

ETUDE DE FONCTIONNEMENT DU SITE « LE BOURDIGOU » SUR LA COMMUNE DE TORREILLES

MISSIONS 3&4 SOLUTIONS CORRECTIVES ET PROGRAMME D' ACTIONS

13 juin 2025



Informations relatives au document

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Auteur(s) C. FOULQUIER, O. ROUMEAS
Volume du document Solutions correctives et programme d'actions
Version V03
Référence CI-22048

Chrono

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

Version	Date	Rédigé par	Visé par	Modifications
V00	05-06-2024	C.FOULQUIER,	D. RIHOUEY	-
V01	23-08-2024	C.FOULQUIER,	D. RIHOUEY	
V02	10-04-2025	C.FOULQUIER	D. RIHOUEY	
V03	12-05-2025	C.FOULQUIER	D. RIHOUEY	Intégration des remarques du MOA
V04	13-06-2025	C.FOULQUIER	D. RIHOUEY	Intégration des nouvelles remarques du MOA

DESTINATAIRES

Nom	Entité
Mathieu LENFANT	Perpignan Méditerranée Métropole

SOMMAIRE

0 - CONTEXTE ET OBJET DE L'ETUDE	4
1 - PHASE 3 : SOLUTIONS CORRECTIVES.....	6
1.1 - Rappel des enjeux prioritaires retenus à l'issue des phases précédentes.....	6
1.1.1 - L'érosion du trait de côte.....	6
1.1.2 - Le risque inondation	7
1.1.3 - Le fonctionnement hydraulique de la zone humide	9
1.2 - Proposition de scénarii d'aménagement	9
1.2.1 - Recherche d'optimisation des bénéfices hydrauliques des scénarii de gestion : Modélisation de l'influence de l'altimétrie du bouchon sableux au débouché sur les surfaces urbanisées inondées en amont.....	10
1.2.2 - Consistance des aménagements proposés.....	12
1.3 - Analyse multicritère	18
1.3.1 - Définition des critères.....	18
1.3.2 - Analyse comparative des différents scénarii.....	18
1.3.3 - Bilan de l'analyse multicritère	22
2 - PHASE 4 : PROGRAMME D' ACTIONS	24
2.1 - Définition des objectifs.....	24
2.2 - Détails des fiches actions	25
2.3 - Plan de travail	32
2.4 - Modalités de suivi du programme d'actions	33
3 - ANNEXE - PROGRAMME D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRE VISANT A AMELIORER LE COMPREHENSION DU FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DE LA ZONE HUMIDE	34

0 - CONTEXTE ET OBJET DE L'ETUDE

Le Bourdigou est un cours d'eau côtier situé dans la plaine de la Salanque, entre l'Agly au Nord et la Têt au Sud (SMTBV, 2017).

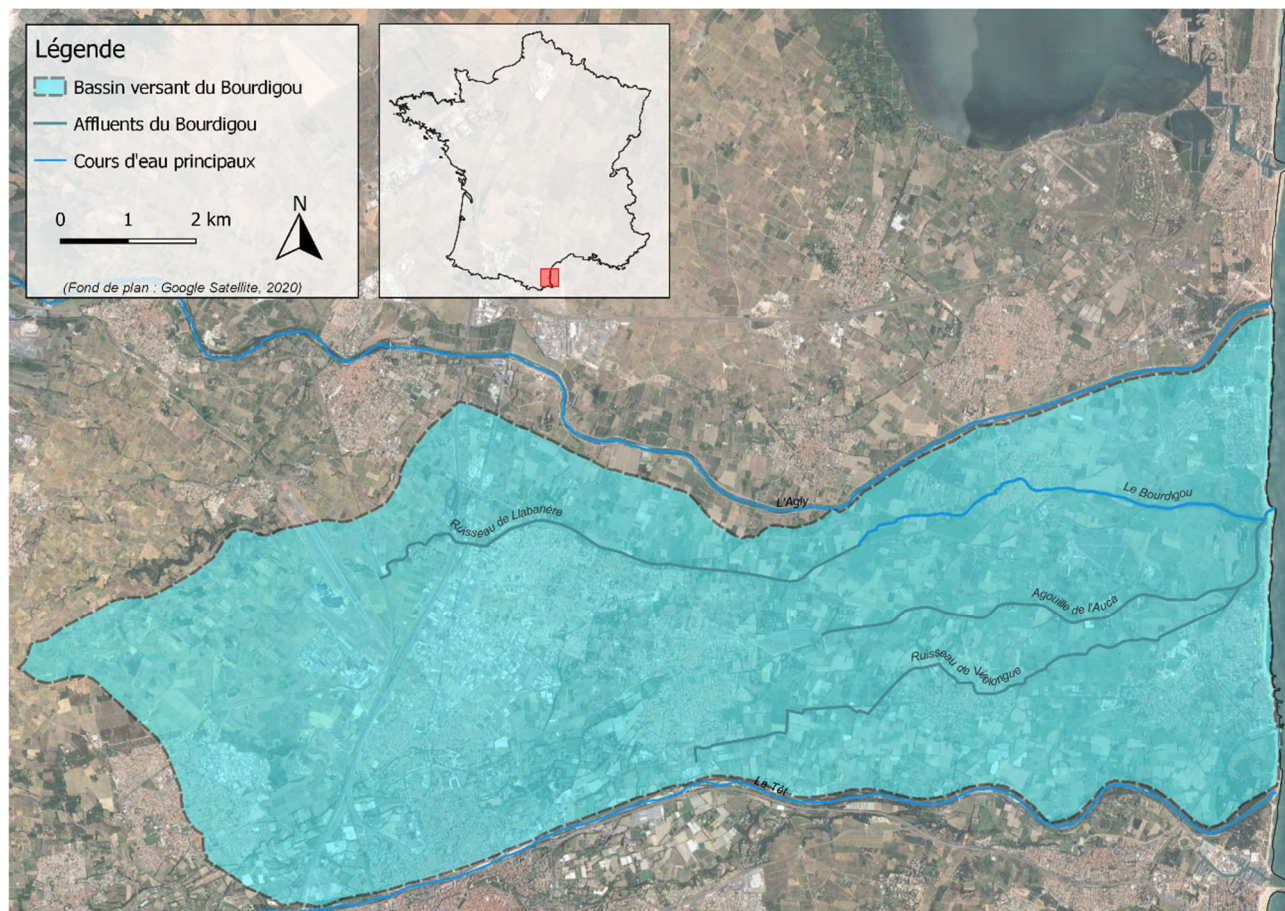


FIGURE 1 : LOCALISATION DU BASSIN VERSANT DU BOURDIGOU (2017)

Le Bourdigou est un fleuve très artificialisé dans sa partie aval qui peut être assimilé à un canal endigué sur la quasi-totalité de son linéaire (environ 20 km). Son principal affluent, l'Agulla de l'Auca, est situé en rive droite et sa confluence est quasiment localisée à l'exutoire du Bourdigou. Le cours d'eau collecte ainsi la majeure partie des eaux drainées entre l'Agly et la Têt.

La façade littorale du Bourdigou est une ZNIEFF comprise dans la zone Natura 2000 du complexe lagunaire de Salses-Leucate. Elle présente des caractéristiques de milieux dunaires typiques du littoral roussillonnais (présence d'associations végétales endémiques) et de milieux humides littoraux (prés salés, sansouires), abritant des espèces végétales rares (SMTBV, 2017). Cependant, le fonctionnement hydraulique de cette zone humide reste méconnu.

Au niveau du débouché, deux ouvrages à visée hydraulique ont été mis en place en 1972 par l'ancien Syndicat Intercommunal d'Assainissement de la plaine de l'Agly et de la Têt.

L'équilibre de ce site est aujourd'hui menacé et plusieurs problématiques sont observées par les usagers et acteurs du territoire :

- Un débouché régulièrement colmaté, défavorable à l'autocurage du cours d'eau à l'amont,
- L'apparition d'une encoche d'érosion aval dérive, et le développement d'une plage en amont, qui aujourd'hui abrite des enjeux faunistiques et floristiques diminuant les marges de manœuvre pour des opérations de gestion du site.

Au regard de ces problématiques, Perpignan Métropole Méditerranée souhaite aujourd'hui mettre en place une stratégie pérenne de gestion du débouché du Bourdigou.



FIGURE 2 : PHOTO DU DEBOUCHE ILLUSTRANT L'IMPORTANT NIVEAU D'ENSABLEMENT DU DEBOUCHE (CASAGEC 2023)

Sur la base des enjeux prioritaires identifiés à l'issue des phases 1 et 2 de l'étude portant sur l'actualisation de l'état des lieux et le diagnostic du site (CASAGEC by EGIS, 2024¹), le présent rapport porte sur la proposition et la définition de solutions correctives ainsi que sur l'élaboration du programme d'actions correctives prioritaires.

La première section détaille les différentes modalités de gestion proposées envisagées et présente le travail d'intercomparaison des scénarios réalisé au travers d'une analyse multicritère, visant à sélectionner la solution corrective présentant le meilleur compromis entre réalisation des objectifs, sensibilité environnementale et coût des modalités de mise en œuvre.

La seconde section décline enfin la solution retenue sous forme d'un programme d'actions correctives prioritaires.

¹ CASAGEC by EGIS, 2024. Etude du fonctionnement du site « Le Bourdigou » sur la commune de Torreilles. Missions 1 & 2 : Actualisation de l'état des lieux et diagnostic. 155 pages.

1 - PHASE 3 : SOLUTIONS CORRECTIVES

1.1 - Rappel des enjeux prioritaires retenus à l'issue des phases précédentes

Sur la base de l'actualisation de l'état des lieux établi pour les différents compartiments hydrosédimentaires, écologiques et socio-économiques ainsi que de l'analyse du fonctionnement hydraulique présentées dans le rapport de phases 1 et 2 (CASAGEC by EGIS, 2024), trois enjeux prioritaires ont pu être identifiés. Ces enjeux correspondent aux éléments constitutifs du site d'étude qu'il apparaît nécessaire de restaurer, préserver ou améliorer.

Ainsi, à l'issue du COPIL du 22/01/24, les enjeux prioritaires, identifiés et hiérarchisés, sont les suivants :

- N°1 – L'érosion du trait de côte ;
- N°2 - Le risque inondation ;
- N°3 – Le fonctionnement hydraulique de la zone humide.

Les paragraphes synthétisent les principales conclusions issues des phases précédentes.

