Les nuages…ah, là là, vaste programme ! Rêves et connaissances ! Partie 2/2

écrit par Professeur Tetenlair | 18 août 2021

La semaine dernière nous avions vu ensemble ce qu'était, globalement, un nuage. Nous avions principalement vu les éléments nécessaires pour sa formation et de quoi il était constitué (pour lire ou relire cette première partie de la semaine dernière, cliquez ici).

Nous allons détailler un petit peu plus ce phénomène extraordinaire des nuages dans cette seconde partie.

RAPPEL DE CE QUE SONT LES NUAGES

La semaine dernière nous avions défini ce qu'était et comment se formait un nuage. Voici un tout petit rappel succinct avant de continuer.

Les nuages sont constitués de minuscules gouttelettes d'eau ou de cristaux de glace (1 à 100 microns de diamètre). Ces éléments sont dus à la condensation obtenue notamment par détente de la vapeur invisible toujours contenue dans l'atmosphère autour de minuscules impuretés appelées noyaux de condensation (cristaux de sel marin, pollens, poussières…).

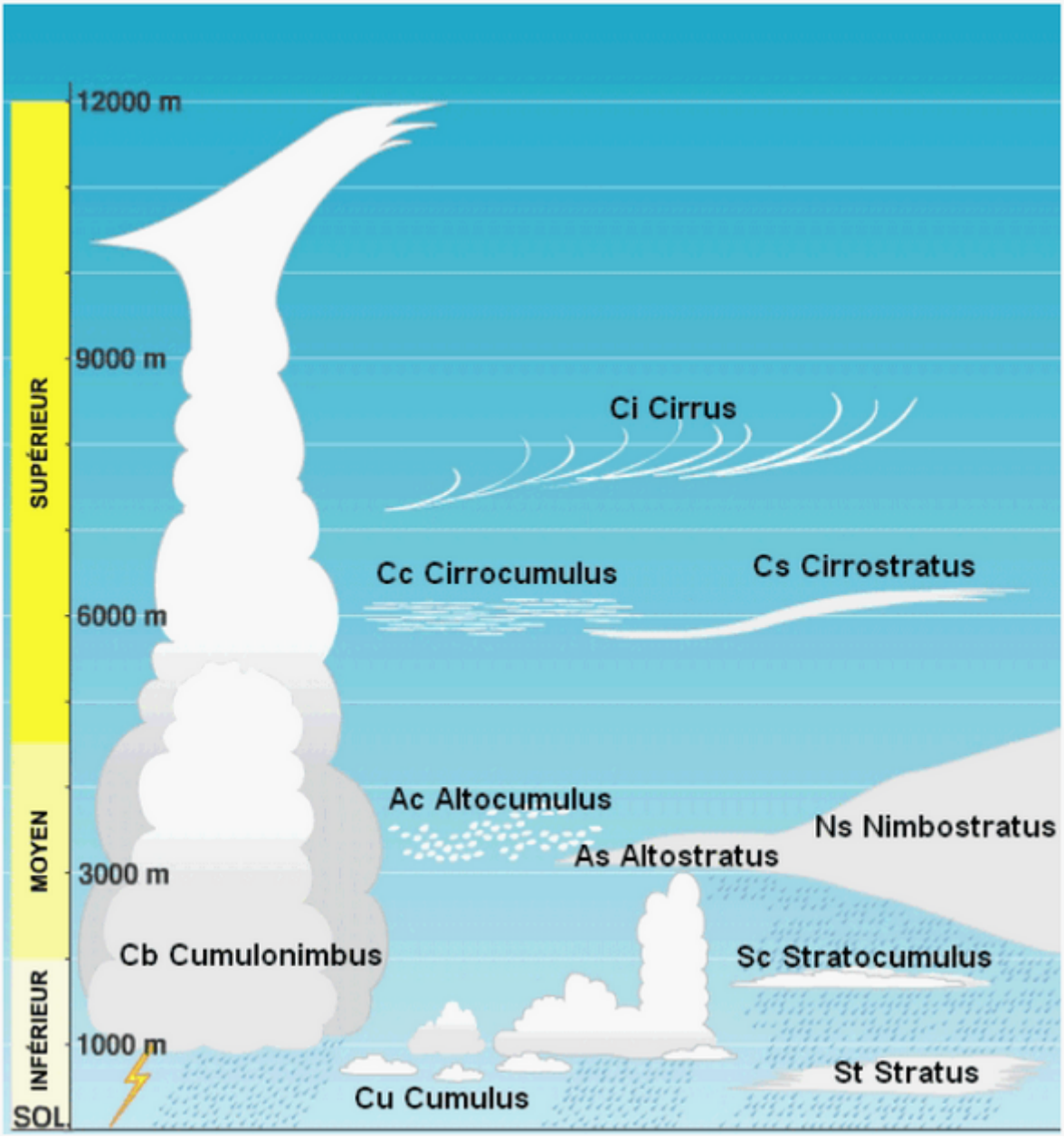
Les gouttelettes et cristaux ont une vie dans le nuage; ils peuvent s'évaporer et se reformer. Leur vitesse de chute, de l'ordre du millimètre par seconde, est imperceptible au sein de l'agitation de l'air nuageux. La quantité d'eau condensée est faible, de l'ordre du gramme par mètre cube d'air, et ne représente qu'une faible partie de l'eau atmosphérique, le reste étant constitué par la vapeur d'eau présente dans le nuage.

