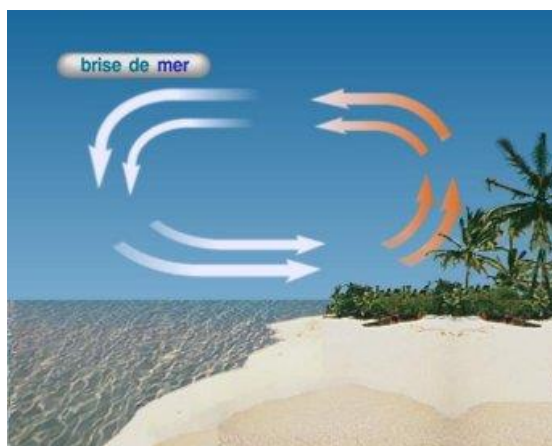


Météorologie

1 La brise de mer et la brise de terre

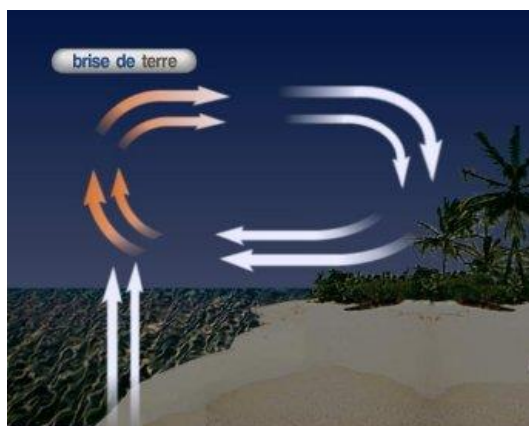
La brise de mer est un vent qui souffle la journée de la mer vers la terre et qui se produit principalement au printemps et en été, de préférence les jours de beau temps.



En effet, c'est le soleil qui est le principal acteur de ce phénomène. Sous l'effet du soleil, la terre se réchauffe beaucoup plus vite que la mer. L'air chaud étant léger, il s'élève alors en altitude. Pour combler sa place près du sol sur le rivage, c'est l'air frais maritime qui le remplace, d'où un courant d'air venant de la mer le jour. Cet air réalise en fait un circuit : l'air chaud s'élève au-dessus de la terre; une fois en altitude, il se dirige vers la mer pour remplacer l'air frais plus lourd qui descend. Cet air frais se dirige donc vers le rivage où l'air chaud lui laisse la place. Ce phénomène de brise de mer n'intéresse que les premiers kilomètres de côtes, où par conséquent il fait souvent beaucoup plus frais que dans l'intérieur.

Le phénomène inverse de la brise de mer se produit la nuit, et on l'appelle donc la brise de terre.

En cours de nuit, et surtout par ciel clair, la température descend rapidement au-dessus de la terre alors qu'au contraire cette baisse se fait lentement au-dessus de la mer. La mer est en effet un fluide qui se refroidit extrêmement lentement. Cette fois-ci, c'est donc au-dessus de la mer que l'air est le plus chaud. Il s'élève alors puis se dirige alors en altitude vers la terre où il se refroidit. En se refroidissant, il s'alourdit et redescend vers la Côte pour regagner ensuite la mer, d'où une petite brise soufflant cette fois-ci de la terre vers la mer.



