

Ce livret a été élaboré pour toutes les personnes qui souhaitent avant ou pendant la saison cyclonique s'informer, se prémunir et se protéger

Pour plus d'infos
consulter le site
www.cyclonextreme.com

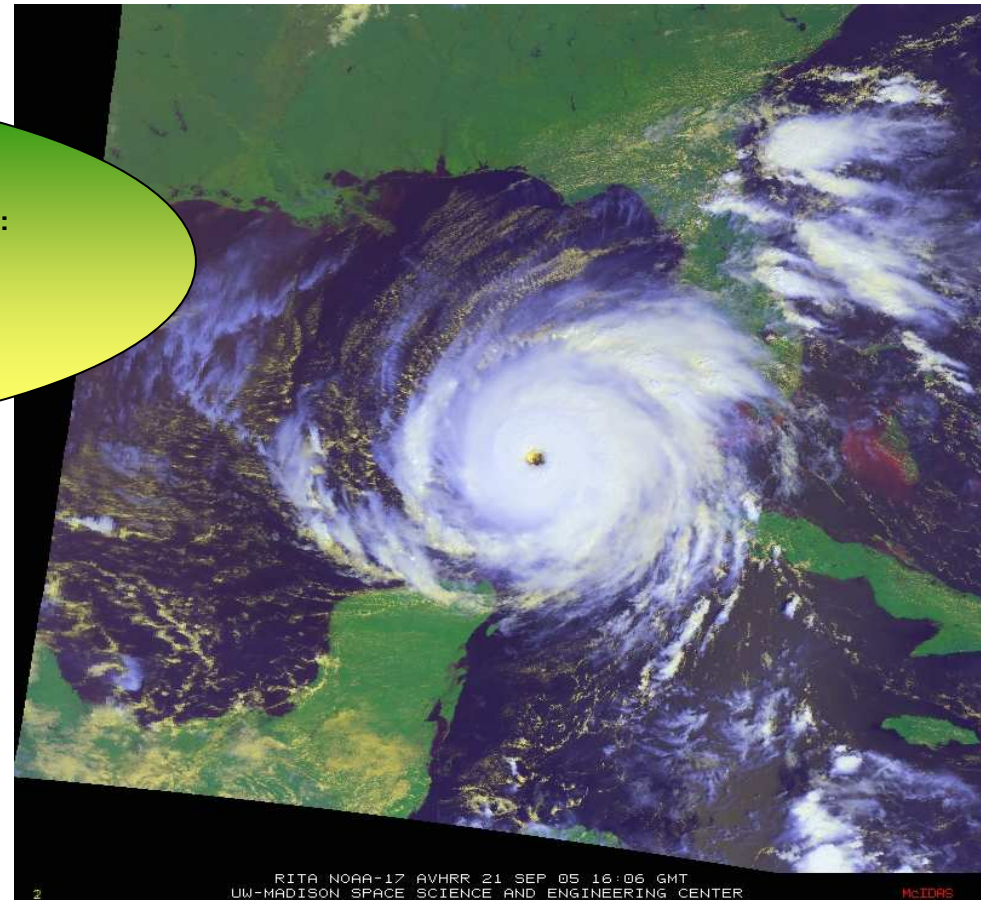


Copyright 2009 CycloneXtrême
Conception & Réalisation : Eric ZUCCHI

En météorologie un système tropical est un type de dépression qui prend forme dans les océans de la zone intertropicale

- Ce phénomène naturel est connu sous divers noms à travers le monde
- l'Atlantique Nord, les Caraïbes et le Pacifique Nord-Est :
l'ouragan
 - le Pacifique Nord-Ouest :
le typhon
 - l'Océan Indien, l'Australie et le Pacifique Sud :
le cyclone

Le cyclone, ouragan ou typhon est un phénomène naturel dangereux, responsable en moyenne chaque année du décès de quelques 20 000 personnes et d'énormes dégâts matériels