1.1.1 - L'érosion du trait de côte

Dans le cadre de l'actualisation de l'état des lieux, l'analyse des données de largeur de plage, correspondant à la distance entre la limite de haut de plage et les différents traits de côte disponibles sur la période 1962-2022, au niveau de 54 transects régulièrement espacés de 100 m, de l'embouchure de l'Agly au Nord au premier épi de Sainte-Marie-la-Mer au Sud, a permis de mettre en évidence un rétrécissement progressif de la plage au Nord après l'installation des ouvrages (Figure 4 page suivante). **Les ouvrages du débouché bloquent ainsi une partie du transit sédimentaire entraînant la présence d'une plage étroite au Nord avec un cordon dunaire vulnérable face aux tempêtes.**

Par ailleurs, l'analyse de l'ensemble des données topo/bathymétriques disponibles au débouché, entre 2012 et 2023, a permis, dans le cadre de l'actualisation de l'état des lieux, de mettre en évidence :

- Entre 2012 et 2015, une période d'érosion du débouché du Bourdigou au cours de laquelle, plusieurs milliers de mètres cubes de matériaux ont été évacués du lit du fleuve, lui redonnant un peu de profondeur,
- Puis, entre 2015 et 2018, la tendance s'est inversée. L'accumulation progressive de matériaux a entraîné le rétrécissement progressif de l'exutoire, concourant à sa fermeture en 2018,
- Entre 2018 et 2020, les matériaux bloquant le débouché ont été évacués post-Gloria, permettant le rétablissement de la connexion du fleuve avec la mer,
- Depuis 2020, les matériaux se sont de nouveaux accumulés, entraînant la fermeture progressive du débouché. Actuellement, les eaux percolent à travers l'ouvrage Nord (Figure 3).

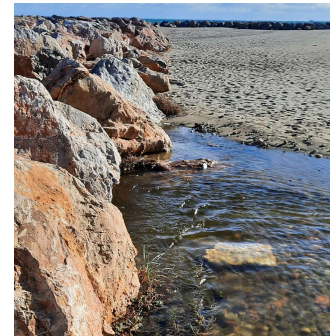


FIGURE 3 : PERCOLATION DES EAUX A TRAVERS L'OUVRAGE NORD OBSERVEE LE 03/11/23.

In fine, la combinaison de cette encoche d'érosion marquée au Nord et de l'ensablement de l'embouchure a tendance à progressivement contraindre le Bourdigou vers la dune engendrant à terme un contournement du débouché à l'enracinement de l'épi.

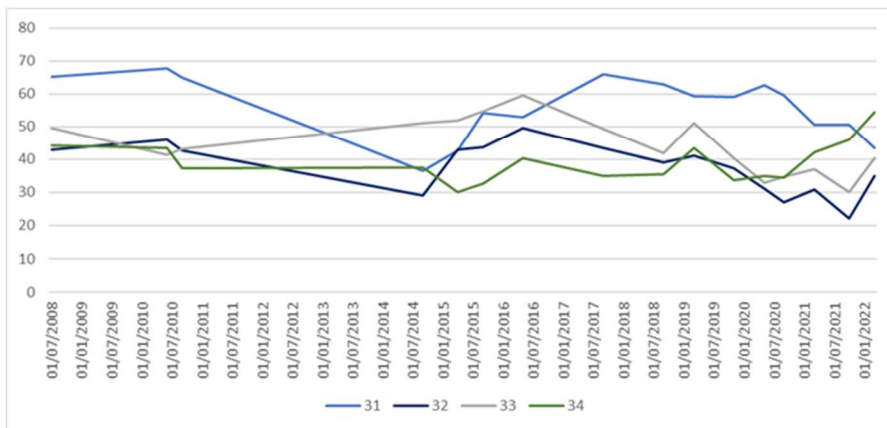
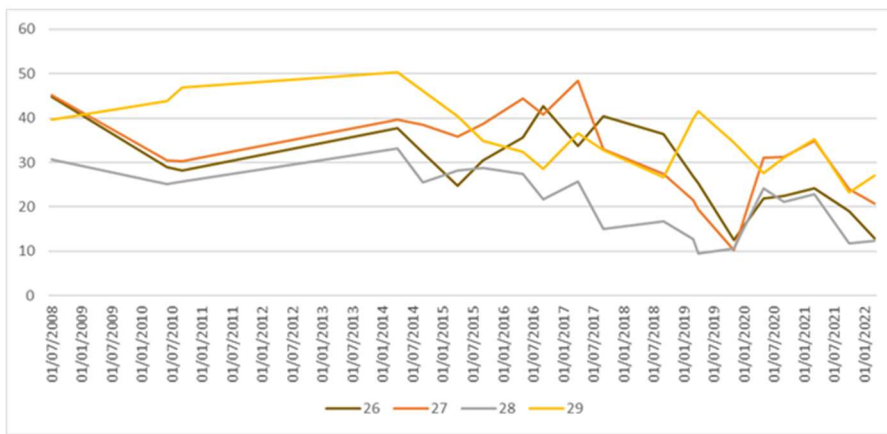


FIGURE 4 : EVOLUTIONS RECENTES (2008-2022) DE LA LARGEUR DE PLAGE (EN M) DE PART ET D'AUTRE DU DEBOUCHE DU BOURDIGOU (ORTHOGRAPHIE GOOGLE EARTH, 2020).

1.1.2 - Le risque inondation

Afin de comprendre le fonctionnement hydraulique du Bourdigou sur la zone d'étude pour des conditions de débits extrêmes, plusieurs scénarios et configurations d'embouchure ont été modélisés dans le cadre de l'analyse du fonctionnement du site (mission 2, CASAGEC EGIS Group, 2024).

Ainsi, dans un premier temps, l'embouchure a été considérée ouverte, ce qui correspond à l'hypothèse du PPRL. Six conditions de débits extrêmes (périodes de retour 2, 5, 10, 20, 50 et 100 ans) et deux niveaux d'eau (niveau de PHMA à 0,4 m NGF et le niveau PPRI Tempête 10 ans de 1,3m NGF) ont été imposés soit un total de 12 simulations. Dans un second temps, le module de transport sédimentaire GAIA a été activé afin de simuler l'expulsion du « bouchon » sableux de l'embouchure, ce qui correspond à la configuration actuelle, avec un débouché fermé. De nouveau, les mêmes six conditions de débits ont été imposées.

Les emprises inondées pour ces différents scénarios modélisés ont été superposées aux surfaces urbanisées présentes à l'échelle de l'emprise terrestre du modèle (Figure 5) afin d'évaluer l'influence de l'état de l'embouchure (ouvert ou fermé) sur l'urbanisation.

Les surfaces urbanisées inondées, exprimées en hectares, au niveau de chacune des communes du périmètre d'emprise du modèle numérique ont été extraites grâce à un travail de géomatique pour chacun des scénarios modélisés et sont synthétisées dans le Tableau 1 page suivante.

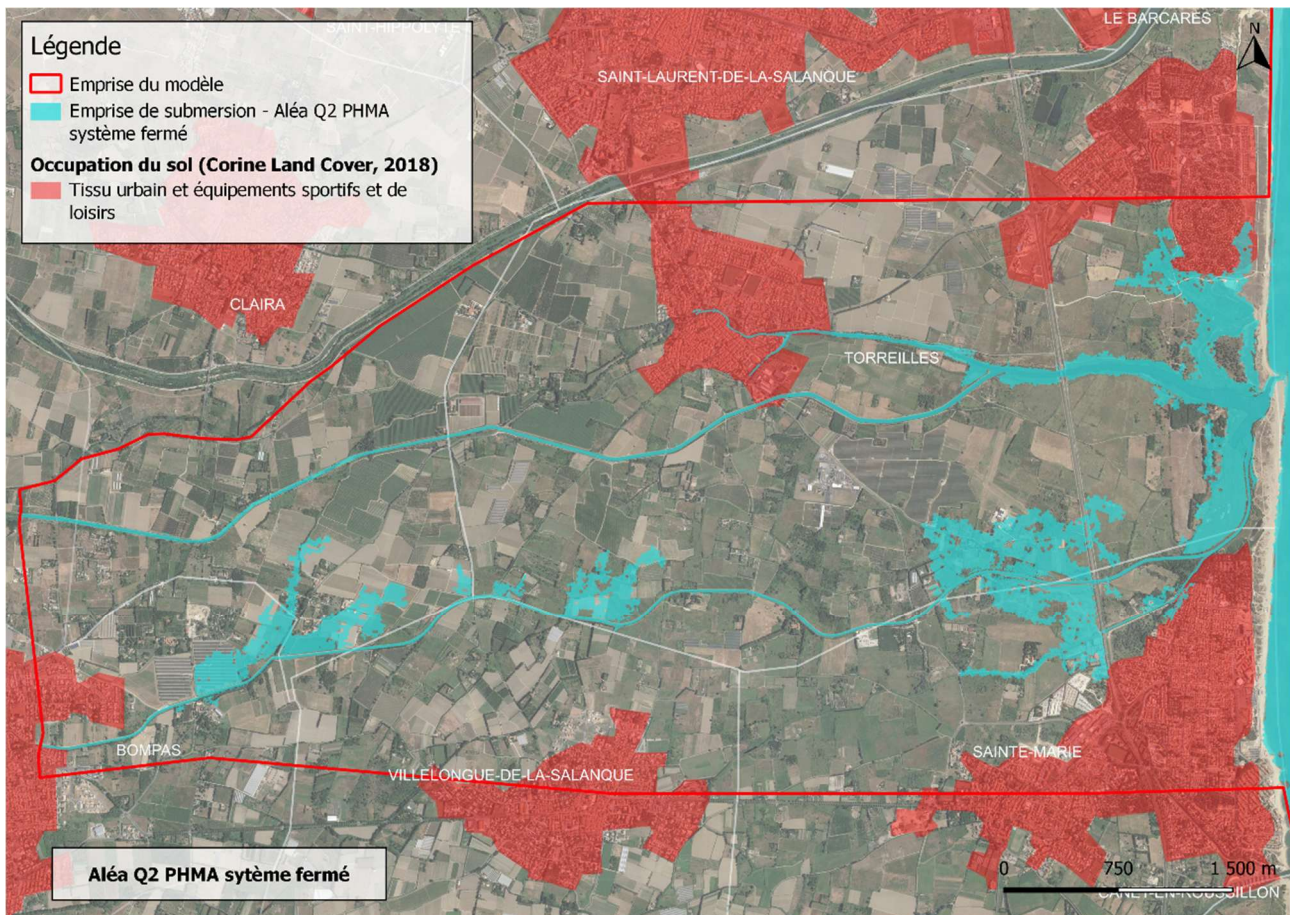


FIGURE 5 : EXEMPLE DE CARTE DE TRAVAIL OBTENUE DANS LE CADRE DU TRAVAIL GEOMATIQUE PERMETTANT LA SUPERPOSITION DES EMPRISES INONDEES ET DES ZONES URBANISEES A L'ECHELLE DE L'EMPRISE TERRESTRE DU MODELE NUMERIQUE (DOCUMENT SANS VALEUR REGLEMENTAIRE).

TABEAU 1 : SURFACES URBANISEES² (EN HECTARES) INONDEES AU SEIN DES COMMUNES PRESENTES DANS L'EMPRISE DU MODELE EN FONCTION DES DIFFERENTS SCENARIOS SIMULES.

