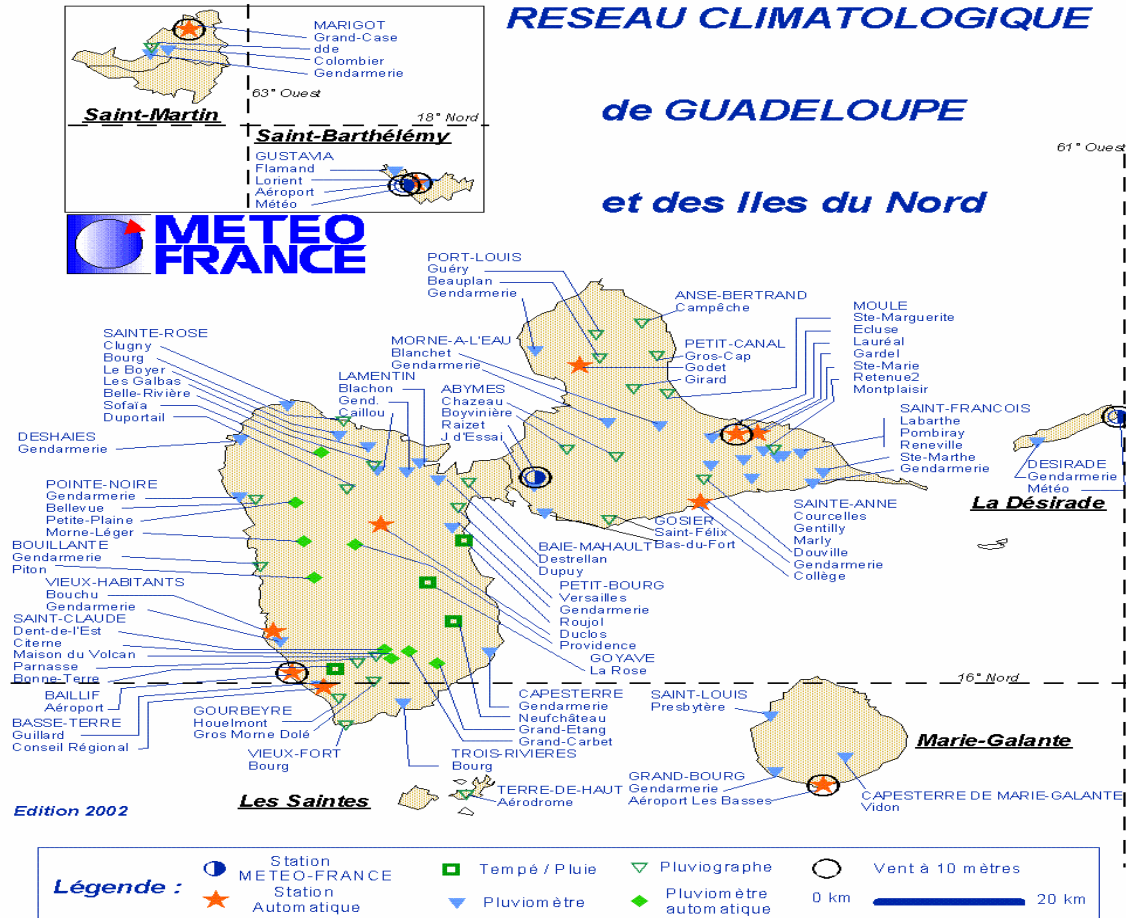


Le Changement Climatique aux Antilles : Etat et Perspectives

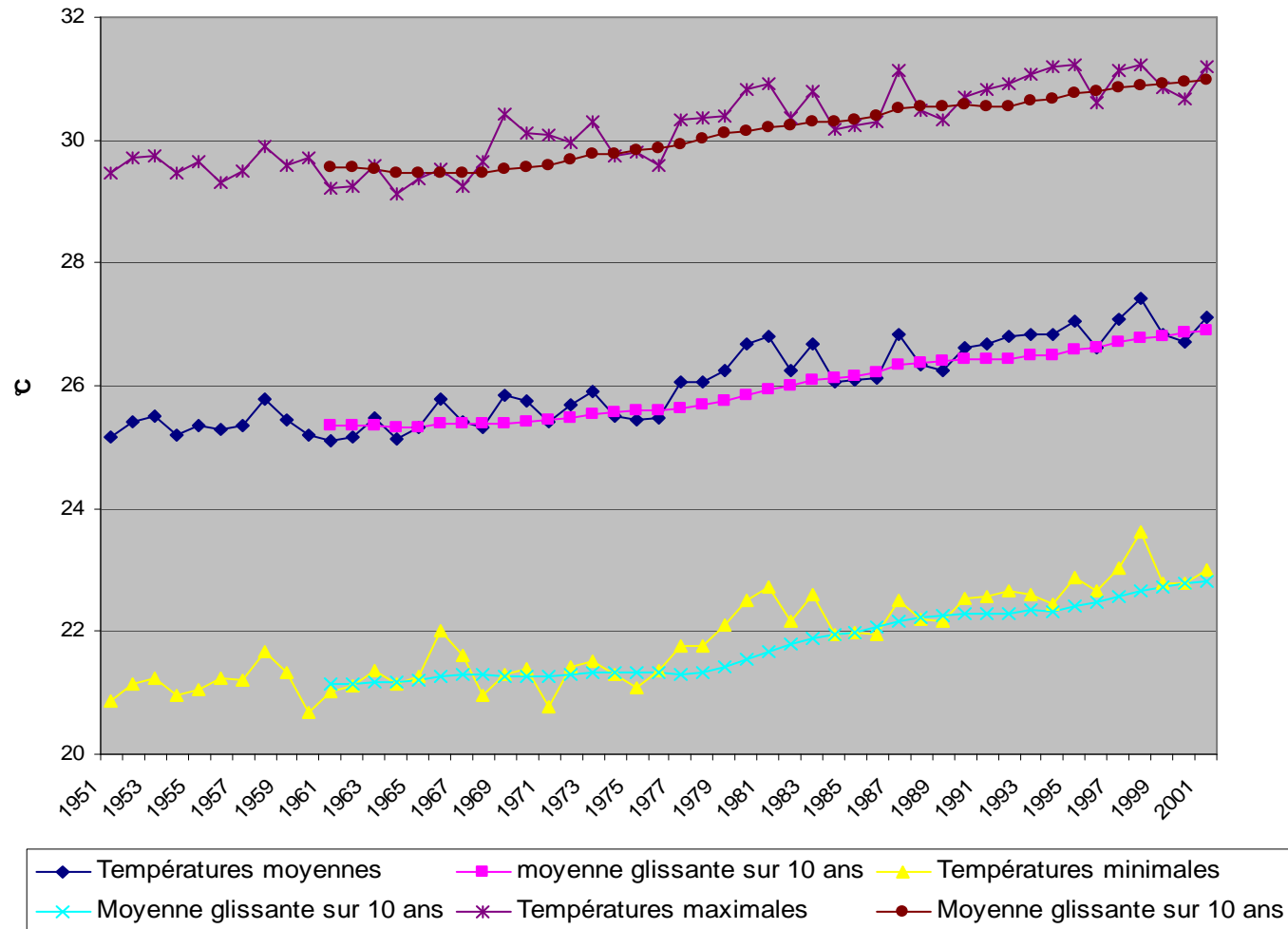
Dir AG – D Clim

Le changement climatique aux Antilles



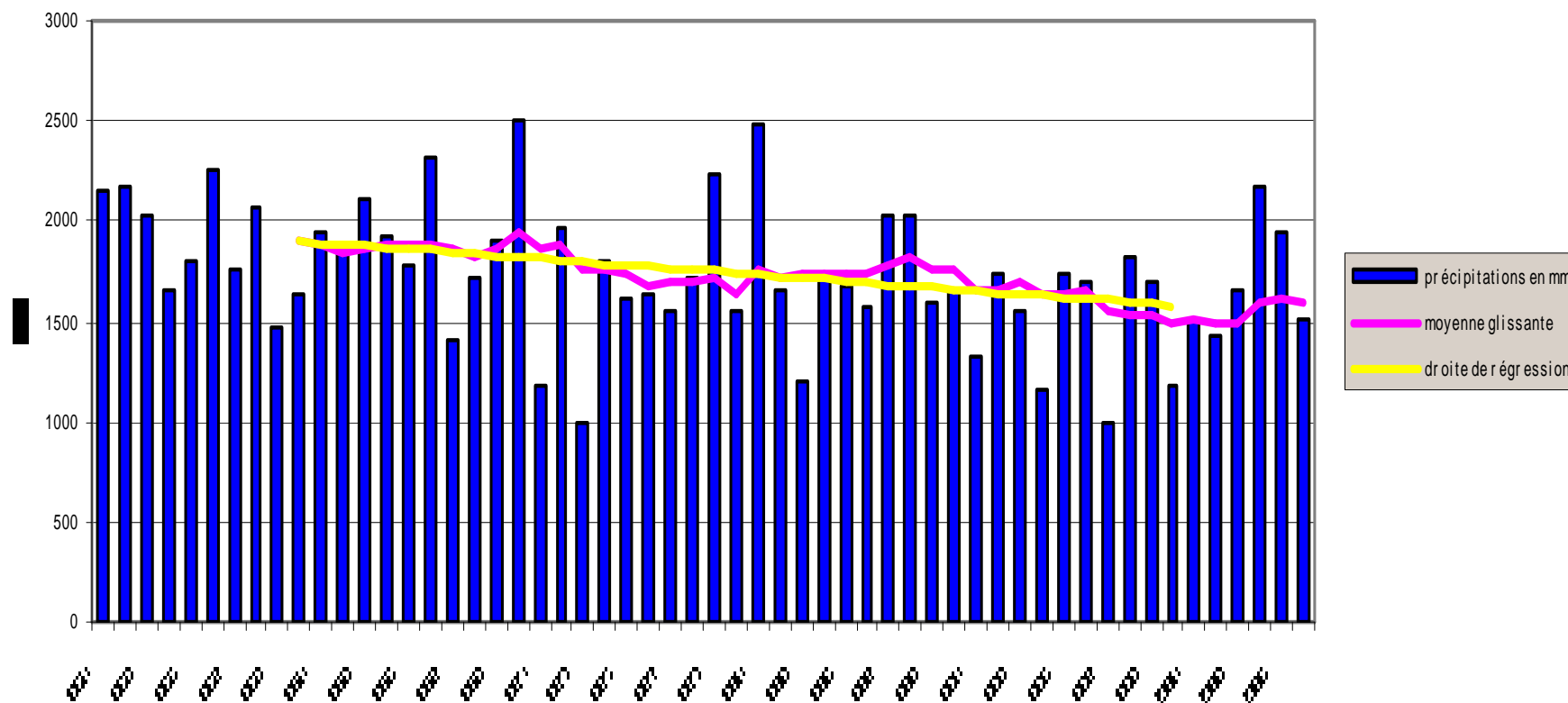
