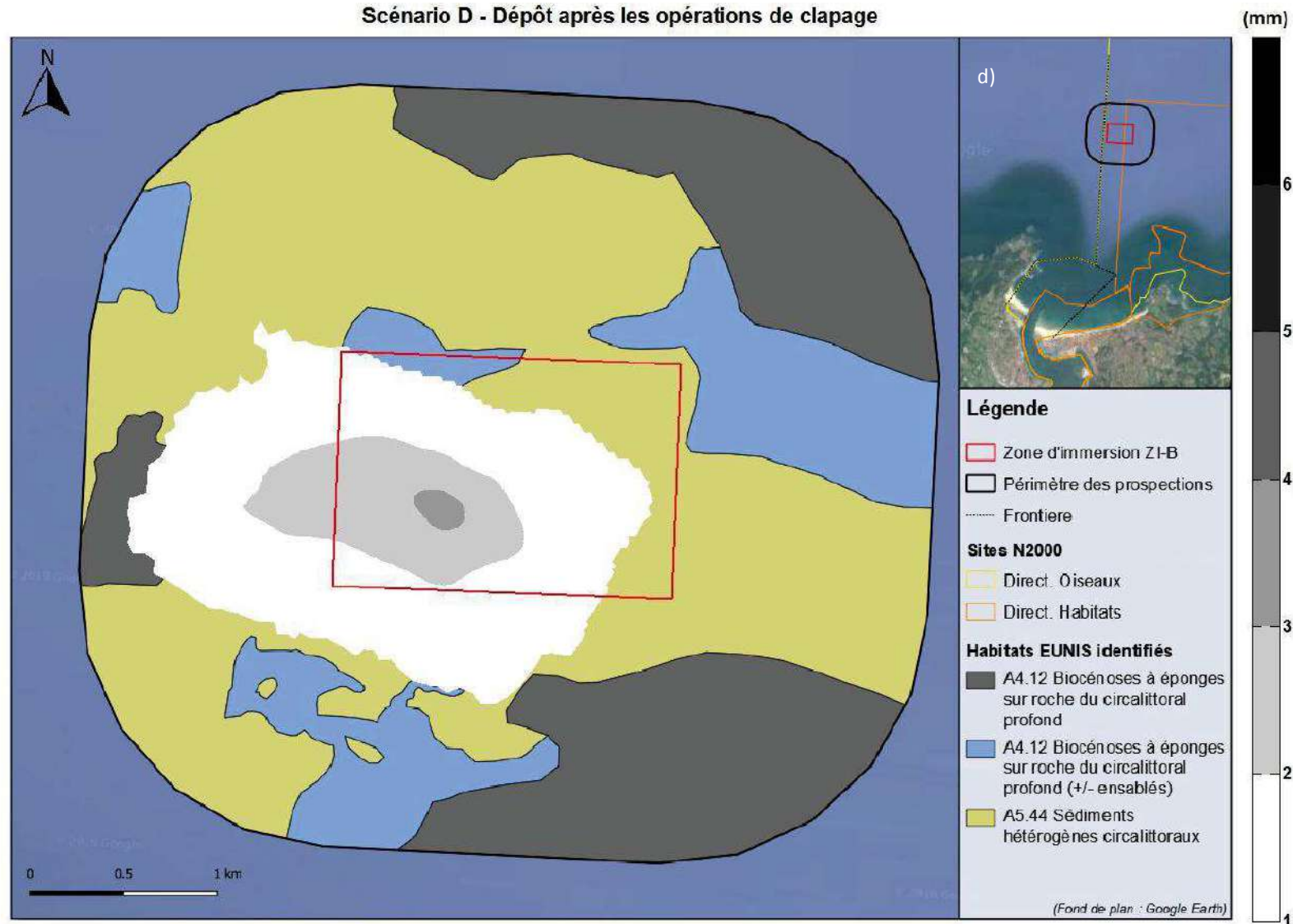




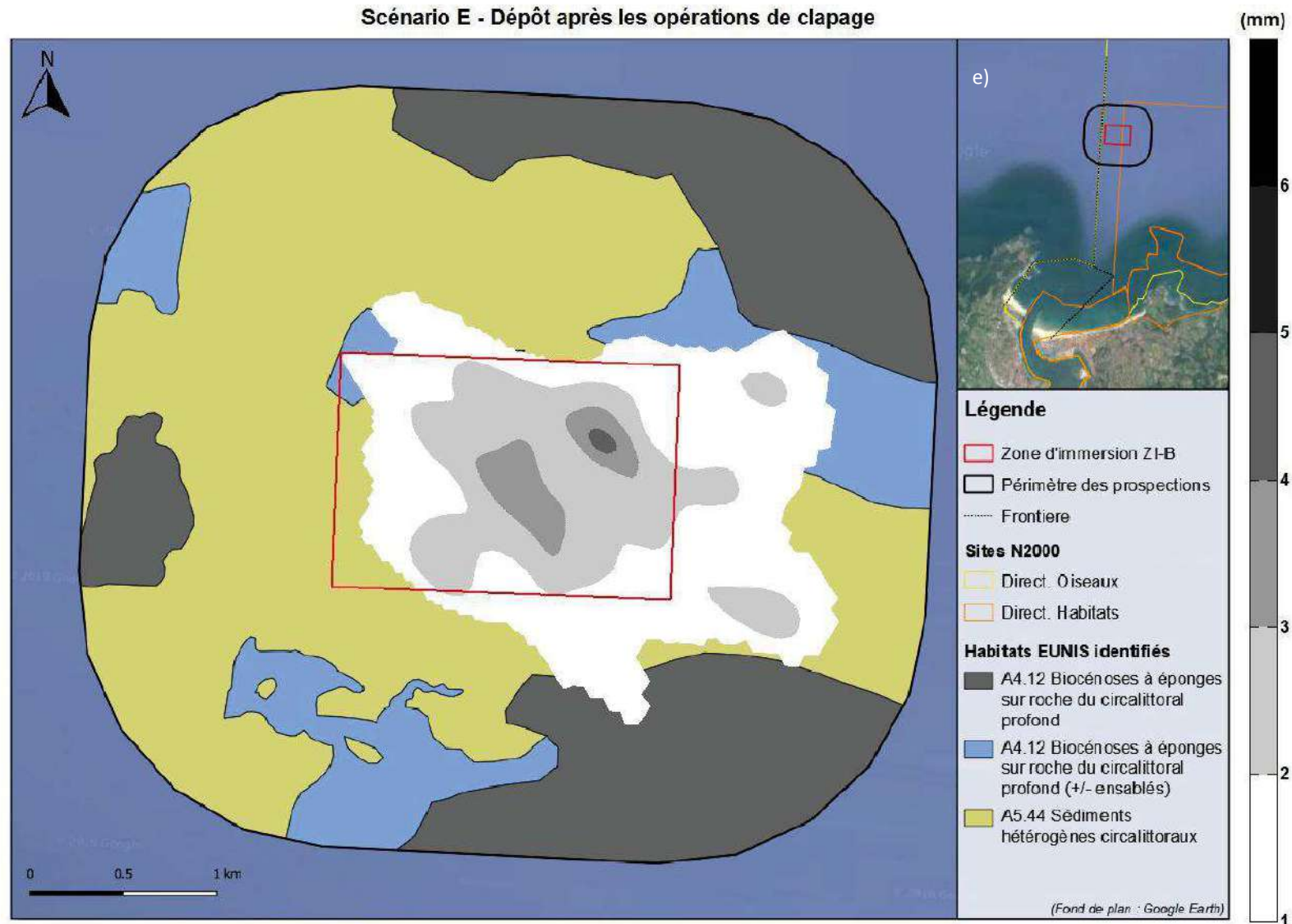
Scénario C - Dépôt après les opérations de clapage



