

# 1. LES COURANTS

## 1. Courants dus aux marées :

La **marée** désigne le processus de variation des hauteurs d'eau des mers et des océans, accompagnée d'un mouvement montant (flux ou flot) puis descendant (reflux ou jusant). Elle est engendrée par l'effet conjugué des forces de gravitation dues à la lune, au soleil et à la rotation de la terre (force centrifuge).

Le niveau le plus élevé atteint par la mer au cours d'un cycle de marée est appelé **pleine mer** (ou couramment « marée haute »). Par opposition, le niveau le plus bas se nomme **basse mer** (ou « marée basse »).

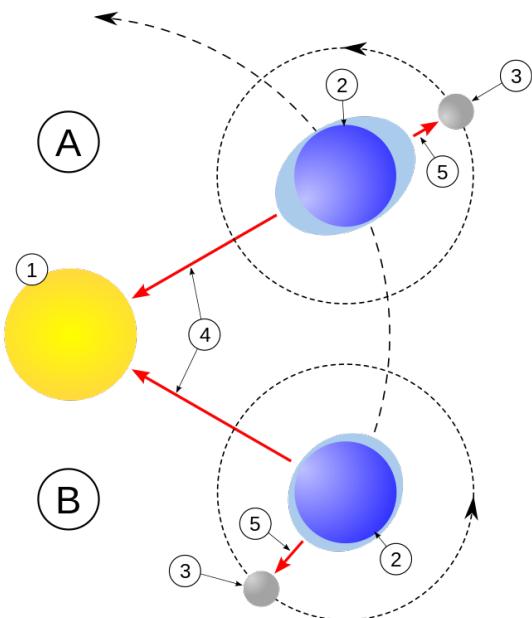
On parle aussi d'« étale de haute mer » et d'« étale de basse mer ». Période pendant laquelle la hauteur de la mer stagne quelques temps. Cette phase peut être plus ou moins courte selon le lieu géographique.

Selon l'endroit de la Terre, le cycle du flux et du reflux peut avoir lieu une fois (*marée diurne*) ou, comme en Bretagne, deux fois par jour (*marée semi-diurne*) ou encore être de type mixte.

Lors de la pleine lune et de la nouvelle lune, c'est-à-dire lorsque la Terre, la Lune et le Soleil sont sensiblement dans le même axe (on parle de syzygie), ces derniers agissent de concert et les marées sont de plus grande amplitude (vives eaux VE). Généralement, chaque mois, les plus forts coefficients ont lieu 1 à 2 jours après la nouvelle lune ou la pleine lune. (Remarque : la lune tourne autour de la terre en 29 jours)

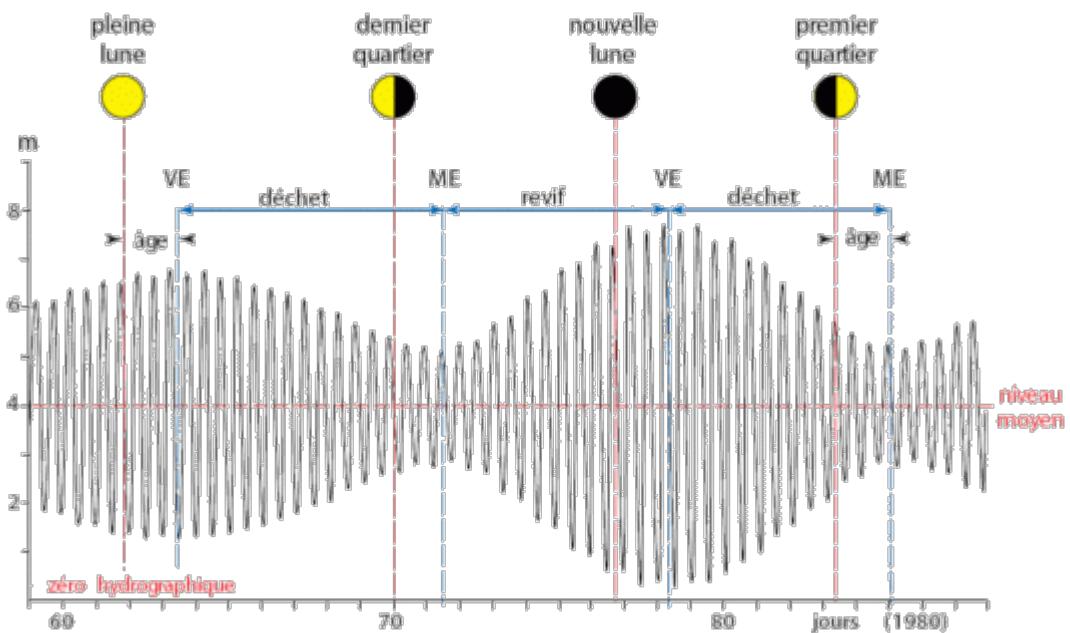
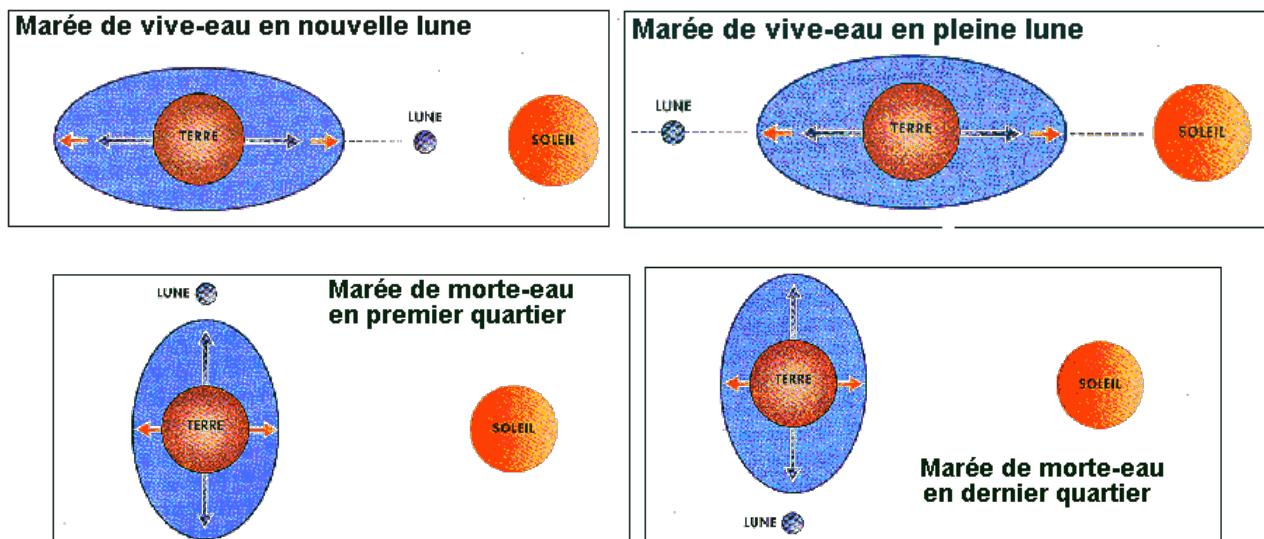
Au contraire, lors du premier et du dernier quartier, lorsque les trois astres sont en quadrature, l'amplitude est plus faible (*mortes eaux ME*)

