

## UNE NOUVELLE STATION EST NÉE...

par J. CITEAU, H. DEMARCO, G. MAHÉ ET J. FRANC\*

Il aura fallu attendre près de 11 années après le lancement de Météosat (en octobre 1977), premier satellite météorologique européen au point 0°, 0° (et dont on avait pu dire qu'il était fait pour le continent africain), pour qu'un État d'Afrique noire, le Sénégal, se dote d'un équipement de réception des données de ce satellite en haute résolution (station PDUS). S'il convient en effet, ni d'oublier, ni de sous-estimer l'intérêt des stations secondaires (SDUS), qui avaient rapidement équipé les différents centres météorologiques nationaux en imagerie dite Apt/Wefax, jugée suffisante pour les besoins de la sécurité de la navigation aérienne en Afrique, on peut également observer que l'information délivrée, non disponible sur support traitable et de résolution dégradée, se prêtait mal à des études plus théoriques sur la température des nuages ou de l'océan, sur l'albedo des sols et autres paramètres relativement accessibles dans la connaissance de l'environnement.

Cette décision prise en janvier 1988 par la direction générale de l'ISRA (Institut Sénégalais de Recherches Agronomiques), nous amena à étudier les propositions de différents constructeurs européens, pour recommander finalement le choix d'un établissement écossais, l'Université de Dundee, plus économe des deniers publics.

Le matériel arrivé à Dakar le 19 septembre, et installé sur site (cf. photo 1), a été mis en route le 26 par le professeur P.D. Baylis, directeur du « Department of Electronics and Engineering » de l'Université de Dundee.

Le logiciel d'acquisition piloté par une interface IEE-488, est dû au D<sup>r</sup> John Brush (Univ. de Dundee) ; il a été installé par la suite et la première acquisition fut réalisée le 10 octobre 1988. Ce logiciel se contente d'une acquisition sur compatible AT, avec co-processeur arithmétique et disque dur de 20 Mo. Il convient ici de louer la qualité du logiciel fourni et suffisamment bien documenté pour nous être accessible et adaptable à des besoins spécifiques.

La parabole retenue a un diamètre de 3,20 m, ce qui dans un futur proche la rendra apte à la réception du canal MDD, future voie de dissémination des données du SMT (réception par ex. de données de navires marchands).

De l'apparente simplicité et de la réussite de cette opération, il convient surtout de retenir et de saluer la compétence et la disponibilité de l'Université de Dundee, pour cette première réalisation en terre africaine, dont l'environnement technologique pouvait a priori sembler défavorisé.



Photo 1. – **SITE D'INSTALLATION DE L'ANTENNE DE RÉCEPTION SATELLITAIRE MÉTÉOSAT AU CENTRE DE RECHERCHES OCÉANOGRAPHIQUES DE DAKAR-THIAROYE (SÉNÉGAL).**

\* *Océanographes de l'ORSTOM au CRODT, BP 2241, Dakar.*

## Premières applications :

A côté des motivations premières (océanographie et agrobio-climatologie) qui ont conduit la direction générale de l'ISRA à réaliser cet investissement, deux applications inédites avec Météosat ont été réalisées avec la mise en œuvre de cette station de réception ; elles sont ci-après relatées :

### A. Suivi d'un feu de brousse par Météosat

Quelques semaines après la fin de la saison des pluies dans les pays sahéliens, pasteurs et cultivateurs pratiquent des feux de brousse. Les surfaces brûlées sont en général de petite taille. Le quotidien national sénégalais « Le Soleil » faisait état de 25.000 ha de terres volontairement brûlées au début du mois de novembre dans le pays. A cette époque de l'année, la situation météorologique est normalement assez stable sur cette région, avec un lent retour des alizés maritimes déviés de secteur nord, le long des côtes sénégalaises de Saint-Louis à Dakar, tandis qu'à l'intérieur le flux d'est de basse couche sec et chaud, l'harmattan, domine jusqu'à mi-décembre.

