

Vent Vagues et Vitesse...

<http://www.lavoile.com/voile/voile.htm>

Parmi tous les véhicules qui existent, le voilier est sans contredit celui dont le comportement est le plus complexe. L'avion dans l'air ou le sous-marin dans l'eau tirent du fluide dans lequel ils évoluent à la fois leur propulsion et leur sustentation. Le voilier pour sa part ne peut utiliser la puissance qui lui est fournie par l'air en mouvement, que dans la mesure où il peut s'appuyer sur l'eau. En retour, son comportement sur l'eau sera affecté par les forces développées par l'air sur sa voilure. Il y a donc une interaction constante de ces deux milieux. C'est la combinaison de leurs effets qui permet au voilier de se déplacer.

LE VENT RÉEL (atmosphérique)

Le vent est un déplacement des masses d'air dû à des différences de densités provoquées par des variations de pression et de température: les masses plus lourdes chassent les masses plus légères. Le vent est soumis à des variations dues soit à des phénomènes météorologiques, ce sont les rafales ou coups de vent, soit à des phénomènes physiques, les tourbillons provoqués par le frottement de l'air sur le sol.

Les variations de vitesse du vent sont toujours accompagnées de modifications de sa direction. Dans notre hémisphère nord, le changement de direction s'effectue dans le sens des aiguilles d'une montre. Voilà une bonne raison de se placer tribord amures dans les surventes.

L'échelle des vitesses du vent a été graduée en " force " au cours d'un congrès international qui s'est tenu en 1946. Les vitesses sont mesurées à une hauteur de 10 mètres et sont classées selon une échelle appelée " échelle de Beaufort " du nom de l'amiral anglais qui la définit le premier en 1806.

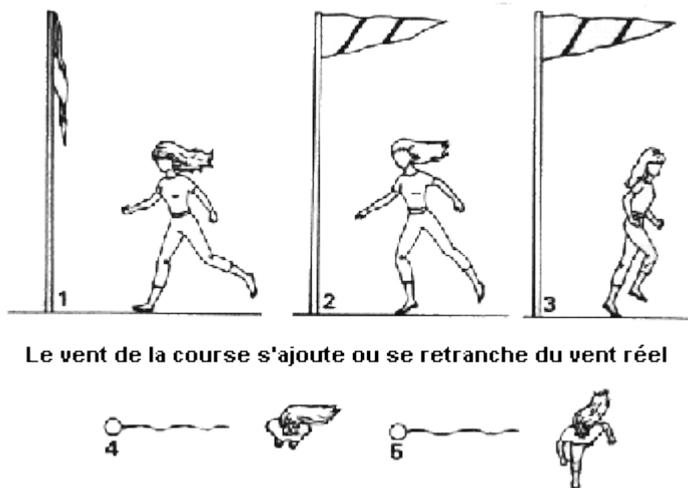
On doit toujours garder à l'esprit que la pression dynamique que le vent génère sur le plan de voilure croît comme le carré de la vitesse, c'est-à-dire que lorsque le vent double de vitesse, la force exercée sur la voilure est quatre fois plus grande. Cela explique la violence avec laquelle on ressent toujours une rafale.

LE VENT APPARENT

Le vent réel n'est cependant pas celui qui agira directement sur les voiles, sauf lorsque le bateau est arrêté. En effet, dès que le bateau se déplace il crée son propre vent relatif.

Lorsqu'on court, on ressent sur le visage un courant d'air même si c'est le calme le plus plat. Ce vent relatif découle directement de la vitesse de notre déplacement et est égale à cette vitesse de déplacement.

Si de plus un vent atmosphérique souffle, la direction et la vitesse de celui-ci se composent avec celle du vent relatif pour donner un vent apparent qui sera celui ressenti par la personne qui court ou le voilier en mouvement.



Suivant la direction et la vitesse relatives du vent réel et du vent relatif, la direction et la vitesse du vent apparent vont être modifiés.

De plus, chaque variation de l'un des deux éléments soit en intensité, soit en direction, va affecter le vent apparent. D'une façon générale, le vent apparent est toujours plus à l'avant que le vent réel tandis que sa vitesse sera plus grande que celle du vent réel aux allures de vent devant et inférieure à celle du vent réel aux allures portantes.

LES VAGUES

Le voilier en route se voit confronté à deux sortes de vagues, celles provoquées par le déplacement de la coque et qui ont absorbé une partie de la puissance nécessaire à la propulsion du bateau et les vagues naturelles du plan d'eau. La vitesse d'un voilier, dont la puissance est limitée au rendement de sa voilure, se voit réduite dès que la moindre vague vient perturber son équilibre.

Les dimensions des vagues, leur hauteur en particulier, font toujours l'objet d'exagérations de la part des navigateurs.