Syzygie (pleine lune ou nouvelle lune, conjonction ou opposition)



quadrature (premier et dernier quartier de lune)

D'autre part, les marées les plus faibles de l'année se produisent normalement aux solstices d'hiver et d'été (aux environs du 21 des mois de décembre et de juin) car terre et soleil sont éloignés au maximum, les plus fortes, aux équinoxes de printemps et d'automne (aux environs du 21 des mois de mars et septembre) car terre et soleil sont au maximum rapprochés.



Les courants de marées vont dépendre des coefficients et heures de marées, ainsi que du **marnage** (hauteur d'eau entre BM et PM), de la topographie de la côte, de la configuration des fonds marins,...

Un **courant de marée** est un type de courant marin engendré par les marées. Sa force et sa direction évoluent selon le moment de la marée. On le remarque davantage à proximité des côtes bordant les mers influencées par la marée. Le courant de marée est plus marqué lorsque, sous l'influence de la marée, la topographie de la côte et des fonds impose aux eaux de transiter dans une zone resserrée (Goulet) : il peut alors constituer une gêne ou un danger pour la navigation des bateaux (courant de la Jument dans le Golfe du Morbihan, raz de Sein, passage de la Teignouse entre Houat et Quiberon,...).

La vitesse maximale du courant de marée en un lieu donné dépend à la fois du marnage, de l'heure de marée, du coefficient de la marée et de la configuration des fonds : ce courant peut être particulièrement fort dans les raz.

Remarque : le marnage diffère d'un endroit à l'autre (sur les côtes de la Manche, il est bien supérieur à celui de nos côtes morbihannaises). Au maxi, il peut atteindre près de 13 m à Saint Malo pour seulement 5, 50 m à Port Naval.

## Deux types de courants :

- flot ou flux : courant de marée montante
- jusant ou reflux : courant de marée descendante

Entre les deux, il existe une phase intermédiaire que l'on nomme étale ou renverse : phase pendant laquelle le courant est nul (celle-ci peut être de plus ou moins courte durée). Généralement, très courte dans les zones de courants alternatifs (de sens opposés mais de direction constante).

Selon le lieu, les courants de marée peuvent être alternatifs ou giratoires.

- Lorsque le courant est alternatif le flot a, pendant toute sa durée, une direction à peu près constante qui est à l'opposé du jusant. Dans les zones de fort courant, le courant de marée est majoritairement alternatif (c'est le cas entre Berder et l'île de la Jument, mais aussi au passage de la Teignouse, au raz de Sein,...). Le courant est canalisé par la configuration de la côte qui impose une direction constante.
- Lorsque le courant est giratoire, la direction du courant change progressivement tout au long de la marée tout en variant en force. C'est le cas dans les grandes baies, comme dans la baie de Quiberon, dans le Perthuis d'Antioche (La Rochelle)

Pour définir les intensités du courant, les critères de Mortes Eaux ou Vives Eaux sont déterminants. Ils correspondent à des valeurs de coefficients de marées spécifiques. Les instructions nautiques du SHOM indiquent les intensités, sens et direction du courant déterminés selon ces valeurs :

- Marée de Morte Eau moyenne (ME) = coefficient 45
- Marée de Vive Eau moyenne (VE) = coefficient 95

Pour calculer les valeurs de courants pour un coefficient quelconque **C** (coefficient de la marée en cours), la vitesse maximum du courant de marée **V** (ou intensité du courant) sera égale à :

$$V = V1 + (C - 45) \times (V2 - V1) / 50$$

V1 = vitesse courant à ME

V2 = vitesse courant à VE

## La Règle des douzièmes :

Les courants marins côtiers ne sont pas constants car ils dépendent étroitement de l'heure de marée, qui ne l'est pas aussi. L'intensité du courant découle de la variation de la hauteur de mer en un temps donné.