Scénario D - Dépôt après les opérations de clapage



Scénario E - Dépôt après les opérations de clapage



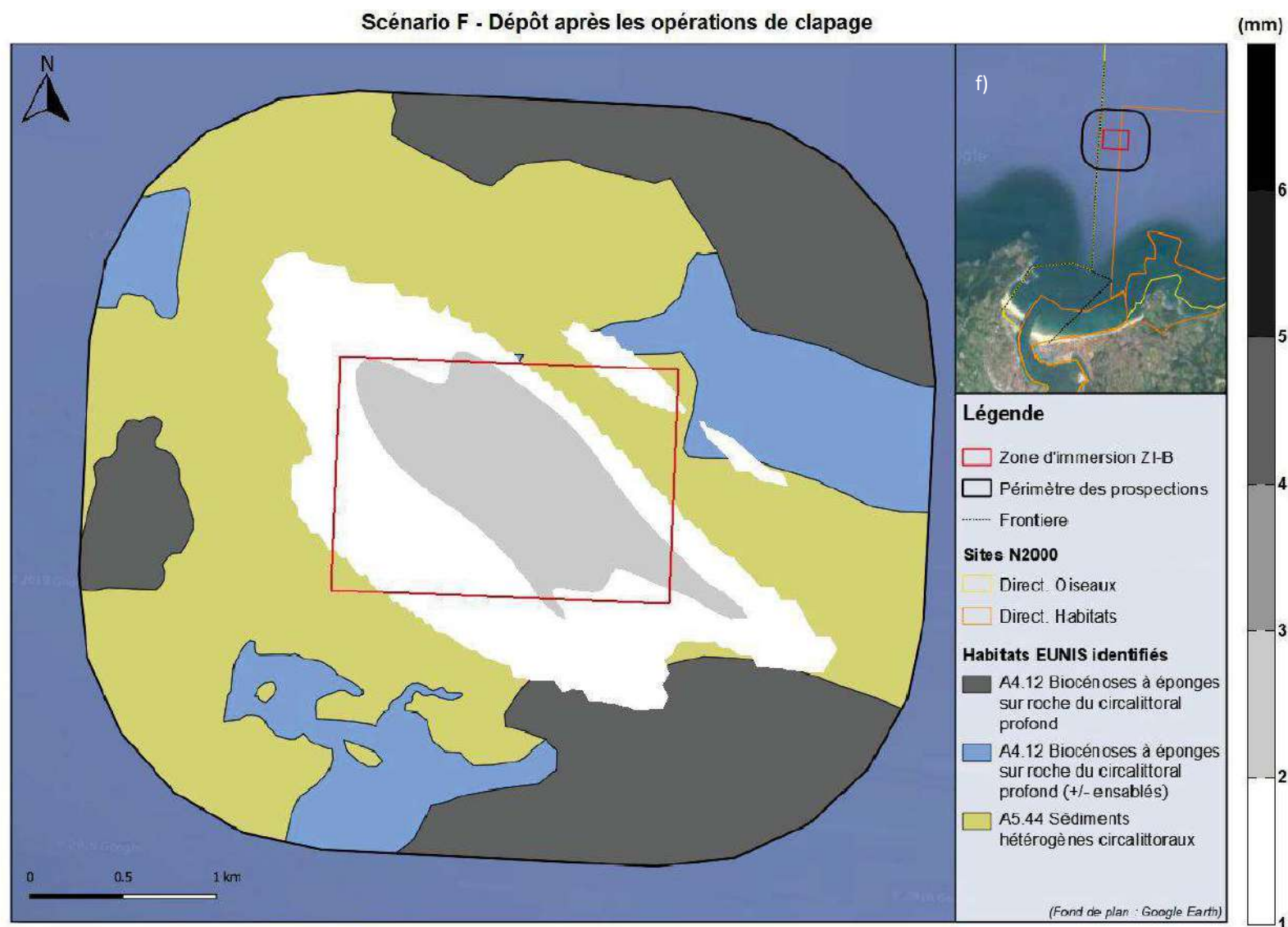


Figure 37 : Emprises et épaisseurs des dépôts suite à la sédimentation des panaches turbides de clapage de 35000m³ dans les conditions définies pour les 6 scénarios de houle et de vent : a) Scénario A, b) Scénario B, c) Scénario C, d) Scénario D, e) Scénario E et f) Scénario F.

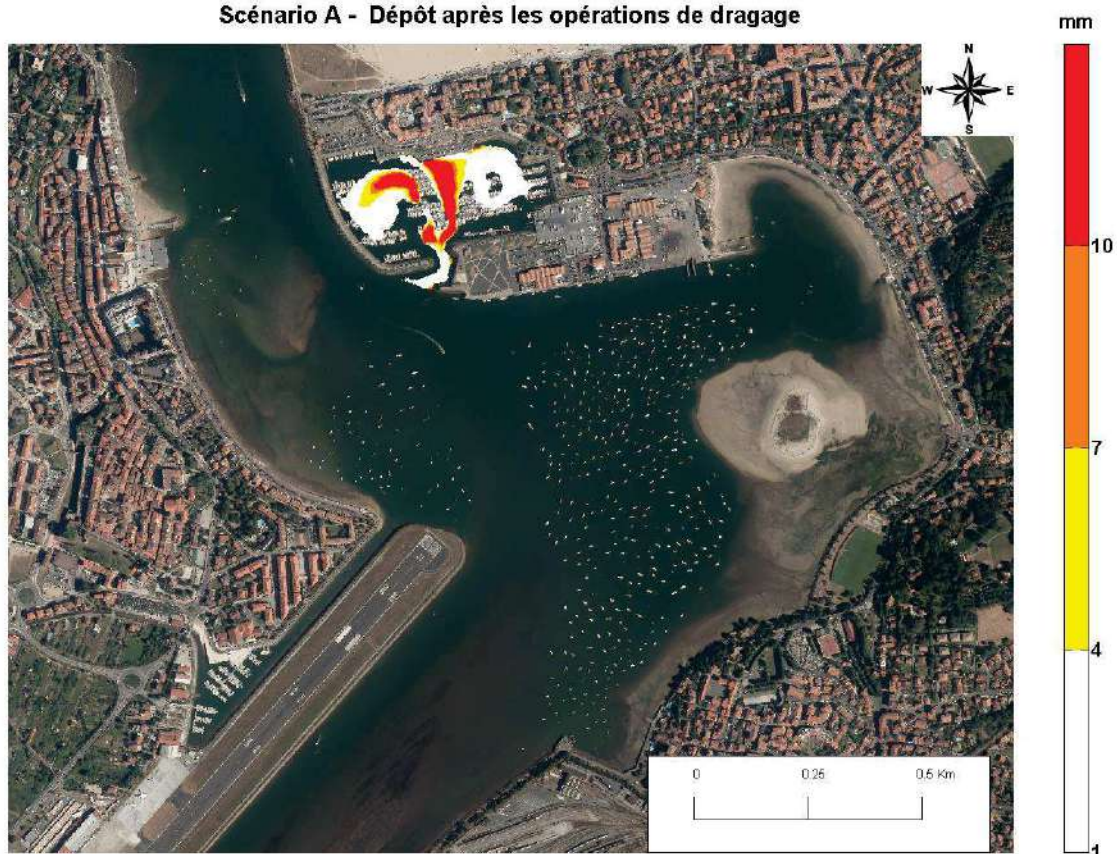
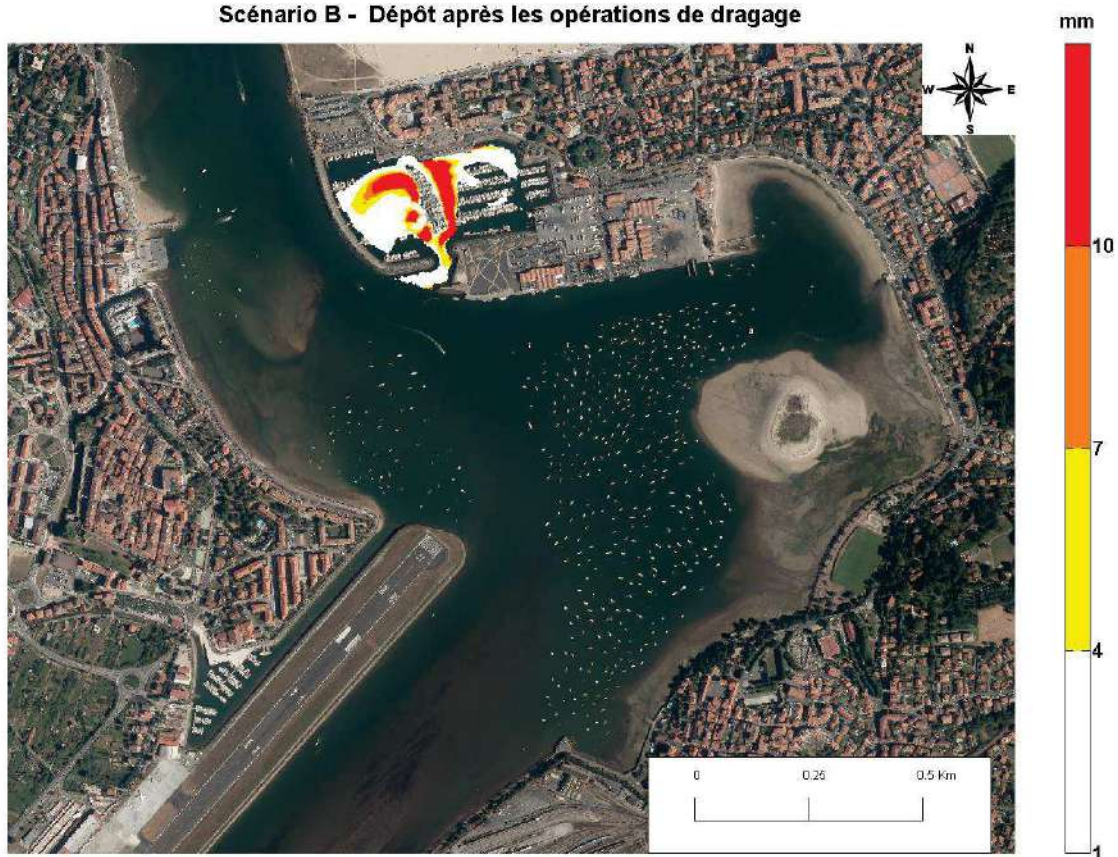
Scénario A - Dépôt après les opérations de dragage**Scénario B - Dépôt après les opérations de dragage**

