

Météorologie

Fiche formateur

L'anémomètre et la mesure du vent

De plus en plus de voiliers sont équipés de girouette-anémomètre en tête de mât, voire même de centrale de navigation capable de calculer vitesse et direction du vent réel en fonction du vent apparent et du déplacement du bateau. Mais pour une bonne utilisation de ces instruments, il importe d'en connaître les limites.

La girouette indique la direction d'où vient le vent, exprimée en degrés (de 0 à 360°) par rapport au nord géographique pour une installation fixe à terre, par rapport à l'axe du navire pour une installation à bord.

L'anémomètre mesure la vitesse du vent exprimée, selon le Système international, en mètre/seconde. Mais les marins (et les aviateurs) sont restés fidèles au nœud et à l'échelle Beaufort :

1 nœud = 1 mille marin par heure = 1,852 km/h = 0,514 m/s.

Le vent, qui représente en fait le mouvement de l'air dans le plan horizontal, est une grandeur très variable, car l'écoulement de l'air est turbulent. Vitesse et direction du vent varient continuellement d'une seconde à l'autre. C'est pourquoi, on distingue le « vent instantané » et le « vent moyen » sur une période fixée.

Les anémomètres équipant les voiliers mesurent le vent instantané. Plus le capteur est petit, léger, plus vite il répond aux variations du vent. Pour éviter que l'affichage de la vitesse soit trop fluctuant, les constructeurs réalisent soit une moyenne de la vitesse sur quelques secondes, soit une temporisation de l'affichage. Sur les centrales de navigation les plus sophistiquées, cette période de temps est réglable de 1 à 99 secondes.

Le vent instantané étant très variable, il est peu utilisable en pratique. Pour pouvoir comparer leurs mesures, les services météorologiques ont défini le « vent moyen sur 10 minutes ». C'est cette valeur du vent qui est utilisée dans les bulletins de météo marine. Cette constante de temps permet d'avoir une bonne correspondance avec la très ancienne échelle Beaufort (rappelons que l'échelle de l'amiral Beaufort était basée sur l'effet du vent sur sa frégate ; aussi fin voilier soient-elles, les frégates du début du XIXe siècle ne réagissaient pas instantanément à la moindre rafale). Le vent moyen sur 10 minutes est également bien mieux corrélé avec les vagues, une rafale très brève n'ayant que peu d'effet sur l'état de la mer.

Rafale et vent moyen.

Le vent moyen sur 10 minutes est beaucoup plus régulier que le vent instantané. Dans l'exemple ci-contre, une ligne de grains est passée sur La Rochelle, le 22 novembre vers 15h30 UTC, engendrant une violente rafale à 15 h 38. Le vent instantané a grimpé jusqu'à

29,1 m/s (57 nœuds), mais durant moins d'une minute. Le vent moyen sur 10 minutes n'a pas dépassé 10,2 m/s (20 nœuds). Quant au vent moyen sur 2 minutes (utilisé en aéronautique), il a atteint une valeur intermédiaire : 17,9 m/s (35 nœuds).

On voit ici que si le plaisancier se contente de retenir que la valeur la plus haute affichée par son anémomètre, il va vite conclure que « la météo s'est encore planté ! ».

Mais, il s'agit ici du cas un peu extrême d'une rafale liée à un cumulonimbus (nuage d'orage) : la vitesse de la rafale a atteint 3 fois celle du vent moyen. En général, les rafales ne sont pas si violentes. Une étude à partir des mesures du sémaphore de Chassiron (par sa position à l'extrême pointe de l'île d'Oléron et par le faible relief de l'île, la mesure faite au sémaphore peut être considérée comme bien représentative du vent en mer), montre que le rapport entre la vitesse du vent maxi instantané et celle du vent moyen maxi varie entre 1,32 en juillet et août (mois où les vents sont les plus faibles) et 1,42 en novembre-décembre-janvier, mois où les vents sont les plus forts, donc les plus turbulents.

Le même calcul effectué avec les mesures de la station météorologique de La Rochelle montre une variation comprise entre 1,50 (août) et 1,67 (décembre). La station météo de La Rochelle, située au bord du chenal à mi-distance entre le port des Minimes et le Vieux Port, subit un vent beaucoup plus turbulent du fait des terres et des constructions qui l'entourent, ce qui explique cette différence avec le sémaphore de Chassiron.

