

Réseau d'Observation du Littoral de la Corse Compte rendu de la campagne 2017

h1b-2 d7-h1a Rapport intermédiaire

BRGM/RP-68373-FR Septembre 2018

de-hia

hitb







Ce projet est cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional











Réseau d'Observation du Littoral de la Corse Compte rendu de la campagne 2017







BRGM/RP-68373-FR Septembre 2018 - AP17BAS011

Ce projet est cofinancé par le Fonds Européen de Développement Régional

Laigre T. et Mugica J. Avec la collaboration de Bodéré G.

Vérificateur :

Nom : A.Stépanian

Fonction : Ingénieur géologue

Date : 31/10/2018

CORSE CORSE

Approbateur :			
Nom : N.Frissant			
Fonction : Directeur régional :			
Date : 09/11/2018			
THE			

Le système de management de la qualité et de l'environnement est certifié par AFNOR selon les normes ISO 9001 et ISO 14001. Contact : gualite@brgm.fr







Mots-clés : Littoral, Corse, Trait de côte, Profil de plage, Evolution, Erosion, Système d'Information Géographique.

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

Laigre T. et Mugica J. avec la collaboration de Bodéré G. (2018) – Réseau d'Observation du Littoral de la Corse – Compte rendu de la campagne 2017. Rapport intermédiaire. BRGM/RP-68373-FR, 205 p., 137 ill., 1 ann..

© BRGM, 2018, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

In 1999, dans le cadre du partenariat entre l'Office de l'Environnement de la Corse (OEC) et le BRGM, un Réseau d'Observation du Littoral de la Corse (ROL) a été mis en place afin de fournir les données nécessaires à la compréhension des modes d'évolution côtière des plages insulaires, à la quantification des évolutions observées et à l'identification d'éventuelles solutions de protection possibles.

Son objectif est triple :

- apprécier les évolutions du littoral et comparer les situations d'année en année ;
- fournir des éléments pertinents pour faciliter la prise de décision des gestionnaires locaux;
- bancariser et mettre à disposition les données techniques utiles à la prédiction de l'érosion côtière.

Ce réseau s'étend à la fois à des sites témoins représentatifs des évolutions régionales naturelles (sites dits « régionaux »), et à des sites, dits « sensibles », aux évolutions critiques ponctuelles et/ou économiquement sensibles et/ou soumis à l'impact d'aménagements.

Il constitue une base de données originale permettant un suivi global et représentatif du littoral corse, avec un total de 17 sites de suivi : 13 sites en partenariat avec l'Office de l'Environnement de Corse, 2 sites en partenariat avec la Collectivité De Corse et 2 sites en partenariat avec la Communauté d'Agglomération du Pays d'Ajaccien.

Le présent rapport rassemble les mesures effectuées en 2017 sur chacun des sites (sauf les 2 sites pour la CAPA qui feront l'objet d'un rapport séparé en cours de rédaction) et recadre ces observations dans le contexte général de leur évolution depuis une décennie. La réponse morphologique du littoral aux conditions hydrodynamiques ne sera pas abordée dans ce rapport mais sera intégrée dans le rapport d'observation de 2018.

Les suivis réalisés montrent la complexité des réponses morphodynamiques des sites, en termes d'évolution des profils et de la position du trait de côte. Ceci résulte d'un grand nombre de facteurs (géométrie de l'avant-côte, influence des barres sous-marines en croissant sur la propagation des vagues, dynamique des flèches sableuses, accumulation de banquettes de posidonies, actions anthropiques).

La récurrence de mesures systématiques, permet progressivement de préciser le rôle respectif de ces facteurs sur l'ensemble des sites insulaires et ainsi de développer une expertise locale de leur vulnérabilité à court et moyen terme.

Sommaire

1.	Introduction	. 11
2.	Présentation du Réseau	. 13
	2.1. LE RESEAU D'OBSERVATION EN 2017	. 13
	2.2. MESURES REALISEES EN 2017 2.2.1. Principes généraux de la méthode d'acquisition	. 15 . 15
	2.2.2.Références géographiques	. 18
	2.2.3. Représentation des profils	. 18
	2.2.4. Représentation des données du trait de côte	. 20
	2.2.5. Dates des campagnes de mesures de l'année 2017	. 22
3.	Analyses et interprétations des mesures réalisées en 2017	. 23
	3.1. SITES REGIONAUX	. 23
	3.1.1.Taravo – Tenutella	. 23
	3.1.2.Galéria	. 33
	3.1.3. Aregno	. 41
	3.1.4.Balistra	. 49
	3.1.5. Alistro	. 61
	3.1.6. Etang de Palu	. 72
	3.1.7.Lido de la Marana	. 83
	3.2. SITES SENSIBLES	. 97
	3.2.1. Campoloro	. 99
	3.2.2. Porticciolo	125
	3.2.3. Calvi	137
	3.2.4. Santa Giulia	147
	3.2.5. Portigliolo	157
	3.2.6. Sagone	169
	3.2.7. Tavignano	181
4.	Conclusions	195
5.	Bibliographie	197

Liste des illustrations

Illustration 1 -	 Informations générales sur les sites du Réseau d'Observation du Littoral en 2017. Observations : Caractéristiques des sites ayant conduits à leur incorporation dans le réseau. PP : nombre de profils de plage suivis par site. TC : longueur du trait de côte 	
	surveillée sur le site.	13
Illustration 2 -	- Réseau d'Observation du Littoral de la Corse en 2017	14
Illustration 3 -	- Profil Type Mediterranéen (Manuel et méthodes – Le Littoral – Editions BRGM, 1999)	15
Illustration 4 -	Méthodologies des mesures réalisées dans le cadre du ROL.	16
Illustration 5 -	- Mesure du profil topographique au DGPS (a), mesure du profil bathymétrique au sondeur mono-faisceau couplé au DGPS (b), (ROL/BRGM).	16
Illustration 6 -	- Levé du trait de côte bas a) à pied, b) à l'aide d'un quad	17
Illustration 7 -	 Représentation graphique des différents levés d'un profil de plage. Le dernier levé appara en noir (ici le 23/10/2017), l'avant dernier levé apparait en rouge (ici le 20/09/2013). A : évolutions différentielles entre 2 campagnes de mesures. B : profil topo-bathymétrique complet. C : évolutions différentielles zoomées sur la plage et l'avant-côte. D : profil topo bathymétrique zoomé sur la plage et l'avant-côte. 	ait 5- 19
Illustration 8 -	 A : représentation des évolutions récentes du trait de côte entre les deux dernieres campagnes. B : représentation des taux d'évolution du trait de côte sur l'ensemble de la période d'observations du ROL. 	20
Illustration 9 -	- Catalogue des traits de côte disponible sur <u>http://www.littoral-corse.fr/</u>	21
Illustration 10	 Dates de levés de la campagne de 2017. En grisé, les sites régionaux et en blanc, les sites sensibles	22
Illustration 11	- Taravo - Tenutella, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25)	24
Illustration 12	- Taravo - Tenutella, Morphologie au nord de la plage (ROL/BRGM, 16/10/2017)	25
Illustration 13	- Taravo- Tenutella, Evolution du profil Nord	26
Illustration 14	- Taravo - Tenutella, Morphologie au Sud de la plage (ROL/BRGM, 16/10/2017)	27
Illustration 15	- Taravo - Tenutella, Evolution du profil Sud	28
Illustration 16	- Taravo - Tenutella, Evolution récente du trait de côte bas.	31
Illustration 17	- Taravo - Tenutella, Taux d'évolution du trait de côte bas	32
Illustration 18	- Galeria, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25)	34
Illustration 19	- Galeria, Morphologie au Nord de la plage (ROL/BRGM, 16/10/2017)	35
Illustration 20	- Galeria, Evolution du profil Nord	36
Illustration 21	- Galeria, Morphologie du Sud de la plage (ROL/BRGM, 16/10/2017)	37
Illustration 22	– Galeria, Evolution du profil Sud.	38
Illustration 23	- Aregno, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25)	42
Illustration 24	 Aregno, Morphologie du Nord de la plage, berme imposante composée d'un mélange de sable et de posidonie (ROL/BRGM, 25/10/2017). 	∍ 43
Illustration 25	– Aregno, Evolution du profil Nord.	44
Illustration 26	- Aregno, Morphologie au Sud de la plage, (ROL/BRGM, 25/10/2017)	45
Illustration 27	– Aregno, Evolution du profil Sud.	46
Illustration 28	 – Flèche sableuse et embouchure de la lagune du site de Balistra (vue vers le Nord) (ROL/BRGM, 07/10/2015). 	49

Illustration 29 – Balistra, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25).	50
Illustration 30 – Balistra, Morphologie au Nord de la plage, présence d'une épaisse banquette de posidonie (ROL/BRGM, 07/10/2015)	51
Illustration 31 – Balistra, Evolution du profil Nord	52
Illustration 32 – Balistra, Morphologie au Sud de la plage (ROL/BRGM, 07/10/2015).	53
Illustration 33 – Balistra, Evolution du profil Sud	54
Illustration 34 – Balistra, Evolution récente du trait de côte bas.	56
Illustration 35 – Balistra, Taux d'évolution du trait de côte bas	57
Illustration 36 – Balistra, Evolution récente du trait de côte haut.	58
Illustration 37 – Balistra, Taux d'évolution du trait de côte haut	59
Illustration 38 – Alistro, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25)	62
Illustration 39 – Alistro, Morphologie au Nord de la plage (ROL/BRGM, à gauche 02/10/2012, à droite 18/10/2017)	63
Illustration 40 – Alistro, Evolution du profil Nord	64
Illustration 41 – Alistro, Morphologie au Sud de la plage (ROL/BRGM, 18/10/2017).	65
Illustration 42 – Alistro, Evolution du profil Sud	66
Illustration 43 – Alistro, Evolution récente du trait de côte bas.	68
Illustration 44 – Alistro, Taux d'évolution du trait de côte bas	69
Illustration 45 - Alistro, Evolution récente du trait de côte haut	70
Illustration 46 – Alistro, Taux d'évolution du trait de côte haut	71
Illustration 47 – Etang de Palu, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25)	73
Illustration 48 – Etang de Palu, Morphologie au Nord de la plage (ROL/BRGM, 23/10/2017)	74
Illustration 49 – Etang de Palu, Evolution du profil Nord	75
Illustration 50 – Etang de Palu, Morphologie au Sud de la plage au niveau du grau et de la flèche sableuse (ROL/BRGM, 23/10/2017)	76
Illustration 51 – Etang de Palu, Evolution du profil Sud	77
Illustration 52 – Etang de Palu, Evolution récente du trait de côte bas	79
Illustration 53 – Etang de Palu, Taux d'évolution du trait de côte bas	80
Illustration 54 – Etang de Palu, Evolution récente du trait de côte haut	81
Illustration 55 – Etang de Palu, Taux d'évolution du trait de côte haut	82
Illustration 56 – Lido de la Marana, Morphologie de différents secteurs naturels et aménagés (ROL/BRGM, 16/10/2017).	83
Illustration 57 – Lido de la Marana, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25)	84
Illustration 58 – Lido de la Marana, Evolution du profil Nord	86
Illustration 59 – Lido de la Marana, Evolution du profil Sud	88
Illustration 60 – Lido de la Marana, Evolution récente du trait de côte bas	91
Illustration 61 – Lido de la Marana, Taux d'évolution du trait de côte bas	92
Illustration 62 – Lido de la Marana, Taux d'évolution du trait de côte haut	93
Illustration 63 – Lido de la Marana, Evolution récente du trait de côte haut.	94
Illustration 64 – Lido de la Marana, Système hydro-sédimentaire à double barre	95

Illustration 65 – Campoloro Nord, Présence de falaises d'érosion en haut de plage, apparition de galet au Nord du port de Taverna (ROL/BRGM, 17/10/2017)	s 99
Illustration 66 – Campoloro Nord, Morphologie et aménagements sur plusieurs secteurs de la plage (ROL/BRGM, 17/10/2017).	100
Illustration 67 – Campoloro Nord, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25).	101
Illustration 68 – Campoloro Nord, Evolution du profil Sud (Merendella).	103
Illustration 69 – Campoloro Nord, Evolution du profil Nord (Alba-Serena)	105
Illustration 70 – Campoloro Nord, Evolution récente du trait de côte bas.	107
Illustration 71 – Campoloro Nord, Taux d'évolution du trait de côte bas	108
Illustration 72 – Campoloro Nord, Taux d'évolution du trait de côte haut	109
Illustration 73 – Campoloro Nord, Evolution récente du trait de côte haut	110
Illustration 74 – Campoloro Sud, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25)	112
Illustration 75 – Campoloro Sud, Evolution du profil Nord (profil de la Digue-Sud)	114
Illustration 76 – Campoloro Sud, banquettes de posidonie, bermes, et falaises dunaires sur différents secteurs du Sud de la plage (ROL/BRGM, 17/10/2017).	115
Illustration 77 – Campoloro Sud, Evolution du profil Sud (Prunete)	116
Illustration 78 – Campoloro Sud, Evolution récente du trait de côte bas.	118
Illustration 79 – Campoloro Sud, Taux d'évolution du trait de côte bas	119
Illustration 80 – Campoloro Sud, Taux d'évolution du trait de côte haut	120
Illustration 81 – Campoloro Sud, Evolution récente du trait de côte haut	121
Illustration 82 – Porticciolo, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25)	126
Illustration 83 – Porticciolo, Morphologie au nord de la plage, (ROL/BRGM, à gauche 04/06/2016, à dr 16/06/2017)	oite 127
Illustration 84 – Porticciolo, Evolution du profil Nord.	128
Illustration 85 – Porticciolo, Morphologie au Centre de la plage (ROL/BRGM, 16/06/2017)	129
Illustration 86 – Porticciolo, Evolution du profil Centre.	130
Illustration 87 – Porticciolo, Morphologie au Sud de la plage (ROL/BRGM, 16/06/2017)	131
Illustration 88 – Porticciolo, Evolution du profil Sud	132
Illustration 89 – Porticciolo, Evolution récente du trait de côte bas	134
Illustration 90 – Porticciolo, Taux d'évolution du trait de côte bas	135
Illustration 91 – Calvi, Exemples d'enjeux vulnérables à l'érosion côtière (ROL/BRGM,27/10/2015)	137
Illustration 92 – Calvi, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25)	138
Illustration 93 – Calvi, Morphologie à l'Ouest de la plage (ROL/BRGM, 25/10/2017)	139
Illustration 94 – Calvi, Evolution du profil Ouest	140
Illustration 95 – Calvi, Morphologie à l'Est de la plage	141
Illustration 96 – Calvi, Evolution du profil Est.	142
Illustration 97 – Calvi Evolution récente du trait de côte bas	144
Illustration 98 – Calvi, Taux d'évolution du trait de côte bas.	145
Illustration 99 – Santa-Giulia, Morphologie au niveau de la flèche sableuse au Sud de la plage (ROL/BRGM,08/10/2015)	147

Illustration 100 – Santa-Giulia, Enrochements, feuilles mortes de posidonies et enjeux présents en hau de plage (ROL/BRGM,05/10/2015).	ut .148
Illustration 101 – Santa-Giulia, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25).	.149
Illustration 102 – Santa-Giulia, Morphologie au Nord de la plage (ROL/BRGM, 21/10/2017)	.150
Illustration 103 – Santa-Giulia, Evolution du profil Nord	.151
Illustration 104 – Santa-Giulia, Morphologie au Sud de la plage (ROL/BRGM, 21/10/2017)	.152
Illustration 105 – Santa-Giulia, Evolution du profil Sud.	.153
Illustration 106 – Santa-Giulia, Evolution récente du trait de côte bas.	.155
Illustration 107 – Santa-Giulia, Taux d'évolution du trait de côte bas.	.156
Illustration 108 – Portigliolo, Morphologie au niveau de l'embouchure du Rizzanese, à gauche vue vers Sud, à droite vue vers le Nord (ROL/BRGM,08/10/2015)	s le .157
Illustration 109 – Portigliolo, Berme de bas plage marquée en forme de croissants à gauche et haut de plage présentant des signes de détériorations à droite (ROL/BRGM,08/10/2015)) .157
Illustration 110 – Portigliolo, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25).	.158
Illustration 111 – Portigliolo, Evolution du profil Nord	.160
Illustration 112 – Portigliolo, Evolution du profil Sud.	.162
Illustration 113 - Portigliolo, Barres en croissant (© IGN BD-ORTHO 2016)	.163
Illustration 114 – Portigliolo, Evolution récente du trait de côte bas.	.165
Illustration 115 – Portigliolo, Taux d'évolution du trait de côte bas.	.166
Illustration 116 – Portigliolo, Evolution récente du trait de côte haut.	.167
Illustration 117 – Portigliolo, Taux d'évolution du trait de côte haut	.168
Illustration 118 – Sagone, Plage homogène avec un haut de plage fortement urbanisé (ROL/BRGM, 09/10/2015).	.169
Illustration 119 – Sagone, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25)	.170
Illustration 120 – Sagone, Morphologie au Nord de la plage. (ROL/BRGM 22/10/2017)	.171
Illustration 121 – Sagone, Evolution du profil Nord.	.172
Illustration 122 – Sagone, Morphologie au Centre de la plage (ROL/BRGM 22/10/2017)	.173
Illustration 123 – Sagone, Evolution du profil Centre.	.174
Illustration 124 – Sagone, Morphologie au Sud de la plage (ROL/BRGM, 22/10/2017)	.175
Illustration 125 – Sagone, Evolution du profil Sud	.176
Illustration 126 – Sagone, Evolution récente du trait de côte bas	.178
Illustration 127 – Sagone, Taux d'évolution du trait de côte bas.	.179
Illustration 128 – Tavignano, Morphologie et urbanisation du haut de plage (ROL/BRGM, 19/10/2017).	181
Illustration 129 – Tavignano, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25).	.182
Illustration 130 – Tavignano, Evolution du profil Nord	.184
Illustration 131 – Tavignano, Evolution du profil Centre	.186
Illustration 132 – Tavignano, Evolution du profil Sud	.188
Illustration 133 – Tavignano, Evolution récente du trait de côte bas.	.190
Illustration 134 – Tavignano, Taux d'évolution du trait de côte bas	.191
Illustration 135 – Tavignano, Evolution récente du trait de côte haut.	.192

Liste des annexes

Annexe 1 – Exemple de taux de régression	linéaire calculé sur	un transect	comprenant plusieurs
traits de côte			

1. Introduction

Le littoral de Corse se caractérise par un trait de côte plus ou moins mobile en fonction de sa nature (côte rocheuse ou sableuse ou à galets, cordon littoral, plages de poche, zones humides) et des interactions entre les fluctuations sédimentaires naturelles, les actions anthropiques et les impacts du changement climatique (élévation du niveau de la mer en particulier). L'évolution géomorphologique qu'il connaît peut avoir des conséquences économiques et/ou environnementales importantes sur certaines communes lorsque les enjeux touristiques, environnementaux et les infrastructures urbaines sont exposées aux aléas érosion et/ou submersion marines.

Au cours des années 1990, un diagnostic global des évolutions du littoral en Corse a été réalisé par le BRGM en partenariat avec l'Office de l'Environnement de la Corse (OEC) et de la DRIRE (Oliveros, 1998 ; Oliveros et Delpont, 1998, 1999 ; Oliveros *et al.*, 1996 ; 1998). Les résultats ont fait apparaître des évolutions morphologiques parfois importantes de certains sites (érosion et accrétion) ainsi que des difficultés à quantifier les évolutions passées et des lacunes de connaissances sur les mécanismes qui en sont responsables. Il est alors apparu nécessaire de disposer d'un réseau d'observations et d'un suivi des évolutions géomorphologiques du littoral (Palvadeau et Nay, 2000, 2002). C'est pourquoi le **Réseau d'Observation du Littoral de la Corse (ROL)** a été mis en place en 1999, à l'initiative de **l'OEC en partenariat avec le BRGM** comme opérateur technique.