Dans les premiers jours de novembre, un feu a détruit une très grande surface de végétation dans le nord du Sénégal, à l'est du lac de Guiers, dans la région sylvo-pastorale du Ferlo (fig. 1). L'analyse rétrospective des images infrarouge Météosat archivées à l'UTIS a permis de reconstituer la chronologie des événements. Les situations météorologiques correspondantes ont été obtenues au service de la prévision de la météorologie de l'ASECNA de Dakar-Yoff.

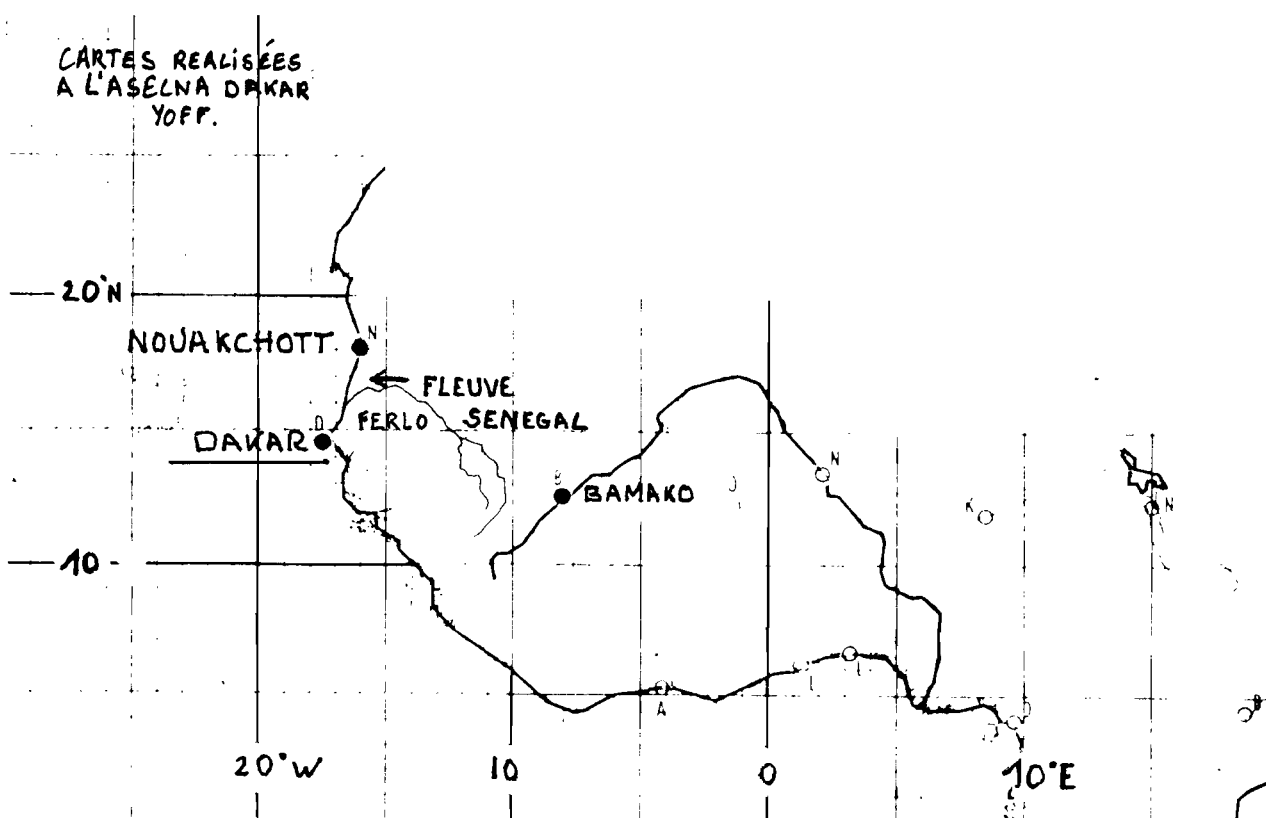


Figure 1. – CARTE DE SITUATION.

Les images présentées (fig. 2a à 2e) sont des synthèses journalières par maximum thermiques de plusieurs images infrarouge, chaque carré représente 25 km<sup>2</sup>.

