



# Le SHOM vous informe

## Le littoral, demain !

### LE LITTORAL : UN MILIEU COMPLEXE

Afin d'assurer ses trois missions de service hydrographique national, de soutien aux forces et aux politiques publiques maritimes et du littoral, le SHOM (Service hydrographique et océanographique de la marine) exploite les derniers développements scientifiques et techniques qui permettent à ses ingénieurs et techniciens d'étendre notre connaissance de l'environnement marin et nos capacités à le prévoir. Quand l'état de l'art ne suffit plus, l'ingénieur se fait chercheur pour répondre à toutes sortes de questions et préparer le futur.

Au croisement de nombreux usages, le littoral est soumis à l'action concentrée des vagues, modulées par les marées. Il est le siège d'une agitation et de courants très variables qui entraînent des modifications profondes du relief des plages sableuses.

Les questions auxquelles le SHOM est amené à répondre vont de la prévision de la hauteur des vagues aux abords d'une plage dans le cadre d'une opération amphibie, à la cartographie détaillée des côtes normandes pour des besoins d'aménagement du territoire. Il s'agit donc de maîtriser l'état des connaissances actuelles (bathymétrie, sédimentologie, marée, états de mer et courants), d'en acquérir de nouvelles et de développer et affiner les méthodes de prévisions de l'ensemble des paramètres physiques qui décrivent le littoral. Ce travail se nourrit de l'ensemble des compétences du SHOM et de celles de nombreux partenaires.

### OBSERVER POUR PRÉVOIR

La bathymétrie et la sédimentologie du littoral peuvent présenter, en dehors des zones de forte navigation, des lacunes importantes du fait de la difficulté de réaliser des mesures en mer côtière. Pour la bathymétrie, c'est le défi relevé par le projet Litto3D®.

La dimension temporelle, quant à elle, fait l'objet de campagnes scientifiques dédiées afin de comprendre les mécanismes de l'évolution des reliefs littoraux. Ce fut le cas de la plage du Truc Vert, en Gironde, avec un suivi détaillé lors des tempêtes de mars 2008 (figures 1 et 2), avec une houle de 8 m, par 20 m de fond. La nature du sable, la taille des grains et la présence d'autres composants (fines, vase, cailloutis...) déterminent la mobilité des sédiments et l'évolution potentielle du relief. Ainsi, les plages de la côte Aquitaine subissent l'influence des houles de l'océan Atlantique dont l'action sur les formes sableuses dépend aussi de l'amplitude des marées.

