

CARAC

TÉRIS

TIQUES ET

MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE

ÉTAT

ÉCOLO

GIQUE

CARACTÉRISTIQUES ET ÉTAT ÉCOLOGIQUE

MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE

JUIN 2012

ÉTAT PHYSIQUE ET CHIMIQUE Caractéristiques physiques Climatologie marine

Hervé Le Cam,
Franck Baraer
(Météo France, direction interrégionale Ouest, Rennes).



La mer Méditerranée est composée de la Méditerranée occidentale, de la Méditerranée orientale et de la mer Noire.

Cette mer est enserrée entre les masses continentales montagneuses du sud de l'Europe, de l'ouest de l'Asie et du nord de l'Afrique. Cette mer intérieure se situe entre 30° N et 45° N et sa profondeur moyenne est de 1 500 m, pour une profondeur maximale de 5 120 m.

La Méditerranée occidentale comprend la mer d'Alboran, le bassin Algéro-provençal et le bassin Tyrrhénien. Un seuil peu profond – autour de 400 m –, le détroit de Sicile, la sépare de la Méditerranée orientale. Elle est naturellement ceinturée par des reliefs souvent importants (Alpes, Massif central, Pyrénées, monts et plateaux de la péninsule ibérique, Atlas, Apennins). Elle est parsemée d'îles au relief parfois imposant : Corse, Baléares et Sardaigne. Elle communique avec l'océan Atlantique par le détroit de Gibraltar, large de 15 à 30 km pour une profondeur moyenne de 300 m. L'eau de l'océan Atlantique compense une grande partie de la perte en eau par évaporation de la Méditerranée. D'autres apports s'effectuent par la mer Noire qui reçoit de l'eau douce des fleuves Dniepr, Volga, Danube... Sa température atteint 23 à 25°C l'été et 12 à 14°C l'hiver, avec une homothermie de la surface au fond.

Cette mer reste sous l'influence de l'anticyclone des Açores, de la dépression d'Islande mais aussi de la dépression du golfe de Gênes. Elle subit également des poussées chaudes venues des pays de sa rive sud. Les différences de température entre la côte et la mer déclenchent des brises.

1. VENT

Le relief canalise et accélère le vent. Par situation de nord, le vent est bloqué par les Pyrénées. Il s'oriente au nord-ouest, engendrant la tramontane. Entre les Alpes et le Massif central, ce vent de nord canalisé dans la vallée du Rhône donne naissance au mistral. Il s'oriente au nord-ouest en allant vers la presqu'île de Saint-Mandrier. La présence de hautes pressions sur l'Espagne et le sud-ouest de la France et de basses pressions sur le golfe de Gênes favorise le déclenchement de la tramontane et du mistral.

De nombreux vents locaux soufflent sur la Méditerranée occidentale : albe, autan, bentu de soli, este, labé, lagarde, levanté, libeccio, marin, mezzogiorno, mistral, narbonnais, ponientès, sirocco, soulèdre, tramontane... Les principaux sont indiqués sur la figure 1.



Figure 1 : Principaux vents locaux en Méditerranée occidentale.

Des effets thermiques modifient la direction et la vitesse des vents en Méditerranée : de l'air plus chaud la surmontant stabilise la masse d'air. En revanche, de l'air plus froid au-dessus de cette masse d'eau chaude rend instable la masse d'air et favorise la formation de mouvements ascendants.

Les caps – cap Béar, cap Ferrat, cap Corse, etc –, les détroits – Gibraltar, bouches de Bonifacio –, ainsi que la présence d'îles perturbent et renforcent souvent la vitesse du vent tout en modifiant sa direction.

