




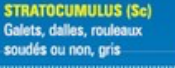





NUAGES

- **Différence importante de température entre la mer et la côte** : l'humidité contenu dans la masse d'air se refroidit au contact de la masse froide et génère du brouillard ou des nuages bas type stratus sur la bande côtière.
- **Refroidissement matinal** : l'humidité contenu dans l'air se condense au plus bas de la température (fin de nuit) provoquant brouillard ou rosée
- **Convection** : lors d'un réchauffement solaire sur la terre, des bulles d'air se réchauffent montent puis crée un courant ascendant pouvant atteindre des altitudes de 800 à 3000 mètres. En montant, cet air se refroidit et si la masse d'air est proche de la saturation, des nuages de type cumulus vont faire leur apparition.
- **Les mouvements d'air sur le relief** : la dynamique de l'air peut faire qu'un air chargé d'humidité soit entraîné en altitude et créé de la nébulosité par refroidissement et condensation.

- *nuages d'altitude* : ils se forment à l'étage supérieur à partir de 5000 mètres
- *nuages de niveau intermédiaire* : ils se forment à l'étage moyen entre 2000 et 5000 mètres
- *nuages de basse couche* : ils se forment à l'étage inférieur à moins de 2000 mètres du sol

Forme des nuages Altitude des nuages	STRATIFORMES (masse d'air stable)	CUMULIFORMES (masse d'air instable)	AUTRES
Étage supérieur = 5 000 m	 CIRROSTRATUS (Cs) Voile, halo ne supprime pas les ombres portées au sol	 CIRROCUMULUS (Cc) Petites billes blanches	 CIRRUS (Ci) cheveux, filaments blancs soyeux
Étage moyen = 2 000 m	 ALTOSTRATUS (As) Soleil comme à travers un verre dépoli, plus d'ombre portée au sol	 ALTOCUMULUS (Ac) Damier, mosaïque, petites boules,	 STRATOCUMULUS (Sc) Galets, dalles, rouleaux soudés ou non, gris
Étage inférieur Sol	 STRATUS (St) Brouillard si la base touche le sol	 CUMULONIMBUS (Cb) CUMULUS (Humilis, congestus) (Cu)	

CIRRUS

Les cirrus sont des types de nuage présent à l'étage supérieur entre 5 000 et 14 000 mètres d'altitude en fonction de la latitude et de la saison. Ils sont formés de cristaux de glace. Ces nuages ont l'apparence de filaments blancs et ne causent pas de précipitations.



Les cirrocumulus (Cc)

Les cirrocumulus sont également situés à l'étage supérieur à une altitude comprise entre 5000 et 10000 mètres. On les observe plus rarement : ils ont des formes de petites boules blanches comme des fleurs de coton.



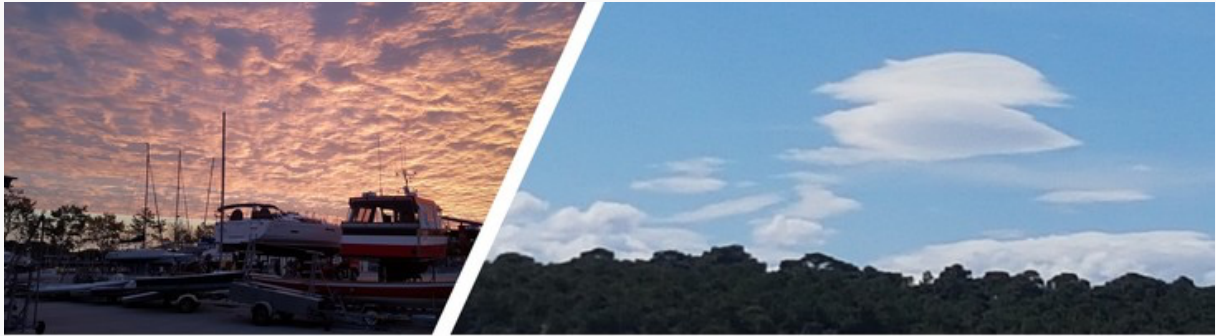
Le cirrostratus (Cs)

Le cirrostratus est un nuage à l'étage supérieur et situé à une altitude généralement au-dessus de 6000 mètres. Assez difficile à identifier, il est composé de particules de glaces formant un voile continu et légèrement translucide couvrant totalement ou partiellement le ciel. Sa présence est signalée lorsque l'on peut observer un halo autour du soleil.



