

VARIATIONS CLIMATIQUES RÉCENTES EN AFRIQUE DE L'OUEST ET AU NORD-EST DU BRÉSIL

B. GUILLOT, J.P. LAHUEC, J. CITEAU, B. BELLEC

Centre de Météorologie Spatiale - Lannion

Nos recherches ont pour but la création de fichiers de données, pour une surveillance de la Zone Intertropicale de Convergence (ZITC), et l'étude de paramètres physiques qui lui sont liés :

- position en latitude, à 28° ouest, du maximum de nébulosité, et anomalies de température de surface de la mer dans l'Atlantique inter-tropical ;
- températures radiatives et discontinuités thermiques en Afrique de l'ouest ;
- répartition et fréquence d'apparition des amas convectifs (cumulonimbus) de 50° est à 50° ouest.

Ces fichiers permettent d'identifier des types de comportement saisonnier, et d'affiner la recherche d'interconnexions, notamment entre les migrations en latitude de la ZITC, la température de surface de l'océan et les pluies en Afrique de l'ouest, et au nord-est du Brésil.

1) Observation de la ZITC

a) La position en latitude de la ZITC permet de mesurer les effets de l'influence antagoniste des anticyclones de Ste Hélène et des Açores ; les 17 années d'observation, de 1970 à 1986, ont permis de distinguer des années à remontée précoce et haute vers le nord : 1976, 78, 83, et d'autres à remontée tardive et faible (1977, 1981, 1984) ; les courbes moyennes d'évolution sont indiquées sur la figure ; dans les années récentes (fig. 1b) on notera l'opposition entre 1983 et 1984 ; 1985 est une année intermédiaire (comme 1974) qui a coïncidé avec une reprise des pluies au Sahel.

