

Note de synthèse de l'étude « Caractérisation des Zones Basses Potentiellement Exposées aux Submersions Marines en Haute-Corse » (ZBPESM)

Contexte

La première évaluation des zones basses potentiellement exposées aux submersions marines (Atlas des zones submersibles, AZS) réalisée en 2014 au 1/10 000^{ème} par la DREAL de Corse et la DDTM de Corse du Sud a permis une première évaluation des zones basses potentiellement exposées aux submersions marines. Cependant, elle s'est avérée insuffisante et trop schématique pour représenter les zones susceptibles d'être submergées lorsque la géomorphologie des littoraux est complexe et que l'exposition aux variations du niveau marin lors des tempêtes (surcote atmosphérique, surélévation due à l'action des vagues) est conditionnée à des effets de site. C'est pourquoi, le BRGM a élaboré et mis en œuvre à la demande de l'Etat une méthode spécifique permettant de prendre en compte les caractéristiques géomorphologiques et météo-marines de la Corse et notamment les interactions entre les différents agents vagues, vent, marée et surcote atmosphérique.

Cette méthode a permis de cartographier l'**emprise des ZBPESM pour deux événements météo-marins centennaux « actuel » et « 2100 »** à l'échelle du 1/10 000^{ème}. Elle s'appuie sur les recommandations méthodologiques du ministère en matière d'élaboration des plans de prévention des risques littoraux (PPRL, guide du MEDDE de mai 2014). Elle a permis d'améliorer la connaissance des processus impliqués dans les phénomènes de submersion marine et d'affiner le diagnostic préliminaire des ZBPESM en cas d'événements extrêmes. **Toutefois, elle ne permet pas de caractériser l'aléa submersion marine, au sens PPRL**, qui requiert l'identification de la dynamique des phénomènes à l'origine des submersions (franchissement de paquets de mer, débordement, potentielle défaillance des structures de protection, conjonction avec les crues fluviales, etc.) et d'en déterminer les caractéristiques (durée de l'événement, vitesses des écoulements, hauteurs d'eau maximales, etc.).

Principales étapes de la méthode

1. Une phase préliminaire conséquente a consisté à **préparer les données météo-marines et topo-bathymétriques**. Des simulations rétrospectives ont été spécifiquement générées pour cette étude afin de compléter le peu de données de niveaux d'eau (seulement 2 marégraphes : Ajaccio et Solenzara). Plusieurs sources de données de vagues (mesures et simulations rétrospectives) ont été comparées afin d'utiliser celles présentant les meilleures qualités pour des analyses statistiques d'extrêmes (données NWW3-MED retenues, 1979 - 2009). Enfin, l'ensemble des données topo-bathymétriques disponibles ont été compilées et traitées afin de constituer des Modèles Numériques de Terrain sur la zone d'étude (résolution 10 m) et les grilles des modèles numériques.
2. Une seconde phase repose sur une **approche historique sur les 40 dernières années**. Elle constitue le socle de l'étude sur lequel s'appuie la détermination des outils et de la méthode qui permettront de représenter les spécificités des phénomènes et processus locaux. Elle permet également d'améliorer la connaissance du terrain et l'analyse critique des résultats. Il a été ainsi mis en évidence que les franchissements de paquets de mer représentent le type de submersion marine le plus fréquent (tempête « Adrian » le 29/10/2018 par exemple). Néanmoins, les submersions marines par débordement génèrent la pénétration de volumes d'eau généralement beaucoup plus importants dans les zones d'embouchures, les zones lagunaires et les zones humides côtières par exemple.
3. Pour la **détermination de l'évènement de référence au large**, des analyses statistiques multivariées des extrêmes ont permis de définir un ensemble de combinaisons centennales des valeurs au large des paramètres météo-marins de vent, de vagues et de

niveau d'eau. Une submersion marine se produisant sous l'effet de plusieurs agents dynamiques partiellement liés (vagues, niveaux d'eau – marée et surcote atmosphérique), l'analyse de la période de retour d'un seul agent n'est pas représentative de la période de retour du niveau marin au rivage. Il a été nécessaire d'analyser la période de retour conjointe en prenant en compte la dépendance entre les différents agents. La période de retour centennale, recommandée par le guide (MEDDE, 2014), signifie que l'évènement météo-marin a une possibilité sur 100 de se produire tous les ans.