Scénariix	Aléa-Q2x			Aléa-Q5x			Aléa-Q10x			Aléa-Q20x			Aléa-Q50x			Aléa-Q100x		
	PHMA-ouvertx	PHMA-ferméx	SL130-ouvertx	PHMA-ouvertx	PHMA-ferméx	SL130-ouvertx	PHMA-ouvertx	PHMA-ferméx	SL130-ouvertx	PHMA-ouvertx	PHMA-ferméx	SL130-ouvertx	PHMA-ouvertx	PHMA-ferméx	SL130-ouvertx	PHMA-ouvertx	PHMA-ferméx	SL130-ouvertx
Sainte-Marie ^x	1,11 ^x	1,25 ^x	1,19 ^x	1,57 ^x	2,69 ^x	3,12 ^x	3,77 ^x	4,31 ^x	6,04 ^x	6,71 ^x	7,93 ^x	9,37 ^x	16,35 ^x	18,97 ^x	21,55 ^x	28,20 ^x	27,27 ^x	29,81 ^x
Bompas ^x	0,07 ^x	0,07 ^x	0,07 ^x	0,70 ^x	0,84 ^x	0,69 ^x	2,39 ^x	2,48 ^x	2,39 ^x	4,06 ^x	4,13 ^x	4,10 ^x	13,14 ^x	12,71 ^x	13,33 ^x	15,90 ^x	15,73 ^x	15,90 ^x
Torreilles-Plage ^x	0,26 ^x	2,88 ^x	3,41 ^x	3,25 ^x	3,74 ^x	4,61 ^x	4,09 ^x	4,88 ^x	6,08 ^x	6,11 ^x	6,89 ^x	7,23 ^x	9,58 ^x	9,64 ^x	14,50 ^x	19,42 ^x	15,70 ^x	26,19 ^x
Torreilles-Bourg ^x	2,35 ^x	2,47 ^x	2,75 ^x	4,00 ^x	4,13 ^x	4,16 ^x	5,39 ^x	5,37 ^x	5,45 ^x	5,98 ^x	6,07 ^x	6,06 ^x	8,85 ^x	8,56 ^x	8,95 ^x	13,94 ^x	14,04 ^x	13,98 ^x
Total^x	3,79^x	6,67^x	7,42^x	9,52^x	11,40^x	12,58^x	15,64^x	17,04^x	19,96^x	22,86^x	25,02^x	26,76^x	47,92^x	49,88^x	58,33^x	77,46^x	72,74^x	85,88^x

Au regard de ces résultats, il apparaît que la morphologie de l'embouchure (ouverte ou fermée) n'a aucune influence sur la surface inondée au niveau de Bompas et de Torreilles Bourg. Néanmoins, **l'ensablement de l'embouchure bloque partiellement l'écoulement du Bourdigou pour des crues « fréquentes » (Q5 et Q10) à vicennale engendrant une augmentation faible à modérée de l'emprise inondée sur la zone urbanisée de St-Marie-la-Mer et du village des sables.**

² Surface urbanisée au sens de l'occupation du sol en tissu urbain telle que proposée dans le Corine Land Cover de 2018.

1.1.3 - Le fonctionnement hydraulique de la zone humide

Le fonctionnement de la zone humide arrière dunaire apparaît peu documenté. Seul un travail d'exploitation de données géomatiques à une échelle macroscopique a été réalisé dans le cadre de la phase 2 de l'élaboration d'une stratégie de gestion des zones humides du bassin versant de la Têt et du Bourdigou portée par le SMTBV (ECOTONE, 2022³). Aucune information spécifique au secteur aval du Bourdigou n'est néanmoins disponible. Les liens entre les nappes et la zone humide arrière dunaire (alimentation, interaction, ...) n'ont ainsi fait l'objet d'aucun suivi et restent à ce jour inconnus (cf. échanges lors des COTECH du 22/11/23 et 18/12/23 et du point technique du 16/01/24).

Face à ce constat, afin de compléter et d'affiner ces éléments globaux, **il a été acté en COPIL du 22/01/24 le besoin de mise en œuvre de campagnes de prospection spécifiques impliquant l'installation de piézomètres et la réalisation de relevés réguliers. Une proposition de protocole de suivi a ainsi été transmise en ce sens aux différents partenaires pour échange et validation en début d'année 2024.**

A ce stade, il peut néanmoins être considéré que l'érosion côtière en accentuant le risque de brèche au niveau de l'encoche Nord va dans le sens d'une avancée potentielle du biseau salé et ainsi d'un risque d'augmentation de la salinité de la zone arrière dunaire.

1.2 - Proposition de scénarii d'aménagement

Au regard des 3 enjeux prioritaires identifiés et des niveaux de hiérarchisation retenus, les leviers d'action permettant de restaurer, préserver ou améliorer ces éléments constitutifs du site d'étude sont :

- Le démantèlement des ouvrages du débouché afin de rétablir le transit sédimentaire Sud/Nord,
- Le désensablement de l'embouchure afin de limiter les emprises urbanisées inondées en amont,
- Le transfert de sable afin de conforter l'encoche d'érosion au Nord du débouché et ainsi limiter le risque de brèche du cordon dunaire et l'avancée du biseau salé.

Ainsi, de prime abord, 4 scénarii de gestion contrastés du débouché ont été proposés et validés en COPIL du 22/01/24 (Figure 6) :

- L'inaction (Scénario 0) : Ce scénario correspond à un scénario de référence permettant de mettre en évidence les enjeux impactés. Il implique de ne pas intervenir. Au regard du fonctionnement actuel du débouché, le Bourdigou tendrait à contourner le débouché à l'enracinement de l'ouvrage Nord.
- Le démantèlement partiel des ouvrages de l'embouchure accompagné d'un alignement de la plage par transfert mécanique de sable sur le musoir de l'épi Nord (Scénario 1),
- Le démantèlement total des ouvrages du débouché accompagné d'un alignement de la plage par transfert mécanique de sable sur le musoir de l'ancien épi Nord (Scénario 2a),
- Le démantèlement total des ouvrages du débouché accompagné d'un alignement global de la plage par transfert mécanique de sable (Scénario 2b).

³ ECOTONE (2022). Note méthodologique –Priorisation des entités de gestion. Stratégie de gestion des zones. Bassin versant de la Têt. 59 p



FIGURE 6 : SCHEMA DE PRINCIPE DES SCENARII 1, 2A ET 2B (LES TRIANGLES REPRESENTENT L'EMPRISE DES ZONES POTENTIELLES D'EXTRACTION).

1.2.1 - Recherche d'optimisation des bénéfices hydrauliques des scénarii de gestion : Modélisation de l'influence de l'altimétrie du bouchon sableux au débouché sur les surfaces urbanisées inondées en amont

Au regard de l'influence de la configuration de l'embouchure (ouverte ou fermée) sur le risque inondation (cf. section 1.1.2 -), le modèle numérique développé lors des phases d'état des lieux et de diagnostic a été exploité afin d'améliorer la compréhension de l'effet de la hauteur du « bouchon » sableux et des ouvrages sur les surfaces inondées amont.

Pour ce faire, une crue décennale a été simulée pour les 4 scénarii de gestion présentés précédemment avec pour chacun d'eux 3 variantes de niveaux altimétriques de sable dans l'embouchure : 0,5m, 1m et 1,5 m NGF.

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant. La colonne « Q10-PHMA fermé » rappelle les résultats obtenus dans la configuration actuelle pour une crue décennale.

TABLEAU 2 : SURFACES URBANISEES INONDEES (EN HA) EN FONCTION DES SCENARIOS SIMULES.

Scénarii	Q10- PHMA fermé	Sc 0 - Inaction			Sc 1 - Démantèlement partiel et alignement musoir			Sc 2a - Démantèlement total et alignement musoir			Sc 2b - Démantèlement total et alignement ++			
		0,5 m	1 m	1,5 m	0,5 m	1 m	1,5 m	0,5 m	1 m	1,5 m	0,5 m	1 m	1,5 m	
Communes	Sainte-Marie	4,3	4,1	5,4	7,0	4,2	5,1	6,9	3,9	4,9	6,9	3,8	4,6	6,7
	Bompas	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	Torreilles Plage	4,9	4,3	6,4	9,0	4,5	6,3	7,9	3,9	5,5	7,8	3,6	5,3	7,4
	Torreilles Bourg	5,4	5,4	5,4	5,6	5,4	5,4	5,5	5,4	5,4	5,5	5,3	5,4	5,5
Total		17,0	16,2	19,7	24,1	16,5	19,3	22,8	15,7	18,2	22,7	15,2	17,7	22,0

Au regard de ces résultats, il apparaît que les ouvrages du débouché ont une incidence nulle sur les emprises inondées. En effet, quel que soit le scénario, les surfaces inondées restent globalement identiques avec ou sans démantèlement. En revanche, le niveau topographique au débouché présente une incidence nette, avec des surfaces urbanisées inondées, à Sainte-Marie et Torreilles Plage, minimales pour un niveau altimétrique de 0.5m NGF (Figure 7 page suivante).

Il est ainsi proposé de retenir cette cote objectif dans l'embouchure pour la définition des différentes solutions correctives et notamment pour évaluer les volumes de sable disponibles pour les scénarii intégrant des transferts mécaniques de sable (cf. section suivante).

