

Note de synthèse sur les études de submersion marine réalisées au droit de la place de la République

Rappel contextuel

Dans le cadre du 2^{ème} opus de l'opération de requalification du front de mer de Fréjus – Saint-Raphaël, le groupement Guillermin – Corinthe (MOE) est chargé d'établir les dossiers réglementaires pour le projet de parking sous-terrain place de la République. A cet effet, il est nécessaire de caractériser l'aléa submersion marine pour ce parking, conformément aux recommandations « porter à connaissance » (PAC) émis par la DDTM du Var en mars 2019.

A cet effet, des modélisations numériques ont été réalisées par BW-CGC.

Résumé non technique

Méthodologie

Une chaîne de modélisation de vagues à phase-réso-lue a été mise en place afin de simuler la submersion marine par paquets de mer, sous différentes conditions hydrodynamiques (vagues et niveau d'eau) et dans différentes configurations du front de mer (actuel et aménagé).

Dans un premier temps la modélisation est calée/validée vis-à-vis des franchissements observés lors de la tempête du 23/11/2019. Le modèle peut alors être exploité pour simuler les aléas (actuel et horizon 2100) de franchissement par paquets de mer, selon les recommandations du PAC submersion. Ce dernier préconise de caractériser l'aléa submersion marine sur la base de conditions hydrodynamiques combinant des vagues de période de retour centennale et un niveau de pleine-mer de période de retour centennale. Cela revient à considérer un événement de référence dont la période de retour (combinée) est à *minima* de plusieurs centaines d'années. Autrement dit, la probabilité qu'un tel événement se produise pendant un hiver donné est nettement inférieure à 1%.

Les simulations « état aménagé » sont conduites en intégrant un MNT de l'état projeté du front de mer et de la place de République avec l'accès à un parking sous-terrain, produit par le groupement de maîtrise d'œuvre (MOE) et transmis en mars 2023.

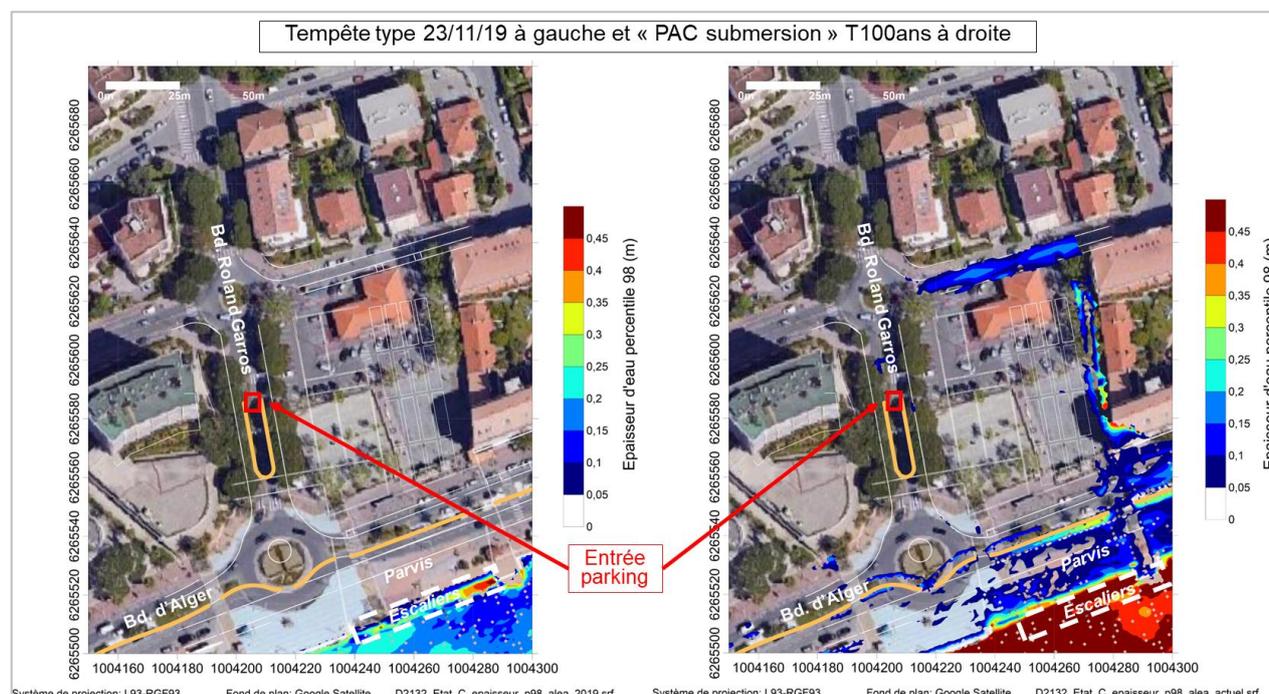
Résultats

Les futurs escaliers (sensiblement à l'est de l'axe du bd. Rolland Garros) n'offrant peu, voire pas de protection contre l'assaut des vagues, un volume d'eau significatif parvient à les franchir et à se retrouver sur le parvis adjacent :

Aléa	Franchissement sur le parvis - état actuel (l/m/h)	Franchissement sur le parvis - état aménagé (l/m/h)
Aléa actuel - type 23/11/2019 (période de retour pluriannuelle)	500	0
Aléa actuel PAC Submersion (événement T _{>=} 100ans)	30 000	8 000
Aléa horizon 2100 PAC Submersion (événement T _{>=} 100ans)	100 000	50 000