Figure 38: Emprise et épaisseur des dépôts suite à la sédimentation des panaches turbides de dragage de 35000m³ dans le port de plaisance dans les conditions définies au scénario A en haut et au scénario B en bas

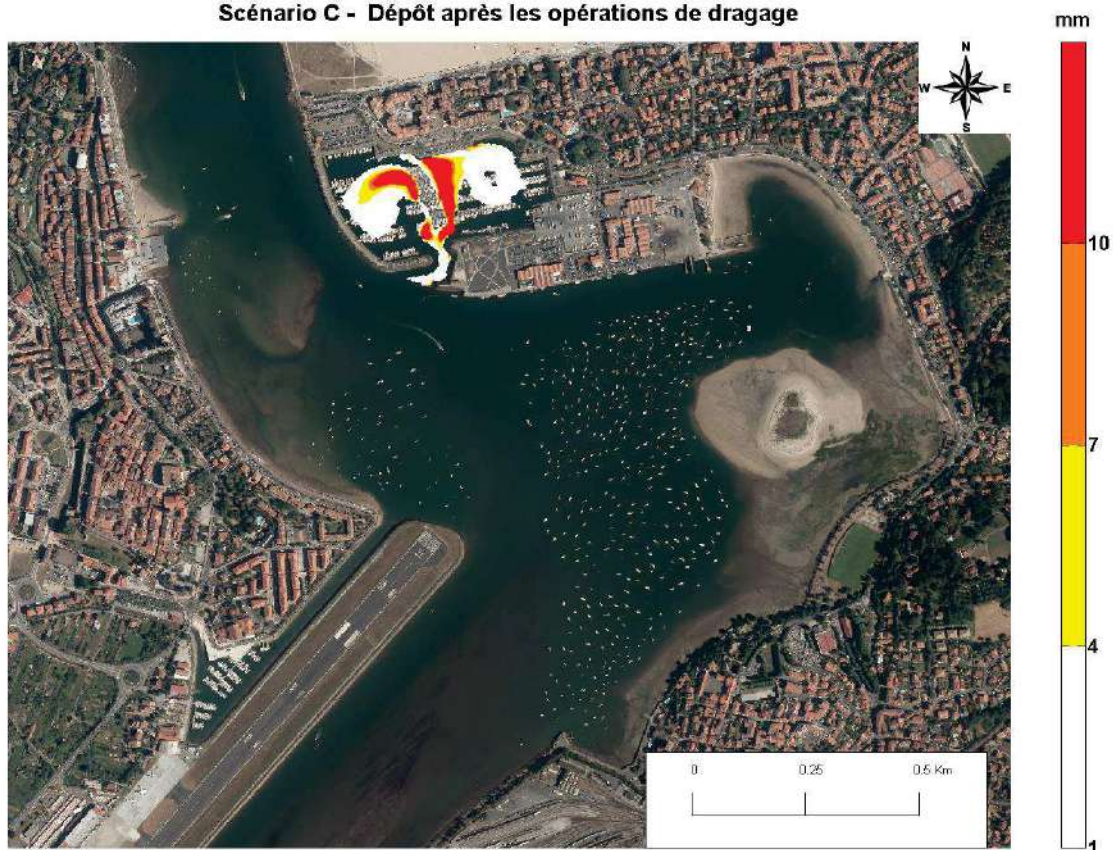
Scénario C - Dépôt après les opérations de dragage

Figure 39: Emprise et épaisseur des dépôts suite à la sédimentation des panaches turbides de dragage de 35000m³ dans le port de plaisance dans les conditions définies au scénario C

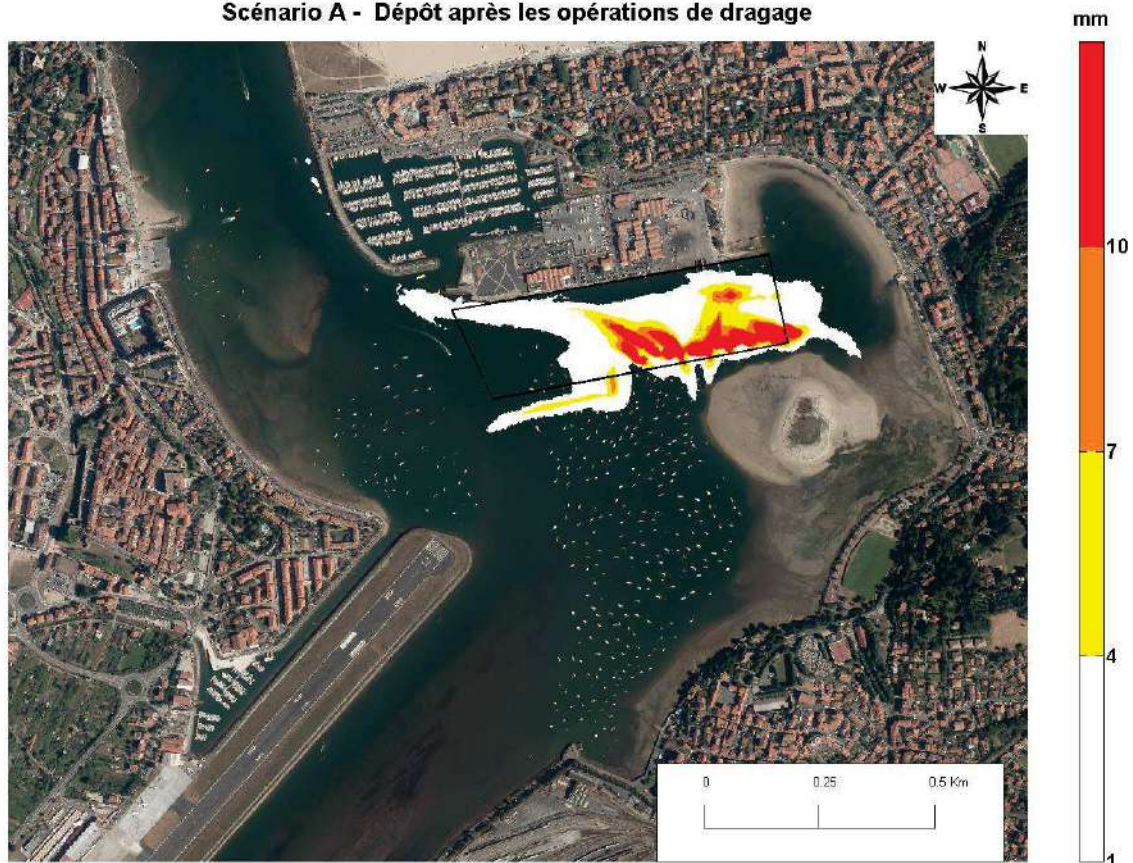
Scénario A - Dépôt après les opérations de dragage

Figure 40: Emprise et épaisseur des dépôts suite à la sédimentation des panaches turbides de dragage de 35000m³ au niveau du quai de Floride dans les conditions définies au scénario A