CLASSIFICATION DES NUAGES

Bien que les nuages soient en perpétuelle évolution, il est possible de définir un nombre limité de formes caractéristiques permettant de les classer. La classification des nuages est basée sur l'existence de dix groupes, appelés »genres », qui s'excluent mutuellement mais comportent des subdivisions en »espèces » et en »variétés », parfois communes d'un genre à l'autre.

Chacun des divers processus de formation donne des formes particulières et se trouve donc indirectement pris en compte dans la classification. Il en est de même pour l'altitude. L'altitude d'un genre nuageux est fortement influencée par la structure thermique de l'atmosphère. Elle varie donc avec la latitude, la saison, la situation météorologique et même l'heure de la journée, mais l'étagement relatif des différents genres est immuable.

Comme tu peux le constater, la classification des nuages est un véritable casse-tête !



Les nuages les plus élevés, qui occupent l'étage supérieur de la troposphère sont constitués de cristaux de glace (préfixe: Cirr ou Cirro) et comprennent les genres Cirrus, Cirrocumulus et Cirrostratus.

Ceux de l’étage moyen (préfixe: Alto), généralement constitués de gouttelettes d’eau, parfois de cristaux de glace, comprennent les Altocumulus et Altostratus, et le Nimbostratus. L’Altostratus peut pénétrer dans l’étage supérieur ; le Nimbostratus déborde généralement dans les étages supérieur et inférieur.

A l’étage inférieur, on trouve les genres Stratocumulus et Stratus, nuages bas.

Enfin, les Cumulus et Cumulonimbus, nuages d’instabilité qui ont généralement leur base dans l’étage inférieur, peuvent monter à travers les deux autres étages. Ils sont en éléments séparés, ayant l’aspect de monceaux, de montagnes ou de tours dont l’extension verticale peut être comparable à l’extension horizontale.

La majeure partie de la masse de ces nuages est constituée de gouttelettes d’eau, mais la partie supérieure des Cumulonimbus et de certains Cumulus, qui peut atteindre 8 à 13 km d’altitude et parfois bien plus (15 à 20 km dans les régions tropicales) est formée de cristaux de glace.

La classification des nuages, regroupés en familles, a été proposée par Luke Howard en 1802. Elle était tellement bien pensée, que la classification en vigueur aujourd'hui lui ressemble beaucoup. La classification d'aujourd'hui est celle de l'Organisation météorologique mondiale publiée en 1956 dans l'Atlas international des nuages. Nous partirons de cette classification.

Les nuages sont classés d'après leur aspect et leur forme tels qu'ils sont vus par un observateur au sol.

- un ciel clair est un ciel presque exempt de nuages. Quand on parle de ciel ensoleillé ou de quelques nuages, c'est que moins de la moitié du ciel a des nuages.
- nuageux veut dire que les nuages couvrent plus de 60 % du ciel.
- couvert désigne un ciel gris et maussade, d'une importante nébulosité.

La patie du ciel où existent tous les nuages, quelque soit leurs altitudes, s'appelle la « troposphère ».

Il existe cinq grandes familles de nuages :

- les familles principales A, B, et C
- les familles annexes D1 et D2

Ces familles représentent les différents types de nuages que l'on trouve à des altitudes différentes.

FAMILLES DE NUAGES

Famille	Racine latine	Traduction du mot latin	Altitude moyenne de la base (m)	Exemple
Étage supérieur	CIRRUS	filament	6 000 - 13 000	cirrus
Étage moyen	ALTO	moyen	2 000 - 6 000	altostratus
Étage inférieur	STRATUS	strate (chose allongée)	Sol - 2 000	stratocumulus
À extension verticale	CUMULUS	amas (tas)	500 - 6 000	cumulonimbus

GENRES DE NUAGES

Nuages de l'étage supérieur	Nuages de l'étage moyen	Nuages de l'étage inférieur	Nuages à extension verticale
Cirrus (Ci) Cirrostratus(Cs) Cirrocumulus (Cc)	Altostratus (As) Altocumulus (Ac)	Stratus (St) Nimbostratus(Ns) Stratocumulus (St)	Cumulus (Cu) Cumulonimbus (Cb)

