



## Transport solide au droit d'un port côtier : rôle des banquettes de Posidonie

Anne-Eléonore PAQUIER<sup>1</sup>, Nina BEGUE<sup>2</sup>, Cécile CAPDERREY<sup>3</sup>,  
Nico VALENTINI<sup>4</sup>, Julie MUGICA<sup>1</sup>

1. BRGM, Direction régionale Corse, Immeuble Agostini, ZI de Furiani, 20600 Bastia, France.  
*ae.paquier@brgm.fr*
2. Tour du Valat, Institut de recherche pour la conservation des zones humides méditerranéennes, le Sambuc, 13200, Arles, France.
3. BRGM, Parc technologique Europarc, 24 Av. Léonard de Vinci, 33600 Pessac, France.
4. BRGM, 1039 Rue de Pinville, 34000 Montpellier, France.

### Résumé :

La présence du port de Taverna sur la commune de Santa-Maria-Poggio (Plaine orientale corse) perturbe la dérive littorale dominante orientée sud-nord. Le BRGM en partenariat avec l'Office de l'Environnement de la Corse (OEC), a mis en place un système de suivi du trait de côte par imagerie vidéo : deux caméras ont été installées sur les digues Nord et Sud afin d'observer les évolutions des traits de côte. Les données de caméra ont été analysées afin de définir (i) l'évolution du trait de côte au nord et au sud du port à l'échelle des tempêtes, et (ii) l'influence de la présence de banquettes de Posidonie sur le trait de côte. Les événements tempétueux sont la cause d'avancées et de reculs du trait de côte liés à l'orientation dominante des houles et témoignent d'apports et de départs sédimentaires à court terme. Les avancées du trait de côte durant les tempêtes peuvent être liées à des apports sédimentaires ou un apport de litière de Posidonie. La dynamique de la litière et des banquettes de Posidonie est étroitement associée à celle des tempêtes. Des banquettes peuvent ainsi se former sur la plage en amont du sens de la houle en fin d'événement (au sud du port pour un événement de SSE et au nord du port pour un événement de NNE). Elles ont tendance à favoriser les apports sédimentaires puisqu'une fois démantelées et la litière emportée au large, le trait de côte a avancé. La dynamique de la litière de Posidonie en mer reste à investiguer pour prouver qu'il y a bien un déplacement de litière entre nord et sud du port, au gré des tempêtes.

### Mots-clés :

Caméra de suivi du trait de côte, GIZC - Gestion Intégrée des Zones Côtières, Trait de côte, Banquettes de Posidonie.

## Thème 5 – Gestion durable des zones littorales et estuariennes

### 1. Introduction

Le port de Taverna se situe sur la Plaine orientale corse. Il marque la limite entre deux cellules hydro-sédimentaires (STEPANIAN *et al.*, 2011). Les jetées du port construites dans les années 1970 perturbent le transit sédimentaire naturel majoritairement sud-nord. Les suivis réalisés dans le cadre du Réseau d'Observation du Littoral (ROL) de Corse (collaboration BRGM-OEC ; MUGICA *et al.*, 2022) depuis 2002 sur ce site montrent que la plage au sud du port est en accumulation tandis que celle située au nord du port est en érosion, résultats confirmés sur le long terme par l'étude des traits de côte historiques à l'échelle de la Plaine orientale (PAQUIER *et al.*, 2021, Figure 1). En complément des suivis ROL, le BRGM en partenariat avec l'OEC, a mis en place un système de suivi du trait de côte par imagerie vidéo ; deux caméras ont ainsi été installées sur les digues Nord et Sud en novembre 2020 (PAQUIER & VALENTINI, 2020). Les données de ces caméras ont été analysées dans le cadre d'un projet spécifique OEC-BRGM (rapport en cours de finalisation).

