

R. GALLAIRE

**DONNÉES SUR LES TRANSPORTS SOLIDES
EN SUSPENSION** *Y. Sami d'Almeida*
DU NIGER MOYEN A KANDADJI ET NIAMEY

I. Situation et contexte de l'étude à l'aval de la "Cuvette Lacustre ":

Le projet de barrage sur le site de Kandadji motiva une recherche hydrologique qui fut confiée à l'ORSTOM. Cette étude, qui s'effectua sur cinq ans de 1976 à 1981, avait entre autre pour but d'évaluer, comme dans tout projet de retenue, l'importance du transport solide en suspension responsable de l'envasement de l'ouvrage.

– Sur les quatre cents kilomètres qui le séparent du "Delta Intérieur" le fleuve Niger, au site de Kandadji, ne reçoit qu'un seul affluent, le Gorouol, dont le bassin versant atteint 45000 km². La première phase de contrôle des suspensions entre 1976 et 1981 s'effectuera donc sur le Niger à Kandadji et sur son affluent à Dolbel.

Postérieurement à l'étude contractuelle les mesures seront poursuivies à l'ORSTOM dans le cadre de la formation; jusqu'en 1983 à Kandadji, et de 1984 à 1986 à Niamey.

– Le site de Niamey à cent quatre vingt kilomètres en aval de Kandadji intègre deux affluents supplémentaires en rive droite; le Dargol et la Sirba, qui comme le Gorouol sont issus des molles ondulations, en partie ensablées, du Liptako Voltaïque . Ces bassins présentent aussi de nombreux phénomènes d'endoréisme, mais situés à plus basses latitudes que celui du Gorouol ils connaissent une pluviosité plus abondante. L'importance de leur superficie, Dargol 7200 km² et surtout Sirba 39000 km², constitue une potentialité d'apports liquides et solides au Niger importante; d'autant qu'elle survient de Juillet à Septembre au moment où les débits du fleuve sont encore faibles, les eaux de Guinée commençant seulement à arriver sur cette section du fleuve.

II. Caractéristiques des mesures et des traitements:

Au total, 1300 échantillons ont été prélevés aux trois stations observées, et une douzaine de jaugeages complets ont été réalisés, permettant de valider la masse de prélèvements ponctuels.

L'importance relative accordée aux "fines" qui ressort de la filtration à dix microns des échantillons prélevés de 1976 à 1986 trouve son explication dans la définition des objectifs de départ; l'estimation de la vitesse de colmatage de l'ouvrage et par la suite la volonté de transmettre avant tout une technique de terrain aux stagiaires.

Le souci de définir l'erreur commise en limitant la filtration à dix microns conduisit à effectuer à Niamey une nouvelle série de prélèvements entre Novembre 1992

et Avril 1993. Le traitement de la totalité de l'échantillonnage par étuvage permet d'obtenir, contrairement à la technique filtration-étuvage, la totalité de la suspension. L'analyse granulométrique fine dans la gamme 0-800 μ grâce au Coulter laser permet de montrer que les "fines" inférieures à dix microns présentaient une grande constance tout au long de la période (comme le laissait supposer la régularité du test de Secchi) et que leur volume n'atteignait, dans la plupart des cas (fig.1), que dix à quinze pour cent de celui des échantillons.

Le souci de l'aménageur de vérifier l'agressivité des eaux vis à vis des matériaux (ciments) amena à définir la composition chimique du milieu tout au long d'une année hydrologique; permettant par la même d'estimer l'importance de la charge dissoute.

III. Les résultats:

1) Les concentrations:

Malgré un trouble important les concentrations restent modestes toute l'année sur le fleuve où les valeurs ponctuelles excèdent rarement 1 g/l (à Kandadji comme à Niamey) au moment des apports d'hivernage des affluents (fig.2).

Les valeurs minimales (< 30 mg/l) se situent hors influence sahélienne, en début de décrue (Décembre-Janvier).

Sur les affluents les concentrations sont nettement plus élevées, comme en témoignent les 6 g/l relevés sur le Gorouol en 1978. La valeur moyenne interannuelle des concentrations sur cet affluent (750 mg/l), qui doit être assez représentative de celles existant sur le Dargol et la Sirba, permettent d'expliquer le doublement des concentrations moyennes interannuelles observées entre Kandadji (108 mg/l) et Niamey (206 mg/l).