Avec pour objectif la constitution d'un outil d'aide à la décision pour les gestionnaires de la bande côtière, **les principales missions du ROL** qui ont été définies sont les suivantes :

- le suivi de l'évolution géomorphologique du littoral meuble (sables et galets). Des indicateurs géomorphologiques des systèmes plage – dune (trait de côte, plage aérienne, barres sous-marines, etc.) sont suivis et analysés à partir de levés topo-bathymétriques à une fréquence annuelle. Produites et collectées par le BRGM, ces données permettent de déterminer les tendances d'évolution, d'en estimer les taux et d'améliorer la caractérisation de la dynamique hydro-sédimentaire ;
- la mutualisation et le partage des connaissances. Les données relatives à la géomorphologie, la dynamique hydro-sédimentaire et l'océanographie produites et collectées dans le cadre du ROL ont vocation à être intégrées dans un système d'information géographique (SIG) et d'être mises à disposition d'un large public avec notament les rapports d'études. Ces informations sont diffusées via le portail internet : <u>http://www.littoral-corse.fr/</u>.
- l'expertise pour la gestion intégrée de la bande côtière. L'estimation des tendances d'évolution géomorphologique du littoral et des aléas côtiers est un besoin majeur pour l'élaboration de politiques publiques de gestion intégrée de la bande côtière. Grâce à sa mission de suivi et de partage des connaissances, le ROL constitue, pour les partenaires du projet, un outil d'aide à la décision sur des problématiques d'aménagement et de protection des enjeux humains, environnementaux et économiques.

Dans un contexte d'accroissement des pressions anthropiques sur le littoral et de changement climatique dont l'élévation du niveau de la mer représente l'impact le mieux connu (malgré de fortes incertitudes), les suivis du ROL sur le long terme et de manière homogène à l'échelle d'un territoire prennent tout leurs sens. D'autre part, le ROL contribue également aux réflexions nationales sur l'homogénéisation des protocoles de collecte, de traitements et de diffusion des données (Bulteau *et al.*, 2010 ; Mallet *et al.*, 2012).

Les sites suivis par le ROL ont été identifiés afin d'être représentatifs du littoral Corse et se répartissent en 2 catégories : les sites dits « régionaux » car soumis aux évolutions régionales

naturelles et **les sites dits « sensibles »** car soumis à des évolutions critiques ponctuelles et/ou sensibles économiquement et/ou sensibles à des impacts d'aménagements. En 2000-2001, le ROL a démarré avec 5 sites régionaux et 4 sites sensibles. En offrant la possibilité d'intégration de sites complémentaires en fonction des besoins d'autres partenaires (Contrat de Plan Etat-Région 2001-2006 ; participation de l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse AERM&C entre 2007 et 2011 ; participation de la DREAL Corse ; etc.), il a fortement évolué et **s'étend aujourd'hui à 17 sites ce qui représente 46 profils de plage et environ 51 km de linéaire de trait de côte.**

Les campagnes de mesures quasi-annuelles font l'objet de rapports d'étude technique¹ : Durand *et al.*, 2003, 2004 ; Balouin *et al.*, 2005a, 2005b, 2006a, 2006b, 2007a, 2008, 2009 ; Stépanian *et al.*, 2010, 2011a ; Bélon *et al.*, 2012, 2013, 2014, 2015. A noter que :

- les plages de Porticciolo et de l'embouchure du Tavignano ont été intégrées au ROL en 2001 et 2002 respectivement à la demande du Conseil Général de Haute-Corse et maintenues dans le réseau en 2018 à la demande de la Collectivité de Corse (CDC). Elles sont présentées dans les rapports précités mais font également l'objet d'études spécifiques (Balouin *et al.*, 2005a, 2006a, 2007b, 2008 ; Stépanian *et al.*, 2009, 2010, 2011b, 2012, 2013, Belon et Bodéré, 2015). ;
- les plages de Ricanto et de Lava ont été intégrées au ROL (Belon *et al.*, 2013), à l'issue d'une étude en 2012 portant également sur les plages de Saliccia, Terre sacrée et Saint-François (Belon *et al.*, 2012) à la demande de la Communauté d'Agglomération du Pays Ajaccien (CAPA).

Ce présent rapport est un rapport intérmédiaire portant sur les résultats des campagnes de mesures suivantes :

- la campagne d'octobre 2017 sur les 13 sites de l'OEC. Il s'agit de la première des 2 campagnes prévues dans le cadre de la convention entre l'OEC et le BRGM « 2016-2017 » (AP17BAS011) ;

- les campagnes de septembre 2016 et de juin 2017 sur le site de Porticciolo réalisée dans le cadre de la convention entre le CD2B et le BRGM « 2015-2017 » (AP15CSC026) ;

- la campagne de septembre 2016 et d'octobre 2017 sur le site de Tavignano réalisée dans le cadre de la convention entre le CD2B et le BRGM « 2015-2017 » (AP15CSC026) ;

Les campagnes de 2016 et 2017 sur les sites de Porticciolo et de Tavignano pour le CD2B font également l'objet d'un rapport spécifique (AP15CSC026, rapport en cours). La campagne de 2015 fait l'objet du rapport BRGM/RP-66353-FR (Belon et Bodéré, 2015).

Les campagnes de septembre 2016 et de juin 2017 sur les sites de Lava et Ricanto réalisée dans le cadre de la convention entre la CAPA et le BRGM « 2016-2018 » font l'objet d'un rapport séparé (AP16CSC013, rapport en cours).

☞ Ce présent rapport ne porte pas sur l'analyse des conditions météo-marines en lien avec les dernières évolutions constatées qui fera l'objet du rapport d'étude technique complet à l'issue de la deuxième campagne, prévu dans la convention OEC – BRGM « 2016 – 2017 » précitée.

Character Consentation des mesures effectuées en 2017 sont diffusées sur le http://www.littoral-corse.fr/.

¹ Les rapports du ROL sont accessibles au téléchargement sur le site infoterre : <u>http://infoterre.brgm.fr/</u> et sur le portail internet du ROL <u>http://www.littoral-corse.fr/</u>.

2. Présentation du Réseau

2.1. LE RESEAU D'OBSERVATION EN 2017

En 2017, le réseau comporte 17 sites d'observation dont 8 sites « régionaux » et 9 sites « sensibles » (Illustration 1 et Illustration 2).

Les plages de Lava et Ricanto suivies à la demande de la CAPA font l'objet d'un protocole spécifique et donc d'un rapport séparé (*rapport en cours*).

Sites	Sites Dept. Observations		PP	тс
Sites régionaux				
TARAVO-TENUTELLA	2A	Sable et galets	Sable et galets 2	
GALÉRIA	2B	Sable et galets 2		
AREGNO	2B	Hydrodynamique forte	2	
BALISTRA	2A	Flèche sableuse 2		1 km
ALISTRO	2B	Littoral sableux	2	8 km
ETANG DE PALU	2B	Cordon lagunaire	2	3 km
LIDO DE LA MARANA	2B	Cordon lagunaire	2	16 km
LAVA 2A		Impact du piétinement sur le haut de plage	8	1 km
Sites sensibles				
CAMPOLORO NORD	2B	Blocage de transit par le port de Taverna (situation aval-transit : érosion chronique)	2	5 km
CAMPOLORO SUD	2B	Blocage de transit par le port de Taverna (situation amont-transit : accrétion)	2	2 km
CALVI	2B	Aménagement des brises-lames	2	3 km
SANTA-GIULIA	2A	Erosion chronique et aménagement	2	2 km
SAGONE	2A	Impact érosion	3	1 km
PORTIGLIOLO	2A	Impact érosion	2	3 km
TAVIGNANO	2B	Impact érosion	3	4 km
PORTICCIOLO	2B	Impact érosion	3	0,4 km
RICANTO	2A	Revégétalisation du haut de plage	4	4 km
TOTAL	17		46	~ 56.4 km

Illustration 1 – Informations générales sur les sites du Réseau d'Observation du Littoral en 2017. Observations : Caractéristiques des sites ayant conduits à leur incorporation dans le réseau. PP : nombre de profils de plage suivis par site. TC : longueur du trait de côte surveillée sur le site.



Illustration 2 – Réseau d'Observation du Littoral de la Corse en 2017.

2.2. MESURES REALISEES EN 2017

2.2.1. Principes généraux de la méthode d'acquisition

Le réseau de mesures repose sur l'acquisition conjointe :

- de données topo-bathymétriques sur des profils transversaux de la plage ;
- de données topographiques longitunales du trait de côte sur certains sites.

A ces mesures topo-bathymétriques est associée la reconnaissance d'indicateurs géomorphologiques tels que présentés sur l'Illustration 3.

Le choix des méthodes de mesures employées et des indicateurs géomorphologiques retenus répond à la problématique spécifique des plages insulaires microtidales (rapport BRGM RP-60616-FR, Mallet *et al.*, 2012).

L'Illustration 4 présente les méthodes utilisées pour les levés du profil de plage aérien, du profil de plage sous-marin et du trait de côte. Depuis 2012, les mesures s'appuient sur le réseau ACTISAT® de stations permanentes pour le géo-positionnement qui permet de maintenir le niveau de précision des mesures tout en facilitant le déploiement du matériel sur le terrain.



Illustration 3 – Profil Type Mediterranéen (Manuel et méthodes – Le Littoral – Editions BRGM, 1999).



Illustration 4 - Méthodologies des mesures réalisées dans le cadre du ROL.

a) Les profils de plage

Sur la partie émergée, les levés topographiques sont réalisés par un opérateur à pied muni d'un DGPS (GPS Différentiel) cinématique TRIMBLE R10 de précision centimétrique (Illustration 5.a).

Sur la partie sous-marine, les levés bathymétriques sont effectués depuis un zodiac avec un sondeur acoustique mono-faisceau TRITECH de précision décimétrique dont l'acquisition haute fréquence est couplée en temps-réel au DGPS cinématique par l'interface du logiciel HYPACK® (Illustration 5.b).



Illustration 5 – Mesure du profil topographique au DGPS (a), mesure du profil bathymétrique au sondeur mono-faisceau couplé au DGPS (b), (ROL/BRGM).

« Avantages et limites de la méthode :

L'assemblage des profils émergés et sous-marins permet d'avoir un levé topo-bathymétrique continu de l'interface terre-mer. En revanche, l'interprétation de ces données à dire d'expert est indispensable notamment pour :

- Relativiser les évolutions en lien avec les variations de techniques d'acquisition (différentes incertitudes en fonction des outils de mesures) ou d'observateurs ;
- Mettre en évidence la présence d'affleurements rocheux ou d'herbiers.

b) Les traits de côte

Les levés longitudinaux du trait de côte sont effectués à l'aide d'un DGPS cinématique TRIMBLE R10 porté par un opérateur (Illustration 6.a). Si la longueur du linéaire le justifie et si les conditions de circulation sur la plage sont satisfaisantes en termes de sécurité, le DGPS peut être installé sur un quad (Illustration 6.b).



Illustration 6 – Levé du trait de côte bas a) à pied, b) à l'aide d'un quad.

Deux indicateurs morphologiques permettent d'identifier deux types de traits de côte :

- Le trait de côte bas correspond à la berme de basse plage ou à la ligne de rivage. Il s'agit du niveau moyen de l'eau en période calme ou « trait de côte moyen » ;
- Le trait de côte haut correspond au pied de dune ou à la limite de végétation ou au pied d'ouvrage. Il s'agit de la limite maximale de l'influence marine ou « trait de côte maximal » résultant en général des conditions d'agitations les plus intenses telles qu'en hiver ou lors d'évènement majeur par exemple. Cette position n'est pas systématiquement levée lorsque le haut de plage est fortement anthropisé (fixation du trait de côte par des ouvrages, trait de côte indiscernable sous l'effet de rechargement en sédiments ou matériaux divers et reprofilage.

Ces deux indicateurs, trait de côte bas et trait de côte haut, délimitent **la zone active de la plage aérienne** qui correspond à la zone de déferlement des vagues sur les plages microtidales (jet de rive et nappe de retrait). La largeur de la plage active est un paramètre important pour évaluer la vulnérabilité du littoral à l'érosion. « Avantages et limites de la méthode :

Les incertitudes de la méthode ne sont pas liées à la précision instrumentale mais au repérage parfois difficile des différents indicateurs géomorphologiques suivis. C'est pourquoi, seules les **évolutions supérieures ou égales à 5 m** peuvent être considérées comme significatives.

Pour le diagnostic du littoral réalisé dans les années 1990 par le BRGM (études précitées en introduction), les traits de côte anciens (entre 1948 et 1996) ont été numérisés sur des images aériennes du SHOM et/ou de l'IGN. Bien qu'avec cette méthode l'incertitude soit liée à la résolution de l'image (estimée entre 5 et 10 m), il est possible d'apprécier sur l'ensemble des sites, les changements opérés depuis 1996, et sur certains depuis 1948.

Cette longue période de données sur le trait de côte (plusieurs décennies) permet d'estimer des tendances d'évolution globales et de relativiser les évolutions annuelles entre deux campagnes de mesures. Le « degré de liberté » du trait de côte qui correspond à une bande au sein de laquelle il oscille à l'échelle annuelle est ainsi estimé. Il s'agit d'un paramètre important à considérer pour les prédictions d'évolution future.

2.2.2. Références géographiques

Dans ce rapport, la **référence altimétrique des mesures** est le zéro NGF (Nivellement Général de la France), soit 0 m NGF/IGN78.

Sur l'ensemble des marégraphes du littoral corse, le niveau moyen de la mer mesuré est de +0,02 m NGF (niveaux moyens compris entre -0,07 m et +0,095 m ; SHOM, 2016).

Le système de projection des données cartographiques utilisé est le Lambert-93.

2.2.3. Représentation des profils

Les données topo-bathymétriques (en m NGF/IGN78) des profils de plage sont représentées dans un graphe sur un axe perpendiculaire au trait de côte, en fonction de la distance à l'origine du profil (distance « cross-shore »). L'Illustration 7 fournie en exemple présentent plusieurs graphes :

- les profils topo-bathymétriques complets (A) et (B) ;
- les profils zoomés autour de l'interface terre-mer et de la plage aérienne (C) et (D). Il s'agit d'un secteur très évolutif sur lequel sont généralement concentrés les principaux enjeux;
- les différentiels entre les profils consécutifs d'une campagne à l'autre (A) et (C). Ils permettent d'identifier plus facilement les zones du profil où les évolutions entre 2 campagnes. Les valeurs positives et négatives indiquent respectivement une accrétion et une érosion.

Pour faciliter la lisibilité des graphes, seules les données des 2 dernières campagnes ainsi que l'enveloppe au sein de laquelle a évolué le profil pendant toute la période d'observation (valeurs maximales et minimales atteintes par le profil) sont représentées. L'ensemble des profils pour chaque site sera présenté dans le rapport d'étude final.

Ces graphes obtenus à partir du langage de programmation MATLAB© (TheMathWork) permettent d'analyser pour chaque site, les principales informations suivantes :

- Variations d'altitudes et déplacements cross-shore des indicateurs géomorphologiques entre deux campagnes de mesures (dune, pied de dune, pied de falaise, bermes, microfalaise,

barre sous-marine, etc.). Il est parfois possible d'identifier d'éventuels transits sédimentaires le long du profil (migration cross-shore de barre sous-marine par exemple) ;

 L'enveloppe au sein de laquelle le profil a évolué pendant toute la période d'observation met en évidence les zones du profil les plus mobiles. La position des levés les plus récents au sein de l'enveloppe permet de juger de leur représentativité par rapport à une valeur moyenne sur la période d'observation.



Illustration 7 – Représentation graphique des différents levés d'un profil de plage. Le dernier levé apparait en noir (ici le 23/10/2017), l'avant dernier levé apparait en rouge (ici le 20/09/2013). A : évolutions différentielles entre 2 campagnes de mesures. B : profil topo-bathymétrique complet. C : évolutions différentielles zoomées sur la plage et l'avant-côte. D : profil topo-bathymétrique zoomé sur la plage et l'avant-côte.

2.2.4. Représentation des données du trait de côte

Les différentes données géographiques sont représentées sous forme de cartes de trois types :

- une carte de l'évolution récente (distance en mètres) des traits de côte bas (berme) et haut (pied de dune) entre les 2 dernières campagnes. Les teintes jaune à rouge traduisent une érosion, c'est-à-dire un recul vers l'intérieur des terres. Les teintes vertes traduisent une accrétion, c'est-à-dire une avancée du trait de côte vers la mer (Illustration 8 .A);
- une carte des taux d'évolution (en mètres par an) des traits de côte bas (berme) et haut (pied de dune) calculés sur la période d'observations du ROL. La symbologie est similaire à celle de la carte précédente (Illustration 8 .B) Le taux est calculé selon une regréssion linéaire grace à la méthode des moindres carrés. Une explication détaillée de la méthode et de son choix est présentée en Annexe 1. La variabilité de la position des traits de côte est mise en évidence par des ronds violets dont la taille et la teinte augmentent avec l'amplitude des variations.
- **une carte de l'ensemble des positions anciennes du trait de côte** (berme) disponibles pour chacun des sites sur le portail internet du ROL (Illustration 9, <u>http://www.littoral-corse.fr/</u>).



Illustration 8 – A : représentation des évolutions récentes du trait de côte entre les deux dernieres campagnes. B : représentation des taux d'évolution du trait de côte sur l'ensemble de la période d'observations du ROL.



© Littoral Corse

Politique d'accessibilité | Mentions légales | Crédits

Illustration 9 – Catalogue des traits de côte disponible sur http://www.littoral-corse.fr/.

2.2.5. Dates des campagnes de mesures de l'année 2017

Deux campagnes ont été réalisées en 2017, la première à la fin du printemps et la seconde au début de l'automne sur des sites différents (Illustration 10).

N° de Site	Site	Date de levé 2017
1	PORTICCIOLO	19 Juin 2017
2	AREGNO	25 Octobre 2017
3	CALVI	25 Octobre 2017
4	GALERIA	26 Octobre 2017
5	SAGONE	24 Octobre 2017
6	TARAVO	20 Octobre 2017
7	PORTIGLIOLO	20 Octobre 2017
8	BALISTRA	21 Octobre 2017
9	SANTA GIULIA	21 Octobre 2017
10	PALU	23 Octobre 2017
11	TAVIGNANO	18 octobre 2017
12	ALISTRO	18 octobre 2017
13	CAMPOLORO SUD	17 octobre 2017
		17 octobre 2017
15 MARANA		16 Octobre 2017

Illustration 10 – Dates de levés de la campagne de 2017. En grisé, les sites régionaux et en blanc, les sites sensibles.

3. Analyses et interprétations des mesures réalisées en 2017

Ce chapitre est consacré à la description et à l'analyse des profils de plage et des levés du trait de côte sur les différents sites à l'issue de la campagne de mesures de 2017 (juin pour le site de Porticciolo pour le CD2B, octobre pour les sites de l'OEC et du Tavignano pour le CD2B). La comparaison des mesures avec celles des campagnes précédentes permet, dans la limite du possible, de caractériser les évolutions récentes du littoral.

Ce présent rapport intermédiaire concerne essentiellement l'analyse des évolutions entre les 2 dernières campagnes (2013 - 2017 et 2015- 2017 pour respectivement les profils et les traits de côte des sites de l'OEC, 2016 - 2017 pour les sites du CD2B).

Il a vocation à être complété par un rapport d'étude final qui inclura les mesures de la campagne de 2018, une synthèse des évolutions sur l'ensemble des sites ainsi qu'une analyse des conditions météo-marines sur la période récente tel que prévu dans la convention entre l'OEC et le BRGM « 2016 – 2017 ».

3.1. SITES REGIONAUX

3.1.1. Taravo – Tenutella

Les suivis (2 profils et trait de côte bas, Illustration 11) ont débuté en 2009 suite au constat d'une érosion chronique, menaçant la zone urbanisée au sud et la zone humide classée NATURA 2000 en arrière du cordon dunaire au centre de la baie.

Les campagnes antérieures à 2017 ont été réalisées en 2015 pour le trait de côte et en 2013 pour les profils.