Le 20 octobre apparaissent des points noirs à l'est du lac de Guiers, qui signifient la présence au sol de zones chaudes, qui n'étaient pas visibles la veille. Ces zones chaudes contiennent des flammes, des braises mais surtout des cendres noires qui emmagasinent la chaleur durant la journée. Il s'agit vraisemblablement du foyer initial, car le 22, la zone s'est étendue vers l'ouest, poussée par l'harmattan, et a été stoppée par le lac. Du 22 au 29, la situation est restée stationnaire et le 29, la tache noire est toujours visible quoique d'intensité plus faible. A ce moment-là, la surface occupée par les pixels sombres est d'environ 50.000 ha.

Du 29 octobre au 1<sup>er</sup> novembre, le feu s'est très largement étendu vers l'est. Durant ces sept jours, une dépression polaire est venue recouvrir le nord du pays, provoquant quelques traces de pluies. Ce type de temps est observé généralement au cœur de l'hiver boréal et les pluies associées sont appelées « pluies des mangues ». Cette irruption d'air polaire frais est très rare avant décembre. Le cœur de la dépression est resté presque toujours dans le nord du Sénégal, les vents s'enroulant autour de la région du Ferlo, comme le montrent les cartes d'isoflux de vent



2a



2b



2c



2d



2e

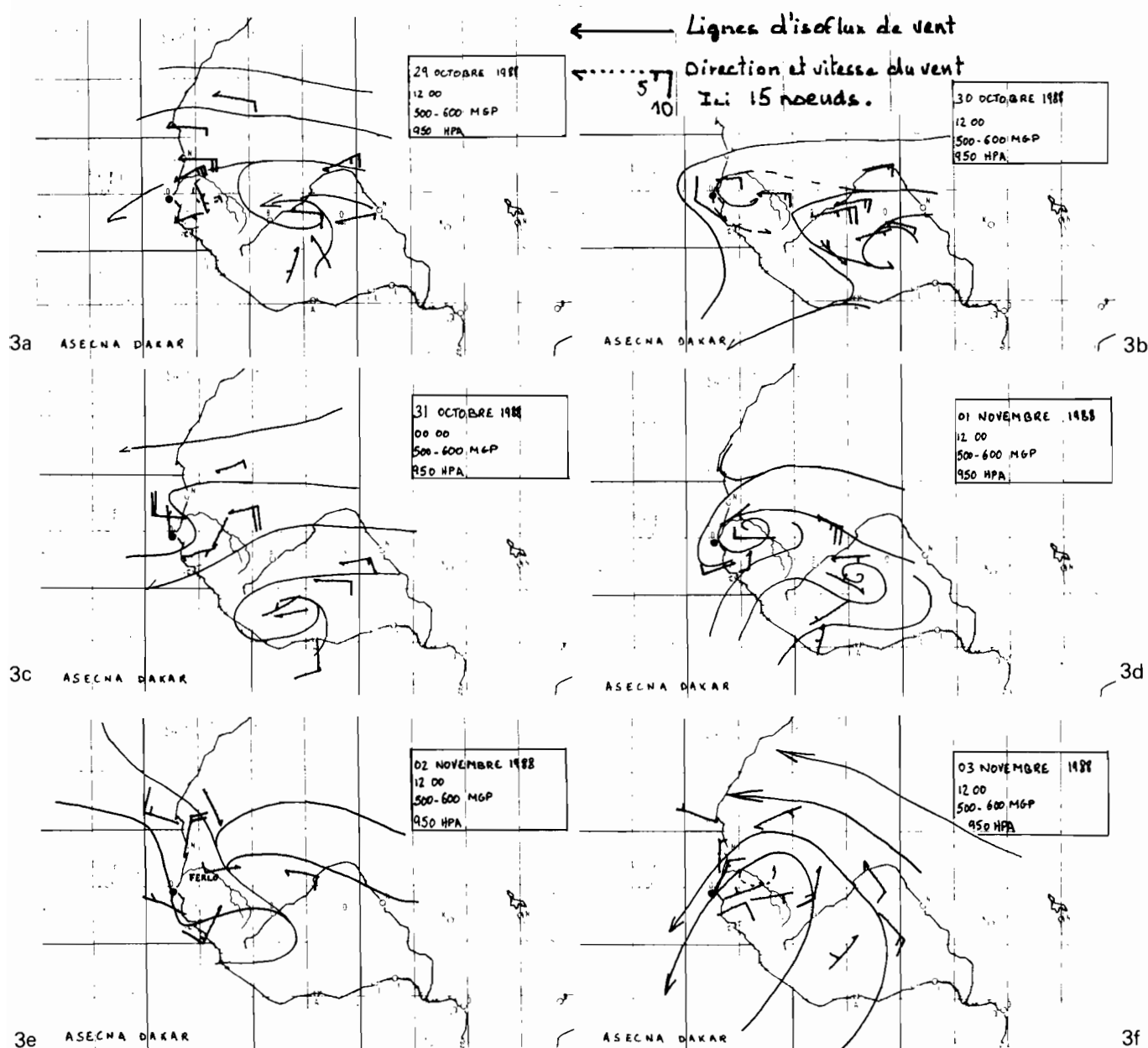
Figures 2a à 2e. – IMAGES MÉTÉSOAT OBTENUES A PARTIR DE SYNTHÈSES JOURNALIÈRES PAR MAXIMUM THERMIQUE DE PLUSIEURS IMAGES, SUR LESQUELLES ON OBSERVE LA NAISSANCE ET L'EXTENSION DU FEU DE BROUSSE DU 20/10/88 au 11/11/88.