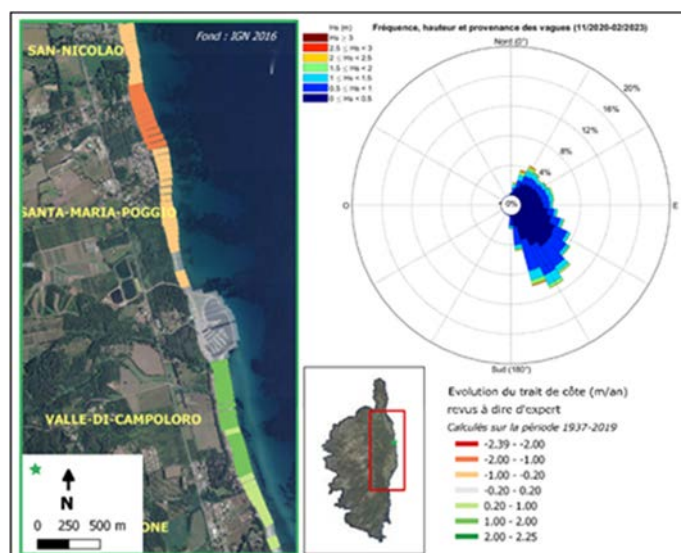


Figure 1. Taux d'évolution annuels (en m) calculés sur la période 1937-2019 et révisés à dire d'expert dans le cadre de la Convention de recherche et développement entre le BRGM et la DDTM2B, (PAQUIER *et al.*, 2021).

Rose des vagues issues de la bouée ALISTRO de novembre 2020 à février 2023.

Les banquettes sont des structures composées de feuilles mortes de Posidonie et de sédiments, d'ampleur et de taille variées sur la plage (SIMEONE & DE FALCO, 2013). Elles ont un rôle d'habitat écologique des banquettes défini dans l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (cf. HabRef – EUNIS 2012 A2.131 et section II.3.1.a. NatHab-Méditerranée). Les études s'intéressant à leur dynamique (PAQUIER *et al.*, 2020), leur rôle sur l'hydrodynamique et notamment les surcotes (PASSARELA *et al.*, 2020) et sur la dynamique sédimentaire (PAQUIER *et al.*, 2020 ; ASTUDILLO *et al.*, 2023) émergent. Nous présentons ici une partie des résultats de l'étude réalisée avec l'OEC ; ceux-ci portent sur l'évolution du trait de côte à l'échelle des tempêtes et le rôle des banquettes de Posidonie dans son évolution autour du port de Taverna, sur une côte basse sableuse ouverte.

## 2. Matériel et méthodes

### 2.1 Site d'étude

Le port de Taverna est le seul abri côtier sur la Plaine orientale, côte basse sableuse ouverte présentant un système de barre d'avant-côte (Figure 1). Entouré de deux plages (au nord et au sud), il est le seul abri pour les navigateurs entre Bastia et Solenzara. Sur la période d'acquisition de données pour cette étude, les vagues dominantes sont d'intensité normale pour la Méditerranée puisqu'elles ne dépassent pas 4 m de hauteur significative (Hs). Les vagues de SSE sont environ 3 fois plus fréquentes que celles de NNE (Figure 1), générant ainsi le courant de dérive littorale dominant, du sud vers le nord.

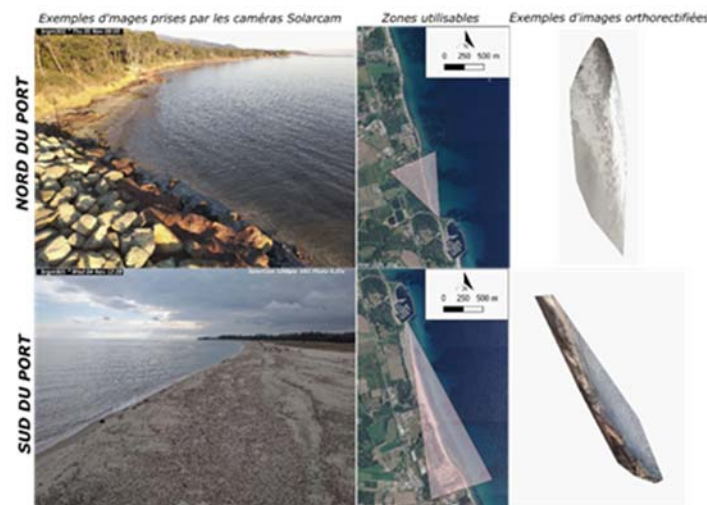


Figure 2. Emprise photographique des caméras BRGM 302 (en haut) et BRGM 301 (en bas) utilisées respectivement pour le suivi du trait de côte au nord et au sud du port de Taverna. Gauche : vues des caméras ; centre : cônes des vues projetés sur une image aérienne ; droite : images orthoréctifiées.