Le rapport entre la vitesse des rafales et celle du vent moyen varie aussi avec le type de temps, plus exactement avec le caractère stable ou instable de la masse d'air. Lorsque la mer est plus froide que l'air (par exemple quand soufflent des vents de sud-ouest à sud-est amenant de l'air relativement chaud), elle refroidit les basses couches de l'atmosphère, ce qui la rend plus stable. Il n'y a pas de mouvements verticaux dans la masse d'air, donc pas de rafales. Le vent est régulier. À l'inverse, lorsque la mer est plus chaude que l'air (quand soufflent par exemple des vents de nord-ouest à nord-est), elle réchauffe les basses couches de l'atmosphère, ce qui provoque des mouvements verticaux. Le vent devient irrégulier tant en vitesse qu'en direction.

La direction du vent instantané est elle aussi très variable. Toujours dans cet exemple du 22 novembre à La Rochelle, avant et après la rafale, la direction du vent oscille entre 230° et 270°. Mais au voisinage de la rafale, la direction du vent oscille entre 200 et 300°.

Enfin, toujours pour pouvoir être comparées, les mesures de vent doivent être faites à la même hauteur. Les services météorologiques effectuent tous leur mesure du vent au sommet d'un pylône de 10 mètres de hauteur. En moyenne la vitesse du vent augmente avec l'altitude (le vent est freiné par frottement sur le sol), mais cette variation dépend beaucoup des conditions météorologiques.

A retenir :

Dans les bulletins de météo marine, la vitesse du vent fait référence au vent moyen sur 10 minutes, mesuré à 10 mètres de hauteur et exprimée selon l'échelle Beaufort. Les bulletins mentionnent parfois le risque de rafale (si le vent instantané dépasse le vent moyen de plus de 10 nœuds). Les rafales sont qualifiées de « fortes » si la différence de vitesse entre le vent instantané et le vent moyen est comprise entre 15 et 25 nœuds, ou de « violentes » si la différence de vitesse est supérieure à 25 nœuds.

Le rapport de vitesse entre les rafales et le vent moyen dépend de la turbulence de l'air. Il est plus grand quand l'air est instable (temps à grains), quand le vent est fort (plus le vent est fort,

plus il est turbulent) et quand l'écoulement de l'air est perturbé par le relief ou les constructions urbaines (vent de terre).

Lors d'une rafale, la direction du vent peut varier de plus de 45°.

Baromètre et pression atmosphérique

Le baromètre fait partie des quelques instruments obligatoires à bord des navires. La connaissance de la pression atmosphérique permet de se situer par rapport à la situation météorologique générale décrite dans les bulletins de météo marine. Par exemple, si une dépression de 990 hPa approche, la lecture du baromètre permettra de savoir si le centre dépressionnaire est passé ou non.

Pour que le baromètre remplisse sa tâche convenablement on veillera à ce qu'il ne soit jamais au soleil. Les bons baromètres ont beau être « compensés en température », une exposition directe aux rayons du soleil viendrait fausser la mesure.

Enfin, qu'il soit traditionnel à aiguille ou plus moderne à affichage numérique, un baromètre doit être contrôlé régulièrement, et éventuellement réglé, afin qu'il indique toujours la pression au niveau de la mer. Pour connaître cette valeur, on peut consulter le site internet de Météo-France (www.meteo.fr, cliquer sur observation) ou consulter par téléphone les bulletins départementaux (3250, choisir le département en tapant son numéro minéralogique). Tous les bulletins départementaux proposent un module « observation » donnant la pression mesurée en différents sites du département. Il est préférable de faire cette opération une journée sans vent. Cela correspondra à une pression qui varie peu entre le site de mesure et vous.

Attention : La pression étant la conséquence du poids de la colonne d'air, elle diminue lorsqu'on s'élève. Cette diminution est d'environ 1 hPa pour 8 m au niveau de la mer, puis de moins en moins rapide au fur et à mesure que l'on prend de l'altitude. (À 1 500 m d'altitude, la pression n'est plus que de 850 hPa et à 5 500 m, la pression est d'environ 500 hPa).

Cette variation de la pression avec l'altitude est sans conséquence sur le plaisancier... sauf si celui-ci emporte le baromètre chez lui pendant l'hiver. L'instrument n'indiquera plus la pression au niveau de la mer, mais la pression du lieu. Il faudra alors refaire le réglage, ou augmenter la valeur affichée de 1 hPa pour 8 m d'élévation.

La tendance barométrique

Mais connaître la pression atmosphérique à un instant donné n'a qu'un intérêt limité. En revanche, la connaissance de la variation de la pression aux cours des heures précédentes (tendance barométrique) est très utile en météorologie. Une chute rapide de la pression, de l'ordre de 2 ou 3 hPa en trois heures, est généralement le signe d'une dégradation du temps (pluie et renforcement du vent), liée par exemple à l'arrivée d'un front (limite entre deux masses d'air). Une baisse plus importante, de 3 à 5 hPa, toujours en trois heures, annonce l'approche d'une véritable dépression, et si la baisse est supérieure à 5 hPa, c'est qu'il se prépare quelque chose de pas ordinaire (violente tempête). C'est pourquoi, il est important de noter régulièrement la pression atmosphérique.