Ce site présente deux contextes géomorphologiques différents avec un secteur à l'ouest de l'embouchure du Taravo caractérisé par une plage de sable fin, une pente douce et un cordon dunaire de faible altitude alors que le secteur situé à l'est est constitué par un sable plus grossier et un cordon dunaire de plus haute altitude. Ces caractéristiques montrent le caractère plus abrité du secteur Ouest alors que l'Est est beaucoup plus exposé.

TARAVO



Illustration 11 – Taravo – Tenutella, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25).

a) Profil Nord



Illustration 12 - Taravo – Tenutella, Morphologie au nord de la plage (ROL/BRGM, 16/10/2017).

Le profil Nord de Taravo se caractérise par :

- un cordon dunaire de faible largeur et hauteur, qui sépare la plage d'une vaste zone humide NATURA2000. Le cordon dunaire est peu végétalisé et des ganivelles restreignent le piétinement ;
- une plage aérienne de sables fins avec une berme peu marquée (Illustration 12) ;
- une pente régulière de l'ordre de 2% jusqu'à 600 m vers le large (Illustration 13). Au-delà de 600 m du trait de côte, la pente s'accentue très fortement, jusqu'à une valeur de l'ordre de 15% conduisant rapidement le profil à une profondeur de -30 m/NGF.

Bilan du profil Nord de Taravo :

Entre les 2 dernières campagnes (2013-2017), ce profil a connu une **accrétion de la plage aérienne** le plaçant dans une configuration intermédiaire depuis le début des campagnes du ROL et par une **érosion de l'avant-plage** (jusqu'à 50 cm) le plaçant dans sa configuration la plus basse. Le reste du profil ne montre pas d'évolution par rapport à 2013 et conserve sa forme générale. Le trait de côte bas est stable.



Illustration 13 – Taravo- Tenutella, Evolution du profil Nord.

b) Profil Sud



Illustration 14 – Taravo – Tenutella, Morphologie au Sud de la plage (ROL/BRGM, 16/10/2017).

Le profil Sud de Taravo - Tenutella se caractérise par :

- un cordon dunaire plus haut culminant à près de 3 m/NGF avec une érosion importante marquée par des pentes très fortes et la présence de bâtiments sur la dune ;
- une plage aérienne beaucoup plus large avec une granularité du sable plus grossière marquée par la présence de graviers au niveau de la berme, elle-même également plus développée (Illustration 14) ;
 - une avant-plage caractérisée par pente modérée de 0 à -15 m/NGF de profondeur (3%) puis forte au-delà (18 %, Illustration 15) ;
 - l'amplitude des évolutions est importante (jusqu'à 6m) au niveau du cordon dunaire, de la plage aérienne et de l'avant-plage jusqu'à -5 m/NGF environ.

Bilan du profil Sud de Taravo

Entre les 2 dernières campagnes (2013 - 2017), la plage émergée et l'avant-plage montrent la même tendance que celle du profil Nord avec **une accrétion importante de la partie émergée** (+ 1m en moyenne) mais une **forte érosion de l'avant-plage** associée à un recul du trait de côte bas d'environ 5m.



Illustration 15 – Taravo - Tenutella, Evolution du profil Sud.

c) Levés longitudinaux

Entre les 2 dernières campagnes (2015 et 2017), la position du trait de côte bas est marquée par un recul moyen de - 0.5 m. Cette évolution est très contrastée à proximité de l'embouchure où une zone d'accrétion (+21 m) est entourée de zones en érosion (-5 m). De plus, l'extrême sudest de la plage et une zone au nord de la plage montrent une avancée de plusieurs mètres (Illustration 16).

Les suivis réalisés depuis 2009 mettent en évidence une amplitude des évolutions relativement faible par rapport à d'autres sites du ROL (< 10 m) hormis à proximité de l'embouchure ou elle peut dépasser 30m. Le taux d'évolution du trait de côte bas calculé sur la période 2009 - 2017 témoigne d'une tendance générale à une légère érosion (<0,5m/an) qui peut atteindre 2m/an par endroit, essentiellement au centre-nord du site (Illustration 17).

a) Conclusions

Sur la plage de Taravo-Tenutella, les évolutions de la position du trait de côte sur la période 2009-2017 sont spatialement et temporellement contrastées. Néanmoins, **le bilan général met en évidence une érosion chronique** (-0,5 m/an en moyenne qui peut atteindre -2 m/an à proximité de l'embouchure) confirmée par la dernière campagne de 2017. Cette érosion est marquée surtout au niveau de l'embouchure bien que de fortes accrétions aient pu ponctuellement se produire en raison de sa divagation. Hormis au centre de la plage où elle est en moyenne de 10 à 20 m mais peut dépasser 30 m à proximité de l'embouchure, **l'amplitude des évolutions est ailleurs modérée** (5 à 10 m) relativement aux autres sites suivis dans le cadre du ROL.

La présence d'une zone humide au nord du site et d'infrastructures (villas individuelles) sur le cordon dunaire implique une problématique d'érosion marine qui reste à surveiller malgré une **bonne capacité de résilience** du système à l'échelle du suivi.

Recommandations et perspectives :

L'augmentation de la fréquence des suivis ainsi qu'un levé topo-bathymétrique fin à l'échelle du site permettrait d'identifier les éventuels stocks sableux, d'améliorer la compréhension du fonctionnement de ce système et d'établir un diagnostic plus précis de la sensibilité du site à l'érosion.

Site de Taravo Evolution récente du trait de côte (2015-2017)



Illustration 16 – Taravo – Tenutella, Evolution récente du trait de côte bas.

Site de Taravo Taux d'évolution du trait de côte de 2009 à 2017



Illustration 17 – Taravo – Tenutella, Taux d'évolution du trait de côte bas.

3.1.2. Galéria

Le site de Galéria fait l'objet de suivi dans le cadre du ROL depuis 2001 avec 2 profils (Illustration 18). La campagne antérieure à 2017 a été réalisée en 2013.

La position du trait de côte n'est pas levée sur ce site car la nature grossière des sédiments (galets centimétriques à décimétriques) lui confère une certaine stabilité. De plus, l'absence d'enjeu humain sur ce site difficile d'accès avec les instruments restreint l'intérêt d'un tel suivi.

Ce site se caractérise par une plage aérienne relativement large marquée par la présence de plusieurs bermes et d'une granularité importante spatialement contrastée (au nord, des galets, et au sud, des galets et graviers avec une teneur en sables significative provenant des apports du Fango lors des crues hivernales).

GALERIA 69 Battito C 0 R. N. CALERINATIO e 52 Ga iana di l'Olmu Plage e đề la tenaturel Scan 25 © IGN 2010 : Mghy 300 m Tête du profil Axe du profil CORSE brgm **ROL** Corse

Illustration 18 – Galeria, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25).
a) Profil Nord



Illustration 19 – Galeria, Morphologie au Nord de la plage (ROL/BRGM, 16/10/2017).

Le profil Nord de Galéria se caractérise par

- une plage aérienne relativement pentue et essentiellement constituée de galets dont la taille augmente vers le sommet et l'arrière du cordon ;.
- un cordon de galets assez haut (8 m/NGF) et relativement stable depuis le début des suivis ;
- la présence de multiples bermes dont celles situées le plus haut sur la plage témoignent d'événements hautement énergétiques et représentent un marqueur morphologique des évènements de tempête (Illustration 19).
- l'avant-plage très fortement pentue (15 %) jusqu'à la profondeur de 10 m/NGF environ puis une pente beaucoup plus faible (1.7 %) et assez régulière vers le large (Illustration 20) ;
- l'amplitude des variations est de l'ordre de 2 m sur la plage aérienne et correspond à un fort remaniement des bermes de tempêtes qui ont tendance lors de période de faible agitation à migrer vers le haut de plage pour s'agréger progressivement au cordon.

Bilan du profil Nord de Galeria

Entre les 2 dernières campagnes (2013 – 2017), les **multiples bermes se sont abaissées** de 2 à 3 m mais le trait de côte bas s'est avancé de +2 m vers la mer.

L'avant-plage se caractérise par une relative stabilité voire une légère accrétion (+1 m) dans sa partie supérieure probablement en lien avec l'avancée du trait de côte.



Illustration 20 – Galeria, Evolution du profil Nord.

b) Profil Sud



Illustration 21 – Galeria, Morphologie du Sud de la plage (ROL/BRGM, 16/10/2017).

Le profil Sud de Galéria se caractérise par :

- une granularité plus fine (majorité de sables fins à grossiers) qui diminue progressivement de l'avant-plage avec des galets et des graviers jusqu'à la plage aérienne avec des sables fins (Illustration 21);
- une plage aérienne assez large (~ 50 m) marquée par plusieurs bermes mais moins marquées qu'au nord;
- une avant-plage avec une pente forte (10 % en moyenne) jusqu'à -8 m/NGF environ puis modérée (de l'ordre de 2 %, Illustration 22).
- un cordon de galet élevé mais moins qu'au nord (+6 m NGF) ;
- l'amplitude des évolutions maximale en bas de la plage aérienne ne dépasse pas 2 m, ce qui est relativement modéré voire bas par rapport aux autres sites du ROL.

A partir de 450 m vers le large, la bathymétrie plus irrégulière qu'au Nord résulte probablement d'affleurements rocheux dont les variations ne sont pas significatives d'évolution géomorphologique.

Bilan du profil Sud de Galéria

Entre les 2 campagnes (2013 – 2017), il est constaté une **érosion de la plage aérienne** de 2 à 3 m (cependant moins marquée qu'au nord) et une **accrétion de l'avant-plage** de 1 à 2 m (plus marquée qu'au nord). Etant donné que l'abaissement de la plage aérienne est plus important que l'accrétion de l'avant-plage et que cette dernière est plus marquée au sud qu'au nord, l'existence d'une circulation des galets du nord vers le sud non négligeable et combinée au transport transversal est probable.

Il faut noter que l'avant-plage est dans sa configuration la plus haute depuis les premières campagnes alors que la plage aérienne est globalement dans sa configuration la plus basse (Illustration 22).



Illustration 22 – Galeria, Evolution du profil Sud.

c) Conclusions

Le site de Galéria caractérisé par un sédiment grossier (galets essentiellement) présente une évolution contrastée entre le Nord et le Sud de la plage :

- Le Nord, particulièrement exposé aux houles dominantes de secteur ouest et sud-ouest, présente une granularité importante et une pente forte (10 à 15%). Le bas de plage montre des variations conséquentes. Récemment, la plage aérienne s'est affaissée et l'avant plage ainsi que la berme se sont fortement renforcées.
- Le Sud, moins exposé, en raison du delta d'embouchure du Fangu, présente une granularité plus fine et une pente plus douce (maximum 10 %) avec des variations sur le bas de plage modérées. En 2017, la plage s'affaisse légèrement, probablement au profit de la berme et de l'avant-plage qui se développent.

Depuis 2001, la tendance d'évolution se caractérise par une **relative stabilité**. La dynamique de ce site réside principalement dans le **remaniement des bermes sur la plage aérienne** (jusqu'à +3 à +4 m/NGF) **et de l'avant-plage** lors des événements les plus énergétiques. Il est cependant constaté un abaissement de la plage aérienne et une stabilité voire une légère accrétion de l'avant-plage.

Recommandations et perspectives

Le suivi topo-bathymétrique et granulométrique des profils met en évidence les importants niveaux d'énergie auxquels il est exposé lors des tempêtes avec des vents et des houles de secteur ouest.

Bien que vulnérable aux phénomènes d'érosion et de submersion marine (zone humide et basse en arrière) mais compte tenu de la faible anthropisation du site, la fréquence des suivis est considérée satisfaisante et il n'est pas recommandée de l'augmenter pour l'instant.

3.1.3. Aregno

Sur ce site, deux profils sont suivis depuis 2002 (Illustration 23). La campagne antérieure à 2017 a été réalisée en 2013.

En raison de mauvaises conditions météorologiques, les données acquises en 2013 ne concernent que la topographie du profil Sud, ce qui limite de ce fait les interprétations sur les évolutions récentes (entre 2013 et 2017).

La plage d'Aregno est constituée de sables grossiers avec une granularité très homogène. Le Sud est urbanisé alors que le Nord est occupé par un domaine dunaire relativement préservé.

Sur ce site, les traits de côte ne sont pas suivis pour l'instant.



Illustration 23 – Aregno, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25).

a) Profil Nord



Illustration 24 – Aregno, Morphologie du Nord de la plage, berme imposante composée d'un mélange de sable et de posidonie (ROL/BRGM, 25/10/2017).

Le profil Nord d'Aregno se caractérise par :

- un petit cordon dunaire bordé par le ruisseau de Teghiella qui se jette en mer quelques dizaines de mètres plus au nord ;
- une plage aérienne assez large (entre 35 et 55 m depuis 2002, Illustration 24) marquée par deux bermes généralement bien développées à 2,8 et 2,2 m/NGF et une pente forte (Illustration 25);
- une assez grande stabilité morphologique de ce site depuis le début des suivis, les plus amples évolutions (~ 5 m) concernant essentiellement le domaine côtier proche : la plage aérienne et la barre sous-marine.

Bilan du profil Nord d'Aregno

Entre les 2 campagnes (2013 – 2017), on constate une **avancée exceptionnelle du trait de côte** avoisinant les 20 m et une **élévation de la plage aérienne atteignant +2.5m/NGF**. Cette accrétion est associée à un déplacement vers le large de la barre d'avant côte et donc un affaissement des premiers mètres de l'avant-plage correspondant au sillon d'avant-barre. Le profil ne retrouve son niveau moyen qu'après 250 m au large. Cette avancée massive de la plage aérienne est associée en 2017 à une présence importante de posidonies en banquette qui contribuent à sa stabilisation (Illustration 24).



Illustration 25 – Aregno, Evolution du profil Nord.

b) Profil Sud





Illustration 26 – Aregno, Morphologie au Sud de la plage, (ROL/BRGM, 25/10/2017).

Le profil Sud d'Aregno se caractérise par (Illustration 27) :

- une plage aérienne moins large (environ 30 m) avec une forte pente de l'ordre de 15% (Illustration 26) ;
- une avant-plage avec une forte pente jusqu'à la barre sous-marine (7.5 %), une pente modérée (2.5 %) au profil lisse jusqu'à 800 m vers le large puis une pente faible (1.5 %) ;
- l'amplitude des évolutions depuis le début des suivis est importante et maximale au niveau de l'avant-plage (jusqu'à 6m).

Bilan du profil Sud d'Aregno

Entre les 2 campagnes (2013 – 2017), la tendance observée sur le profil Sud ne suit pas l'évolution exceptionnelle du profil Nord. Un **recul de 2 m du trait de côte** est constaté et le profil est dans sa **configuration la plus basse** sur presque sa totalité (à l'exception d'une barre sousmarine).



Illustration 27 – Aregno, Evolution du profil Sud.

c) Conclusions

Les suivis réalisés depuis 2002 mettent en évidence des comportements contrastés entre le Nord et le Sud du site, confirmés par les récentes mesures qui témoignent d'une érosion globale sur le profil Sud et d'une accrétion massive sur le profil Nord probablement en 2017 liée à l'édification d'une banquette de posidonies.

La plage d'Aregno est ainsi sujette à de fréquentes et **importantes modifications intrasaisonnières** qui ne se répartissent pas de manière homogène sur le linéaire côtier. Cette variabilité morphologique est due en grande partie aux barres sous-marines qui favorisent la dissipation de l'énergie des vagues ainsi qu'à la forte exposition aux vagues de tempêtes.

Un transit sédimentaire longitudinal Sud-Nord est probable, ce qui assure, à priori, une bonne capacité de reconstruction naturelle au Nord, mais une vulnérabilité accrue au Sud. Les comportements souvent opposés entre les deux profils semblent indiquer également que la plage d'Aregno est caractérisée par un **basculement du transit sédimentaire dépendant de l'incidence moyenne de la houle** (comportement morphodynamique classique des plages de poches).

Recommandations et perspectives

L'augmentation de la fréquence des suivis à l'échelle de la plage permettrait de mettre en évidence les transits sédimentaires et de vérifier l'hypothèse du basculement du trait de côte précitée.

Le levé des traits de côte haut et bas ainsi qu'un système de suivi par vidéo permettraient également d'améliorer considérablement la compréhension du fonctionnement de ce site extrêmement variable à l'échelle saisonnière.

3.1.4. Balistra



Illustration 28 – Flèche sableuse et embouchure de la lagune du site de Balistra (vue vers le Nord) (ROL/BRGM, 07/10/2015).

Le site de Balistra est suivi depuis 2001 avec 2 profils (Illustration 29) et les traits de côte haut et bas. La campagne antérieure à 2017 a été réalisée en 2015 pour les traits de côte et en 2013 pour les profils.

Le site se caractérise par :

- une flèche sableuse avec un cordon dunaire, fermant un étang côtier dont le grau situé au nord est plus ou moins permanent (Illustration 28) ;
- un cordon dunaire relativement bien développé et végétalisé au nord avec cependant quelques marques d'overwash (signe du franchissement de la dune par des vagues). En revanche, au sud de la paillote, il est très dégradé probablement en raison des aménagements du site (création d'une plate-forme, parking, constructions);
- une plage aérienne constituée d'un sable fin à très fin, grossier localement vers l'arrière plage avec présence de feuilles mortes de posidonie en quantité variables.

BALISTRA



Illustration 29 – Balistra, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25).

d) Profil Nord



Illustration 30 – Balistra, Morphologie au Nord de la plage, présence d'une épaisse banquette de posidonie (ROL/BRGM, 07/10/2015).

Le profil Nord est localisé sur la flèche sableuse dont l'altitude reste limitée (environ +1.5 m NGF au plus haut niveau du cordon). Il se caractérise par :

- une plage aérienne relativement large (environ 40 m) et généralement marquée par une berme avec une pente assez forte (12 %, Illustration 31) ainsi que par la présence de feuilles mortes de posidonie (Illustration 30) ;
- une avant-plage avec une pente relativement régulière et modérée (2 %), interrompue par des affleurements rocheux entre -5 et -10 m de profondeur. La pente s'adoucit encore jusqu'à s'aplanir quasiment vers -25 m de profondeur.

L'évolution de ce profil marin est globalement assez faible depuis le début des suivis. Même dans la zone la plus mobile de la plage aérienne et de l'avant plage où des petites bermes et barres sous-marines sont parfois enregistrées, les évolutions topo-bathymétriques sont inférieures à 1m.

La variabilité bathymétrique plus importante dans la zone des affleurements rocheux résulte de la réflexion chaotique du signal acoustique et n'est pas significative d'évolutions morphologiques.

Bilan du profil Nord de Balistra

Entre les 2 campagnes de mesures des profils (2013 – 2017), la morphologie est plus marquée.

La plage aérienne et l'avant-plage sont marquées par une légère érosion (environ -0.2 m) et la présence nouvelle :

- d'une berme bien marquée probablement constituée par une banquette de posidonie tel que c'était le cas en octobre 2015 qui induit une **stabilité apparente du trait de côte bas** ;
- d'une barre sous-marine vers -3m.

Le **cordon dunaire s'est élevé** d'une vingtaine de centimètres tout en conservant une morphologie très plane.



Illustration 31 – Balistra, Evolution du profil Nord.

e) Profil Sud



Illustration 32 – Balistra, Morphologie au Sud de la plage (ROL/BRGM, 07/10/2015).

Le profil Sud se caractérise par :

- une plage aérienne plus étroite (~30 m), une pente relativement marquée (13 % en moyenne) (Illustration 32)
- un trait de côte haut fortement artificialisé par l'aménagement d'une plate-forme (parking) puis marqué par une falaise rocheuse ;
- l'avant-plage présente généralement une barre sous-marine plus marquée jusqu'à des fonds de -5 m, à la limite avec un fond rocheux et à herbiers de posidonies. La pente moyenne est modérée (2 %).

L'évolution de la plage aérienne est très faible depuis le début des suivis (Illustration 33) mais plus marquée par une érosion de l'avant-plage avec depuis 2004, une dégénérescence progressive de la barre sous-marine.