4. Afin de **calculer les niveau marins statiques au rivage** résultant de l'évènement de référence au large, une stratégie de modélisation numérique a permis de calculer la surcote liée au déferlement des vagues ainsi que les niveaux d'eau et la surcote liée au vent. Ces trois contributions sont ensuite additionnées pour obtenir les niveaux marins statiques au rivage N_{tot} . Ils intègrent les marges de sécurité recommandées par le guide (MEDDE, 2014) à savoir 25 cm pour la prise en compte des incertitudes puis 20 cm et 60 cm pour respectivement l'évènement « actuel » et l'évènement « 2100 », correspondant à l'impact de l'élévation du niveau de la mer lié au changement climatique.
5. La **cartographie des zones basses potentiellement exposées aux submersions marines** est réalisée à partir d'une approche géomatique dite « statique » car elle consiste à projeter sur la topographie les niveaux marins au rivage précédemment calculés (N_{tot}). Elle fournit ainsi l'étendue des zones basses présentant une altitude au sol inférieure à ce niveau marin. L'emprise de la zone submergée est donc uniquement déterminée par la topographie et par le niveau d'eau au rivage car cette approche ne tient pas compte de la dynamique du phénomène (durée de l'évènement, vitesse d'écoulement, etc.). Pour cela, la donnée topographique exploitée est le produit RGE ALTI® 1 m (IGN) de 2013.
6. **L'identification des secteurs pour lesquels les franchissements de paquets de mer** sont susceptibles de générer des submersions marines ou d'y contribuer significativement a été réalisée par modélisation numérique. Il s'agit des fronts de mer et cordons dunaires dont l'altitude suffisamment élevée ne permet pas une submersion par débordement mais pour lesquels le jet de rive est susceptible de franchir (niveau maximal atteint par la mer après le déferlement des vagues). La chronologie de l'évènement (ou durée) n'est pas prise en compte et la méthode mise en œuvre vise à fournir une information qualitative plutôt que quantitative.

Représentation cartographique des résultats

La cartographie finale représente l'**emprise des ZBPESM pour deux évènements météo-marins centennaux « actuel » et « 2100 »** à l'échelle du **1/10 000^{ème}**. Elle intègre la distinction entre des zones exposées à des hauteurs d'eau inférieures (en bleu) et celles supérieures (en rouge) à 50 cm pour l'évènement « actuel ». L'emprise de l'évènement « 2100 » correspond aux zones en rouge et bleu ainsi que les zones en vert telle que représentée ci-dessous.

Les secteurs pour lesquels les franchissements de paquets de mer sont susceptibles de générer une submersion marine sont localisés sur la carte par une bande de sécurité forfaitaire de 50 m de large appliquée au trait de côte tel que recommandé par le ministère (MEDDE, 2014). En concertation avec la DDTM de Haute-Corse, il a été convenu de réduire cette bande lorsque l'altitude dépasse 10 m/NGF.

La représentation des **chocs mécaniques et projections liés aux vagues** (aléa distinct mais associé à la submersion marine), initialement non prévue dans le cadre de cette étude a été intégrée à la demande de la DREAL de Corse et de la DDTM de Haute-Corse. Une bande de sécurité forfaitaire de 25 m a été appliquée au trait de côte telle que recommandée par le ministère (MEDDE, 2014). Elle peut être réduite lorsque l'altitude dépasse 10 m/NGF. L'identification des secteurs potentiellement exposés n'est pas exhaustive. Il s'agit de

l'ensemble du linéaire concerné par les phénomènes de submersion marine (ZBPESM et franchissement de paquets de mer) ainsi que des secteurs complémentaires identifiés par la DDTM de Haute-Corse sur la base de sa connaissance historique.

☞ Ne sont pas traités dans cette présente étude :

- les défaillances de structures de protection côtières contre la submersion marine et les brèches dans les cordons dunaires ;
- l'impact de l'occupation du sol et la concomitance de submersions marines avec des crues des cours d'eau.

☞ Les zones basses sont dites « potentiellement exposées aux submersions marines » car elles sont situées en dessous de la cote atteinte par la mer au rivage.