(fig. 3a à 3f). Le 3 novembre, il est déjà possible d'évaluer l'étendue des zones sinistrées, bien que les nuages accompagnant la dépression rendent difficile une estimation rigoureuse. Un second foyer apparaît sur cette image, en bas à gauche dans l'encadré, dans la région de Yang-Yang. Il s'est peu étendu.

Le 11 novembre, l'atmosphère dégagée nous livre une image précise des zones brûlées. Les puits de Windou-Tchingoli et de Tessekre sont au centre des périmètres les plus touchés. Sur cette image, le périmètre occupé par les pixels sombres s'est accru d'au moins 300.000 ha, portant à au moins 350.000 le nombre d'hectares plus ou moins atteints par le feu.

Tous les pixels sombres n'ont pas la même intensité, ce qui laisse penser qu'à l'intérieur de chaque carré élémentaire, la surface effectivement brûlée est variable. On peut classer les pixels par groupes d'intensité, depuis les plus sombres (cœur du feu, 100 % de zones brûlées), jusqu'aux pixels représentant des zones saines (0 % de zones brûlées), en attribuant à chaque classe un pourcentage correspondant de zone effectivement brûlée. Les comptages dans le canal infrarouge (10 classes) et dans le canal visible 2 (7 classes), aboutissent à la même valeur de 190.000 ha réellement brûlés, soit environ la moitié du périmètre total touché par l'incendie.

Sur la même image, d'autres formations au sud-est des zones brûlées ont une signature proche dans l'infrarouge (mais apparaissent plus claires que les cendres du Ferlo dans le visible). L'absence de données de terrain ne nous permet pas de déterminer s'il s'agit de zones brûlées, de lithosols, ou d'un mélange des deux.



Figures 3a à 3f. – **CARTES D'ISOFLUX DE VENT A 500-600 MGP (MÈTRES GÉOPOTENTIEL) OU 950 hPA, du 29/10/88 AU 3/11/88, AU-DESSUS DE L'AFRIQUE DE L'OUEST.** (Réalisées au service météorologique de l'ASCENA de l'aéroport de Dakar-Yoff).

## B. Application au suivi de la montée des eaux dans le lac Tchad

Le lac Tchad, dont les rives baignent quatre pays d'Afrique Centrale et Sahélienne, avait une importance économique considérable sur le plan de la pêche, des cultures riveraines et de l'élevage associé à la proximité de l'eau. Ceci justifie les nombreuses études principalement dues à l'ORSTOM à son endroit. Depuis 1972, et les premiers effets de la sécheresse, le niveau de ce lac n'a cessé de diminuer.