### 2.2 Caméras de suivis du trait de côte

Les caméras utilisées sont des caméras Solarcam (pour le détail de leur installation et des conditions d'exploitations, se reporter à PAQUIER & VALENTINI, 2020). Chaque caméra suit une zone d'une étendue différente (Figure 2). La zone d'étude s'étend sur la zone exploitable des images des 2 caméras à savoir 250 m au nord et 580 m au sud du port. Les caméras sont configurées pour acquérir une image toutes les 30 minutes de 7h à 18h, chaque jour depuis le 05 novembre 2020. Les images capturées sont des images obliques. Elles sont transposées en orthophotographie par géorectification (redressement de l'image et attribution de coordonnées géographiques en RGF93 à chaque pixel). Les images prises à midi ont été choisies pour une qualité optimale. Sur la base de ces images, il est possible de quantifier les mouvements du trait de côte en planimétrie, mais pas les volumes déplacés. Ici, l'attention est principalement portée sur le rôle qualitatif de la banquette sur l'évolution du trait de côte.

## Thème 5 – Gestion durable des zones littorales et estuariennes

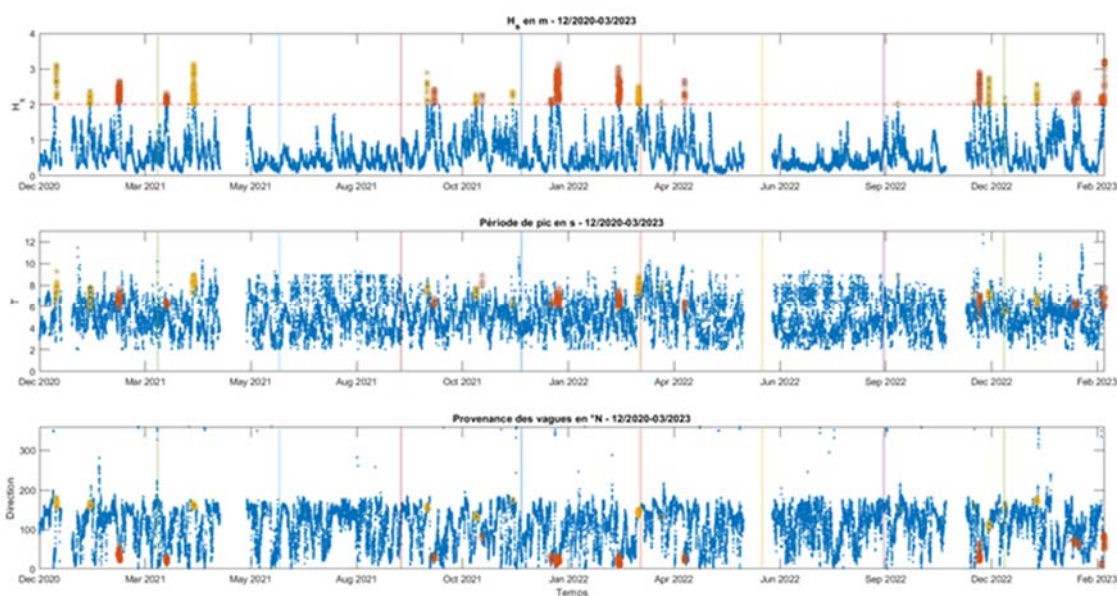


Figure 3. Chronique des données de houles durant la période de suivi du trait de côte et des barres d'avant côte ; du haut vers le bas : hauteur significative en mètres, période de pic en secondes et direction en degrés N. Les changements de saisons sont représentés par des lignes verticales colorées, les tempêtes de NNE sont représentées par des cercles rouges, les tempêtes de SSE par des cercles jaunes.

### 2.3. Conditions météo-marines durant le suivi

Huit saisons (hiver 2020-2021 à automne 2022) ont fait l'objet d'un suivi de la position du trait de côte. Les automnes, les hivers et, dans une moindre mesure, les printemps peuvent présenter des événements de tempêtes. Dix événements de SSE ont été enregistrés contre 9 événements de NNE (Figure 3). L'évolution des traits de côte Sud et Nord a été étudiée pour l'ensemble des 9 événements de NNE et 10 événements de SSE de la période de suivi.

