BULLETIN N° 7

VEILLE CLIMATIQUE SATELLITAIRE

SOMMAIRE

CITEAU J. CAMMAS J.P. GOURIOU Y.	Position de la zone intertropicale de convergence	page 5
PAGES J. TOURE D.	Les anomalies thermiques de la mer à Dakar	page 11
LAHUEC J.P.	Convergences intertropicales	page 12
Guillot, B.	Fronts thermiques en Afrique de l'Ouest, en mars-avril 1985	page 14
THIAO W.	Détermination des précipitations à partir de l'imagerie satellitaire	page 16
ALBERGEL J. CHARBONNEL J.P. GROUZIS M.	Sécheresse au Sahel	page 18
GAC J.Y.	Le phénomène des brumes sèches au Sénégal, en 1984-1985	page 31

Fonds Documentaire ORSTOM
Cote : B*16518 Ex : unique
à B*16523

Coéditeurs : Antenne ORSTOM et Centre de Météorologie Spatiale, B.P. 147, Lannion 22302

LE PHENOMENE DES BRUMES SECHES AU SENEGAL EN 1984-1985

Jean-Yves GAC (1)

Depuis quelques années, les phénomènes de brumes sèches, de sables brassés et de vents de sable coutumiers ou fréquents sur les bordures méridionales du Sahara sont devenus, et de façon insolite, bien plus qu'occasionnels dans les régions tropicales de l'Afrique de l'ouest. Ils y constituent désormais, et au même titre que la saison des pluies, un événement climatique saisonnier majeur.

Au niveau du littoral sénégalo-mauritanien, les aérosols proviennent essentiellement du Sahara, le plus grand pourvoyeur de poussières de la planète. Leur étude, initiée en 1974 par les importants programmes internationaux GARP (Global Atmospheric Research Program) et GATE (Global Atlantic Tropical Experiment) suscite un intérêt croissant depuis la mise en évidence de leur étroite interdépendance avec les processus qui entretiennent la sécheresse au Sahel. Les aérosols, artisans pour une part de la progression du front de désertification vers les régions situées aux basses latitudes, constituent aussi d'excellents marqueurs paléoclimatiques au niveau des sédiments marins ou continentaux.

Devant cette présence inhabituelle d'une couche épaisse de poussière saharienne occultant fréquemment le ciel au-dessus du Sénégal, l'ORSTOM a, dès 1982, mis en place un réseau d'observations comprenant du nord au sud