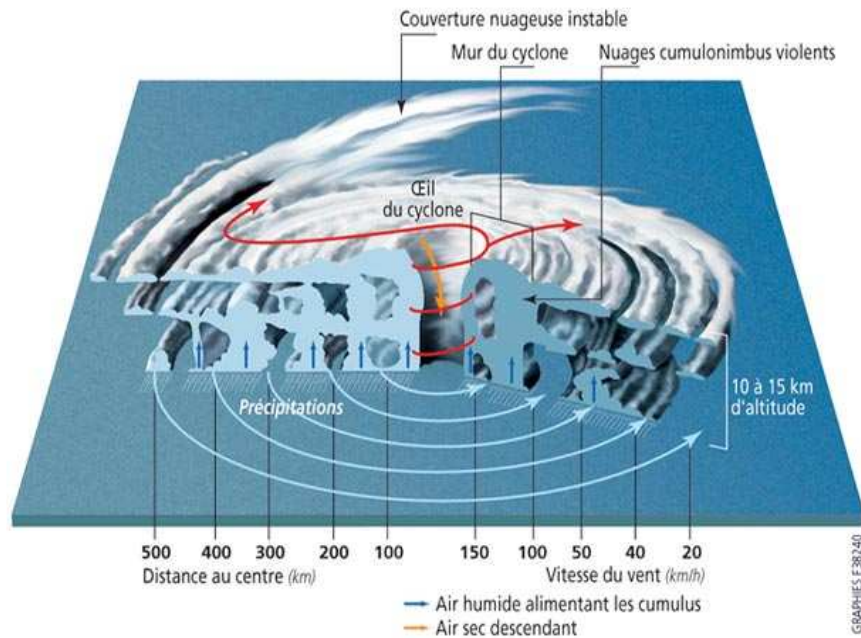


La plupart des océans tropicaux du globe sont affectés par des cyclone, ouragan, typhon, tempête ou dépression tropicale

Chaque année, on dénombre environ de 80 à 90 systèmes tropicaux dont au moins la moitié atteignent le stade majeur de cyclone, ouragan ou typhon

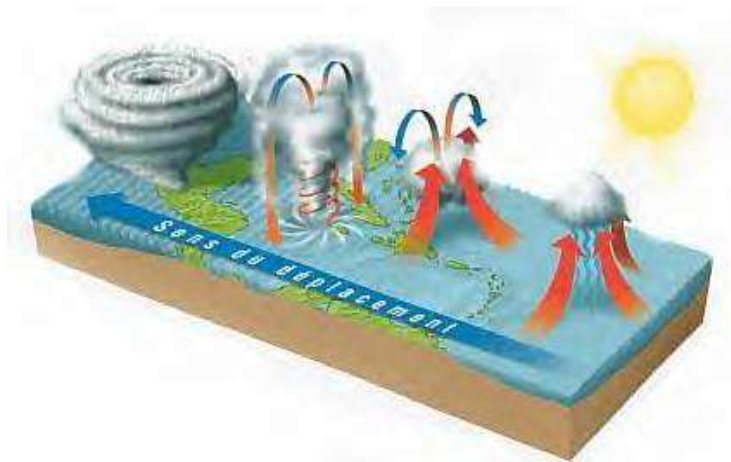
Les systèmes cycloniques sont 2 fois plus nombreux dans l'Hémisphère Nord que dans l'Hémisphère Sud

Structurellement un système tropical est une large zone de nuages en rotation accompagnée de vents et de pluies qui naît sous l'influence de fortes chaleurs combinées aux eaux très chaudes des latitudes tropicales C'est une énorme masse nuageuse d'un diamètre moyen de 500 km parfois jusqu'à 1000 km dont la hauteur peut dépasser 15 kilomètres



Partant du centre vers l'extérieur du phénomène on rencontre successivement :

- l'œil,
d'un diamètre de 30 à 60 km en moyenne, au sein duquel le vent est faible, le ciel plus ou moins dégagé, la pression atmosphérique très basse
- le mur de l'œil,
zone nuageuse annulaire partant du voisinage du sol jusqu'au sommet constituée de nuages très épais donnant des précipitations orageuses et des rafales de vent extrêmement violentes jusqu'à 300 km/h c'est la zone la plus destructrice
- les bandes spiralées,
qui sont des lignes de grains s'enroulant en spirales autour du centre on y rencontre toute sorte de nuages



Un système cyclonique se forme toujours en mer

Ainsi il naît sur l'océan près de l'équateur lorsque certaines conditions sont réunies : température de la surface de l'eau > à 26°C sur 50 m de profondeur, ZCIT, divergence des vents en altitude, pas de cisaillement des vents en basse altitude,....