Les Altocumulus (Ac)

Les altocumulus sont des nuages appartenant à l'étage moyen : sous nos latitudes, leurs bases se situent entre 2000 et 5000 mètres de hauteur et leur épaisseur est au maximum de 1500 mètres. Ils ont des formes très variées (lamelles, galets, rouleaux, ...) en fonction du type d'instabilité qui les génère. Les altocumulus sont des nuages souvent blancs ou parfois gris. Ils ont généralement des ombres propres et se disposent fréquemment en bancs, nappes ou couches dont les éléments sont soudés ou non entre eux. Ce morcellement donne assez souvent au ciel un aspect pommelé.



L'altostratus (As)

L'altostratus est un nuage de l'étage moyen, situé à une altitude comprise entre 2000 et 5 000 m, pour une épaisseur de 500 jusqu'à 3 000 mètres. Il forme une vaste couche grise légèrement striée, qui laisse diffuser la lumière solaire sans ombre apparente au sol, comme au travers d'un verre dépoli. Lorsqu'il est épais, il entraîne parfois de faibles précipitations de pluie ou de neige.



Le nimbostratus (Ns)

Un nimbostratus est un genre de nuage stratiforme d'extension verticale importante. En réalité, c'est un altostratus qui s'est étendu verticalement, produisant des précipitations modérées à fortes mais sur de grandes superficies. Les nimbostratus sont souvent formés de plusieurs couches stratifiées sans forme définie et de couleur gris foncé.



Les cumulus (Cu)

Les **cumulus** (mot venant du latin signifiant «amas») sont des nuages de forme boursoufflées appartenant à l'étage inférieur mais qui peuvent s'élever jusqu'à l'étage moyen et atteindre ainsi plusieurs kilomètres d'épaisseur. Si les conditions sont instables, le cumulus peut grossir et monter en altitude et se transformer en **cumulus congestus** puis en **cumulonimbus**. Le cumulus est le nuage qui a la forme la plus caractéristique et reconnaissable : son aspect bourgeonnant le fait, en effet, ressembler à un chou-fleur. On trouve des variations des cumulus en fonction de leurs tailles :

- Les plus petits sont les **cumulus fractus**
- Les cumulus dit "de beau temps" sont des **cumulus humilis**
- lorsqu'ils prennent une ampleur en surface et en altitude, ils deviennent **cumulus médiocris**
- Enfin, lorsqu'ils deviennent une masse énorme alors ce sont des **cumulus congestus**



Les stratocumulus (Sc)

Les stratocumulus sont des nuages situés à une altitude comprise entre 500 et 2 000 mètres. Leur épaisseur est d'environ 600 mètres. Ils sont d'origine convective, mais leur extension verticale est limitée par la stabilité de la couche supérieure. Visuellement, ce sont de larges masses arrondies grisâtres et blanches. Même s'ils peuvent sembler menaçant, ces nuages donnent rarement des précipitations.



Le stratus (St)

Le stratus est un nuage bas dont la base se trouve à des altitudes inférieures, de quelques dizaines à quelques centaines de mètres. **Lorsque cette base touche le sol, cela correspond à du brouillard.** Le stratus a généralement un aspect grisâtre assez uniforme et est parfois constitué d'éléments séparés ayant un aspect déchiqueté. Le stratus peut donner de la bruine : très fines gouttelettes d'eau, également appelée "crachin".