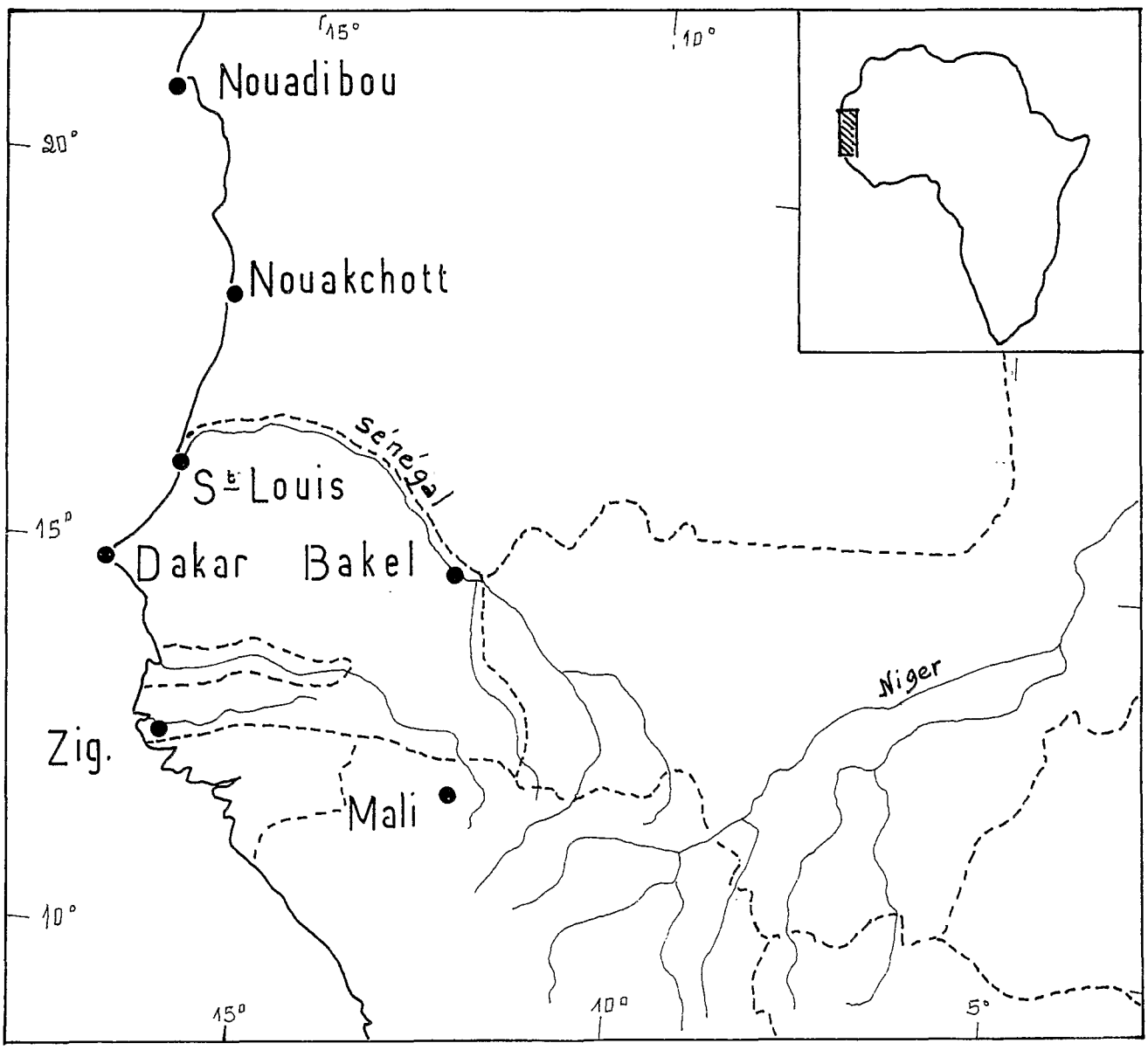


Figure 17

(1) *ORSTOM (Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération) Hann, B.P. 1386, DAKAR (Sénégal).*