La variabilité bathymétrique plus importante dans la zone des affleurements rocheux résulte également de la réflexion chaotique du signal acoustique et n'est pas significative d'évolutions morphologiques.

Bilan du profil Sud de Balistra

Entre les 2 campagnes de mesures des profils (2013 – 2017), il n'y a **pas de changement morphologique majeur** mais un léger creusement sur les flancs de la barre sous-marine. La plage aérienne demeure dans sa configuration la plus basse comme c'était déjà le cas en 2013. Seuls les premiers mètres immergés, connaissent une légère accrétion.



Illustration 33 – Balistra, Evolution du profil Sud.

f) Levés longitudinaux

• Evolution du trait de côte bas

Entre 2015 et 2017, le trait de côte recule globalement sur toute la plage (-1,5 m en moyenne) hormis en contrebas du parking où l'accrétion peut être associée à une action anthropique (réaménagement, reprofilage). Le recul le plus important atteint - 7 m à l'extrémité de la flèche (Illustration 34).

Depuis le début des suivis, la position du trait de côte bas est globalement stable. La flèche sableuse au nord présente même un bilan sédimentaire en accrétion malgré une grande variabilité (jusqu'à 35 m à son extrémité nord, Illustration 35). La partie Sud est bien plus stable avec un taux d'évolution inférieur à 0,5 m/an dans un sens comme dans l'autre, et une variabilité inférieure à 10 m.

• Evolution du trait de côte haut

Entre 2015 et 2017, le trait de côte haut est globalement en accrétion (+2 m en moyenne) hormis à ses extrémités au nord et au sud (Illustration 36).

Depuis le début des suivis, le taux d'évolution du trait de côte haut est similaire à celui du trait de côte bas avec une légère tendance à l'accrétion au nord de la plage et une stabilité relative au sud (Illustration 37).

A noter que le trait de côte haut n'est pas levé sur la totalité du linéaire en raison de son anthropisation (reprofilage, aménagement parking et accès plage).

g) Conclusions

Le site de Balistra se caractérise par une **globale et relative stabilité** depuis le début des suivis. Il est cependant à noter :

- au nord, une plage et d'un cordon dunaire de faible altitude qui progressent vers la mer malgré une variabilité plus importante en lien avec la morphologie de flèche sableuse et la divagation de l'embouchure de l'étang;
- au sud, un bilan à l'érosion du trait de côte haut probablement en lien avec sa nature rocheuse, malgré la stabilité voire légère accrétion du trait de côte bas.

Recommandations et perspectives

Le caractère ponctuel ou bien durable de l'érosion du trait de côte bas de la flèche sableuse enregistrée entre 2015 et 2017 devra être vérifié lors des prochaines mesures.

Site de Balistra Evolution récente du trait de côte (2015-2017)



Illustration 34 – Balistra, Evolution récente du trait de côte bas.



Site de Balistra Taux d'évolution du trait de côte de 2002 à 2017

Illustration 35 – Balistra, Taux d'évolution du trait de côte bas.

Site de Balistra Evolution récente du pied de dune (2015-2017)



Illustration 36 - Balistra, Evolution récente du trait de côte haut.

Site de Balistra Taux d'évolution du pied de dune de 2002 à 2017



Illustration 37 – Balistra, Taux d'évolution du trait de côte haut.

3.1.5. Alistro

Ce site correspond à une sous-cellule hydrosédimentaire de taille importante d'environ 7,5 km de linéaire, délimitée par deux caps, au nord au niveau des ruines de «Torra fiorentine» et au sud au niveau du camp de Bagheera.

La granularité du sédiment, des sables fins à très fins, est homogène sur l'ensemble du secteur. Deux profils y sont implantés et suivis depuis 2001 (Illustration 38).

ALISTRO



Illustration 38 – Alistro, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25).

a) Profil Nord



Illustration 39 – Alistro, Morphologie au Nord de la plage (ROL/BRGM, à gauche 02/10/2012, à droite 18/10/2017).

Le profil Nord d'Alistro se caractérise par :

- un premier cordon dunaire d'altitude relativement importante (+3 à +3.5 m NGF) puis un second cordon dunaire plus ancien et plus élevé (+4.6 m NGF) au niveau de l'origine du profil ;
- une plage aérienne d'une dizaine de mètres de largeur avec une pente assez forte de l'ordre de 5 %, et une berme généralement présente (Illustration 39) ;
- une avant-plage modérément pentue, en moyenne 1.5 % avec une barre sous-marine peu développée et très proche du trait de côte bas (la crête culmine à -0.5 m NGF) ;
- plus au large, le profil présente une pente moyenne de l'ordre de 1 % (Illustration 40).

Les irrégularités bathymétriques entre 630 et 1200 m vers le large résultent de la présence de l'herbier de posidonies et de blocs rocheux.

Bilan du profil Nord d'Alistro

Entre les 2 campagnes de mesures (2013 – 2017), la plage aérienne et l'avant-plage (zone située entre 2 et -1.5 m/ NGF) sont **fortement érodées**. Visible en 2013, la berme est absente en 2017 et le **trait de côte bas recule de 25 m environ**.

Le cordon dunaire n'est pas affecté par cette érosion. Le profil retrouve vers le large la configuration enregistrée lors des campagnes antérieures.



Illustration 40 – Alistro, Evolution du profil Nord.

b) Profil Sud



Illustration 41 – Alistro, Morphologie au Sud de la plage (ROL/BRGM, 18/10/2017).

Le profil Sud d'Alistro se caractérise par :

- un cordon dunaire un peu moins développé qu'au nord, avec une crête du cordon à environ la cote +3 m NGF ainsi que des entailles d'érosion du pied de dune (+2 m NGF). Observées en 2009, ces dernières sont des témoins d'épisodes de tempêtes d'intensité très importante à l'échelle historique, et dans ce cas probablement celle du 27-28 novembre 2008 qui a atteint la côte orientale (Stépanian *et al.*, 2011c) ;
- une plage aérienne nettement plus large qu'au nord (Illustration 41) avec une berme peu marquée ;
- une pente moyenne de l'ordre de 1.5 % vers le large (Illustration 42).

Bilan du profil Sud d'Alistro

Entre les 2 campagnes (2013 – 2017), l'avant-plage est marquée par une **assez forte érosion** et un **recul du trait de côte bas de plusieurs mètres**. Une berme plus haute est cependant constatée sur une plage aérienne plus étroite.

A environ 100 m de la tête de profil, sur l'avant plage, la **tendance à l'érosion s'inverse** et une première barre sous-marine apparait. A environ 250 m, une seconde barre sous-marine déjà observée en 2013 semble s'être déplacée de 20 m vers le large. Depuis cette seconde barre sous-marine jusque vers 500 m vers le large, le profil est marqué par une accrétion.

Cette évolution résulte probablement d'une migration longshore des barres sous-marines en croissant.



Illustration 42 – Alistro, Evolution du profil Sud.

c) Levés longitudinaux

• Evolution du trait de côte bas

Entre 2015 et 2017, la position du trait de côte bas présente une grande alternance de secteurs en avancée et de secteurs en recul de plusieurs mètres (parfois > 8 mètres). Cette évolution récente est probablement en lien avec la dynamique des barres sous-marine dont la forte variabilité interannuelle est très forte (Illustration 43). La tendance globale est cependant à l'accrétion (+1 m en moyenne).

Depuis le début des suivis, la tendance d'évolution globale est homogène à l'échelle du site. Elle se caractérise par un recul modéré (< 1m, Illustration 44). Cependant, les variations présentent une forte amplitude (13 m en moyenne, jusqu'à plus de 30 m à l'extrémité Nord en lien avec la divagation de l'embouchure) tels qu'en témoigne l'évolution récente 2015 - 2017.

• Evolution du trait de côte haut

Entre 2015 et 2017, le trait de côte haut connaît une avancée moyenne de 3 m. Seule une zone particulière subit un recul important pouvant être attribué à l'activité hivernale d'un ruisseau situé en arrière (Illustration 45).

Depuis le début des suivis, le taux d'évolution est globalement nul et les tendances évolutives interannuelles sont beaucoup plus homogènes sur l'ensemble du linéaire (Illustration 46).

a) Conclusions

Le site d'Alistro présente depuis une dizaine d'années **une grande variabilité spatiale et temporelle** (alternance de phases d'érosion et d'accrétion, alternance de secteurs en érosion et de secteurs en accrétion) **liée à la dynamique des barres d'avant-côte, à la dérive littorale et aux nombreuses embouchures**.

Alors que les mesures récentes confirment la complexité du fonctionnement de ce système de plage, les taux d'évolution calculés depuis le début des suivis **masquent cette variabilité**. Ainsi, depuis le début des suivis la plage d'Alistro se caractérise par un **recul global moyen de -0.5 m/an**.

Recommandations et perspectives

L'augmentation de la fréquence des suivis notamment post-tempête ainsi que l'acquisition de mesures en 3 dimensions permettraient d'améliorer la compréhension du fonctionnement de ce système de plage caractérisé par les barres sous-marines, d'affiner le diagnostic de sa sensibilité à l'érosion et d'améliorer les prévisions.

Site de Alistro Evolution récente du trait de côte (2015-2017)



Illustration 43 – Alistro, Evolution récente du trait de côte bas.

Site de Alistro Taux d'évolution du trait de côte de 2002 à 2017



Illustration 44 – Alistro, Taux d'évolution du trait de côte bas.

Site de Alistro Evolution récente du pied de dune (2015-2017)



Illustration 45 - Alistro, Evolution récente du trait de côte haut.
Site de Alistro Taux d'évolution du pied de dune de 2002 à 2017



Illustration 46 – Alistro, Taux d'évolution du trait de côte haut.

3.1.6. Etang de Palu

Le site de Palu est suivi dans le cadre du ROL depuis 2002 avec 2 profils et les traits de côte haut et bas (Illustration 47).

Les campagnes antérieures à celle de 2017 ont été réalisées en 2013 pour les profils et en 2015 pour les traits de côte.

Ce site est caractérisé par la présence d'un étang, séparé du domaine marin par une flèche sableuse ouverte au sud.



Illustration 47 – Etang de Palu, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25).

a) Profil Nord



Illustration 48 – Etang de Palu, Morphologie au Nord de la plage (ROL/BRGM, 23/10/2017).

Le profil Nord de Palu se caractérise par une pente importante (15%) et par :

- un cordon dunaire assez large (environ 110 m) et d'altitude maximale de 2 m ;
- une plage aérienne assez étroite avec une berme bien formée (Illustration 48) ;
- une avant-plage (0 à -4 m) avec un petit bourrelet sableux à environ 160 m et une barre sousmarine bien formée (environ 1,5 m) à environ 270 m de l'origine du profil ;
- la partie marine plus au large est parfaitement régulière, avec une pente douce inférieure à 1 %.

Ce profil se caractérise par une dynamique importante mais des traits morphologiques constants avec une ou deux barres sous-marines (Illustration 49).

Bilan du profil Nord de l'Etang de Palu

Entre les 2 campagnes (2013 – 2017), la plage aérienne et l'avant plage subissent une **érosion** relativement importante avec une un recul de -5 m du trait de côte bas.

Alors qu'en 2013, le profil présente une seule barre sous-marine à 250 m vers le large, une nouvelle barre apparaît à 150 m et la seconde recule d'une cinquantaine de mètres atteignant d'ailleurs sa position la plus au large depuis le début des mesures (325 m environ vers le large).

Le grand sillon d'avant barre présente également sa position la plus basse observée sur ce profil. Un creux apparait entre 450 m et 800 m au large. Le profil montre une morphologie très marquée avec une grande variabilité.



Illustration 49 – Etang de Palu, Evolution du profil Nord.

b) Profil Sud



Illustration 50 – Etang de Palu, Morphologie au Sud de la plage au niveau du grau et de la flèche sableuse (ROL/BRGM, 23/10/2017).

Le profil Sud de Palu se caractérise par :

- un cordon dunaire qui atteint la cote +2 m NGF (Illustration 50) ;
- une plage aérienne assez étroite avec parfois la présence de feuilles mortes de posidonie ;
- une pente forte de l'avant-plage (de l'ordre de 9 %, Illustration 51) et des petites barres sousmarine dont la proximité du trait de côte bas certaines années empêche le levé bathymétrique des petits fonds.

Au-delà de -6 m de profondeur, le signal bathymétrique est très chaotique en raison de la présence de l'herbier de posidonies. La grande variabilité n'est donc pas significative d'évolution géomorphologique.

En raison d'un problème technique, la partie topographique du profil n'a pas pu être traitée en 2017.

Bilan du profil Sud de l'Etang de Palu

Pour rappel, seule la bathymétrie est disponible pour la campagne 2017.

Entre les 2 campagnes (2013 – 2017), le seul changement notable concerne l'apparition ou le recul d'une barre sous-marine à environ 150 m vers le large. Le reste du profil bathymétrique est stable.



Illustration 51 – Etang de Palu, Evolution du profil Sud.

c) Levés longitudinaux

Evolution du trait de côte bas

L'évolution récente (2015 – 2017) est marquée par un recul du trait de côte bas sur toute la partie Nord de la plage. Le Sud est plutôt en accrétion sauf à l'extrémité de la flèche qui est très mobile (Illustration 52).

Depuis le début des suivis, l'évolution de la position du trait de côte bas est plutôt stable et homogène à l'échelle du site, ce qui est particulier pour la plaine orientale et qui témoigne d'une bonne capacité de résilience. Des alternances spatiales et temporelles d'avancées et de reculs sont tout de même constatées (Illustration 53). Seule l'extrémité de la flèche se distingue de cette stabilité avec une tendance à l'érosion et les plus grandes variations (jusqu'à 26 m).

• Evolution du trait de côte haut

Les évolutions du pied de dune sont beaucoup plus homogènes que celles du trait de côte bas avec parfois un déphasage. Elles résultent des évènements les plus énergétiques par exemple : recul moyen du pied de dune de -4 m qui a pu localement dépasser -10 m, sur la période 2008-2009.

L'évolution récente (2015 – 2017) se caractérise par une avancée massive du pied de dune (jusqu'à 20 m) probablement due à un rééquilibrage après le recul généralisé constaté en 2015. Ce constat témoigne de la capacité de résilience importante de cette plage (Illustration 54).

Le taux d'évolution du pied de dune est similaire à celui du trait de côte avec une tendance à la stabilité (voire l'accrétion) au nord et une érosion à l'extrémité de la flèche sableuse (Illustration 55).

d) Conclusions

Alors qu'entre 2013 et 2017, l'évolution du profil Sud a été faible, celle du profil Nord a été beaucoup plus importante avec de développement d'un système à double barres sous-marines.

Le site de l'étang de Palu présente deux comportements distincts :

- au nord une stabilité relative voire une accrétion (+1m/an) ;
- au sud une érosion d'autant plus marquée à proximité du grau en lien avec sa divagation et les actions entreprises pour le stabiliser (jusqu'à -2 m/an). Alors que l'érosion de la flèche s'était stabilisée en 2011, elle reprend en 2012 et continue jusqu'en 2017 malgré le dépôt artificiel probable de sable.

La position du trait de côte bas se caractérise par une **variabilité temporelle importante** (reculs et avancées qui peuvent atteindre 20 m entre 2 campagnes). Cependant, la plage semble posséder une relativement bonne capacité de récupération comme en témoignent les mesures réalisées après la période particulièrement érosive de l'hiver 2008/2009.

Recommandations et perspectives

Il est préconisé de maintenir un suivi régulier sur le long terme, en particulier à l'extrémité de la flèche qui reste vulnérable à l'érosion marine.

Site de l'étang de Palu Evolution récente du trait de côte (2015-2017)



Illustration 52 – Etang de Palu, Evolution récente du trait de côte bas.

Site de l'étang de Palu Taux d'évolution du trait de côte de 2002 à 2017



Illustration 53 – Etang de Palu, Taux d'évolution du trait de côte bas.

Site de l'étang de Palu Evolution récente du pied de dune (2015-2017)



Illustration 54 – Etang de Palu, Evolution récente du trait de côte haut.

Site de l'étang de Palu Taux d'évolution du pied de dune de 2002 à 2017



Illustration 55 – Etang de Palu, Taux d'évolution du trait de côte haut.

3.1.7. Lido de la Marana

Le site du Lido de la Marana est suivi depuis 2002 avec 2 profils et les traits de côte haut et bas (Illustration 57).

Ce site représentant environ 15 km de linéaire de plage, est situé sur un lido qui sépare l'étang de Biguglia de la mer. Il est caractérisé par une largeur de plage de l'ordre de 15 m ainsi que par un cordon dunaire de faible altitude qui peut être urbanisé ou naturel et non aménagé ou naturel avec des aménagements limitant la fréquentation ainsi que les effets néfastes du piétinement (Illustration 56).



Illustration 56 – Lido de la Marana, Morphologie de différents secteurs naturels et aménagés (ROL/BRGM, 16/10/2017).

LIDO_DE_LA_MARANA



Illustration 57 – Lido de la Marana, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25).

a) Profil Nord

Le profil Nord du Lido de la Marana (San Damiano) se caractérise par (Illustration 58) :

- des morphologies de barres sous-marines en croissants les plus importantes du littoral corse.
 La barre externe a une amplitude crête-à-creux d'environ 3 m et culmine à la cote -3,5 m/NGF ;
- une plage aérienne de 20 m de large environ ;
- un cordon dunaire qui culmine à +2,5 m/NGF
- une amplitude des évolutions de l'ordre de 1 à 2 m mais qui peuvent atteindre 3 m au niveau des barres sous-marines.

Bilan du profil Nord du Lido de la Marana

Entre les 2 campagnes (2013 - 2017), une **légère érosion** de la plage aérienne et de l'avantplage est constatée avec un **recul du trait de côte bas de 2 m**. Une berme s'est développée et la barre sous-marine s'est aplatie, s'est élargie (pic de 75 m) et a reculé d'une cinquantaine de mètres.



Illustration 58 – Lido de la Marana, Evolution du profil Nord.

b) Profil Sud

Le profil au niveau du CCAS présente des morphologies sous-marines identiques à celles de San Damiano, mais d'amplitude réduite :

- la barre externe est très symétrique et présente une crête arrondie. Elle est localisée à environ 400 m de la tête de profil ;
- la barre interne, moins développée, présente un flanc interne beaucoup plus pentu ;
- la plage aérienne est plus large qu'au niveau du profil nord (environ 75 m), avec une berme marquée en 2013 par rapport à 2012 (Illustration 59).

Bilan du profil Sud du Lido de la Marana

Entre les 2 campagnes (2013 et 2017), la plage aérienne et l'avant-plage sont soumises à une **érosion** avec un **recul du trait de côte bas de plus de 5 m**. Les barres internes et externes reculent d'une cinquantaine de mètres. Hormis au niveau des barres sous-marines où l'amplitude des évolutions atteint 5 m, le profil est globalement stable au-delà de -5 m/NGF (Illustration 59).



Illustration 59 – Lido de la Marana, Evolution du profil Sud.

c) Levés longitudinaux

• Evolution du trait de côte bas

Les mesures de 2016 et 2017 confirment la forte variabilité spatiale et temporelle caractéristique des sites de la Plaine Orientale. La tendance d'évolution en 2017 est au recul avec -2 m en moyenne (Illustration 60).

Le bilan depuis le début des suivis (2002-2017) laisse apparaitre une zone centrale soumise à l'érosion et aux extrémités une stabilité relative. Cependant, ce constat ne permet pas de mettre en évidence une dynamique claire du trait de côte bas probablement liée aux interactions complexes entre morphodynamique sous-marine et hydrodynamique (Illustration 61).

Il est à noter que ce site présente les variations du trait de côte bas les plus importantes avec 20 m de moyenne et un maximum à 50 m.

• Evolution du trait de côte haut

Depuis le début des suivis, l'évolution du trait de côte haut est plus homogène et en moyenne plus faible que celle du trait de côte bas. Le recul du pied de dune résulte d'évènements suffisamment énergétiques tel que ce fut le cas entre 2008 et 2009 et entre 2011 et 2012 où le recul est généralisé.

