

Les vagues et la plage : jusqu'où le déferlement fait-il monter la mer ?

Le va-et-vient des vagues déferlant sur la plage est un des processus par lesquels la mer modèle les littoraux et interagit avec les constructions humaines. Il est donc indispensable de pouvoir prédire la hauteur maximale atteinte par l'eau selon les conditions du jour et du lieu.

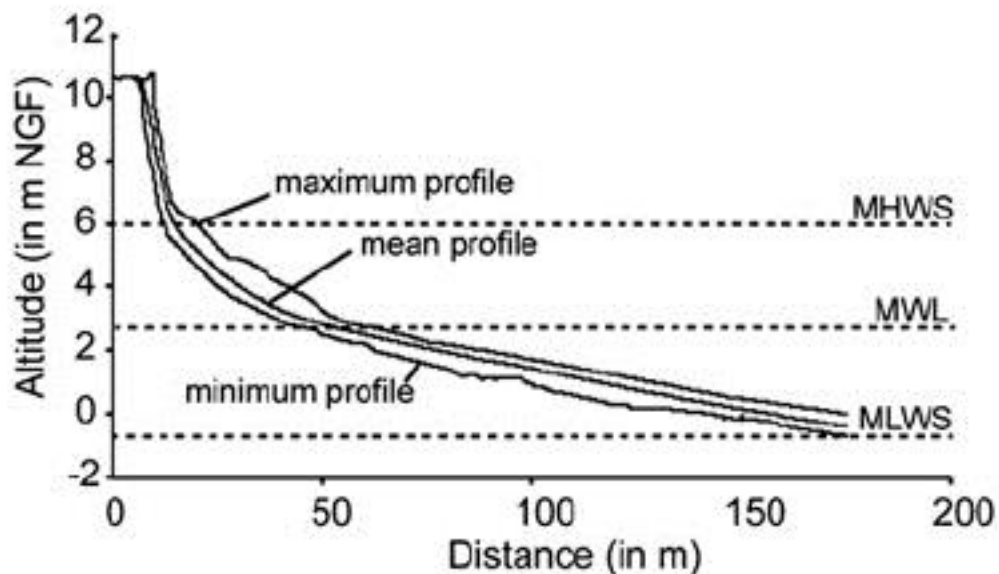


Lorsqu'on s'intéresse aux effets de la mer sur une côte, et notamment aux risques qu'elle fait subir aux sociétés (érosion, submersion, dommage aux infrastructures,...), il ne suffit pas de considérer le niveau moyen atteint par la mer, car le déferlement des vagues peut conduire l'eau beaucoup plus haut. L'étude fine de ces phénomènes est donc d'un grand intérêt pour les acteurs de la gestion littorale.

Toute l'eau provenant du déferlement des vagues ne s'évacue pas immédiatement et il se forme le long de la plage une accumulation d'eau, le "setup", dont la surface s'élève vers la côte. Mais le niveau maximum atteint par l'eau est encore plus élevé car le déferlement de chaque vague lance vers la plage une nappe d'eau appelée "jet de rive". Le "runup" est défini comme la différence entre le niveau maximum atteint par le jet de rive et le niveau moyen qu'aurait la surface de la mer en l'absence d'agitation.

Ce paramètre important a fait l'objet de nombreuses études, qui ont montré qu'il peut être calculé à partir de la pente de la plage, de la longueur d'onde de la houle et de la hauteur des vagues. Plusieurs équations ont été proposées à partir de mesures sur le terrain, mais aucune n'a été obtenue dans des sites où l'amplitude des marées est très importante comme en Bretagne. Dans ce contexte dit "macrotidal", la zone de balancement des marées (estran) est large et son relief complexe, de sorte qu'il n'est généralement plus pertinent de définir et de mesurer une pente pour la plage, la zone de déferlement ou l'estran lui-même. Les équations couramment utilisées pour calculer le runup ne s'appliquent donc pas.

L'article a pour objet de calculer les paramètres d'une équation applicable à ce type de plages, en s'appuyant sur des mesures *in situ*. Le travail de terrain a été réalisé sur la plage du Vougot à Guissény (côte nord du Finistère), au cours de 22 sorties réparties entre avril 2008 et juin 2010. Sur cette plage où le marnage très important (jusqu'à 9 m) et la pente moyenne très faible, la mer découvre sur une largeur de 300 m ; la pente est plus forte et plus variable dans la partie haute de la plage ("partie active").