Fonds Documentaire ORSTOM
010016523

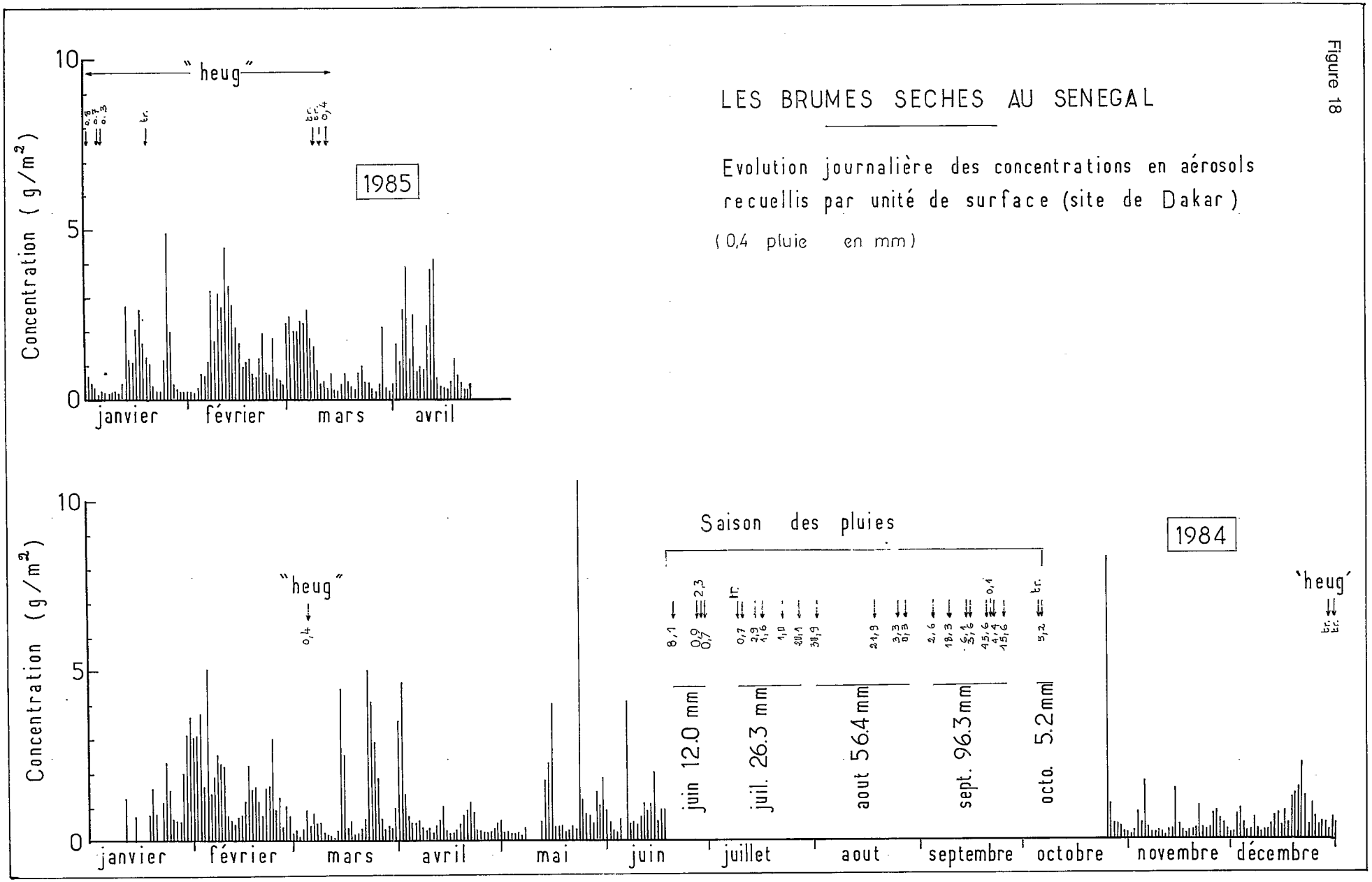
Fonds Documentaire ORSTOM
Cote : B✱ 16523 Ex :

Figure 18

LES BRUMES SECHES AU SENEGAL

Evolution journalière des concentrations en aérosols recueillis par unité de surface (site de Dakar)

(0,4 pluie en mm)



les stations de Nouadhibou, Nouakchott, Saint-Louis, Dakar et Ziguinchor (fig. 17). Des projets d'extension en domaine continental sont envisagés avec les postes de Bakel et de Mali dans le massif du Fouta-Djalon. Des études exploratoires sont également menées vers les limons éoliens anciens disséminés en placages discontinus sur les surfaces tabulaires du plateau Mandingue (Mali).

1 – La diversité des techniques d'échantillonnage

La collecte des poussières éoliennes se fait généralement sur filtres millipores par aspiration d'un volume d'air mesuré par compteur (les données sont exprimées en $\mu g/m^3$). Cette technique d'échantillonnage sera utilisée au Sénégal, en juin 1985. Pour l'instant, les résultats présentés ont été acquis à l'aide d'un dispositif mis au point pour le fractionnement des pluies d'hivernage. Les capteurs d'aérosols consistent en une cuve pyramidale renversée de 40 cm de profondeur avec une surface de réception de 0,25 m^2, et placés à 5 m au-dessus du sol. Les capteurs sont quotidiennement, et à heure fixe, lavés à l'eau distillée et les poussières recueillies sur filtres millipores en ester de cellulose dont les pores ont une ouverture de 0,45 micron (les données sont ici exprimées en g/m^2).

2 – Les enregistrements en 1984 et début 1985

La figure 18 illustre les variations journalières de la concentration en poussières au cours de l'année 1984 et des quatre premiers mois de l'année 1985. Les pluies de l'hivernage et les manifestations du « Heug » (la pluie des mangues pour les profanes) y sont également représentées. Nous prévoyons au cours de l'année 85 de poursuivre les enregistrements pendant toute la durée de la saison des pluies.

