

METEOROLOGIE

La **météorologie** est un paramètre complexe mais dont la maîtrise permet à un **directeur de plongée** de s'adapter au mieux et pouvoir ainsi proposer **un site de plongée sécurisé** pour ses palanquées.

Nous allons voir au travers de ce document que la météorologie est une science qui peut s'approprier, dès lors que l'on sait observer et que l'on recoupe un certain nombre d'informations.

Comprendre la situation météo permet d'avoir une analyse critique des bulletins et de la décliner sur son **contexte local**, notamment par la prise en compte des phénomènes locaux. C'est à cette échelle que nous répondrons à nos **exigences de sécurité**.

La **démarche** qui vous est proposée dans ce document est la suivante :

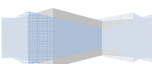
Observer ⇒ Analyser ⇒ Prévoir.

Ceci pour éviter la lecture d'un bulletin sans compréhension et ne reflétant pas forcément la météo à laquelle nous serons confrontés sur nos sites de plongée.

Nous verrons dans ce document :

- 1- **La démarche à suivre**
- 2- **Les outils d'observation et de compréhension**
- 3- **Les sources météo pour affiner votre analyse**

Alors courage et bon vent à tous dans cet univers fascinant qu'est la météo !!

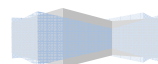


La démarche :

OBSERVER les paramètres météo

Les paramètres présentés ci-dessous sont des paramètres aisément observables par chacun d'entre nous. Ceux-ci permettent d'obtenir de précieuses informations qui pourront nous conforter dans notre analyse voire notre prévision.

- **Le vent**
 - Sa direction (d'où il vient) : est créé par les champs de pression et les phénomènes locaux ou thermiques
 - Force (échelle Beaufort de 0 à 12) : il est lié aux variations de pression. A partir de force 7 (grand frais), nous sommes en alerte BMS « bulletin météo spéciale », avec diffusion toutes les heures H+03 sur le canal VHF 16.
- **La pression** : exprimée en hectopascal HPa, la pression moyenne est 1013 HPa
 - si la $P < 1013$ HPa, on parle de basse pression, lieu des dépressions
 - si la $P > 1013$ HPa, on parle de haute pression, lieu des anticyclones
 - sa variation : plus la pression augmente ou diminue rapidement, plus le vent sera fort. On parle de gradient de pression. Par exemple, pour une baisse de plus de 3 HPa / heure, le vent associé sera de 8 B.
- **L'humidité** : exprimée en %, ce facteur est important pour déterminer les phénomènes locaux : instabilité, apparition de brouillard, ...
- **La température** : exprimée en °C. Pour ce qui nous concerne, cette température est très relative, c'est surtout la différence entre la température de l'eau et celle de l'air qui nous intéresse, puisque c'est cela qui favorisera ou non l'apparition des phénomènes de brises (avec un écart de moins de 5°C, peu de chance qu'il se passe quelque chose !)



- **La nébulosité** : la couverture nuageuse s'exprime en octats (8 /8 ciel totalement gris). L'observation des nuages (forme et altitude) nous renseigne sur la masse d'air (anticyclone ou dépression), sur sa qualité (stable ou instable) et sur l'évolution du temps à 24/48h.
- **L'état de la mer** (échelle de 0 à 8) : nous pouvons être en présence soit
 - De houle : phénomène ample, souvent avant (annonciateur) ou après le passage d'une dépression (résiduelle)
 - De clapot : formé par le vent (toujours dans la même direction), assez court, déferlant, changeant.

Ces différents paramètres doivent toujours être comparés avec la veille : cela permet de se faire une première idée de la situation générale (Dépression, Anticyclone) et de caractériser la masse d'air (stable, instable) et donc des facteurs propices ou non à l'apparition d'effets locaux, de brise thermique, ...

ANALYSER

Comprendre l'analyse générale

Appréhender l'analyse locale

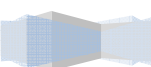
Le principe est d'aller **du général au particulier**. Pour cela

- Carte isobarique couvrant largement la zone (ex : carte anglaise Bracknell)
- Carte isobarique de la zone (ex : carte Météo France)
- Carte satellite (si possible)
- Paramètres du thermique

Bien sûr, il va de soi que l'on doit **recouper** avec nos observations :

La situation observée est-elle cohérente avec mon observation ?

