

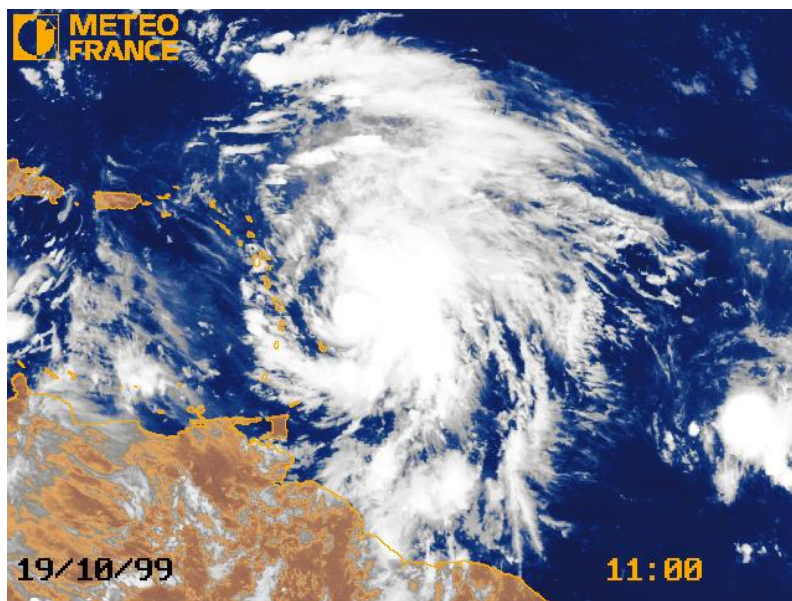
\*

**Service Régional de METEO-FRANCE en Guadeloupe**

**COMPTE RENDU METEOROLOGIQUE**

# **Passage de l'Ouragan JOSE**

**le 20 octobre 1999 sur l'archipel de la Guadeloupe**



*Rédigé par le service météorologique de Guadeloupe le 27 octobre 1999*

# - 1 - Historique (trajectoire, évolution)

## *1-1 Genèse (15 au 17 octobre)*

Une onde tropicale est suivie sur le centre Atlantique entre Afrique et Antilles dès le 15, car elle apparaît active, et semble posséder un certain potentiel de développement. Le 16, certains signes d'organisation tourbillonnaire apparaissent sur les images satellitales, mais ne se conservent pas au-delà de 12 heures. Le dimanche 17, les enroulements nuageux de basses couches sont plus nets et plus durables ; la pression est estimée à 1004/1005 hectoPascals au sein de la masse nuageuse convective. Le NHC de Miami se décide à la classer en dépression tropicale n°14 l'après-midi. Elle est alors centrée très bas en latitude vers 10°Nord/51°Ouest, à plus de 900 km au sud-est de l'île de La Barbade. Son déplacement est alors estimé à 18/19 km/h vers l'ouest.

## *1-2 Evolution, approche et passage sur les Petites Antilles (18 au 21 octobre)*

La dépression devient Tempête Tropicale le 18 au petit matin, baptisée JOSE ; son intensité monte en puissance progressivement, et 24 heures plus tard, le mardi 19 au matin, on surveille de près un Ouragan de classe 1 qui se dirige alors vers l'ouest-nord-ouest. Sa remontée inéluctable vers le nord-ouest est alors assez prononcée, plus que les modèles de prévision de trajectoire du NHC de Miami ne l'avaient indiqué durant les 36 premières heures de sa vie. Ainsi, il apparaît que, de façon assez classique pour un cyclone d'origine " barbadienne ", son développement est plus rapide que la moyenne, et sa trajectoire plus nord-ouest que ouest.