1984

– Les valeurs extrêmes ont été observées le 23 mai et le 25 octobre avec des concentrations de 10,6 g/m^2 et de 8,3 g/m^2.

– En général, les fortes expulsions de poussières sahariennes se traduisent au cours de l'événement par des dépôts journaliers maximum de l'ordre de 4 g/m^2. On en dénombre une en février, trois en mars, une en avril, deux en mai, une en juin et une durant le mois d'octobre.

– Les enregistrements au sol ne sont pas toujours en parfaite concordance avec les données satellitaires [2]. La figure 19 montre que l'extension géographique et l'importance des « voiles » où des « zones diffuses » ne traduisent pas de façon parfaite la réalité des événements observés au sol. Ceci tient vraisemblablement à la technique de mesure et aussi sans doute aux réponses inégales dans l'infra-rouge suivant l'épaisseur des couches de poussières. Il semble également que la limite de détection se situe (avec notre protocole de prélèvement) au-delà de 2 g/m^2.

1985

– Les manifestations du « Heug » ou « pluies de contre-saison » (écho assourdi des perturbations atmosphériques hivernales des régions tempérées) atténuent le phénomène des brumes sèches en janvier et en mars.

– Les importantes expulsions de poussières (concentration supérieure à 4 g/m^2) se sont produites fin janvier, mi février et au début d'avril.

Bilan quantitatif

Sur l'ensemble de la période d'observation, les mois qui ont enregistré les plus fortes retombées de poussières sont par ordre décroissant ceux de février (1,58 g/m^2), mai (1,36 g/m^2), janvier (1,1 g/m^2) et mars (1,0 g/m^2). Pour l'année 1984, la moyenne journalière des précipitations de poussières à Dakar serait de l'ordre de 0,7 g/m^2 ; extrapolés à l'ensemble du Sénégal ces résultats permettent d'évaluer à près de 50 millions de tonnes (50 Mt) les dépôts éoliens

---

(2) *Nous remercions A. NOYALET, du Centre de Météorologie Spatiale de Lannion, qui a eu la courtoise amabilité de nous fournir les données satellite sur les couvertures nuageuses et l'opacité de l'atmosphère correspondant aux plus importants enregistrements de brumes sèches à Dakar.*

Comparaison entre quelques enregistrements des aérosols au sol (g/m²) et les voiles (zone diffuse) dus aux brumes sèches sur images satellite