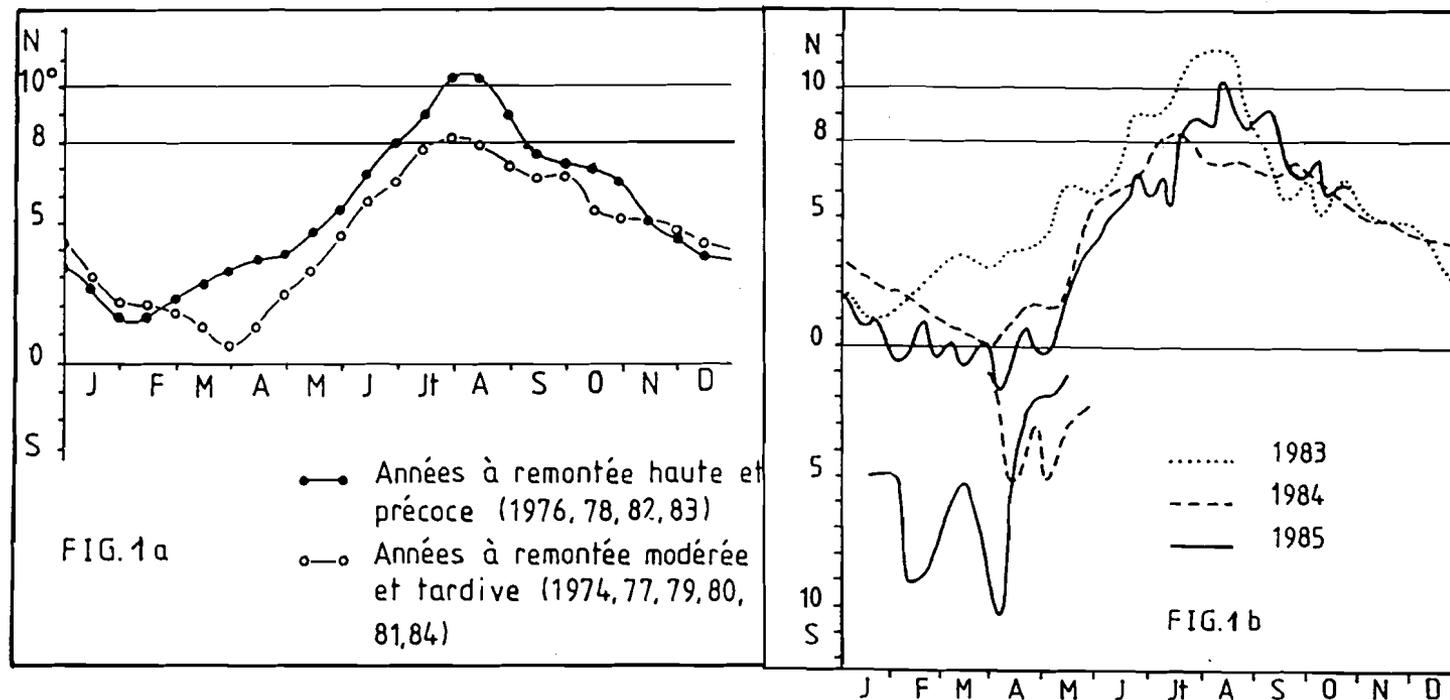


Fig. 1 Position en latitude de la ZITC à 28°W.

Ces types de comportement ont été reliés avec la température de surface de la mer qui dépend du champ de vent dans le golfe de Guinée en juillet-août (SST). La corrélation est faible globalement ($r = -0,4$), mais un examen qualitatif année par année montre des situations tranchées, notamment entre 1983 : année froide, upwelling équatorial très étendu, et 1984 : upwelling équatorial très discret, eaux très chaudes au large de l'Angola et du Congo.

b) L'observation des champs thermiques radiatifs en Afrique de l'ouest est réalisée depuis 1982 par des synthèses hebdomadaires, puis pentadaires, qui fournissent des champs de radiance claire. Les températures diurnes mettent en évidence des discontinuités (fronts thermiques) entre les zones fraîches (humides) et chaudes (sèches). Une comparaison interannuelle de la position de l'isotherme 39° C montre aussi une opposition en août (fig. 2), entre 1983 et 1985 (position haute en latitude) et 1984 (position très basse).

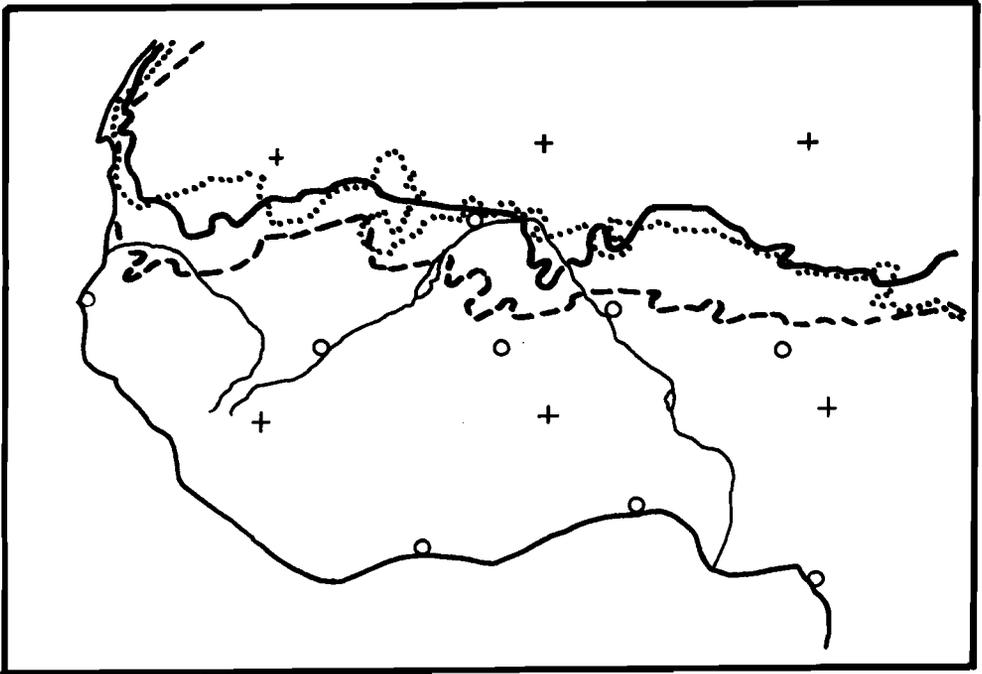


Fig. 2 Isotherme 39° (température radiative Météosat), en août, en 1983 (pointillés), 1984 (tiretés) et 1985 (trait continu).

