

Contraintes et chiffres ou A l'écoute de vos drisses!

Quand le vent se lève et que le gréement se met à craquer, à quel grandeur d'efforts soumettez-vous vos cables, winches et autres cordages?

L'étude des forces aerodynamiques développées par les voiles pour analyser leurs effets sur un voilier peut être évaluée en utilisant la formule mathématique

$$F = 0.0625 \times V^2 \times S \times C$$

où

V est la vitesse du vent en m/s

S est la surface de la voile en m²

C est un coefficient de portance dépendant de divers facteurs et que l'on peut admettre à 1.2 en moyenne.

Qu'est-ce-que cela représente comme efforts?

En prenant comme exemple un sloop conventionnel de 36 pieds avec 50m² de voilure au total, on voit que cette force F représente:

- 270 kg pour un vent de 8.5m/s (Bf 5) alors que la pression moyenne est d'environ 10 kg par m² sur la voilure.
- 450 kg pour un vent de 11 m/s (Bf 6) avec une pression moyenne d'environ 15 kg par m² de voilure.
- 960 kg pour un vent de 16 m/s (Bf 8) avec une pression moyenne de l'ordre de 34 kg par m² de voilure.

Les voiles

Des calculs pour ce même voilier donneraient les valeurs théoriques de contraintes maximales suivantes sur la grand-voile pleine, juste avant la nécessité de prendre un ris:

- point de drisse 500 kg
- point d'amure 110 kg
- point d'écoute 450 kg

Quant à la tension sur l'étai elle varierait entre 2500 et 3000 kg selon la dimension de la voile d'avant utilisée.

Dans la pratique des enregistrements effectués ont permis, entre autres, de faire les relevés moyens suivants:

- 180 kg sur l'écoute de foc par 17 noeuds de vent (Bf 5)
- 320 kg sur cette même écoute avec 19 noeuds de vent
- 400 kg lorsque le vent monte à 22 noeuds (Bf 6)
- 500 kg sur l'écoute de grand-voile par ce même (Bf 6).

On constate ainsi qu'en passant d'une bonne brise de force Bf 5 à un vent frais de Bf 6, les efforts ont plus que doublé. Quand on tient également compte du fait qu'il y a une augmentation de 50% de ces chiffres lors des à-coups dus au tangage et aux chocs dans la vague, on comprend que la taille des winches doit être en conséquence, tout comme la résistance des écoutes et du reste du matériel.

Et le mouillage?

Dans un autre domaine il est généralement admis qu'une ligne de mouillage (toujours pour notre même voilier de 36') supporte les efforts suivants:

- | | |
|-----------------------------|---------|
| • 17 noeuds de vent (Bf 5) | 150 kg |
| • 22 noeuds de vent (Bf 6) | 300 kg |
| • 28 noeuds de vent (Bf 7) | 450 kg |
| • 34 noeuds de vent (Bf 8) | 750 kg |
| • 42 noeuds de vent (Bf 9) | 1100 kg |
| • 60 noeuds de vent (Bf 11) | 2200 kg |

Dans la pratique ces chiffres se sont révélés inférieurs en eaux calmes mais on constate que le clapot demande de doubler ces chiffres et un rappel dans une mer formée (mouillage forain) demande de les multiplier par 4 ou plus même.

La charge de rupture moyenne d'une chaîne est de:

- 2000 kg pour du 6mm
- 4000 kg pour du 8 mm
- 6000 kg pour du 10 mm

En prenant un facteur de sécurité de 2, on constate que la chaîne de 10 mm nous permet théoriquement de rester tranquille en eau calme mais que des conditions extrêmes en mouillage forain ou pourrait avoir une rupture du mouillage par un coup de Bf 9.

Mais l'ancre et l'équipage auront-ils tenu jusque là? Autre problème de résistance.

P.-A. Raymond