Si ces conditions ne sont pas ou plus réunies le système meurt

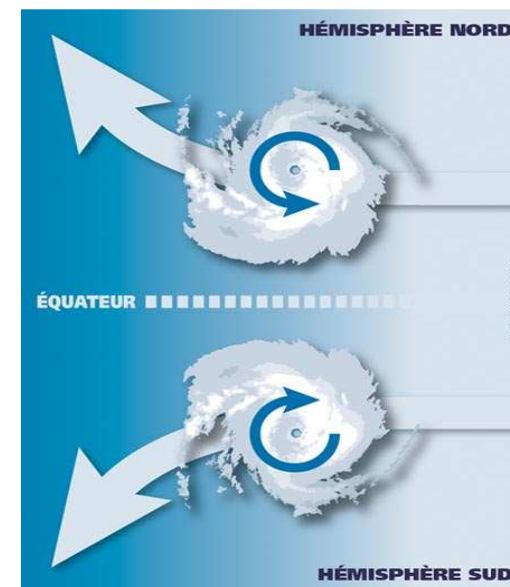
Une ascendance d'air humide et chaud (> à 26,5C) qui provoque une baisse de pression en bas, vers la surface de la mer et une hausse de pression à haute altitude au niveau des sommets des nuages les plus développés (vers la tropopause) c'est la naissance d'une dépression qui ne se creuse que si après en altitude les particules d'air qui montent et affluent peuvent s'échapper permettant ainsi au système de s'entretenir de manière quasi autonome

Ainsi dans d'un système cyclonique on distingue 2 mouvements :

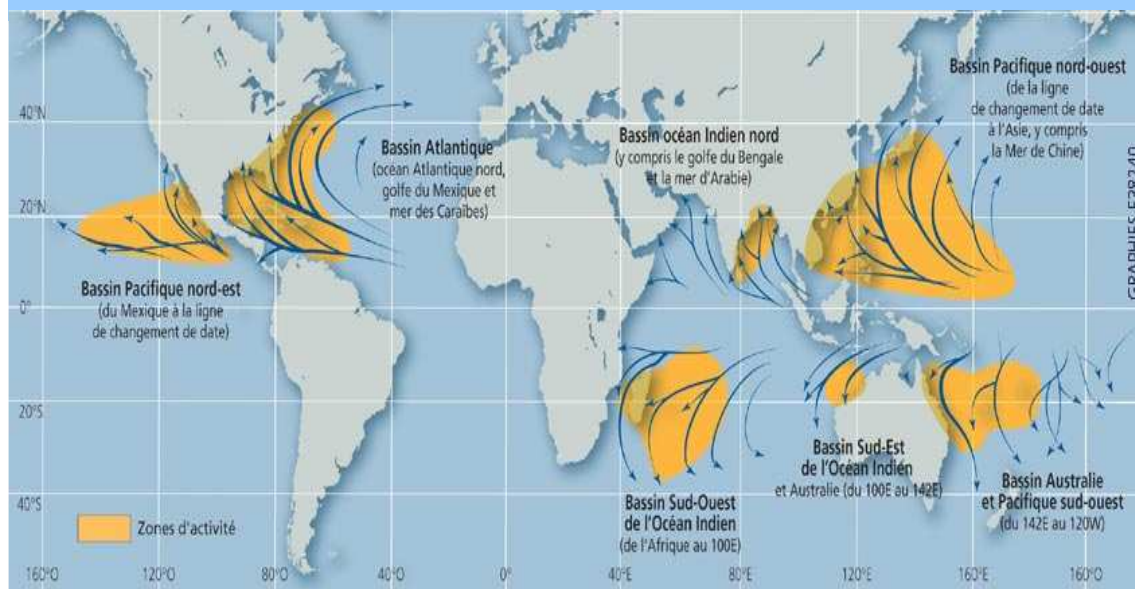
- un mouvement de rotation des vents autour du centre, sous la force de Coriolis cette masse va se mettre à tourner :
 - dans le sens contraire des aiguilles d'une montre dans l'hémisphère Nord
 - dans le sens des aiguilles d'une montre dans l'hémisphère Sud
- un mouvement de translation du centre beaucoup plus lent que le précédent (vitesse de 0 à 25 km/h)