L'anomalie de la remontée des concentrations sur le fleuve en pleine phase de décrue, au cœur de la saison sèche (Janvier-Mars), a permis de mettre en évidence le rôle des aérosols durant cette période de l'année.

2) Importance relative des transports dissous:

Compte tenu de la faiblesse des concentrations de matières en suspension, celles des matières dissoutes prennent une valeur particulière.

L'étude menée sur l'année 80-81 montre que la concentration moyenne de la suspension ne représente que 71 pour cent du transport. Il existe cependant au cours de l'année de fortes disparités qui permettent même aux valeurs de concentration de matières dissoutes de prendre l'avantage. C'est le cas en fin de tarissement du fleuve, d'Avril à Juin, où les fortes températures favorisent les phénomènes d'hydrolyse (fig.3). Les valeurs de suspension apparaissent naturellement les plus élevées en hivernage, au moment où les affluents apportent leur contribution.

3) les masses transportées;

Les débits et les concentrations étant plus élevés à Niamey qu'à Kandadji du fait de la présence des affluents Dargol et Sirba, la masse annuelle transportée à Niamey (3,5 millions de tonnes) représente un peu plus de deux fois celle de Kandadji (1,6 Millions de tonnes). Mais encore une fois cette valeur brute cache de grandes variations saisonnières:

- . Durant l'hivernage, période d'influence des émissaires sahéliens, le transport apparaît nettement supérieur à Niamey;

- . Hors période d'écoulement des affluents le transport devient légèrement supérieur à Kandadji; cela montre que le fleuve, sur ce bief, perd alors de sa compétence.