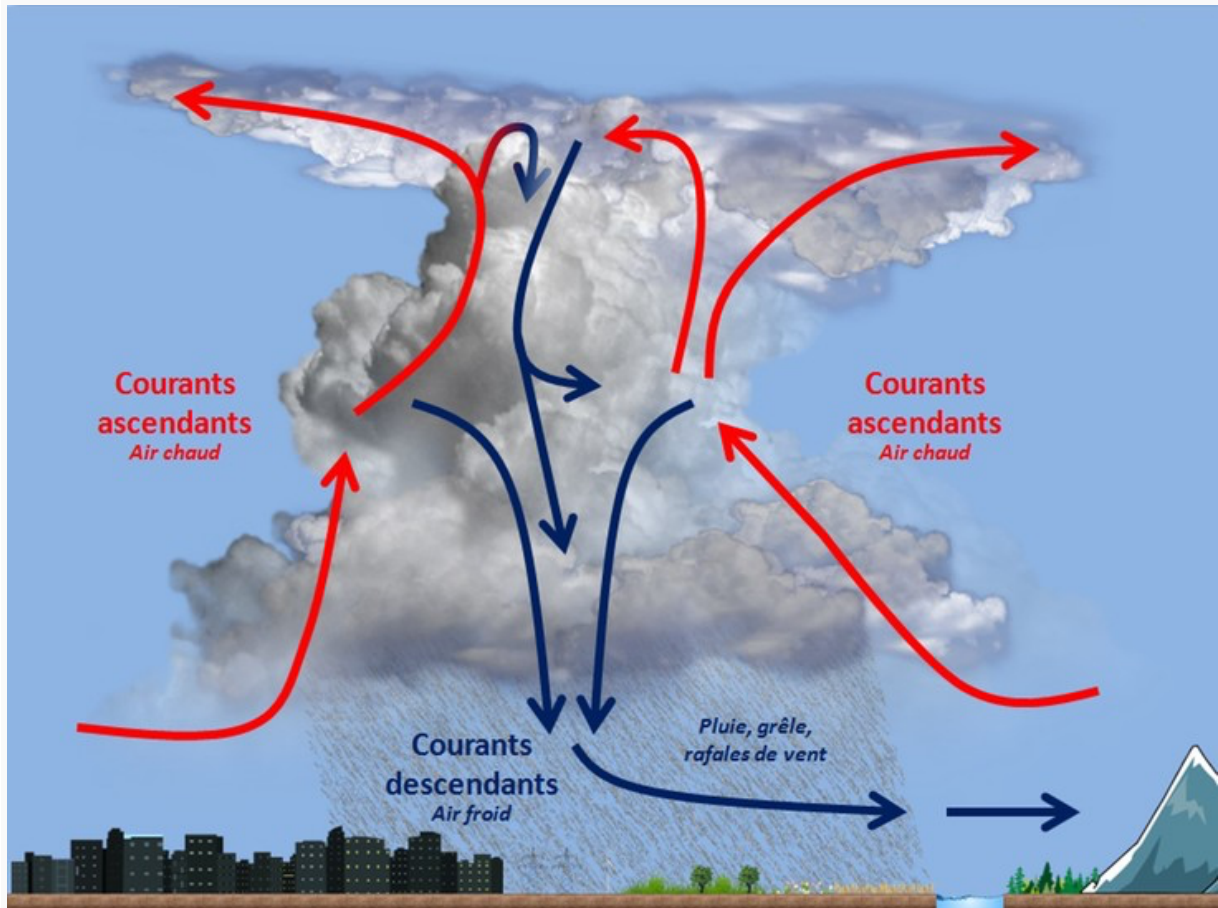


Le **cumulonimbus (Cb)** est le nuage qui présente la plus grande extension verticale. Sa base peut se situer assez bas (quelques centaines de mètres) et son sommet peut culminer à des altitudes allant de 8 000 à 18 000 mètres (voire 21 km dans certaines régions équatoriales). Le cumulonimbus est une extension du cumulus congestus et en fin d'évolution sa partie supérieure ressemble à une enclume. L'expression « enclume du Cb » désigne la partie supérieure qui persiste souvent après la perte d'activité du nuage et devient alors un banc de cirrus.



Le cumulonimbus est associé à des phénomènes météorologiques qui peuvent être violents : fortes averses, foudre, tornades, très fortes ascendances, fortes rafales et grêle. C'est le nuage avec le plus d'extension verticale et l'énergie qu'il renferme peut être impressionnante, les plus gros pouvant rivaliser avec l'énergie de la bombe atomique de Nagasaki. La quantité d'eau qui condense par refroidissement peut atteindre le million de tonnes et les courants ascendant peuvent atteindre 40 m/s dans les nuages les plus actifs.

DYNAMIQUE.



Le brouillard est un **Stratus (St)** situé au ras du sol : le nuage est constitué d'un amas de fines gouttelettes ou de fins cristaux de glace, accompagné de fines particules hygroscopiques saturées d'eau, souvent de taille microscopique, réduisant la visibilité en surface parfois de façon très importante.



