



**MINISTÈRE  
DE L'ÉDUCATION  
NATIONALE,  
DE LA JEUNESSE  
ET DES SPORTS**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

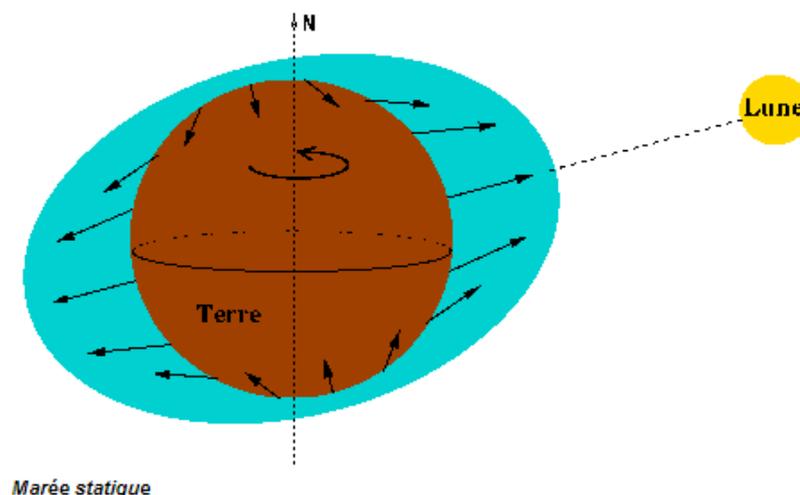
# Les marées, origine et importance

Frédéric Delavière

Le phénomène des marées influe sur la vie de millions de personnes. Les professionnels de la mer sont bien entendu directement concernés, mais cela s'étend aussi à tous les autres usagers de la mer (habitants des côtes, touristes, plaisanciers...) Ce phénomène a également un fort impact sur tous les écosystèmes qui se développent sur l'estran (zone couverte et découverte lors des marées). La majorité des personnes savent que les marées sont liées à l'attraction de l'océan par la Lune et du Soleil. Toutefois si l'on rentre dans le détail, cela se révèle assez complexe. En effet, la prédiction des marées est très précise puisqu'elles dépendent essentiellement de lois physiques. Mais cela n'explique pas les variations importantes des marées selon l'endroit où l'on se trouve sur la planète, le décalage des horaires de marées d'un jour à l'autre...

Un observateur attentif notera que l'on a habituellement deux marées par jour, que les marées se décalent de 50 minutes par jour en moyenne et que les hauteurs d'eau varient également à chaque marée. Comprendre finement le mécanisme des marées fait appel à des notions de physiques très poussées. Toutefois, quelques repères simples permettent une première compréhension.

La force génératrice de la marée est la résultante de deux forces : la force d'attraction gravitationnelle exercée par les astres (lune et soleil) et de la force centrifuge identique en tout point de la Terre due à son mouvement sur son orbite. Ici nous négligerons l'effet du soleil beaucoup moins important que celui de la lune.



**Figure 1** : Forces de marée résultant de la force d'attraction de la lune et de la force centrifuge  
source : SHOM

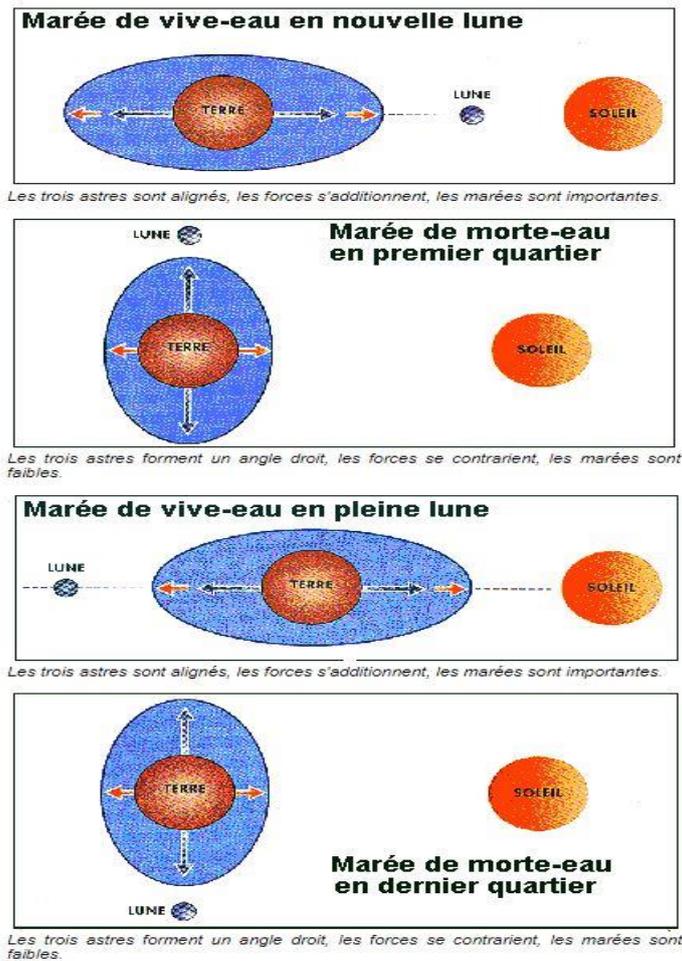
Donc on observe deux bourrelets (qui correspondent aux marées hautes). L'un résultant de la force d'attraction de la lune, l'autre de force centrifuge. Un observateur immobile verrait donc deux marées par jour se succéder à la même heure et avec la même force si la lune était immobile, ce qui n'est pas le cas.