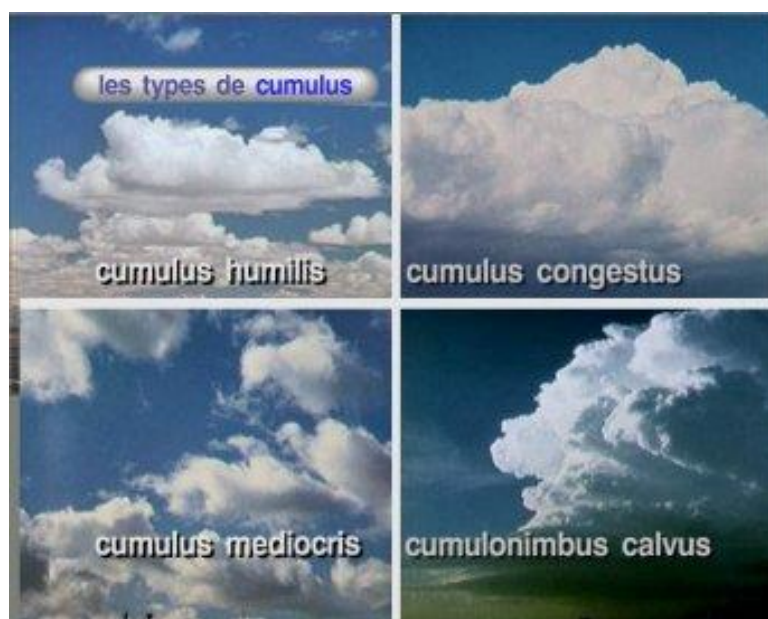
2 Les Cumulus

Le cumulus, appelé "nuage de beau temps", est fréquemment observé sur nos régions, notamment au printemps et en été. Il est d'aspect cotonneux, a les contours bien définis et une base sombre lorsqu'il est très développé.

Ce nuage se forme sous l'effet du réchauffement solaire que l'on appelle aussi "évolution diurne". En effet, lorsque l'air s'échauffe au niveau du sol, il devient plus léger que l'air environnant et s'élève. En prenant de l'altitude, il se refroidit et si l'humidité ambiante est suffisamment importante, il y a condensation, c'est-à-dire que des gouttelettes d'eau apparaissent, formant ainsi un cumulus. Si ce nuage est appelé "nuage de beau temps", c'est parce qu'il affectionne les zones de hautes pressions ou encore les ciels de traîne après un passage pluvieux.

Il existe toutefois plusieurs types de cumulus :

- Le cumulus humilis, peu développé, qui ne fait que décorer le ciel et laisse une impression de temps ensoleillé;
- Le cumulus médiocris est un peu plus développé mais il ne donne pas de précipitation. Il a pourtant parfois un aspect assez menaçant;
- Le cumulus congestus est plus développé et peut déjà occasionner de petites averses.
- Enfin, le cumulonimbus calvus, à mi-chemin entre le cumulus congestus et le cumulonimbus, est le plus développé des cumulus et provoque des averses plus importantes.



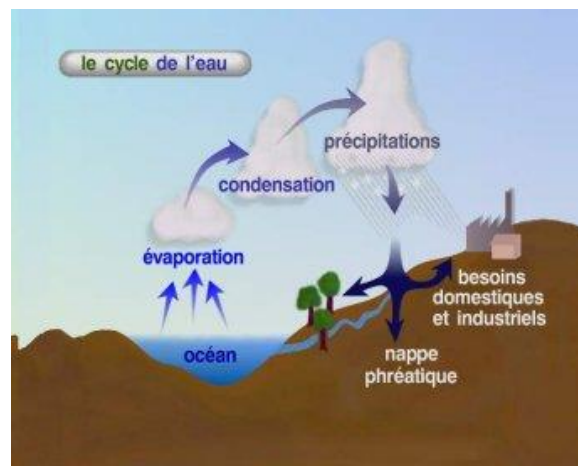
3 Le Cycle de l'eau

Le cycle de l'eau est un phénomène qui se répète sans discontinuer sur l'ensemble de la planète.

La plus grande partie de l'eau qui tombe en pluie provient de la mer. La chaleur du soleil enlève à la surface de l'eau de minuscules particules d'eau appelées molécules et celles-ci s'élèvent dans l'air. Ce processus, qui s'appelle évaporation, se développe également sur les lacs et les rivières. Les particules d'eau emportées par le vent s'élèvent graduellement, souvent aidées par les montagnes. En s'élevant, elles se refroidissent et forment des nuages. Un nuage suffisamment chargé d'eau tombe sous forme de pluie. Une fois au sol, l'eau s'écoule vers les rivières qui se jettent ensuite dans les fleuves. La boucle est ensuite bouclée puisque les fleuves se jettent dans la mer.