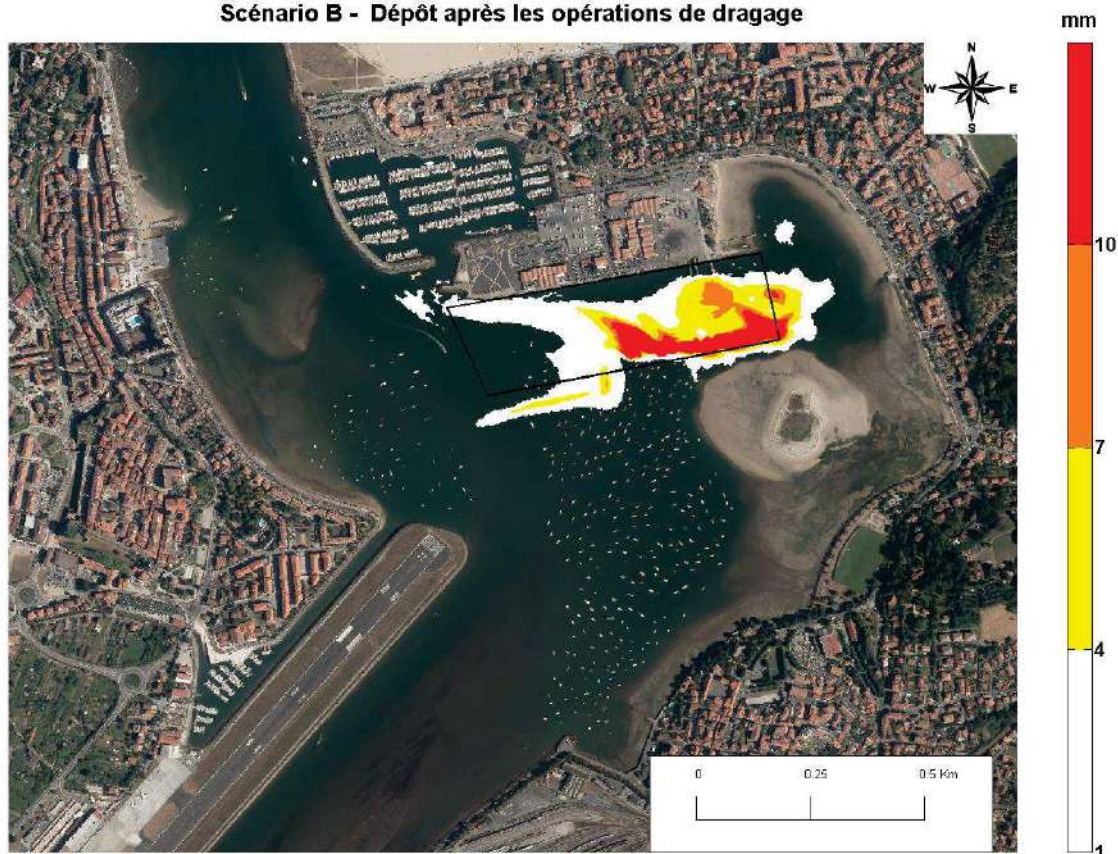
Scénario B - Dépôt après les opérations de dragage

Figure 41: Emprise et épaisseur des dépôts suite à la sédimentation des panaches turbides de dragage de 35000m³ au niveau du quai de Floride dans les conditions définies au scénario B

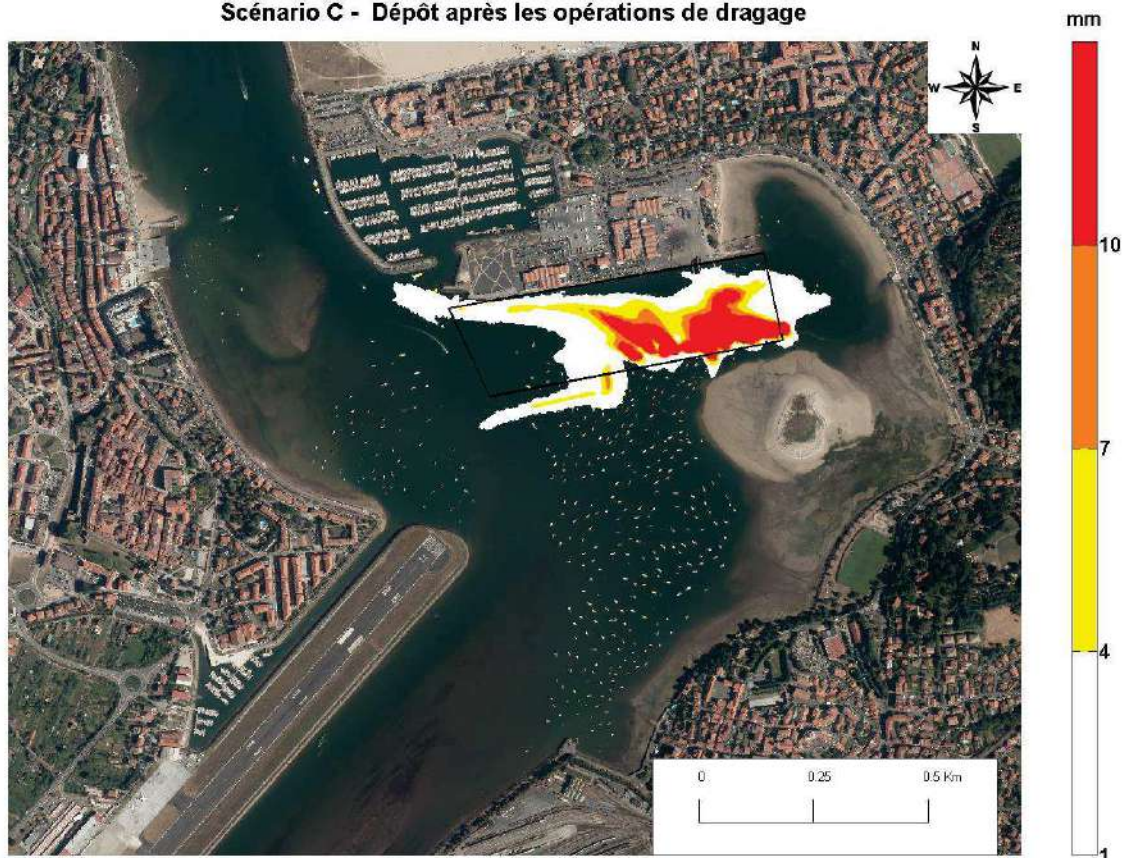
Scénario C - Dépôt après les opérations de dragage

Figure 42: Emprise et épaisseur des dépôts suite à la sédimentation des panaches turbides de dragage de 35000m³ au niveau du quai de Floride dans les conditions définies au scénario C.

4.2 SYNTHÈSE DES IMPACTS EN PHASE EXPLOITATION

Tableau 10. Synthèse des impacts en phase exploitation.

IMPORTANCE DE L'IMPACT					
Majeur	Modéré	Mineur	Négligeable	Nul	Positif
Compartment	Nature de l'impact		Localisation		Caractéristiques de l'impact
MILIEU PHYSIQUE					
Climat	-		Ensemble de la zone d'étude		Nul
Géologie	Modification de la géologie		Ensemble de la zone d'étude		Nul
Topo-bathymétrie et évolutions morphologiques	Modification de la bathymétrie de la baie de Txingudi		Baie de Txingudi		+ /direct/ temporaire
	Modification de la topo-bathymétrie de la plage		Plage d'Hendaye		+ /direct/ temporaire
	Modification de la bathymétrie du site d'immersion et ses abords		Baie du Figuier		- /direct/ permanent
Conditions hydrodynamiques	Modification des conditions hydrodynamiques		Baie de Txingudi		- /indirect/ temporaire
	Modification des conditions hydrodynamiques		Plage d'Hendaye		+ /indirect/ temporaire
	Modification des conditions hydrodynamiques		Baie du Figuier		Nul
Transport sédimentaire	Dynamique estuarienne		Baie de Txingudi		Nul
	Transport littoral longitudinal		Plage d'Hendaye		+ /direct/ temporaire
	Modification des mouvements sédimentaires sur site d'immersion et ses abords		Baie du Figuier		Nul
Nature des sédiments	Modification de la granulométrie des sédiments de la baie de Txingudi		Baie de Txingudi		Nul
	Modification de la granulométrie des sédiments		Plage d'Hendaye		+ /direct/ temporaire
	Modification de la nature du substrat		Baie du Figuier		- /direct/ permanent
QUALITE DES MILIEUX					
Qualité de l'eau	Modification de la qualité de l'eau pas reprise des matériaux clapés et remobilisation potentielle de contaminant		Baie de Txingudi et Baie du Figuier		Nul
Qualité des sédiments	Modification de la qualité des sédiments pas reprise des matériaux clapés et remobilisation potentielle de contaminant		Baie de Txingudi et Baie du Figuier		Nul
Bruit sous-marin	Risque de perturbation des organismes vivants		Baie de Txingudi et Baie du Figuier		Nul
MILIEU VIVANT					
Zonages environnementaux	ZNIEFF I « Baie de Chingoudy », ZICO « Estuaire de la Bidassoa et baie de Fontarabie (baie de Chingoudy) », Natura 2000 « Baie de Chingoudy » et « Estuaire de la Bidassoa et baie de Fontarabie »		Ensemble de la zone d'étude		Nul
Habitats naturels	Dégradation des habitats marins en lien avec le passage de la drague		Baie de Txingudi		Nul
	Dégradation des habitats marins en lien avec les immersions	Habitats au sein du site d'immersion	Baie du Figuier	- /direct/ permanent	
		Habitats aux abords du site d'immersion		- /direct/ permanent	
	Dégradation des habitats marins en lien avec les rechargements		Plage d'Hendaye		- / direct/ temporaire