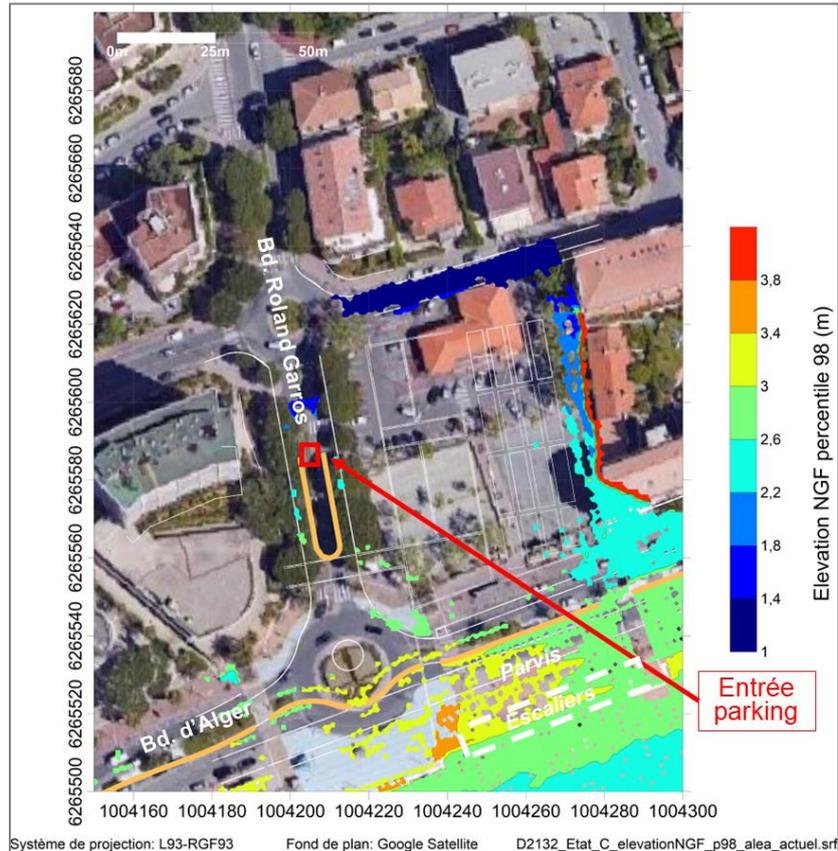
Même si la pente du parvis (descendante vers les escaliers) permet de limiter l'excursion des lames d'eau, un écoulement est simulé par l'ouverture dans le muret anti-intrusion côté est et atteint la rue de la République (où l'épaisseur d'eau peut atteindre localement 15 à 20 cm).

Néanmoins, à proximité immédiate de l'entrée du parking, aucun phénomène de submersion n'est simulé. L'aménagement d'ensemble (parvis, muret anti-intrusion, positionnement et orientation de la rampe d'accès) permet bien au parking projeté de ne pas être exposé à un aléa de franchissement par paquets de mer.



L'épaisseur d'eau percentile 98 correspond à l'épaisseur d'eau atteinte ou dépassée 2% du temps lors de la simulation d'une durée de 30 min : autrement dit, il s'agit pratiquement des épaisseurs maximales, en s'affranchissant des éventuelles valeurs aberrantes.

La figure ci-après indique la cote en mètre NGF du plan d'eau, atteinte ou dépassée 2% du temps lors de la simulation d'une durée de 30 min d'un événement type « PAC submersion » à l'horizon 2100. Autrement dit, il s'agit pratiquement des cotes maximales, en s'affranchissant des éventuelles valeurs aberrantes.



On rappelle de plus le caractère très exceptionnel des conditions étudiées (houle et surcote centennales, dont la combinaison a une période de retour de plusieurs centaines d'années ou plus, *a fortiori* en anticipant les effets du changement climatique), et l'étude des conditions de la tempête du 23/11/2019 révèle que la solution d'aménagement proposée est suffisante pour protéger le front de mer des franchissements par paquets de vagues pour des conditions qui se produisent actuellement, en moyenne, une fois tous les 3 à 5 ans environ. **De plus, ce travail ne tient pas compte des capacités d'évacuation des réseaux pluviaux.**

Il est également important de préciser que l'approche méthodologique retenue pour ce travail diffère significativement de celle du BRGM, à l'origine de l'atlas régional de la submersion marine sur lequel s'appuie le PAC submersion de la DDTM.

En effet, le BRGM a considéré qu'un territoire côtier est submergé dès lors que la cote du terrain est inférieure à la cote du plan d'eau marin, sans tenir compte de la réalité des écoulements hydrauliques, notamment au regard des éventuels obstacles présents sur le terrain. Au contraire, les modèles numériques mis en œuvre par BW-CGC reproduisent de façon réaliste la propagation des vagues depuis le large jusqu'à leur déferlement sur la plage, et leur écoulement au-delà. Ces outils tiennent compte de tous les obstacles mais aussi des ouvertures présentes dans le projet de requalification du front de mer : banc filant, noues végétalisées, muret anti-intrusion, passages piétons, etc.

Sur la base des travaux de modélisation de BW-CGC, la maîtrise d'œuvre (MOE) a ainsi pu affiner l'aménagement d'ensemble (parvis, muret anti-intrusion, positionnement et orientation de la rampe d'accès) pour que le parking projeté ne soit pas exposé à un aléa de franchissement par paquets de mer. Ainsi, la cote d'entrée du parking (à l'endroit où elle se trouve et compte tenu de l'ensemble des aménagements autour), définie et modélisée à +2.5m NGF n'est donc pas soumise à l'aléa submersion marine, et ce même pour les conditions les plus défavorables (PAC Submersion T100ans).