Quand la pluie tombe sur une roche perméable, elle s'infiltré jusqu'à ce qu'elle rencontre une couche imperméable. La couche d'eau à l'intérieur d'une zone rocheuse perméable s'appelle la nappe phréatique. Dans les régions accidentées, le sommet de cette nappe se situe souvent au-dessus du niveau des vallées. Si les collines renferment les deux types de roches, l'eau s'écoulera jusqu'à la

surface de jonction des deux couches puis jaillira de la terre sous forme de sources. Celles-ci constituent l'origine de nombreuses rivières et alimente des puits.

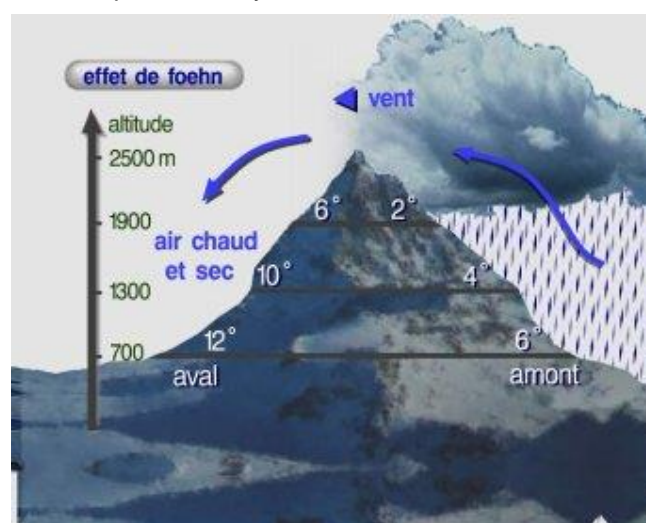


Les phénomènes en montagne :

L'effet de foehn se produit essentiellement en région montagneuse. Il s'agit de conditions météorologiques particulières créées essentiellement par le vent. La pente montagneuse exposée au vent bloque les nuages et c'est donc un temps pluvieux et frais qui s'impose sur cette pente et aux pieds des montagnes en plaine. La température décroît progressivement en altitude. Bien sûr, les nuages sont obligés de monter le long de la montagne, se refroidissant et ils déversent donc toute leur humidité en amont.

Arrivés au sommet de la montagne, le nuage s'est déjà épuisé, il a alors tendance à se disloquer et la masse d'air s'assèche brutalement. De l'autre côté de la montagne, le vent redescend le long de la pente en aval. Il s'échauffe alors plus rapidement puisque l'humidité s'est rapidement affaiblie. Plus l'air descend vers la plaine et plus il se réchauffe. De plus, les nuages s'étant disloqués, le ciel est généralement dégagé ou légèrement voilé.

C'est alors que l'on trouve des différences de températures parfois énormes, avec parfois plus de 10° d'écart de part et d'autre de la montagne. Cet effet de foehn se produit principalement aux pieds des Pyrénées, mais aussi dans certaines vallées alpines ou encore dans le Massif Central et en plaine d'Alsace. On a ainsi pu relever 27° le 16 décembre 1989 et même 31° le 29 février 1960 à Saint-Girons dans l'Ariège, située aux pieds des Pyrénées.



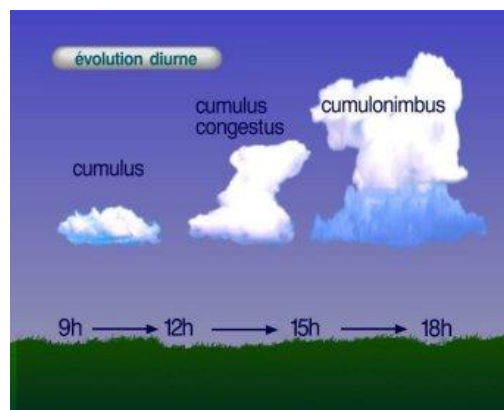
4 Les phénomènes de rayonnement de jour et de nuit

L'évolution diurne est due essentiellement au réchauffement du sol par le rayonnement solaire.