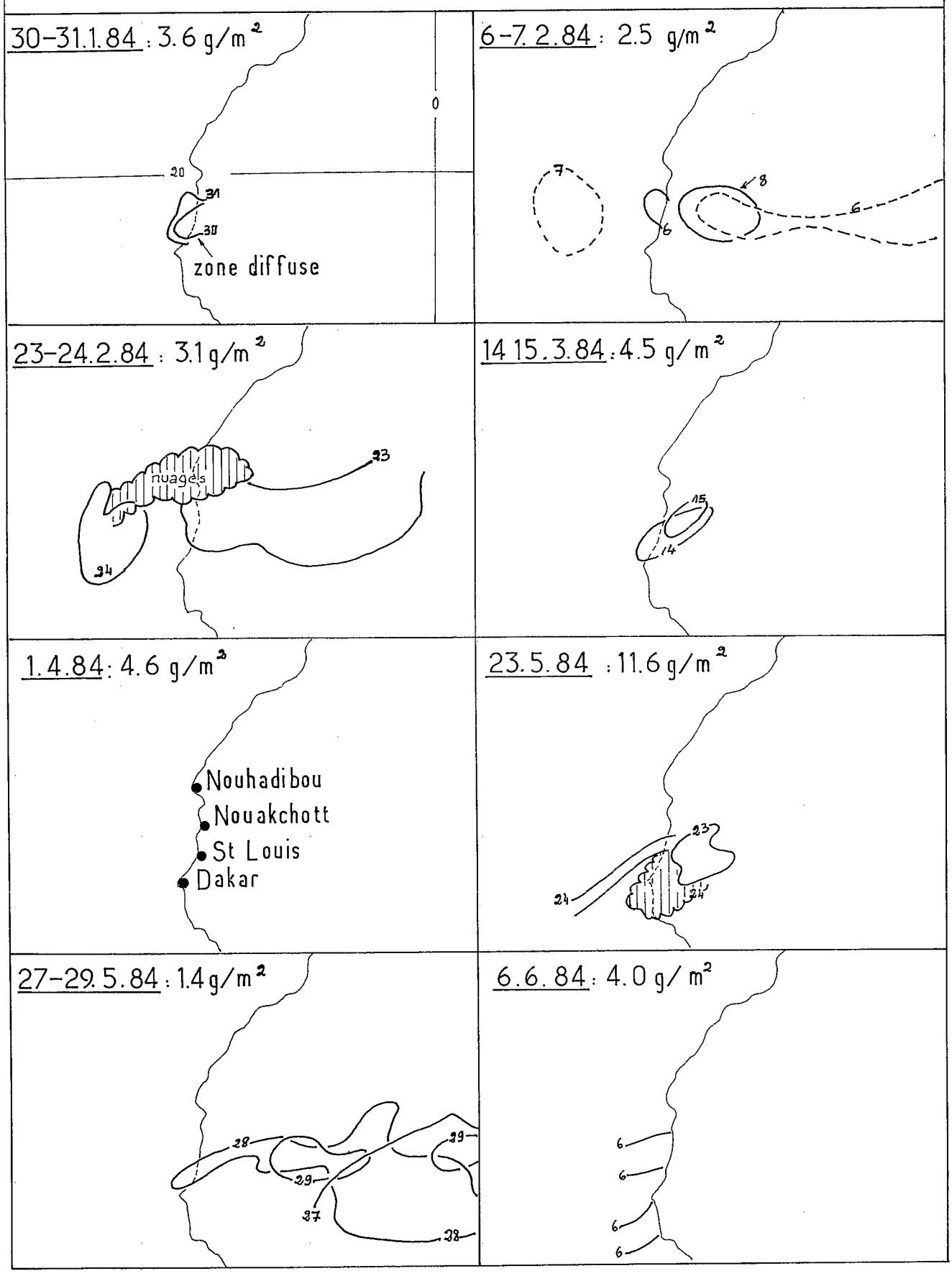


Figure 19

actuels sur le pays (en épaisseur, cette accumulation représenterait une couche de 1/10 mm/an, de 10 mm/siècle et de 10 cm/millénaire). Ceci est considérable quand on sait que la production globale d'aérosols au niveau de la planète oscille suivant les années autour de 100 à 500 Mtonnes.

Bilan qualitatif (tableau 1)

Granulométrie (en %)	Argiles < 2 µ		Limons 2-10 µ		Limons 10-20 µ		Limons 20-30 µ		Limons 30-50 µ		Sables > 50 µ	
	6,5		18,0		42,0		25,0		6,0		2,5	
Composition chimique (en % d'oxydes)	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	Mn_3O_4	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	Perte à 1.000° C 420
	12,51	10,57	3,65	0,72	n.d.	1,81	2,18	1,31	2,30	4,40

Tableau 1. – Nature granulométrique et chimique des poussières éoliennes collectées à Dakar (Sénégal).

L'analyse granulométrique révèle que les aérosols recueillis au niveau du Sénégal sont essentiellement des limons (plus de 80 % des particules) ayant, quelle que soit la période d'observation, une taille comprise entre 2 et 30 microns.

Le spectre minéralogique souligne la prédominance du quartz et des feldspaths et la présence de faibles quantités de minéraux phylliteux (kaolinite et micas).

La composition chimique enfin fait ressortir le caractère essentiellement siliceux des poussières recueillies au Sénégal (à noter l'importance relative du potassium et du calcium vis-à-vis du magnésium et surtout du sodium).

3 – Les perspectives

Le phénomène des brumes sèches est devenu un événement climatique majeur dans les régions tropicales des basses latitudes et on peut s'interroger sur ses liaisons éventuelles avec la persistance et l'accentuation de l'aridité au Sahel. Les mesures seront donc poursuivies et affinées en testant leur relation avec les enregistrements quotidiens de la visibilité au sol et les modifications sensibles qu'elles introduisent au niveau du bilan radiatif.

