

# RN 1 - Tempêtes, cyclones, tornades et orages

Dernière mise à jour : 21 mai 2012

## Sommaire :

1. [Définitions](#)
2. [Nature, causes et effets](#)
3. [Mesures de prévention des tempêtes, cyclones, tornades et orages](#)

## 1 Définitions

La **tempête** est un phénomène atmosphérique qui se caractérise par des vents violents (voir ci-après), produits par une dépression barométrique fortement marquée. Elle résulte de l'évolution d'une perturbation (dépression) où s'affrontent deux masses d'air de caractéristiques différentes (température et humidité) et qui se déplacent des zones de hautes pressions (anticyclone) vers des zones de basses pressions (dépression).

Le **cyclone** est une perturbation atmosphérique de grande échelle qui se développe dans les zones de basses pressions des régions tropicales et subtropicales (on parle de cyclones tropicaux et subtropicaux). Des nuages convectifs se développent au sein de ces zones et, autour d'elles, le vent se déplace en surface dans une circulation dite « fermée »<sup>(1)</sup> autour d'un centre de rotation.

La **tornade** est une colonne d'air tournante très rapide, issue d'un nuage instable qu'elle relie au sol. Dans cette véritable cheminée aspirante la pression est très basse, la chute de pression pouvant atteindre 80 hectopascals (hPa). **Les tornades** correspondent à un mouvement tourbillonnaire de l'air, très violent, très localisé et bref (quelques minutes à quelques heures), lié à une situation orageuse.

Les **orages** résultent d'une forte instabilité thermique de l'atmosphère qui entraîne progressivement des mouvements de convection et la condensation de masses d'eau importantes. Le tout aboutit à la formation d'un nuage électrostatique : le cumulonimbus. La foudre, le tonnerre et des précipitations généralement abondantes (pluie et grêle) sont des phénomènes associés.

[Haut de page](#)

## 2 Nature, causes et effets

Qu'il s'agisse de tempête, de cyclone ou de tornade, le principal agent destructeur commun est le vent violent.

### 2.1 Les tempêtes

La tempête se manifeste par des vents violents, conséquences directes de l'inégalité des pressions. Les vents sont d'autant plus violents que la chute de pression entre l'anticyclone et la dépression est importante et rapide.

On parle de tempêtes lorsque la vitesse des vents dépassent 89 km/h (soit 48 nœuds – degré 10 sur l'échelle de Beaufort).

Ordonne Beaufort	Vitesse du vent en m/s	Vitesse du vent en km/h	Vents dominants	Effets observés en mer	Effets observés sur terre
0	< 0.1	1	Calm	Mer calme en miroir	Calm. La fumée s'élève verticalement.
1	1-3	1-5	Très léger brise	Faibles ondulations à des feuilles de papyrus, mais sans trace d'écume.	Déflexion du vent observée par l'oscillation de la fumée. Chapeaux immobiles.
2	4-6	6-11	Léger brise	Vagues minimes, crêtes d'apparence vagues, mais ne défilent pas.	Vent perçu au visage. Feuilles (surtout celles et petites) se dévient.
3	7-10	12-19	Petit brise	Petites vagues. Les crêtes commencent à déferler. Montons épars.	Fumées et petites branches commencent à agiter. La brise déplace les chapeaux.
4	11-15	20-28	Faible brise	Petites vagues devenant plus longues. Nombreux montons.	Le vent soulève le papyrus. Petites branches agitées.
5	17-21	29-38	Bonne brise	Vagues modérées tendant à s'allonger. Nombreux montons.	Les arbres en feuilles commencent à se balancer.
6	22-27	39-49	Fort brise	Les lames commencent à se former. Montons et sautoirs.	Grandes branches agitées. S'écarter dans les fils téléphoniques.
7	28-33	50-61	Grand brise	La mer grossit. Crêtes, lames défilantes en crêtes par le vent.	Arbres agités en entier. Branches casses le vent défilé.
8	34-40	62-71	Coup de vent	Lames de hauteur moyenne et plus allongées. Tourbillons d'écume sur les crêtes. Vagues d'écume dans le 3/4 de vent.	Le vent casse les branches. Marche contre le vent particulièrement pénible.
9	41-47	72-84	Fort coup de vent	Graves lames. Forts montons d'écume. La mer commence à grossir. Les sautoirs peuvent résister à visibilité réduite.	Légers dommages aux habitations. Arbres arrachés aux racines.
10	48-55	89-102	Tempête	Très grosses lames à crêtes en pointe. Bancs d'écume soufflés en traînées blanches. Grosses crêtes de la mer. Visibilité réduite.	Rare à l'intérieur des terres. Arbres déracinés, importants dommages aux habitations.
11	56-63	103-117	Violente tempête	Lames exceptionnellement hautes, mer recouverte de bancs d'écume blanche. Visibilité encore plus réduite.	Très rarement observé. S'accompagne en général de vents forts.
12	64 et plus	118 et plus	Oragan	Le vent plus d'écume et d'arbres, mer roulement blanche. Visibilité très fortement réduite.	Violence et destruction.
13	/	134 - 150	/	/	/
14	/	151 - 167	/	/	/
15	/	168 - 184	/	/	/
16	/	185 - 201	/	/	/
17	/	202 - 228	/	/	/

La force du vent est proportionnelle au carré de sa vitesse (un vent de 200 km/h exerce une force 4 fois plus élevée que celle d'un vent de 100 km/h). Dans certains cas, des maisons peuvent être détruites.