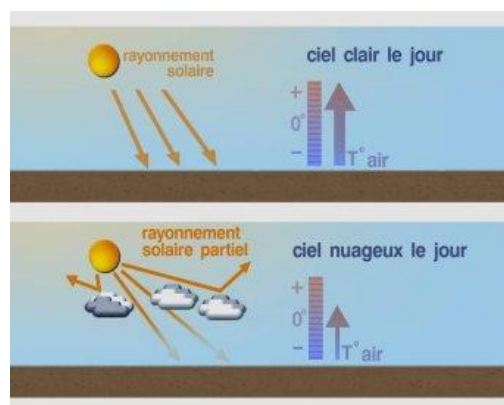
Elle se produit pratiquement toute l'année, mais surtout au printemps et en été lorsque le réchauffement est plus intense. L'évolution diurne affectionne particulièrement les ciels de traîne ou les conditions de « marais barométrique ». Ce phénomène s'explique par la hausse progressive de la température au fil de la journée. En effet, l'air surchauffé au niveau du sol s'élève, l'air chaud étant plus léger que l'air froid. En s'élevant, il se refroidit et le phénomène de condensation intervient, d'où la formation de nuages.

Au lever du jour, le ciel est parfaitement bleu. Entre 9 et 12 heures, la température augmente lentement et les premiers cumulus apparaissent, laissant encore une impression de beau temps. De 12 à 15 heures, la température continue de grimper grâce au soleil et les cumulus prennent de l'ampleur. Ils se transforment alors en « cumulus congestus ». Ces nuages sont déjà aptes à donner quelques averses.

C'est entre 15 et 18 heures que l'évolution diurne atteint son maximum puisque c'est à ce moment de la journée qu'est atteinte la température la plus élevée. Les cumuls peuvent alors se développer verticalement et dégénérer en cumulonimbus et provoquer des averses et des orages.



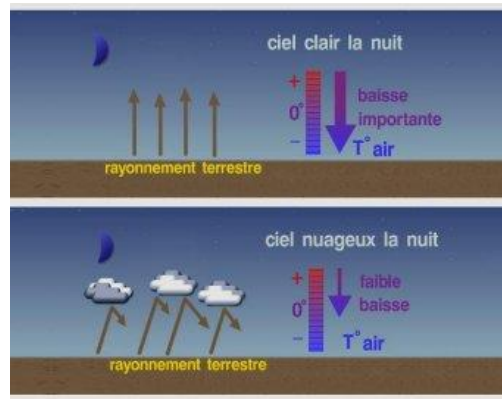
Le rayonnement terrestre se manifeste de deux façons opposées selon qu'il se produit le jour ou la nuit. Le jour, le soleil émet un rayonnement plus ou moins intense en fonction de la couverture nuageuse. Si le ciel est complètement dégagé, le rayonnement solaire est très intense et la température augmente donc très rapidement jusqu'en milieu d'après-midi. Au contraire, si la couverture nuageuse est importante, le rayonnement solaire ricoche sur le sommet des nuages et seule une petite partie de ce rayonnement atteint le sol et la hausse de température est donc faible. Les températures sont donc généralement plus élevées par temps clair que par temps couvert et surtout leur hausse est plus importante par ciel dégagé.



La nuit, on parle logiquement de rayonnement terrestre nocturne. Le sol émet en effet un rayonnement vers l'espace. Par ciel dégagé, le rayonnement est important, et à l'inverse de la journée, la température chute facilement et c'est ainsi que l'on peut observer des gelées blanches au

printemps ou en automne au petit matin après une nuit claire. Au contraire, par temps couvert, le rayonnement est très faible, les nuages ont un effet couvercle qui empêche la température de baisser de façon importante et il fait donc plus doux.