## 3. Résultats et discussion

### 3.1. Evolutions événementielles du trait de côte durant les événements de NNE

Les tempêtes en provenance du NNE ont tendance à provoquer un recul modéré à important au sud du port et des réponses variées au nord du port (Figure 4). Les reculs, de 5 à 30 m, observés au sud du port peuvent être liés à un départ de sédiments (tempêtes 3, 4, 7, 12, 13, 18, Figure 5) ou à un départ de banquettes de Posidonie remaniées par la tempête (tempêtes 11 - Figures 5 et 15). Malgré la présence de banquettes avant la tempête, un recul du trait de côte au sud du port peut être constaté (Figure 4, tempête 11). Le départ de banquettes est donc souvent accompagné d'un départ de sédiments de la plage sud lors d'une tempête de NNE.



Figure 4. Prises de vue avant et après la tempête 11 (06/01/2022) au sud du port de Taverna.



Figure 5. Mouvements du trait de côte avant et après une tempête en provenance du nord-nord-est au niveau du port de Taverna.

Au nord, les réponses du trait de côte aux tempêtes de NNE sont variables. Deux avancées du trait de côte sur trois sont dues à l'arrivée de banquettes (6 à 10 m d'avancée ; tempêtes 7 - Figure 6 - et 11). Un recul est observé durant la tempête 12 qui suit de 4 jours la tempête 11. Les banquettes déposées après la tempête 11 ont été remaniées durant la tempête 12 créant ainsi le recul observé du trait de côte. Or, même si les banquettes ne sont pas prises en compte, la succession des tempêtes 11 et 12 a globalement causé une avancée de 5 à 6 m du trait de côte de la plage au nord du port de Taverna (Figure 4).

## Thème 5 – Gestion durable des zones littorales et estuariennes

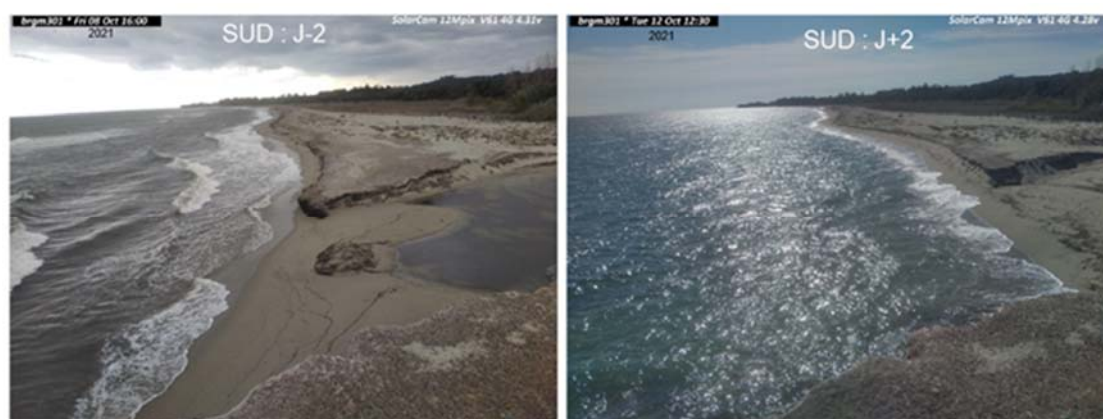


Figure 6. Prise de vue avant et après la tempête 7 (10/10/2021) au nord du port de Taverna.

### 3.2. Evolutions événementielles du trait de côte durant les événements de SSE

Les tempêtes de SSE génèrent une stabilité (tempêtes 1, 2, 6, 8, 10, 16 et 17, Figure 8) voire un léger recul de 5 à 10 m du trait de côte au nord du port et une avancée de 6 à 35 m du trait de côte au sud du port (tempêtes 5 – Figure 7 -, 14, 19, Figure 8). La plage Nord présentait des banquettes avant les tempêtes 5, 14 et 19. Les reculs de la plage suite à ces trois événements sont donc dus au démantèlement des banquettes pré-tempêtes. Sans la présence de celles-ci, les tempêtes de SSE impactent faiblement le trait de côte au nord puisqu'il est globalement stable. Il n'y a donc pas de perte sédimentaire. On observe donc une dynamique quasi-exclusive de la banquette, la plage étant relativement stable par ailleurs. Le rôle de la falaise d'arrière plage, constituée principalement de galets dans une matrice fine, n'est pas à exclure dans cette relative stabilité.