IMPORTANCE DE L'IMPACT				
Majeur	Modéré	Mineur	Négligeable	Nul
Compartiment	Nature de l'impact		Localisation	Caractéristiques de l'impact
Phytoplancton	Remise en suspension de sédiments		Baie de Txingudi et baie du Figuier	Nul
Macroalgues	Reprise des sédiments clapés		Baie du Figuier	-/ indirect/ temporaire
Herbiers de zostères	Remise en suspension de sédiments		Baie de Txingudi	Nul
Flore dunaire	Destruction d'espèces		Plage d'Hendaye	Nul
Invertébrés macrobenthiques	Recolonisation des habitats de substrat meuble		Baie du Figuier/ Baie de Txingudi / Plage d'Hendaye	-/ direct/ temporaire
	Communautés de substrat dur ensevelies		Baie du Figuier	-/ direct/ permanent
Ichtyofaune	Interactions mécaniques		Ensemble de la zone d'étude	Nul
	Remise en suspension de sédiments			
	Destruction temporaire des espèces benthiques			
	Bruits			
Oiseaux	Dérangement d'espèces		Ensemble de la zone d'étude	Nul
Mammifères marins et tortues de mer	Dérangement d'espèces		Baie du Figuier	Nul
Mammifères terrestres	Dérangement d'espèces		Baie de Txingudi et plage d'Hendaye	Nul
MILIEU HUMAIN				
Population	Nuisances de chantier : olfactives, auditives et visuelles pour les locaux		Baie de Txingudi et plage d'Hendaye	Nul
Risques naturels	Inondation et risque de submersion marine		Plage d'Hendaye	+ / direct / temporaire
Usages du milieu	Pêche professionnelle		Baie de Txingudi et Baie du Figuier	Nul
	Ramassage du <i>Gelidium sesquipedale</i>		Baie du Figuier	Nul
	Tourisme et activités balnéaires		Ensemble de la zone d'étude	+ / indirect / temporaire
	Navigation de plaisance		Baie de Txingudi et Baie du Figuier	+ / indirect / temporaire
	Thalassothérapie Serge Blanco		Plage d'Hendaye	Nul
Qualité de l'air	Dégradation de la qualité de l'air		Ensemble de la zone d'étude	Nul
Ambiance sonore	Circulation et travail des engins		Plage d'Hendaye	Nul
SALUBRITE, SANTE ET SECURITE PUBLIQUE				
Salubrité publique	Gestion des déchets		Ensemble de la zone d'étude	Nul
	Qualité des eaux de baignade		Baie du Figuier et plage d'Hendaye	Nul
Sécurité publique	Usagers de la plage		Plage d'Hendaye	Nul
Santé publique	Qualité de l'air		Baie de Txingudi et plage d'Hendaye	Nul
PATRIMOINE ET PAYSAGE				
Sites inscrits et classés	Dégradation des sites		Baie de Txingudi et plage d'Hendaye	Nul
Patrimoine historique	Nuisances visuelles		Baie de Txingudi	Nul
Paysage	Nuisances visuelles		Plage d'Hendaye	+ / indirect / temporaire

4.3 SYNTHÈSE DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

Tableau 11. Synthèse des incidences directes et indirectes sur la conservation des sites NATURA 2000.

IMPORTANCE DE L'INCIDENCE					
Majeur	Modéré	Mineur	Négligeable	Nul	Positif
Compartment	Nature de l'incidence			Localisation	Caractéristiques de l'incidence
INCIDENCES DIRECTES					
Habitat d'intérêt communautaire	Destruction ou la modification d'habitat d'intérêt communautaire			Baie de Txingudi et plage d'Hendaye	-/ directe/ temporaire
				Baie du Figuier	-/ directe/ permanente
Espèces faunistiques d'intérêt communautaire	Perte de surfaces potentiellement utiles (chasse, reproduction, nidification, migration, déplacement, etc.)		Ensemble de la zone d'étude	-/ directe/ temporaire	
	Destruction d'espèces d'intérêt communautaire			Nul	
	Dérangement d'espèces	Avifaune		-/ directe/ temporaire	
		Migrateurs amphihalins		-/ directe/ temporaire	
		Mammifères marins		-/ directe/ temporaire	
INCIDENCES INDIRECTES					
Habitat d'intérêt communautaire	Destruction ou la modification d'habitat d'intérêt communautaire			Baie de Txingudi	-/ indirecte/ temporaire
				Baie du Figuier	-/ indirecte/ permanente
Espèces faunistiques d'intérêt communautaire	Dérangement d'espèces	Avifaune	Ensemble de la zone d'étude	-/ indirecte/ temporaire	
		Migrateurs amphihalins		-/ indirecte/ temporaire	
		Mammifères marins		-/ indirecte/ temporaire	

5 MESURES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES EFFETS NEGATIFS ET IMPACTS RESIDUELS

5.1 MESURES D'EVITEMENT

5.1.1 Optimisation du plan de dragage

Au regard des sensibilités environnementales de la partie centrale de la baie de Txingudi (de la gare SNCF à l'île aux oiseaux), liées notamment à la présence d'herbiers de zostères ou encore d'hippocampe à museau court, espèces d'intérêt patrimonial élevé, l'emprise et le volume des travaux a été revu à la baisse. Sur les 5 zones initiales envisagées, 2 ont été retenues auxquelles le port de plaisance a été par la suite ajouté, faisant ainsi passer les volumes à extraire de 960 000m³ à 320 000m³.

Cette optimisation du plan de dragage permet ainsi d'éviter les principales zones sensibles pour ces espèces aquatiques d'intérêt patrimonial.

5.1.2 Eviter la reprise des matériaux immergés et de la stérilisation des roches infralittorales (habitat « Recif ») : Choix d'une zone de clapage à caractère non dispersif

La position du site d'immersion au large de la baie du Figuier a été définie sur un secteur plus profond et plus éloigné de l'habitat récif (roches infralittorales) que le site alternatif initialement étudié (ZI-A). L'objectif est en effet d'éviter au maximum le risque de stérilisation de cet habitat prioritaire par le dépôt des panaches de travaux ou des matériaux repris, en phase exploitation, sous conditions énergétiques. Le site retenu a ainsi été localisé dans l'espace circalittoral, à des profondeurs comprises entre -52 et -54 m NGF, dans les eaux territoriales françaises. Par ailleurs, au regard des cartographies d'habitats disponibles et afin de réduire au maximum l'incidence des opérations sur les habitats naturels en présence, il a été choisi de maximiser la proportion de substrat meuble au sein du nouveau site à l'étude.