Les tendances des températures

Températures moyennes annuelles au Raizet 1951-2001



Les tendances des précipitations

Pluies annuelles au Raizet de 1951 à 2006. Moyennes glissantes sur 10 ans.



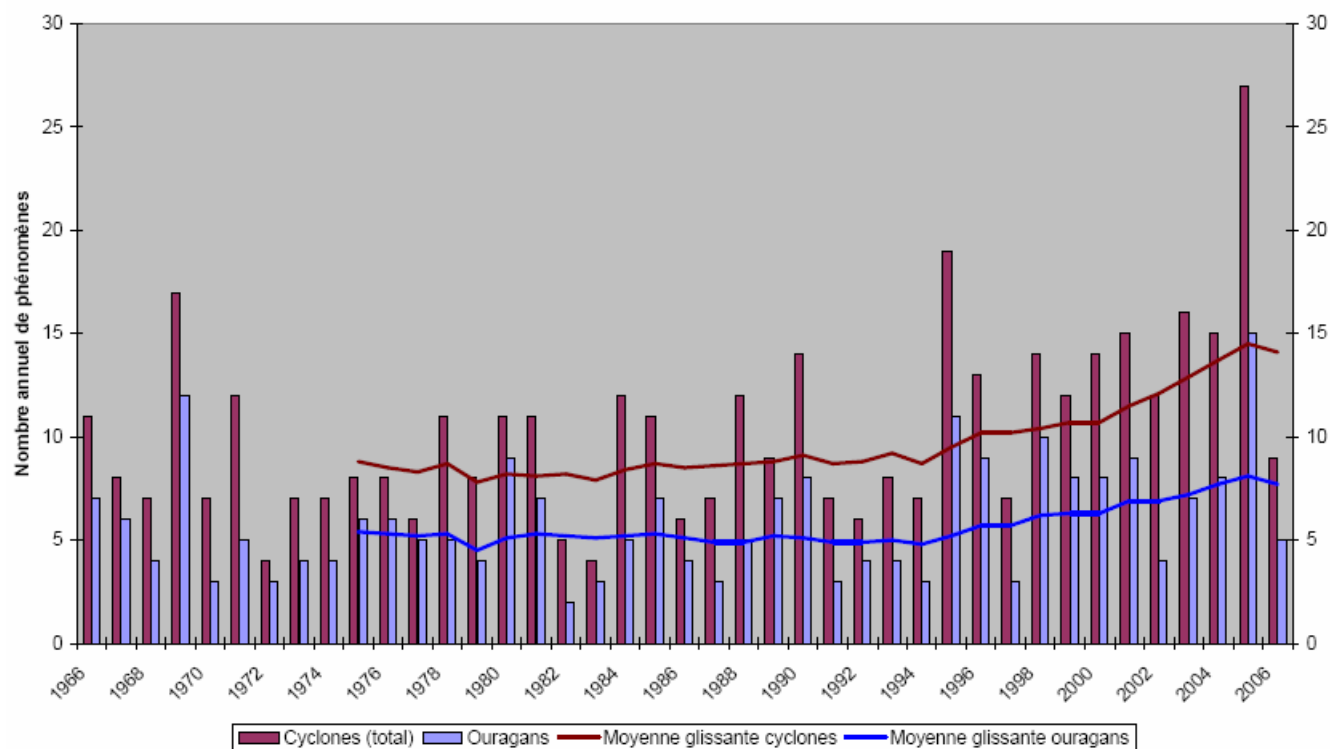
CYCLONES TROPICAUX & CHANGEMENT CLIMATIQUE

- Quelle(s) variation(s) de l'activité cyclonique dans le passé (récent) ?
 - Quelle évolution de l'activité cyclonique dans le futur (XXI^{ème} siècle) ?