fig.1 NIAMEY Granulométrie du 21/12

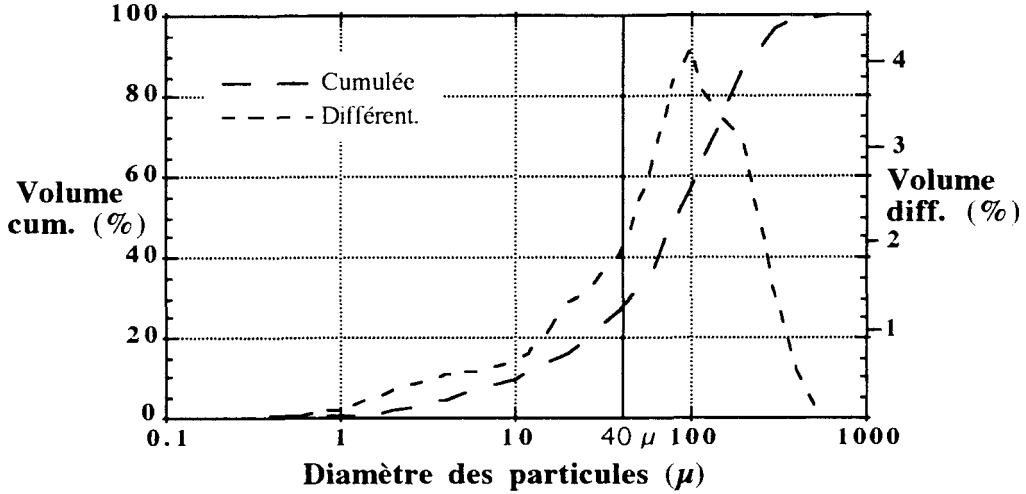


fig.2 Concentrations à KANDADJI et NIAMEY

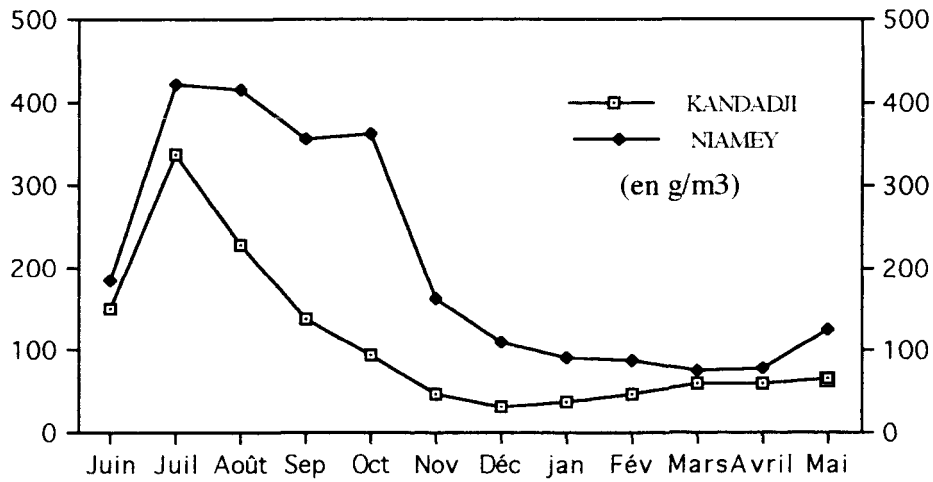
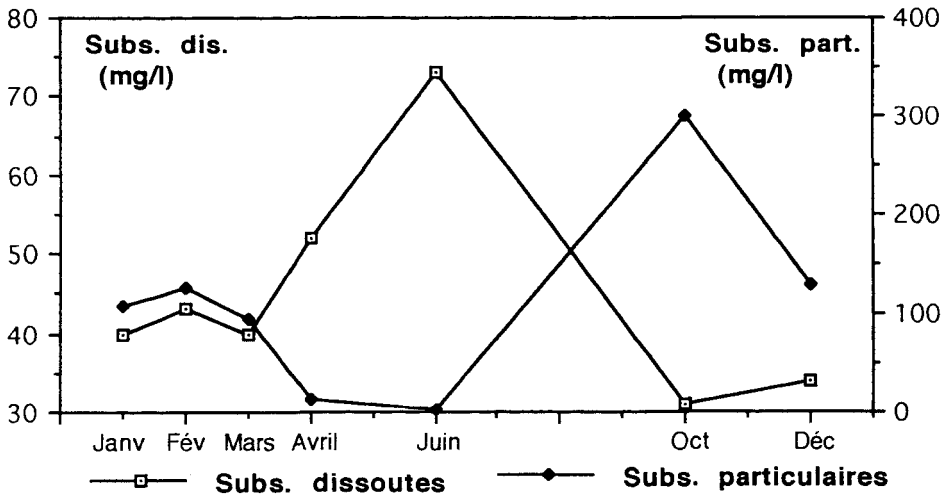


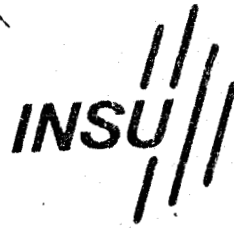
fig. 3 KANDADJI 1980-1981
Concentrations des substances dissoutes et particulaires





CENTRE NATIONAL
DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

Y. Boul



INSTITUT FRANÇAIS DE
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT
EN COOPÉRATION

PROGRAMME ENVIRONNEMENT GEOSPHERE INTERTROPICALE
PEGI

COLLOQUE GRANDS BASSINS FLUVIAUX
PÉRI ATLANTIQUES : CONGO, NIGER, AMAZONE

22, 23 et 24 NOVEMBRE 1993
Au siège de l'ORSTOM
213 rue La Fayette
75010 PARIS

PROGRAMME :

- . Hydroclimatologie du bassin congolais
- . Flux de matière du Fleuve Congo
- . Oubangui, Ngoko et autres affluents du Congo
- . Le Fleuve Niger
- . Le bassin Amazonien (Amazone, Madeira, Tocantins)
- . Approches couplées "hydrologie, géochimie, géophysique"
des transferts hydriques

Organisateurs : Jacques BOULEGUE, Jean-Claude OLIVRY

Secrétariat
Renseignements
et Inscriptions

Dr Bernard HIERONYMUS - Mme Geneviève LETEMPLIER
Laboratoire de Géochimie - Casier Postal 124, UPMC,
4, place Jussieu - 75252 PARIS CEDEX 05, FRANCE
Tél. : 44 27 50 06 Fax : 44 27 51 41

cliché : J. Boulègue . Rio Negro et Rio Solimoes