Échelle de Douglas

Degré	État de la mer	Hauteur moyenne des vagues (mètre)
0	Plate	0
1	Ridée	0 - 0,10
2	Belle	0,10 - 0,50
3	Peu agitée	0,50 - 1,25
4	Agitée	1,25 - 2,50
5	Forte	2,50 - 4,00
6	Très forte	4,00 - 6,00
7	Grosse	6,00 - 9,00
8	Très grosse	9,00 - 14,00
9	Énorme	> 14,00

Il est vrai que la vue que l'on a depuis le pont d'un bateau de la vague qui se présente devant lorsque l'on passe le sommet de la crête est faussée et qu'il faut une certaine habitude pour ramener la hauteur apparente à sa juste valeur.

VITESSE

La coque d'un voilier est relativement lourde et déplace à tout moment et à toutes les vitesses, une masse d'eau égale à son poids.

Au fur et à mesure que cette coque avance dans l'eau, elle met en mouvement un système de vagues. Ce mouvement crée d'abord une vague de proue, suivi d'un creux, puis d'une autre vague dites vague de poupe. La distance horizontale entre les crêtes des deux vagues s'appelle la longueur d'onde. Cette longueur d'onde augmente avec la vitesse du bateau pour atteindre un maximum équivalent à la longueur de la ligne de flottaison du bateau.

Malgré les apparences, il y a très peu de mouvement horizontal de l'eau lors du passage d'une vague. En fait, chaque particule d'eau ne fait que décrire un mouvement oscillatoire, presque circulaire.

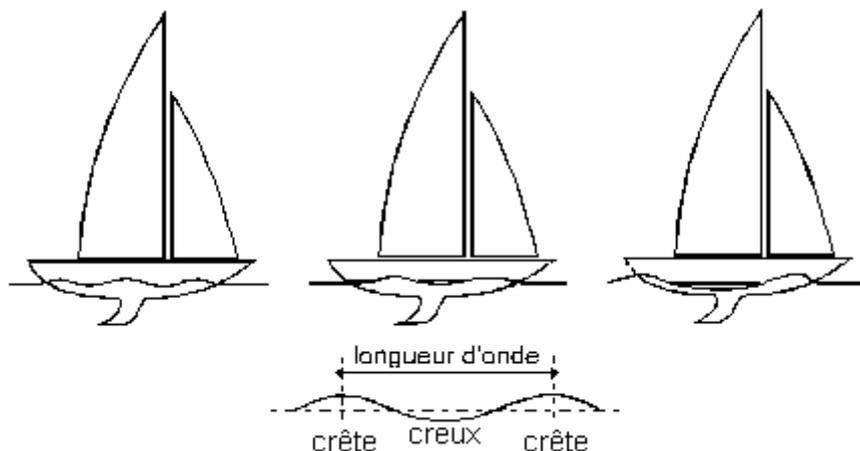
Les caractéristiques d'un système de vagues se définissent selon quatre paramètres: la **longueur d'onde**, la **hauteur**, la **période** et la **vitesse**.

La vitesse en noeuds d'un système de vague s'exprime selon la formule suivante:

$$V = (\text{racine carrée de } L) \times R$$

L=longueur d'onde, et R est un facteur multiplicateur. Si la longueur d'onde est exprimée en mètres, $R=2.43$, et si la longueur d'onde est exprimée en pieds, alors $R=1.34$.

Comme un voilier faisant route est emprisonné entre sa vague de proue et sa vague de poupe, on comprend que cette même formule servira à déterminer la vitesse de coque du bateau. La valeur de " L " utilisée sera alors la longueur de la ligne de flottaison, et on utilisera les mêmes valeurs pour le multiplicateur " R ". En aucun cas, la vitesse réelle (sur la surface de l'eau) du voilier ne pourra dépasser cette vitesse.



Certains capitaines diront: " ... je roulais à 8 et 10 noeuds par moments!... " En fait, ils ne roulaient pas à 8 ou 10 noeuds, mais profitaient du fait que sur la crête des vagues, le mouvement circulaire des particules d'eau peut atteindre 2.5 à 3 fois la vitesse de la vague. Donc un bateau qui navigue à 6 noeuds (à sa vitesse de coque) peut facilement atteindre des pointes de 8, 10, et même plus. Il profite du déplacement des particules d'eau pour " surfer " sur la surface.

Ce phénomène mérite une attention particulière. S'il est excitant de surfer sur la crête des vagues, une vigilance de tout instant doit être exercée par le barreur parce ce que si la vitesse de déplacement des particules d'eau double ou triple sur la crête de la vague, dans le creux de la vague la vitesse de ces mêmes particules demeure moindre. Une violente embardée peut survenir lorsque la proue du bateau atteint le creux de la vague alors que la poupe sur la crête est poussée à une vitesse deux à trois fois supérieure. Résultat, départ au " lof ", et risque probable de coucher le bateau voir sancir et couler. La situation peut devenir catastrophique sous spinnaker...

Pierre Boucher N