c) Un autre moyen de suivre l'évolution de la ZITC consiste dans la cartographie des fréquences d'apparition des nuages convectifs opaques et froids (cumulonimbus). Réalisée manuellement de 1982 à 1984, puis par analyse numérique depuis 1985, cette opération nous a permis, entre autres, de comparer des densités relatives de nuages dans le golfe de Guinée en 1983 et 1984 (tableau 1).

Mois Années	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Total
1983	598	627	363	299	217	327	2.431
1984	1.380	1.024	712	601	475	452	4.644
$\frac{1984 \times 100}{1983}$	231	163	196	201	219	138	191

Tableau 1 : Occurrences comparées de nuages convectifs dans le golfe de Guinée en 1983 et 1984 (avril-septembre)

Les nuages sont beaucoup plus fréquents en 1984 sur le golfe et les régions proches, au nord, et des côtes du Galon à la région des Grands Lacs, en Afrique Centrale ; ces résultats sont corroborés par les données du réseau météorologique, notamment celles des stations côtières du Gabon et de l'île de Sao Tomé. Depuis l'origine des mesures (1933) il avait rarement plu aussi peu à Libreville en 1983, et jamais autant en 1984. Il n'y a pas eu de saison sèche au Gabon en 1984, phénomène qui ne s'était pas produit depuis 1926.

Stations	Précipitations		% de la moyenne		$\frac{1984}{1983}$	
	Moyennes	1983	1984	1983		1984
Libreville	130,9	50,0	1263,9	38	966	25,28
Sao Tomé	38,4	1,6	564,0	4	1469	352,50

Tableau 2 : Précipitations de saison sèche (juin-septembre en 1983-1984), à Libreville et à Sao Tomé.

2) Position de la ZITC, température de surface de l'océan, et pluviométrie au nord-est du Brésil et au Sahel.

a) ZITC et pluies au Sahel

D'après Palutikoff et al (1984) il existe une bonne corrélation entre le débit du fleuve Sénégal et un indice normalisé de pluie au Sahel, et des résultats voisins ont été obtenus avec le «Sahel rainfall index» de Lamb (1985). Si l'on admet qu'une position septentrionale de la ZITC couplée à un upwelling équatorial fort sont favorables à une bonne pluviométrie on peut tenter une comparaison avec les écoulements du Sénégal ; notre série de données soutient globalement ce schéma jusqu'en 1979, avec des exceptions notables comme en 1972 : année sèche, upwelling normal, ZITC basse, ou 1976 ; la série récente (1980-85), hormis 1984, n'y rentre pas. Notre conclusion provisoire est que la liaison entre les paramètres locaux que nous utilisons et la pluie au Sahel, qui dépend d'autres facteurs liés à la circulation générale, n'est pas simple. Une relation meilleure (Citeau, 1986) semble exister entre la vitesse et la remontée de la ZITC (et non sa position maximale) et les pluies au Sahel, comme ce fut le cas en 1974 et en 1985, années de reprise des pluies. La prise en compte des termes de la circulation générale aux mêmes latitudes, plus à l'est, serait nécessaire pour une meilleure compréhension.

b) ZITC, température de surface et pluie au nord-est du Brésil.