*Les îles situées entre La Dominique et le nord des Petites Antilles deviennent alors vraiment exposées. Les prévisions de trajectoire, après avoir indiqué une menace pour la Martinique, sont corrigées en anticipant alors pour un passage à proximité immédiate de la Guadeloupe, puis au-delà vers les Iles Vierges et Porto Rico.*

Le 19 en fin de journée, l'ouragan, qui se déplace toujours à un peu moins de 20 km/h, est toujours de classe 1 et un œil est détecté par les avions de reconnaissance de l'US Air Force missionnés par le NHC de Miami.

Le centre de l'ouragan va passer en 2ème partie de nuit du 19 au 20 à moins de 30 km à l'est de la Désirade, puis à 35 km au nord-est de la pointe nord de la Grande-Terre de Guadeloupe le 20 au matin. Il atteint alors l'intensité de la **classe 2** de l'échelle des ouragans de Saffir et Simpson.

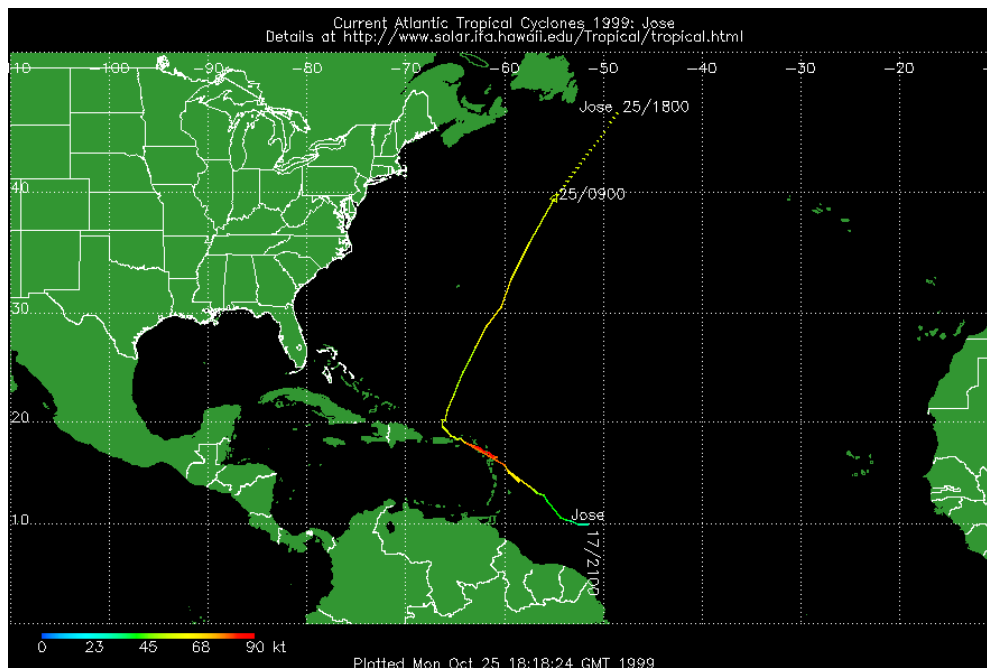
Il traverse Antigua puis menace directement Saint-Barthélemy et Saint-Martin. Le centre passe à 20 km environ au sud-est de ces 2 îles en début de nuit du 20 au 21, la bordure de l'œil les touchant temporairement. JOSE s'affaiblit très sensiblement durant la nuit, et n'est plus qu'une tempête tropicale quand il passe sur les Iles Vierges (Tortola, St-Thomas).

Il passe à 200 km au nord de Porto Rico le 21 en soirée, ralentit, infléchit sa trajectoire vers le nord et nord-est et s'éloigne au nord de l'arc antillais. Il accélère, passe à plus de 500 km à l'est de l'archipel des Bermudes, redevient pendant une douzaine d'heures un ouragan, puis

file se fondre dans une perturbation des régions tempérées, ses caractéristiques de cyclone tropical étant perdues le 25 au matin au nord du 40°Nord.

A noter que c'est **la 1<sup>ère</sup> fois** dans le siècle (en fait ce ne fut jamais rapporté non plus avant selon les témoignages d'époque qui ont permis de reconstituer l'histoire cyclonique des territoires antillais) qu'un **ouragan traverse l'archipel des Petites Antilles après le 15 octobre** : c'est donc une première pour JOSE !