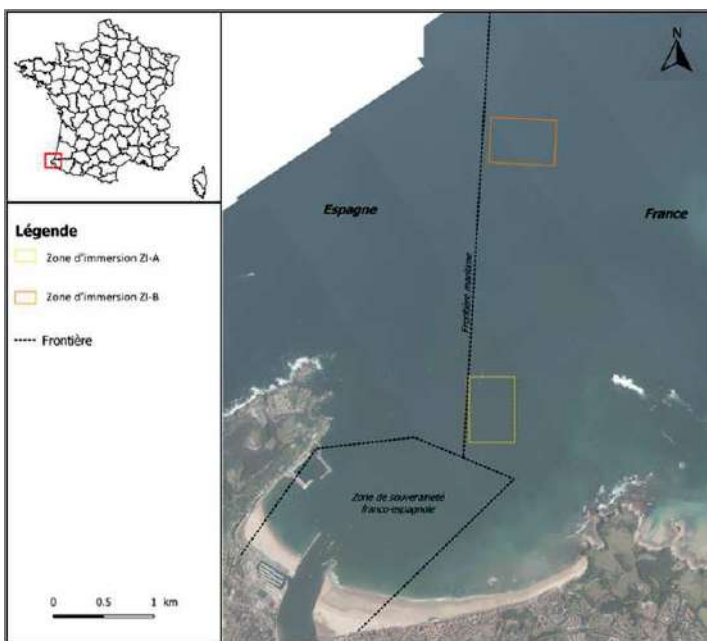


Figure 43 : Localisation des deux sites potentiels d'immersion, initialement étudiés, localisés respectivement à 4km (site ZI-A) et 6km (site ZI-B) de la zone portuaire.

5.1.3 Accessibilité à la baie de Txingudi et non dégradation de l'espace dunaire

Le refolement des sables dragués dans le chenal se fera via une conduite flottante ou coulée puis terrestre (avec franchissement de la digue de Sokoburu et développement de la conduite sur le haut de plage).

Pour maintenir l'accès au chenal pendant toutes les opérations, il sera envisagé :

- Une conduite flottante lorsque la drague travaillera dans la partie Est du chenal ;
- Une conduite coulée au fond du chenal lorsque la drague travaillera dans la partie Ouest du chenal.

Par ailleurs, afin d'éviter toute dégradation de l'espace dunaire, il sera imposé dans le cahier des charges de l'entreprise de travaux d'emprunter un cheminement hors massif dunaire. La conduite ne devra ainsi jamais couper la dune, mais passer soit en pied, soit sur la promenade de haut de plage.



Figure 44: Localisation des zones de dragage, de rechargement, de décantation des sables et de la conduite de refolement.

5.1.4 Prévention des nuisances sonores

Sur la plage d'Hendaye, lors des phases de refolement et de régalage des sables, les camions seront à environ 20m des premières habitations situées en front de mer. Les nuisances sonores provoquées seront donc de l'ordre de 55 dB pouvant ainsi être qualifiées de bruits gênants.

Afin de limiter ces nuisances, les travaux seront restreints dans le temps à 5 jours de travail par semaine et à 10h par jour sur la période de chantier.

5.1.5 Information des professionnels de la mer et des plaisanciers

Les pêcheurs professionnels et la capitainerie du port d'Hendaye seront informés avant et pendant les travaux. Un avis à la navigation sera promulgué par les Affaires Maritimes concernant les travaux et le déplacement des engins de chantier (drague et barge).

L'emplacement de la conduite de refoulement sera signalé aux autorités maritimes.

5.1.6 Information des pratiquants d'activités nautiques

Lors des travaux, la maîtrise d'ouvrage diffusera une information adaptée sur les activités en cours aux pratiquants d'activités nautiques (panneau d'information sur le littoral, article dédié sur le site internet de la commune,...).

5.1.7 Adaptation du calendrier aux suivis de la qualité des eaux de baignade par l'ARS

Les périodes de dragage et clapage sont prévues hors période estivale. Les contrôles sanitaires des eaux de baignade réalisés du 15 mai au 15 septembre par l'ARS ont également été intégrés afin que le calendrier de travaux soit compatible avec ces dates. Les travaux seront ainsi dans la mesure du possible terminés au 15 mai.

5.1.8 Réduction de l'impact sur la sécurité des personnes

5.1.8.1 Sur la Plage d'Hendaye

Lorsque les engins de chantier seront en circulation sur la plage, l'accès aux différentes zones de travaux (zone de rechargement, zone de décantation) sera interdit au public. Toute la zone de chantier sera balisée (clôtures, barrières métalliques et rue-balise) et des panneaux d'information seront disposés au niveau de tous les accès piétons à la plage. La surveillance des périmètres de sécurité sera assurée par un agent de la police municipale et des services techniques municipaux.

5.1.8.2 Sur les zones de dragage et de clapage

Conformément à la réglementation de la navigation maritime, le balisage de la zone de travaux sera assuré, avec déclaration préalable.

5.1.9 Prévention des pollutions accidentelles

Les risques de pollution liés au chantier relèvent principalement :

- Des installations de chantier avec stockage des engins, de lubrifiants, carburants, etc...,
- Des déversements accidentels (renversement de fûts, d'engins, etc...) ou de négligence (déchets non évacués).

Afin de minimiser ces impacts, les précautions suivantes seront prises durant le chantier :

- Les zones de stockage des hydrocarbures seront étanches et confinées (plate-forme étanche avec rebord ou container permettant de recueillir un volume liquide équivalent à celui des aires de stockage),
- Les vidanges, nettoyages, entretiens et ravitaillements des engins seront réalisés sur des emplacements aménagés à cet effet. Les produits de vidanges seront recueillis ou évacués en fûts fermés vers des décharges agréées,

Par ailleurs, les éléments suivants seront également imposés aux entreprises de travaux :

- Plan Qualité imposant des fiches réflexes pour parer aux pollutions accidentelles,
- Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Elimination des Déchets (SOSED),
- Procédure d'alerte listant les organismes à prévenir en cas de survenance d'une pollution accidentelle (service en charge de la Police de l'Eau, mairies, service chargé de la qualité sanitaire des eaux de baignade de l'ARS, directeur du centre de thalassothérapie Serge Blanco, chef de chantier),
- Eaux usées : sanitaires publics présents dans les secteurs mis à disposition des entreprises,
- Utilisation de lubrifiants biodégradables.

5.2 MESURES DE REDUCTION

5.2.1 Réduction des teneurs en MES : Adaptation des techniques de dragage et de refoulement

Afin de limiter les impacts du projet sur le milieu physique et plus particulièrement la qualité de l'eau, des mesures de réduction des concentrations en MES (Matières En Suspension) seront prises sur les zones de dragage et de refoulement.

5.2.1.1 Zones de dragage

Le projet de dragage a été pensé de manière à réduire au maximum l'impact sur la turbidité. Les différentes options techniques ont ainsi été étudiées afin de minimiser la remise en suspension de matériaux.

Conformément aux préconisations stipulées dans le document GEODE de 2014, les précautions suivantes seront prises afin de réduire la remise en suspension de sédiments lors des phases de dragage :

- Dragage hydraulique de la zone du chenal :
 - Aucune opération de surverse ne sera effectuée lors du dragage des sables du chenal d'accès.
 - Privilégier une augmentation de la puissance de la pompe aspirante.
 - Si nécessaire, addition de pompes de suppression à la pompe principale pour accroître la capacité de succion.
 - Mise en place d'une tête désagrégratrice directement sous la conduite d'aspiration.
 - Mise en place d'un système de dégazage.
 - Encapsulation de la tête aspirante ou du système désagréateur.
 - Mise en place d'un dispositif de réduction du débit pendant les phases passives du dragage.
 - Vérification de la bonne étanchéité des joints des conduites.
- Dragage mécanique de la zone portuaire et du quai Floride :
 - Réduire la vitesse de remontée et de descente de la benne (< 5 m/s).
 - Eviter le nivellement du fond par pivotement de la benne sur le fond.
 - Descendre la benne le plus bas possible dans la barge de chargement.
 - Laver la benne sur le chaland dans le cas de sédiments pollués.

En parallèle, un contrôle de la concentration en MES sera réalisé in situ afin de vérifier les concentrations rejetées dans le milieu (cf. section 6.4).

5.2.1.2 Zone de refoulement

Afin de limiter les départs de fines, les sables seront décantés sur la plage, dans des bassins construits sous forme de casiers. Ces derniers seront réalisés par l'élévation de merlons en sable d'une hauteur convenable, avec une base et une pente dimensionnée pour résister à la quantité de rejet projeté. Des surverses, d'un diamètre adapté seront placées à la hauteur choisie dans le merlon limitant le rejet dans le milieu naturel. Le ressuyage des matériaux devra permettre de rejeter des eaux exemptes de tout ou partie des matières en suspension qu'elles contenaient en entrée. Les sables décantés seront ensuite repris puis étalés sur la plage en fonction des besoins.