Ainsi le système se déplace comme une toupie et celui-ci est lié à la rotation de la Terre

Sa tendance générale qu'on soit dans un hémisphère ou un autre est de s'éloigner de l'équateur sauf quelques exceptions



Les 2 Hémisphères sont ainsi concernés par les cyclones, ouragans et typhons qui sont répartis sur 7 bassins océaniques qui sont gérées par 11 centres météo spécialisés :



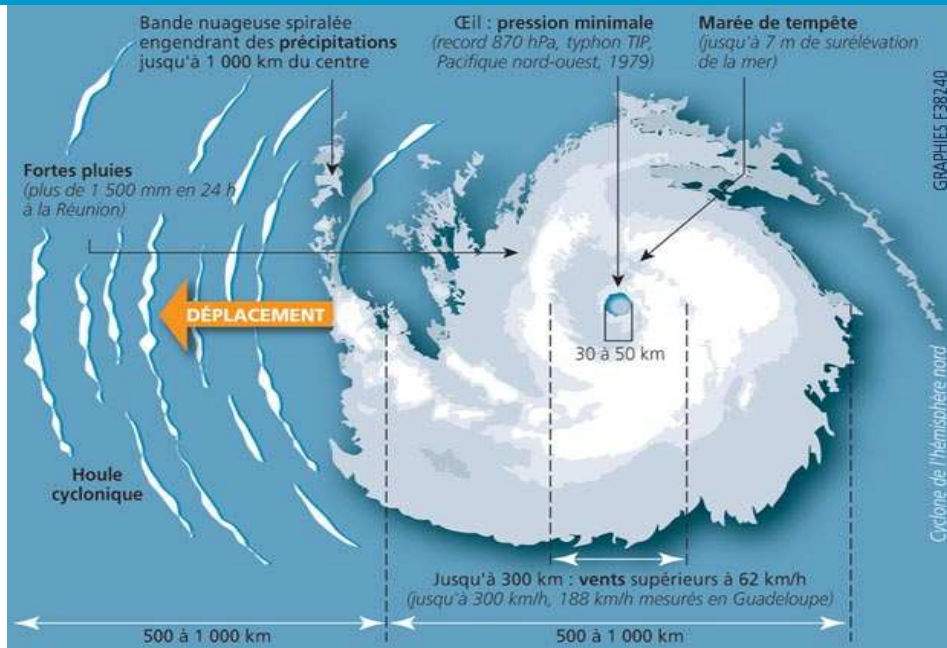
Les centres météorologiques régionaux spécialisés (RSMC) :

- 2 - **RSMC Miami** : le **National Hurricane Center (N.H.C)** s'occupe du bassin Atlantique (avec Mer des Caraïbes & Golfe du Mexique) et du bassin Pacifique Nord-Est à l'est du 140°W
- 1 - **RSMC Honolulu (iles Hawaï)** : le **Central Pacific Hurricane Center (C.P.H.C)** a en charge le bassin Pacifique médian ou central de 140°W à 180°W
- 5 - **RSMC Tokyo** : le **Japanese Meteorological Agency (J.M.A)** surveillant les typhons du bassin Pacifique Nord-Ouest de la péninsule de Malay à partir 180°E
- 7 - **RSMC Nadi (Iles Fidji)** : le **Meteorological Service Fidji** couvre une partie du bassin Pacifique Sud à l'Est de 160°E et Nord de 25°S
- 4 - **RSMC New Dehli** : l'**Indian Meteorological Department (I.M.D.)** s'occupe du bassin Océan Indien Nord (Baie du Bengale et Mer d'Arabie)
- 3 - **RSMC La Réunion** : **Météo France (M.F.)** gérant le bassin l'Océan Indien Sud-Ouest de la Côte Afrique à 90°E