L'amplitude thermique (différence entre température minimale et maximale) est donc plus beaucoup plus importante par ciel clair, avec des nuits plus froides et des journées plus chaudes, que par temps couvert où les nuits sont douces et les journées plus fraîches.



5 Les brouillards

Le brouillard est un phénomène silencieux et dangereux qui peut mettre en péril la vie de l'homme moderne. En effet, lorsque la visibilité s'abaisse de manière importante, toute circulation (routière, aérienne, maritime...) peut devenir dangereuse si des précautions ne sont pas prises.

Le brouillard est constitué de fines gouttelettes d'eau en suspension dans l'air, identiques à celles qui constituent les nuages. Il s'agit en fait d'un nuage, un stratus, en contact avec le sol. Le brouillard se présente sous la forme d'un voile opaque, parfois très dense, mais il peut aussi se présenter sous la forme de bancs, circulant à travers les campagnes. En météorologie, on parle de brouillard lorsque la visibilité est inférieure ou égale à 1.000 mètres. Au-delà, on parle de brume jusqu'à une visibilité de 5 kilomètres.

Pour se former, le brouillard nécessite un taux d'humidité élevé, permettant la condensation de la vapeur d'eau par un refroidissement ou encore par un apport en humidité. Le vent ne doit être ni trop fort, pour éviter la dispersion des gouttelettes d'eau, ni trop faible pour empêcher leur suspension dans l'air. Il existe plusieurs types de brouillard :

- Le brouillard d'advection, lorsqu'une masse d'air chaud et humide se refroidit par contact avec une surface froide (par exemple en bord de mer lorsqu'un vent faible apporte de l'humidité vers les terres plus froides). Ce type de brouillard est souvent tenace même si la visibilité n'est pas particulièrement réduite.
- Le brouillard d'évaporation lorsque de l'air froid s'humidifie au contact de surface chaude et humide (par exemple au-dessus des fleuves ou des lacs lorsque la température de l'eau est plus élevée que celle de l'air). Ce type de brouillard n'est pas très dense et il se présente souvent sous la forme de bancs.
- Le brouillard de rayonnement, lorsque la baisse de la température en cours de nuit refroidit la masse d'air, d'où condensation. Il nécessite un ciel peu nuageux et un vent faible, et des surfaces dégagées (champs, clairières dans une forêt, extérieurs des villes). Il se présente sous forme de bancs mais peut aussi se généraliser à de grandes étendues.
- Le brouillard de mélange se produit par le refroidissement d'une masse d'air chaud par mélange avec une masse d'air plus froid. Ce processus est assez limité car plusieurs conditions sont indispensables: un brassage important des deux masses d'air, un fort écart de température entre les masses d'air et une forte humidité. Ce type de brouillard est plutôt rare et peu dense.
- Le brouillard de détente: une masse d'air humide se soulève et se refroidit, par exemple d'une vallée vers une colline, d'où la condensation de la vapeur d'eau.

Le brouillard se forme souvent lors de conditions anticycloniques. Lorsque ces conditions se poursuivent trop longtemps, le brouillard peut se charger de pollution dans les grandes villes (le fameux brouillard de Londres!) et présente des dangers importants pour l'être humain. En 1952 à Londres justement, le "smog" a provoqué la mort de 4.000 personnes. En Belgique, en 1930 du côté de Liège, 63 personnes sont mortes par asphyxie. Paris en fait également les frais parfois même si la forte urbanisation abaisse considérablement la probabilité de brouillard dans la capitale. Au début du siècle, on comptait en moyenne 60 jours de brouillard par an à Paris. De nos jours, ce chiffre n'est plus que de 10 ou 15 jours.