5.2.2 Limitation des incidences sur la faune piscicole

Les poissons peuvent être détruits ou blessés par l'outil de dragage (aspiration par la tête d'élinde par exemple) (Drabble, 2012), et plus particulièrement les espèces benthiques aux capacités natatoires moindres ou s'ensablant dans le sédiment (poissons plats, civelle). Au regard des modalités de dragage envisagées (maximisation du dragage mécanique), les risques d'interactions mécaniques sont essentiellement liés aux deux phases de dragage du chenal d'accès où une drague aspiratrice stationnaire (DAS) sera utilisée. L'effort de dragage à l'aspiration représente ainsi 9% de la surface de la baie de Txingudi (entre le pont SNCF et l'embouchure). Par ailleurs, les risques d'aspiration sont uniquement liés au travail de la DAS entre février et mai 2022 puis 2027. A l'année, le temps d'aspiration effectif est d'environ 450 h (soit 5% du temps annuel). Cela représente ainsi 900 h sur les 2 opérations prévues au cours des 10 ans d'autorisation demandés, soit 1% du temps.

5.3 MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION D'IMPACT SUR LES SITES NATURA 2000

Ces mesures ne sont pas spécifiques au volet Natura 2000 et sont les mêmes que celles présentées précédemment.

Les incidences identifiées sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire sont jugées de modérées. Le projet ne remet donc pas en cause les objectifs de conservation des sites NATURA 2000 situés dans et à proximité des zones de projet, lorsque ceux-ci sont définis.

6 CRITERES, INDICATEURS ET MODALITES DE SUIVIS RETENUS

Afin de suivre l'impact potentiel du chantier mais également de confirmer la prévision des impacts voire l'efficacité des mesures d'atténuation proposées dans le présent dossier, un protocole de suivi environnemental sera mis en œuvre avant, pendant et après les travaux.

Ce suivi sera pris en charge par la maîtrise d'ouvrage. Les interventions sur le quai de Floride seront financées par le Département et celles du port de plaisance par la commune. Le coût des suivis sur le chenal sera réparti entre les deux maîtres d'ouvrage. Ainsi, les opérations de suivi portant sur la zone de dragage du chenal et la plage d'Hendaye ainsi que le site d'immersion au large seront supportées à 50% par chacun des co-maître d'ouvrage.

6.1 SUIVI TOPO-BATHYMETRIQUE DES ZONES DE DRAGAGE, D'IMMERSION ET DE RECHARGEMENT

6.1.1 Suivi annuel

Un suivi bathymétrique sera réalisé annuellement sur les zones suivantes :

- Baie de Txingudi : levé monofaisceau de l'intégralité de la baie.
- Port de plaisance : levé multifaisceaux complet du port.
- Zone d'immersion : levé multifaisceaux complet de la zone d'immersion élargie.
- Zone côtière et plage d'hendaye : levé bathymétrique mono-faisceau des petits fonds jusqu'à la profondeur de 8m et levé topographique de la plage.

Coût indicatif :

- Baie de Txingudi : 2 000 € HT (supportés à 50% par la Mairie et 50% par le Département)
- Port de plaisance : 2 500 € HT (supportés à 100% par la Mairie)
- Zone d'immersion : 3 000 € HT (supportés à 50% par la Mairie et 50% par le Département)
- Zone côtière et plage d'hendaye : 2 000 € HT (supportés à 50% par la Mairie et 50% par le Département)

6.1.2 Suivi en phase travaux

Au niveau de chaque zone de dragage, d'immersion et de rechargement, un levé pré et post travaux sera effectué lors des différentes campagnes.

Coûts indicatifs :

- zone A : 6 000€ HT/ campagne (supportés à 50% par la Mairie et 50% par le Département),
- zone B : 8 000€ HT/ campagne (supportés à 100% par la Mairie),
- zone C : 4 000€ HT/ campagne (supportés à 100% par le Département).

6.2 SUIVI DE LA QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE ET BACTERIOLOGIQUE DES DEBLAIS DE DRAGAGE

6.2.1 Protocole de suivi

Le suivi de la qualité physico-chimique des sédiments ne concerne que les zones de dragage. Il sera réalisé préalablement au dragage de chacune des zones, soit, sur la base du planning prévisionnel de travaux :

- A l'automne 2022 et 2027 pour le chenal d'accès (Zone A),
- A l'hiver 2021 et 2026 pour le port de plaisance (Zone B),
- A l'hiver 2023 et 2028 pour le quai de Floride (Zone C).

Le nombre de prélèvements par zone est défini en fonction des volumes à extraire, conformément à la circulaire du 14 juin 2000 :

- Les zones A et C sont considérées comme des zones à échanges libres :
 - Pour la zone A, les sédiments sont considérés comme homogènes. Ainsi au regard des volumes, 2 échantillons moyens, composés chacun de 3 élémentaires seront analysés.
 - Pour la zone C, les matériaux sont considérés comme hétérogènes. Ainsi au regard des volumes en jeu 5 échantillons seront prélevés et analysés.
- Enfin dans le port, le nombre d'échantillons est également lié au volume à extraire (critère le plus contraignant). Ainsi 7 échantillons seront prélevés et analysés.

L'ensemble des prélèvements sera effectué à l'aide d'une benne preneuse. Pour chaque station, des reliquats seront conservés en cas de besoin en analyse complémentaire (cf. paragraphe suivant).

Pour chaque échantillon, les propriétés physiques, chimiques et microbiologiques des sédiments seront analysées.

Les analyses seront réalisées par un laboratoire possédant des qualités analytiques permettant de répondre aux exigences réglementaires actuelles (types de substances, limites de quantification...), conformément aux règles en vigueur (arrêté du 9 août 2006, modifié par celui du 23 décembre 2009 pour la prise en compte du TBT, du 8 février 2013 pour les HAP et du 17 juillet 2014 pour une modification des seuils N1 et N2).

Le plan d'échantillonnage des stations de suivi physico-chimique est proposé ci-après.



Figure 45: Proposition de plan d'échantillonnage pour le suivi de la qualité physico-chimique des futurs déblais.

Coût indicatif : 25 000€/ HT pour la réalisation de l'ensemble des prélèvements et des analyses (supportés à 50% par la Mairie et 50% par le Département).

6.2.2 Procédure suivie en cas de dépassement du N1

En cas de dépassement constaté pour un ou plusieurs paramètres dans les sédiments du seuil N1, tout en restant inférieur au seuil N2, un test écotoxicologique sera réalisé sur des larves d'huitres (larves au stade D, *Magallana gigas*). Si le test indique un mauvais résultat (% de larves anormales > 30%, soit une note Geodrisk > 1), il sera complété par deux tests : Microtox (*Vibrio fischeri*) et copépode marin (*Acartia tonsa*).

- Coût indicatif : 2 000€ HT/ échantillon pour la réalisation des trois tests (supportés à 50% par la Mairie et 50% par le Département si le dépassement concerne le chenal, à 100% par la Mairie si le dépassement concerne la plaisance et à 100% par le Département si le dépassement concerne le quai de Floride)

6.3 SUIVI DE LA DISPERSION DES PANACHES TURBIDES DE TRAVAUX

Dans le but d'obtenir une information quasi-tridimensionnelle de la propagation des panaches turbides formés au cours des opérations d'immersion, un suivi de la matière en suspension via des mesures ADCP sera mis en œuvre.

La mesure ADCP est basée sur la mesure des vitesses des particules en suspension dans l'eau à partir de l'effet Doppler. Le post-traitement et la calibration du signal acoustique rétrodiffusé par les particules contenues dans l'eau permettent d'étudier les concentrations en MES au droit des cellules de l'ADCP.

Cette technique permet donc une couverture optimisée pour le suivi 3D d'un panache turbide. Néanmoins, elle nécessite une phase de post traitement et ne permet donc pas d'obtenir des informations en temps réel des niveaux de turbidité ou de concentration en MES. Elle sera donc utilisée pour caractériser à postériori la dimension et la dynamique des panaches turbides en phase de clapage.

L'acquisition de données consistera à réaliser des mesures selon le protocole suivant (Figure 46) :

- Identification du casier de clapage en accord avec la société de dragage.
- Etat 0 : réalisation de 3 trois transects Est-Ouest dans le casier concerné lors de la phase d'amenée du chaland.
- Phase de clapage : la phase de clapage du chaland étant rapide (de l'ordre de 10 à 20 minutes), plusieurs transects seront réalisés à l'arrière du chaland et sur une largeur permettant de couvrir la dispersion du panache.
- Retour à l'équilibre : Au départ du chaland, les profils de mesures seront acquis jusqu'à la dispersion totale du panache turbide.