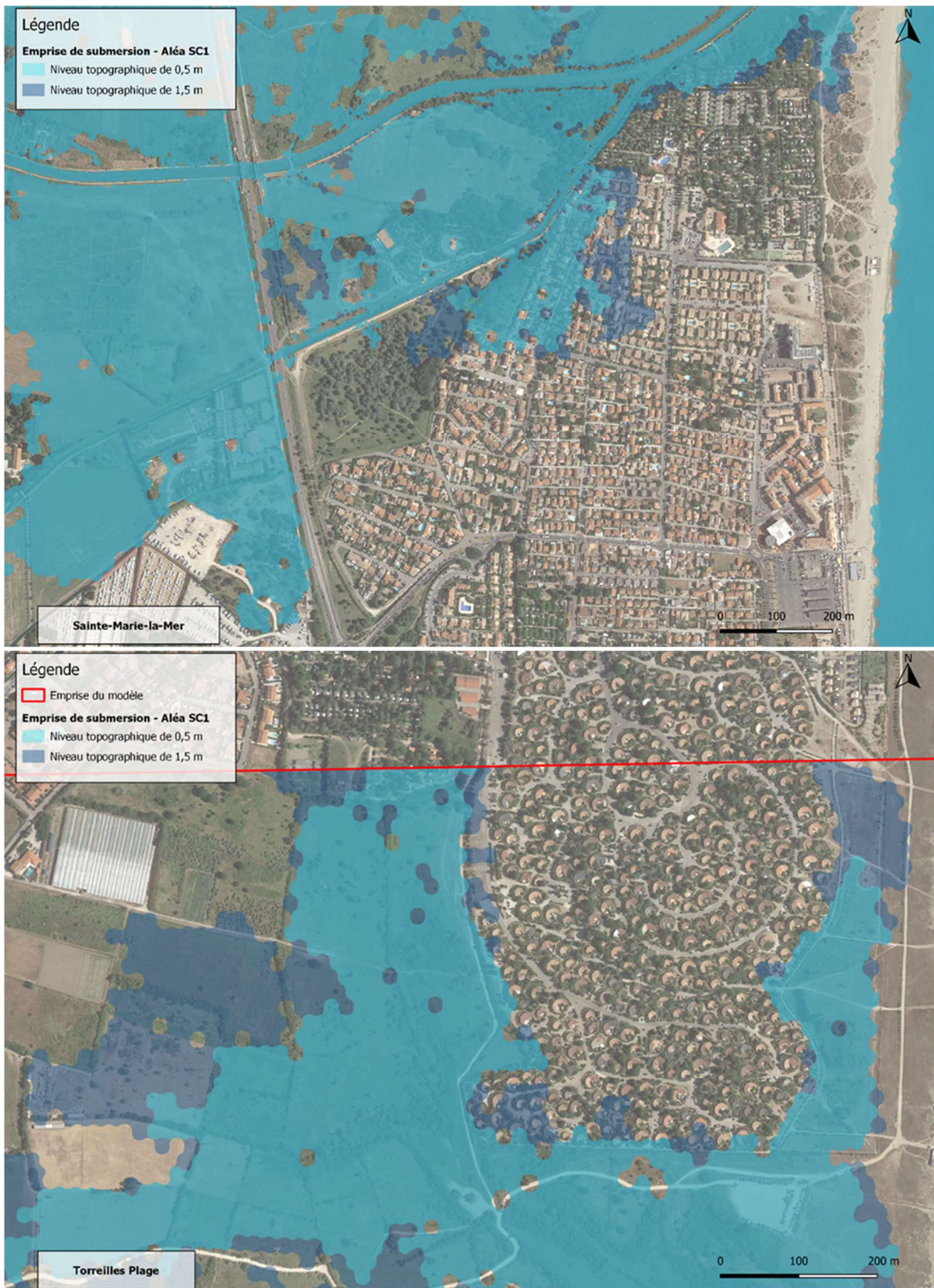


FIGURE 7 : EMPIRE DES SURFACES INONDEES POUR UNE CRUE DECENNALE ET DES NIVEAUX TOPOGRAPHIQUES DANS L'EMBOUCHEURE DE 0.5 ET DE 1.5 M NGF SUR SAINTE MARIE EN HAUT ET TORRELLES PLAGES EN BAS.

1.2.2 - Consistance des aménagements proposés

1.2.2.1 - Définition des solutions correctives

Suite à la présentation des différents choix de gestion contrastés en comité technique (COTECH du 09/04/24), il a retenu d'ajouter un scénario 3 portant sur le démantèlement total des ouvrages sans transfert mécanique de sable. Ainsi, les solutions correctives à l'étude portent désormais sur :

- L'inaction (Scénario 0) : Ce scénario correspond à un scénario de référence permettant de mettre en évidence les enjeux impactés. Il implique de ne pas intervenir. Au regard du fonctionnement actuel du débouché, le Bourdigou tendrait à contourner le débouché à l'enracinement de l'ouvrage Nord.
- Le démantèlement partiel des ouvrages de l'embouchure accompagné d'un alignement de la plage par transfert mécanique de sable sur le musoir de l'épi Nord (Scénario 1),
- Le démantèlement total des ouvrages du débouché accompagné d'un alignement de la plage par transfert mécanique de sable sur le musoir de l'ancien épi Nord (Scénario 2a),
- Le démantèlement total des ouvrages du débouché accompagné d'un alignement global de la plage par transfert mécanique de sable (Scénario 2b),
- Le démantèlement total des ouvrages du débouché sans transfert mécanique de sable (Scénario 3).



FIGURE 8 : SCHEMA DE PRINCIPE DES SCENARII 1, 2A, 2B ET 3.

1.2.2.2 - Dimensionnement des opérations de transfert mécanique de sable pour les scénarios SC1, SC2a et SC2b

1.2.2.2.1 - Evaluation des volumes de sables disponibles

Les trois scénarios (Sc1, Sc2a et Sc2b), impliquant des transferts mécaniques de sables afin de conforter l'encoche d'érosion présente au Nord du débouché, ont fait l'objet d'une étude des volumes de sable disponibles, dans le but de dimensionner ces opérations de rechargement.

Les volumes de sable disponibles ont été évalués sur la base de la compilation des dernières données topobathymétriques disponibles (Levé drone de CASAGEC et topo-bathymétrie de l'OBSCAT de 2023) au sud de l'embouchure du Bourdigou. L'altimétrie de chacun de ces profils a permis de dimensionner les opérations de transfert mécanique de sable (Figure 9 et Figure 10).

En l'état actuel, le débouché présente une altimétrie de l'ordre de 1 m NGF au niveau du profil 29.5 et la plage Sud de l'ordre de 1,5 m au niveau du profil 30 et de 1.8m au niveau du profil 30.5. Afin d'optimiser les bénéfices hydrauliques de la solution corrective (cf. section 1.2.1), un abaissement du profil à 0.5m NGF est préconisé.

Pour atteindre cette cote, les scénarios SC1 et SC2a (Figure 9), ayant pour objet in fine l'alignement de la plage sur le musoir de l'épi Nord, représentent un transfert mécanique d'un volume de sable du Sud du débouché vers le Nord d'environ 5000 m³.

Le scénario Sc2b, ayant pour objet un alignement global de la plage (Figure 10), représente quant à lui un transfert de sable de l'ordre de 7500 m³.

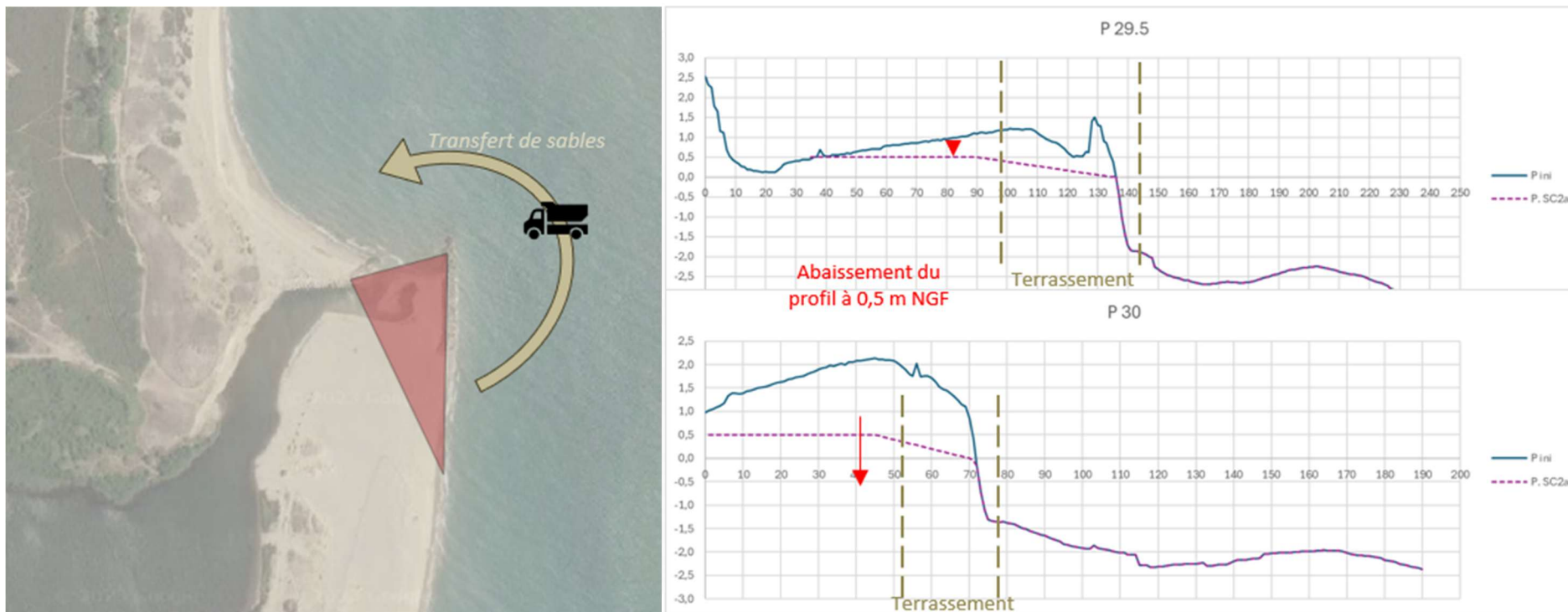


FIGURE 9 : ALTIMETRIE DE 2023 DE LA PLAGE (EN M NGF) AU SUD DU DEBOUCHE DU BOURDIGOU (EN BLEU) ET COTE OBJECTIF (EN POINTILLES VIOLETS) POUR LES SCENARIOS SC1 ET SC2A AU NIVEAU DES PROFILS 29.5 ET 30 (ORTHOPHOTOGRAPHIE GOOGLE EARTH, 2020).

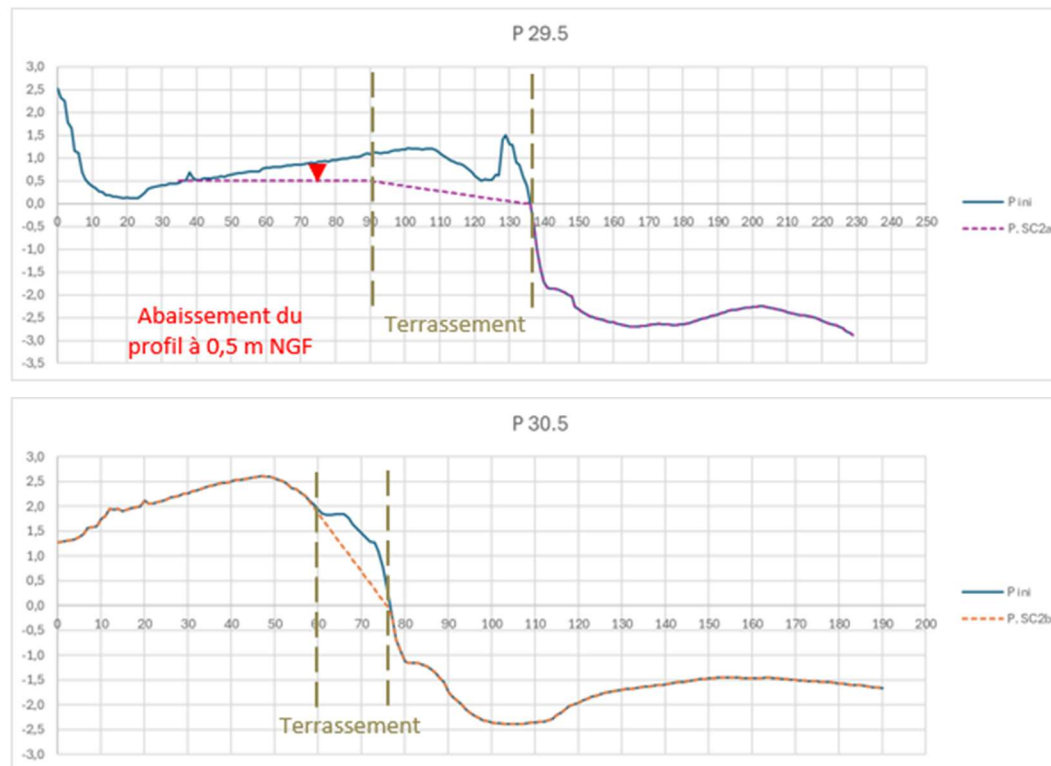
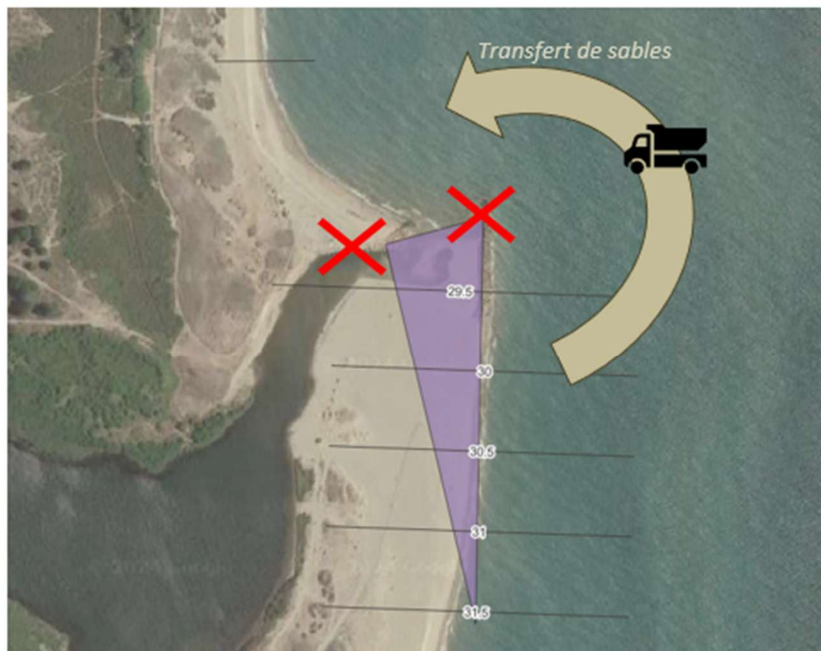