La méthode de calcul des douzièmes permet de comprendre cette variation d'intensité du courant, mais aussi la variation de profondeur en fonction de l'horaire. Celle-ci permet de vérifier également des possibilités d'accès dans des zones de navigation qui découvrent (dans certaines zones où la mer se retire extrêmement loin à marée basse, il peut être fastidieux de mettre à l'eau ou de rallonger considérablement son itinéraire de navigation).

La variation de la marée n'est pas constante mais oscillatoire. Elle obéit à cette règle des douzièmes :

Pour l'appliquer, il faut introduire deux données fondamentales :

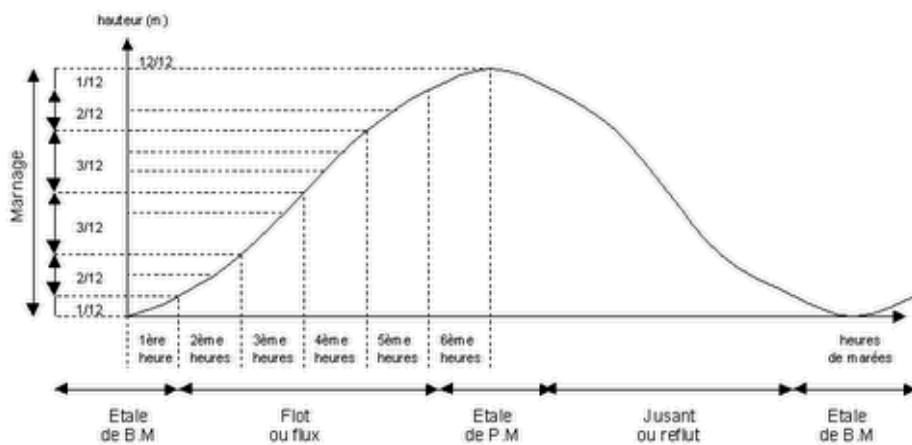
**L'heure marée** : Pour être précis, il faut diviser la période du flot ou du jusant par 6. Cette opération donne un temps dénommé l'heure marée (HM), différente de l'heure normale (60 minutes).

Si le flot a duré 6 h 42, une heure- marée est égale à 1 h 07; si le jusant a duré 5 h 48, une heure- marée est égale à 58 mn. En kayak, par mesure de simplification on arrondira l'heure marée à 60 minutes.

**Le douzième :** Il faut diviser le marnage (différence de niveau entre PM et BM ou le contraire) par 12. Cette opération donne une hauteur (le douzième (1/12)).

#### **Principe :**

- |                         |   |
|-------------------------|---|
| Première heure marée :  | la mer monte ou descend de 1/12e du marnage (1 douzième)  |
| Deuxième heure marée :  | la mer monte ou descend de 2/12e du marnage (2 douzièmes) |
| Troisième heure marée : | la mer monte ou descend de 3/12e du marnage (3 douzièmes) |
| Quatrième heure marée : | la mer monte ou descend de 3/12e du marnage (3 douzièmes) |
| Cinquième heure marée : | la mer monte ou descend de 2/12e du marnage (2 douzièmes) |
| Sixième heure marée :   | la mer monte ou descend de 1/12e du marnage (1 douzième). |



La variation des hauteurs d'eau, pendant environ 60 minutes, sera trois fois plus importante à mi marée (PM ou BM + ou - 3 Heures) que lors de la première et dernière heure de marée (PM ou BM + ou - 1 Heure). Entre la 3<sup>ème</sup> et la 4<sup>ème</sup> heure après (ou avant) la PM (ou la BM), la variation de hauteur d'eau équivaut à la moitié du marnage ! Ceci aura bien évidemment des conséquences considérables sur le courant, en zone côtière, notamment sur son intensité.

#### **2. Courants générés par le vent :**

Des courants de surface dus à l'effet prolongé du vent sur la surface de la mer (provoquant également des vagues) peuvent venir se combiner aux courants « théoriques » mentionnés sur les instructions nautiques ou cartes marines (il peut en effet se cumuler avec le courant de marée lorsque vent et courant sont orientés dans le même sens).

Parfois, en théorie, certains sites ne sont pas soumis aux courants de marée, ce qui est le cas en mer Méditerranée. Il arrive toutefois qu'on puisse y rencontrer des courants de surface assez intenses !!! Ce phénomène est consécutif aux effets de vents puissants agissant par frottement sur la surface de l'eau, pendant une longue durée, sur le site même de navigation, ou dans une zone de navigation assez proche. Le vent met ainsi la surface de l'eau « en mouvement » et génère ainsi du courant. Même si le vent faiblit, l'inertie du mouvement de l'eau persiste encore plusieurs heures, voire journées !!!.