Attention :

- quand le navire se déplace, le baromètre enregistreur affiche une variation de la pression qui n'est pas liée uniquement à l'évolution de la situation météorologique. En fait, une baisse de pression signifie ou le creusement d'une dépression à proximité, ou l'arrivée

d'une dépression déjà formée, ou que le navire fait route vers le centre de la dépression. Dans les trois cas, il est probable que le temps va se dégrader.

- Dans certaines situations, baisse de pression ne signifie pas renforcement du vent. L'exemple le plus marqué est celui du golfe de Gênes. Quand mistral et tramontane s'établissent sur le golfe du Lion et sur la côte du Var, la pression baisse dans le golfe de Gênes ; une dépression se forme (due à la présence des Alpes) ; le vent souffle tout autour de cette dépression (côte du Var, côtes de Corse), mais pas au centre, ni sur la côte italienne.
- On peut également observer un renforcement du vent sans variation du baromètre. C'est par exemple le cas lorsqu'on se trouve pris entre une dépression qui approche et un anticyclone qui résiste. Le gradient de pression (variation horizontale de pression) entre les deux augmente, le vent se renforce, mais il y a un endroit où la pression n'a pas changé. Cette situation est fréquente sur la côte des Bouches du Rhône quand s'établit le mistral. La pression baisse dans le golfe de Gênes et monte dans le golfe du Lion. Entre les deux, rien ! et pourtant ça souffle !

Météo France.

Animation

- Explication des textes ci-dessus
- Présentation du Guide Marine et des moyens pour trouver la météo avant et pendant la croisière
- Présentation des nouvelles zones météo.

Météorologie

L'anémomètre et la mesure du vent.

Dans les bulletins de météo marine, la vitesse du vent fait référence au vent moyen sur 10 minutes, mesuré à 10 mètres de hauteur et exprimée selon l'échelle Beaufort. Les bulletins mentionnent parfois le risque de rafale (si le vent instantané dépasse le vent moyen de plus de 10 nœuds). Les rafales sont qualifiées de « fortes » si la différence de vitesse entre le vent instantané et le vent moyen est comprise entre 15 et 25 nœuds, ou de « violentes » si la différence de vitesse est supérieure à 25 nœuds.

Le rapport de vitesse entre les rafales et le vent moyen dépend de la turbulence de l'air. Il est plus grand quand l'air est instable (temps à grains), quand le vent est fort (plus le vent est fort, plus il est turbulent) et quand l'écoulement de l'air est perturbé par le relief ou les constructions urbaines (vent de terre).

Lors d'une rafale, la direction du vent peut varier de plus de 45°.

Baromètre et pression atmosphérique

Attention :

- quand le navire se déplace, le baromètre enregistreur affiche une variation de la pression qui n'est pas liée uniquement à l'évolution de la situation météorologique. En fait, une baisse de pression signifie ou le creusement d'une dépression à proximité, ou l'arrivée d'une dépression déjà formée, ou que le navire fait route vers le centre de la dépression. Dans les trois cas, il est probable que le temps va se dégrader.
- Dans certaines situations, baisse de pression ne signifie pas renforcement du vent. L'exemple le plus marqué est celui du golfe de Gênes. Quand mistral et tramontane s'établissent sur le golfe du Lion et sur la côte du Var, la pression baisse dans le golfe de Gênes ; une dépression se forme (due à la présence des Alpes) ; le vent souffle tout autour de cette dépression (côte du Var, côtes de Corse), mais pas au centre, ni sur la côte italienne.
- On peut également observer un renforcement du vent sans variation du baromètre. C'est par exemple le cas lorsqu'on se trouve pris entre une dépression qui approche et un anticyclone qui résiste. Le gradient de pression (variation horizontale de pression) entre les deux augmente, le vent se renforce, mais il y a un endroit où la pression n'a pas changé. Cette situation est fréquente sur la côte des Bouches du Rhône quand s'établit le mistral. La pression baisse dans le golfe de Gênes et monte dans le golfe du Lion. Entre les deux, rien ! et pourtant ça souffle !

Les moyens pour trouver la météo :

- Internet : France : www.meteo.fr, Antilles : www.meteo.gp

- Téléphone : 3250
- Minitel : 3615 Météo
- Capitainerie du port.
- VHF : Voir le guide marine de Météo France.
- BLU : Voir le guide marine de Météo France.

Météorologie