FIGURE 10 : ALTIMETRIE DE 2023 DE LA PLAGES (EN M NGF) AU SUD DU DEBOUCHE DU BOURDIGOU (EN BLEU) ET COTE OBJECTIF (EN POINTILLES) POUR LE SCENARIO SC2B AU NIVEAU DES PROFILS 29.5 ET 30.5 (ORTHOPHOTOGRAPHIE GOOGLE EARTH, 2020).

1.2.2.2.2 - Dimensionnement des opérations de rechargement

A l'instar des volumes de sables disponibles, le profil de rechargement et les emprises concernées ont été établis au regard du profil actuel, représenté en rouge sur la Figure 11 et issu de l'assemblage des données du levé drone de CASAGEC et des topo-bathymétries de l'OBSCAT de 2023. Pour les trois scénarios (Sc1, Sc2a, Sc2b) impliquant des transferts mécaniques de sable, les emprises de rechargement concernées ont été évaluées en considérant des élargissements de 5 mètres et de 10 mètres par rapport au profil actuel.

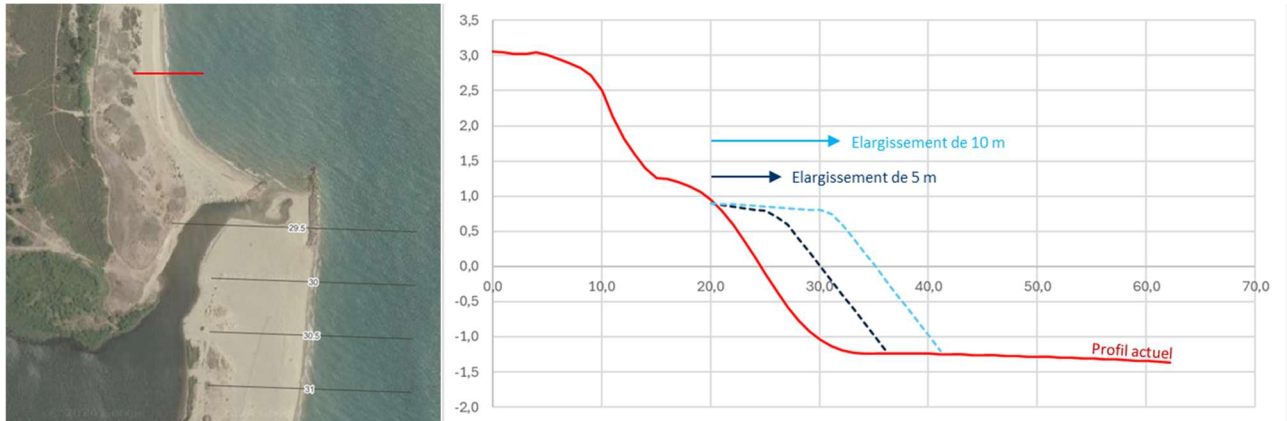


FIGURE 11 : PROFIL DE RECHARGEMENT POUR UN ELARGISSEMENT DE 5 ET 10M.

Ainsi, au regard des volumes disponibles à transférer du Sud du débouché vers le Nord, il a été établi que (Tableau 3 et Figure 12) :

- Pour un élargissement de 5m, un apport de 10m³/ml serait à réaliser, soit un linéaire de plage rechargée au Nord de :
 - 500m pour les scénarios S1 et S2a qui représentent des volumes de 5000m³ ;
 - 750m pour le scénario S2b qui représente un volume de 7500m³ ;
- Pour un élargissement de 10m, un apport de 20 m³/ml serait à réaliser, soit un linéaire de plage rechargée au Nord de :
 - 250m pour les scénarios S1 et S2a qui représentent des volumes de 5000m³ ;
 - 375m pour le scénario S2b qui représente un volume de 7500m³.



FIGURE 12 : EMPRISE DES RECHARGEMENTS POUR LES SCENARIOS S1, S2A ET S2B.

TABLEAU 3 : VOLUME DE SABLE A TRANSFERER DU SUD VERS LE NORD DU DEBOUCHE POUR LES SCENARIOS SC1, S2A ET SC2B ET EMPRISE DE RECHARGEMENT Y AFFERENT.

Scénarios	Elargissement 5 m			Elargissement 10 m		
	S1	S2a	S2b	S1	S2a	S2b
Volume disponible (m ³)	5 000	5 000	7 500	5 000	5 000	7 500
Distance (m) de rechargement	500	500	750	250	250	375

1.2.2.3 - Modalités d'entretien

Pour l'ensemble des solutions correctives proposées, afin de répondre à l'enjeu prioritaire n°2 – « Risque inondation » et ainsi minimiser les surfaces urbanisées inondées de Sainte Marie et de Torreilles-Plage, des opérations d'entretien du débouché, par curage mécanique à la côte 0.5m NGF, sont préconisées.

Au regard de la difficulté à estimer à ce stade, les besoins d'intervention (fréquence) à l'issue de la première intervention portant sur le démantèlement des ouvrages et le curage de l'embouchure à 0.5m NGF, il est proposé de mettre en place un suivi haute fréquence du débouché au travers de levé photogrammétrique trimestriel pendant 3 ans afin de calibrer au mieux ces besoins.

1.2.2.4 - Chiffrage des différentes solutions correctives

L'estimation du coût des différentes solutions correctives est proposée en suivant et est basée sur :

- L'amenée/repli des engins ;
- Volumes de sédiment extraits pour les scénarios Sc1, Sc2a et Sc2b ;
- Les travaux d'extraction et de régalaage des sables Sc1, Sc2a et Sc2b ;
- Les travaux de démantèlement.

Pour les opérations d'amenée et de repli des engins, qui sont identiques pour les rechargements et le démantèlement, les hypothèses suivantes ont été considérées (Tableau 3) :

TABLEAU 3 : HYPOTHESES DE COUT CONSIDEREES POUR LE CHIFFRAGE DES DIFFERENTES OPERATIONS (MONTANTS EXPRIMES EN € HT).

A/R	A/R pelle	2 000
	A/R bull	1 500
	A/R tombereaux (1)	1 500
Piste	Install / Construction-enlèvement piste accès	20 000
Rendement	Rendement m ³ /h	100
	Rendement 1 tombereaux si 8h/j (m ³ /j)	800
	Rendement 2 tombereaux si 8h/j (m ³ /j)	1 600
Location (inclus coût chauffeur)	1 Pelle (€/j)	1 500
	1 Bull (€/j)	1 300
	1 Tombereaux (€/j)	1 300

Au regard de ces éléments, le Tableau 4 présente l'estimation des opérations de transfert mécanique de sables, le Tableau 5 celle des travaux de démantèlement et le Tableau 6 celle des évacuations des blocs dans un rayon de 10km pour les différents scénarios.

TABLEAU 4 : MONTANT ESTIME DES OPERATIONS DE TRANSFERT MECANIQUE DE SABLE POUR LES SCENARIOS S1, SC2A ET SC2B.

		S1 & S2a	S2b
A/R	A/R	6 500,00	6 500,00
Piste	Création de la piste	20 000,00	20 000,00
Temps de travail	Volume à déplacer	5 000,00	7500,00
	Nb Jour Travaux (2 tombereaux)	3	5
Location	1 pelle / 1 bull / 2 tombereaux	16 875,00	25 313,00
Totaux	Coût total travaux hors aléas et incertitudes (€ HT)	43 375,00	51 813,00
	Prix généraux (10 %)	4 338,00	5 181,00
	Aléas et incertitudes (30 %)	13 013,00	15 544,00
	COÛT TOTAL (€ HT)	60 725,00	72 538,00

TABLEAU 5 : MONTANT ESTIME DES OPERATIONS DE DEMANTELEMENT D'OUVRAGES.

Désignation	Quantité ⁴	Unité	Prix unit. €HT	S1	S2a, S2b & S3
Démantèlement ouvrage enrochements - Sud	3825,00	m ³	17,00	65 025,00	65 025,00
Démantèlement ouvrage enrochements - Nord	1 800,00	m ³	17,00	-	30 600,00
Coût total travaux hors aléas et incertitudes				65 025,00	95 625,00
Prix généraux (10 %)				6 502,50	9 562,50
Aléas et incertitudes (30 %)				19 507,50	28 687,50
Coût total travaux (€ HT)				91 035,00	133 875,00

TABLEAU 6 : MONTANT ESTIME DES OPERATIONS DE'EVACUATION DES MATERIAUX DANS UN RAYON DE 10KM

Désignation	Quantité ⁵	Unité	Prix unit. €HT	S1	S2a, S2b & S3
Evacuation ouvrage enrochements - Sud	3825,00	m ³	30,00	-	114 750,00
Evacuation ouvrage enrochements - Nord	1 800,00	m ³	30,00	54 000,00	54 000,00
Coût total travaux hors aléas et incertitudes				54 000,00	168 750,00
Prix généraux (10 %)				5 400,00	16 875,00
Aléas et incertitudes (30 %)				16 200,00	50 625,00
Coût total travaux (€ HT)				75 600,00	236 250,00

⁴ Pour évaluer les volumes d'enrochements, les longueurs considérées ont été de 80m au Nord et 170m au Sud avec un pied d'ouvrage estimé à -1.00m NGF

⁵ Pour évaluer les volumes d'enrochements, les longueurs considérées ont été de 80m au Nord et 170m au Sud avec un pied d'ouvrage estimé à -1.00m NGF

1.3 - Analyse multicritère

L'analyse multicritère constitue l'élément devant faciliter la prise de décision quant aux choix des scénarios stratégiques à mettre en place. Elle permet de synthétiser l'ensemble des connaissances disponibles et de faire apparaître une hiérarchisation des scénarios à l'étude au regard des critères de comparaison.