Dans nos régions, il ne faut pas complètement négliger l'influence du courant de surface sur le courant de marée (théorique). Il y a combinaison entre eux.

### **3. Incidence du courant de marée sur l'Etat de la mer :**

Le courant de marée, lorsqu'il s'oppose à la direction du vent ou/et de la houle, lève une mer qui peut être parfois dangereuse, surtout si leurs intensités respectives sont fortes : les vagues deviennent hautes, abruptes, hachées et déferlantes. La longueur d'onde des vagues se réduit et leur hauteur augmente : la mer « moutonne », « blanchit » davantage (se caractérisant par un déferlement produisant une écume blanche sur les crêtes de vagues).

A contrario, lorsque vent et courant de marée sont dans le même sens, la mer a tendance à s'aplanir, à se lisser. Les vagues s'allongent et leur amplitude diminue. La mer devient plus lisse, plus calme.

Ainsi, si on observe bien l'état de la mer, il est possible de repérer les zones de courants favorables ou défavorables permettant de choisir la trajectoire propice à son itinéraire de randonnée, selon l'objectif que l'on veut atteindre.

#### **Sites internet complémentaires pour comprendre les marées et identifier les courants qui en résultent :**

Site pour définir les coefficients et heures de marée, selon le port ou la zone de navigation concernée :

<http://www.shom.fr/les-services-en-ligne/predictions-de-maree/predictions-en-ligne/>

<http://www.very-utile.com/horaire-maree-port-navalo.php?maree=coef> (site utile, permettant de trouver tout type de critères : hauteur de marées heure par heure, marégraphe, dates des grandes marées,...)

Emission « C'est pas sorcier » sur le thème de la marée :

[http://www.france3.fr/emissions/c-est-pas-sorcier/diffusions/03-08-2013\\_122010](http://www.france3.fr/emissions/c-est-pas-sorcier/diffusions/03-08-2013_122010)

Visualisation des courants par zones de navigation (**il faut faire la conversion horaire selon le site où on navigue !!! car la référence Horaire est celle de BREST !!**) :

<http://data.shom.fr/#donnees/catalogue>

Et enfin, un site, celui du Club Kayak de Vannes, pour repérer les courants dans le Golfe du Morbihan... Merci Jean-Claude de nous l'avoir indiqué !!!

<http://www.ckcv.fr/joo32/index.php/le-site/71-courants-et-marees-dans-le-golfe>

### **4. Comment repérer le courant en cours de navigation ? Sur notre terrain de jeu ?**

Après avoir obtenu les informations utiles relatives aux courants que je vais théoriquement rencontrer dans ma zone de navigation (avant d'aller sur l'eau, à partir des sites internet précédemment cités, ou documents : cartes des courants du SHOM,...), je dois bien évidemment observer et repérer le courant in situ : ceci permet de confirmer ou d'infirmer mon projet de navigation et éventuellement, d'en modifier le programme, si nécessaire. Le fait d'anticiper le courant permet de moins se laisser surprendre lors de ma navigation. Agir sans subir !

Pour cela, il existe différents indices utiles qu'il faut utiliser tout au long de sa navigation.

Les indices les plus simples à utiliser sont les suivants :

- Les bouées rencontrées lors de ma navigation (quelles qu'elles soient), à condition qu'elles soient bien évidemment fixes par rapport au fond !! : les balises cardinales, de chenal, les corps morts (mouillages des bateaux), les casiers de pêcheurs, les piquets d'ostréiculture...
- L'orientation des bateaux au mouillage, si l'intensité du vent rencontré est faible : se fier davantage aux bateaux disposant d'un tirant d'eau conséquent (une quille et une coque profondes) : voiliers habitables, vieux gréements ...). Ce ne sont pas les meilleurs repères mais ils permettent de dégrossir la situation. Attention, s'il y a du vent, les catamarans, les petits vedettes rapides type bateaux semi rigide, ne sont pas de bons repères (la prise au vent prime sur l'action du courant : ils s'orientent davantage face au vent!!!).

- L'aspect de la mer, les mouvements de l'eau : mer aplatie, irisée, déferlante, très hachée ou agitée,....
- Les repères d'alignement à terre (défilement du paysage côtier) : ceci permet d'identifier la dérive due au courant, surtout si la zone de navigation offre de nombreux repères d'alignement comme ils existent dans le golfe du Morbihan, ou le long de la côte. A partir de ces repères, il est possible d'adopter une trajectoire/fond rectiligne et stable...  
Outil pédagogique : prendre 2 cartons panoramiques pour comprendre le défilement du paysage en fonction du courant : en intensité et direction. Identifier quels sont les bons repères utiles !!!

### **Comment évaluer l'intensité ou la direction du courant ?**

- Direction : évaluer le sillage d'une bouée près de laquelle on navigue, ou on s'arrête (c'est assez précis sur le lieu même de l'observation). Ce sillage permet de repérer la direction du courant. On a l'impression que la bouée se déplace par rapport à la surface de l'eau.  
En navigation, faire une « estime » à partir de la méthode des alignements.
- Intensité : idem à partir du sillage d'une bouée, apprécier sa vitesse « de déplacement » par rapport à l'eau qui défile. Plus le sillage est marqué, plus l'intensité est grande. Pour estimer l'intensité du courant, il faut faire abstraction de la dérive de son kayak engendrée par le vent. Pour cela, un objet immergé, des algues, des particules se déplaçant à proximité de la bouée.... constituent de très bons éléments d'appreciation.