Les centres d'avertissement des cyclones tropicaux (TCWC) :

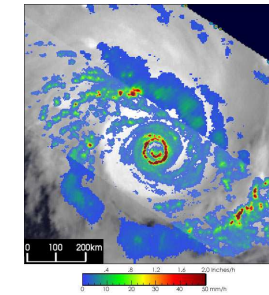
- 6 & 7 - **TCWC Darwin, TCWC Perth, TCWC Brisbane, TCWC Port Moresby** : l'**Australian Bureau of Meteorology (B.O.M)** s'occupant du bassin Pacifique Sud-Ouest et du bassin Océan Indien Sud-Est
- 7 - **TCWC Wellington** : le **Meteorological Service New Zealand** couvre une partie du bassin Océan Pacifique Sud à l'Est de 160°E et Sud de 25°S

Les effets directs d'un cyclone : le vent, la pluie, la houle cyclonique et la marée de tempête



La pluie

En ce qui concerne les quantités de pluies générées par un cyclone il n'y a pas de règle
Certains cyclones de forte intensité sont plutôt sec alors que d'autres considérés comme moins intense provoquent inondations et glissements de terrain meurtrier
Souvent les conditions locales (relief montagneux, vitesse de déplacement du cyclone) jouent de façon importante



Un exemple le cyclone Hyacinthe à la Réunion en janvier 1981 : les pluies ont duré plus de 10 jours engendrant jusqu'à 5181 mm de pluie à certains endroits soit 5 mètres d'eau

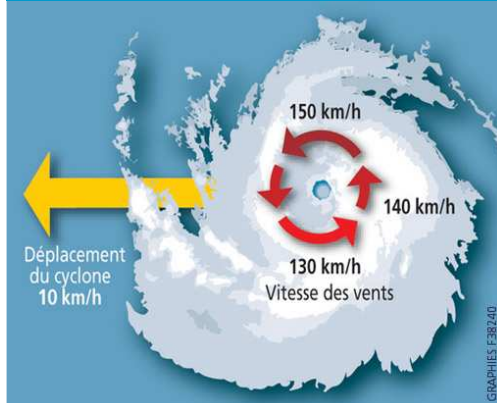
Le vent, dans un cyclone le vent augmente de la périphérie vers le centre Il est généralement plus fort :

- situé à gauche de la trajectoire dans l'hémisphère sud
- et à droite dans l'hémisphère Nord,

c'est le demi cercle dangereux à contrario on a le demi-cercle maniable

Par ailleurs le vent s'accompagne de rafales atteignant des valeurs supérieures de 50% au vent moyen

Le passage de l'oeil sur une zone constitue le phénomène le plus dangereux car le vent augmente de façon quasi exponentielle à l'approche de l'oeil puis se calme temporairement lorsque l'oeil est sur la région avant de reprendre violemment mais de direction opposée



La houle est un ensemble de vagues enclenchées sur des dizaines voire des centaines de kilomètre

