

On se place dans l'hémisphère Nord, pour le Sud faut faire le poirier.

Le nom générique est TRS [Tropical Revolving Storm] tempêtes tropicales tournantes.

- Basse pression tropicale (zone de circulation cyclonique embryonnaire) [tropical low]
- Dépression tropicale [Tropical depression] : vents < force 7
- Tempête tropicale [Tropical storm] : vents force 8 à 9
- Tempête tropicale sévère [Severe Tropical Storm] : vents force 10-11
- Cyclone/Typhoon/Hurricane: vents > force 12

Enjeu et principe de fonctionnement

Transfert massif d'énergie des tropiques vers les zones tempérées par conversion de chaleur (latente) en énergie cinétique.

La vapeur d'eau extraite de l'océan s'élève, se détend, se refroidit en altitude puis se condense en nuages chargés de pluies. Cette condensation relâche dans l'atmosphère la chaleur latente de vaporisation de l'eau (2500 kJ/kg – kJ= kilo Joule) qui amplifie la baisse de pression atmosphérique.

Les 10 cm de pluie qui tombent par jour en moyenne dans un rayon de 100km autour de l'œil correspondent à $100\text{kg/m}^2 \times (10^5 \text{ m})^2$ soit 3000 Millions de Tonnes dans la journée ou bien 40 000 Tonnes à la seconde !!!

On a donc $2.5 \cdot 10^6 \text{ J/kg} * 40 \cdot 10^6 \text{ kg/s}$ soit $100 \cdot 10^{12} \text{ J/s}$ relâchés dans l'atmosphère.

J/s : c'est le Watt (non, non pas la ouate), la bête pompe donc de l'océan vers l'atmosphère l'équivalent de $100\,000 \times 1000 \text{ MW}$, en langage simplifié pour le commun des mortels l'équivalent de **100 000 tranches nucléaires de 1000 MW**, ah, c'est du lourd.

Conditions de formation

- T° de l'eau $> 26^\circ\text{C}$ sur une grande profondeur (60m). i.e. la couche d'Eckman (donc pendant l'été Boréal dans hémisphère Nord)
- Pas de Jet Stream dans la haute atmosphère (10/12km)
- Préexistence d'une perturbation vers les 5° (Nord)
 - Les avancées depuis 1995 en météorologie mettent désormais en avant le passage de la MJO [Madden Julian Oscillation] comme un des facteurs de perturbation.
 - La MJO correspond à la propagation d'une onde planétaire d'Ouest en Est selon une fréquence de 30 à 60 jours. Cette onde convective (d'échange océan/atmosphère intense, pluie etc...), originaire de l'Océan Indien, favorise l'enclenchement de mouvements tourbillonnaires de type cyclonique entre les niveaux 850 et 200mb.
 - Son déplacement est désormais relativement bien capturé par imagerie satellitaire.
 - Son intensité est minimale pendant les épisodes El Nino ou La Nina, maximale pendant les périodes neutres.

Développement général

- Sous les conditions précédentes, apparition d'une structure cyclonique entre les 3° et 7° Nord, soit marginalement au-dessus de l'équateur dans une zone chaude
Zones de cyclogénèse classiques dans l'hémisphère Nord :
 - o Marianne/Guam/Micronésie : 130° à 170° Est (plus à l'Est, les courants équatoriaux, genre Humboldt, cassent la machine)
 - o Mexique/Guatemala : 120° à 90° Ouest
 - o Atlantique : 50° à 20° Ouest
 - o Mer d'Arabie/Golfe du Bengale : 60° à 90° Est
- Le système se déplace à une vitesse de 10kts dans l'Ouest-Nord-Ouest (moyenne au 300° dans le secteur 270° à 350°)
- A un moment, lorsqu'il se trouve dans la bande de latitude comprise entre 15°N et 25°N, le système fait une pause, se recharge avant de 'recurser' c'est-à-dire mettre du Nord dans sa route tout en accélérant (pendant cette période de 'recurse', le système peut avoir un comportement erratique, j'y vais, j'y vais pas, un peu plus à gauche, à droite... c'est un peu le moment où Coriolis règle les shakras de la bête)
- Il repart alors avec une vitesse de 25kts (mais 40kts n'est pas inconnu) soit 600nm par jour au moins, une route au Nord / Nord-Est et sa force maximale.
- A l'atterrissement, gros dégâts puis dissipation car plus de chaleur à piquer (sauf si la terre en question est trop étroite)

En résumé pour le Pacifique Nord-Est :

- o Cyclogenèse 130° à 170° Est [Micronésie]
- o Déplacement Ouest-Nord-Ouest @10kts jusqu'à rentrer dans la bande 15°-20°N, soit pendant 1000 à 2000nm (compter 4 à 6 jours)
- o Pause/Recharge/Recurse [latitude Philippines/Taiwan]
- o Repart à fond Nord/Nord-Est, peut faire jusqu'à 1000nm dans la journée.
[Bing sur HongKong, Taiwan, Japon]