Important : Si la dérive due au courant est estimée à 5 mètres/10 secondes (**c'est-à-dire à peu près une longueur de kayak de mer toutes les 10 secondes**), le courant est d'une intensité proche de 1 nœud soit 1852 m /heure ou 1 mille/heure. Ceci n'est franchement pas négligeable, si on considère que la vitesse moyenne est d'environ 3,5 nœuds, lorsqu'on pagaye en randonnée kayak,!!

Le Nœud = unité de mesure de vitesse correspondant à 1mille marin/heure, c'est-à-dire une minute de latitude parcourue en 1 heure, soit 1,852 km/h (voir carte marine).

Si le courant engendre une dérive du kayak par rapport au fond de 15 mètres/ 10 secondes dans le sens contraire à l'objectif à atteindre (correspondant à 3 longueurs de bateaux toutes les 10 secondes, soit 3 noeuds), la capacité du kayakiste à remonter ce courant devient quasi impossible !!! Il faudra donc envisager des stratégies pour traverser cette zone de fort courant.

Si le courant de face se renforce en atteignant 20 m/10 secondes, même en pagayant à fond pour atteindre 3,5 nds/surface de l'eau, vous ferez en réalité de la marche arrière/fond, et reculerez à 0,5 nds !!!!

NAVIGUER en PRENANT BIEN SES REPERES, (quand c'est possible ! Alignements longitudinaux, et latéraux, bouées,...) et CHOISIR SES ITINERAires EN PRIVILEGIANT LES COURANTS FAVORABLES (pour rendre la randonnée plus facile).

### **Comment aborder une zone de courant ? Comprendre le décalage de la route surface/ route fond ?**

Utilisation d'un outil pédagogique permettant de se représenter l'effet du courant sur sa trajectoire.

- En faisant varier la trajectoire et la vitesse du bateau (en intensité, sens et direction).
- En faisant varier le courant (en intensité, sens et direction)

### **Quelle stratégie abordée pour traverser une zone de courant en terme de trajectoire, et d'engagement physique ?**

En kayak, du fait du peu de tirant d'eau (profondeur du bateau), l'exploitation des effets de sites est possible :

- recherche de zones de moindre courant
- recherche d'un contre courant favorable
- accepter de se décaler de la trajectoire initiale pour aller chercher un effet de site favorable
- traverser des zones en restant en amont des « turbulences » ; zone de compression en amont des goulets et obstacles

## 2. METEOROLOGIE

### Les bulletins météo Audio :

#### Météo Générale sur France Inter GO (Grandes Ondes): 20H03

Météo marine sur toutes les zones de la Mer du Nord, la Manche, l'Atlantique et la Méditerranée.

- Donne un aperçu de la situation générale et de son évolution : positionnement des zones de Hautes Pressions (Anticyclones) et des Basses Pressions (Dépressions) avec leur « intensité » en millibars et prévisions des évolutions ultérieures
- Inventorie toutes les zones sur l'ensemble du secteur maritime de la Scandinavie, îles Britanniques, côtes françaises de la manche et de l'Atlantique, Espagne, puis la méditerranée de Gibraltar à l'Italie, et pays du Magreb
- Pour une navigation en Bretagne : 3 zones nous intéressent :
  - au nord : Ouessant
  - chez « nous » : Iroise
  - au sud : Yeu
  - les zones au large, à l'ouest d'Iroise (pour nous, dans le Morbihan) sont également intéressantes à considérer, puisque les phénomènes météo nous arrivent généralement par l'ouest. Sole et Pazenn

Par VHF : canal 80 selon la zone de navigation considérée : les informations locales sont précises et actualisées régulièrement.

| Penmarc'h | Groix | Belle Ile | Saint Nazaire |
|-----------|-------|-----------|---------------|
| 7H03      | 7H15  | 7H33      | 7H45          |
| 15H03     | 15H15 | 15H33     | 15H45         |
| 19H03     | 19H15 | 19H33     | 19H45         |

Généralement, ils comprennent les informations suivantes :

- Prévision valable pour les 24H à venir indiquant, pour les secteurs géographique considérés, les directions et intensités (en Beaufort ou en nœuds) du vent, l'état de la mer, la houle, la nébulosité, la visibilité prévue.
- Aperçu de la tendance ultérieure
- Indications des dernières observations enregistrées par les sémaphores.

D'autre part, lorsqu'il y a des avis de grand frais (vents au-delà de force 7 : soit 30 nds ou 55 km/heure), une diffusion de BMS (Bulletin Météo Spécial) est faite par VHF dès réception, et toutes les heures pendant leur durée de validité à H + 03 minutes.

Les bulletins météo Site internet :

<http://www.meteofrance.com/previsions-meteo-marine/bulletin> bulletin météo par site

<http://www.meteofrance.com/previsions-meteo-marine/marine> situation isobarique générale

### Micro météorologie :

Il s'agit d'une météorologie générale à laquelle vient se rajouter des phénomènes météorologiques locaux spécifiques : en fonction de la topographie, des conditions d'ensoleillement, des nuages survolant le plan d'eau,....