Mercredi 10 janvier 2018				Jeudi 11 janvier 2018			
	Heure	Hauteur	Coefficient		Heure	Hauteur	Coefficient
PM	03:01	5.23	49	PM	04:09	5.13	44
BM	09:52	2.59	–	BM	11:03	2.65	–
PM	15:24	5.14	46	PM	16:37	5.05	44
BM	22:25	2.50	–	BM	23:35	2.53	–

**Figure 2 : Horaire des marées à Cherbourg**  
source : SHOM

La force de la marée traduite par un nombre sans dimension est calculée d'après le marnage (différence entre la hauteur d'eau maximale et minimale). Ce coefficient va de 20 à 120. Le coefficient 120 correspond au zéro hydrographique des cartes.

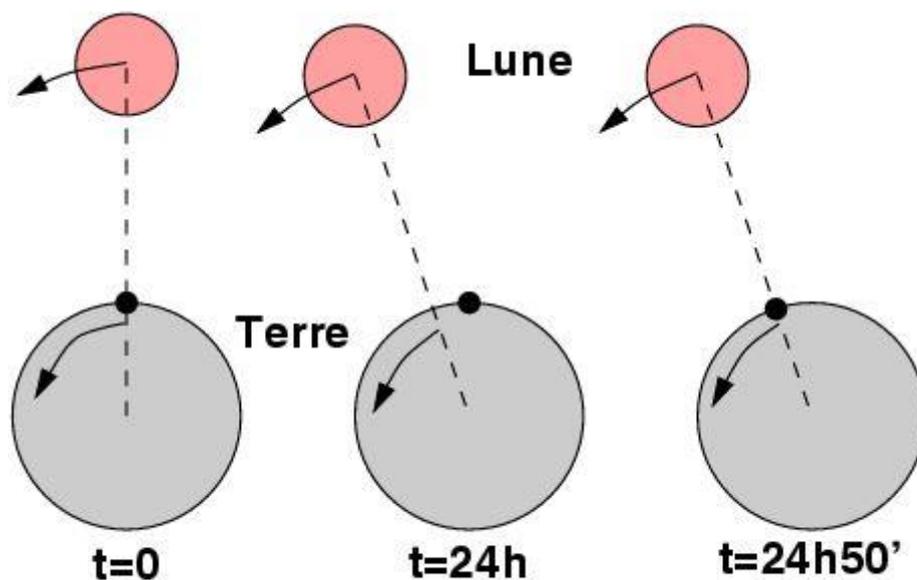
La force de la marée dépend essentiellement de la position de la lune et du soleil dont les forces d'attraction vont se conjuguer ou se contrarier. La rotation de la lune autour de la Terre qui dure 27 jours 7 heures et 43 minutes sera donc responsable du cycle des marées.



**Figure 3 : Influence de la position de la lune et du soleil sur la force des marées**  
*source : SHOM*

Il reste à comprendre pourquoi les marées se décalent d'environ 50 minutes par jour (c'est une moyenne). Sur la figure 2 la pleine mer (due à l'attraction de la lune) de Cherbourg a eu lieu à 03:01. Donc on devrait avoir une pleine mer 24 heures plus tard, soit à 03:01 le lendemain, mais celle-ci s'est produite à 04:09 soit 68 minutes plus tard. L'explication est très simple :

Pour un point fixe de la planète (Ex. Cherbourg), la marée due à l'attraction de la lune est maximale quand celle-ci est au zénith du méridien de la ville. Cela devrait se produire à nouveau 24 heures plus tard si la lune était immobile par rapport à ce lieu. Toutefois pendant ces 24 heures la lune aura tourné autour de la Terre d'environ 13°. Donc il faudra environ 50 minutes de rotation de plus à la Terre pour « aligner » de nouveau le méridien de Cherbourg et la Lune (voir figure 4).



**Figure 4 :** Explication du décalage horaire des marées (source : Ifremer)

Le lecteur attentif relèvera que le décalage théorique est de 50 minutes, mais qu'il peut varier. Cela est dû à d'autres paramètres (voir liens utiles pour plus d'explications).

Pour finir sur l'origine des marées, d'autres facteurs interviennent comme la topographie du fond de l'océan, la déclinaison de la lune par rapport à un point donné du globe... Cela explique que les marnages et les marées peuvent être très différents selon l'endroit où l'on se trouve.

Comme nous l'avons évoqué en introduction, la prévision des marées est capitale pour de nombreux secteurs. D'autre part, la zone de balancement des marées appelée estran est un milieu où les êtres vivants subissent des conditions extrêmes (chocs hydrique, thermique, osmotique et mécanique). Le biologiste y trouvera un grand nombre d'êtres vivants possédant des adaptations étonnantes qui leur permettent de vivre dans ces milieux. Ces écosystèmes sont particulièrement dynamiques et on y trouve une biomasse considérable.

#### Lien utile

<http://maree.shom.fr/>