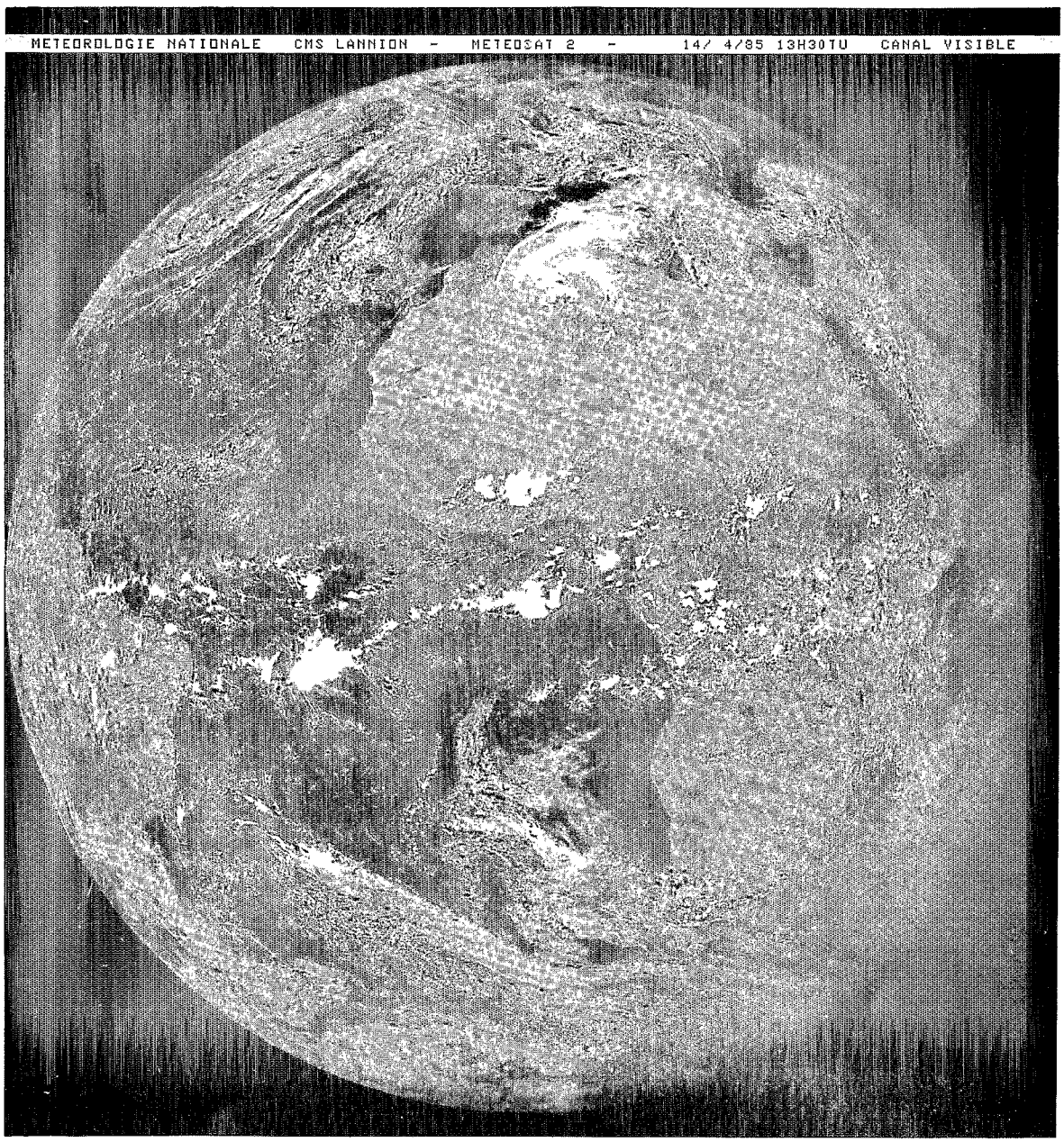
Composition et Impression
Impram – 22302 Lannion

ORSTOM
LANNION TELEDETECTION

METEOROLOGIE NATIONALE
CENTRE DE METEOROLOGIE
SPATIALE LANNION

Ministère des Relations Extérieures — Coopération et Développement

VEILLE CLIMATIQUE SATELLITAIRE



n° 7 — Mai 1985