1.3.1 - Définition des critères

Sept critères d'analyse sont proposés afin d'intercomparer les différentes solutions correctives et retenir le scénario présentant le meilleur compromis entre réalisation des objectifs, sensibilité environnementale et coût de mise en œuvre :

- Les coûts : les solutions les moins coûteuses (coûts unitaires, coût d'entretien, coût démantèlement) sont jugées favorablement,
- Les modalités d'entretien : les solutions permettant de limiter les opérations d'entretien et les plus durables sont jugées favorablement,
- Les impacts sur l'érosion du trait de côte : les solutions ayant un effet positif ou nul sur l'érosion du trait de côte sont jugées favorablement, notamment en ce qui concerne la restauration du transit sédimentaire et le rechargement de l'encoche d'érosion.
- L'impact sur le risque inondation : les solutions permettant de limiter les surfaces urbanisées inondées sont jugées favorablement,
- L'impact environnemental : les solutions ayant le moins d'impact ou un impact positif sur l'environnement sont jugées favorablement, en distinguant les phases travaux et exploitation,
- L'impact paysager : les solutions permettant de limiter la modification du paysage actuel ou de l'améliorer sont jugées favorablement,
- La faisabilité administrative : les solutions générant le moins de difficultés vis-à-vis des contraintes administratives sont jugées favorablement.

Les critères retenus pour l'analyse sont énoncés ci-dessus et permettent de couvrir l'ensemble des aspects permettant de faciliter la prise de décision. Pour chaque critère, une note entre 0 et 5 est attribuée.

La note de 5 correspondant à la meilleure réponse au critère et 0 à la plus mauvaise.

La somme des notes obtenues pour chaque critère indique le résultat de l'AMC du scénario.

Le scénario ayant la meilleure note est considéré comme le scénario à choisir préférentiellement au regard de l'AMC.

5/5

4/5

3/5

2/5

1/5

1.3.2 - Analyse comparative des différents scénarii

Le tableau ci-après permet de comparer les différents scénarii en fonction des 7 critères précédemment cités.

TABLEAU 7 : GRILLE DE SYNTHÈSE DE L'ANALYSE MULTICRITÈRE POUR LES 4 SCÉNARIOS D'AMÉNAGEMENT

Critères		Scénario 0	Scénario 1	Scénario 2a	Scénario 2b	Scénario 3
		Inaction	Démantèlement partiel & alignement de la plage	Démantèlement total & alignement de la plage	Démantèlement total & alignement de la plage ++	Démantèlement total sans transfert mécanique de sable
#1 - Coûts (TTC)	1	Sans objet	272 832 €	517 020 €	531 196 €	444 150 €
		5,0	4,0	2,0	2,0	3,0
#2- Modalités d'entretien	1	Entretiens fréquents : Intervention régulière à prévoir pour limiter l'augmentation du niveau topographique (favorisé dans la configuration actuelle) + risque de contournement de l'ouvrage en enrochement	Entretiens : moins fréquents que dans la configuration actuelle	Entretiens : moins fréquents, bien que difficilement estimables à ce stade	Entretiens : moins fréquents, bien que difficilement estimables à ce stade	Entretiens : moins fréquents que dans la configuration actuelle, bien que difficilement estimables à ce stade
		1,0	2,0	3,0	3,0	3,0
#3a- Impact sur l'érosion du trait de côte : Restauration du transit sédimentaire	1	Négatif majeur : blocage du transit maintenu	Positif mineur : restaure une partie des transits mais l'ouvrage Nord reste présent	Positif majeur : Restaure le transit sédimentaire	Positif majeur : Restaure le transit sédimentaire	Positif majeur : Restaure le transit sédimentaire
		1,0	3,0	5,0	5,0	5,0
#3b- Impact sur l'érosion du trait de côte : Rechargement de l'encoche d'érosion	1	Négatif majeur: Absence d'intervention	Positif modéré : Intervention directe à hauteur de 5000 m3 sur l'encoche d'érosion au Nord	Positif modéré : Intervention directe à hauteur de 5000 m3 sur l'encoche d'érosion au Nord	Positif majeur : Intervention directe à hauteur de 7500 m3 sur l'encoche d'érosion au Nord	Positif potentielle : Aucune intervention directe sur la plage sèche
		1,0	4,0	4,0	5,0	2,0
#4- Impact sur le risque inondation	1	Négatif mineur : le niveau topographique actuel du débouché a un impact sur les inondations pour un Q<Q10.	Positif modéré : La configuration topographique post travaux permet de limiter l'emprise des inondations sur les surfaces urbanisées. Mais, la présence de l'épi favorise l'accumulation des sables.	Positif majeur : La configuration topographique post travaux permet de limiter l'emprise des inondations sur les surfaces urbanisées	Positif majeur : La configuration topographique post travaux permet de limiter l'emprise des inondations sur les surfaces urbanisées	Positif majeur : La configuration topographique post travaux permet de limiter l'emprise des inondations sur les surfaces urbanisées
		3,0	4,0	5,0	5,0	5,0
#5a- Impact environnemental phase travaux	1	Absence d'intervention sur site	Négatif majeur en phase travaux : Circulation des engins => destruction potentielle d'espèces protégées	Négatif majeur en phase travaux : Circulation des engins => destruction potentielle d'espèces protégées	Négatif majeur en phase travaux : Circulation des engins => destruction potentielle d'espèces protégées	Négatif modéré en phase travaux : Circulation des engins => destruction potentielle d'espèces protégées sur une emprise néanmoins plus limitée que lorsque des transferts mécaniques de sables sont prévus
		5,0	1,0	1,0	1,0	2,0
#5b- Impact environnemental phase exploitation	1	Négatif modéré : Poursuite de l'érosion des habitats dunaires au Nord et potentielle avancée du biseau salé. Ces effets négatifs pourraient fortement s'amplifier en cas de brèche	Positif négligeable en phase exploitation : - En restaurant une partie des transits : légère amélioration de la protection du cordon dunaire et les espèces qu'il abrite - Absence de modification de la zone disponible au Sud pour la nidification des sternes - Incidences sur l'habitat de nidification des gravelots au niveau de la zone d'extraction des sables	Positif modéré en phase exploitation : - En limitant l'érosion au Nord : diminution du risque de brèche, protection du cordon dunaire et les espèces qu'il abrite et limitation de l'avancée du biseau salé - Modification de la surface actuellement mise en défens, en lien avec le réalignement prévisible du trait de côte - Incidences sur l'habitat de nidification des gravelots au niveau de la zone d'extraction des sables	Positif mineur en phase exploitation : - En limitant l'érosion au Nord : diminution du risque de brèche, protection du cordon dunaire et les espèces qu'il abrite et limitation de l'avancée du biseau salé - Diminution de la zone mise en défens au Sud pour la nidification des sternes - Incidences sur l'habitat de nidification des gravelots au niveau de la zone d'extraction des sables	Positif modéré en phase exploitation : - En restaurant le transit, sans néanmoins d'action corrective directe : amélioration de la protection du cordon dunaire et les espèces qu'il abrite - Modification de la surface actuellement mise en défens, en lien avec le réalignement prévisible du trait de côte - Incidences sur les habitats de nidification des sternes et des gravelots présents au Sud, en lien avec le réalignement prévisible du trait de côte
		1,0	2,0	4,0	3,0	4,0
#6- Impact paysager	1	Négatif majeur : Deux ouvrages restent présents sur ce linéaire exempt d'aménagement anthropique + risque de contournement de l'ouvrage Nord	Négatif modéré : un ouvrage reste présent sur ce linéaire exempt d'aménagement anthropique	Positif majeur : Retour à une situation naturelle	Positif majeur : Retour à une situation naturelle	Positif majeur : Retour à une situation naturelle
		1,0	2,0	5,0	5,0	5,0
#7- Faisabilité administrative	1	Régularisation CUDPM + L/E	Demande d'examen au cas/cas (étude d'impact possible) + dérogation espèces protégées + DIG + EP + Dossier L/E + régularisation CUDPM + AOT	Demande d'examen au cas/cas (étude d'impact possible) + dérogation espèces protégées + DIG + EP+ Dossier L/E + AOT	Demande d'examen au cas/cas (étude d'impact potentielle) + dérogation espèces protégées + DIG + EP + Dossier L/E + AOT	Dérogation espèces protégées + DIG + EP + Dossier L/E + AOT
		4,0	2,0	2,0	2,0	3,0
Note sur	40	22,0	24,0	31,0	31,0	32,0

1.3.2.1 - Comparaison financière

Au regard de la comparaison financière des différentes solutions de gestion, le scénario 1 représente l'opération avec le coût le plus faible (note de 4/5), si l'on ne considère pas le scénario de référence (Sc0) pour lequel aucune intervention n'est prévue (Inaction, note de 5/5). Les scénarios de démantèlement total et transfert mécanique de sable (SC2-A et SC2-B) sont à l'inverse les plus coûteux avec un investissement respectif de 517 020€ TTC et 531 196€ TTC (note de 3/5).

1.3.2.2 - Modalités d'entretien

En termes d'entretien, l'inaction (Scénario 0) représente la solution la plus défavorable (note de 1/5). En effet, la configuration actuelle en favorisant l'ensablement de l'embouchure et le risque de contournement de l'épi Nord par le Bourdigou impliquerait la mise en œuvre d'opérations régulières de curage pour limiter l'augmentation du niveau topographique et ainsi les emprises urbanisées inondées en amont. Le scénario 1, en retirant un ouvrage et en limitant ainsi le potentiel d'ensablement, laisse supposer un besoin d'intervention inférieur à celui de la configuration actuelle (note de 2/5). Enfin, pour les 3 autres scénarios, intégrant un démantèlement total des ouvrages, les besoins d'entretien du débouché peuvent être considérés comme encore un peu moins fréquents que dans les deux scénarios précédents (Sc0 et Sc1), bien que difficilement estimables à ce stade (note de 3/5). La cinétique de remontée du bourrelet sableux est en effet difficile à appréhender. Pour ces scénarios, il est ainsi préconisé de prévoir la possibilité d'intervenir en fonction de l'évolution des niveaux topographiques au débouché, via la mise en place d'un suivi haute intensité, dans le cadre des futures autorisations administratives.