Y-a-t'il un décalage ? Est-on en avance ou en retard sur la prévision ?



PREVOIR

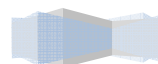
C'est le même principe !

Aller du général au particulier

Il faut récolter :

- Cartes de prévision :
 - Cartes isobariques (lignes de pressions, positions des anticyclones, dépression et autres champs de pression)
 - Cartes de champs de vent (direction et force)
- Bulletins prévisionnels de différentes sources (on ne regarde les prévisions qu'à la fin de notre analyse pour ne pas être influencé!)
- Comparer toutes les sources de prévisions
 - En déduire le ou les **scénarios** possibles avec leur probabilité
 - élaborer un ou plusieurs scénario avec des **indicateurs précis** (ex : l'arrivée de tel nuage doit annoncer tel phénomène)

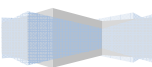
Cette démarche doit devenir un travail quotidien : par l'observation, l'analyse et la prévision vous pourrez anticiper ce que sera la situation météo le jour de la plongée.



Les Outils

Pour vous aider, nous allons maintenant passer en revue les outils de compréhension et d'analyse à votre disposition.

- Les champs de pressions : dans quelle situation générale se trouve-t-on?
- Le passage classique d'une dépression : parce qu'en Bretagne c'est monnaie courante ! (Joke de la part d'un ancien Normand)
- Les nuages : leur observation donne de précieuses informations sur le passage de la dépression, type de masse d'air, bref ce qui se passe et ce qui va se passer...
- Les notions d'instabilité / stabilité : dans quel type de masse d'air est-on ?
- La brise thermique : un phénomène local majeur de avril à octobre (eh oui, nous sommes quand même en Bretagne Sud !)



Les Anticyclones : zones de hautes pressions (peuvent atteindre jusqu'à 1040HPa), les plus connus dans nos latitudes étant l'anticyclone des Açores l'été et celui de Sibérie l'hiver. Le vent est sortant, tangent aux isobares et tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, les isobares sont écartés, le gradient de pression est généralement faible. Son déplacement est lent et aléatoire ce qui rend difficile les prévisions sur son évolution.

Les Dorsales : prolongement d'un anticyclone sur l'axe EST/OUEST, c'est un lieu où le gradient de pression est faible et donc peu de vent. La rotation du vent y est lente (forme des isobares en U), peu d'évolution. L'été, c'est l'idéal pour organiser des sorties plongées !

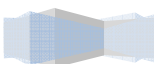
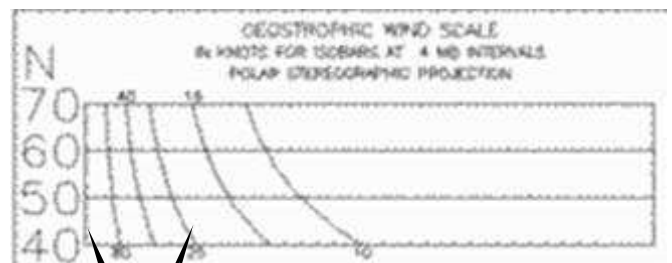
Le Thalweg : prolongement de dépression, le plus souvent sur l'axe NORD/SUD, lieu de rotation franche du vent (forme des isobares en V) et associé à un affaiblissement ou renforcement rapide du vent. Phénomène dont il faut se méfier !!

Le Marais Barométrique : vaste zone de moyenne pression, pas ou très peu de gradient donc pas de vent, il s'y passe peu de chose, mais la vigilance est de rigueur : l'été, cette situation est propice à l'apparition de cumulonimbus orageux qui peuvent être violent avec fortes rafales !

Le Col Isobarique : situé entre dépressions et anticyclones, le vent y est irrégulier en direction et en force (difficile de prévoir les infos vents) mais les phénomènes dangereux y sont quasi inexistants.