classification générale

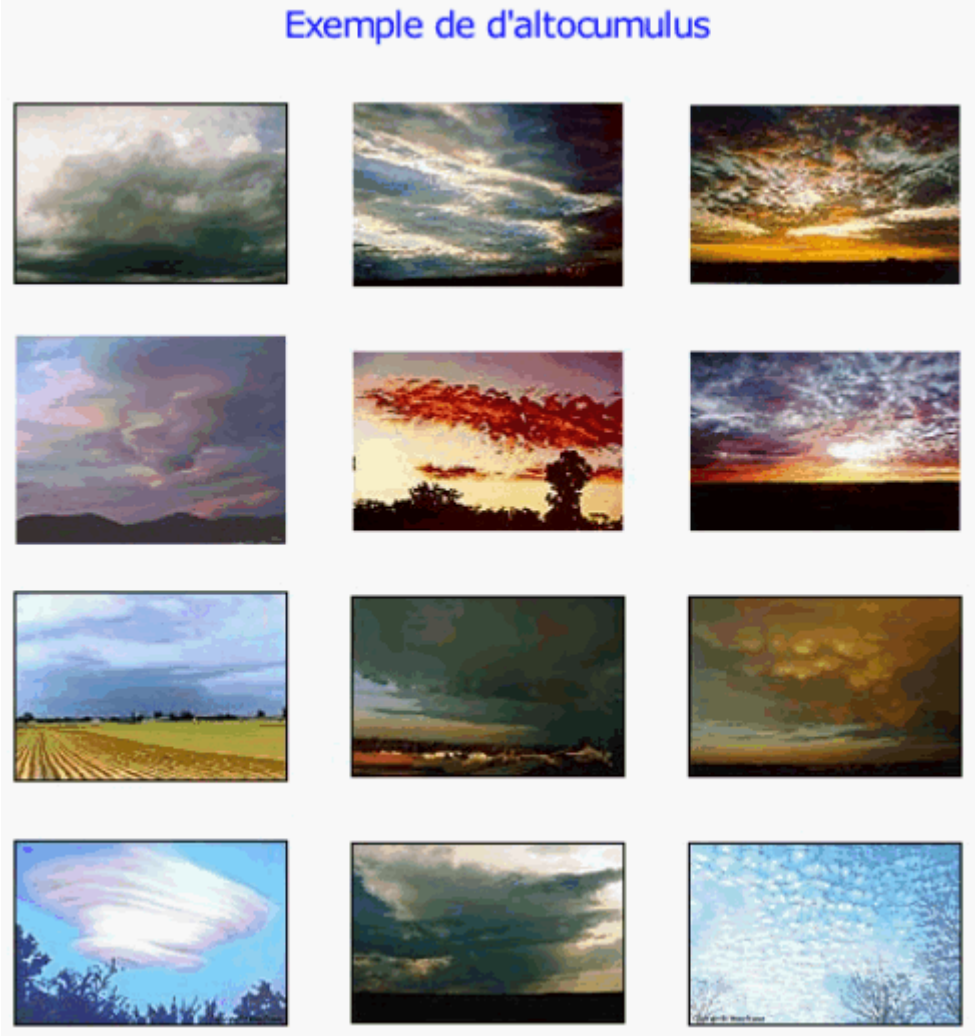
Genres	Espèces	Variétés
cirrus *en savoir plus*	Fibratus	Intortus
	Ucinus	Radiatus
	Spissatus	Vertébratus
	Castellanus	Duplicatus
	Floccus	
cirrocumulus *en savoir plus*	Stratiformis	Undulatus
	Lenticularis	Lacunosus
	Castellanus	
	Floccus	
cirrostratus *en savoir plus*	Fibratus	Duplicatus
	Nebulosus	Undulatus
altocumulus *en savoir plus*	Stratiformis	Tranlucidus
	Lenticaris	Perlicudis
	Castellanus	Opacus
	Floccus	Duplicatus
		Undulatus
		Radiatus
		Lacunosus
altostratus *en savoir plus*		Tranlucidus
		Opacus
		Duplicatus
		Undulatus
		Radiatus
stratocumulus *en savoir plus*	Stratiformis	Tranlucidus
	Lenticarus	Opacus
	Castellanus	Opacus
		Duplicatus
		Undalatus
		Radiatus
		Lacunosus
stratus *en savoir plus*	Nebulosus	Opacus
	Fractus	Tranlucidus
		Undulatus
cumulus *en savoir plus*	Humilis	Radiatus
	Mediocris	
	Congestus	
	Fractus	
cumulonimbus *en savoir plus*	Calvus	
	Capillatus	

Voici les principales classifications des différents nuages. Bien entendu, il existe un nombre important de sous classifications, mais ce n’est pas l’objet d’un tel article que de les citer.

LES ALTOCUMULUS (Ac)

Altitude : la base de ce nuage est comprise entre 2,5 et 5 km d’altitude aux latitudes tempérées

Banc, nappe ou couche de nuages blancs et gris ayant généralement des ombres propres et composés de lamelles, de galets, de rouleaux, etc., d’aspect parfois partiellement fibreux ou flou, soudés ou non.