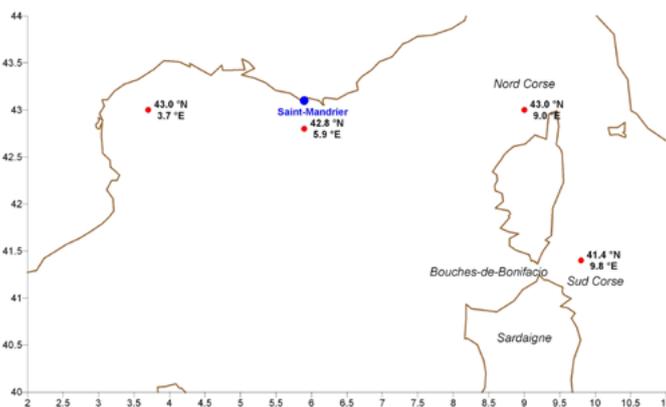


Figure 2 : Localisation de roses de vent au sein de la sous-région marine.

1.1. GOLFE DU LION

Comme le montre la figure 3, dans le golfe du Lion, la direction de nord-ouest (300 à 320°) domine nettement : c'est le domaine de la tramontane. La vitesse du vent associée à cette direction dépasse souvent la force 5 B (pour la seule direction 300° cela représente 20 % des observations). Cette vitesse est aussi atteinte par direction de sud-est (direction du 120 au 160°) mais avec une fréquence moindre. Les chiffres rouges sur la rose des vents indiquent le pourcentage de fréquence des directions et des vitesses de vent. Les autres directions de vent sont peu observées. Ces forts vents de nord-ouest sont dus à la présence des Pyrénées.

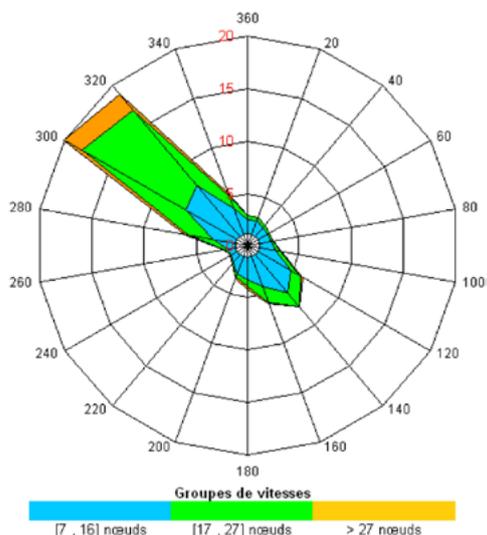


Figure 3 : Rose de vent annuelle par 43° N et 3° E (Sources : Météo-France, 2007).

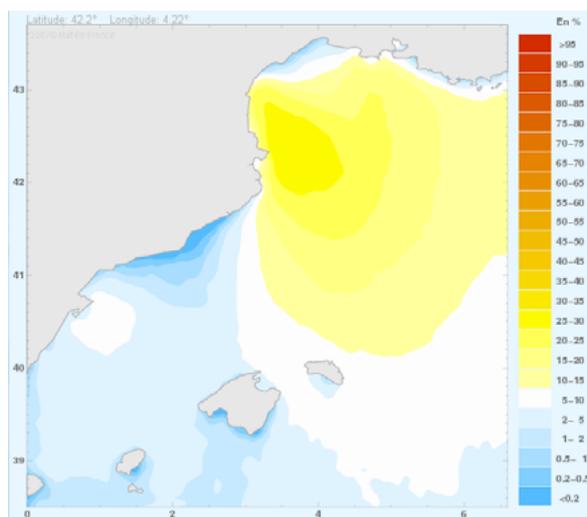


Figure 4 : Fréquence de vitesse du vent supérieure à 7 B pour un mois de janvier (Sources : Météo-France, 2007).

La figure 4 montre l'étendue de la tramontane pour une vitesse supérieure à 7 B dans le golfe du Lion (couleur jaune). Dans l'est des Pyrénées, en mer, il est observé un noyau où cette vitesse est atteinte pour 25 à 30 % des observations.

1.2. CÔTE D'AZUR ET CORSE

Sur la figure 5a, rose de vent qui correspond à la position 42° 8 N et 5° 9 E, au large de la presqu'île de Saint-Mandrier (figure 2), les directions dominantes observées s'étendent du 280° au 320°, avec un pic au 300° : c'est le domaine du mistral. C'est dans ces directions que l'on observe les vitesses de vent les plus élevées. Dans une moindre mesure, le vent souffle du 80 au 100°, avec un pourcentage plus faible de vitesse > 27 nœuds.