#### Trajectoire du cyclone JOSE du 18 au 22 octobre 1999



## - 2 - Prévisions et Alertes

### 2-1 Qualités des prévisions de trajectoires

- **Américain (NHC/TPC Miami)** : les prévisions du **18** (réseau de 00 à 18 UTC soit 4 " runs " successifs par jour) ne furent pas bonnes. Dans un premier temps, le cyclone devait passer au sud de Saint-Vincent, au niveau des Grenadines (00 et 06 UTC), puis les prévisions de 12 et 18 UTC " rectifiaient " le tir en faisant remonter la trajectoire prévue, d'abord au niveau de Sainte-Lucie, puis de la Martinique. La trajectoire observée étant globalement au nord des prévisions, les " official forecast " du NHC ont rattrapé ce " biais " le lendemain **19**, avec des prévisions globalement meilleures, mais avec un passage anticipé sur le nord de la Dominique ou sud Guadeloupe, erreur de 100 km environ à 24 heures d'échéance. Plus loin, les prévisions ont maintenu longtemps un passage à plus de 100 ou 120 km au sud de St-Barth' et St-Martin, alors qu'en réalité le cyclone est passé à moins de 30 km au sud.

On peut donc annoncer clairement que, comme souvent dans les cas de cyclones de type " barbadien " (EMILY99, MARILYN95, ...), les **prévisions officielles du NHC ne furent pas fameuses**, maintenant une trajectoire trop zonale, peu réaliste. D'ailleurs ce biais constaté semble être volontaire, puisque le NHC estime que la stratégie de la gestion des alertes pour les territoires antillais commande que la trajectoire la plus défavorable (donc la plus " sud ") soit plutôt choisie, pas toujours pour des raisons techniques ou scientifiques, mais pour des raisons administratives ...

- En matière de prévision d'intensité, ce fut plutôt bon avec bonne anticipation du renforcement en ouragan et même de sa classification lors du passage sur le nord des Petites Antilles (classe 2).
- **Anglais (UKMET)** : si les modèles utilisés par les américains du NHC/TPC de Miami font référence dans notre zone, on peut étudier aussi les sorties des prévisions anglaises de Bracknell, dont les sorties se font 2 fois par jour à partir de " runs " à 00 et 12 UTC. Les prévisions de trajectoire furent **nettement meilleures que celles du NHC**, avec une remontée vers le nord-ouest bien prévue dès le 18 à 00 UTC. La prévision du 18 à 12 UTC (disponible en début d'après-midi du 18) est notamment exceptionnellement bonne, **quasi-parfaite** durant sa traversée de l'arc antillais ! Les prévisions du 19 sont ensuite très voisines des prévisions du NHC, avec une tendance à une trajectoire un peu trop sud par rapport à la réalité ...
- Les prévisions d'intensité, assez sommaires dans ce modèle avec un seul qualificatif utilisé (*weak, moderate, strong, intense*), ne furent pas bonnes. Jugé *weak* ou *moderate* alors qu'il devenait ouragan puis de classe 2, on ne peut lui accorder guère de crédit ...

## **Autres éléments de prévision**

Les prévisions numériques de type global (CEP, ARPEGE, AVN ...) ont en général bien anticipé le creusement dépressionnaire de l'onde tropicale qui donnera naissance à JOSE. Le modèle américain avait notamment prévu dès le 15 un phénomène cyclonique qui menacerait le nord des Petites Antilles (cf échéance à + 4 jours du 15 à 00 UTC). Mais comme souvent, on ne sait pas vraiment quel crédit accorder à ces anticipations : il suffit de voir que ce modèle avait également fait " creuser " une dépression vers 14°N/44°W qui ne s'est pas réalisée ... En fait, on peut estimer qu'1 fois sur 2, cela se réalise, mais laquelle exactement ? ...