Les Lignes de grains : ces lignes indiquent le passage des nuages associés de vent fort et précipitations fortes (voire grêle). Son déplacement est perpendiculaire à sa corde (imaginez un arc avec sa flèche)

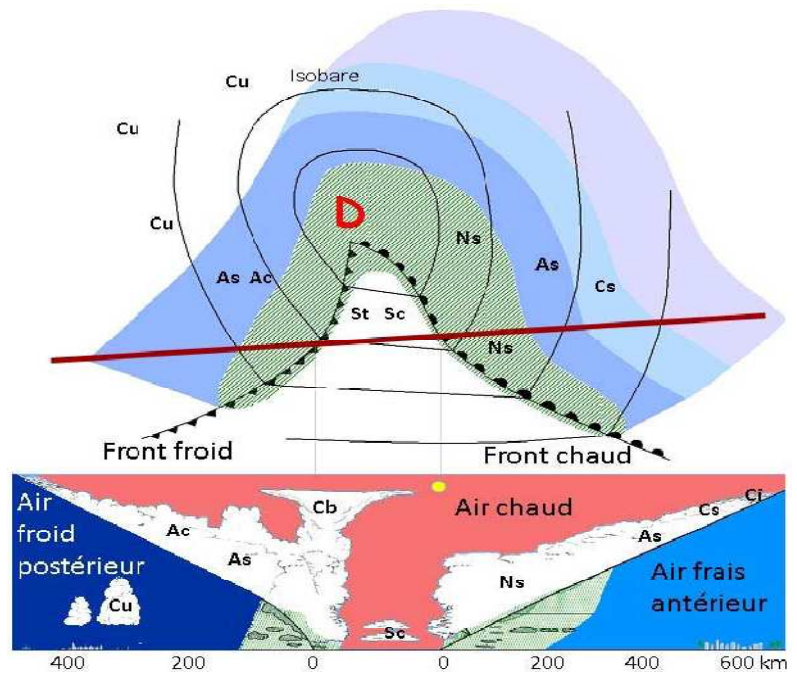
Le Calcul de la force de vent : c'est dans le cartouche que l'on peut estimer la force de vent (en haut à gauche). Sur la carte, je prends l'écartement entre 2 isobares et le reporte dans le cartouche au niveau de la ligne correspondante à la latitude de la mesure. Dans ce cas, je lis **25 nœuds de vent**.



Le Passage d'une dépression :

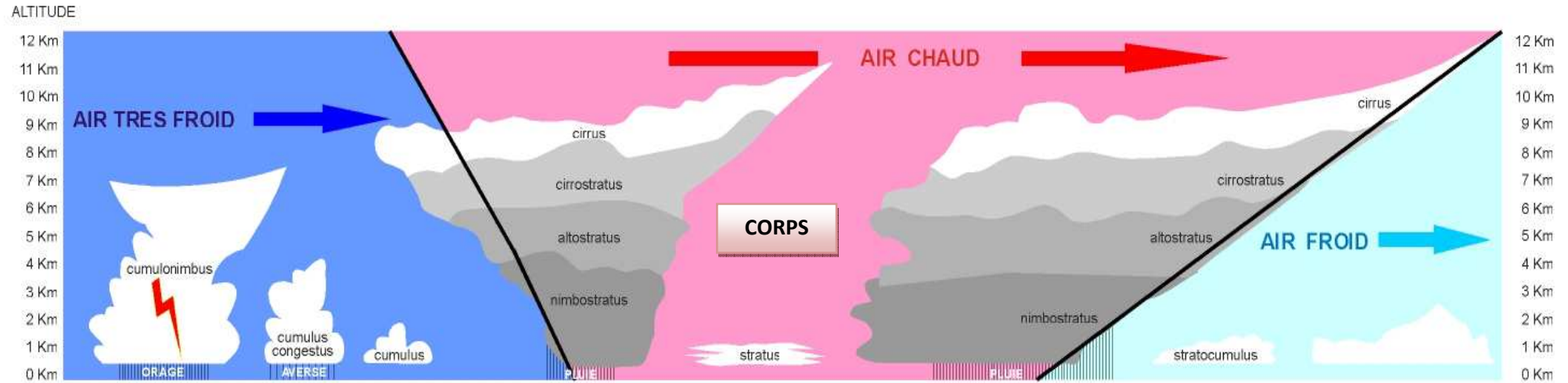
Le passage d'une dépression est un phénomène très classique, assez coutumier de nos régions et dont l'évolution suit pratiquement toujours les mêmes règles (rotation du vent du SW à NW, baisse / stabilisation puis hausse de la pression, nébulosité et précipitation, durée de 24 à 36h, déplacement d'Est en Ouest)

Attention, elle est souvent accompagnée de sa petite sœur voire de toute la famille l'hiver !!