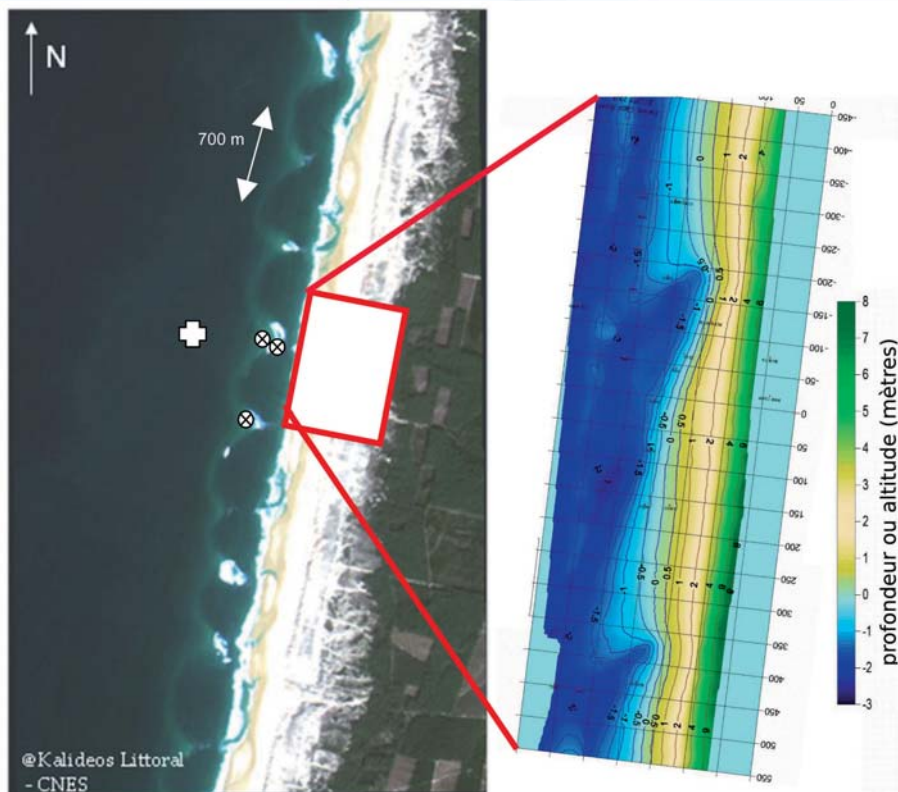


Fig. 1- Topographie de la plage du Truc Vert (Lège-Cap-Ferret, Gironde) où s'est déroulée une importante campagne de mesures en mars 2008. L'imagerie satellitale (fournie par le CNES, à droite) est un complément intéressant à la bathymétrie acquise par les moyens utilisés par le SHOM : on peut y voir par transparence la forme caractéristique des barres « en croissant », avec la houle qui déferle sur les « cornes » de ces croissants. La topographie de la plage (à droite), a été suivie tous les jours pendant six semaines par l'UMR CNRS/ Université de Bordeaux I EPOC, avec le concours du SHOM. Les symboles sur la photo satellite représentent les positions d'instruments mis en place pour mesurer la houle et les courants.

Les campagnes réalisées par les Universités d'Utrecht (Pays-Bas) et de Bordeaux, y compris celles de 2008, co-organisées par le SHOM, ont montré les relations entre les différents corps sableux qui constituent le relief de la plage. La compréhension de cette évolution mesurée sur le terrain permet de tester différents modèles numériques qui devraient bientôt être capables de reproduire ces phénomènes par un calcul du transport du sable par charriage et en suspension, sous l'effet de la houle et des courants littoraux. Ce type d'évolution a aussi été reproduit dans le bassin à houle de la SOGREAH à Grenoble, dont la grande taille (35 par 35 m) permet de reproduire fidèlement une partie des phénomènes naturels. Cette confrontation de la modélisation numérique avec l'observation permettra aussi de définir de nouvelles campagnes de mesures, afin de mesurer dans les zones les plus significatives, et pour les conditions de houle et marée les plus pertinentes.

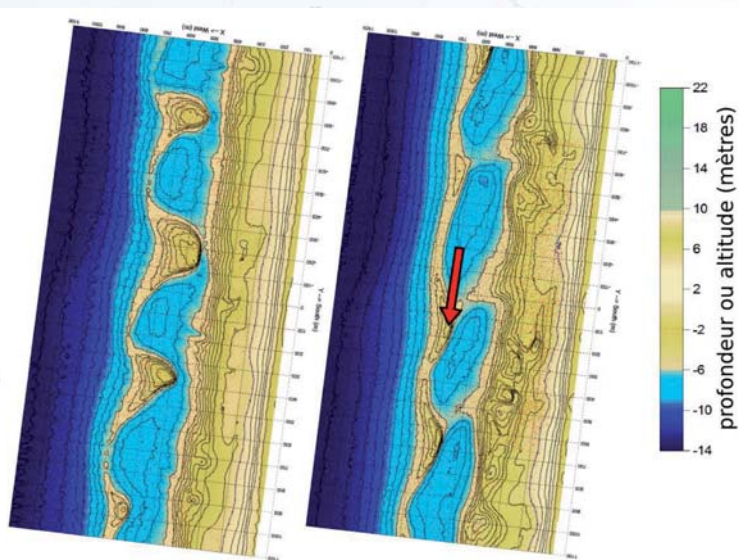


Fig. 2- Image composite du relief de la plage du Truc Vert les 14 février et 6 avril 2008. Les barres en croissant qui atteignent le niveau IGN69-2m ont été fortement modifiées par les fortes tempêtes du mois de mars, avec une migration vers le sud de plus de 300 m (flèche rouge).