Entre 2009 et 2011, le pied de dune bénéficie d'une avancée généralisée sur l'ensemble du site mettant en évidence une bonne capacité de résilience.

L'évolution récente montre une nette tendance à l'accrétion (+3,5 m en moyenne, Illustration 63) mais le taux d'évolution calculé depuis le début des suivis est simplement positif (voire nul). Deux zones subissent par ailleurs un recul chronique (> 1 m/an, Illustration 62) :

- Au Sud de la résidence Marana beach au centre de l'Etang de Biguglia ;
- Au Nord du lotissement Marininca au Sud de l'Etang de Biguglia.

a) Conclusions

La dynamique géomorphologique du système plage du Lido de la Marana est caractérisée par une **grande variabilité temporelle et spatiale** liée à la dynamique des barres sous-marines en forme de croissant qui sont les plus développées de Corse (Balouin *et al.*, 2009 ; Stépanian *et al.*, 2011c). Elles relèvent d'un modèle classique : migration des barres vers la côte en conditions de beau temps, et vers le large sous l'effet des fortes tempêtes (Illustration 64). Les vitesses de déplacement peuvent atteindre plusieurs dizaines de mètres par an.

Malgré des évolutions saisonnières contrastées et une sensibilité importante à des événements de tempêtes, les suivis mettent en évidence une **importante capacité de résilience** du lido de la Marana (probablement grâce à l'important volume sableux stocké dans les barres sousmarines) et une **évolution à long terme modérée**.

Malgré les suivis longs termes sur ce site (y compris la disponibilité de données LIDAR) et compte tenu de la forte variabilité géomorphologique, les mesures sont fragmentaires et insuffisantes afin d'améliorer la dynamique hydro-sédimentaire de ce système de plage et d'identifier les interactions avec l'évolution du trait de côte.

Recommandations et perspectives

Dans le cadre du projet INTERREG MAREGOT (2017-2020), un système de caméra vidéo a été installé au nord du Grau de l'étang de Biguglia afin de suivre l'évolution de ce site et d'améliorer la compréhension de son fonctionnement notamment pour la dynamique des barres sousmarines.



Site du Lido de la Marana Evolution récente du trait de côte (2016-2017)

Illustration 60 – Lido de la Marana, Evolution récente du trait de côte bas.





Illustration 61 – Lido de la Marana, Taux d'évolution du trait de côte bas.

Site du Lido de la Marana Taux d'évolution du pied de dune de 2002 à 2017



Illustration 62 – Lido de la Marana, Taux d'évolution du trait de côte haut.

Site du Lido de la Marana Evolution récente du pied de dune (2016-2017)



Illustration 63 – Lido de la Marana, Evolution récente du trait de côte haut.



Illustration 64 – Lido de la Marana, Système hydro-sédimentaire à double barre.

3.2. SITES SENSIBLES

En 1999, à la demande du Conseil Général de la Haute-Corse, deux sites d'observation du littoral ont été implantés sur le secteur de Campoloro : le premier au nord du port de Campoloro et le second au sud. En 2002, ces deux sites ont été intégrés au réseau financé par l'OEC. Les objectifs sont les suivants :

- <u>site Campoloro Nord</u> : suivi de l'évolution de l'érosion importante affectant le secteur en lien avec la perturbation du transit sédimentaire par le port de Taverna ;
- <u>site Campoloro Sud</u> : suivi de l'évolution de la zone d'accrétion en lien avec la perturbation du transit sédimentaire par le port de Taverna.

Pour chacun de ces 2 sites, deux profils de plage sont suivis annuellement depuis 2000. En 2002, a débuté le suivi longitudinal des positions des traits de côte haut et bas.

Suite à une nouvelle demande du Conseil Général de la Haute-Corse, deux autres suivis ont démarré à Calvi en 2000 et Porticciolo en 2002. Les objectifs des suivis sont les suivants :

- <u>site de Calvi</u> : suivre les évolutions postérieures aux opérations de protection contre l'érosion marines (rechargement, épis et brise-lame) ;
- <u>site de Porticciolo</u>: constat et diagnostic de l'érosion de la plage menaçant de dégrader la route départementale située sur le cordon dunaire.

Depuis 2002, les suivis de profils et des traits de côte sont réalisés sur les sites de Santa-Giulia, Sagone, Portigliolo à l'initiative de l'OEC et sur le site Tavignano à l'initiative du Conseil Général de la Haute-Corse. Les objectifs des suivis sont les suivants :

- <u>sites de Santa-Giulia et de Sagone</u> : évolution géomorphologique en contexte de cordon dunaire entièrement aménagé ;
- site de Portigliolo : évolution du site en bordure de l'aérodrome ;
- <u>site du Tavignano</u> : évolution d'un site à tendance érosive présentant des aménagements et des enjeux économiques.

3.2.1. Campoloro

Le site de Campoloro est suivi dans le cadre du ROL depuis 2003 avec 4 profils et les traits de côte haut et bas. Les campagnes antérieures à celle de 2017 ont été réalisées en 2013 pour les profils et en 2015 pour les traits de côte.

Sur le littoral de Campoloro, deux secteurs au nord et au sud sont séparés par le port de Taverna qui perturbe le transit sédimentaire naturel (dérive littorale orientée du Sud vers le Nord). Son édification en 1972 a fortement modifié la dynamique côtière locale. L'impact de cette infrastructure sur l'évolution des plages adjacentes présente des lacunes de connaissances.

a) Campoloro Nord

Le secteur situé au Nord du port de Taverna est compris entre Vanga di l'Oru au nord et le village CCAS de Talasani au sud. Il se caractérise par des enjeux plus ou moins proches de la plage avec notamment le secteur de Moriani qui est particulièrement vulnérable à l'érosion côtière (Illustration 65 et Illustration 66).



Illustration 65 – Campoloro Nord, Présence de falaises d'érosion en haut de plage, apparition de galets au Nord du port de Taverna (ROL/BRGM, 17/10/2017).

Les suivis réalisés mettent en évidence une érosion au nord du port, marquée par une disparition progressive du sable fin laissant apparaître par endroit des galets. Les laisses de haute-mer ainsi que les falaises d'érosion du haut de plage témoignent de l'action érosive des vagues.

La présence de feuilles mortes de posidonies en bas de plage joue partiellement un rôle protecteur contre l'érosion en atténuant l'effet des vagues (Illustration 65).

Cette problématique d'érosion marine a induit plusieurs opérations :

- Aménagement d'épis en géotextiles (Illustration 66) ;
- Edification d'enrochements ;
- Rechargements de plage.

Les 2 profils suivis sur le site de Campoloro Nord sont localisés au droit (Illustration 67) :

- du camping de Merendella, dans le secteur le plus touché par l'érosion;
- de la résidence « Alba Serena », à l'extrémité nord de la zone concernée par les phénomènes d'érosion.

En 2013, compte tenu des mauvaises conditions météorologiques lors de la campagne de mesures, la continuité des profils topographiques et bathymétriques n'a pu être effectuée.



Illustration 66 – Campoloro Nord, Morphologie et aménagements sur plusieurs secteurs de la plage (ROL/BRGM, 17/10/2017).





Illustration 67 – Campoloro Nord, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25).

• Profil de Merendella

Le profil de Merendella se caractérise par (Illustration 68) :

- une plage aérienne relativement étroite (30 m) avec une berme généralement peu marquée et relativement stable avec des évolutions dont l'amplitude ne dépassent pas 2m et qui fait régulièrement l'objet de travaux de terrassement ;
- une avant-plage marquée par une barre sous-marine (crête à -1m/NGF) peu importante avec une pente moyenne de 1.5 %

Entre -5 et -8 m/NGF, le signal bathymétrique chaotique résulte d'affleurements rocheux et d'herbiers de posidonies. La variabilité du signal n'est donc pas représentative d'évolutions géomorphologiques.

Bilan du profil de Merendella de Campoloro Nord

Entre les 2 campagnes (2013 – 2017), le profil est plutôt stable avec un léger transfert sédimentaire depuis le haut vers le bas de plage. Il se trouve dans sa configuration la plus basse depuis le début des suivis ce confirme un déficit sédimentaire significatif sur ce secteur.



Illustration 68 – Campoloro Nord, Evolution du profil Sud (Merendella).

Profil de Alba Serena

Le profil d'Alba-Serena se caractérise par (Illustration 69) :

- un cordon dunaire très étroit, peu élevé (environ 2.5 m/NGF) et marqué par plusieurs cicatrices d'anciennes entailles d'érosion marines ;
- une plage aérienne large d'environ 30 m avec une berme plus ou moins marquée suivant les années ;
- une avant-plage marquée par une barre sous-marine peu ample (crête à -1 m NGF) ;
- l'amplitude des évolutions est maximale au niveau de la plage aérienne et de l'avant-plage mais reste modérée de l'ordre de 2 m. Elle est faible sur le reste du profil (cf. enveloppe min-max).

Entre -2 et -20 m/NGF de profondeur, le signal bathymétrique est perturbé en raison de la présence de roches et de posidonies. La variabilité du signal n'est pas représentative d'évolutions géomorphologiques.

Bilan du profil Alba Serena de Campoloro Nord

Entre les 2 campagnes (2013 - 2017), **la plage aérienne et l'avant-plage ont été érodées** jusqu'à environ 125 m vers le large de quelques dizaines de centimètres (50 cm maximum, à noter un gap de mesures en 2013 entre 75 et 100 m vers le large). Le profil se trouve dans une configuration intermédiaire depuis le début des suivis en 2003.



Illustration 69 - Campoloro Nord, Evolution du profil Nord (Alba-Serena).

b) Levés longitudinaux

Evolution du trait de côte bas

La période de 2015 à 2017 est caractérisée par une avancée moyenne de 2 m bien que très hétérogène comme bien souvent sur ce secteur (Illustration 70).

Même s'il existe des alternances spatiales et temporelles tel que c'est souvent le cas pour la plaine orientale, certaines périodes sont marquées par des forts reculs quasi généralisés du trait de côte bas : 2002-2003 (recul moyen de -4 m), 2009-2010 (recul moyen de -7 m) et 2012- 2013 (recul moyen de -3 m). Chacune de ces périodes ont été suivies par des périodes d'avancée généralisée mais d'importance moindre.

Il en résulte un bilan sédimentaire négatif depuis le début des suivis (2002-2017). En particulier en face et au sud de Moriani-plage, le taux d'érosion dépasse par endroit -1 m/an (Illustration 71).

Il est à noter que plusieurs zones (notamment la zone urbanisée de Moriani-plage) font l'objet de rechargements de sable annuels. Les campagnes de mesures annuelles ayant généralement lieu après ces rechargements et la méconnaissance des volumes réellement apportés complexifient l'interprétation de l'incidence de ces rechargements sur l'évolution à moyen terme du trait de côte.

C'est pourquoi, compte tenu des enjeux présents et des moyens mis en œuvre (épis, digues, big bag, rechargement de plage), un système de caméra va être mis en place dans le cadre du projet INTERREG MAREGOT afin de suivre l'évolution géomorphologique du littoral et d'améliorer la compréhension des processus qui en sont à l'origine.

• Evolution du trait de côte haut

Les observations concernant l'évolution du pied de dune restent difficiles sur ce secteur en raison d'un haut de plage souvent urbanisé. Le suivi interannuel permet quand même d'observer l'impact que peut avoir un évènement fortement énergétique comme celui de novembre 2008 sur le haut de plage avec un recul du pied de dune observé entre 2008 et 2009 en moyenne de -3 m mais qui peut atteindre localement -15 m notamment proche du secteur d'Alba Serena (**). L'évolution entre 2009 et 2010 montre que le système possède une bonne capacité de récupération puisque le pied de dune avance du même ordre de grandeur.

L'évolution récente est assez fine mais laisse malgré tout apparaitre deux secteurs : le Nord plutôt en accrétion et le Sud plutôt en érosion. La tendance globale est à l'accrétion avec une avancée moyenne de 1.5 m (Illustration 73).

Le bilan 2002-2017 confirme la tendance du trait de côte avec un recul du linéaire à partir de Moriani-plage (Illustration 72). Il est toutefois à noter une zone en recul majeur et constant depuis 2013 à l'extrême Nord de la zone d'étude. Il s'agit d'une zone humide bordant l'embouchure d'une rivière.
Site de Campoloro Nord Evolution récente du trait de côte (2015-2017)



Illustration 70 – Campoloro Nord, Evolution récente du trait de côte bas.

Site de Campoloro Nord Taux d'évolution du trait de côte de 2002 à 2017



Illustration 71 – Campoloro Nord, Taux d'évolution du trait de côte bas.

Site de Campoloro Nord Taux d'évolution du pied de dune de 2002 à 2017



Illustration 72 – Campoloro Nord, Taux d'évolution du trait de côte haut.

Site de Campoloro Nord Evolution récente du pied de dune (2015-2017)



Illustration 73 - Campoloro Nord, Evolution récente du trait de côte haut

c) Campoloro Sud

Le site de Campoloro Sud au sud du port de Taverna est caractérisé par une large plage favorisant ainsi le développement de l'environnement dunaire dû au blocage des sédiments par le port.

La largeur de cette plage rétrécie vers le sud jusqu'au secteur de Prunete où la dune disparait avec la présence d'enjeux très exposés aux phénomènes d'érosion et de submersion marines.

D'importants dépôts de feuilles mortes de posidonies peuvent être présents sur la plage comme lors des mesures réalisées le 13 octobre 2017 limitant ainsi l'impact des vagues. (Illustration 76).

Deux profils sont suivis sur ce site depuis 2003 (Illustration 74) : un profil proche de la digue sud du port de Campoloro et un profil au Sud du secteur au niveau de Prunete.





Illustration 74 – Campoloro Sud, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25).

• Profil de la Digue Sud du port

Le profil de la Digue Sud du port se situe dans la zone de blocage de la dérive littorale orientée sud-nord.

Il se caractérise par (Illustration 75) :

- une plage aérienne large avec une morphologie de l'arrière-plage tributaire de la présence du ruisseau de Taverna ;
- une pente très forte de l'ordre de 15% ;
- une avant-plage avec une pente moyenne de 1.5 % marquée par une barre sous-marine symétrique située à 300 m vers le large environ (crête à -2 m/NGF) ;
- une zone d'affleurement rocheux et d'herbiers à partir de 400 m vers le large ;
- l'amplitude des évolutions est très importante (jusqu'à 8 m) et maximale pour la plage aérienne. Elle est plus modérée sur le reste du profil (< 3 m).

Bilan du profil de la Digue Sud du port

Entre les 2 campagnes (2013 et 2017), la plage aérienne subit une **érosion** (creusement d'un sillon) mais reste marquée par une **importante berme** probablement liée à la présence d'une banquette de posidonie.

Le **trait de côte bas a légèrement avancé** (~ 1m). Le profil se trouve globalement dans une configuration intermédiaire depuis le début des suivis. La barre sous-marine s'est déplacée vers le large



Illustration 75 - Campoloro Sud, Evolution du profil Nord (profil de la Digue-Sud).

Profil de Prunete



Illustration 76 – Campoloro Sud, banquettes de posidonie, bermes, et falaises dunaires sur différents secteurs du Sud de la plage (ROL/BRGM, 17/10/2017).

Le profil de Prunete se caractérise par (Illustration 76) :

- une plage aérienne large, faiblement pentue avec une berme développée ;
- une avant-plage faiblement pentue (en moyenne 1.8 %) avec un système à deux barres sousmarines : une barre externe à environ 200 m vers le large (crête à environ -3 m/NGF), et une barre interne d'ampleur moindre (-1 m/NGF);
- l'amplitude des évolutions est maximale (4 m) au niveau de l'avant-plage jusqu'à des profondeurs de -5 m/NGF en lien avec la mobilité de la barre sous-marine interne.

Une zone d'affleurements rocheux et d'herbiers perturbe le signal bathymétrique entre -10 et -15 m/NGF et la variabilité qui en résulte n'est pas représentative d'évolutions géomorphologiques (Illustration 77).

Bilan du profil de Prunete

Entre les deux campagnes (2013 – 2017), la plage aérienne est globalement **stable**. L'absence de mesures en 2013 ne permet pas de conclure sur l'évolution de la partie proximale de l'avantplage (barre interne). En revanche, la barre externe s'est déplacée de 75 m environ vers le large avec un sillon d'avant barre très marqué. Le profil est (hormis au niveau de cette barre externe) dans sa configuration la plus basse depuis le début des suivis.



Illustration 77 - Campoloro Sud, Evolution du profil Sud (Prunete).

d) Levés longitudinaux

L'évolution du trait de côte dans ce secteur est étroitement liée à la présence du port qui interrompt totalement ou partiellement la dérive littorale orientée sud-nord.

• Evolution du trait de côte bas

L'évolution récente se caractérise par une tendance au recul bien que très contrastée (évolution moyenne : -1.5 m). Deux zones se distinguent : le Sud du port avec une avancée de 8 m et le Nord de Prunete en net recul (Illustration 78).

Ce schéma évolutif peut sans doute être attribué à la dynamique des barres sédimentaires immergées.

On distingue deux zones dont les comportements peuvent diverger au cours des périodes observées :

au Sud du port, en amont-transit de la digue ;

l'extrémité sud.

Suivant la période observée, des phénomènes de basculement de plage avec une avancée au nord et un recul au sud (2003-2004 par exemple) ou l'inverse (2004-2005) sont constatés. Ils montrent que le transit sédimentaire peut varier au cours du temps avec tantôt un transit plus important orienté vers le Nord et tantôt plus important vers le Sud à mettre en lien avec les conditions hydrodynamiques de l'année écoulée.

Au-delà de ces fluctuations interannuelles, l'évolution générale du premier kilomètre au Sud du port est clairement marquée par une avancée avec un taux d'évolution pouvant dépasser 1 m/an. En continuant vers le Sud sur le secteur de Prunete, l'effet de barrage sédimentaire du port s'estompe et les évolutions se font plus faibleset montrent un léger recul (Illustration 79).

Il est important de mentionner que l'amplitude d'évolution du trait de côte la plus importante est identifiée à proximité de la digue sud du port qui joue un rôle certain dans ces évolutions. La variation depuis 2002 dépasse par endroit 30 m attestant du caractère instable de la zone d'accrétion accolée au port.

• Evolution du trait de côte haut

Le taux d'évolution de la position du pied de dune est cohérent avec les observations faites sur la position du trait de côte avec une avancée significative de l'environnement dunaire au sud de la digue et une stabilité relative sur l'extrémité sud du site (Illustration 80). L'évolution récente entre 2015 et 2017 montre le même schéma avec d'un côté, une accrétion allant jusqu'à 16 m proche de la digue et de l'autre côté, une stabilité apparente au Sud (Illustration 81).

Site de Campoloro Sud Evolution récente du trait de côte (2015-2017)



Illustration 78 – Campoloro Sud, Evolution récente du trait de côte bas.

Site de Campoloro Sud Taux d'évolution du trait de côte de 2002 à 2017



Illustration 79 – Campoloro Sud, Taux d'évolution du trait de côte bas.

Site de Campoloro Sud Taux d'évolution du pied de dune de 2002 à 2017



Illustration 80 – Campoloro Sud, Taux d'évolution du trait de côte haut.

Site de Campoloro Sud Evolution récente du pied de dune (2015-2017)



Illustration 81 – Campoloro Sud, Evolution récente du trait de côte haut.

e) Synthèse sur Campoloro Nord et Sud

Le port de Taverna sépare deux secteurs aux évolutions géomorphologiques différentes :

- au Nord : la plage est soumise à une érosion chronique (faible largeur, micro-falaise) entre Merendella jusqu'au front de mer de Moriani. Cette érosion est d'autant plus importante à la suite de fortes tempêtes (2008-2009 : recul du trait de côte quasi-général) mais également au cours d'hivers plus cléments (2009-2010 par exemple). Les opérations entreprises de protection contre l'érosion (reprofilages et rechargement de plage) compliquent l'interprétation des évolutions (sud de Moriani par exemple). Les épis en géotextile ont une efficacité de protection certaine au droit du camping de Merendella mais contribuent à perturber le transit sédimentaire et amplifier la problématique érosion en aval de la dérive littorale résultante (ici sud-nord).
- au Sud : l'accrétion de la plage est marquée par des variations saisonnières (au droit de Prunete notamment) avec des alternances de phases d'accrétion et d'érosion (constat 2017 par exemple). Ce secteur en amont de la dérive littorale sud-nord a bénéficié du piégeage par le port (particulièrement visible sur la période 1948-1996 – avancée du trait de côte de plus de 100 m - Delpont et Oliveros, 1999).