Sur la rose de vent de la figure 5b – au large et à l'ouest du cap Corse par 43° N et 9° E (figure 2) –, le secteur dominant s'étend du 220° au 260°, avec un pic au 240° : domaine du libeccio – plus de 20 % du vent souffle du 240°. Le relief de la Corse influe sur la vitesse et la direction du vent. La fréquence des vents de nord-est est beaucoup plus faible.

Sur la rose de vent de la figure 5c – à l'est des bouches de Bonifacio par 41° 4 N et 9° 8 E (figure 2) –, les directions du 250° au 280° dominent, avec un pic au 260° – axe des bouches de Bonifacio entre la Corse et la Sardaigne. La vitesse du vent est accélérée par la présence de ces deux îles (couleur orange). Deux autres directions apparaissent sur la rose : le 020° et le 140°. Elles correspondent à l'influence géographique du sud-est de la Corse et du nord-est de la Sardaigne. Les directions observées sont parallèles à ces côtes.

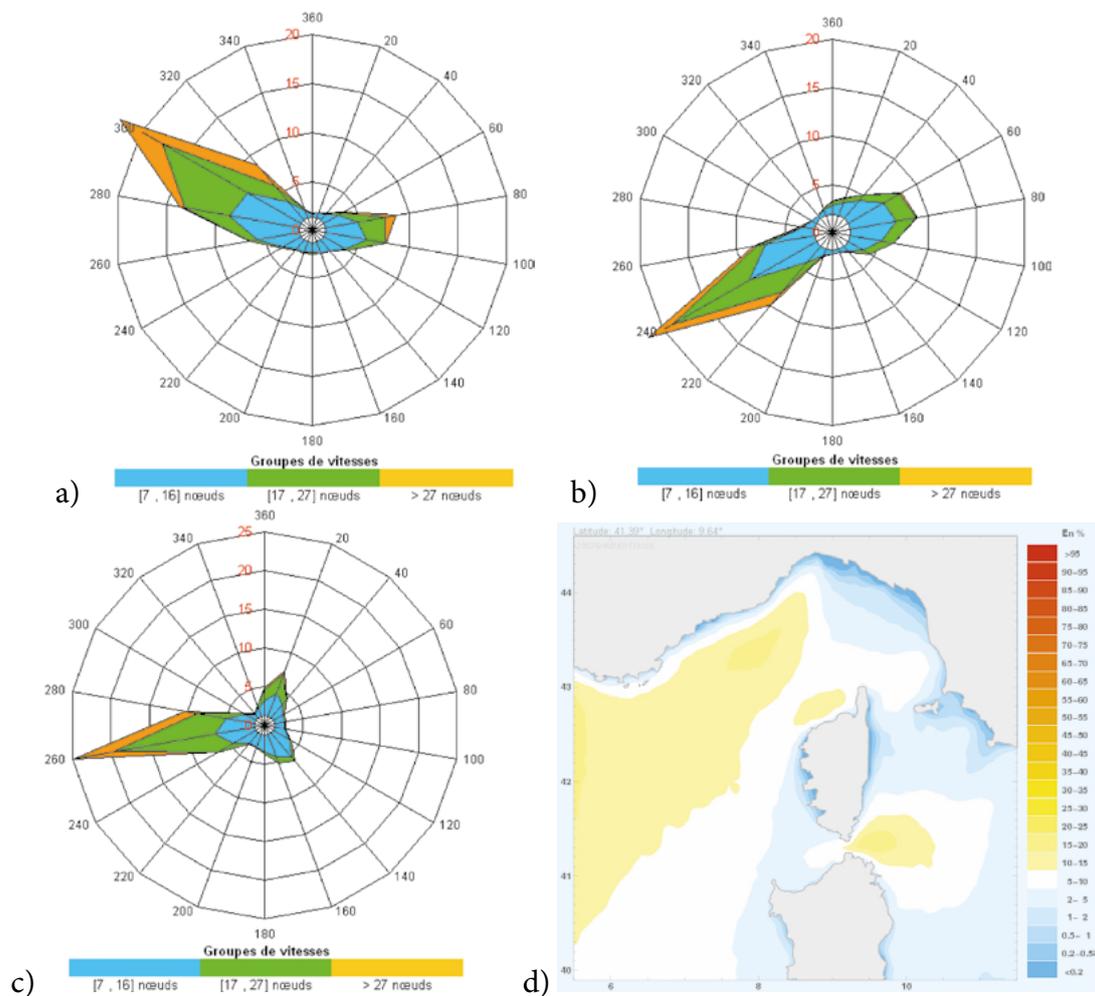


Figure 5 : Roses de vent : (a) sud de Saint-Raphaël (42° 8 N, 5° 9 E), (b) nord de la Corse (43° N, 9° E) et (c) sud de la Corse (41° 4 N, 9° 8 E) ; (d) pourcentage de vitesse de vent > 27 nœuds (> 7 B) pour un mois de janvier (Sources : Météo-France, 2007).

Sur la figure 5d, les pourcentages les plus élevés (couleur jaune) de vitesse de vent supérieure à 28 nœuds (7 B) pour un mois de janvier s'observent en mer, à l'ouest du cap Corse et à l'est du détroit de Bonifacio. Ces pourcentages sont moins élevés que ceux relevés dans le golfe du Lion. En juillet, de petits noyaux jaunes persistent au sud de Toulon, à l'ouest du cap Corse et à l'est du détroit de Bonifacio.

2. ÉTAT DE LA MER

2.1. GOLFE DU LION