Notre capacité de prévision détaillée de la forme des plages est actuellement limitée à l'échelle d'une tempête, du fait des importants moyens de calculs nécessaires. Toutefois, la compréhension de ces détails permet de développer des modèles prédictifs simplifiés ou climatologiques, dans lesquels on peut «accélérer le temps» en ne calculant pas le détail de l'évolution jour par jour. Ces outils font déjà la preuve de leur fiabilité pour estimer l'évolution probable des côtes de la mer du Nord au cours des cinquante prochaines années.

## DES PREMIERS RÉSULTATS SUR LES VAGUES...

La connaissance des états de mer, indispensable pour ces applications et bien d'autres, progresse elle aussi. Les capacités de prévision des états de mer avec des applications à la lutte amphibie sont étendues vers la côte avec la réalisation de prévisions effectuées dans le cadre du projet Prévimier soutenu par l'Ifremer, Météo-France et le SHOM ([www.previmier.org](http://www.previmier.org)).

La réalisation de nombreuses campagnes de mesures à la mer et l'exploitation systématique de toutes les observations faites par satellite a amené une meilleure compréhension des phénomènes de génération, propagation et dissipation de la houle. Depuis 2007, les travaux du SHOM ont en particulier contribué à une réduction de 15 à 30% des erreurs sur les prévisions de hauteur de vagues. Ce nouveau calcul de la dissipation de l'énergie des vagues, déjà utilisé pour Prévimier, est en cours de test à Météo-France.

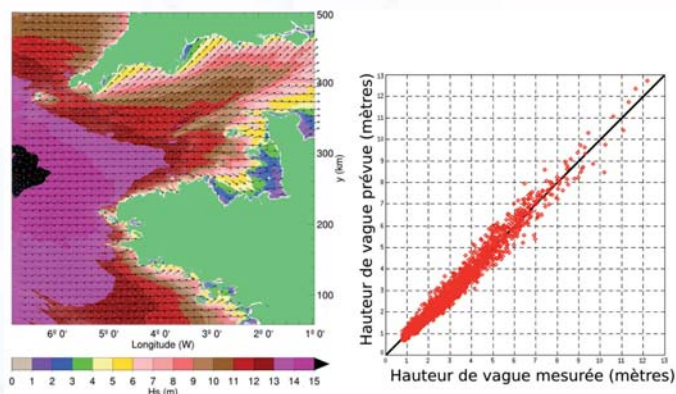


Fig. 3- Exemple de carte de hauteur de houle (Hs) obtenue avec le modèle de prévision développé au SHOM (à gauche), et vérification de la qualité des prévisions de hauteur de vagues, au large de la Bretagne par rapport aux observations de Météo-France. La prévision des vagues est ici faite à partir du vent seulement, sans prendre en compte les observations de vagues.

## ...AVANT DE PRÉVOIR LA FORME DES PLAGES

Ces travaux continueront d'associer une grande quantité de mesures «en mer» - les guillemets sont là pour rappeler que la profondeur d'eau n'est que de quelques centimètres - et une analyse systématique de conditions très variables, afin de construire des modèles prédictifs robustes. Les collaborations tissées par le SHOM avec le monde universitaire et les autres organismes de recherche, en France comme à l'étranger, seront essentielles pour progresser vers une meilleure connaissance de l'environnement littoral.

En mode opérationnel, et dans le prolongement d'une décision du comité interministériel de la mer de décembre 2009, l'océanographie côtière associée à des modèles de terrain obtenus par le programme national IGN - SHOM Litto3D® devrait permettre de réduire les risques et d'augmenter la vigilance littorale... pour ne plus jamais subir les conséquences dramatiques de Xynthia !

Cette note d'information est destinée à vous informer régulièrement sur les produits, les services et l'actualité du SHOM