Le changement climatique aux Antilles

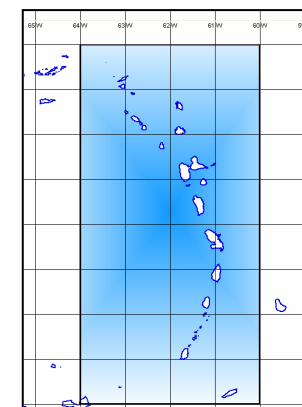
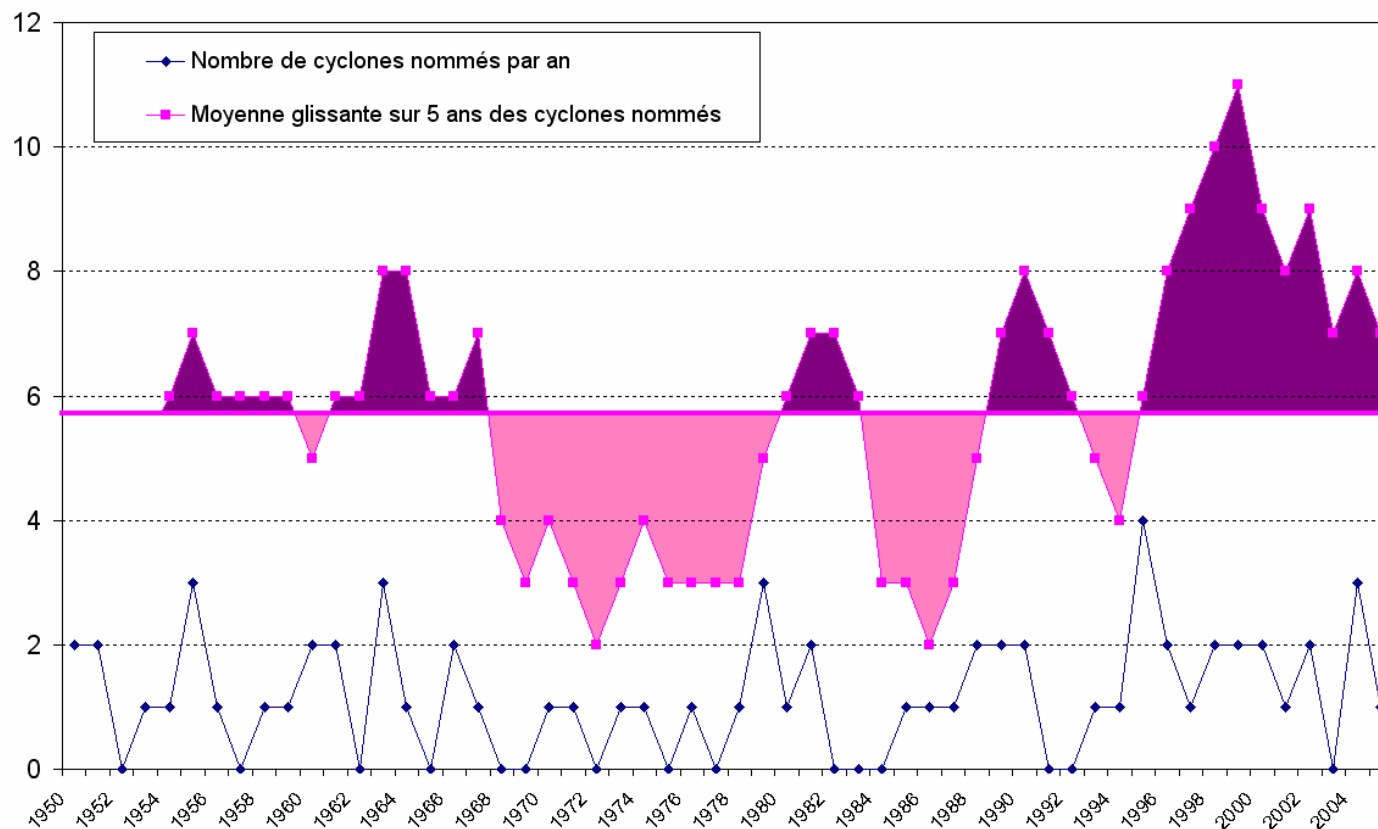
- Les tendances de l'activité cyclonique