L'homme emploie parfois des méthodes pour enrayer le phénomène tant redouté:

- La première consiste à faire précipiter les gouttelettes par ensemencement de la masse d'air.
- La seconde consiste à faire évaporer les gouttelettes par un réchauffement de l'air. Ce système est utilisé sur les aéroports les plus importants en allumant des réacteurs qui dissipent le brouillard sur une certaine surface.



6 La lecture d'une carte météo

Que signifient les différents symboles que vous pouvez voir sur nos cartes techniques des "explications"? Voici quelques réponses à vos questions... :

A : Anticyclone

Tout le monde connaît l'anticyclone des Açores. Un anticyclone est un centre de hautes pressions, supérieures à 1015 hPa. Il est lié à de l'air subsident (descendant), empêchant donc la formation de nuages, et c'est généralement le beau temps qui s'impose. Ca n'est pas toujours vrai en automne et en hiver lorsque l'absence de vent maintient beaucoup d'humidité et des nuages bas. Le vent tourne dans le sens des aiguilles d'une montre autour d'un anticyclone.

D : Dépression

La dépression est un centre de basses pressions qui est associé à une ascendance des masses d'air, d'où la formation de nuages. Une dépression est donc synonyme de mauvais temps. Autour d'une dépression, les vents tournent toujours dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (dans notre hémisphère), et la circulation générale dans l'hémisphère nord est d'ouest en est en raison de la force de Coriolis (due elle-même à la rotation de la Terre). Une dépression s'accompagne toujours de trois fronts distincts :

Front chaud (dessiné en rouge)

Le premier front est le front chaud: il est précédé d'air froid et accompagné et suivi d'air chaud. Il est précédé d'un voile de nuages devenant de plus en plus épais. Il apporte souvent des pluies faibles à modérées assez durables.

Front froid (dessiné en bleu)

Après le passage du front chaud arrive le front froid. Il est précédé d'air chaud, suite justement au passage du front chaud. Son arrivée est brutale, se matérialisant souvent par une ligne nuageuse qui occasionne des pluies soutenues ou des orages ainsi que des vents forts. Le ciel s'éclaircit rapidement après un front froid dans ce que l'on appelle "ciel de traîne".

Occlusion (dessinée en violet)

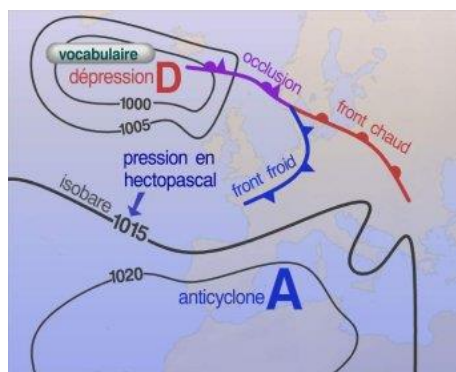
Un front froid circule toujours plus rapidement qu'un front chaud. Il finit toujours par le rattraper et les deux fusionnent, donnant naissance à une occlusion. Air chaud et air froid se mélangent alors. L'occlusion est précédée d'air frais, surplombée d'air chaud et suivie d'air froid. Les nuages rencontrés sont surtout des nuages moyens et des pluies durables sont souvent au rendez-vous.

Isobare

En grec, isos signifie "égal" et "bare" correspond à la pression. Il s'agit donc d'une ligne d'égale pression qui relie plusieurs points de la Terre où la pression atmosphérique est la même.

Pression en hectopascal

On mesure la pression atmosphérique à l'aide d'un baromètre. La pression atmosphérique correspond en fait au poids de l'air exercé sur une surface. Ce poids de l'air est dû d'une part à sa propre densité, mais aussi à l'attraction terrestre. C'est pourquoi dans l'air descendant d'un anticyclone la pression est élevée et, au contraire, est plus basse dans l'air ascendant d'une dépression. La pression moyenne, délimitant les zones anticycloniques des zones dépressionnaires, est de 1013 hPa.