	à l'avant de la perturbation (tête)	au début du corps pluvieux	sous le front chaud	dans le secteur chaud	sous le front froid	à l'arrière de la perturbation (traîne)
Dans ce diagramme, le déplacement de la perturbation est représenté par une flèche. Position d'un observateur fixe.						
Quel voit notre observateur ?						
Précipitations		début de la pluie	pluie forte	bruine ou pluie faible	pluie forte	averses
Nuages	nuages élevés, voile de cirrus devenant de plus en plus épais	ciel couvert	ciel très gris et bas	ciel gris, nuages bas type stratus	ciel très gris et bas	ciel variable, éclaircies et nuages type cumulus
Température			en hausse	stationnaire	en baisse	
Vent		sud-ouest	passé du sud-ouest à l'ouest	ouest régulier	passé de l'ouest au nord-ouest avec renforcement temporaire	nord-ouest irrégulier
Pression	en faible baisse	en baisse	en baisse forte	stationnaire	en hausse nette	
Visibilité	bonne	moyenne	mauvaise sous les précipitations	mauvaise ou médiocre	mauvaise sous les précipitations	très bonne

COUPE D'UNE PERTURBATION



TRAINÉ FRONT FROID SECTEUR CHAUD FRONT CHAUD CIEL DE TETE



VENT DE NORD TEMPERATURE : 8° Celsius VENT D'OUEST TEMPERATURE : 14° Celsius VENT DE SUD TEMPERATURE : 11° Celsius

METEO FRANCE SENS DE DEPLACEMENT →

Ce qu'il faut retenir :

- Le **vent**, classiquement passera d'un secteur S-SW modéré (ciel de tête) vers un vent de secteur W plutôt faible car associé à peu de variation de pression dans le corps de la dépression, pour finir sur du secteur NW assez fort, accompagné de rafales dans la traîne.
- La **pression** varie toujours de la même façon : elle commence par baisser, puis se stabilise dans le cœur de la dépression (pas ou peu de vent et ciel bouché avec pluie fine et continue), enfin elle remonte : attention, si la hausse est importante le vent sera fort !
- Les **nuages** vont se succéder avec leurs caractéristiques propres : d'abord des nuages d'altitude (cirrus) puis les nuages du secteur chaud (nimbostratus, stratus) enfin les nuages du front froid (cumulonimbus pour les plus dangereux et cumulus qui annonce le retour du beau temps)

Les Nuages :

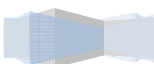
Un **nuage** est formé d'un ensemble de gouttelettes d'eau ou de cristaux de glace en suspension dans l'air. L'aspect du nuage dépend de la lumière qu'il reçoit et des particules qui le constituent. Un nuage se forme par condensation de la vapeur d'eau lorsque l'air humide se refroidit. Le refroidissement est provoqué soit par contact avec une surface plus froide, soit - le plus souvent - selon le processus :





[Soulèvement] > [Détente] > [Refroidissement]
(Baisse de pression)

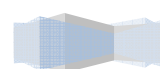
On peut distinguer 2 grandes familles de nuages :




- Les nuages dits **stratiformes** : issu d'un air stable, leur développement est étendu, il se fait sur l'axe horizontal, ils sont sous la forme de filaments pour les plus hauts ou sous la forme de strate dont on a du mal à déterminer le début et la fin pour les plus bas.
- Les nuages dits **cumuliformes** : issu d'un air instable, leur développement se fait sur l'axe horizontal, ils sont blancs et très cotonneux, on les rencontre soit dans le front froid soit en cas de phénomènes thermiques.