En 1988, l'imagerie satellitaire révèle que les eaux libres sont confinées dans la cuvette sud, au débouché du Chari.

L'opportunité d'une réception Météosat PDUS sur le site du CRODT, liée aux compétences disponibles sur place pour l'analyse du niveau des eaux, nous a permis de tenter un programme de suivi de la montée des eaux du lac Tchad, dans la cuvette nord :

La base de l'information est constituée par une composition colorée des canaux visible 2 et infrarouge de Météosat. Un exemple de l'imagerie visible est donné en photographie ci-jointe, correspondant à une vue du 11 novembre 1988 (fig. 4).



Figure 4. – **IMAGE MÉTÉOSAT DU 11/11/88, CANAL VISIBLE, RÉOLUTION 5 KM, MONTRANT LE LAC TCHAD ET SES PRINCIPAUX AFFLUENTS AU SUD.** Les zones noires correspondent aux surfaces d'eaux libres, les zones plus claires autour des zones d'eaux libres sont des marécages envahis de végétation plus ou moins développée. La ligne sombre en croissant au sud du lac est la plaine d'inondation du Logone (Yaéré). La partie blanche au nord est semi-désertique.

On se rend compte que la zone d'inondation du Logone (Yaéré), au sud du lac et dans l'ouest du Chari, se vidange dans la cuvette sud du lac par l'El Beïd (exutoire temporaire, drain du Yaéré). Cette observation traduit déjà de façon relative la bonne qualité de l'hivernage 88 et l'on peut mesurer l'avancée des eaux dans la cuvette nord à l'aide des images du 11 et du 18 novembre (fig. 5 et 6).

11/11/88

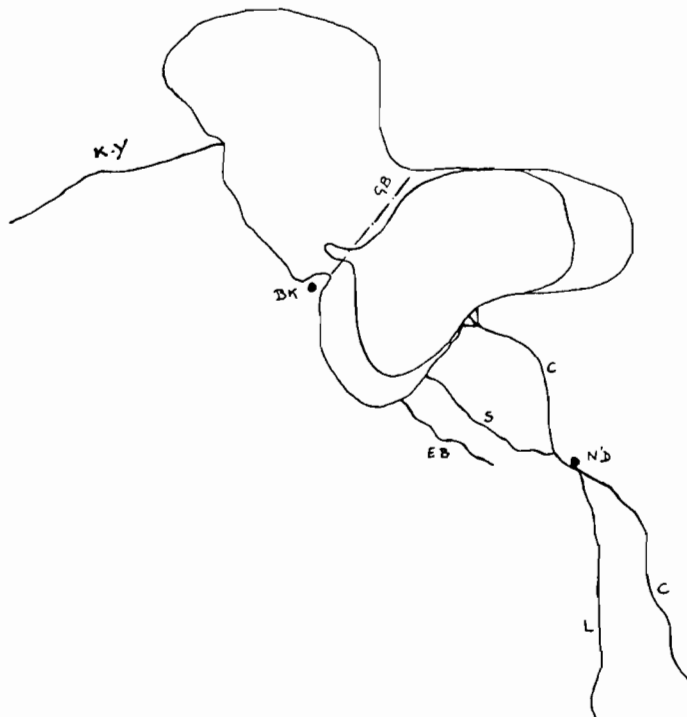


Figure 5. – **CROQUIS DE LA SITUATION DES EAUX DU LAC TCHAD LE 11 NOVEMBRE 1988** (image correspondante en figure 4). BK : Baka Kawa (vil.), C : Chari (riv.), EB : El Beïd (riv.), GB : Grande Barrière, KY : Komadougou-Yobé (riv.), L : Logone (riv.), ND : N'Djamena (vil.), S : Serbewel (riv.).

