

Un regard différent pour expliquer la propulsion d'un bateau à voile

"Enfin, une sorte de catamaran sans voile était équipé à l'avant d'une éolienne, qui, face au vent, pouvait donner l'impression de tirer l'esquif comme l'hélice d'un avion.

Dans la contemplation de cet étrange bateau, les visiteurs réagissaient de façon amusante : ça s'engueulait ferme, entre ceux qui comprenaient et admettaient et ceux qui criaient à la tromperie en invoquant un j'n'sais quel moteur caché. "

En fait, l'éolienne était directement couplée sur une hélice propulsive arrière, comme sur tous les bateaux à moteur. Pour ceux qui savaient observer, c'était étrange de voir cet équipage utiliser le vent pour avancer bout au vent. On convint qu'il n'y avait là rien de magique. Les bateaux à voile remontent bien au vent, de travers certes, mais en remontant de bord à bord, ils progressent dans la direction inverse de la force qui les propulse. Alors une voilure tournante vaut bien une voilure fixe et qu'est-ce qu'une quille sinon la pale d'une immense hélice.

L'idée est contre-intuitive : il faut comprendre un bateau à voile comme l'association d'une pale d'éolienne et d'une pale d'hydrolienne, tournant autour d'un moyeu transversal qui, au lieu de tourner, se translateraient l'une dans l'air et l'autre dans l'eau. La voile est une immense pale d'éolienne, dont le pied de mat serait le centre de rotation.



Ce n'est pas tout à fait juste : la pale-voile devrait être assimilée à l'extrémité d'une pale dont le moyeu serait le centre de la terre.

Le vent souffle et fait tourner la pale-voile et le bateau avance. Comme le bateau n'a pas de lien fixe avec le centre de la terre, on peut considérer que la voile "veut" tourner autour du pied de mât. Le bateau a donc une forte tendance à plonger vers l'avant. Le maintien de l'équilibre longitudinal, quelque soit l'allure du bateau, n'est pas une mince affaire si l'on veut toujours obtenir le rendement maximum. Il faut évidemment jouer sur les volumes immergés, sur la répartition des masses, sur la place du pied de mat et sur les surfaces relatives du foc et de la grand'voile, mais c'est la quille ou la dérive qui, en s'appuyant sur l'eau, va contrer l'instinct de rotation de la voile

La quille joue le rôle d'une pale qui cherche elle aussi à tourner autour du centre de gravité du bateau, mais dans le sens contraire de l'instinct de rotation de la voile. On comprend mieux son rôle dans la propulsion du voilier. L'eau vient s'appuyer sur la pale-quille comme le vent appuie sur la pale-voile. La propulsion est la résultante de ces deux forces.

La quille participe non seulement à la propulsion mais aussi à l'équilibre longitudinal du bateau. Un bateau qui ne marcherait que sous une seule amure aurait, pour un rendement maximal, une pale-quille dissymétrique, avec une section inspirée de celle des ailes d'avion, avec un intrados et un extrados.

Pour que la propulsion soit optimale quelque soit la provenance du vent, le dessin de la quille doit être dynamique. Il faut donc savoir inverser l'intrados et l'extrados à chaque changement de bord. Une telle quille devait avoir une orientation légèrement différente de celle du bateau pour mieux remonter au plus près, par exemple par un système inspiré des rayons de vélos. En tendant les uns et en relâchant les autres, on peut voiler ou dévoiler une roue. On peut imaginer facilement un dispositif du même type pour voiler dans un sens ou dans l'autre une quille creuse à enveloppe semi-rigide.

Ce texte issu du site <http://ertia2.free.fr/Niveau2/Nouvelles/Peregrinages.pdf> (pages 42 et suivantes) et a été modifié pour une meilleure compréhension.