LES ALTOSTRATUS (As)

Altitude : étage moyen : 2 000 mètres à 5 000 mètres

Nappe ou couche nuageuse grisâtre ou bleuâtre, d’aspect strié, fibreux ou en uniforme couvrant entièrement ou partiellement le ciel et présentant des parties suffisamment minces pour laisser voir le soleil, au moins vaguement, comme au travers d’un verre dépoli (« translucidus »). Il ne présente pas de phénomène de halo. Certains altostratus épais peuvent masquer complètement le soleil (Altostratus »opacus »).

LES CIRROCUMULUS (Cc)

Altitude : étage supérieur : 6 000 mètres

Banc, nappe ou couche mince de nuages blancs sans ombre propre 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 1 degré (de moins d’un doigt tenu à longueur de bras).

LES CIRROSTRATUS (Cs)

Altitude : étage supérieur : 6 000 à 12 000 mètres

Voile nuageux transparent et blanchâtre, d'aspect fibreux (chevelu) ou lisse, couvrant le ciel en totalité ou en partie et donnant le plus généralement lieu à des phénomènes de halo, cercle lumineux, centré sur le soleil, semblable à un arc-en-ciel dont l'ordre des couleurs aurait été inversé.

L'ensemble des nuages du genre Cirrus, et notamment les Cirrus et Cirrostratus, indiquent en général l'approche ou la proximité d'une perturbation et du système nuageux qui lui est associé et dont ils constituent la « tête » ou la « marge ».

LES CIRRUS (Ci)

Altitude : étage supérieur : 6 000 mètres

Les cirrus sont les signes avant-coureurs de l'évolution du temps. On les voit dans le ciel bleu, avec leurs formes plumeuses. On en observe également en association avec des cirro-cumulus et avec des cirro-stratus.

Quand le ciel commence bien à se couvrir et le temps à subir le plus souvent des modifications, il faut observer les cirrus. De forts courants aériens de très haute altitude sont en effet annoncés par les cirrus, lorsque ceux-ci forment des touffes étirées en longueur et présentent à l'avant des formes crochues. Quand on les observe assez longtemps, on a

l’impression qu’ils sont chassés et ébouriffés par le vent.

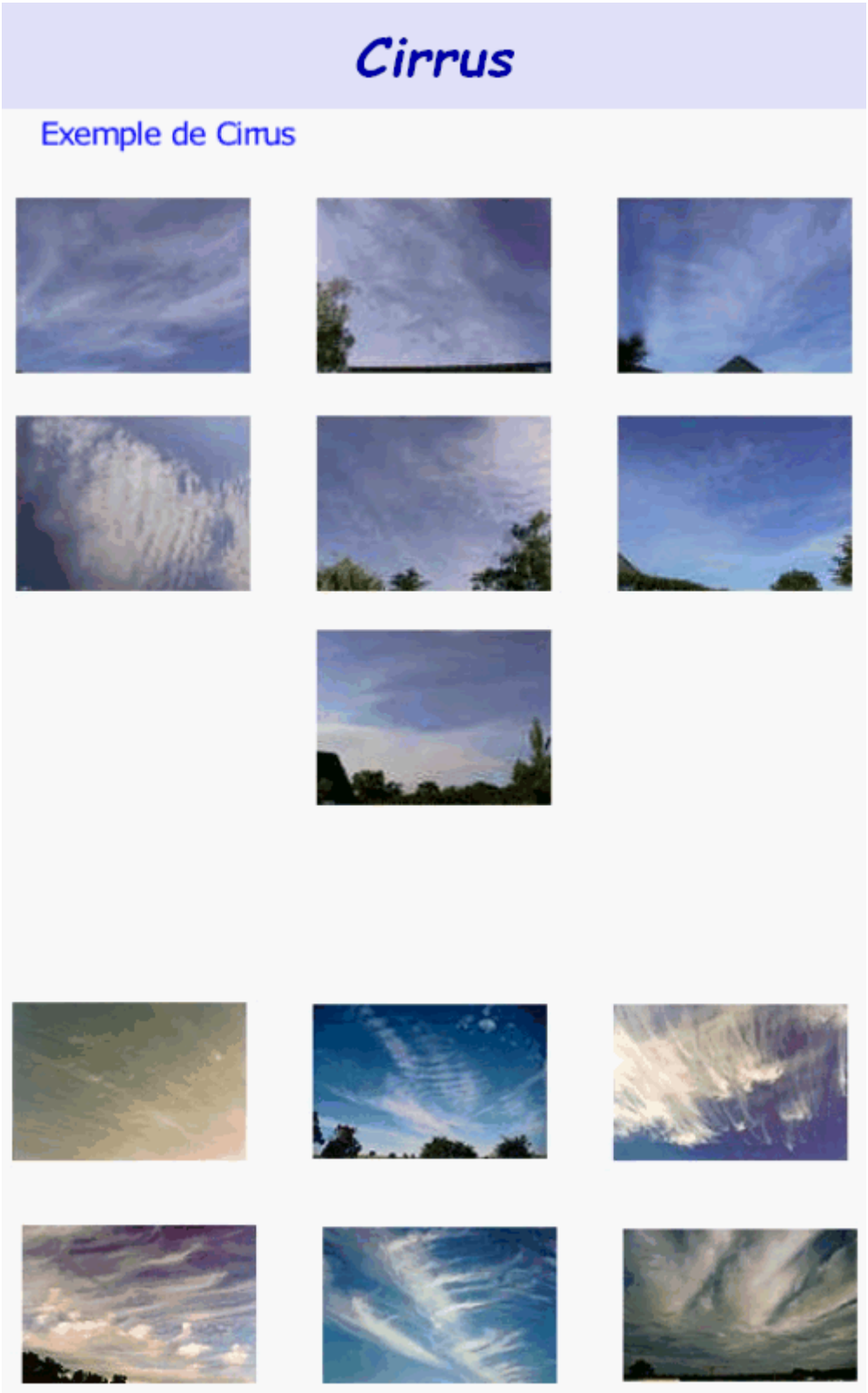
Il existe 5 sous catégories de cirrus.