A l'issue de la campagne de 2017, l'érosion de l'avant-plage (< - 5 m NGF) est constatée sur l'ensemble des profils ainsi qu'une une migration vers le large de la barre externe

f) Conclusions sur Campoloro Nord et Sud

Les littoraux adjacents au port de Taverna, et leur évolution morphologique à moyen-terme sont caractérisés par :

- une grande variabilité saisonnière avec des phases d'érosion et d'accrétion significatives et une ampltiude de plage active considérable pour la Corse ;
- une vulnérabilité accrue à l'érosion marine, qui malgré des phases d'accrétions importantes présente encore des marques d'érosion du pied de dune et de la berme ainsi qu'un déficit sédimentaire de la plage sous-marine ;
- une relative stabilité à moyen-terme de l'avant-plage qui bénéficie probablement de la protection des herbiers de posidonies dissipant une partie de l'énergie des vagues lors des tempêtes.

L'évolution du site de Campoloro a été fortement perturbée par les actions anthropiques :

- la construction du port a perturbé le transit sédimentaire en interrompant partiellement voire totalement la dérive littorale sud – nord avec pour conséquences une accrétion au sud et une amplification de l'érosion au nord ;
- les opérations de protection contre l'érosion marine ont amplifié les phénomènes d'érosion en aval de la dérive même si elles ont pu localement avoir une efficacité certaine de protection des enjeux (terrassements, construction d'ouvrages transverses);
- les reprofilages et rechargements de plage jouent également un rôle significatif sur l'évolution géomorphologique du système de plage pourtant encore mal identifié.

Recommandations et perspectives

L'augmentation de la fréquence des suivis ainsi que l'acquisition de données topobathymétriques en 3 dimensions sont nécessaires afin d'améliorer la compréhension du fonctionnement de ce système avec notamment la quantification de la perturbation de la dérive littorale.

L'analyse des évolutions passées doit se faire en lien avec le régime des vagues afin d'améliorer la compréhension des rôles respectifs des conditions hydrodynamiques et des infrastructures côtières.

3.2.2. Porticciolo

Sur le site de Porticciolo, un profil situé au Nord de la baie est suivi depuis 2001. Depuis 2008, deux profils supplémentaires ont été implantés : l'un au centre de la baie, l'autre dans la partie sud au niveau de l'ancienne zone portuaire (Illustration 82).

PORTICCIOLO



Illustration 82 – Porticciolo, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25).

a) Profil Nord

Le profil est implanté dans la partie nord de la plage, dans le secteur qui semblait, lors de l'installation du site, le plus touché par l'érosion. Son point de départ est positionné en bordure de la roselière, en arrière et en contrebas de la route départementale RD80, de manière à obtenir la topographie complète de la plage et de la route.



Illustration 83 – Porticciolo, Morphologie au nord de la plage, (ROL/BRGM, à gauche 04/06/2016, à droite 16/06/2017)

Le profil Nord de Porticciolo se caractérise par :

- une plage aérienne étroite de moins de 20 m de largeur en général marquée par la présence de banquettes de posidonie (Illustration 83) ;
- une avant-plage dont la pente est relativement régulière de l'ordre de 2% ;
- un trait de côte haut qui correspond au pied d'un ouvrage (route) et qui présente de ce fait une grande stabilité depuis le début des suivis ;
- une évolution générale faible depuis 2011 sans modification de ses caractéristiques morphologiques.

Les irrégularités bathymétriques entre 500 à 600 m correspondent à un affleurement rocheux ou plus vraisemblablement à un herbier de posidonies, ce qui n'est donc pas significatif d'évolution géomorphologique.

Bilan du profil Nord de Porticciolo

Entre les 2 campagnes (2016 et 2017), l'évolution est quasi nulle hormis à proximité directe du trait de côte bas où la banquette de posidonie s'est affinée et étalée (Illustration 84). Cette dynamique de la banquette a pour conséquence le lissage du profil et **l'avancée du trait de côte bas de plusieurs mètres**. Le trait de côte haut ne connaît pas d'évolution significative.



Illustration 84 – Porticciolo, Evolution du profil Nord.

a) Profil Centre



Illustration 85 – Porticciolo, Morphologie au Centre de la plage (ROL/BRGM, 16/06/2017).

Le profil Centre de Porticciolo se caractérise par (Illustration 86) :

- une plage aérienne avec un pente douce et une pseudo-berme qui atteint la cote +1 m NGF ;
- une avant-plage dont la morphologie est très régulière entre -2 et -12 m de profondeur et avec une pente douce (de l'ordre de 2%) jusqu'à 550 m au large ;
- une barre sous-marine de faible amplitude plus ou moins marquée (Illustration 85) ;
- une stabilité globale du haut de plage qui correspond au pied d'un ouvrage (route), sauf entre 2011 et 2012 où une banquette de posidonies avait été reconstruite de manière anthropique.

Comme au nord, la bathymétrie chaotique, entre -10 et -14 m de profondeur, résulte d'herbiers de posidonie et/ou de roches et n'est pas significative d'évolutions morphologiques.

Bilan du profil Centre de Porticciolo

Entre les 2 campagnes (2016 et 2017), l'évolution présente la **même tendance qu'au nord**. La banquette de posidonie présente une morphologie plus plane et le trait de côte bas s'est avancé de 3 mètres.

Les suivis mettent en évidence des évolutions saisonnières plus importantes que celles à long terme, ce qui augmente la vulnérabilité de la plage aux évènements tempétueux. Le **rôle de protection contre l'érosion marine joué par les banquettes de posidonie** est majeur pour ce site.



Illustration 86 – Porticciolo, Evolution du profil Centre.

b) Profil Sud



Illustration 87 – Porticciolo, Morphologie au Sud de la plage (ROL/BRGM, 16/06/2017).

Le profil Sud est implanté au droit des anciennes digues démantelées en 2007. Il se caractérise par :

- une plage aérienne large d'une quinzaine de mètres (Illustration 87) ;
- une avant-plage marquée par une petite barre sous-marine de très faible amplitude dans les petits fonds (-1 à -2 m) ;
- au-delà de 2 m de profondeur, le profil devient régulier, en pente douce (1,5%), et ce jusqu'à la profondeur de -11 m.

A environ 650 m au large, les affleurements rocheux et/ou herbiers perturbent le signal bathymétrique comme au nord et au centre.

Bilan du profil Sud de Porticciolo

Entre les 2 campagnes (2016 et 2017), la présence d'une grande quantité de feuilles mortes de posidonies sur la plage induit une **élévation du profil topographique avec une avancée du trait de côte bas** de 2 mètres (Illustration 88).

Il faut toutefois considérer l'extrêmement **grande variabilité et la sensibilité des banquettes aux « coups de mer »** mises en évidence sur ce site, grâce à un système de suivi vidéo implanté par le BRGM en partenariat avec la DDTM de Haute Corse (rapport BRGMRP-67632-FR).



Illustration 88 – Porticciolo, Evolution du profil Sud.

c) Levé longitudinaux

En raison de l'aménagement d'une route (remblais + ouvrage de protection) à la place du cordon dunaire, le trait de côte haut est stable depuis le début des suivis. C'est pourquoi, cet indicateur n'est pas mesuré et que seul le trait de côte bas (berme en général voire limite de la banquette posidonies) fait l'objet du suivi.

Entre les 2 campagnes (2016 et 2017), le trait de côte bas s'est avancé de manière particulièrement significative sur la moitié nord pouvant atteindre 10 m et plus modérée au sud de l'ordre de 2 m (Illustration 89). Cette évolution qui suit la tendance observée entre 2015 et 2016, est liée à la dynamique des banquettes de posidonie plus fines au nord (~ 10 cm) qu'au sud (> 50 cm avec une microfalaise).

De plus, depuis le début des suivis, l'évolution du trait de côte bas est toujours étroitement liée à la dynamique des banquettes de posidonies sur la plage dont l'amplitude moyenne des variations est de 19 m ce qui est considérable pour une plage de poche de Corse.

Le taux d'évolution calculé sur l'ensemble de la période depuis le début des suivis, masque la variabilité interannuelle liée à la posidonie. Il met en évidence un recul léger (< -0.5 m/an). A noter que le recul au sud de la plage, principalement dû au démantèlement du port en 2007, a entrainé un réalignement de la plage (Illustration 90).

d) Conclusions

Entre les 2 dernières campagnes (2016 et 2017), l'élargissement de la plage est particulièrement important au nord avec cependant, une relative situation d'équilibre à l'échelle de la plage certainement grâce à la présence des feuilles de posidonies.

Malgré ce constat, la plage demeure **vulnérable à l'érosion marine** du fait de l'artificialisation du cordon dunaire (RD80), la fixation du trait de côte et la morphologie relativement basse avec une plage étroite. Ces caractéristiques exposent fortement le site aux tempêtes et franchissements de paquets de mer lors de fortes conditions de houle contre lesquelles les **banquettes de posidonies peuvent jouer un rôle protecteur efficace**.

Recommandations et perspectives

La prochaine campagne de 2018 permettra de vérifier la poursuite de l'accrétion récente (entre les 2 dernières campagnes 2013 – 2017).

Compte tenu de l'étroitesse de la plage et la grande variabilité des banquettes de posidonies qui l'occupent, les suivis sont fortement utiles. L'augmentation de la fréquence des suivis permettrait d'améliorer la connaissance de l'évolution des banquettes, du lien avec l'évolution géomorphologique de la plage et des impacts de la gestion de ces banquettes qui peut en être faite.



Site de Porticciolo Evolution récente du trait de côte (2016-2017)

Illustration 89 – Porticciolo, Evolution récente du trait de côte bas.



Site de Porticciolo Taux d'évolution du trait de côte

Illustration 90 – Porticciolo, Taux d'évolution du trait de côte bas.

3.2.3. Calvi

Le site de Calvi est une grande baie caractérisée par un secteur à l'est relativement naturel et un secteur à l'ouest aménagé avec la présence de nombreux enjeux sur le cordon dunaire voire sur la plage (campings, paillotes, voie de chemin de fer, etc., Illustration 91).

Des ouvrages de protection côtière (trois épis et trois brise-lames) ont été construits en 2001 afin de réduire les phénomènes d'érosion marine menaçant ces enjeux. Les suivis dans le cadre du ROL ont démarré en 2002 avec 2 profils. Le trait de côte bas a été mesuré depuis 2009 (Illustration 92).

Le profil Ouest est situé dans le secteur fortement aménagé où la plate-forme de la voie ferrée était fortement exposé aux phénomènes d'érosion marine (avant le ré-ensablement).

Le profil Est est situé dans le secteur plus naturel entre le dernier brise-lame et le dernier épi.



Illustration 91 – Calvi, Exemples d'enjeux vulnérables à l'érosion côtière (ROL/BRGM, 27/10/2015).





Illustration 92 – Calvi, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25).

a) Profil Ouest



Illustration 93 – Calvi, Morphologie à l'Ouest de la plage (ROL/BRGM, 25/10/2017).

Le profil Ouest se caractérise par :

- une haute dune (4 m) à pente très abrupte ;
- une plage aérienne très courte de l'ordre de 20 à 30 m (Illustration 93 ;
- l'avant-plage est très régulière avec une pente assez faible de l'ordre de 2 % jusqu'à 20 m de profondeur environ (Illustration 94) et a très peu évolué depuis le début des suivis ;
- deux barres sous-marines, de faible amplitude dont la première est située à 60 m au large (crête à -0.5 m) et la seconde à environ 200 m au large. Alors que la position de cette seconde barre (la barre externe) est très stable dans le temps, sa morphologie est assez variable.

Bilan du profil Ouest de Calvi

Entre les 2 campagnes (2013 et 2017), les barres sous-marines se sont aplanies. Alors qu'en 2013, elles étaient très marquées, en 2017, elles retrouvent une configuration moyenne depuis le début des suivis.

Le **trait de côte bas avance de 5 m** et se trouve dans sa position la plus avancée depuis le début des suivis.



Illustration 94 - Calvi, Evolution du profil Ouest.

b) Profil Est



Illustration 95 – Calvi, Morphologie à l'Est de la plage.

Comme le profil Ouest, le profil Est présente une bathymétrie assez régulière avec une pente très modérée (Illustration 95) dont l'évolution est globalement stable.

La comparaison des profils depuis 2002 tend à montrer que le profil marin est plutôt stable avec une dynamique modérée dans la zone des barres. Deux barres sont souvent observées dans les fonds aux alentours de -2 m.

Bilan du profil Est de Calvi

Entre les 2 campagnes (2013 et 2017), les 2 barres sous-marines se sont rapprochées de la plage aérienne d'une vingtaine de mètres. Leur talus marin apparait plus creusé (Illustration 96).

Le trait de côte bas a également avancé de quelques mètres (< 5 m).



Illustration 96 - Calvi, Evolution du profil Est.
c) Levés longitudinaux

L'évolution entre 2015 et 2017 du trait de côte bas est globalement positive avec une avancée moyenne de 3 m (Illustration 97) qui peut être supérieure à 5 m à l'ouest, à proximité de la pointe accolée au port. Cette zone fait l'objet d'un ré-ensablement annuel ce qui empêche toute évaluation de la variabilité naturelle.

Le Sud de la plage, plus sauvage, est également en accrétion bien que plus modérée. Le seul secteur en nette érosion concerne le brise-lame oriental qui voit sa position reculer de 10 m en 2 ans. Cette fluctuation peut correspondre à un rééquilibrage après l'avancée majeure notée au même endroit en 2015.

Sur la période 2005-2017, on retrouve cette tendance de recul au niveau des brise-lames avec un taux d'évolution qui avoisine -1 m/an au niveau des épis (Illustration 98). L'extrémité orientale de la plage recule également avec environ -0.5 m/an. Seul un secteur central entre le deuxième et le troisième épi est en avancée. L'extrémité Ouest de la plage est apparemment stable mais son évolution est dépendante des actions anthropiques de reprofilage et de rechargement.

L'amplitude des variations du trait de côte bas avoisine 10 m de moyenne sur l'ensemble de la baie. Au niveau des épis celle-ci peut dépasser les 20 m attestant en plus d'un recul chronique de l'instabilité du trait de côte au regard de ces ouvrages. Le brise-lame le plus à l'Est est particulièrement concerné.

La position du trait de côte haut n'est plus relevée depuis 2011 en raison de sa forte anthropisation.

a) Conclusions

L'évolution géomorphologique dans la baie de Calvi est marquée par un secteur plutôt **stable à l'ouest** et par un **recul généralisé et plus important à l'est** (-1 m/an et jusqu'à -2 m/an par endroit) avec une forte variabilité de la position du trait de côte (10-20m voire plus de 30 m par endroit).

A noter que la stabilité relative de l'ouest est probablement en lien avec la présence d'ouvrages de protection côtière durs (épis, brise-lames) et avec les actions de ré-ensablement et de reprofilage sur la plage.

D'autre part, la pente dunaire est forte, signe d'une vulnérabilité croissante, masquée certaines années (2010) par des dépôts massifs de posidonies. Les évolutions confirment une érosion marquée à l'Est ainsi qu'au niveau des brise-lames avec des encoches d'érosion dans le cordon dunaire qui ont même donné lieu à des travaux d'urgence pour protéger la voie de chemin de fer.

Recommandations et perspectives

L'augmentation de la fréquence des suivis ainsi que l'acquisition de mesures topobathymétriques en 3 dimensions permettraient d'identifier les stocks sédimentaires et d'améliorer la compréhension de la dynamique hydro-sédimentaire au sein de la baie.

A noter que dans le cadre du projet MAREGOT, un système de webcam permettant un suivi haute fréquence de l'évolution de la plage vient d'être installé et sera opérationnel jusqu'en 2020.

Site de Calvi Evolution récente du trait de côte (2016-2017)



Illustration 97 – Calvi Evolution récente du trait de côte bas.





Illustration 98 – Calvi, Taux d'évolution du trait de côte bas.

3.2.4. Santa Giulia



Illustration 99 – Santa-Giulia, Morphologie au niveau de la flèche sableuse au Sud de la plage (ROL/BRGM,08/10/2015)

Le site de Santa Giulia est une baie marquée par la présence d'une flèche sableuse séparant un étang côtier du domaine marin (Illustration 99). Il est soumis à une forte pression touristique avec de nombreux enjeux (infrastructures touristiques, résidences).

La présence et l'arrivage quasi-permanent de feuilles mortes de posidonies sur ce site induisent une problématique liée à sa fréquentation touristique.

A noter également, la fixation du trait de côte haut par un enrochement dans la partie centrale de la baie(Illustration 100).

Les suivis de ce site (2 profils et trait de côte) dans le cadre du ROL ont démarré en 2002 (Illustration 101).





Illustration 100 – Santa-Giulia, Enrochements, feuilles mortes de posidonies et enjeux présents en haut de plage (ROL/BRGM,05/10/2015).

SANTA_GIULIA



Illustration 101 – Santa-Giulia, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25).

a) Profil Nord



Illustration 102 – Santa-Giulia, Morphologie au Nord de la plage (ROL/BRGM, 21/10/2017).

Le profil Nord de Santa Giulia se caractérise par :

- une plage aérienne très étroite (< 20 m) avec une berme généralement peu développée (Illustration 102);
- une pente très régulière et globalement stable jusqu'à la profondeur de –8 m. Au-delà de cette profondeur, la présence de nombreux affleurements rocheux perturbe le signal bathymétrique qui n'est plus significatif d'évolution morphologique ;
- la présence de deux barres sous-marines plus ou moins développées selon les années dans les 100 premiers mètres vers le large ;
- l'amplitude des évolution depuis le début des suivis est de l'ordre de 1 m sur la plage aérienne et l'avant-plage mais peut atteindre 2 m en haut de plage et au niveau de la barre sous-marine (cf. enveloppe min-max, Illustration 103). Le reste du profil vers le large est relativement stable.

Bilan du profil Nord de Santa Giulia

Entre les 2 campagnes (2013 et 2017), la **plage aérienne a été érodée** (abaissement, augmentation de sa pente, diminution de sa largeur, Illustration 103) mais présente une berme constituée par une banquette de posidonies (Illustration 102). Malgré cette berme, le **trait de côte bas a reculé d'une dizaine de mètres**. La barre sous-marine s'est rapprochée du rivage mais le reste du profil reste totalement stable.



Illustration 103 – Santa-Giulia, Evolution du profil Nord.

b) Profil Sud



Illustration 104 – Santa-Giulia, Morphologie au Sud de la plage (ROL/BRGM, 21/10/2017).

Le profil Sud de Santa Giulia se caractérise par (Illustration 105) :

- une plage aérienne extrêmement étroite (une dizaine de mètres de large), plutôt lisse avec une berme peu développée (Illustration 104) ;
- une barre sous-marine à faible profondeur (<1 m/NGF) et une pente de l'avant-plage régulière (2 %) ;
- l'amplitude des variations est de l'ordre de 1 m sur la plage aérienne et l'avant-plage, le reste du profil vers le large étant relativement stable ;
- au-delà de 300 m vers le large, la variabilité du signal bathymétrique résulte de la présence de blocs de roches très localisés dans la baie et n'est pas représentative d'évolution morphologique.

Bilan du profil Sud de Santa Giulia

Entre les 2 campagnes (2013 et 2017), une **accrétion importante de la plage aérienne et de l'avant-plage** est constatée avec présence d'une berme et d'une barre sous-marine à faible profondeur (~ 0 m/NGF). Alors que le profil était dans sa configuration la plus basse en 2013, il est dans sa configuration quasiment la plus haute en 2017 au niveau de la plage aérienne et l'avant-plage.