Nombre de cyclones dans la zone de l'Atlantique et la Caraïbe de 1966 à 2006



Le changement climatique aux Antilles

■ Les tendances de l'activité cyclonique : Petites Antilles



VARIATIONS RECENTES DE L'ACTIVITE CYCLONIQUE : Le biais climatologique

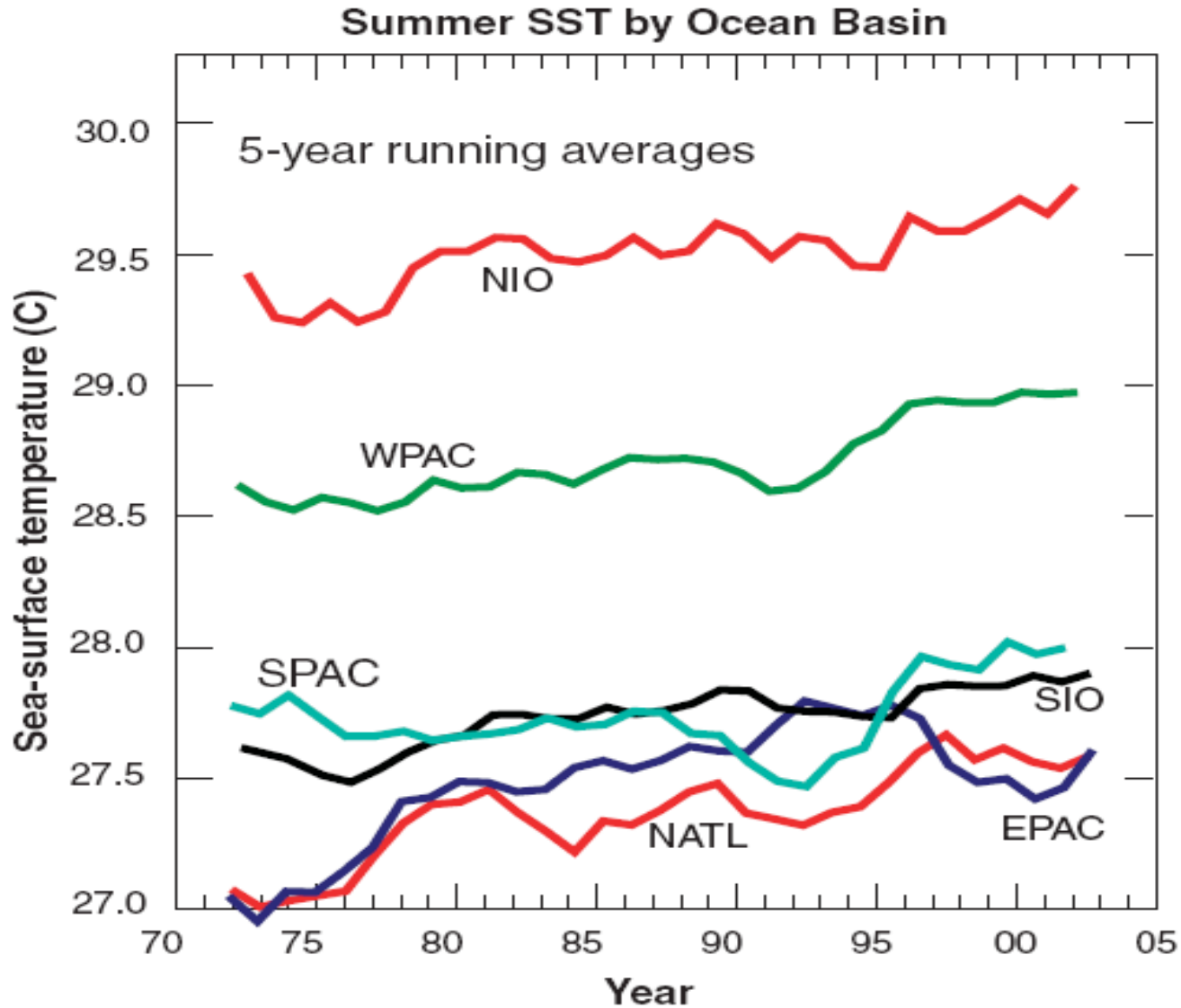
L'étude de la variabilité interannuelle à multidécennale est difficile à cause de la période relativement courte pour laquelle des données fiables sont disponibles :

- >1850 : *Observations sur terre et par des navires*
- >1945 : *Réseau de radiosondages & reconnaissances aériennes*
Atlantique N & Pacifique NW jusqu'à 1987
- >1965 : *Satellites météo. défilants VIS & IR*
- >1975 : *Satellites météo. géostationnaires VIS & IR*
- >1990 : *Satellites météo. μ -ondes, diffusiomètres, radars, ...*

!!! Nécessaire uniformisation des archives des différentes périodes et des différents bassins !!!