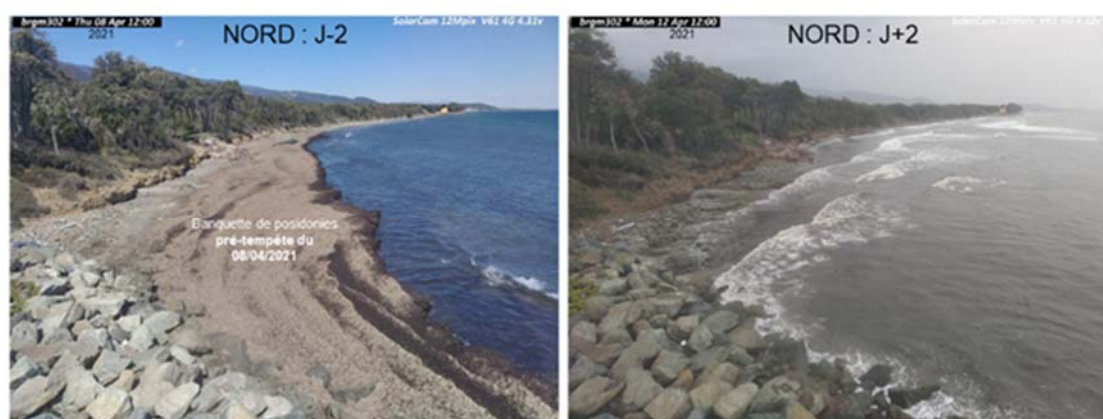


Figure 7. Photos avant (J-2) et après la tempête 5 (10/04/2021) au nord du port de Taverna.

Au sud du port, l'avancée du trait de côte est généralement due à la formation de banquettes post-tempête (tempêtes 5, 6, 8, 14, 16, 19 - Figure 8) et/ou à des apports de sédiments (tempête 2 - Figure 8). Le trait de côte au sud peut aussi être stable lorsqu'il n'y a pas suffisamment d'apports de litière pour former -ou augmenter le volume- des banquettes ou lorsqu'il n'y a pas assez d'apports sédimentaires (tempête 10, Figure 8).

Ce cas de figure reste assez rare puisque la plage Sud subit en général de nombreux changements morphologiques, témoignant d'une dynamique sédimentaire importante.

Les tempêtes 1 et 9 qui génèrent un recul du trait de côte de la plage Sud, sont en réalité une remobilisation de banquettes de Posidonie présentes sur la plage depuis plusieurs jours (24 jours dans le cas de la tempête 1, Figure 8). Les banquettes post-tempête 1 sont démantelées 13 jours après cette dernière. Malgré la présence de ces deux banquettes sur la plage Sud, une avancée considérable du trait de côte est constatée après la tempête 1. Ces éléments sont complémentaires à ceux publiés dans PAQUIER *et al.*, (2020) puisqu'ils démontrent l'impact des banquettes sur une côte basse sableuse (plus souvent étudié sur les plages de poche).