Sur les deux cartes de la figure 6, les hauteurs moyennes des vagues les plus élevées correspondent à l'influence de la tramontane (vent de nord-ouest accéléré par les Pyrénées) et du mistral (vent de secteur nord canalisé par les Alpes et le Massif central dans la vallée du Rhône) qui se propagent en mer. Les hauteurs moyennes sont plus élevées en janvier avec un noyau (jaune foncé) correspondant à 2,50 m. Des hauteurs supérieures à 6 mètres sont observées en tout point par vent d'est mais uniquement au large par tramontane.

En hiver, la houle moyenne atteint des hauteurs de 1,80 à 2 m, au nord de l'île de Minorque aux Baléares (domaine de la tramontane). Entre les côtes espagnoles et les Baléares, ainsi que dans le fond du golfe, la direction de nord à nord-ouest est moins bien établie. L'été, la houle de nord à nord-ouest s'oriente franchement au nord-ouest et la hauteur moyenne avoisine le mètre. Le noyau de houle le plus fort se décale comme pour la hauteur moyenne de la mer vers l'est. Des hauteurs de houle supérieures à 4 m s'observent par situation météorologique particulière : par exemple par fort creusement sur le golfe de Gênes avec tramontane et mistral généralisés, ou par extension de l'anticyclone sibérien jusqu'en France avec une dépression en Méditerranée générant forte tramontane et fort mistral rhodanien ; dans ce dernier cas surtout, l'accélération du vent dû au passage de l'air froid sur une mer relativement chaude est très nette.

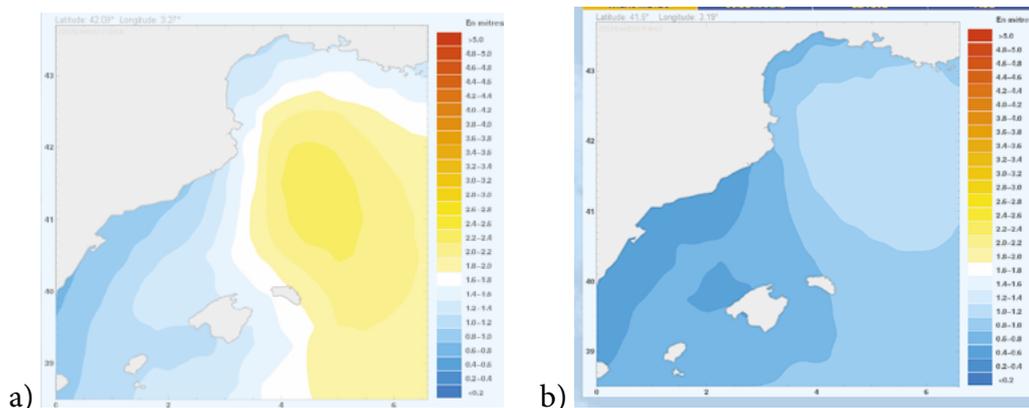


Figure 6 : Hauteur moyenne de la mer du vent (en m) pour les mois de janvier (a) et de juillet (b) (Sources : Météo-France, 2007).