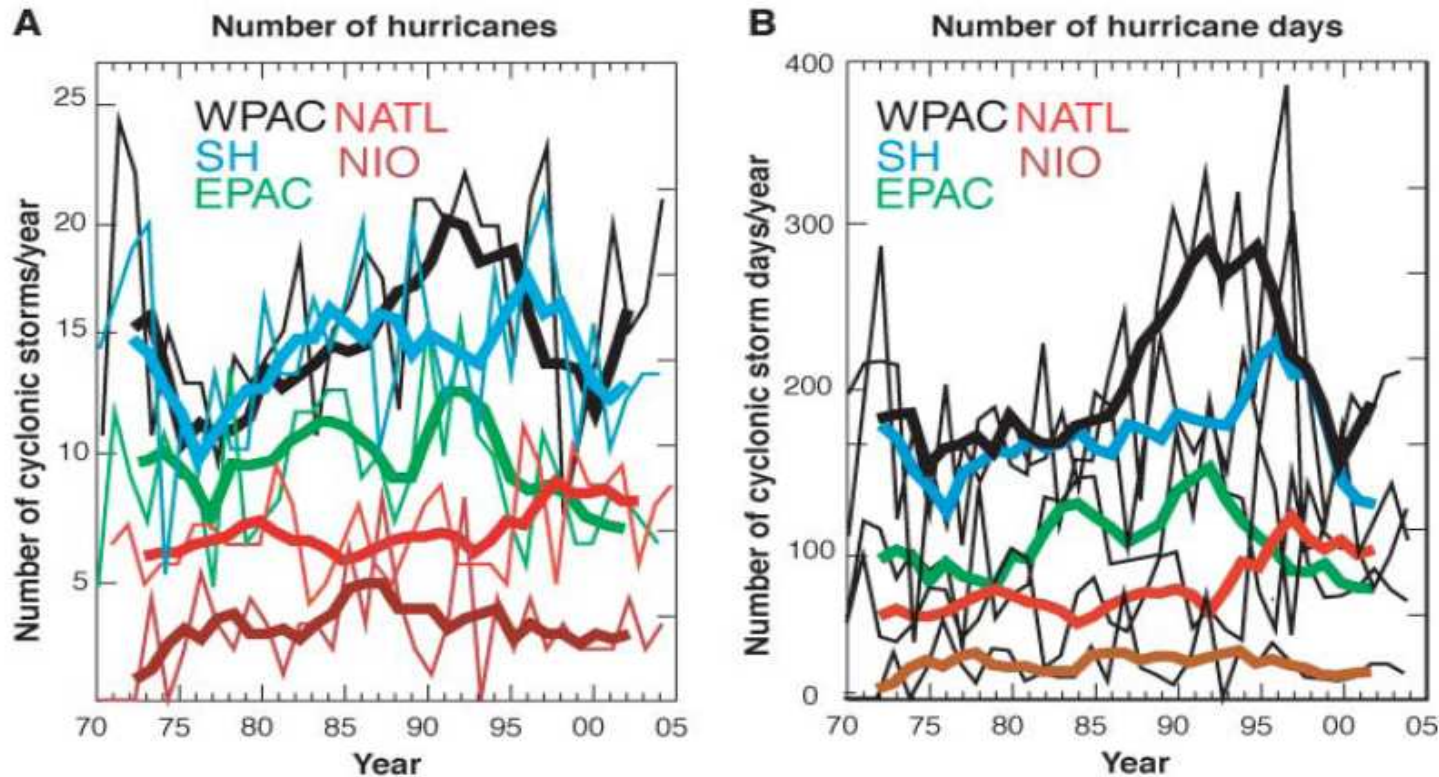
VARIATIONS RECENTES DE L'ACTIVITE CYCLONIQUE :

Evolution de la température des océans



Webster et al. (Science, 16 Sep 05)

VARIATIONS RECENTES DE L'ACTIVITE CYCLONIQUE : Activité par bassin 1970-2004



- Pour tous les bassins, à l'exception de l'**Atlantique Nord**, on ne constate pas de tendance statistiquement significative,
- mais une forte variabilité décennale.
- + *Kossin et al. (2007) : Pas d'augmentation des cyclones intenses !*

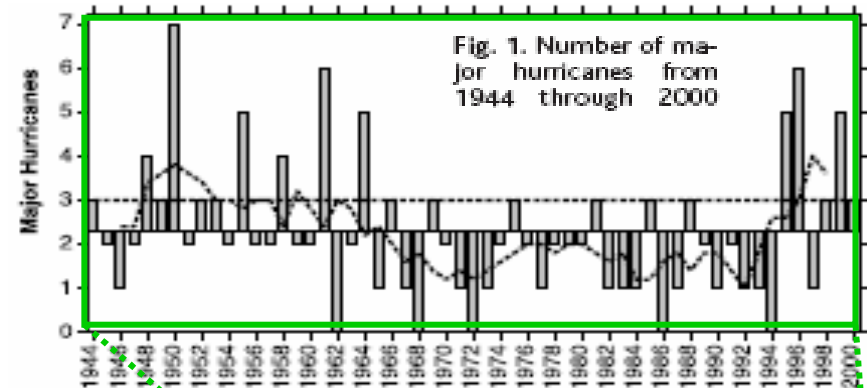
VARIATIONS RECENTES DE L'ACTIVITE CYCLONIQUE : L'Atlantique Nord depuis 1945

Goldenberg et al. (2001) :