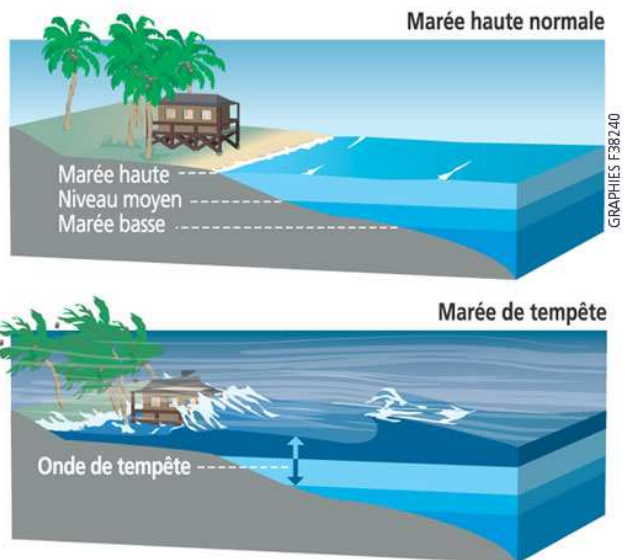
Elle est définie par sa direction et sa hauteur

La houle cyclonique se déplace souvent plus rapidement que le cyclone lui-même, jusqu'à 1000 km à l'avant et arrive donc avant la dégradation des conditions atmosphériques

Lorsque les fonds marins sont peu profonds dans une baie par exemple les vagues peuvent atteindre jusqu'à 20 mètres



La marée de tempête est une surélévation anormale du niveau moyen de la mer le long des côtes



Sur la mer le cyclone soulève une onde de tempête due à la baisse de la pression au centre

L'eau est aspirée et forme un dôme de grande amplitude qui se déplace avec le cyclone mais qui n'est pas perceptible en pleine mer

D'autre part les vents qui soufflent sur la surface de l'océan génèrent des courants marins de dérive qui entraînent une accumulation d'eau en surface dans le quadrant avant gauche du cyclone dans l'hémisphère Sud

Lorsqu'un cyclone arrive sur les côtes ce phénomène est encore amplifié sur des hauts fonds (baie ou golfe)
Il se combine aussi à la marée astronomique pour donner ce qu'on appelle la marée de tempête

Une surélévation du niveau de la mer de 5, 6 ou 7 mètre, voire 9 mètres (au Bangladesh) est possible

Ces hauteurs dépendent :

- de la topographie côtière,
- de l'angle suivant lequel le cyclone touche la terre,
- de la vitesse et du déplacement du cyclone
- ainsi que de la force du vent

Exemple : ouragan Camille en août 69 dans le delta du Mississipi où l'eau a monté brusquement de près de 8 mètres
Batiment Richelieu Manor, Mississipi : l'onde de tempête a rasé le bâtiment

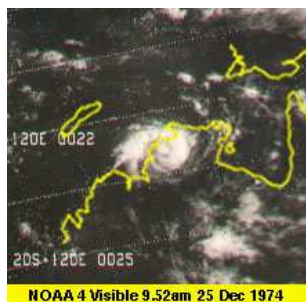


Il y a environ 90 systèmes cycloniques qui se forment chaque année sur notre planète (ayant au moins atteint le stade de tempête tropicale, vents > 63 km/h)
45 dépassent le seuil d'ouragans, de cyclones ou typhons (vents > à 117km/h)
68 % sont répertoriés dans l'hémisphère Nord et 32% dans l'hémisphère Sud

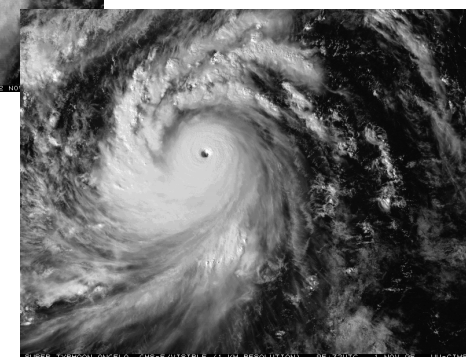
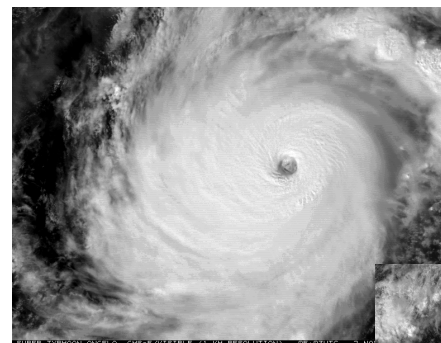