Le **trait de côte bas a avancé d'une dizaine de mètres**, cependant le trait de côte haut s'est abaissé de manière inexpliquée (transfert naturel de sable du haut vers le bas de plage ou bien action mécanique humaine). Au-delà de 75 m vers le large et jusqu'aux affleurements rocheux, l'évolution du profil est inférieure à 20 cm.



Illustration 105 – Santa-Giulia, Evolution du profil Sud.

c) Levés longitudinaux

Le trait de côte haut étant fixé soit par un enrochement soit fortement réaménagé avec la présence de paillotes, seule la position du trait de côte bas est suivie sur ce site.

Entre 2015 et 2017, le trait de côte bas au centre de la baie (milieu de la flèche sableuse) a fortement avancé (jusqu' à +18 m, Illustration 106). Bien que l'évolution globale est une accrétion moyenne de 5 m, le Nord et le Sud (embouchure de l'étang) de la baie sont en érosion (jusqu'à - 9 m).

Le taux d'évolution du trait de côte bas calculé sur l'ensemble de la période des suivis (Illustration 107), confirme une **tendance à l'accrétion au centre sud** de la baie (<1m/an). En revanche, le **bilan est à l'érosion sur le reste de la baie** (0,5 à 1 m/an et jusqu'à 2m/an au nord). Ce site présente également une **variabilité spatiale et temporelle importante** entre 10 et 20 m qui peut dépasser 30 m au nord.

Les observations récentes sont donc globalement homogènes à la tendance d'évolution long terme hormis au centre nord de la baie où l'accrétion constatée est probablement temporaire.

a) Conclusions

Malgré la présence d'affleurements rocheux pouvant offrir une protection contre les vagues, le site de Santa Giulia est relativement **sensible à l'érosion** comme en témoignent la très faible largeur de la plage aérienne et les barres sous-marines peu volumineuses.

Les suivis réalisés depuis 2002 permettent de constater la **grande variabilité des évolutions** géomorphologiques du site de Santa Giulia. Bien qu'elles semblent se compenser à l'échelle de cette microcellule hydrosédimentaire (redistribution du sable entre le Nord et le Sud, transport longitudinal), le **bilan global est à l'érosion,** ce qui signifie qu'une partie des sédiments quitte la cellule probablement lors des évènements tempétueux les plus importants.

Les images aériennes de l'IGN et du SHOM permettent également de constater que la largeur de la flèche sableuse a presque diminué de moitié depuis 1951 (au centre de la baie) et cela malgré une tendance à l'accrétion dans cette zone de la baie depuis 2009 et la présence d'ouvrages de protection côtière.

La fréquence et l'importance des **dépôts de feuilles mortes de posidonie** ainsi que la gestion qui en est faite (par les riverains et la commune) **contribuent largement à la variabilité géomorphologique** du site.

Recommandations et perspectives

La modélisation des processus hydro-sédimentaires dans ce type d'environnement serait un outil intéressant pour caractériser les forçages et les phénomènes lors des tempêtes et améliorer ainsi l'évaluation de la vulnérabilité de ce site où de forts enjeux touristiques et socio-économiques coexistent.

Une réflexion sur la gestion des feuilles mortes de posidonies et du stock sableux présent dans la baie pourrait être menée pour renforcer la stabilité du cordon du haut de plage.

Site de Santa Giulia Evolution récente du trait de côte (2015-2017)



Illustration 106 – Santa-Giulia, Evolution récente du trait de côte bas.

Site de Santa Giulia Taux d'évolution du trait de côte de 2002 à 2017



Illustration 107 – Santa-Giulia, Taux d'évolution du trait de côte bas.

3.2.5. Portigliolo

Le site de Portigliolo suivis depuis 2002 (2 profils, Illustration 110, et traits de côte haut et bas) se caractérise par :

- une plage arienne séparée en deux zones par l'embouchure du Rizzanese, en avant de l'aérodrome de Propriano-Tavaria (Illustration 108) ;
- une berme de bas de plage en général bien marquée avec parfois des croissants de plage ;
- un cordon dunaire détérioré surtout sur la moitié nord du site, certainement en raison du piétinement (piétons, véhicules...) (Illustration 109) ;
- des systèmes de barres sous-marines de grande ampleur qui présentent une morphologie en croissants induite par des conditions hydrodynamiques très énergétique et une forte exposition à la houle de secteur ouest. Ce contexte se traduit également par une granularité plus grossière (sables et graviers) et une pente importante.





Illustration 108 – Portigliolo, Morphologie au niveau de l'embouchure du Rizzanese, à gauche vue vers le Sud, à droite vue vers le Nord (ROL/BRGM,08/10/2015).



Illustration 109 – Portigliolo, Berme de bas plage marquée en forme de croissants à gauche et haut de plage présentant des signes de détériorations à droite (ROL/BRGM,08/10/2015).

PORTIGLIOLO



Illustration 110 – Portigliolo, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25).

a) Profil Nord

Le profil Nord de Portigliolo se caractérise par :

- une grande variabilité et une grande amplitude (de l'ordre de 4 m, jusqu'à 8m sur l'avantplage) de ses évolutions en raison de la proximité de l'embouchure du Rizzaneze (Stépanian *et al.*, 2011c);
- une plage aérienne d'une quarantaine de mètres de large avec une berme bien marquée et une pente importante,
- une avant-plage très pentue avec une barre sous-marine bien marquée ;
- l'amplitude des évolutions est assez importante jusqu'à une dizaine de mètres de profondeur, soit 400 m vers le large en lien avec la dynamique de l'embouchure du Rizzaneze qui tantôt traverse le profil et tantôt passe plus au sud. Ensuite le profil est beaucoup plus stable.

Bilan du profil Nord de Portigliolo

Entre les 2 campagnes (2013 et 2017), **l'évolution est faible** mais caractérisée par une **érosion globale** du profil avec un recul du trait de côte de 2 m environ : diminution de la largeur de la barre sous-marine, abaissement de l'avant-plage de 10 à 20 cm, une érosion du bas de la plage aérienne avec disparition de la berme mais une légère accrétion du haut de la plage aérienne. Au-delà de 200m vers le large, le profil est stable.



Illustration 111 – Portigliolo, Evolution du profil Nord.

b) Profil Sud

Le profil Sud de Portigliolo se caractérise par :

- une barre sous-marine très développée et une pente de l'avant-plage assez forte (Illustration 112);
- le cordon dunaire atteint la cote +5 m/NGF ;
- la plage aérienne ainsi que la berme présentent plusieurs entailles d'érosion (de faibles largeur et profondeur) qui témoignent de l'action des vagues lors de tempêtes récentes ;
- l'amplitude des évolutions est de l'ordre de 4 m jusqu'à une profondeur d'environ -15 m/NGF de profondeur soit 450 m vers le large, au niveau de la plage aérienne, de l'avant-plage et de la barre sous-marine.

Bilan du profil Sud de Portigliolo

Entre les 2 campagnes (2013 et 2017), la plage aérienne et l'avant-plage sont en **accrétion massive avec une avancée du trait de côte bas de plus de 20 m**, ce qui inverse la tendance à l'érosion constatée depuis 2012.

La barre sous-marine se déplace de 130 m vers le large. Alors qu'elle est dans sa configuration la plus haute depuis le début des suivis, le sillon d'avant-barre induit la configuration la plus basse du profil (cf. enveloppe min-max, Illustration 112).

Le profil Sud de Portigliolo se situe dans un environnement très dynamique dont les évolutions interannuelles peuvent être radicales et contrastées, l'évolution récente en est l'exemple parfait. La migration latérale des barres sous-marines en forme de croissants entraine une forte variabilité de la morphologie du profil et de la position du trait de côte bas qui connaît une forte avancée en présence de la corne d'un croissant ou bien en recul en présence du creux du croissant (Illustration 113).



Illustration 112 – Portigliolo, Evolution du profil Sud.



Illustration 113 - Portigliolo, Barres en croissant (© IGN BD-ORTHO 2016).

c) Levés longitudinaux

• Evolution du trait de côte bas

L'évolution récente entre 2015 et 2017 se caractérise par une très nette tendance à l'accrétion avec une avancée moyenne du trait de côte bas de 7 m. Certaines zones très localisées présentent un léger recul ce qui contraste avec l'avancée globale et qui est typique de l'évolution des morphologies de plage en croissant (Illustration 114 et Illustration 115). Au sud de l'embouchure, l'accrétion est massive avec des avancées dépassant les 20 m. Cependant à l'extrémité sud du site, le trait de côte bas recule de plusieurs mètres (- 6 m au maximum) comme c'était déjà le cas avant 2015.

Les évolutions interannuelles constatées grâce aux suivis depuis 2002, mettent en évidence l'importante **variabilité spatiale et temporelle** de l'évolution géomorphologique du site, caractéristique des systèmes de plage présentant des **barres sous-marines en croissants** (amplitude des évolutions dépassant 50 m au nord, ce qui est le maximum enregistré sur tous les sites du ROL).

Pourtant, le taux d'évolution du trait de côte bas calculé depuis le début des suivis met en évidence une **globale stabilité dynamique** du système avec une tendance à l'accrétion au nord (de 0,5 à 2m/an) et une tendance à l'érosion au sud (< 0,5 m/an, Illustration 115).

• Evolution du trait de côte haut

L'évolution récente entre 2015 et 2017 du trait de côte haut est nettement positive avec une avancée moyenne de 3 m bien que des zones en accrétion massive soient entrecoupées par d'autres plutôt stables (Illustration 116).

A l'échelle du site, l'évolution du trait de côte haut est plus contrastée spatialement que celle du trait de côte bas mais le taux d'évolution global bas calculé depuis le début des suivis met également en évidence une **globale stabilité voire une accrétion** par endroit (Illustration 117).

a) Conclusions

L'exposition aux houles de secteur ouest et la présence de l'embouchure du Rizzanese avec une flèche sableuse très mobile confèrent au site de Portigliolo une importante dynamique hydrosédimentaire caractérisée par :

- un système de barres sous-marines rythmiques en croissants ;
- une tendance à l'accrétion au sud et une tendance à l'érosion (mais plus contrastée) au nord ;
- une grande variabilité aussi bien spatiale que temporelle ;
- l'amplitude des évolutions est importante en lien avec les très importants volumes sédimentaires mis en mouvement lors des tempêtes ;

Lors des tempêtes, l'action des vagues est contrôlée par la géométrie des barres-sous-marines en croissant qui modulent et répartissent de fait leurs impacts en haut de plage. La granularité grossière amplifie les fluctuations de la position du trait de côte. Sur ce type de plages, les évolutions sont généralement rapides et brutales : fortes et rapides érosions compensées par des retours massifs et rapides du sable sur la plage.

Alors que la première campagne de 2002 témoignait d'une configuration particulièrement érodée, les campagnes suivantes ont témoigné de l'accrétion (voire récupération).

La propagation des vagues dans le Golfe de Valinco jouant un rôle fondamental sur les évolutions contrastées au nord et au sud du Rizzanese et sur le stock sédimentaire localisé dans les barres sous-marines, la mise en œuvre d'une modélisation numérique permettraient d'améliorer la compréhension de la dynamique hydro-sédimentaire en particulier lors des événements énergétiques.



Illustration 114 – Portigliolo, Evolution récente du trait de côte bas.

Site de Portigliolo Taux d'évolution du trait de côte de 2002 à 2017



Illustration 115 – Portigliolo, Taux d'évolution du trait de côte bas.





Illustration 116 – Portigliolo, Evolution récente du trait de côte haut.

Site de Portigliolo Taux d'évolution du pied de dune de 2002 à 2017



Illustration 117 – Portigliolo, Taux d'évolution du trait de côte haut.

3.2.6. Sagone

Le site de Sagone suivi depuis 2002 (3 profils et trait de côte bas) se caractérise par une morphologie homogène et un haut de plage fortement artificalisé (présence d'infrastrutures touristiques, résidences, etc. Illustration 118 et Illustration 119).

Le trait de côte haut n'est plus suivi depuis 2011 car la plage est étroite, très fréquentée et fortement urbanisée avec des travaux d'entretien réguliers (reprofilage).





Illustration 118 – Sagone, Plage homogène avec un haut de plage fortement urbanisé (ROL/BRGM, 09/10/2015).

SAGONE



Illustration 119 – Sagone, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25).

a) Profil Nord



Illustration 120 – Sagone, Morphologie au Nord de la plage. (ROL/BRGM 22/10/2017).

Le profil Nord de Sagnoe présente trois compartiments morphologiques principaux :

- la plage aérienne, étroite (30-40 m) avec une forte pente (environ 10 %) et des bermes, généralement de sables plus grossiers, qui se développent au contact de la ligne de rivage (Illustration 120);
- l'avant-plage, entre 0 et 450 m, zone sableuse où se développe une barre sous-marine entre
 -2 m et -4 m, avec une face externe se prolongeant par une avant-plage de pente constante
 (2%) jusqu'à -9 m/NGF de fond ;
- une zone au large (au delà de -9 m/NGF), marquée par un signal chaotique, dû à la présence d'herbier de posidonies et/ou d'un fond rocheux, puis à partir de -15 m/NGF d'un replat rocheux;
- une amplitude des variations plus importante sur les 50 premiers mètres du profil (de l'ordre de 3 m jusqu'à -3 m/NGF de profondeur), modérée (< 1 m jusqu'à 150 m vers le large) puis une stabilité vers le large

Bilan du profil Nord de Sagone

Entre les 2 campagnes (2013 et 2017), l'évolution est surtout marquée sur la plage aérienne avec **l'édification d'une berme et une érosion de l'avant-plage** dans sa zone proximale. Le profil conserve cependant une configuration assez haute au sein de l'enveloppe min-max (Illustration 121). Le creusement d'un sillon entre 2 barres sous-marine (110 – 150 m vers le large) place le profil dans sa configuration la plus basse depuis le début des suivis.



Illustration 121 – Sagone, Evolution du profil Nord.

b) Profil Centre



Illustration 122 – Sagone, Morphologie au Centre de la plage (ROL/BRGM 22/10/2017).

Le profil Centre de Sagone se caractérise par :

- une plage aérienne plus régulière avec des bermes plus atténuées (Illustration 122) ;
- une avant-plage assez régulière et plane avec des barres sous-marines très peu marquées ;
- l'évolution est assez faible y compris au début du profil sur la plage aérienne et l'avant-plage (<2m).

Bilan du profil Centre de Sagone

Entre les 2 campagnes (2013 et 2017), aucune évolution marquée n'est constatée.



Illustration 123 – Sagone, Evolution du profil Centre.

c) Profil Sud



Illustration 124 – Sagone, Morphologie au Sud de la plage (ROL/BRGM, 22/10/2017).

Le profil Sud de Sagone est globalement similaire aux profils Centre et Nord hormis le haut de la plage aérienne qui est plus élevé (5 m/NGF, Illustration 124). L'évolution de ce profil est marquée par une stabilité des fonds au-delà de la profondeur -7 m/NGF une variabilité plus importante de la plage aérienne et de la partie proximale de l'avant-plage (Illustration 125).

Bilan du profil Sud deSagone

Entre les 2 campagnes (2013 et 2017), la **plage aérienne semble subir une érosion** (abaissement d'une vingtaine de centimètres) mais une **berme s'est édifiée**. L'avant-plage est globalement stable.



Illustration 125 – Sagone, Evolution du profil Sud.

d) Levés longitudinaux

L'évolution récente entre 2015 et 2017 se caractérise par un **recul généralisé de grande ampleur** du trait de côte bas (-7 m en moyenne, Illustration 126). Le Centre et le Nord de la plage sont plus touchés que le Sud. Cette érosion majeure fait suite à une série d'années en accrétion plus ou moins marquée.

Depuis le début des suivis en 2002, l'amplitude des variations est inférieure à 20m. Le taux d'évolution du trait de côte est relativement homogène à l'échelle du site et se caractérise par une légère tendance à l'accrétion (< ou ~ 0.5m/an, Illustration 127).

a) Conclusions

Les suivis depuis 2002 mettent en évidence une **bonne stabilité à long terme** du site ainsi qu'une **bonne résilience** de la plage aux phénomènes érosifs. Les stocks sableux présents sur l'avant-plage participent à la dissipation des houles et permettent la restauration de la plage après tempête.

Bien qu'il soit probable que le reprofilage réalisé régulièrement contribue à la stabilité de cette plage, elle demeure très **vulnérable aux fortes conditions hydrodynamiques** lors des tempêtes. Les impacts sont très hétérogènes à l'échelle de la plage en fonction de la morphologie sous-marine : l'Ouest de la baie qui présente des protections naturelles sous-marines (barres et reliefs sous-marins plus développés) est plus stable sur le long terme.

Site de Sagone Evolution récente du trait de côte (2015-2017)



Illustration 126 – Sagone, Evolution récente du trait de côte bas.
Site de Sagone Taux d'évolution du trait de côte de 2002 à 2017



Illustration 127 – Sagone, Taux d'évolution du trait de côte bas.

3.2.7. Tavignano

Le site du Tavignano se caractérise par une grande variabilité temporelle et spatiale de son évolution géomorphologique comme sur la plupart des sites de la plaine orientale. Plusieurs zones du site sont cependant exposés à une érosion chronique (Illustration 128).

Les suivis de ce site ont démarré en 2002 avec un profil au centre et les traits de côte haut et bas. Deux profils supplémentaires ont été suivis à partir de 2008 : au nord dans un secteur de forte oscillation (alternance de phases d'érosion et d'accrétion) et au sud dans un secteur exposé à une érosion chronique (Illustration 129).





Illustration 128 – Tavignano, Morphologie et urbanisation du haut de plage (ROL/BRGM, 19/10/2017).

TAVIGNANO



Illustration 129 – Tavignano, Schéma d'implantation des profils (© IGN SCAN 25).

a) Profil Nord

Le profil Nord du Tavignano se caractérise par (Illustration 130) :

- une plage aérienne marquée par une berme et une forte pente ;
- un cordon dunaire avec un talus abrupt mais très stable depuis le début des suivis (cf. enveloppe min-max, falaise dunaire) ;
- une avant-plage marquée par une barre sous-marine interne bien développée à environ 250 m au large et parfois (2008, 2015) une autre barre sous-marine plus proche du rivage ;
- une zone intermédiaire de -5 à -10 m/NGF de profondeur (de 300 à 700 m de la tête de profil) constituée d'un replat en pente douce ;
- l'amplitude des variations atteint 4 m sur la plage aérienne puis s'atténue (~ 2 m) sur l'avantplage.

Au-delà de 750 m vers le large, les variations brutales du signal bathymétrique indiquent la présence de fonds rocheux et/ou d'herbiers dont l'amplitude des variations n'est pas significative d'évolution morphologique.

Bilan du profil Nord de Tavignano

Entre les 2 campagnes (2016 et 2017), la mesure du profil témoigne d'une **érosion généralisée** avec un **recul des traits de côte bas et haut de plusieurs mètres** (-18 m), l'abaissement de la plage aérienne et de l'avant-plage de 1 à 2 m, une falaise dunaire.

Jusqu'à 400 m environ vers le large, le profil est dans sa **configuration la plus basse** depuis le début des suivis sauf au niveau de 2 barres sous-marines autour de 115 m et 280 m vers le large.

A noter que les mesures d'octobre 2016 ont permis d'enregistrer une accrétion importante suivant plusieurs années d'érosion.



Illustration 130 – Tavignano, Evolution du profil Nord.

b) Profil Centre - Padulone

Le profil Centre – Padulone du Tavignano se caractérise par (Illustration 131) :

- une plage aérienne généralement marquée par une morphologie convexe ;
- une falaise dunaire ;
- une avant-plage marquée par généralement plusieurs barres sous-marines jusqu'à -10 m/NGF de profondeur ;
- l'amplitude des variations du profil est maximale au niveau de la plage aérienne et de l'avantplage (jusqu'à 4 m). Elle diminue vers le large où la dernière barre externe est relativement stables.

Vers 850 à 1450 m au large, les perturbations du signal bathymétrique résultent de la présence d'herbier de posidonies et ne sont pas significatives d'évolutions géomorphologiques.

