

# CHRONIQUE GIVRÉE DES ZONES POLAIRES

par Claire Vandenhautte



Bouée GPS lors d'une session de mesure absolue.

En Antarctique comme ailleurs, la marée est un phénomène de première importance pour les sites côtiers. Sur l'île des Pétrels en Terre Adélie, alors même que la banquise a pris en étau la terre, les variations du niveau de la mer sont visibles et mesurées. Que personne ne dise que la banquise est une mer gelée sans mouvement !

## Une marée sur le littoral antarctique

Dans le Tome 2 de l'Annuaire des marées du SHOM, Ports d'Outre-Mer, la Base Dumont D'Urville est un port principal et le site de Port Martin (première station habitée en Terre Adélie, désaffectée depuis l'incendie de janvier 1952) est son seul port rattaché. Ces données hydrographiques peuvent sembler dérisoires car l'*Astrolabe* est le seul navire à s'aventurer dans la zone. Mais les programmes scientifiques et notamment ceux d'océanographie et de biologie marine ont besoin de ces prédictions pour effectuer leurs mesures et leurs plongées sous glace.

Le zéro hydrographique de la zone a été déterminé dès les premières observations in situ des Expéditions Polaires Françaises à « 6,76 m sous la croix gravée scellée en haut de l'îlot du marégraphe ». L'îlot du marégraphe étant un des rochers proches de l'île des Pétrels.

L'observation des hauteurs d'eau pour la base de Dumont d'Urville montre une marée de type semi-diurne à irrégularité diurne. Pour exemple, au cœur de l'hiver austral, la prédiction de marée du 21 juin 2014 donne deux PM et deux BM dont le marnage est différent.

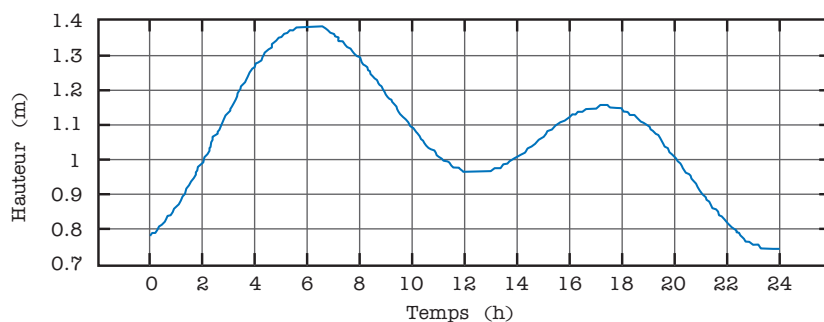
La banquise n'empêche aucunement le phénomène de marée, l'effet le plus visible est la

banquette côtière qui se forme autour des îles de l'archipel. En suivant le niveau de l'eau, la glace de mer racle la couche de glace attachée à la terre créant ainsi des failles et un amas de glace plus ou moins solide en forme de "V" inversé. Cette zone de glace peut représenter un danger que signalent d'inquiétants craquements et c'est donc avec précaution que l'on peut marcher ou passer en véhicule dessus. Ainsi, l'institut polaire Australien (Australian Antarctic Division) publie dans son manuel annuel des recommandations pour tester la glace avant

de traverser ces zones dangereuses présentes autour de chaque île ou rocher émergent (AAD Field Manual 2013, Tide cracks).

Parmi les études scientifiques menées sur la station, le CNRS et l'INSU sont initiateurs du programme NivMer faisant partie du Réseau d'Observation Sub-antarctique et Antarctique du niveau de la Mer (ROSAME). En 1997, un marégraphe a été mis en place à Dumont d'Urville. Il s'agit d'un capteur de pression installé de façon permanente au fond de l'eau à quelques mètres de l'île. En soustrayant à la pression mesurée, la

Marégraphe du 21 juin 2014



Prédictions du SHOM pour le 21/06/14.

pression atmosphérique, on obtient la pression de la colonne d'eau au-dessus du capteur. Il faut ensuite connaître la masse volumique de l'eau à l'instant de la mesure (grâce à la mesure de la température de l'eau et de la salinité selon l'équation d'état de l'eau de mer) pour pouvoir convertir cette pression en hauteur d'eau.

Quelques formules :

$$P = \rho \times g \times H$$

$$H = \frac{P \text{ mesurée} - P \text{ atmosphérique}}{\rho \times g}$$

$H$  : hauteur d'eau

$P$  : pression

$\rho$  : masse volumique de l'eau de mer

$g$  : accélération de la pesanteur (9,81 m.s<sup>-2</sup>)

Pendant l'été, une bouée équipée d'un récepteur GPS permet de comparer les données de hauteur d'eau mesurées avec celles enregistrées par le marégraphe immergé. Afin de vérifier l'exactitude des positions fournies par le GPS de la bouée, un récepteur GPS est aussi installé à terre sur une position connue (même principe de vérification que le système différentiel des GPS embarqués à bord des navires).

Les données transmises par le marégraphe immergé sont scrutées toutes les deux minutes et envoyées au LEGOS (Laboratoire d'Etudes en Géophysique et Océanographie Spatiales). Ainsi, le programme NivMer, aussi présent dans les îles subantarctiques françaises, participe au réseau mondial d'observation du niveau de la mer (GLOSS : Global seaLevel Observation System).



Marégraphe immergé, le capteur de pression est protégé par une grille.

La marée est un phénomène connu car prédictible. Cependant sa propagation dans des certaines régions côtières où la bathymétrie et le trait de côte sont très accidentés, ou encore dans des régions où il existe peu d'observations, la marée reste à être améliorée. Les observations des variations de hauteur d'eau sont encore largement d'actualité. Elles permettent d'améliorer la prédiction de marée dans des zones peu observées en fournissant des mesures qui entrent dans le calcul de prédiction de marée. D'autre part, elles permettent de valider les modèles de prédiction et de propagation de la marée ainsi que les observations de hauteur d'eau par les satellites altimètres. Les données collectées sont ainsi nécessaires à la vérification des mesures satellitaires ainsi qu'au suivi de l'augmentation du niveau des mers et des océans. Les observations sont complémentaires et indispensables aux modèles. ■

Pour en savoir plus :

[www.legos.obs-mip.fr](http://www.legos.obs-mip.fr)

[www.gloss-sealevel.org](http://www.gloss-sealevel.org)



Remerciements à Gwenaële Jan (SHOM), Laurent Testut (LEGOS) et Thibaud Perret (IPEV).

Pour suivre mon hivernage à la centrale énergie-eau de la base de Dumont d'Urville, rendez-vous sur le site [chroniquesgivrees.ta64.tf](http://chroniquesgivrees.ta64.tf).

Banquette côtière. Photo Alain Mathieu.