Principes de base : vents généraux considérés à grande échelle dénommés vents synoptiques

Définitions et explications phénomènes météo générale : référence émission « c'est pas sorcier »

<https://www.youtube.com/watch?v=ldlhPV5uOjk>

Définitions générales synthétiques des grands principes météorologiques :

<https://www.youtube.com/watch?v=hZIHD9N8ddw>

### **Brise Thermique :**

Le principe de cette brise réside dans les échanges thermiques se créant entre la mer et la terre.

- A l'échelle de plusieurs jours, la mer conserve une température globalement constante et n'enregistre quasiment pas de variations de températures entre le jour et la nuit.
- La terre, quant à elle, subit de très grosses amplitudes thermiques entre le jour et la nuit, surtout l'été, lorsque la nébulosité est faible.

La brise thermique est un phénomène plus fréquemment généré en période estivale, par beau temps ensoleillé. Cette brise thermique vient se combiner au vent synoptique (vent issu d'une situation météorologique générale en fonction des grandes masses d'air anticycloniques (Haute Pression) et dépressionnaires (Basse Pression). Ces effets cumulés peuvent avoir des conséquences notoires sur la navigation et il est important de les prévoir lors d'un programme de randonnée (effet cumulatif des vents synoptiques et vents thermiques pouvant parfois engendrer un renforcement du vent de 2 à 3 forces Beaufort soit environs 15 km/h !!). Les prévisions météorologiques quotidiennes anticipent souvent cette évolution, mais il est malgré tout nécessaire de rester vigilant pour ne pas se laisser surprendre par un renforcement important du vent, notamment dans l'après-midi !!

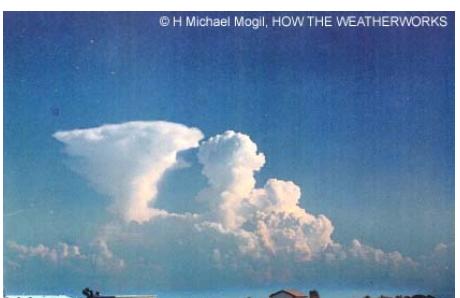
### **Le phénomène :**

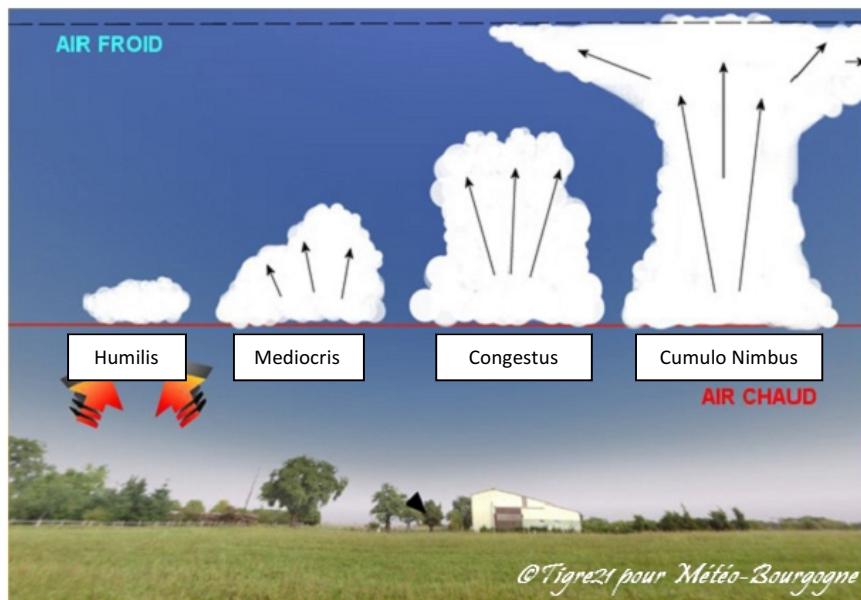
Pendant la saison chaude, la côte est un lieu de forts contrastes thermiques.

La mer s'échauffe sous l'influence du rayonnement solaire qu'avec une extrême lenteur. Au cours de l'après midi, la mer reste donc relativement fraîche ainsi que l'air qui est à son contact, alors que si le temps est ensoleillé (faible nébulosité, condition météo générale favorable), la température de l'air peut être supérieure d'une dizaine de degrés sur le continent. Pendant la nuit, la mer ne se refroidit pas, alors que lorsque le soleil décline et disparaît, le continent se refroidit rapidement.

Lors d'une belle journée d'été très ensoleillée, le soleil réchauffe fortement la terre le long du littoral. L'air qui la surmonte, lui aussi réchauffé, s'élève verticalement créant ainsi du « vide » (convection). L'air maritime, plus frais, vient combler ce vide en générant ainsi un flux d'air que l'on nomme « brise thermique » ou « brise de mer ». Celle-ci se met progressivement en place et n'est donc pas immédiate (voir illustration schématique ci-après).

Les ascendances de l'air réchauffé par le soleil se manifestent souvent par l'apparition de nuages appelés **cumulus**, généré par des phénomènes de condensation (surtout en Bretagne : car l'air y est plus humide que dans d'autres régions).