Bilan du profil Centre – Padulone de Tavignano

Entre les 2 campagnes (2016 et 2017), le profil est soumis à une **érosion généralisée** jusqu'à 175 m vers le large avec une disparition de la berme et donc un **recul du trait de côte bas d'une quinzaine de mètres**, une augmentation de la pente de la plage et un abaissement de la plage aérienne et de l'avant-plage de 50 cm à 1 m. Le **trait de côte haut demeure en revanche stable**.

Les **3 barres sous-marines restent bien marquées** malgré cette érosion généralisée. Les 2 barres situées plus au large connaissent même une accrétion d'une cinquantaine de centimètres et un déplacement de leur crête vers le large de 50 m ce qui semble témoigner d'un transfert sable vers le large.



Illustration 131 – Tavignano, Evolution du profil Centre.

c) Profil Sud

Le profil est situé sur le delta d'embouchure du Tavignano. La connexion entre topographie et bathymétrie n'a pu être effectuée sur ce profil. Sa morphologie est complexe et trois parties peuvent être distinguées (Illustration 132) :

- la partie émergée est constituée par un cordon dunaire de faible amplitude (1,5 à 2 m), avec les installations du camping « La Marina d'Aléria ». La plage est étroite avec une forte pente ;
- l'avant-côte est caractérisée par une succession de barres sous-marines de faibles amplitudes (inférieures à 1,5 m), la barre la plus au large est la barre externe qui est observée sur les autres profils du secteur. Les barres dites internes ont une amplitude moyenne et des longueurs d'onde de l'ordre de 100-150 m. La barre externe, comme sur les autres profils est beaucoup plus massive et s'étend de 600 à 1000 m de la tête de profil ;
- la partie marine au-delà de 1000 m présente un profil chaotique, synonyme de la présence de roches et/ou d'herbiers de posidonies.

En 2017, contrairement aux deux autres profils celui-ci est plutôt accrétion. En effet, la plage immergée alors en recul en 2016 montre une avancée de la ligne de rivage de plus de 20 m associée à la formation d'une berme. La barre interne s'est légèrement affaissée alors que la seconde barre s'élévée de 0.5 m, sa crête s'est également rapprochée de la plage de 20 mètres.La dernière barre, la plus externe, n'a pas visiblement pas évolué.

Notons qu'un reprofilage mécanique avait été identifié en 2015, malgré le manque d'information, il possible que ce type d'interventions soient encore d'actualité sur ce secteur à enjeux et influencent ainsi la dynamique de début de profil.



Illustration 132 – Tavignano, Evolution du profil Sud.

d) Levés longitudinaux

• Evolution du trait de côte bas

L'évolution récente entre 2016 et 2017 de la position du trait de côte bas présente une grande variabilité spatiale (Illustration 133). Alors que certaines zones reculent de plusieurs mètres (jusqu'à -18 m), d'autres avancent également de plusieurs mètres (+25 m au droit du camping d'Aléria). A l'échelle du site, l'évolution moyenne est nulle.

En revanche, les suivis réalisés depuis 2002 mettent en évidence, malgré une grande variabilité qui augmente du nord vers le sud (de 5 à 20 m voire plus de 30 m), un secteur nord globalement stable (0 et -0.5m/an) et un secteur au sud où le bilan est à l'érosion (-1m/an et un maximum audelà de -2m/an). Ce dernier secteur est caractéristique des plages à barres sous-marines festonnées qui connaissent des alternances de phases d'érosion et d'accrétion (Stépanian *et al*, 2011, 2012). Il est de plus fortement anthropisé avec la présence d'infrastructures touristiques sur le haut de plage et le cordon dunaire et d'importantes opérations d'aménagement (boudins en géotextiles, ganivelles) et de reprofilages mécaniques du bourrelet dunaire (voire rechargement).

Aux extrémités du site, les deux embouchures sont en accrétion mais la forte amplitude des variations suggère toutefois une grande instabilité (Illustration 134).

• Evolution du trait de côte haut

Le trait de côte haut n'a pu être comparé que sur la partie Nord de la plage car cet indicateur n'est pas toujours facilement identifiable sur le terrain et difficilement accessible en fonction des débris de végétaux présents sur le haut de plage ou des actions anthropiques (nettoyage, piétinement, divers ouvrages).

L'évolution récente entre 2016 et 2017 du trait de côte haut est similaire à celle du trait de côte bas et se caractérise par un recul important au centre sud (jusqu'à -15 m) et par une accrétion au sud et vers le nord jusqu'à une globale stabilité du secteur nord du site (Illustration 135).

Le taux d'évolution du taux d'évolution du trait de côte haut est également similaire à celui du trait de côte bas (Illustration 136).

e) Conclusions

Le site du Tavignano se caractérise par une forte dynamique hydrosédimentaire avec au nord des alternances de phases d'érosion et d'accrétion (en lien avec les morphologies sous-marines), au sud et au centre un recul chronique (qui peut dépasser -2 m/an). Les taux d'évolution des traits de côte haut et bas témoignent bien de ces caractéristiques.

Recommandations et perspectives

Bien que les évolutions interannuelles de l'ensemble de ce système de plage soient bien décrites grâces aux suivis réalisés depuis 2002, une approche tridimensionnelle (à l'échelle de la cellule hydrosédimentaire) permettrait d'améliorer la compréhension du fonctionnement des barres sous-marines, de l'évolution des stocks sableux et de leur rôle sur l'évolution de la plage aérienne. Cette amélioration des connaissances est nécessaire afin d'envisager une gestion intégrée (choix de solutions de protection) de ce site dont la plage aérienne et le cordon dunaire sont exposés à une érosion chronique menaçant de nombreux enjeux humains.

Site de Tavignano Evolution récente du trait de côte (2016-2017)



Illustration 133 – Tavignano, Evolution récente du trait de côte bas.

Site de Tavignano Taux d'évolution du trait de côte de 2002 à 2017



Illustration 134 – Tavignano, Taux d'évolution du trait de côte bas.

Site de Tavignano Evolution récente du pied de dune (2016-2017)



Illustration 135 – Tavignano, Evolution récente du trait de côte haut.

Site de Tavignano Taux d'évolution du pied de dune de 2002 à 2017



Illustration 136 – Tavignano, Taux d'évolution du trait de côte haut.

4. Conclusions

La géomorphologie des sites suivis dans le cadre du Réseau d'Observation du Littoral de la Corse (ROL) est très variable : plages à lido, systèmes de barres pré-littorales développées, plages ouvertes, plages semi-fermées dites « plages de poche ». Elle traduit souvent un mode de fonctionnement du système fortement contrôlé par les conditions locales (granularité, exposition du site et orientation de la houle, stock sédimentaire, ouvrages...).

Pour rappel, les sites « régionaux » ont été choisis au début de la mise en place de ce réseau en raison de leur caractère représentatif des différentes morphologies de plage rencontrées autour de l'ile. Les sites « sensibles » ont été adjoints au réseau en raison de leur comportement érosif chronique et/ou de la présence d'enjeux exposés.

Le réseau a évolué depuis sa création en fonction du comportement observé sur les sites initialement prévus et des problématiques des partenaires (Collectivité De Corse, Communautés d'Agglomération du Pays Ajaccien) sur des sites sensibles comme l'embouchure du Tavignano et la plage de Porticciolo.

De manière générale, les suivis réalisés dans le cadre du ROL depuis le début des années 2000, mettent en évidence une **forte variabilité interannuelle (spatiale et temporelle) des systèmes de plages** qu'il s'agisse de plages de poche, de flèches sableuses ou de plages avec des barres sous-marines en croissant. La tendance générale qui se dégage (sur la période étudiée 2001-2017) est à l'érosion, mais celle-ci reste **modérée voire faible** (< 1m/an) à l'exception de certaines zones telles que Campoloro Nord par exemple.

Les principales hypothèses qui peuvent expliquer ce bilan sont les suivantes :

- **une bonne capacité de résilience** de la plupart des sites non artificialisés aux évènements de forte houle et de tempête grâce aux stocks de sédiment disponibles au sein de la cellule hydrosédimentaire et/ou des barres sous-marines ainsi qu'au transport sédimentaire transversal dans le profil ;

- les banquettes de posidonie dont la rapidité d'édification, de destruction et de déplacement associée à une grande variabilité qui peut être à une échelle évènementielle (journalière voire horaire) peuvent masquer la perte de sédiments (sables à galets) notamment au niveau des bermes et du trait de côte bas ;

- des opérations de rechargement, de prélèvement et de reprofilage de plage généralement réalisées mécaniquement par les communes avant la période estivale. La méconnaissance des dates de ces travaux ainsi que des volumes mobilisés ne permet pas d'estimer leur impact sur l'évolution de la plage et de distinguer la part des processus naturels de celle des processus liés aux actions anthropiques.

La diversité géomorphologique ainsi que l'anthropisation variable des sites du ROL impliquent plusieurs **besoins en terme de suivis et d'amélioration de la compréhension** de leur fonctionnement :

- Pour les plages de poche (Aregno, Porticciolo, Santa Giulia par exemple), l'acquisition de données topo-bathymétriques haute résolution spatiale pour la **construction de Modèle Numérique de Terrain** (MNT) associée à des mesures **granulométriques** permettraient **d'identifier le stock sédimentaire** à l'échelle des micro-cellules hydro-sédimentaires.

L'augmentation de la fréquence des suivis annuels n'est pas impérative hormis dans le cas de la problématique de gestion des banquettes de posidonie en lien avec la fréquentation touristique pour laquelle elle devient impérative (imagerie vidéo par exemple).

- Pour les systèmes de plage présentant des barres sous-marines en croissant (Lido de la Marana ou Tavignano par exemple) mais aussi plus linéaires (Taravo, Campoloro par exemple), l'augmentation de la fréquence des suivis (imagerie vidéo par exemple) ainsi que de la résolution spatiale (production de MNT par exemple) est impérative. La modélisation numérique hydro-morphosédimentaire est également un outil potentiellement utile pour la compréhension des processus physiques notamment pour les morphologies en croissant.

- Pour les secteurs fortement artificialisés, **l'historique des travaux** (construction d'ouvrage de protection, opération d'entretien, rechargement et reprofilage, etc.) avec les dates et volumes de sédiments mobilisés ainsi que les retours d'expérience permettraient d'évaluer les interactions entre les processus naturels et anthropiques.

- Pour l'amélioration des connaissances de l'évolution des banquettes de posidonie et de l'impact de leur gestion (déplacement mécanique sur la plage en général) sur l'évolution de la plage, l'augmentation de la fréquence des suivis est impérative. Les systèmes de suivis vidéos sont de bons outils pour cela (Belon, 2017, rapport BRGM/RP-67632-FR).

D'autre part, il est souligné la nécessité de réaliser les **suivis à intervalle de temps régulier**, autant que possible, pour homogénéiser les mesures et faciliter les interprétations : annuellement à minima (pour la plupart des sites) et systématiquement au printemps après les tempêtes hivernales, par exemple.

Enfin, dans un contexte de changement climatique où les phénomènes de submersion et d'érosion marines sont susceptibles d'être amplifiés par l'élévation du niveau de la mer notamment, la réalisation de ces **suivis sur le long terme** tels qu'opérés dans le cadre du ROL est fondamentale pour la prévision et la gestion des risques côtiers.

La prochaine campagne de suivis de 2018 permettra de vérifier la nature des évolutions récentes constatées : sont-elles conformes aux tendances d'évolution identifiées depuis le début des suivis ou bien s'en distinguent-elles ? sont-elles comprises dans l'amplitude des évolutions passées ou bien les dépassent-elles ? Tout écart appuiera le besoin, pré-évoqué et déjà prégnant, d'améliorer la compréhension du fonctionnement des différents systèmes de plage suivi par le ROL ainsi que le besoin d'identifier l'éventuelle émergence de nouveaux facteurs de contrôle (en lien avec le changement climatique et/ou les actions anthropiques).

5. Bibliographie

Balouin Y., Palvadeau E,. et Bodéré G. (2005a) – Réseau d'observation du littoral de la Corse. Sites sensibles à évolution forte et problématique. Note d'avancement. Lecture et exploitation des données des sites du Tavignano et de Porticciolo. Année 2005. Rapport BRGM/RP-54259-FR., 34 p., 15 ill.

Balouin Y., Palvadeau E., et Bodéré, G. (2005b). Réseau d'observation du littoral de la Corse. Rapport d'observation 2004. Rapport BRGM/RP-54016-FR, 160 p.

Balouin Y., Palvadeau E., et Bodéré, G. (2006a). Réseau d'observation du littoral de la Corse. Sites sensibles à évolution forte et problématique. Rapport d'avancement, année 2006. Rapport BRGM/RP-54997-FR, 37 p.

Balouin Y., Palvadeau E., et Bodéré, G. (2006b). Réseau d'observation du littoral de la Corse. Rapport d'observation 2005. Rapport BRGM/RP-54647-FR,153 p., 107 ill.

Balouin Y., Palvadeau E., et Bodéré, G. (2007a). Réseau d'observation du littoral de la Corse. Rapport d'observations 2006. Rapport BRGM/RP-55617-FR, 143 p., 102 ill.

Balouin Y., Palvadeau E., et Bodéré, G. (2007b). Réseau d'observation du littoral de la Corse. Sites sensibles à évolution forte et problématique. Rapport d'avancement, année 2007. Rapport BRGM/RP-55931-FR, 31 p.

Balouin Y., Palvadeau E., et Bodéré, G. (2008). Réseau d'observation du littoral de la Corse. Sites sensibles à évolution forte et problématique. Rapport d'avancement, année 2006. Rapport BRGM/RP-56849-FR, 51 p.

Balouin Y., Palvadeau E., Bodéré G., et Hennequin V. (2009) – Réseau d'observation du littoral de la Corse. Rapport d'observation 2008. Rapport BRGM/RP-57521-FR, 153 p., 111 ill.

Balouin Y., Belon R., Delvallée E., Lamy M., et Bodéré G. (2011). ROL : Etude complémentaire sur l'impact des tempêtes sur le littoral de la Plaine Orientale de Corse. Cartographie de la submersion marine, de la sensibilité à l'érosion côtière et de l'exposition des enjeux. RP-59724-FR, 39 p. + volume cartographique.

Balouin Y., Desbiendras L. et Tesson J. (2012). Suivi par vidéo numérique des techniques de protection du littoral du lido de Sète à Marseillan – Phase 1 : présentation et validation du système ARGUS. Rapport BRGM RP-60874-FR, 49 p., 35 ill.

Belon R. (2017) – Suivi de la dynamique des banquettes de posidonie et de leur impact sur l'évolution du trait de côte en Haute-Corse. Rapport final. BRGM/RP- 67632 -FR, 53 p., 33 ill.

Bélon R., Stépanian A., Bodéré G., Balouin Y. et Imbault M. (2013) – Réseau d'Observation du Littoral de la Corse. Rapport d'observations 2013. Rapport BRGM RP-64582-FR, 180 p., 113 ill.

Belon R. et Bodéré G. (2016) – Réseau d'Observation du Littoral de la Corse. Rapport d'observations 2015. Rapport BRGM RP-66351-FR, 111 p., 66 ill.

Belon R. et Bodéré G. (2016) – Réseau d'Observation du Littoral de Corse. Sites sensibles à évolution forte et problématique. Sites de Tavignano et de Porticciolo. Année 2015. Rapport final. BRGM/RP-66353-FR.

Bulteau T., Garcin M., avec la participation de **Oliveros C., Lenotre N.** (2011) – Synthèse des travaux menés sur l'évolution du trait de côte. Rapport BRGM/RP-59396-FR, 156 p., 27 fig., 4 tab., 1 ann.

Delpont G., et Oliveros C. (1999). Littoral oriental corse : évolution du trait de côte de 1948 à 1996 de Bastia-Furiani à Cervione et de l'embouchure du Travo (Solaro) à Solenzara. Rapport BRGM/RP-40504-FR, 22 p.

Durand N., Palvadeau E., et Nay K.M. (2003). Réseau d'observation du littoral de la Corse. Rapport d'observation 2002. Rapport BRGM/RP-52348-FR, 156 p.

Durand N., Palvadeau E., et Nay K.M. (2004). Réseau d'observation du littoral de la Corse. Rapport d'observation 2003. Rapport BRGM/RP-53361-FR, 179 p.

Mallet C., Michot A., De La Torre Y., Lafon V., Robin M., et Prevoteaux B. (2012). Synthèse de référence des techniques de suivi du trait de côte, Rapport BRGM/RP-60616-FR, 226 p., 101 fig., 7 ann.

Oliveros C., et Delpont G. (1998). Littoral occidental Corse – Evolution du trait de côte p., de 1951 à 1996 Agriates au Golfe de Ventilègne. Rapport BRGM/RR-39480-FR. Orléans : BRGM, 107 p.

Palvadeau E., et Nay K.M. (2000). Réseau d'observation du littoral de la Corse. Choix et implantation des sites. Rapport BRGM/RR-40965-FR. Orléans : BRGM.

Palvadeau E., et Nay K.M. (2002). Réseau d'observation du littoral de la Corse. Rapport d'observation 2001. Rapport BRGM/RR-51503-FR. Orléans : BRGM, 89 p.

SHOM (2016). Ouvrage de marée, Références Altimétrique Maritimes. Ports de France métropolitaine et d'outre-mer. Côtes du zéro hydrographique et niveaux caractéristiques de la marée. Edition 20162, 120 p.

Stépanian A., Bodéré G., Hennequin V., et Palvadeau E. (2009). Réseau d'observation du littoral de la Corse. Sites sensibles à évolution forte et problématique. Note d'avancement. Lecture et exploitation des données des sites de Tavignano et de Porticciolo. Année 2009. Rapport BRGM/RP-57768-FR, 64 p., 35 ill.

Stépanian A., Bélon R., et Bodéré G. (2010) – Réseau d'Observation du Littoral de la Corse. Sites sensibles à évolution forte et problématique. Sites de Tavignano et de Porticciolo. Année 2010. Rapport final BRGM/RP-59114-FR., 56 p., 30 ill.

Stépanian A., Bélon R., Bodéré G., Bacon A., et Campmas L. (2011a) – Réseau d'Observation du Littoral de la Corse. Rapport d'observations 2010. Rapport BRGM RP-60265-FR, 204 p., 135 ill.

Stépanian A., Bélon R., et Bodéré G. (2011b) – Réseau d'Observation du Littoral de la Corse. Sites sensibles à évolution forte et problématique. Sites de Tavignano et de Porticciolo. Année 2011. Rapport final BRGM/RP-60474-FR., 57 p., 31 ill. **Stépanian A., Balouin Y., Belon R., et Bodéré G.,** (2011c). ROL – Etude complémentaire sur le littoral de la Plaine Orientale de Corse – Etat des connaissances sur les impacts des tempêtes sur le littoral. Rapport final. Rapport BRGM/RP-59058-FR, 137 p., 64 ill

•

Annexe 1

Exemple de taux de régression linéaire calculé sur un transect comprenant plusieurs traits de côte.



Dans cet exemple, le taux correspond à la droite d'équation y = 1.34x - 2587.4 obtenue en représentant la position des trait de côte sur le transect en fonction de la date de chaque trait de côte. Le taux est ainsi de 1.34 m/an. Le paramètre R² détermine à quel point l'équation de régression est adapté au jeu de données, ici $\mathbf{R}^2 = 0.79$, cela signifie que l'équation utilisée déterminent 79% de la distribution des points. Après comparaison avec d'autres méthodes celleci a été retenue de par sa précision globale (à l'échelle de la plage), notons toutefois qu'elle peut avoir tendance à sous-estimer les évolutions extrêmes en avancée comme en recul.



Centre scientifique et technique 3, avenue Claude-Guillemin BP 36009 45060 – Orléans Cedex 2 – France Tél. : 02 38 64 34 34 - www.brgm.fr Direction régionale du BRGM en Corse Immeuble Agostini ZI de Furiani 20600 – Bastia – France Tél. : 04 95 58 04 33