## **2-2 Alertes déclenchées par la Préfecture de Guadeloupe**

**PHASE de VIGILANCE** le lundi 18 octobre 1999 à 14h00

*Dès que la trajectoire a présenté une menace même lointaine pour la Guadeloupe*

### **Guadeloupe et îles proches**

**PRE-ALERTE** déclenchée le lundi 18 octobre à 18h30

*lorsque le début des conditions cycloniques fut prévu à moins de 30 heures*

**ALERTE** déclenchée le mardi 19 octobre à 18h00

*lorsque le début des conditions cycloniques fut prévu à moins de 6 heures*

**FIN d'ALERTE** décidée le mercredi 20 octobre à 06h00

*lorsqu'il fut évident que le cyclone ne sévirait plus sur la Guadeloupe*

sauf La Désirade le mercredi 20 à 12h00 (pas de message)

### **St-Barthélémy et St-Martin**

**PRE-ALERTE** déclenchée le mardi 19 octobre à 09h00

*lorsque le début des conditions cycloniques fut prévu à moins de 30 heures*

**ALERTE** déclenchée le mercredi 20 octobre à 07h00

*lorsque le début des conditions cycloniques fut prévu à moins de 6 heures*

**CONFINEMENT** mercredi 20 octobre à 16h00 (pas de message)

*lorsque le début des conditions cycloniques débuta réellement*

**Organisation des secours** le jeudi 21 octobre à 06h00 (pas de message)

*lorsque l'amélioration fut avérée au niveau des vents*

**FIN d'ALERTE** décidée le mercredi 21 octobre à 17h00

*tardive, à cause des inondations gênant les équipes de remise en état des réseaux ...*

## **- 3 - Conséquences du passage de l'ouragan JOSE sur l'archipel de la Guadeloupe**

En préalable, on pourra noter que la caractéristique de JOSE est d'avoir présenté une structure peu classique, voire atypique. Mais les exemples des cyclones des années récentes (GEORGES 98, ERIKA 97, HORTENSE 96, IRIS 95, ...) nous laissent penser que ce caractère est plutôt, après réflexion, assez typique de nombreux cyclones.

La structure de JOSE était donc du genre "**dissymétrique**", présentant un noyau de vents forts dans son quadrant Nord-Est, une forte extension de vents forts aussi dans son quadrant Sud-Est, et un quadrant Ouest ou Sud-Ouest peu venteux (cf vents faibles sur la Guadeloupe par exemple).

De même l'activité pluvieuse était concentrée dans la partie Sud-Est de l'ouragan, proche du centre (cf pluies sur les îles du nord), puis une zone pluvieuse importante et durable loin derrière dans sa " traîne " de Sud (fortes pluies durant plus de 48 heures suivant le passage du cyclone).

### **3-1 Guadeloupe et îles proches**

***Passage du centre au plus près de la Désirade vers 05h00 du matin le 20 à moins de 35 km au nord-est (bordure de l'œil à moins de 10 km), à 35/40 km de la Grande-Vigie vers 09h00 (bordure de l'œil à moins de 15 km)***

**Pression** minimale réduite au niveau de la mer :

*à la Désirade : 999,9 hectoPascals le 20 vers 06h00 du matin*

*au Raizet : 1004,6 hectoPascals à 14h23 le 20 (avec premier minimum de 1005,2 à 07h47 lors du passage au plus près du centre)*

#### **La pluie**

Pas de précipitations significatives lors du passage au plus près de l'ouragan dans la nuit du 19 au 20.

Mais les pluies ont été fortes presque 24 heures plus tard, donc assez loin du centre de JOSE, lorsqu'une des bandes pluvio-orageuses prises dans la traîne au sud du cyclone est remontée depuis Ste-Lucie et la Martinique, entretenue par la confluence entre les flux de SW côté de la Mer des Caraïbes et les flux de SE côté de l'Océan Atlantique.