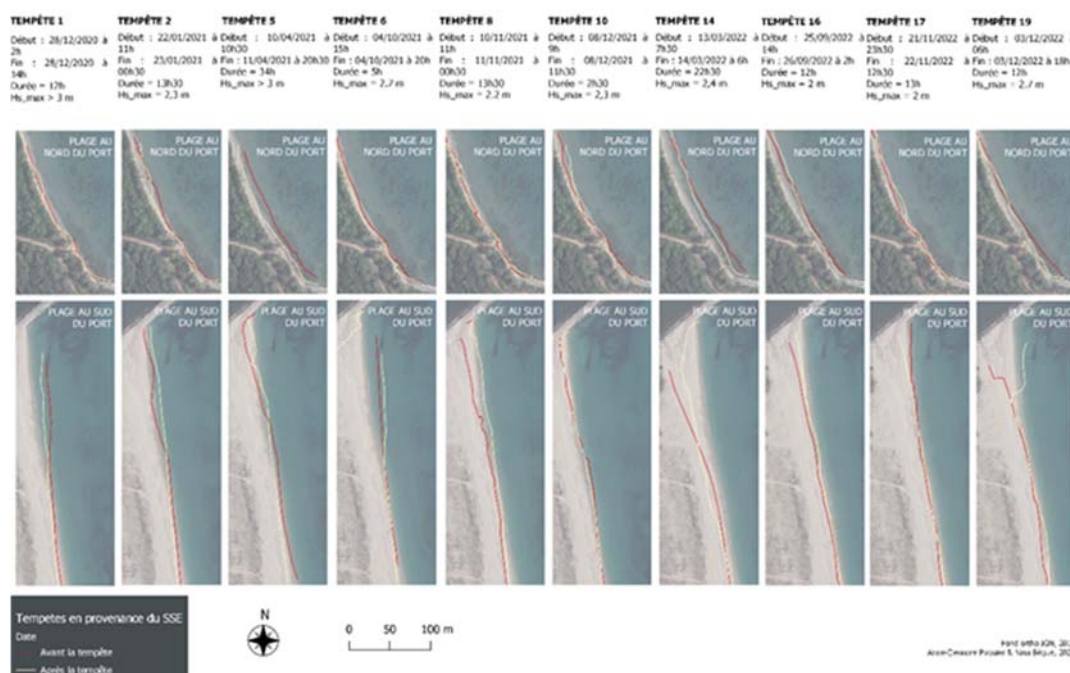


Figure 8. Mouvements du trait de côte avant et après une tempête en provenance du sud-sud-est au niveau du port de Taverna.

#### 4. Conclusions

La dynamique de la litière et des banquettes de Posidonie est étroitement associée à celle des tempêtes. Les banquettes peuvent se déposer sur la plage en amont du sens de la houle en fin d'évènement. La présence de banquettes (post-tempête) peut permettre une protection de la plage, voire un dépôt de sédiments, et une avancée du trait de côte : celui-ci avance du fait de la présence de banquettes ; après leur départ, le trait de côte a tout de même avancé par rapport à sa position pré-tempête (et donc de pré-dépôt de banquettes). Les banquettes piègent donc des sédiments qui restent en place sur la plage malgré leurs départs. Au-delà du rôle important d'habitat écologique des banquettes (abri, source de nourriture pour de nombreuses espèces), les éléments avancés ici vont dans le sens d'un bénéfice de leur maintien pour la protection du trait de côte, même sur une côte basse sableuse ouverte, et de leur considération comme solution fondée sur la nature pour les secteurs devant faire face à l'augmentation de l'aléa érosion.

## Thème 5 – Gestion durable des zones littorales et estuariennes

### Remerciements

Nous remercions l'Office de l'Environnement de la Corse et plus particulièrement Gianluigi Cancemi, Guillaume Bezert et Serge Calendini, pour leurs apports sur cette étude.

### 5. Références bibliographiques

ASTUDILLO C., GRACIA V., SIERRA J.P., CÁCERES I., SÁNCHEZ-ARCILLA A. (2023). *Posidonia beach-cast and banquette : evaluation of sediment trapping and characterization for coastal protection*. Coastal Sediments 2023, 2265-2277

MUGICA J., HAMON-KERIVEL K., PAQUIER, A.-E. (2022). *Réseau d'Observation du Littoral de Corse – Compte rendu de la campagne 2021 des sites suivis de la CAPA*. Rapport Final. BRGM/RP-71272-FR, 29 p, 16 fig., 2 ann.

PAQUIER A.-E., LAIGRE T., BELON R., BALOUIN Y., VALENTINI N., MUGICA J. (2020). *Video monitoring of Posidonia oceanica banquettes on pocket beaches, Northern Corsica*, XVIème Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil Le Havre, 2020. DOI:10.5150/jngcgc.2020.075

PAQUIER A.-E., MUGICA J., MASPATAUD A. (2021). *Estimation de l'évolution potentielle du trait de côte aux horizons 2040 & 2100 sur la Plaine orientale (Haute- Corse)*. Rapport Final. BRGM/RP-70722-FR, 211 p., 8 ann.

PAQUIER A.-E., VALENTINI N. (2020). *Étude du transit sédimentaire autour du port de Taverna : compte-rendu d'installation des caméras de suivi du trait de côte*, Rapport final. BRGM/RP-70187-FR, 45 p.

PASSARELLA M., RUJU A., DE MURO S., COCO G. (2020). *Horizontal runup and seagrass beach cast-litters: Modelling and observations*. In: Malvárez, G. and Navas, F. (eds.), Global Coastal Issues of 2020. Journal of Coastal Research, Special Issue No. 95, pp. 143-147. Coconut Creek (Florida), ISSN 0749-0208.

STEPANIAN A., BALOUIN Y., BELON R., BODERE G. (2011). *ROL - Étude 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., 4 ann.