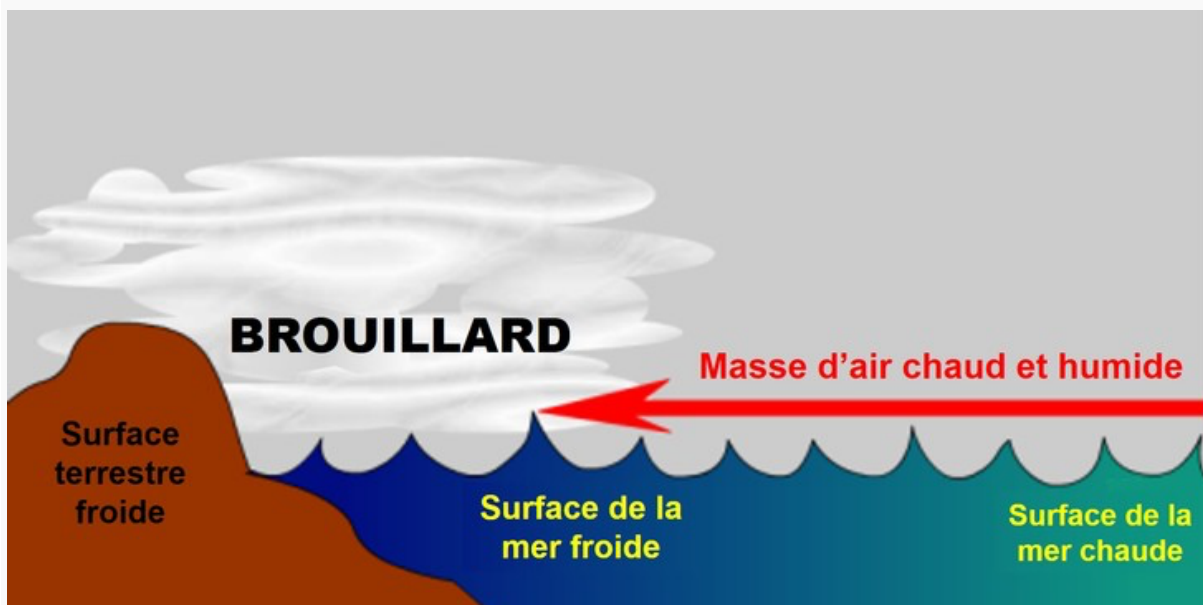
La formation du brouillard en zone maritime

La formation du brouillard par advection

Ce type de brouillard est le plus fréquent sur mer, c'est aussi le plus dense et le plus persistant (*il peut atteindre 500 à 800m d'épaisseur*). Il se produit quand une masse d'air chaud et humide se déplace au-dessus d'une surface relativement plus froide. Pour que ce type de brouillard se forme, il faut les conditions suivantes :

- Une différence de température suffisante entre l'air et la surface sous-jacente, mais inférieure à 10°C.
- Une forte humidité de l'air s'étendant en altitude sur une épaisseur de quelques dizaines de mètres.
- Une vitesse du vent supérieure à 3 noeuds (pas de limite supérieure, on peut observer ce type de brouillard avec des vents de 40nds).

L'air se refroidit par conduction au contact de la surface plus froide, ce refroidissement se propage par turbulence dans les couches voisines entraînant la saturation puis la condensation de la vapeur d'eau.



En mer, on observe fréquemment ce type de brouillard dans des zones où existent des contrastes thermiques importants entre deux courants marins (par exemple aux abords de Terre-Neuve, des masses d'air humides surplombent le Gulf-Stream, courant chaud, puis rencontrent les eaux froides du courant du Labrador).

La formation du brouillard par rayonnement

Ce mode de formation donne naissance à du brouillard, pouvant évoluer en nuages bas. Il est essentiellement continental mais peut intéresser la bordure côtière, poussé par le vent. Pour que ce type de brouillard se forme, il faut les conditions suivantes :

- Situation anticyclonique ou marais barométrique.
- Ciel clair ou très peu nuageux.
- Une forte humidité relative initiale de l'air.
- Un vent faible de l'ordre de 1 à 3 noeuds.

Ce brouillard se forme la nuit : la nuit, la terre rayonne, perd de la chaleur et refroidit les basses couches de l'atmosphère. Si ce refroidissement est suffisant pour atteindre les stades de saturation puis de condensation, il y a formation de brouillard. Si le vent est nul, la condensation s'effectue directement sur le sol, on observe alors de la rosée. Si le vent est trop fort, il dispersera les particules d'eau condensée sur une épaisseur suffisamment importante pour qu'on n'observe aucun phénomène.

Ce type de brouillard se dissipe en général en fin de matinée, lorsque l'échauffement du sol est suffisant, et il évolue très fréquemment en nuages bas de type stratus avant de se dissiper.