7 Comment prendre la météo ?

Dans le cadre de sa mission de sécurité en mer, l'Etat diffuse, par radio, à destination des navigateurs en mer, une information météorologique dite « de sécurité ». Pour ce faire, il fait appel à deux organismes :

- Météo-France, responsable de l'élaboration des bulletins météorologiques,
- la Direction des affaires maritimes et des gens de la mer, responsable de la diffusion.

Kiosque téléphonique

0 892 68 08 XX (0,34 Euros la minute) XX numéro du département côtier

Bulletins « **bord de mer** » ou « **rivage** » : bulletins de prévisions à 7 jours avec indice de confiance pour le littoral du département, contenant des informations complémentaires adaptées aux activités nautiques locales, telles que horaires des marées, observations des sémaphores, température de l'eau de mer, conditions pour le surf...

Bulletins « **côte** » : bulletins couvrant une bande côtière large de 20 milles marins, s'étendant de la frontière belge à la frontière espagnole (5 bulletins), de Port-Vendres à Menton (3 bulletins), et la Corse (1 bulletin). Avis de vent fort (BMS-côte), description de la situation générale, prévision à 7 jours avec indice de confiance et quelques observations de sémaphore.

Bulletins « **plage** » : du 1er juin au 30 septembre, bulletins de synthèse vocale donnant les conditions de temps, vent, température de l'air et de la mer, état de la mer, en différents points des départements côtiers.

Bulletins « [funboard](#) » : décrivent finement le vent mesuré et son évolution dans les heures à venir pour tous les « spots » du département.

Bulletins « [surf](#) » : décrivent précisément l'état des vagues sur les plages du département

INTERNET :

Une partie gratuite comprenant toute l'information du Guide marine, régulièrement tenue à jour, tous les bulletins de sécurité en temps réel, diverses informations

Une partie payante en cours de développement destinée à abriter les bulletins à moyenne échéance et de nombreuses cartes (vent, pression et fronts, état de la mer...)

Une adresse e-mail, marine@meteo.fr, pour toute question concernant la diffusion en mer et les produits de Météo-France



1 nœud (kt) = 1 mille par heure = 1,852 km/h

Les vitesses se rapportent au vent moyen et non aux rafales.

Les rafales peuvent dépasser le vent moyen de 50 %.

L'échelle Beaufort et correspondances en vitesse de vent et états de la mer

Degrés	Termes descriptifs français (anglais)	Vitesse moyenne en nœuds	Vitesse moyenne en km/h	Etat de la mer et Hauteur des vagues
0	Calme (calm)	< 1 kt	< 1 km/h	comme un miroir, 0 mètre
1	très légère brise (light air)	1 à 3 kt	1 à 5 km/h	quelques rides, 0 à 0.1m
2	légère brise (light breeze)	4 à 6 kt	6 à 11 km/h	vaguelettes ne déferlant pas, 0.1 à 0.5m
3	petite brise (gentle breeze)	7 à 10 kt	12 à 19 km/h	les moutons apparaissent, 0,5 à 1,25m
4	jolie brise (moderate breeze)	11 à 16 kt	20 à 28 km/h	petites vagues, nombreux moutons, 1,25 à 2,5m
5	bonne brise (fresh breeze)	17 à 21 kt	29 à 38 km/h	vagues modérées, moutons, embruns, 2,5 à 4m
6	vent frais (strong breeze)	22 à 27 kt	39 à 49 km/h	lames, crêtes d'écume blanche, embruns, 4 à 6m
7	grand frais (near gale)	28 à 33 kt	50 à 61 km/h	lames déferlantes, traînées d'écume, 6 à 9m
8	coup de vent (gale)	34 à 40 kt	62 à 74 km/h	tourbillons d'écume à la crête des lames, traînées d'écume, 9 à 14m
9	fort coup de vent (severe gale)	41 à 47 kt	75 à 88 km/h	lames déferlantes grosses à énormes, visibilité réduite par les embruns, 1 à 14m