Cycle de vie possible du cumulus (en fonction de l'extension verticale du nuage): cumulus humilis, cumulus mediocris, cumulus congestus, et enfin, le Cumulo Nimbus (en forme d'enclume) à l'origine des orages ou « grains ».

Le cumulus est un nuage blanc, de forme « cotonneuse », plus ou moins volumineux selon son extension verticale fonction de la chronologie de mise en place du phénomène de convection.

Généralement, Ces cumulus sont assez discrets en milieu ou fin de matinée, et se caractérisent par quelques petits amas blancs ou gris, qui se forment uniquement (principalement) sur les côtes. Sur le littoral proche de Quiberon, on observe leur accumulation sur un axe NO-SE correspondant à l'axe du rivage continental.

Au départ du phénomène (en fin de matinée), on peut voir apparaître des formations de cumulus au-dessus de la presqu'île de Quiberon et sur les îles (Belle Ile). Cette nébulosité particulière constitue les prémisses de la mise en place progressive d'une brise thermique.

Inversement, sur la mer, au large immédiat des côtes littorales, il se produit simultanément des courants descendants de l'air qui entraînent la dissipation des nuages bas (cumulus). La mer n'est pas recouverte de nuages.

Si la situation météorologique « générale » génère un flux de vent synoptique de faible intensité, avec un ciel bien dégagé, ... c'est à dire des conditions très favorables à l'instauration d'une brise thermique :

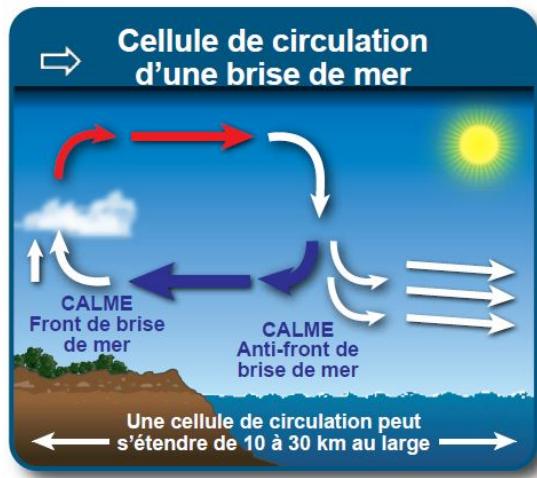
- Au début de l'établissement de cette brise de mer, le vent est d'abord faible et sensiblement perpendiculaire à la côte (ceci se complique lorsqu'on navigue dans une baie !). Rivage morbihannais, Vent sud ouest à ouest.
- Lorsque la brise thermique est établie, et que le vent se renforce, elle est déviée vers la droite (dans l'hémisphère nord du fait de la force de coriolis), jusqu'à devenir presque parallèle à la côte en fin d'après midi.

Remarque : la force de la brise de mer est variable : force 1 à 4 Beaufort, selon le lieu, la saison et l'intensité de l'insolation.

La conjugaison d'une brise thermique à un vent synoptique de secteur ouest peut générer un vent puissant pouvant atteindre 5 à 6 Beaufort, dans certaines circonstances très favorables. Il faut donc faire ATTENTION !! surtout, à l'effet cumulatif des vagues qui se forment sous l'action du vent sur la surface de la mer !

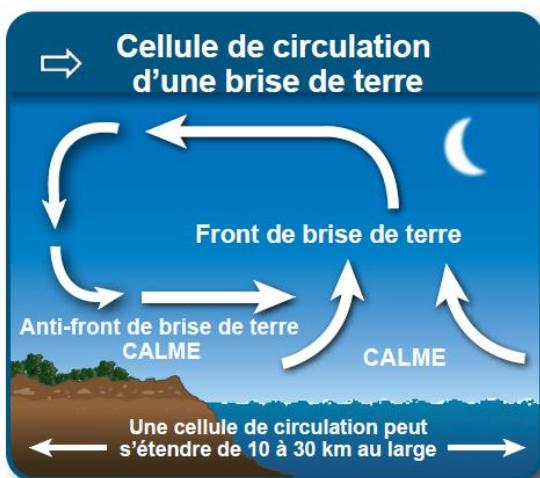
Plus le vent est fort, plus les vagues prendront de l'importance.

### Schéma d'illustration du phénomène de Brise de Mer :



Pendant la nuit, l'air se refroidit sur terre. L'air s'écoule alors à l'inverse de la brise de mer, c'est-à-dire de la terre vers la mer. Il s'agit d'une brise de terre, généralement d'intensité plus faible que la brise de mer (sauf si le vent général ou synoptique est d'un secteur venant du continent : dans notre département secteur Est ou Nord Est). Ce phénomène s'étend à une moindre distance au large que la brise de mer.

### Schéma d'illustration du phénomène de Brise de Terre :



<https://www.youtube.com/watch?v=RKAmb-kDJE>

Les caractéristiques évoquées précédemment reposent sur des principes théoriques. Ils s'appliquent dans le cas assez rare où le vent (lié à la situation météorologie générale) est nul.

Habituellement, il existe un flux de vent synoptique auquel se combinent les brises thermiques (brise de mer ou brise de terre). Ceci signifie que les composantes vectorielles de ces deux types de vents s'additionnent.