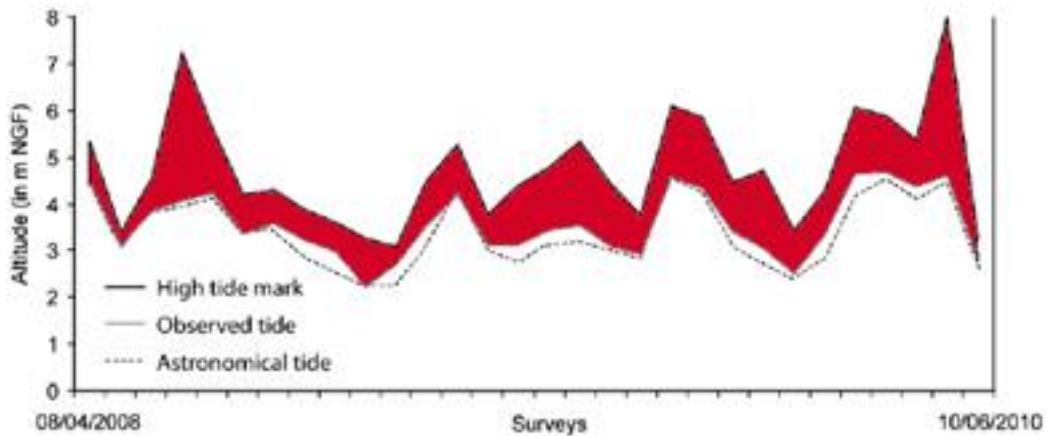
Profils minimum, maximum et moyen de la plage du Vougot (MWL : niveau moyen de la mer ; MHWS et MLWS : hauteur des pleines et basses mers de vives-eaux)

Le niveau maximum atteint par la mer au cours d'un cycle de marée est marqué par la limite entre le sable mouillé et le sable sec, et son altitude a été mesurée au GPS avec une précision d'un centimètre environ. Cette méthode est beaucoup plus précise que les enregistrements vidéo habituellement utilisés pour observer et mesurer le runup. Pour mesurer précisément le niveau moyen de la haute mer en l'absence d'agitation, on a fixé un capteur de pression sur un rocher émergeant aux plus basses mers : la pression mesurée dépend en effet de la hauteur d'eau au-dessus du capteur et de la pression atmosphérique (mesurée par un autre capteur). Le runup observé est obtenu par différence entre le niveau maximum et le niveau moyen.



Mesure au GPS de la position et de l'altitude du runup, matérialisé par la limite entre sable sec et mouillé

Sur la plage du Vougot, le runup est très variable : au cours de la période d'étude, il a varié entre quelques dizaines de centimètre et plus de trois mètres.



Hauteurs mesurées au cours de la période d'étude ; le runup correspond à la partie rouge (différence entre le niveau maximum (High tide mark) et le niveau moyen (Observed tide))

Parallèlement à ces mesures de terrain, les valeurs théoriques de runup ont été calculées pour chaque date à l'aide des équations déjà publiées, en prenant comme pente de la plage la pente mesurée pour l'estran entier et pour sa partie active. Il se confirme que ces équations ne sont pas adaptées à ce contexte, les valeurs ainsi calculées étant sous-estimées dans un cas, plus proches mais surestimées dans l'autre. Une autre équation a donc été calculée pour décrire au mieux la relation entre le runup et les variables qui l'influencent dans le cas du Vougot. Dans ce nouveau modèle, la morphologie de la plage n'est plus représentée par sa pente globale (sans signification réelle en contexte macrotidal) mais la pente de sa partie active. C'est cette pente qui assure le meilleur accord avec les mesures de terrain, ce qui est conforme à ce qu'on sait du setup, l'une des deux composantes du runup : il a été démontré en effet que cette accumulation d'eau le long du rivage est très dépendante de la pente de la partie active de la plage.

Le coefficient utilisé dans l'équation pour la plage du Vougot est différent de celui qui a été obtenu sur une autre plage macrotidale du Finistère (Porsmilin), ce qui confirme le rôle des caractéristiques morphologiques et hydrodynamiques spécifiques de chaque plage.

Même si des niveaux extrêmes peuvent parfois être atteints avant ou après la pleine mer, cette méthodologie permet de calculer, pour une plage et des conditions de mer données, la limite supérieure d'action de l'hydrodynamisme sur des structures naturelles (dunes, cordons littoraux) ou construites (constructions).

[L'article](#)

Cariolet J.-M., Suarez S., 2013. Runup estimations on a macrotidal sandy beach. *Coastal Engineering* 74 : 11–18.

[Les auteurs](#)

Ce travail a été mené au sein du laboratoire [LETG-Géomer](#) de l'IUEM

[La revue](#)

[Coastal Engineering](#) est une revue internationale destinée aux chercheurs et ingénieurs spécialistes des questions d'ingénierie côtière et d'aménagement du littoral. Elle cherche à faire le lien entre les

avancées scientifiques et technologiques et leurs applications pratiques. Les articles qu'elle publie portent sur les vagues et les courants, la morphologie littorale, l'hydraulique des estuaires et les infrastructures portuaires et offshore.

[Pour en savoir plus](#)

Cariolet J.-M., 2011. Quantification du runup sur une plage macrotidale à partir des conditions morphologiques et hydrodynamiques, [Géomorphologie : relief, processus, environnement, 1/2011 : 95-109.](#)

Suarez S., Cariolet J.-M., 2010. L'action des tempêtes sur l'érosion des dunes : les enseignements de la tempête du 10 mars 2008. [Norois, 215 : 77-99.](#)

[Contacts](#)

Auteurs : consulter [l'annuaire de l'IUEM](#)

Service Communication et médiation scientifique : communication.iuem@univ-brest.fr