Obéissant sans doute à une mécanique plus simple, la relation entre pluviométrie au nord-est du Brésil, ZITC et SST dans le golfe de Guinée, est plus directe et semble meilleure. Une comparaison entre les pluies de mars à mai montre une corrélation avec la ZITC de $-0,69$ à Fortaleza, $-0,78$ à Santa Quitéria, et $-0,69$ avec le vecteur régional (HIETZ, 1985) de l'état de Ceara. Servain (1985) obtient des résultats comparables entre les pluies à Fortaleza et la SST dans l'Atlantique sud : coefficient de corrélation supérieur à $0,6$ entre 0 et 10° sud, et 3 et 28° ouest, avec un maximum de $0,8$ au milieu de l'Atlantique et vers 10° sud, soit sur le parallèle Luanda-Recife. L'observation de l'imagerie satellitaire montre aussi que la situation chaude (1984-1985) a aussi vu se développer une branche de la ZITC au sud de l'équateur, qui véhicule directement les masses nuageuses convectives de l'Afrique vers le nord-est du Brésil, comme on peut le voir sur la néphanalyse de M. Trigaux (fig. 3). Rappelons que la sécheresse au nord-est a cessé fin 1983.

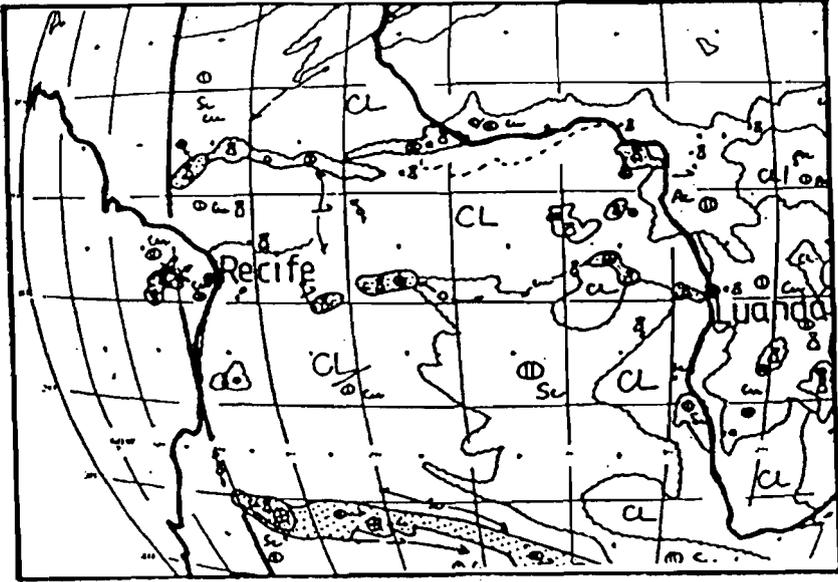


Fig. 3 Nephanalyse Météosat, 12h00 TU, 4 mars 1984 (M. Trigaux).
 De Luanda à Recife bande nuageuse correspond à branche sud de la ZITC

Conclusion

Il n'est pas possible, dans l'état des connaissances, de lier de façon simple la pluviométrie au Sahel avec la position de la ZITC et la température de surface du golfe de Guinée. Les choses sont semble-t-il plus claires pour le nord-est du Brésil, et, comme le recommande la conférence de Rio du CCCO (1), il paraît très important de porter attention, dans le cadre des programmes internationaux, à l'étude et à la surveillance de ces deux paramètres.

(1) Committee on Climatic Changes and the Ocean

BIBLIOGRAPHIE

CITEAU J., CARN M. - 1986 - Position de la ZITC à 28° W et température de surface de la mer. *Veille Climatique Satellitaire* n° 12, mai, 3-5.

HIEZ G. - 1985 - Le vecteur régional et les fluctuations climatiques. Séminaire Climat et Développement, 15-16 octobre, ORSTOM Bondy.

PALUTIKOFF J.P., LOUGH J.M. and FARMER G. - 1981 - Senegal river runoff. *Nature* 293, p. 414.

SERVAIN J. - 1985 - Influence de l'Atlantique tropical sur les hydroclimats de l'Afrique occidentale et du nordeste brésilien. *Veille Climatique Satellitaire* n° 10, novembre, 45-53.