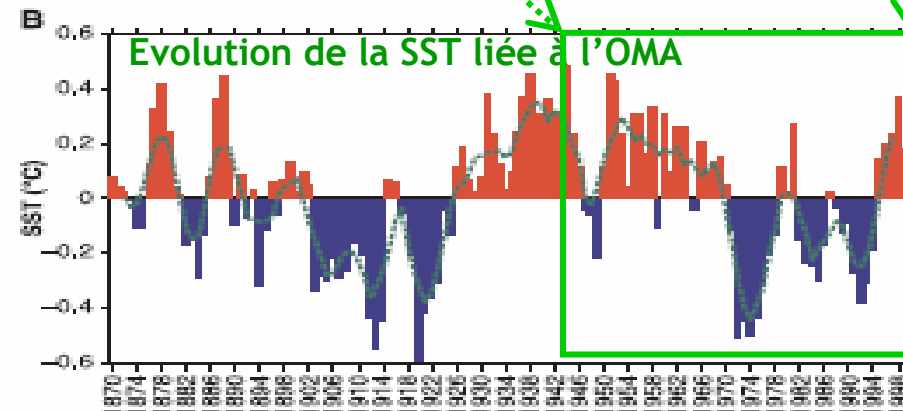
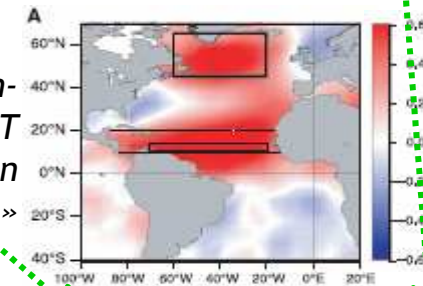
L'«Oscillation Multidécennale Atlantique» module la température de surface (SST) entre 0-30° N (où se développent les cyclones) et entre 40-70° N.

Les séries temporelles de l'OMA et des cyclones intenses sont semblables :

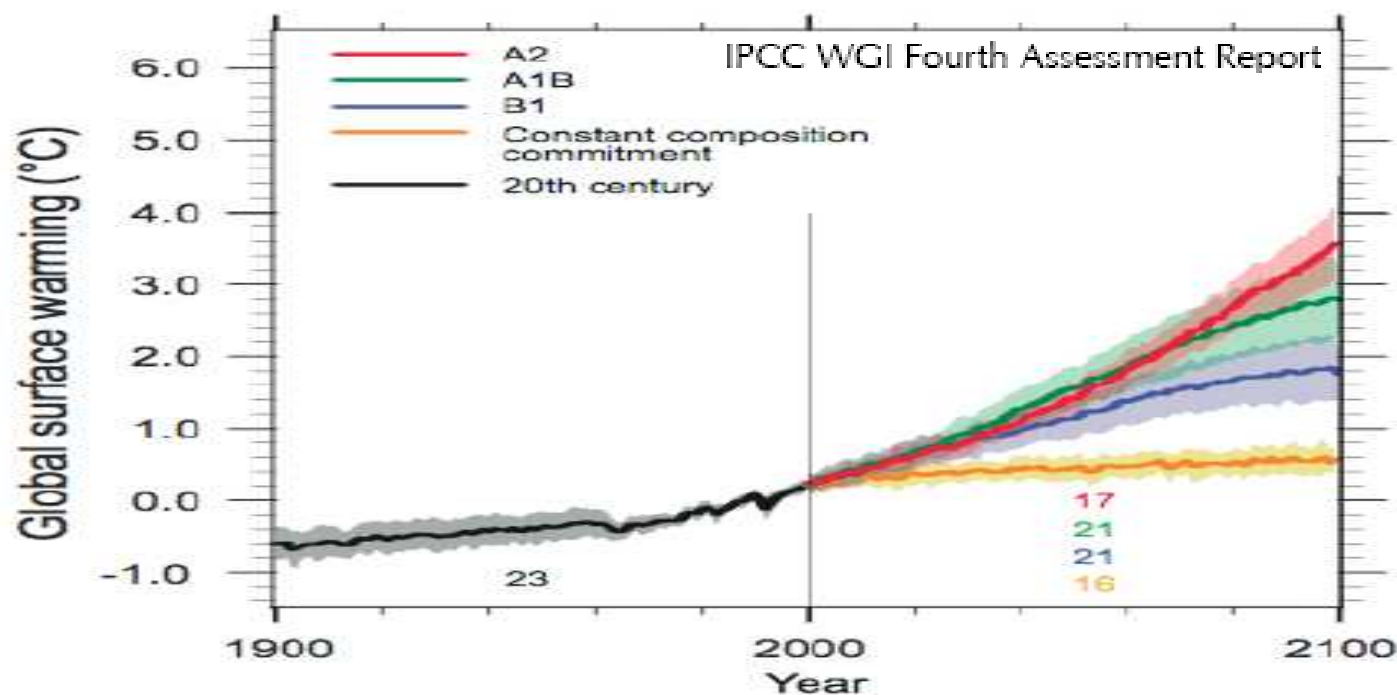
- **1945-1970** : OMA positive, forte activité cyclonique ;
- **1970-1995** : OMA négative, faible activité cyclonique ;
- **1995-présent (2020?)** : OMA positive, forte activité cyclonique ;
- + cisaillement de vent, ENSO, mousson de l'Afrique de l'Ouest, QBO, ...