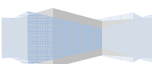
Les nuages décrits ci-après sont dans l'ordre d'apparition au passage d'une dépression :



<p><i>Cirrus (Ci)</i></p> <p>Nuages séparés, en forme de filaments blancs et délicats ou de bancs ou de bandes étroites, blancs ou en majeure partie blancs. Ces nuages ont un aspect fibreux (chevelu) ou un éclat soyeux, ou les deux. Si le baromètre baisse et que le vent s'oriente au S-SW, une dépression approche !</p>	
<p><i>Cirrostratus (Cs)</i></p> <p>Voile nuageux transparent et blanchâtre, d'aspect fibreux (chevelu) ou lisse, couvrant entièrement ou partiellement le ciel, et donnant généralement lieu à des phénomènes de halo surtout autour de la lune. (pluie assurée sous 48h)</p>	
<p><i>Cirrocumulus (Cc)</i></p> <p>Banc, nappe ou couche mince de nuages blancs, sans ombres propres, composés de très petits éléments en forme de granules, de rides, etc., soudés ou non, et disposés plus ou moins régulièrement ; la plupart des éléments ont une largeur apparente inférieure à un degré (équivalent à la largeur de l'auriculaire bras tendu).</p>	
<p><i>Alto cumulus (Ac)</i></p> <p>Banc, nappe ou couche de nuages blancs ou gris, ou à la fois blancs et gris, ayant généralement des ombres propres, composés de lamelles, galets, rouleaux, etc., d'aspect parfois partiellement fibreux ou diffus, soudés ou non ; la plupart des éléments disposés régulièrement ont une largeur apparente comprise entre un et cinq degrés (cinq degrés correspondant à la largeur de trois doigts main tendu).</p>	



<p>Altostratus (As)</p> <p>Nappe ou couche nuageuse grisâtre ou bleuâtre, d'aspect strié, fibreux ou uniforme, couvrant entièrement ou partiellement le ciel, et présentant parfois des parties suffisamment minces pour laisser voir le soleil au moins vaguement, comme au travers d'un verre dépoli. L'Altostratus ne présente pas de phénomènes de halo et peut être accompagné de pluie ou de neige (plus ou moins continues) ou de granules de glace.</p>	
<p>Stratus (St)</p> <p>Couche nuageuse généralement grise, à base assez uniforme, pouvant donner lieu à de la bruine ou à de la neige en grains. Lorsque le soleil est visible au travers de la couche, son contour est nettement discernable. Le Stratus ne donne pas lieu à des phénomènes de halo sauf à de très basses températures. Le Stratus peut aussi se présenter sous la forme de bancs déchiquetés (espèce fractus).</p>	
<p>Nimbostratus (Ns)</p> <p>Couche nuageuse grise, souvent sombre, dont l'aspect est rendu flou par des chutes plus ou moins continues de pluie ou de neige qui, dans la plupart des cas, atteignent le sol. L'épaisseur de cette couche est partout suffisante pour masquer complètement le soleil. Il existe fréquemment, au-dessous de la couche et la rendant difficilement visible, des nuages bas (pannus) déchiquetés, soudés ou non avec elle.</p>	



Stratocumulus (Sc)

Banc, nappe ou couche de nuages gris ou blanchâtres, ou à la fois gris et blanchâtres, ayant presque toujours des parties sombres, composés de dalles, galets, rouleaux, etc., d'aspect non fibreux, soudés ou non; la plupart des petits éléments disposés régulièrement ont une largeur apparente supérieure à cinq degrés



Cumulonimbus (Cb)

Nuage dense et puissant, à extension verticale considérable, en forme d'enclume, de montagne, ou d'énormes tours. Une partie au moins de sa région supérieure est généralement lisse, fibreuse ou striée, et presque toujours visible ; cette partie s'étale en forme d'enclume ou de vaste panache. Au dessous de la base de ce nuage, souvent très sombre (ce qui le différencie du Nimbostratus, semblant éclairé de l'intérieur, lorsque l'on se trouve dessous), il existe fréquemment des nuages bas (pannus) déchiquetés, soudés ou non avec elle, et de fortes précipitations de tous genres, parfois grêle. En présence d'orage, on est certain qu'il y a un Cb.



Cumulus (Cu)

Nuages séparés, généralement denses et à contours blancs bien délimités, se développant verticalement en forme de mamelons, de dômes ou de tours, dont la région supérieure bourgeonnante ressemble souvent à un chou-fleur. Les parties de ces nuages éclairées par le soleil sont, le plus souvent, d'un blanc éclatant ; leur base, relativement sombre, est sensiblement horizontale. Les cumulus sont parfois déchiquetés (espèce fractus).
(*Cumulus Humilis*)