Anatomopathologie

Les bêtes se présentent sous la forme d'un œil de 20 à 30nm de diamètre qui fait office de cheminée, pompant l'énergie de la mer vers les hautes couches de l'atmosphère ; cet œil peut avoir une pression aussi basse que 880hPa (record). Il ne s'y passe pas grand-chose, apparence de calme plat hormis de très, très grosses vagues désordonnées mais pas de vent ou de pluie. Autour de l'œil, le mur, compact, féroce, vents, nuages, pluies diluvienennes s'enroulent dans le sens antihoraire (comme dans toute bonne vieille dépression de l'hémisphère Nord), la proximité de l'œil concentrant la violence.

On distingue traditionnellement autour de l'œil :

- les premiers 60nm de rayon : les vents y sont supérieurs à force 10, les pluies diluviales et la pression au plus bas
- 60 à 120nm, vents force 8 à 10, pression évoluant rapidement et par à coup (à la baisse en avant de l'œil, à la hausse après)
- 120 à 200nm, vents force 6 à 7, pression évoluant régulièrement

Le vent vient d'une direction donnée à l'approche de la bête, se renforce de plus en plus jusqu'au mur, s'arrête le temps du passage de l'œil puis reprend avec une violence au moins égale dans le second mur mais d'une direction diamétralement opposée (180°) une fois l'œil passé (c'est le moment le plus dangereux car le vent rentre d'un seul coup et dans certains Super Cyclones peut atteindre 300km/h...)

Le déplacement du système conduit à lever une mer très forte (couplage de vents $> 100\text{km/h}$ et de très basse pression) en avant de l'œil qui croise avec une mer très forte de direction opposée après le passage de l'œil ; bref, le chaos.

Identification à l'ancienne

Le bon vieux baromètre est l'outil de prédilection hors moyens modernes de communication et imagerie satellitaire. En période de mousson, les pressions sont extrêmement stables et prédictibles sur les bassins Pacifiques, les isobares suivent assez fidèlement les reliefs. La pression évolue dans la journée de $+/-3\text{mb}$ autour de la moyenne avec deux maxima à 10h et 22h et deux minima à 4h et 16h.

- ⇒ Si la pression est inférieure de 3mb à la pression corrigée pour la variation diurne, quelque chose de pas net se prépare
- ⇒ Si la pression est inférieure de 5mb à la pression corrigée pour la variation diurne, une bête est à l'œuvre à environ 200nm

Changement (renforcement) de vent, apparition d'une longue houle, apparition de cirrus suivis de cumulus de mauvais augure confirment le diagnostic.

La détermination approximative de la localisation de l'œil se fait par application de la bonne vieille loi de Buys-Ballot (Hollandais qui découvrit les bases de la météorologie, i.e. le vent suit plus ou moins les isobares) ➔ face au vent réel, le centre est à $100/125^\circ$ sur la droite (dans l'hémisphère Nord). Deux observations successives à quelques heures d'intervalle permettent de trianguler le centre.

Tactiques de survie pour nous

Une fois le système et sa trajectoire identifiés (à l'ancienne ou selon les infos récupérées des centres de suivi TRS), une fois les préparatifs grosse brafougue effectués (fermer, capeler...), reste à essayer de minimiser le choc.

L'objectif est de rester en permanence à au moins 200nm du centre du système, système dont on ne connaît la position et la trajectoire qu'avec incertitude....

Le système est caractérisé par son axe de déplacement qui définit deux demi-cercles.

- Celui de gauche est appelé demi-cercle navigable car le vent y vient de tribord (le vent s'enroule antihoraire autour de l'œil). Il est donc possible pour un voilier de naviguer tribord amure (largue puis bon plein), perpendiculairement à la trajectoire présumée du système de sorte à s'éloigner le plus possible et le plus vite possible.
- Celui de droite est appelé demi-cercle dangereux car le vent venant de tribord ramène un voilier vers l'axe de la bête, l'option de naviguer bâbord amure fait foncer vers le centre, pas glop. Le quadrant avant est le plus dangereux car il expose de plein fouet à absorption par l'œil. Le quadrant arrière conduit à naviguer avec de très forts vents dans une mer confuse car croisée. L'utilisation maximale du moteur (en dépit d'une mer formée) pour s'éloigner autant que possible puis prendre la cape en espérant que l'œil ne passe pas dessus.

Suivant la position initiale du bateau par rapport à la trajectoire prévue, la tactique à mettre en œuvre correspondra à « viser l'équateur », globalement faire une boucle pour revenir Sud en laissant passer la bête.