Les pluies ont donc débuté plutôt en fin de journée du 20, et des valeurs souvent comprises entre 50 et 100 mm ont été recueillies sur l'ensemble des points de mesures en à peine 36 heures. Seule apparemment l'extrémité orientale de la Guadeloupe (commune de Saint-François) ainsi que l'île de la Désirade ont connu des pluies plus abondantes, voisines de 100 mm en 24 heures et de plus de 150 mm pendant l'épisode (valeurs actuellement estimées parce que fragmentaires et pas confirmées par des relevés continus durant l'épisode).

## Le vent

A la Désirade, comme probablement sur la Pointe de la Grande-Vigie (nord Grande-Terre), les valeurs enregistrées maximales furent de :

- vent moyen sur 10 minutes : 25 m/s (48 nœuds, 90 km/h) du NNE le 20 à 03h32 et du SW le 20 à 09h04 ; ce qui représente en **vent soutenu 1 minute** de **103 km/h** (si on prend le taux 1.148) ou **112 km/h** (si on prend le taux 1.25)
- rafale maximale : 34 m/s (66 nœuds, **122 km/h**) de NNE le 20 à 03h56.

A Anse-Bertrand, Port-Louis et Petit-Canal (communes du nord de la Grande-Terre), le vent soutenu a pu atteindre temporairement 65 à 75 km/h (68 km/h mesurés à Port-Louis vers 09h40), avec des rafales probables de l'ordre de 80/90 km/h

Ailleurs en Guadeloupe, ainsi que sur les Saintes et Marie-Galante, c'est surtout le vent de Sud à Sud-Ouest qui fut ressenti, alors que le centre de l'ouragan passait au nord de l'île puis s'éloignait vers Antigua. Il n'y eut pas de vent soutenu atteignant la force tempête (63 km/h), les rafales maximales étant de l'ordre de 15 à 19 m/s soit 55 à 70 km/h.

## La mer

La mer fut forte le 19 à proximité de la Guadeloupe, et notamment sur la façade atlantique et du côté de la Désirade, avec des hauteurs moyennes de vagues dépassant 2,50 m. à partir de midi. Puis elle devint rapidement grosse dans la nuit avec une hauteur caractéristique dépassant 5 mètres vers 20h00, atteignant ensuite 5,60 mètres vers 03h00 du matin. Elle fut énorme jusqu'au lever du jour près de la Désirade avec des creux moyens compris entre 5 et 6 mètres. Ce qui signifie que certaines vagues ont pu atteindre 8 mètres temporairement en cette fin de nuit du 19 au 20. Ensuite, il y eut l'amélioration et la hauteur moyenne n'a plus dépassé 3 mètres en fin de journée du 20

### **3-2 St-Barthélemy et St-Martin**

***Passage du centre au plus près de Saint-Barth' vers 21h30 le 20 au soir à moins de 20 km au sud-est (bordure nord de l'œil tangente l'île), à 25 km de Saint-Martin vers 22h30/23h00 (bordure de l'œil passe à moins de 5 km de la partie hollandaise)***

**Pression** minimale réduite au niveau de la mer à Gustavia (Saint-Barth') :

*Il a été enregistré curieusement 3 périodes d'accalmie, correspondant chacune à une baisse sensible de pression, comme si plusieurs minimums relatifs existaient près de l'œil et du centre principal*

17h44 : 1001,4 hectoPascals



19h47 : 999,6 hectoPascals, on aurait pu croire au passage de l'œil

21h06 : **993,0** hectoPascals, calme absolu, véritable passage de l'œil (proche de sa bordure nord)

### La pluie

Le cyclone JOSE va rester dans les annales et les mémoires puisque son passage a occasionné des inondations dans toutes les parties basses des îles de St-Barth' et St-Martin. Les précipitations recueillies sont en effet **exceptionnelles** et de nouveaux records de quantités de pluies pour ces 2 îles, tant sur 24 heures, que sur l'ensemble de l'épisode (48 heures environ) ont été établis.