18/11/88

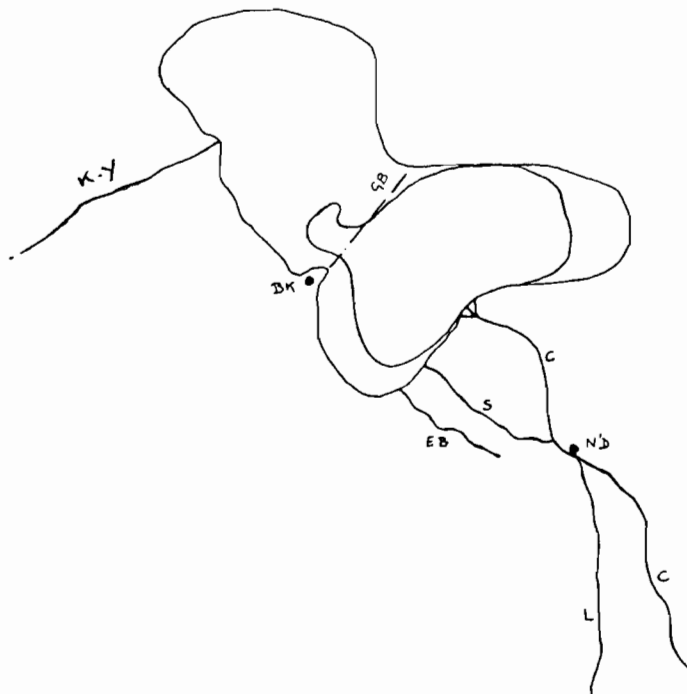


Figure 6. – **CROQUIS DE LA SITUATION DES EAUX DU LAC TCHAD, LE 18 NOVEMBRE 1988.** BK : Baka Kawa (vil.), C : Chari (riv.), EB : El Beïd (riv.), GB : Grande Barrière, KY : Komadougou-Yobé (riv.), L : Logone (riv.), ND : N'Djamena (vil.), S : Serbewel (riv.).

### **Premières observations :**

Le 11 novembre 1988, l'eau a déjà franchi la grande barrière (GB) dans sa partie occidentale en face de Baka Kawa (BK), et a parcouru une vingtaine de km depuis les eaux libres du sud. Elle commence à alimenter la cuvette nord, sur un front d'environ 10 km de large.

Le 18 novembre 1988, la pénétration dans la cuvette nord se poursuit en s'infléchissant vers le nord-est. La distance parcourue par les eaux depuis le 11 novembre est d'environ 30 km.