1.3.2.3 - Impact sur l'érosion du trait de côte

L'impact du scénario sur l'érosion du trait de côte qui constitue l'enjeu prioritaire n°1 retenu à l'issue de la phase de diagnostic (cf. section 1.1 -) a été considéré au regard de 2 sous-critères que sont :

- La restauration du transit sédimentaire,
- Le rechargement de l'encoche d'érosion présente au Nord du débouché.

1.3.2.3.1 - Restauration du transit sédimentaire

Concernant la restauration du transit sédimentaire, le scénario 0 présente un impact négatif majeur. En effet, en l'absence d'intervention, le blocage du transit reste maintenu (note de 1/5). Le scénario 1 ne rétablit quant à lui que partiellement le transit sédimentaire du fait du maintien de l'ouvrage Nord (note de 3/5). Enfin, les scénarios 2a, 2b et 3 rétablissent totalement le transit en supprimant complètement les deux ouvrages du débouché et obtiennent ainsi la meilleure note, avec un impact considéré comme positif majeur (note de 5/5).

1.3.2.3.2 - Rechargement de l'encoche d'érosion

Concernant l'encoche d'érosion présente au nord, le scénario 2b, avec une intervention mécanique directe via le transfert mécanique de 7500 m³ de sable, présente un impact positif majeur en permettant le rechargement direct de la zone érodée présente au Nord (note de 5/5). Les scénarios 1 et 2a, avec un volume transféré moindre de 5000 m³, constituent des solutions ayant un impact considéré comme positif modéré (note de 4/5). Le scénario 3, en ne prévoyant aucune intervention mécanique directe sur l'encoche au Nord, présente un impact considéré comme limité (note de 2/5). Enfin, la solution d'inaction (Sc0), en l'absence d'intervention, présente un impact négatif majeur allant dans le sens du maintien de l'encoche (note de 1/5)

1.3.2.4 - Impact sur le risque inondation

Concernant l'impact du scénario sur le risque inondation qui constitue l'enjeu prioritaire n°2 retenu à l'issue de la phase de diagnostic (cf. section 1.1 -), les scénarios 2a, 2b et 3, en rétablissant une altimétrie à l'embouchure de 0,5m NFG post-travaux, permettent de minimiser l'emprise des inondations sur les surfaces urbanisées. Ils représentent ainsi un impact positif majeur sur le risque inondation (note de 5/5). Le scénario 1, en maintenant l'épi Nord, ayant tendance à favoriser l'accumulation de sable et donc potentiellement la remontée du niveau de sable à l'embouchure, présente de fait un impact positif moindre sur le risque inondation (note de 4/5). Enfin, le scénario 0, en l'absence d'intervention sur la configuration topographique du débouché présente un effet considéré comme négatif mineur (note de 3/5). En effet, le travail de modélisation a permis de démontrer une augmentation faible à modérée de l'emprise inondée sur les surfaces urbanisées de Torreilles Plage et de Sainte Marie pour des crues décennale et vicennale.

1.3.2.5 - Impact environnemental

1.3.2.5.1 - Impact environnemental en phase travaux

En phase travaux, le scénario 0 (Inaction) du fait de son absence d'intervention directe présente un impact nul sur l'environnement (note de 5/5). A l'inverse, les scénarios 1, 2a, et 2b, impliquant un démantèlement (partiel ou total) et un transfert mécanique de sable en engendrant une circulation importante d'engins sur la plage, et de fait un risque prépondérant de destruction potentielle d'espèces protégées, présentent un impact négatif majeur sur l'environnement en phase travaux (note de 1/5). Enfin, le scénario 3, en ne portant que sur du démantèlement d'ouvrage sans transfert mécanique, impliquera une emprise de circulation des engins moindre (cf. Figure 13 p.23) et donc un impact sur l'environnement en phase chantier plus faible (note de 2/5) que pour les 3 scénarios précédents (1, 2a, et 2b).

Afin de limiter au maximum les incidences en phase travaux, plusieurs mesures ERC pourront être proposées. En effet, les pistes des engins pourront notamment être matérialisées afin d'éviter au maximum la destruction d'espèces protégées. Afin de définir le tracé, le passage d'un écologue sur site en amont de l'opération pourrait être envisagé. De la même façon, une réflexion sur le planning d'intervention pourrait être menée afin au maximum de limiter les incidences sur la biodiversité et notamment sur l'avifaune nicheuse présente au Sud du débouché.

1.3.2.5.2 - Impact environnemental en phase exploitation

En phase exploitation, le scénario 0 (Inaction) du fait de son absence d'intervention directe va dans le sens de la poursuite du recul du trait de côte et ainsi de la perte progressive des habitats dunaires et des espèces qu'ils abritent (note de 1/5). Ce recul va également dans le sens d'une avancée potentielle du biseau salé et donc d'une salinisation des espaces humides arrière dunaire. Ces effets négatifs pourront par ailleurs être fortement amplifiés en cas de brèche. Le scénario 1, en phase exploitation, présente quant à lui un effet positif négligeable dans le sens où il présente une légère amélioration de la protection du cordon dunaire (restauration partielle du transit + rechargement de l'encoche) mais aura une incidence potentielle directe sur l'habitat de nidification des sternes et de gravelots (note de 2/5). Le scénario 2b, en présentant également une incidence négative sur les habitats de nidification, aura néanmoins un effet potentiel positif plus conséquent sur les habitats et espèces du cordon dunaire ainsi que sur la limitation de l'avancée du biseau salé dans le sens où il restaure le transit et intervient directement sur l'encoche d'érosion au Nord (note de 3/5). Enfin, les scénarios 2a et 3 présentent tous deux un effet jugé positif et modéré en phase exploitation. En restaurant tout deux le transit sédimentaire, le premier propose également une action corrective directe sur l'encoche au Nord mais en impactant potentiellement davantage les habitats de nidification du fait du transfert mécanique alors que le second ne

propose pas d'action corrective directe au Nord mais n'a pas d'incidence directe sur l'habitat de nidification des sternes et des gravelots présents au Sud (note de 4/5).

1.3.2.6 - Impact paysager

L'impact paysager est considéré comme positif majeur pour les scénarios 2a, 2b, et 3 en lien avec le démantèlement total des ouvrages du débouché (note de 5/5). Le scénario 1, en maintenant l'ouvrage Nord, présente une incidence négative et modérée sur le paysage (note de 2/5). Enfin, l'inaction, en conservant ces deux ouvrages sur un linéaire pourtant exempt d'aménagement anthropique, est considérée comme possédant un impact négatif majeur sur le paysage du site (note de 1/5).

1.3.2.7 - Faisabilité administrative

En termes de démarches administratives, le scénario 0 (inaction) présente la solution la plus simple à mettre en œuvre. Seules une concession d'occupation du DPM et une régularisation Loi sur l'Eau, incluant une évaluation des incidences Nature 2000, seraient en effet à prévoir afin de régulariser l'existence administratives des ouvrages (note de 4/5). A l'inverse, les scénarios 1, 2a et 2b, en prévoyant des opérations de démantèlement et de rechargement et en présentant un impact potentiel avéré sur des espèces protégées, nécessiteront potentiellement la rédaction de (note de 2/5) :

- Une demande d'examen au cas qui cas qui pourra découler sur la rédaction d'une évaluation environnementale ;
- Un dossier de déclaration loi sur l'eau (pouvant basculer vers une autorisation en cas de nécessité, à l'issue du cas par cas, de rédiger une étude d'impact) ;
- Une évaluation des incidences Natura 2000 ;
- Une dérogation à la destruction d'espèces protégées ;
- Une demande d'autorisation d'occupation temporaire (AOT) du DPM pour la phase chantier ;
- Une déclaration d'intérêt général (DIG)
- Une enquête publique (en lien à minima avec la DIG).

Enfin, le scénario 3, en n'intégrant pas de rechargement, impliquera la rédaction d'un nombre inférieur de pièces administratives (pas de cas/cas et de fait d'étude d'impact ; note de 3/5) :

- Un dossier de déclaration loi sur l'eau ;
- Une évaluation des incidences Natura 2000 ;
- Une dérogation à la destruction d'espèces protégées ;
- Une demande d'autorisation d'occupation temporaire (AOT) du DPM pour la phase chantier,
- Une déclaration d'intérêt général (DIG)
- Une enquête publique (en lien avec la DIG).

Ces éléments de cadrage restent préliminaires. Ils devront faire l'objet d'un échange préalable pour validation avec les services de la DDTM et de la DREAL, en amont de la rédaction des futurs dossiers.

1.3.3 - Bilan de l'analyse multicritère

L'analyse multicritère met ainsi en évidence le scénario SC3 (démantèlement total sans transfert mécanique de sable), solution corrective présentant, avec une note de 32/40, le meilleur compromis au regard des critères pris en compte dans la comparaison.

Cette solution, basée sur une intervention minimum en termes de remaniement des sables, a par ailleurs fait consensus et a été validée lors du COPIL final en date du 31/01/2025.



FIGURE 13 : SUPERPOSITION DES DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES LIEES A LA MISE EN ŒUVRE DU SCENARIO 3 ET DES ENJEUX NATURALISTES.

2 - PHASE 4 : PROGRAMME D' ACTIONS

2.1 - Définition des objectifs

Aux regards des enjeux prioritaires retenus à l'issue des phases précédentes d'état des lieux et de diagnostics et face à la diversité des acteurs œuvrant actuellement sur le site naturel du Bourdigou, cinq objectifs opérationnels ont été définis au sein de 4 enjeux principaux de gestion que sont :

- Enjeu n°1 : L'érosion du trait de côte ;
- Enjeu n°2 : Le risque inondation ;
- Enjeu n°3 : Le fonctionnement hydraulique de la zone humide ;
- Enjeu chapeau : La gouvernance.

Le détail de ces différents objectifs opérationnels et des actions correctives prioritaires qui en découlent est fourni dans le tableau suivant.


TABLEAU 8 : SYNTHÈSE DES OBJECTIFS OPERATIONNELS ET DES ACTIONS POURSUIVIES AU TRAVERS DU NOUVEAU PROGRAMME D' ACTIONS DU SITE NATUREL DU BOURDIGOU.

Enjeux	Objectifs opérationnels	Actions correctives prioritaires
Erosion du trait de côte	Rétablissement du transit sédimentaire Sud-Nord	Travaux de démantèlement et renaturation
		Suivi de l'évolution du débouché et des petits fonds
Risque inondation	Maintien d'un risque d'inondation minimal des espaces urbanisés de Sainte Marie et du village des sables	Entretien du débouché par curage en fonction des évolutions du niveau topographique
		Suivi de l'altimétrie du débouché post curage
Fonctionnement hydraulique de la zone humide	Amélioration des connaissances du fonctionnement hydraulique de la zone humide et de la qualité des eaux	Mise en place d'un programme d'investigations et qualité de l'eau
Gouvernance	Animer et coordonner les interventions de chaque catégorie d'acteurs	Pérennisation d'une gouvernance partenariale de l'espace naturel du Bourdigou via la création et l'animation un comité de pilotage
		Actualisation du plan de gestion précédent
	Mutualiser les ressources des différents acteurs	Conventionnement entre les différents partenaires intervenant dans la gestion de l'espace naturel du Bourdigou

Le détail du contenu de chacune des actions correctives est ensuite présenté sous forme de fiches actions en section suivante du présent document.