A Saint-Barthélemy, la station météorologique de Gustavia a relevé 298 mm dans la journée du 21 et **384 mm** pour les journées du 20 et 21 réunies, 86 mm étant tombées dans la nuit du 20 au 21 lors du passage du centre cyclonique. Le total de l'épisode (60 heures) est de 420 mm.

C'est dire que les records datant de début septembre 1979 (cyclone FREDERIC) avec 266 mm en 24 heures, 317 mm en 2 jours et 400 mm en 3 jours (total de l'épisode cyclonique), sont pulvérisés.

A la Baie des Flamands, le total est même de **447mm** en moins de 48 heures !

A Saint-Martin, c'est le même constat. Une des stations de Marigot (DDE) a relevé 217 mm dans la journée du 21, ce qui donne **340 mm** depuis le 20 au soir en un peu plus de 36 heures, et **498 mm** en 48 heures (entre 18h00 le 20 et 18h00 le 22). L'ancien record pour un épisode cyclonique datait de mi-septembre 1975, lors du passage d'une dépression qui allait devenir un peu plus tard la tempête tropicale ELOISE. A Colombier, on totalise près de 500 mm en 48 heures !

***Les durées de retour théoriques de telles précipitations est de l'ordre de 100 ans, elles sont des nouveaux records.***

### Le vent

A Saint-Barthélemy, la station météorologique de Gustavia a relevé un vent de secteur Est-Nord-Est, dépassant 80 km/h vers 14h00, puis 100 km/h (avec rafales 120 km/h) vers 16h30. Le vent maximal mesuré, avant que le mât anémométrique ne se plie, fut de 151 km/h lors d'une rafale enregistrée à 20h12.

Il a dû atteindre **130/140 km/h** en valeur soutenue 1 minute à Saint-Barthélemy selon plusieurs estimations et **180/200 km/h** en rafales le 20 entre 20h15 et 20h45.

La station sur aéroport (Saint-Jean), un peu protégée des vents forts, a enregistré les valeurs maximales suivantes :

- vent moyen sur 10 minutes : 31 m/s (59 nœuds, 112 km/h) d'Est-Nord-Est le 20 à 20h30 ; ce qui représente en **vent soutenu 1 minute 129 km/h** (si on prend le taux 1.148) ou **140 km/h** (si on prend le taux 1.25)
- rafale maximale : 47 m/s (91 nœuds, **169 km/h**) d'ENE le 20 avant 21h00.

A Saint-Martin partie française, il semble (faute de capteur disponible à Grand-Case) que le vent fut un peu inférieur à ce qu'il souffla à Saint-Barth' : résultat d'un passage à peine plus éloigné au sud-est du centre, et de l'affaiblissement progressif de l'ouragan qui redevenait un ouragan de classe 1 lors du passage au large de Saint-Martin. On peut estimer alors que le vent moyen 1 minute a pu atteindre **130 km/h**, les rafales maximales de l'ordre de **150/160 km/h** (**161 km/h** enregistrés à l'aéroport de Juliana côté hollandais).

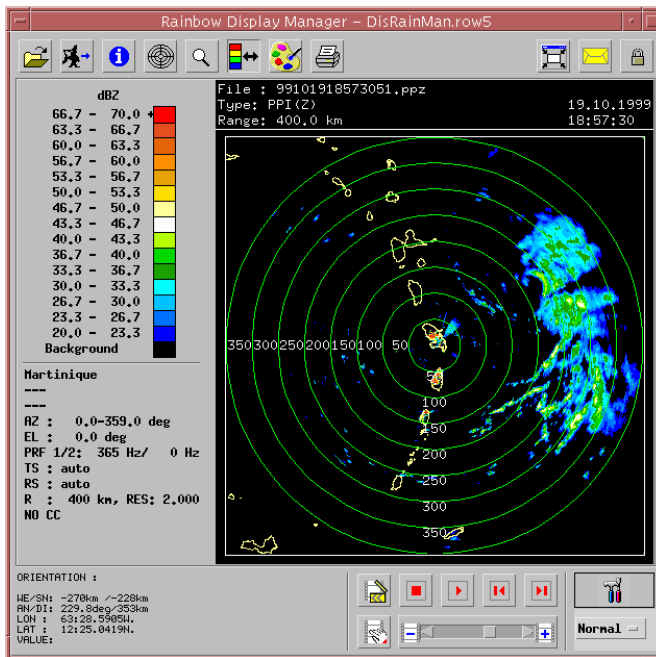
*La durée de retour théorique d'un ouragan de classe 2 (comme le fut JOSE) sur les îles du nord de la Guadeloupe est comprise entre 20 et 25 ans.*