Par exemple :

- par une belle nuit d'été, si le vent général est de secteur Est (venant de terre dans le Morbihan), il y a de fortes chances que le vent d'Est se renforce avec le phénomène de brise de terre (généré par une nuit fraîche et « claire »). Le matin, le vent de secteur Est sera assez intense et pourra retarder l'établissement de la brise de mer, voire empêcher par la suite son instauration...
- Si au contraire, le vent général est de secteur ouest d'intensité modérée, il y a de fortes chances qu'il soit atténué voire contré par le phénomène de brise de terre durant la nuit. Cependant, les conditions météorologiques faciliteront l'établissement plus rapide d'un vent de secteur ouest (additionnant brise de mer et vent d'ouest) pouvant atteindre une forte intensité en fin d'après midi.

Les situations décrites précédemment auront également des conséquences sur les conditions de mer rencontrées, car plus le vent est fort, plus son action sur la mer (par frottement) aura un effet sur l'état de la mer. On parle de mer du vent. Le vent génère en effet des vagues plus ou moins grosses selon les frottements qu'il crée sur la surface de l'eau (vent plus ou moins fort). Plus la distance d'action du vent sur la mer est longue, plus son effet sera important et plus la mer deviendra agitée (notion de fetch).

Souvent, l'état de la mer est un indice pour caractériser la force du vent. L'échelle Beaufort tient compte de ce critère comme moyen d'appréciation du vent.

Si on veut éviter de s'exposer aux vagues « du vent » (et par conséquent, à la prise au vent du kayak), il est souvent préférable de naviguer à proximité immédiate de la côte, sous son vent (à condition qu'il n'existe pas de dangers sous marins : récifs, ...). Cependant, lors d'une navigation proche de côte, il faut être prudent en cas de houle. La houle est un phénomène mécanique provenant du large, indépendant du vent local. Rien n'empêche d'être soumis à un fort vent d'Est et à une grosse houle d'Ouest !!.

Exemple : par vent d'EST, on peut profiter de l'occasion pour longer la côte sauvage de la presqu'île de Quiberon en étant complètement abrité du vent et des « vagues du vent ». Cependant, la houle provenant du large, peut rendre une navigation proche de côte très dangereuse. La remontée des fonds à proximité de la côte ouest provoque le déferlement de la houle plus ou moins loin, selon son intensité et l'heure de marée (plus la houle sera forte, plus elle déferlera loin de la côte). Avant de prendre la mer, il sera également nécessaire de s'informer sur la présence ou non de la houle (notamment lorsqu'on a prévu de faire du « rase cailloux »).

Pour une randonnée en mer, il sera utile de prendre en compte les prévisions du vent (direction , intensité, évolution), de l'état de la mer prévu, la présence ou non de la houle .... pour privilégier une navigation à l'abri du vent. En présence de vent, on préférera une navigation sous le vent de la côte, à proximité du rivage, pour se protéger du vent et des vagues... à condition qu'il n'y ait pas trop de houle !!!

### **3. BALISAGE MARITIME**

Même si le kayak bénéficie d'un tirant d'eau extrêmement négligeable et qu'il peut ainsi évoluer dans tout espace recouvert d'eau, il peut être important de considérer le balisage maritime. Celui-ci indique en effet des zones de dangers potentiels, mais aussi des zones de Chenal, des zones interdites, ....

Les balises cardinales peuvent notamment indiquer des zones d'enrochements (ou autres dangers) pouvant provoquer des incidents matériels (transpercement de la coque), mais aussi des accidents corporels. Ces zones peuvent être soumises au déferlement des vagues, particulièrement lorsqu'il existe une houle résiduelle ou des vagues générées par un vent fort. Selon les conditions de vent ou de mer (ou horaires de marée) mieux vaut éviter les zones à risques en les contournant. Ces zones peuvent aussi être un lieu de protection brisant les vagues, ou le courant... (brise la mer et le vent : « sous » la mer, « sous » le vent) .

Les balises de chenal sont également utiles pour repérer les zones de plus grandes profondeurs. Celles-ci peuvent permettre de mieux identifier les zones qu'empruntent les courants, ou les bateaux à grands tirants d'eau (ayant une grande profondeur immergée).

[http://permis.bateau.mer.free.fr/Permis\\_Mer/Option\\_Cotiere\\_Balisage.htm](http://permis.bateau.mer.free.fr/Permis_Mer/Option_Cotiere_Balisage.htm)

<http://fr.wikipedia.org/wiki/Balisage>

<http://www.loisirs-nautic.fr/test-permis-bateau.html> possibilités de tester ses connaissances sous formes de QCM

#### **LECTURE DE CARTES MARINES**

Avant de s'engager dans un programme de navigation, quelles indications utiles peut-on trouver sur les cartes marines?

- Le balisage
- la configuration de la côte
- les fonds sous marins,
- les dangers particuliers
- le courant,
- les distances entre chaque point remarquable (utiles si la visibilité venait à se réduire, ou à disparaître).
- ....

Tous ces repères permettent d'anticiper son programme de navigation et, lors de sa mise en œuvre, d'évaluer sa bonne réalisation ou non (surtout si les conditions de visibilité viennent à se restreindre).