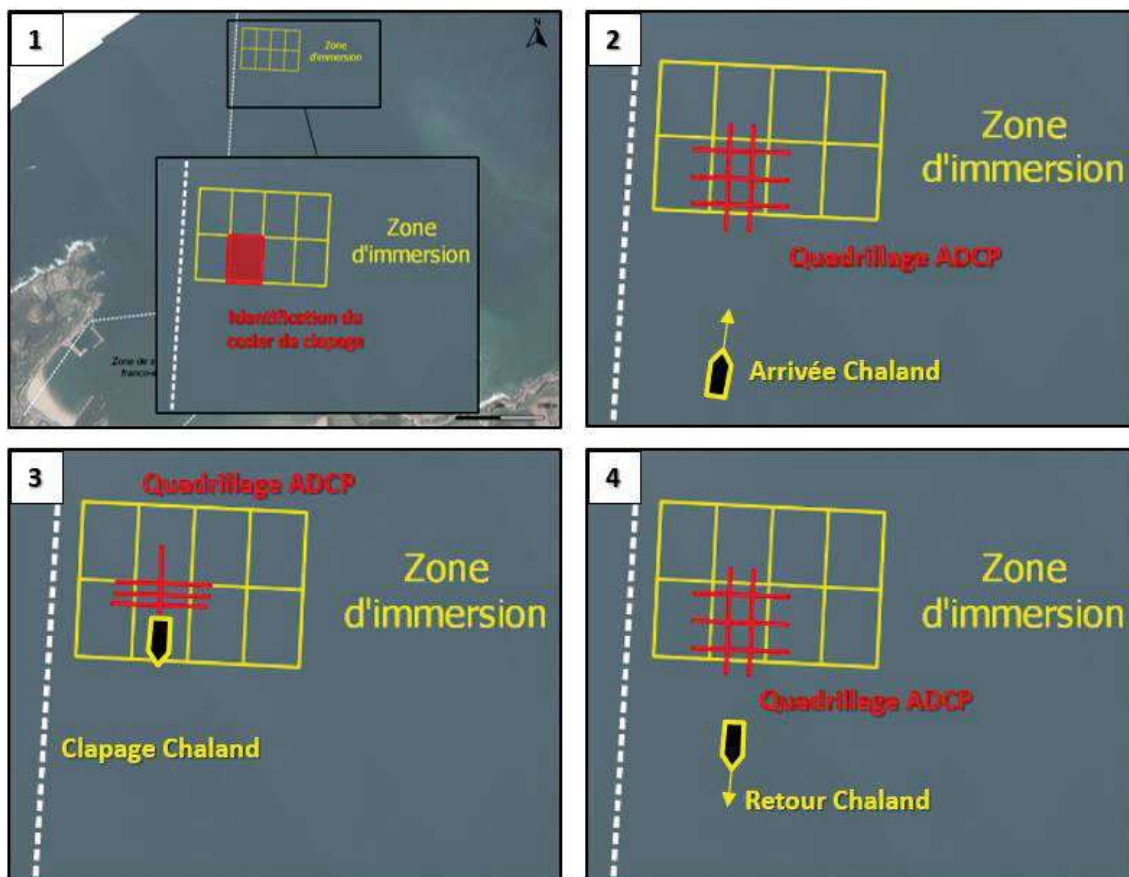


Figure 46. Protocole d'acquisition de mesure tridimensionnel du panache turbide à l'aide d'un ADCP.

Les 4 étapes de mesure seront réalisées à 6 reprises sur un cycle de marée (6 cycles de clapage) et pour deux types de marée (vive-eau et morte-eau). En fonction des résultats obtenus, des campagnes complémentaires pourront être déployées pour améliorer la caractérisation du panache turbide.

Ces opérations seront déployées pour les campagnes de clapage des sédiments de la zone portuaire et du quai Floride.

Coût indicatif : 10 000€ HT/campagne de dragage pour une zone (supportés à 50% par la Mairie et 50% par le Département).

6.4 SUIVI TEMPS REEL DE L'AUGMENTATION DE LA TURBIDITE LIEE AUX TRAVAUX DE DRAGAGE

Un suivi de la qualité de l'eau sera réalisé autour des engins de dragage. Le suivi portera sur les concentrations en matières en suspension et les niveaux de turbidité. Les mesures ADCP ont l'avantage de permettre un suivi quasi-tridimensionnel mais ne constituent pas un vecteur de mesure opérationnelle pour la mise en place de système d'alerte temps réel lié à des dépassement de seuil. Des mesures réalisées à partir de turbidimètre (mesure optique de la turbidité) combinées à des prélèvements in-situ sont donc préconisées.

Ces mesures seront effectuées avant, pendant et après les opérations, de manière quotidienne. Une mesure témoin, avant chaque redémarrage de chantier, sera effectuée afin de tenir compte du bruit de fond naturel de turbidité.

Les mesures permettront de s'assurer que la remise en suspension des particules reste faible et cantonnée à la zone de dragage. Un opérateur sera chargé d'effectuer ces mesures au niveau de deux stations de suivi pour chaque zone de dragage suivant le protocole proposé ci-dessous :

- Station n°1 située dans un rayon de 20 à 50 m à proximité de l'engin de dragage,
- Station n°2 située dans une zone suffisamment éloignée de l'engin de dragage pour mesure du bruit de fond.

Il sera ainsi possible de disposer d'une station témoin lors des opérations de dragage. La valeur seuil préconisée sera de 100 mg/L au-dessus du bruit de fond. Dans l'éventualité d'une perturbation répétée de la turbidité, un barrage anti-MES sera positionné autour de l'engin de dragage et déplacé selon l'avancement des travaux. Les mesures et aléas rencontrés seront consignés dans un journal de bord du chantier consultable par les services de l'Etat.

Coût indicatif : 4 000 HT/campagne de dragage pour une zone (supportés à 50% par la Mairie et 50% par le Département).

6.5 SUIVI DE L'HERBIER DE ZOSTERES

Un suivi des herbiers de zostères de la baie de Txingudi sera effectué. Il intégrera les herbiers de Belzenia et de Caneta.

Les emprises ainsi que la densité des pieds de zostères de ces deux herbiers seront relevées. L'absence de dépôts de sédiments dans les pieds et sur les thalles (risque d'éouffement) sera également systématiquement vérifiée.

Ce suivi sera mis en œuvre préalablement à la première opération de dragage puis à l'issue de chaque campagne de travaux.

Coût indicatif : 2 000€ HT/campagne de prospection (supportés à 50% par la Mairie et 50% par le Département).

6.6 SUIVI DES FONDS ROCHEUX LES PLUS PROCHES

Un suivi des habitats rocheux les plus proches est prévu afin de confirmer les conclusions tirées des résultats du modèle numérique en termes notamment de dépôt sur les substrats durs présents au sein et aux abords de la zone de clapage.

Les prospections vidéo mises en œuvre lors de la caractérisation de l'état initial du site d'immersion et de ses abords seront ainsi reconduites en 9 points (3 par grands faciès identifiés).

Ce suivi sera réalisé suite à la première phase d'immersion puis de manière annuelle.

L'IFREMER et l'Institut des Milieux Aquatiques seront associés, en tant qu'expert scientifique, afin d'échanger sur les résultats obtenus. Des Comités de Pilotage seront organisés à cet effet.

Coût indicatif : 8 000€ HT/campagne de prospections (supportés à 50% par la Mairie et 50% par le Département).

6.7 SUIVI DES HYDROCARBURES TOTAUX DANS L'EAU D'ALIMENTATION DU CENTRE DE THALASSOTHERAPIE DE SERGE BLANCO

Lors des opérations de rechargement de la plage à l'aide des matériaux dragués au niveau du chenal, un suivi des hydrocarbures totaux dans l'eau d'alimentation du centre de thalassothérapie de Serge Blanco.

Un prélèvement sera effectué :

- Avant le début de l'intervention,
- Puis mensuellement en phase travaux (4 prélèvements),
- Puis la semaine qui suit la fin des travaux.

Coût indicatif : 5 000€ HT/campagne de dragage du chenal (supportés à 50% par la Mairie et 50% par le Département).