2.2. CÔTE D'AZUR ET CORSE

En janvier, les hauteurs moyennes les plus élevées (autour de 2 m) s'observent sur le sud-ouest du domaine (figure 7). Ailleurs, elles décroissent vers le nord-est. Par situation météorologique particulière (le plus souvent par fort creusement sur le golfe de Gênes), des hauteurs supérieures à 6 m sont observées.

En juillet, les hauteurs moyennes ne dépassent pas 1,20 m sur l'ouest du domaine et sur la côte varoise.

Au sud d'une ligne Toulon–Ajaccio, la direction dominante de la houle en hiver est le nord-ouest avec des hauteurs moyennes de 1,40 à 1,60 m sur le sud-ouest du domaine. Au nord de cette ligne, les hauteurs moyennes restent en deçà du mètre avec des directions variables. Ces hauteurs sont largement supérieures par situation météorologique perturbée.

L'été, la houle de nord-ouest peut persister de Toulon vers le sud de la Corse et la Sardaigne, avec une hauteur moyenne autour du mètre sur l'ouest du domaine et inférieure ailleurs. La houle moyenne prend une direction ouest sur le nord de la Corse et sud-ouest dans le golfe de Gênes, avec une hauteur moyenne inférieure à 0,80 m. Les hauteurs atteintes sont bien supérieures par situation météorologique perturbée.

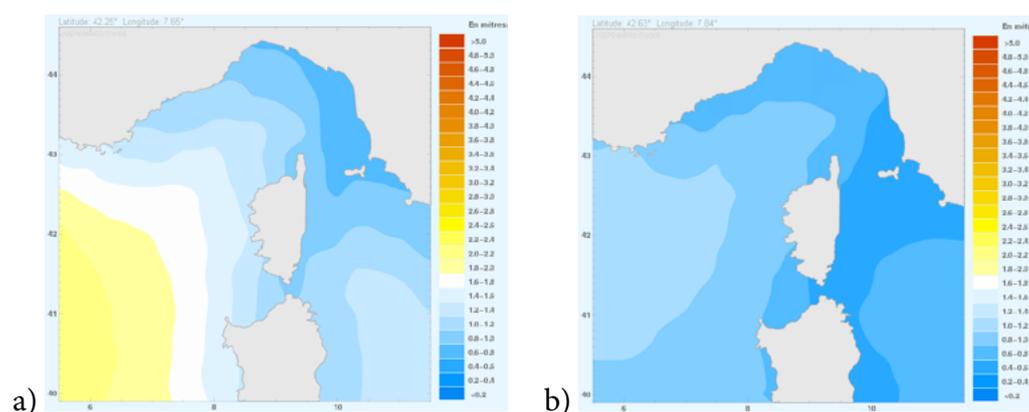


Figure 7 : Hauteur moyenne de la mer (en m) pour les mois de janvier (a) et de juillet (b) (Sources : Météo-France, 2007).

3. CONCLUSION

Les vents en Méditerranée sont influencés par le relief. Le mistral et la tramontane représentent souvent les directions des vents moyens les plus fréquemment observées. La présence des îles modifie la direction des vents. Ils sont accélérés dans les détroits.

Les hauteurs moyennes des vagues et de la houle sont liées à la force du vent avec des fetchs plus faibles qu'en Atlantique. Les houles viennent souvent du nord-ouest et de l'ouest. La température de la mer (plus élevée

qu'en Atlantique) alimente en vapeur d'eau (par évaporation) la masse d'air circulant au-dessus d'elle. Si ce dernier est froid, les conditions deviennent propices à la formation de systèmes générateurs de vent forts qui lèvent une mer courte très rapidement. En l'absence de marée, toutes les surcotes sont à surveiller.