L’altitude des cirrus est d’environ 6 000 m. Ils appartiennent donc, avec les cirrocumulus et les cirro-stratus, aux nuages de haute altitude. Lorsqu’ils sont seuls dans le ciel, ils se présentent toujours avec leur forme délicate. Ils sont constitués essentiellement de cristaux de glace. En Europe, ils peuvent se trouver jusqu’à plus de 10 000 m.

Leur évolution est importante, et donne des indications sur les mouvements atmosphériques dans les hautes couches de la troposphère. Ils révèlent la montée d’air humide dont la vapeur d’eau s’est condensée en aiguilles de glace. Leur forme et leur déplacement sont la traduction de la force des courants aériens qui les poussent. **Ils indiquent en outre la direction des vents de haute altitude qui ont une influence importante sur les changements de temps de grande amplitude**. Leur température est inférieure à – 40°C.

Toute accumulation de cirrus en une couche de cirrostratus signifie l’approche plus ou moins rapide d’un front chaud, accompagné de précipitations. Il en est de même pour l’arrivée rapide de cirrus accompagnés de cumulus en une épaisse couche horizontale, signe de la venue d’air froid du nord ou du nord-ouest. Il y a parfois en ce cas de fortes précipitations, éventuellement accompagnées d’orages frontaux.

Comme tu l’as constaté, la bonne observation des cirrus est utile pour les prévisions météorologiques.



LES CUMULONIMBUS (Cb)

Altitude : à développement vertical : à partir de 500 mètres et jusqu’à 12 000 mètres.

Nuage dense à extension verticale considérable en forme de montage ou de tour immense. Une partie au moins de sa région

supérieure est généralement lisse, fibreuse ou striée et presque toujours aplatie ; cette partie cirriforme s'étale souvent en forme d'enclume ou de vaste panache.

Au-dessous de la base de ce nuage, très sombre, il existe fréquemment des nuages bas déchiquetés, soudés ou non avec elle, et des précipitations. Son aspect rappelle souvent celui d'un nimbostratus, pour un observateur placé au-dessous.

Les cumulonimbus résultent de mouvements verticaux violents engendrés par le réchauffement de l'air au voisinage du sol, le jour, ou de la surface de la mer la nuit (convection thermique), le relief ou la rencontre de masses d'air d'origine et de structure thermique différentes (« fronts »), mouvements qui peuvent se propager et s'amplifier jusqu'à 10-12 km, voire 20 km d'altitude dans les régions tropicales (vitesses verticales de l'ordre de 5 à 30 m/s).