☞ La méthode, les données et les résultats de l'étude ainsi que l'Atlas cartographique des ZBPESM au 1/10 000 pour toutes les communes littorales de Haute-Corse, sont détaillés dans le rapport RP-69915-FR (Mugica et al., 2021) dont la connaissance est impérative pour l'interprétation des cartes.

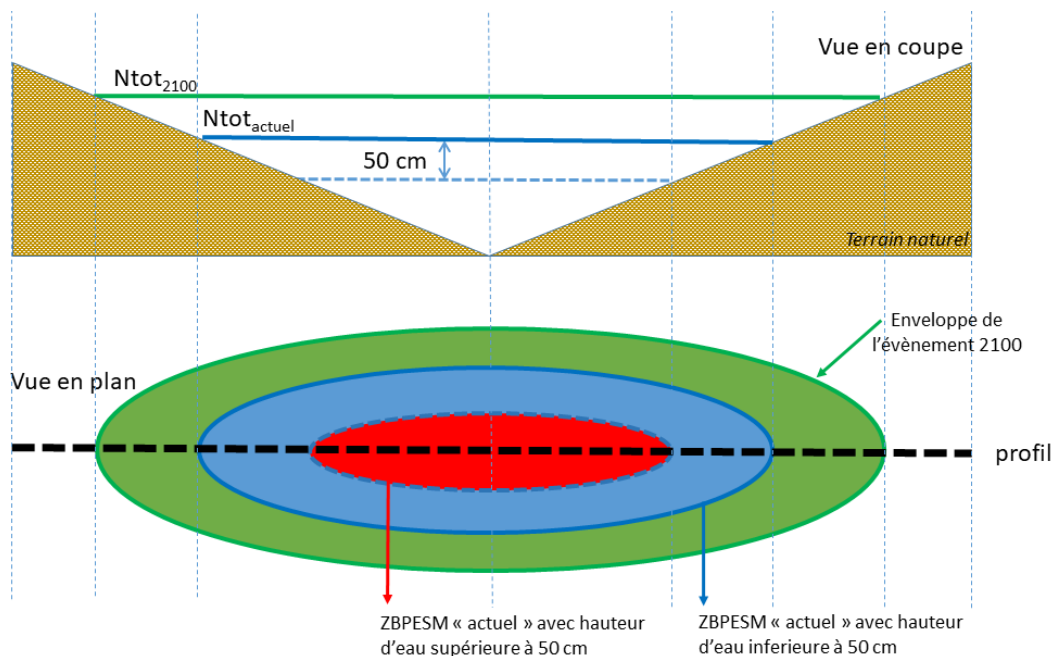
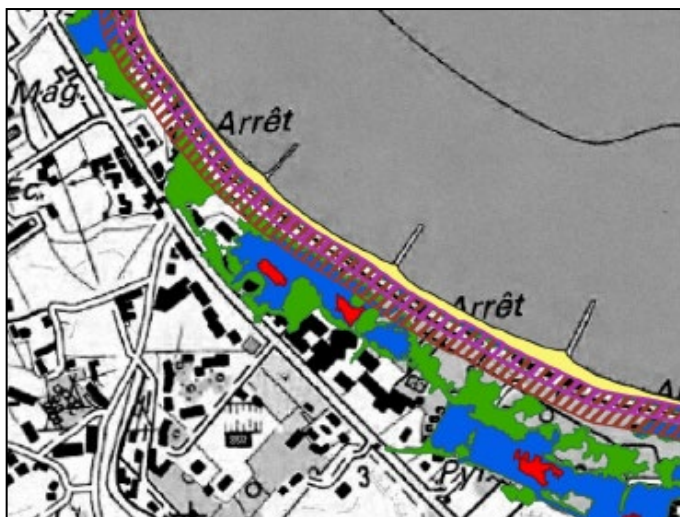


Schéma illustrant le code couleur appliqué aux polygones d'emprises des ZBPESM et de hauteurs d'eau.



Zones basses :	
Emprise évènement "2100" :	+
Hauteur d'eau évènement "Actuel" :	<0.5m >0.5m
Contribution des franchissements de paquets de mer :	
Chocs mécaniques et projections liées aux vagues :	
Zones mobiles et plages :	

Exemple de restitution cartographique.