En principe, la vitesse du vent augmente avec l'altitude, le vent est donc moins fort au sol. Cependant, certaines particularités topographiques peuvent conduire à une augmentation de cette vitesse, c'est le cas des vallées où le vent s'y engouffrant est accéléré par effet "venturi" (2) ou entonnoir.

Des pluies plus ou moins intenses accompagnent généralement ce phénomène dont la durée

varie de quelques minutes à quelques jours.

### **Les différents types de tempêtes**

**Les tempêtes classiques** dans nos régions sont fréquemment des tempêtes d'hiver, voire d'automne. Elles se forment par rencontre d'une masse d'air froid polaire et d'une masse d'air chaud subtropical, dont la violence est fonction de la différence de température entre ces deux masses d'air.

Exemples : tempête sur le Sud de la France les 7 et 8 novembre 1982 (13 victimes, dégâts importants dans la basse vallée de l'Isère) ; tempêtes de fin décembre 1999 qui ont traversé la France d'ouest en est (90 victimes) ; tempête en Espagne et dans la partie sud-ouest de la France les 23-25 janvier 2009 (51 victimes en Espagne, 31 en France) ; tempête Xynthia (voir [fiche RN4 : Risques littoraux](#)) entre le 26 février et le 1<sup>er</sup> mars 2010.

Ce dernier évènement qui a concerné l'Europe (59 victimes et près de 3 milliards d'€ de dégâts) n'a cependant pas pris, en France, un caractère exceptionnel. D'après les météorologues, C'est la conjonction locale de facteurs tels que l'orientation des vents, de la houle, d'une marée à fort coefficient avec une occupation du sol à l'origine de grandes vulnérabilités, qui a provoqué le désastre.

Depuis 1950, l'Europe a connu une centaine de tempêtes qui ont provoqué la mort de milliers de personnes et des dégâts s'élevant à plusieurs milliards d'€.

Parfois, des familles de tempêtes se succèdent à raison de quatre ou cinq voire plus, pouvant s'étendre sur une quinzaine de jours ou plus, comme celles qui se sont produites en France de décembre 1989 à février 1990.

## **2.2 Les cyclones**

**Le cyclone** est le phénomène climatique le plus puissant connu par les scientifiques. Les variations maximales des éléments météorologiques (exception faite des tornades et trombes marines) ont pu y être observées : variation de pression de 45 hPa en 20 minutes, pression minimale de 867 hPa (Philippines)<sup>(3)</sup>, précipitations de 1 340 mm en 12 h (Réunion), rafales de vent atteignant 360 km/h.

Pour qu'un cyclone se développe, la température de l'océan doit être **supérieure à 26°C dans les 60 premiers mètres de profondeur**. Une température élevée permet une évaporation intense et des transferts d'humidité de l'océan vers l'atmosphère. Ce transfert est à son maximum à la fin de l'été lorsque les eaux de surface atteignent 28 à 29°C. Ce besoin en eau chaude explique qu'il ne se forme généralement pas de cyclone en Atlantique sud ainsi que dans le Pacifique sud-est (où les eaux sont relativement froides) et qu'ils s'affaiblissent rapidement en pénétrant à l'intérieur des terres.

La saison cyclonique s'étend habituellement de juin à octobre aux Antilles et de novembre à avril dans l'hémisphère sud (Mayotte, Nouvelle Calédonie, Polynésie Française, La Réunion, Wallis et Futuna).

L'intensité d'un cyclone est déterminée par la force du vent. Lorsque la vitesse du vent de la perturbation dépasse les 63 km/h, le centre météorologique responsable de la zone concernée lui attribue un prénom qui sera utilisé dans les bulletins météorologiques.

### La classification des cyclones

Les cyclones sont classés en fonction de l'intensité des vents maximums qu'ils engendrent. C'est le paramètre le plus facile à estimer et qui caractérise bien les destructions potentielles. L'Organisation météorologique mondiale (OMM) a ainsi défini les trois stades suivants, en fonction des vitesses du vent maximum soutenu :

- **dépression tropicale ou sub-tropicale** lorsque ce vent ne dépasse pas 63 km/h (force 7 de l'échelle de Beaufort) ;
- **tempête tropicale ou sub-tropicale** lorsque ce vent est compris entre 63 km/h (force 7) et 117 km/h (force 11) ;
- **cyclone tropical** lorsque ce vent dépasse 117 km/h (force 12). C'est à ce stade que se forme l'œil.

Deux échelles de classification existent, en fonction de la valeur minimale de la pression au centre de la dépression et de la vitesse des vents :

- l'échelle de Saffir-Simpson, utilisée principalement dans l'océan Atlantique nord et dans l'océan Pacifique nord-est, établit cinq classes.

Classification	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 5 (supercyclone)
Pression hPa	Plus de 980	965 à 979	945 à 964	920 à 944	Moins de 920
Vent maximal soutenu sur 1min, en km/h	118 à 153	154 à 177	178 à 209	210 à 249	Plus de 249
Dégâts causés	Minimes	Modérés	Intenses	Extrêmes	Catastrophiques

Source : Les cyclones – dossier d'information, MEDD

- l'échelle de Dvorak relie un chiffre de 0 à 8 à une valeur de vent maximal soutenu et correspondant à une pression centrale estimée dans les bassins océaniques de l'Atlantique et du Pacifique nord-ouest.

Niveau	Vent maximal sur 10 min			Pression centrale (hPa)	
	m/s	Nœuds	km/h	Atlantique	Pacifique
1					