Quelques Records

Le système le plus large et le plus petit en terme de diamètre :
typhon Tip 2 000 km & Tracy 48 km



Le système le plus puissant : typhon Angela
avec une pression au centre de 860 hPa
(vents moyens de 175 knots, 325 km/h)



Le cyclone le plus meurtrier : cyclone Bohla 1970 au Bengladesh a causé
la mort de plus de 500 000 personnes

Sur les 10 cyclones mondiaux les plus meurtriers
10 se sont produits dans le golfe du Bengale
(marée de tempête exceptionnelle allant jusqu'à 13 mètres)

Le dernier en date, en 2008
le cyclone Nargis a fait 140 000 en Birmanie

Un satellite météorologique a comme mission principale de prendre des données pour la surveillance du temps et du climat de la Terre qui seront retranscrites en images

Plusieurs pays lancent et maintiennent des satellites météorologiques et tous ces satellites entourent le globe et donnent une couverture totale de l'atmosphère

Il y a 2 types de satellites :
- géostationnaires :

* situés directement au-dessus de l'équateur et à une distance de 35 880 km

* restent toujours au dessus du même point de la surface et la Terre et voient toujours la même portion du globe

- et polaire

* 14 tours de la Terre en un jour, soit un tour en 1h42

* permettent une couverture globale avec un seul satellite



Différents types d'images fournies permettent de tout révéler sur un système cyclonique

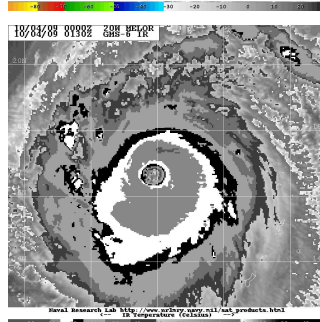
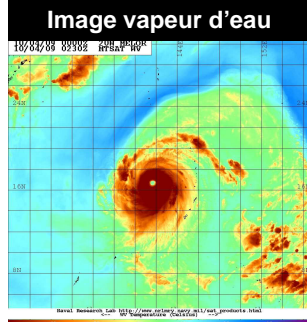
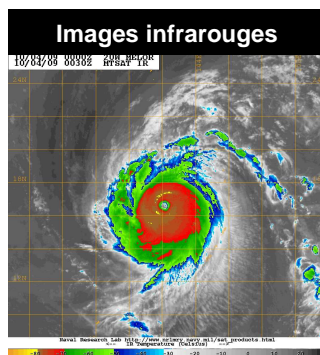
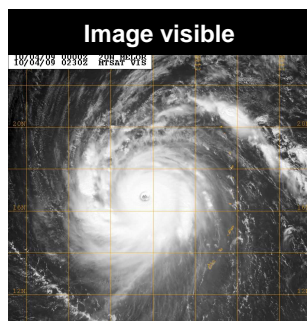
En effet auparavant (année 1960) on ne pouvait qu'utiliser **les images radars** (ex : radar Doppler) pour "situer" un système et elles ne permettaient que de voir les bandes pluvieuses des systèmes se trouvant à proximité des côtes

Les satellites géostationnaires tels que GOES & Meteosat fournissent des **images visibles** qui apportent des détails sur les nuages, **infrarouges** qui désignent les hauts nuages froids associés à la convection active près du centre permettant d'analyser l'intensité du système et **vapeur d'eau** qui représentent la quantité de vapeur d'eau

Les satellites en orbite polaire et géostationnaire tels que le TRMM, le SSM/I & TMI, le PCT ou l'AMSR-E

fournissent des **images micro-onde** (micro-wave) qui donnent des infos sur la structure du système sous les nuages, permet de révéler des yeux très petit, des bandes nuageuses intenses entourant un oeil très large ou la présence de plusieurs yeux caractéristiques d'intenses cyclones

Les images micro-onde permettent de voir à travers les nuages alors que les images visibles et infrarouges ne couvrent que les sommets des nuages



Images micro ondes (+image composite)