Ces fiches action ont été validées en COPIL du 31/01/2025.

2.2 - Détails des fiches actions

Action	RESTAURATION DU TRANSIT SEDIMENTAIRE (RENATURATION DU DEBOUCHE)
Enjeux	EROSION DU TRAIT DE COTE
n°1 & 2	RISQUE INONDATION
Objectif opérationnel	
Rétablissement du transit sédimentaire Sud-Nord	
Description générale de l'action	
L'action consiste à : <ul style="list-style-type: none">■ Démanteler les 2 ouvrages du débouché■ Creuser mécanique le débouché (Cote objectif : 0,5 m NGF)■ Etablir le DCE et sélectionner une entreprise travaux	
Maitre d'ouvrage	
PMMCU	
Précautions particulières	
<ul style="list-style-type: none">■ Production préalable des demandes d'autorisation administrative (Dossier Loi/Eau, N2000, AOT, EP, dérogation F/F)■ Balisage des pistes de chantier par passage d'un écologue avant travaux■ Choix de la période propice pour les opérations afin d'éviter les incidences sur la biodiversité => automne/hiver envisagée à ce stade	
Estimation du coût	
<ul style="list-style-type: none">■ Dossiers réglementaires : 20 à 60 k€ HT fonction du besoin de produire une éventuelle étude d'impact et de réaliser des inventaires naturalistes complémentaires■ Travaux (Scénario 3) : 370 000€ HT (dont 236 250€ HT pour une évacuation des enrochements dans un rayon de 10km)	
Partenaires techniques et financiers	
<ul style="list-style-type: none">■ PL21■ AAP SfN (58% d'aide sur la base d'un montant projet initial de 548 000€)	
Indicateurs de réalisation	
Levé topographique post-travaux	

Action	SUIVI DE L'ÉVOLUTION DU DEBOUCHE ET DES PETITS FONDS
Enjeux	EROSION DU TRAIT DE COTE
n°1 & 2	RISQUE INONDATION

Objectif opérationnel
Rétablissement du transit sédimentaire Sud-Nord

Description générale de l'action
L'action consiste à réaliser : <ul style="list-style-type: none"> ■ Un levé photogrammétrique du débouché ■ Un levé bathymétrique monofaisceau des petits fonds Ces levés porteront sur une emprise d'1km de part et d'autre du débouché

Maitre d'ouvrage	
OBSCAT	
Précautions particulières	
Sans objet	
Planning prévisionnel	
Suivi réalisé annuellement pendant 5 ans	

Estimation du coût
15 000 à 20 000€ HT/an
Partenaires techniques et financiers
<ul style="list-style-type: none"> ■ PL21 ■ AAP SfN (58% d'aide sur la base d'un montant projet initial de 548 000€)

Indicateurs de réalisation
Carte topo-bathymétrique de la zone suivie

Action **ENTRETIEN DU DEBOUCHE PAR CURAGE EN FONCTION DES EVOLUTIONS DU NIVEAU TOPOGRAPHIQUE**

Enjeu n°2 **RISQUE INONDATION**

Objectif opérationnel

Maintien d'un risque d'inondation minimal des espaces urbanisées de Sainte Marie et du village des sables

Description générale de l'action

L'action consiste en une intervention mécanique visant à rétablir une cote de 0,5 m NGF au niveau du débouché.

Maitre d'ouvrage

PMMCU

Précautions particulières

- Autorisation administrative intégrée au dossier global à produire en amont de la 1^{ère} intervention mise en œuvre lors du démantèlement des ouvrages
- Balisage des pistes de chantier par passage d'un écologue avant travaux
- Choix de la période propice pour les opérations afin d'éviter les incidences sur la biodiversité => automne envisagée à ce stade



Planning prévisionnel

La fréquence d'intervention sera à définir suite à la 1^{ère} opération de démantèlement/curage, en fonction de la dynamique naturelle sur site

Estimation du coût

Montant fonction des volumes de sables effectivement à déplacer

Indicateurs de réalisation

Levé topographique post-travaux

ACTION MISE EN PLACE D'UN PROGRAMME D'INVESTIGATIONS ET QUALITE DE L'EAU
Enjeu n°3 FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DE LA ZONE HUMIDE

Objectif opérationnel
 Amélioration des connaissances du fonctionnement hydraulique de la zone humide et de la qualité des eaux

Description générale de l'action
 L'action consiste en la mise en place d'un programme d'investigations complémentaires et de suivi de la qualité de l'eau au niveau de la zone humide arrière dunaire, intégrant :

- La mise en place de 6 piézomètres ;
- L'installation d'un pluviomètre ;
- La réalisation d'échantillonnage des eaux au sein de ces piézomètres, dans les eaux superficielles du Bourdigou ainsi qu'un relevé du niveau sur l'échelle limnimétrique et du pluviomètre. Un relevé par saison pour les paramètres : MES ; nutriments ; chlorures ; pH; T°; conductivité ; O2 est préconisé.

La proposition de protocole détaillé, telle que présentée aux membres du COTECH en début d'année 2024 et validée par le COPIL du 22/01/24, est jointe en annexe.

Maitre d'ouvrage
 Gouvernance non actée lors du COPIL du 31/01/25

Précautions particulières
 Demande d'autorisation préalable à la pose du matériel

Planning prévisionnel
 Suivi préconisé sur 3 ans



Estimation du coût

- 3000€ HT / piézomètre de chantier pérenne (*3)
- 1850€ HT / piézomètre temporaire (*3)
- 7000€ HT /an pour analyses + prélèvement

⇒ Soit, 35 550€ HT sur 3 ans.

Indicateurs de réalisation
 Autorisation d'installation du matériel, Marché d'installation, Compte-rendu de suivi

ACTION ACTUALISATION DU PLAN DE GESTION PRECEDENT

Enjeu chapeau : GOUVERNANCE

Objectif opérationnel

Animer et coordonner les interventions de chaque catégorie d'acteurs

Description générale de l'action

L'action consiste en :

- La mise à jour du plan de gestion 2012-2017 établi par BIOTOPE ;
- L'établissement du bilan des actions engagées, en cours, à réaliser ;
- L'intégration du présent programme d'actions correctives prioritaires ;
- L'élaboration du nouveau programme d'actions 2025-2030.

Maitre d'ouvrage

PMMCU

Estimation du coût

30 000 à 40 000 € HT



Indicateurs de réalisation

Nouveau plan de gestion

ACTION	CONVENTIONNEMENT ENTRE LES DIFFERENTS PARTENAIRES INTERVENANT DANS LA GESTION DE L'ESPACE NATUREL DU BOURDIGOU
Enjeu chapeau :	GOVERNANCE

Objectif opérationnel
Mutualiser les ressources des différents acteurs
Description générale de l'action
L'action consiste en la modification de la convention de gestion liant initialement PMMCU au Conservatoire du Littoral (CdL) pour la gestion du site (Convention actuelle établie le 31 Aout 2007 pour 10 ans)
Maitre d'ouvrage
PMMCUC – CdL -RIVAGE - SMTBV
Estimation du coût
4 à 6 jours de travail
Indicateurs de réalisation
Nouvelles conventions signées

ACTION	PERENNISATION D'UNE GOUVERNANCE PARTENARIALE POUR LE SUIVI DU PROGRAMME D' ACTIONS ET L' ANIMATION D' UN COPIL
Enjeu chapeau :	GOVERNANCE

Objectif opérationnel
Animer et coordonner les interventions de chaque catégorie d'acteurs
Description générale de l'action
L'action consiste en l'instauration et la pérennisation d'un COPIL du présent programme d'actions. La fréquence des réunions proposée est de 1 à 2 COPIL/ an pour le suivi et le lancement des différentes actions correctives.
Maitre d'ouvrage
PMMCUC
Estimation du coût
2 à 3 jours de travail/ an
Indicateurs de réalisation
Compte-rendu des COPIL

2.3 - Plan de travail

Le tableau ci-dessous propose une synthèse des différentes opérations correctives prévues dans le cadre du présent programme d'actions, indiquant pour chacune le maître d'ouvrage et le coût prévisionnel.

TABLEAU 9 : PLAN DE TRAVAIL DU PROGRAMME D' ACTIONS CORRECTIVES PRIORITAIRES.

Enjeux	Objectifs opérationnels	Actions correctives proposées	MOA	Coût (€ HT)
Erosion du trait de côte	Restauration du transit sédimentaire	Travaux de démantèlement et renaturation	PMMCU	430 k€ *
		Suivi de l'évolution du débouché et des petits fonds	OBSCAT	100 k€ sur 5 ans
Risque inondation	Maintien d'un risque d'inondation minimal des espaces urbanisées de Sainte Marie et du village des sables	Entretien du débouché par curage en fonction des évolutions du niveau topographique	PMMCU	Montant fonction des volumes de sables à déplacer
		Suivi de l'altimétrie du débouché post curage	OBSCAT	-
Fonctionnement hydraulique de la zone humide	Compréhension du fonctionnement hydraulique de la zone humide	Mise en place d'un programme d'investigations et qualité de l'eau	Non acté à ce stade	35,55k€ sur 3 ans
Gouvernance	Animer et coordonner les interventions de chaque catégorie d'acteurs.	Pérennisation d'une gouvernance partenariale de l'espace naturel du Bourdigou via la création et l'animation un comité de pilotage	PMMCU	2 à 3 j. de travail
		Actualisation du plan de gestion précédent	PMMCU	30-40k€
	Mutualiser les ressources des différents acteurs	Conventionnement entre les différents partenaires intervenant dans la gestion de l'espace naturel du Bourdigou	PMMCU SMBVT CdL RIVAGE	4-6 j. de travail

(*) Prix pouvant évoluer en fonction des besoins en inventaires et des potentialités d'optimisation du devenir des enrochements extraits

2.4 - Modalités de suivi du programme d'actions

Afin de permettre l'évaluation à mi-parcours des objectifs opérationnels, plusieurs indicateurs sont proposés ci-dessous.

Au total, 6 indicateurs de suivi ont été définis :

- Evolution de la largeur de plage aux abords du débouché ;
- Evolution de la topographie du débouché et des petits fonds ;
- Connaissance et évolution des niveaux d'eau dans la zone humide arrière dunaire ;
- Connaissance et évolution du niveau d'eau dans le Bourdigou (échelle limnimétrique) ;
- Actualisation du conventionnement CDL-PMMCU-RIVAGE-SMTBV ;
- Etablissement du nouveau plan de gestion sur la période 2025-2030.

3 - ANNEXE - PROGRAMME D'INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRE VISANT A AMELIORER LE COMPREHENSION DU FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DE LA ZONE HUMIDE