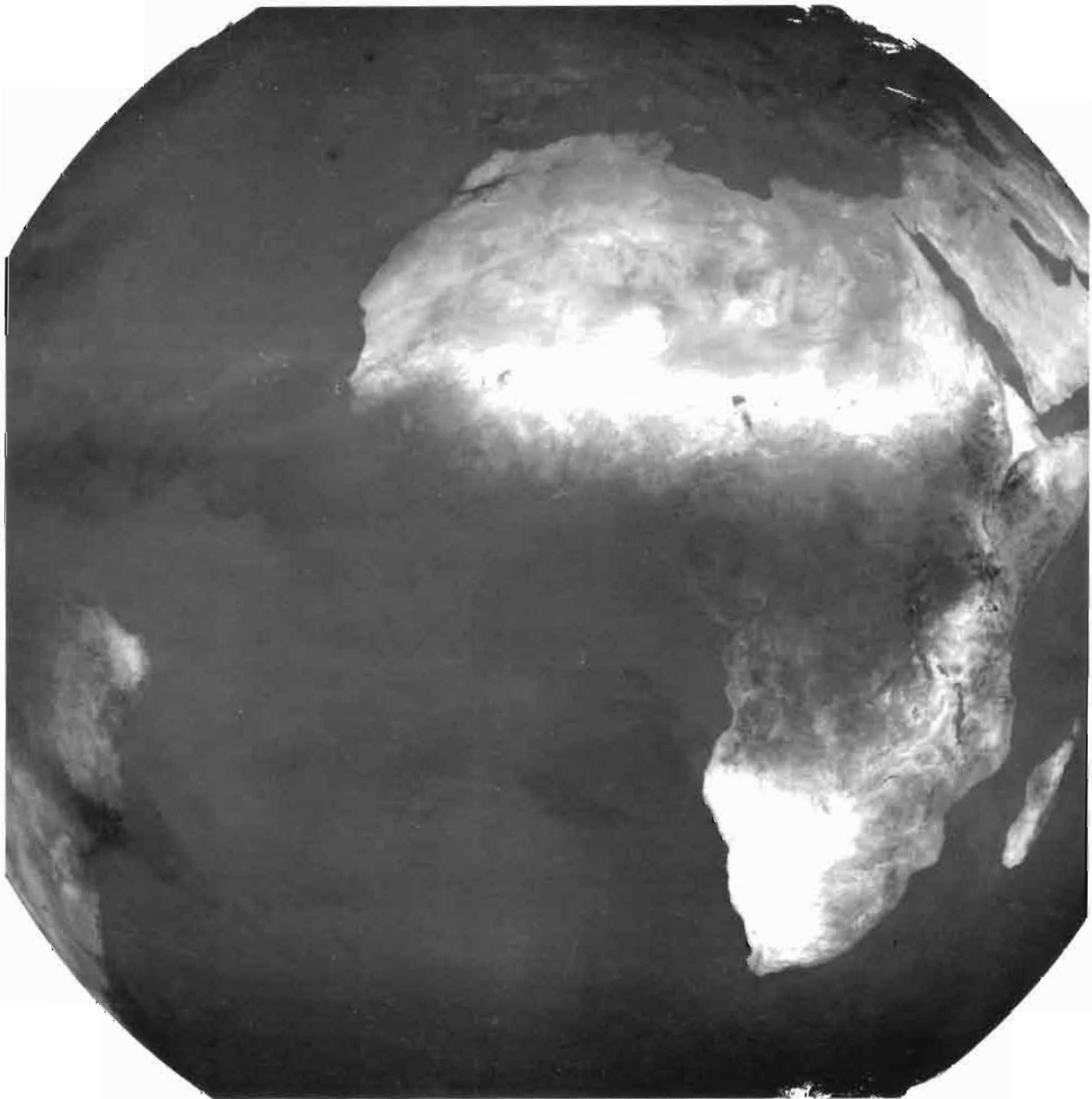
Le passage dans la grande barrière (GB) s'est considérablement élargi dans sa partie orientale.

La distance parcourue vers le nord par les eaux du lac est fonction de la qualité de la saison des pluies sur les bassins des deux affluents principaux, le Logone et le Chari.

Ministère de la Coopération

# VEILLE CLIMATIQUE SATELLITAIRE

MÉTÉOROLOGIE NATIONALE/ORSTOM. CMS LANNION - SYNTHÈSE THERMIQUE METEOSAT DU 1<sup>er</sup> AU 5 NOVEMBRE 1988





# VEILLE CLIMATIQUE SATELLITAIRE

## SOMMAIRE

<b>GUILLOT B.</b>	<b>Avant-propos</b> .....	Page 3
<b>CITEAU J. MAHÉ G. DEMARCO H.</b>	<b>Position de la zone intertropicale de convergence à 28 degrés ouest</b> .....	Page 5
<b>LAHUEC J.P. CARN M.</b>	<b>Convergence intertropicale : l'intensité de la convection en octobre, novembre et décembre 1988</b> .....	Page 7
<b>GUILLOT B.</b>	<b>Réunion Epsat de Reading (11-12 octobre). Compte rendu Epsat meeting of Reading. Report</b> .....	Page 11
<b>CITEAU J. DEMARCO H. MAHÉ G. FRANC J.</b>	<b>Une nouvelle station est née</b> .....	Page 23
<b>GANGUENON L. MBOLIDI J.</b>	<b>Note technique sur la pluviométrie de janvier à août 1988 en République Centrafricaine</b> .....	Page 30
<b>SAGNA P.</b>	<b>Perturbation cyclonique en Afrique de l'Ouest et précipitations enregistrées en Sénégal</b> .....	Page 39
<b>COMMUNIQUÉ</b>	.....	Page 47
<b>GUILLOT B.</b>	<b>Les synthèses thermiques Météosat effectuées au Centre de Météorologie Spatiale de Lannion</b> .....	Page 48