Composante principale non-ENSO de la variabilité de la SST pour 1870-2000 : « Oscillation Multidécennale Atlantique »



EVOLUTION FUTURE DE L'ACTIVITE CYCLONIQUE : Un monde plus chaud, météorologiquement plus actif ?



L'augmentation de la température de surface au cours du XXI^{ème} siècle devrait se situer entre +1,5 et +4°C.

Des océans plus chauds pourraient-ils générer des cyclones tropicaux plus fréquents, plus intenses ?

EVOLUTION FUTURE DE L'ACTIVITE CYCLONIQUE

*Statement on « Tropical Cyclones and Climate Change »,
WMO/CAS Tropical Meteorology Research Program (February 2006)*

- Vraisemblablement pas ou peu de changement dans l'activité cyclonique globale, mais des changements régionaux possibles ;

Des changements dans certains modes de la variabilité climatique (par ex. El Niño, OMA, ...) pourrait avoir un impact sur l'activité cyclonique ;

- L'Intensité Maximum Potentielle (IMP) pourrait augmenter de 10 à 20%, mais ce changement est inférieur à la variabilité naturelle et à l'incertitude des observations ;

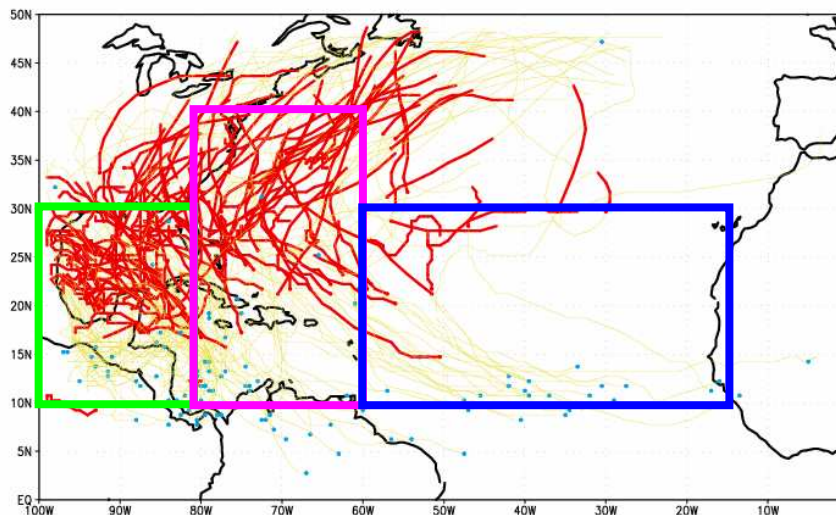
Il n'est pas possible de prévoir une tendance quant à l'intensité réelle des cyclones, car la probabilité d'atteindre l'IMP est mal connue

EVOLUTION FUTURE DE L'ACTIVITE CYCLONIQUE

- L'accroissement de la population et des aménagements dans les régions côtières exposées au risque cyclonique est probablement plus importante que l'évolution de l'aléa climatique ...

Les projections pour le futur

- Les vulnérabilités climatiques : La vulnérabilité cyclonique



Arpège haute résolution (~50 km)

Nbre de cyclones (10 ans)



	<i>Bassin Atlantique</i>	<i>Golfe de Mexico</i>	<i>Ouest Atlantique</i>	<i>Est Atlantique</i>
<i>Obs 90-99 (HURDAT)</i>	98	36	56	38
<i>Scénario B2</i>	+11	0	-3	+15
<i>Scénario B2</i>	+23	+19	+19	+3
<i>Scénario A2</i>	-31	-21	-28	-11

CONCLUSIONS

Du point de vue météorologique, les cyclones tropicaux sont des phénomènes fascinants :

- Des conditions extrêmes (*vent, pression, température, pluie*)
- Des interactions complexes :
 - *interactions océan-atmosphère par vents forts*
 - *dynamique du mur de l'œil et des bandes externes*
 - *formation des précipitations*
 - *interactions avec la grande échelle*
(de $<1 \mu\text{m}$ à $>1000 \text{ km}$!)

- Des observations difficiles (*satellites, radars, avions, ...*)
et des défis à la modélisation (*multitude d'échelles !*)
- Des prévisions délicates:
 - *développement initial*
 - *trajectoire*
 - *changements d'intensité*
 - *prévision saisonnière et changement climatique*
- Impact « sociétal »

Les outils de demain

- Les modèles à maille très fine (projet Arome)
- La prévision saisonnière (Arpège couplé Mercator et Euro-SIP)
- Les modèles de Climat
- La descente d'échelle (dynamique ou statistique)
- Les modélisations couplées (e.g. Hydrologie)

- Augmentation des capacités de calcul
- Amélioration des capacités d'observation du système climatique

Conclusion



« Nous n'héritons pas la Terre de nos parents,
nous l'empruntons à nos enfants »

Antoine de Saint-Exupéry