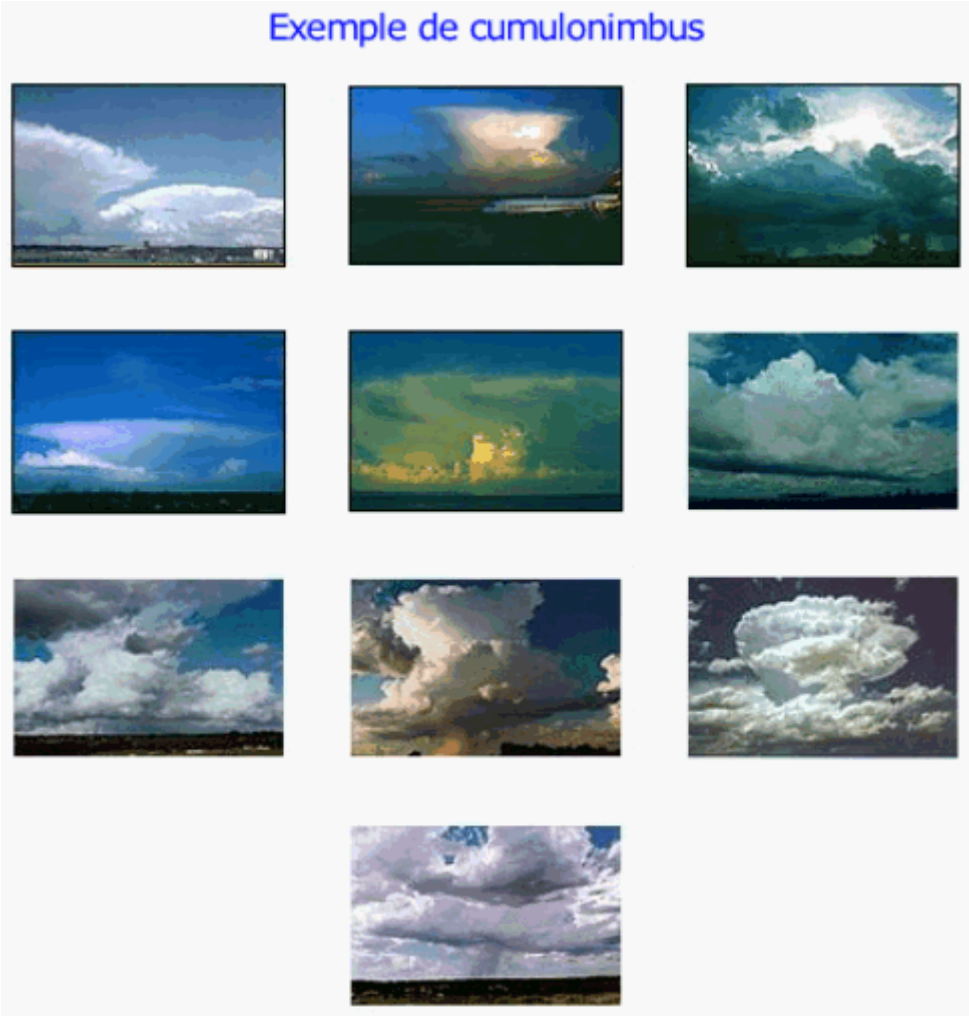
On peut donc rencontrer les cumulonimbus de manière isolée, I'été, notamment en montagne, mais également en lignes de grains plus ou moins continues, le long des fronts froids, à nos latitudes ou le long de « tornades » en Afrique.

La base est située le plus souvent entre quelques centaines de mètres et 2 km d'altitude aux latitudes tempérées.

Les cumulonimbus sont parfois gigantesques. Ils peuvent atteindre plus de 10 kilomètres de diamètre et 18 kilomètres de haut, c'est-à-dire deux fois la hauteur du Mont Everest !

A l'intérieur d'un cumulonimbus, les vents atteignent parfois la vitesse de 200 km/h.

Il en existe, bien sûr, plusieurs espèces.



LES CUMULUS (Cu)

Altitude : étage supérieur : 500 mètres

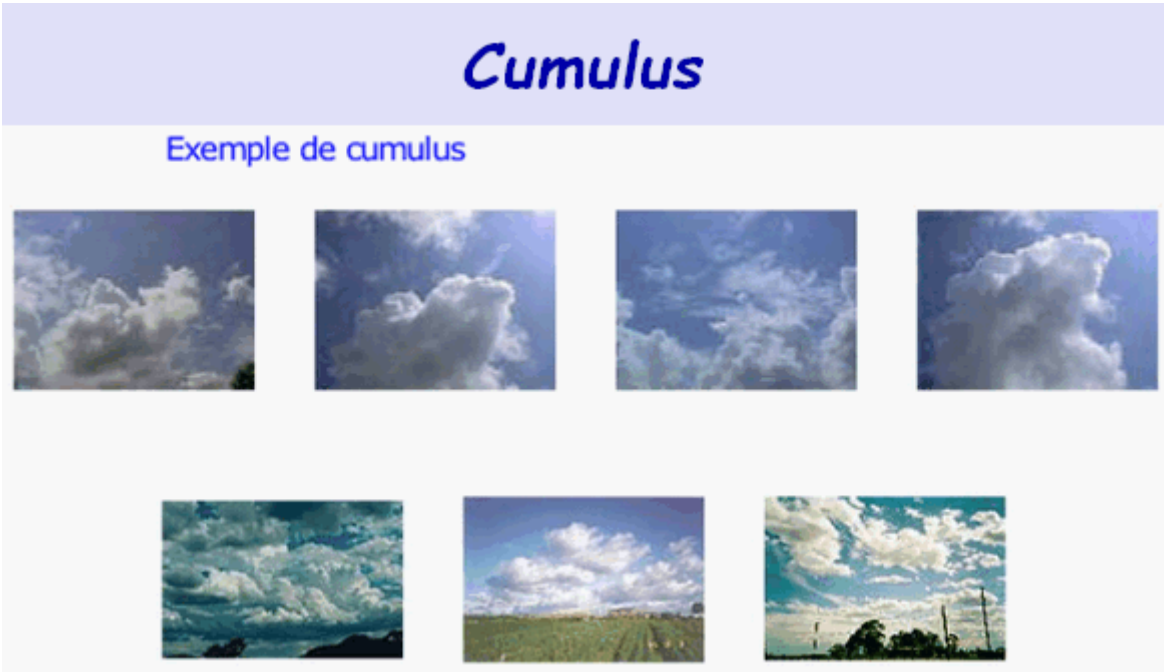
Lorsqu’un orage s’annonce, il se forme dans le ciel des cumulus. Il s’agit d’abord de petites balles nuageuses, qui grossissent bientôt pour donner de puissants nuages de grande hauteur, traduisant un véritable bouillonnement. Les bords en sont nettement délimités. Leur bord supérieur est par ailleurs très effiloché lorsqu’ils sont le signe d’un orage.

