

## 118 - LES VAGUES VAGUES !

Les vagues sont des ondes qui se déplacent à la surface des mers, des océans, des rivières, des lacs, etc. Elles sont générées par le vent qui crée des forces de pression et de friction, lesquelles perturbent l'équilibre initial de la surface de l'eau.

La partie la plus haute d'une vague est appelée la crête et la partie la plus profonde entre deux ondes consécutives est appelée le creux.

Le marin puriste préférera dire « lame » que vague. Les ondes sont caractérisées par trois paramètres :

- H = la **hauteur** est la différence de hauteur entre une crête et un creux adjacent.
- A = l'**amplitude** se définit comme la distance dont une particule d'eau s'écarte de sa position moyenne, dans l'axe perpendiculaire à la direction de sa propagation. Elle vaut la moitié de la hauteur.
- $\lambda$  = la **longueur d'onde** est la distance entre deux crêtes.

En outre, la **période** ( $\tau$ ) est le temps qui s'écoule entre deux crêtes consécutives passant par un même point. En eau profonde ( $>\lambda/2$ ), la vitesse de propagation des vagues (appelée plus volontiers célérité) est proportionnelle à la longueur d'onde (voir mes articles n° 64 sur la hauteur significative des vagues et n° 63 sur la célérité des vagues).

Il est important de faire la distinction entre les lames dues au vent et celles qui proviennent de la houle de fond.

La **houle du vent** est une houle générée par le vent soufflant directement sur une zone des eaux d'une mer ou d'un océan.

Le **fetch** est la longueur d'une zone d'eaux sans obstacle affectée par la force du vent et générant un certain type de houle. Plus la longueur du fetch est grande, plus le vent peut générer une houle haute et plus les vagues peuvent être puissantes. Ainsi, au large et pour une force de vent donnée, la hauteur maximale possible des vagues dépend du fetch.

La **houle de fond** est une houle qui se propage hors de la zone où elle a été générée. Les lames de houle de fond se caractérisent par la régularité de leur période et la douceur de leurs crêtes.

Par conséquent, cet état de la mer n'a aucun rapport avec le vent présent, bien qu'au départ il soit causé par du vent, mais un vent qui a pris naissance dans une autre zone.

Il convient aussi de noter que la houle de fond ne doit pas être confondue avec un tsunami, car ce dernier est dû à des mouvements sismiques sur les fonds marins et non par du vent. Force est de constater que la lame de tsunami a une origine différente de la mer formée par le vent, et que les vagues ne sont donc pas les mêmes.

### Caractéristiques

Les lames de la houle de fond se caractérisent par leur période régulière, une hauteur sensiblement égale et une longueur d'onde bien supérieure à leur hauteur, présentant des crêtes arrondies qui ne se brisent jamais en haute mer.

Les vagues de moins de 2 m sont classées comme "petites", celles comprises entre 2 et 4 m comme "modérées" et on les considère "grandes" lorsque lesdites vagues dépassent 4 m.

Les **lames du vent** sont plus courtes et peuvent se briser. La hauteur d'une vague du vent peut être estimée à la vitesse du vent en m/s divisée par 2,5. Ainsi, avec un vent de 6Bf (10-12 m/s), les vagues de vent peuvent atteindre environ 3m.

Selon le critère de Stokes, si le rapport  $H/\lambda$  dépasse 0,14, une vague se brise et les moutons apparaissent (0,8 en eau peu profonde). Dans notre cas, nous voyons que, si  $\lambda$  est inférieur à 21m, nos vagues de 3m se briseront. Ce n'est pas le cas d'une houle de fond car elle a une valeur de longueur d'onde  $\lambda$  beaucoup plus élevée.

L'échelle de Beaufort (13 niveaux) reflète l'intensité et les caractéristiques du vent. Pour l'état de la mer, c'est l'échelle de **Douglas** (10 niveaux) qui est utilisée :

- 0 calme	0.00 m
- 1 ridé	0.00 - 0.10 m
- 2 belle	0,10 - 0,50 m
- 3 peu agitée	0,50 - 1,25 m
- 4 agitée	1,25 - 2,50 m
- 5 forte	2,50 - 4,00 m
- 6 très forte	4,00 - 6,00 m
- 7 grosse	6.00 - 9.00 m
- 8 très grosse	9.00 - 14.00 m
- 9 énorme	plus de 14,00 m

Cette échelle est valable pour les lames de mer du vent mais n'est pas applicable pour évaluer les lames de houle de fond. Une mer présentant une houle de 6 m est très courante dans le Pacifique, mais ne permet pas de qualifier l'état de la mer comme "très agitée". Un navire remarque à peine ces vagues de houle, qui ne sont pas dangereuses avec leur grande longueur d'onde.

De la théorie des mouvements des molécules d'eau dans une vague, le marin retiendra que, dans les creux, la vague ralentit le bateau car l'eau dans cette zone est animée d'un mouvement contraire à la propagation de la vague. Lorsque l'on navigue au portant, cela entraîne une tendance à arriver dans le creux des vagues et à lofer lorsqu'un voilier navigue au près serré.

### **Mer croisée.**

On nomme **train de vagues** la conjonction de houles de longueurs d'ondes proches, amplifiant par interférence les creux et les crêtes des vagues. On parle volontiers de **mer croisée**. Dans une telle situation, les mouvements de la surface de la mer sont très complexes, car ils combinent des lames du vent avec celui de la houle de fond. Ce phénomène forme des patrons de vagues allant de grilles rhomboïdales à quadrangulaires, et cette interaction peut générer des vagues dangereuses, surtout pour les yachts et les petits bateaux (voir la course du Fastnet en 1979).

Pour décrire le résultat de cette superposition de vagues, on utilise aujourd'hui la hauteur moyenne du plus grand tiers des vagues (voir mon article n° 64).

**P.-A. Reymond** © 09-06-2022