## La mer

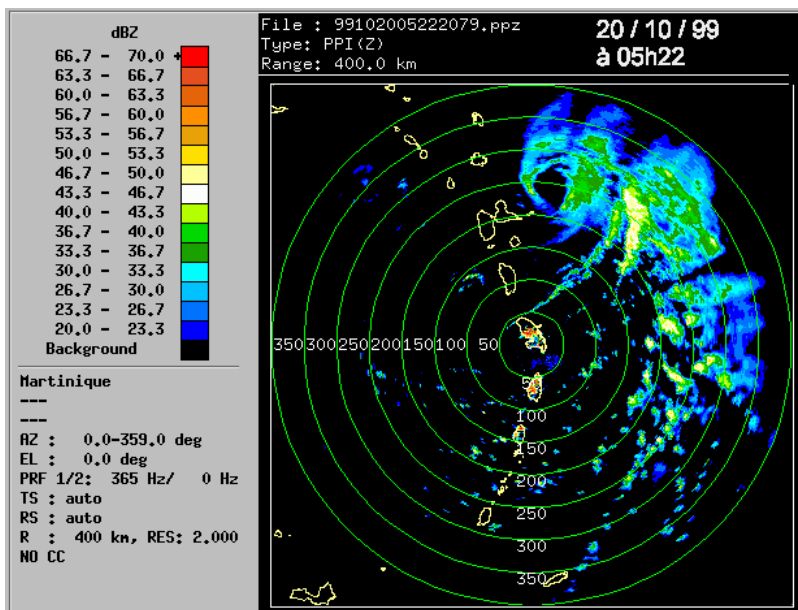
Faute de capteur de mesures à proximité, on fera confiance aux témoignages et au modèle de houle cyclonique que la division Etudes de notre direction interrégionale a mis en oeuvre lors de l'épisode JOSE. Ce modèle indiquait alors une hauteur de vagues caractéristique de l'ordre de 8 à 9 mètres, certaines vagues ayant alors pu dépasser 12 mètres.

Quant à la marée cyclonique (ou marée de tempête), le modèle donne des hauteurs de 0,90 à 1,10 mètres dans les baies exposées à l'est de Saint-Martin, à peine moins de 1 mètre sur celles de Saint-Barthélemy.

### Image du radar de Martinique du 19 octobre 1999 vers 19h00



### Image du radar de Martinique du 20 octobre 1999 vers 05h20



## - 4 - Éléments de compréhension de la trajectoire de JOSE

L'analyse du niveau de haute altitude **250 hectoPascals** (vers 10 500 m d'altitude environ) permet de comprendre la trajectoire du cyclone durant les 3 premiers jours de son existence.

Le 18 octobre, le cyclone commence à se développer passant du stade dépression à l'intensité de tempête tropicale. Son déplacement est assez mal cerné par les analystes du NHC puisqu'il sera relocalisé en milieu de journée (entre 12 et 18 UTC) grâce aux premières données de l'avion de reconnaissance lors de sa 1<sup>ère</sup> mission d'investigation du système perturbé, à peu près 130 km plus au nord que l'analyse par l'image satellitale ne l'indiquait jusqu'alors.