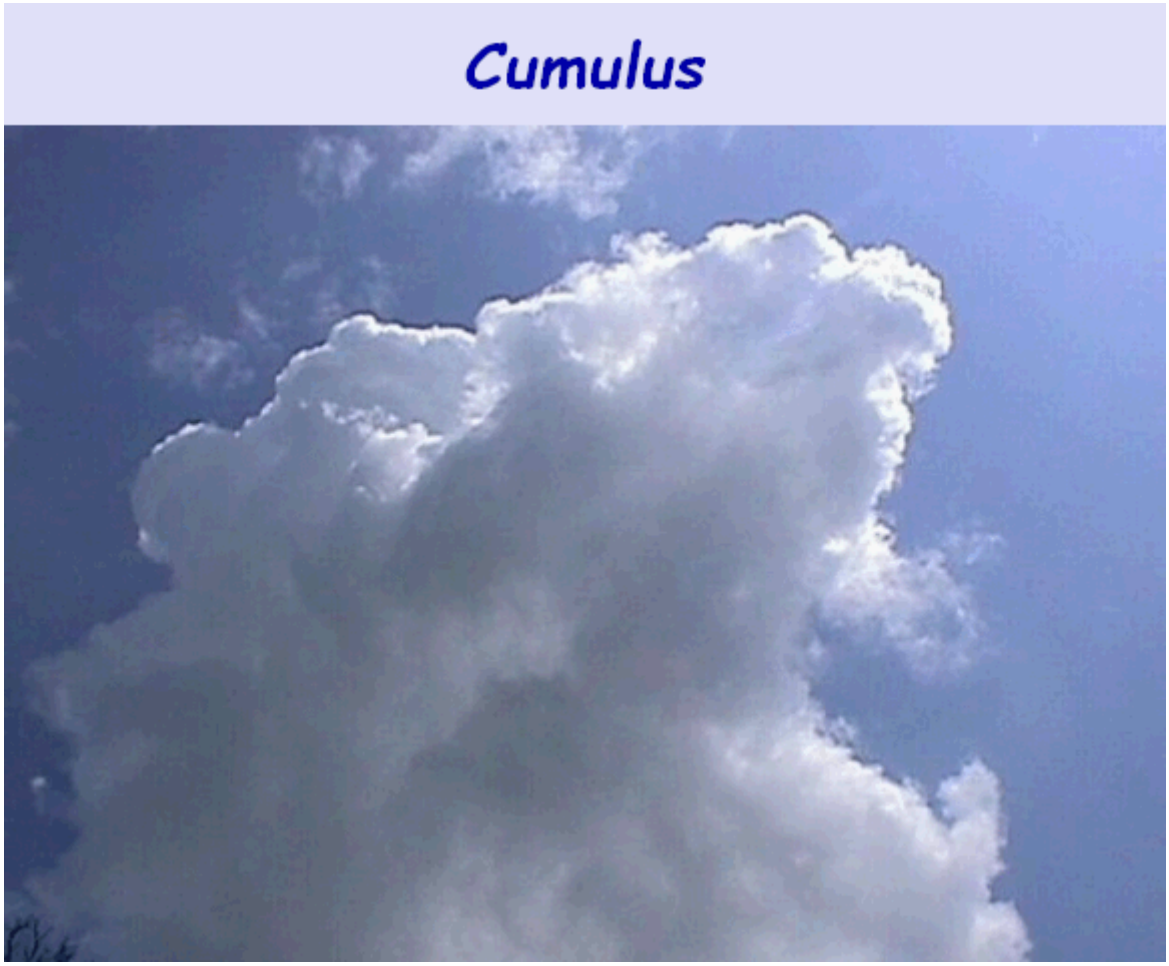
Les cumulus ont alors l’aspect de fumées. Ils ne sont toutefois pas toujours l’annonce d’un temps orageux. On observe souvent en été, des «cumulus de beau temps». Ils disparaissent très vite et se forment également lors de l’arrivée d’air froid dans une zone d’air chaud stationnaire, ce qui provoque de puissants courants ascendants.

Les cumulus ont, à la différence des stratus , un développement en hauteur, du fait de l'air chaud qui les fait rapidement monter. Les courants ascendants font en effet monter l'air chaud jusqu'à des altitudes de 6, de 8 et même de 10 km. La structure de ces nuages est tout à fait typique à leur sommet : ils constituent en effet des «tours», des «coupoles» ou des «mamelons», d'un blanc souvent éclatant.