4. ÉVÉNEMENTS EXCEPTIONNELS

4.1. LE 6 JANVIER 1994

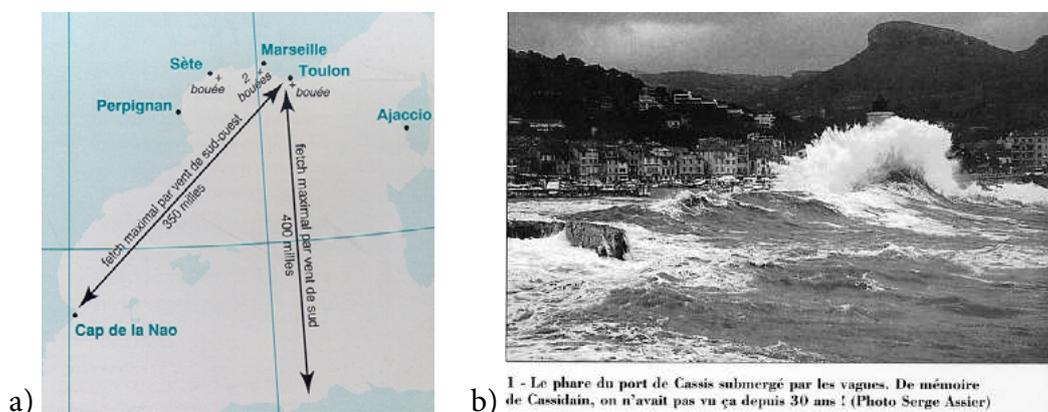


Figure 8 : (a) Fetch en Méditerranée et (b) photographie du phare du port de Cassis (Serge Assier) (Sources : Météo-France, 1995).

Une vaste zone dépressionnaire dans laquelle circulent plusieurs minima stationne pendant plusieurs jours sur les îles Britanniques. Le labé, un vent de sud-ouest, souffle pendant 36 heures des Baléares jusqu'au littoral provençal. Le fetch (distance sur laquelle agit le vent) est presque maximal (figure 8a). Ce vent génère une houle de sud-ouest appelée « largade » en provençal. Cette largade balaie le littoral, le 6 janvier 1994, de la Camargue aux îles d'Hyères où beaucoup de ports sont ouverts sur le sud-ouest. Des vagues de H1/3¹ égale à 4 m sont observées au large du cap Cépet et provoquent des surcotes dépassant le mètre.

4.2. LE 24 JANVIER 2009 ET LA NUIT DU 24 AU 25 JANVIER 2009

Une violente tempête hivernale dévaste le sud-ouest de la France. Elle se décale en Méditerranée et touche les départements des Pyrénées-Orientales, de l'Aude, de l'Hérault et de la Corse. De très fortes rafales sont observées : 191 km·h⁻¹ au Cap Béar (Port-Vendres), 184 km·h⁻¹ à Perpignan, 133 km·h⁻¹ à Carcassonne, 159 km·h⁻¹ à Narbonne et 164 km·h⁻¹ à Lézignan-Corbières.

Des vagues de H1/3 supérieures à 7,00 m, avec un maximum de 12,20 m, ont été observées par la bouée Gascogne (position : 45°12 N et 5° W au large de Bordeaux), entre 00 et 17 UTC le 24 janvier 2009. Des vagues de H1/3 supérieures à 3,50 m, avec un maximum de 7,70 m, ont été observées par la bouée golfe du Lion (position : 42°06 N et 4°43 W 60 milles dans le sud de la Camargue) entre 09 UTC le 24 et 06 UTC le 25 janvier 2009. Des vagues de H1/3 supérieures à 3 m, avec un maximum de 7,70 m, ont été observées par la bouée côte d'Azur (position : 43°24 N et 7°48 W, dans le sud-est de Nice) entre 17 UTC le 24 et 12 UTC le 25 janvier 2009. À Nice, il a été observé une hauteur maximale moyenne de 2,30 m et une hauteur maximale de 3,50 m.

¹ Hauteur du tiers des vagues les plus hautes.