Les premières prévisions de trajectoire maintiennent alors un mouvement général vers l'ouest ou l'ouest-nord-ouest, en raison notamment des hautes pressions d'altitude centrées vers le 15°Nord et qui devaient " interdire " tout déplacement vers le nord-ouest.

Quand on analyse le niveau 250 hPa à 12 UTC, on constate que, malgré le tracé général de la cellule de hautes pressions (H) au nord du cyclone, une donnée isolée au large de l'île de la Barbade (données d'un avion de ligne probablement) indique un vent de SSE (20 nœuds environ), un peu négligé dans le tracé initial, mais qui laisserait penser que la cellule H est alors située plus à l'est qu'analysée, avec une dorsale en direction de l'ouest moins prononcée. Ainsi cette donnée de vent de SSE, loin d'être douteuse, doit être au contraire considérée. Elle amène à mieux comprendre pourquoi JOSE est remonté vers le Nord-Ouest au lieu de rester sur une trajectoire plus zonale.

L'analyse du niveau 250 Hpa du 19 à 00 UTC est claire : JOSE a tout loisir de remonter vers le nord-ouest, la cellule de hautes pressions restant sur son côté oriental, et la situation générale montrant un axe dépressionnaire durable et bien installé de l'ouest de la Mer des Caraïbes à la République Dominicaine et au-delà vers 25°N/55°W. Ce thalweg dirige alors des flux de SW sur une bonne partie des Antilles de Porto-Rico à la Dominique.

Le 19 à 12 UTC, évolution notable : JOSE devient ouragan et l'évacuation des particules d'air ascendantes à haute altitude au-dessus de lui commence à " fabriquer " une cellule de hautes pressions débordant à l'avant vers son côté nord-ouest. Cette tendance se confirme le 20 à 00 UTC : une cellule se détache même à l'ouest de l'arc antillais, alors que les hautes pressions principales restent à l'est, maintenant un flux de SSE soutenu qui continue de diriger JOSE dans la même trajectoire. Est-ce pour cela que JOSE est allé alors un peu plus vers le nord, évitant la Guadeloupe par l'est ? Peut-être ...

Cette configuration fait aussi penser un peu à celle de GEORGES en 1998 avec une cellule de hautes pressions en Mer des Caraïbes qui a dirigé un flux de secteur Nord sur les Petites Antilles, contribuant à son affaiblissement net et brutal en raison du cisaillement important.

Pour JOSE, rien de pareil : il faut croire que le flux de Nord à Nord-Ouest, très faible (5 nœuds environ) n'a pas suffi à cisailier le système, sa remontée lui permettant de " gagner " peu à peu de la force de Coriolis, favorisant la rotation et donc la force des vents autour du centre ... C'est une tentative d'explication ...

Enfin, la situation du 20 à 12 UTC et celle du 21 est sans ambiguïté : la cellule anticyclonique principale de haute altitude ne remonte plus et n'accompagne plus le cyclone. Elle se maintient au sud du 16/17°Nord et le cyclone est directement exposé au flux de secteur Sud-Ouest. Il est cisailé d'une part, d'où son affaiblissement brutal (ouragan classe 2 à tempête tropicale en moins de 12 heures), et sa trajectoire prend une composante nord (puis nord-est ultérieurement).

Le niveau **500 hectoPascals** (vers 5 800 m d'altitude), que certains pensent prédominant, peut être également analysé. Il n'amène en fait guère de renseignements déterminants. En effet, que dire sinon que le tracé des flux est vite influencé par la dépression qui se crée au niveau du cyclone. Et que, essayant alors de s'affranchir du cyclone lui-même et de sa circulation fermée, son environnement atmosphérique a du mal à nous faire comprendre les évolutions du système cyclonique : trajectoire vers le nord-ouest alors que la cellule de hautes pressions entre 22 et 30°Nord pourrait nous faire penser au contraire à un déplacement vers l'ouest plus net, changements d'intensité sans explication possible, ...