Les cumulus ont un développement qui se fait aussi horizontalement. Il s'agit de la zone de condensation où se forment des précipitations. Les cumulus évoluent avec rapidité (généralement en 5 à 20 minutes). On les observe à différentes altitudes,

Les petits cumulus matinaux qui se dispersent rapidement sont le signe de beau temps (anticyclones d'été). **On peut s'attendre à un orage quand on voit des cumulus bien établis, dont la frange supérieure tend à s'effilocher après un développement rapide en altitude.**



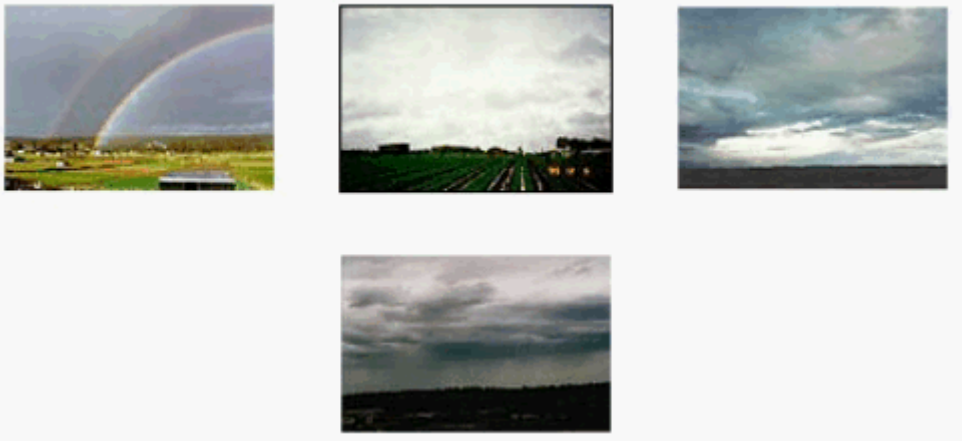


LES NIMBOSTRATUS (Ns)

Altitude : étage inférieur : du sol à 2 000 mètres

Couche nuageuse grise, souvent foncée dont l’aspect est rendu flou par des chutes de pluie plus ou moins continues, qui, dans la plupart des cas atteignent le sol. Il masque complètement le soleil sur toute son étendue. Sous sa base on retrouve fréquemment des nuages bas, déchiquetés, soudés ou non avec elle ainsi que des précipitations.

Exemple de de nimbostratus



LES STRATOCUMULUS (Sc)

Altitude : étage inférieur : du sol à 2 000 mètres

Banc, nappe ou couche de nuages gris ou blanchâtre, ou les deux à la fois, ayant presque toujours des parties foncées, formées de dalles, de galets, de rouleaux, etc., d'aspect non fibreux, soudés ou non.

Le Stratocumulus peut avoir un aspect menaçant, mais il n'est généralement pas accompagné de précipitations. Ils donnent rarement de la pluie, plutôt de la bruine, et se rencontrent surtout dans les ciels de traînent, à la fin d'une perturbation.

Ils se transforment souvent en nimbostratus lorsque sa base, généralement ondulée, devient uniforme.

LES STRATUS (St)

Altitude : du sol à 2 000 mètres

Les stratus sont peut-être les nuages les plus faciles à observer lors de l'arrivée d'air chaud dans une zone où persistent encore des masses d'air froid : le ciel pâlit de plus en plus et le soleil peut être entouré d'un halo. Quelques heures après, le voile de nuages s'épaissit et devient gris.

La tendance croissante aux précipitations les fait devenir de plus en plus gris (ou sombres). On a l'impression que les nébulosités se rapprochent de plus en plus du sol. Pendant et après les précipitations, il se forme fréquemment des traînées nuageuses à proximité du sol. Les stratus apparaissent aussi lors de la formation de brume basse ou d'altitude.

Les stratus apparaissent soit lors d'un «glissement ascendant» suivant un front chaud, soit à la suite d'un important refroidissement dû au rayonnement (formation d'une brume d'altitude). La stratification des stratus est horizontale et

extrêmement stable.

Les stratus apparaissent dans les trois étages principaux de formation des nuages dans la troposphère, je te le rappelle la troposphère étant l'espace aérien dans lequel se trouvent la totalité des nuages.

Les précipitations que la montée de l'air chaud provoque sont des pluies continues lors des années les plus chaudes. Naturellement, lorsque la température est suffisamment basse, il se produit une chute de neige.

Les stratus de haute altitude sont particulièrement importants pour les prévisions. Si des cirrus rubanés ou fibreux se présentent par l'ouest, c'est le signe d'une perturbation. L'apparition de cirrostratus, l'abaissement de la couche de nuages et la transformation des nébulosités en altostratus permettent de prévoir la venue du mauvais temps, au plus tard pour le lendemain.

Et pour terminer, si tu veux savoir pourquoi les nuages ne nous tombent pas sur la tête, je te renvoie à mon article sur RR qui l'explique ! Pour cela, clique ici.

Bon, ben, j’espère que tout cela t’a passionné.

A mercredi prochain

Bye bye !

Professeur Têtenlair