

SÉDIMENTOLOGIE. — *Données sur le transport en suspension par un fleuve de zone intertropicale (Bandama, Côte-d'Ivoire)*. Note (\*) de M. **Claude Monnet**, présentée par M. Jean Wyart...

Le fleuve Bandama dont le bassin versant présente un relief pénéplané, soumis à un régime mixte de type tropical et équatorial de transition, exporte peu de matériel détritique malgré l'altération importante qui se produit sur le bassin.

Cette étude est extraite du programme de recherches sur les phénomènes d'érosion, transport et sédimentation en zone intertropicale, conçu par J. Ph. Mangin (1) et réalisé par l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer en Côte-d'Ivoire.

Le bassin versant étudié est celui du fleuve Bandama, d'une superficie de 97 500 km<sup>2</sup>, situé entre les parallèles 5°10' et 10°20' Nord. Il est caractérisé par :

- un climat de transition entre les climats équatorial et tropical avec une pluviométrie moyenne comprise entre 1 050 et 1 800 mm ;
- une végétation de type savane préforestière dans la partie septentrionale du bassin et de type forêt dense humide sempervirente dans la partie méridionale ;
- un substratum à prédominance granitique dans les grands massifs de direction nord-nord-est - sud-sud-ouest, et schisteuse dans la zone sud-est du bassin ;
- une altitude moyenne de 300 m environ.

L'analyse des modalités de l'exportation solide a été faite à l'échelle de petits bassins (superficie inférieure à 200 km<sup>2</sup>) et à celle de grands bassins (superficie supérieure à 30 000 km<sup>2</sup>).

BASSINS VERSANTS DE FAIBLES SUPERFICIES. — Les deux bassins choisis peuvent être considérés comme représentatifs d'intensités érosives extrêmes : celui du Loserique est un bassin de savane à substratum granitique (superficie 3,6 km<sup>2</sup>, pente 5 ‰) tandis que celui de l'Amitioro est un bassin de forêt à substratum schisteux (superficie 170 km<sup>2</sup>, pente 3 ‰). Leurs caractéristiques hydrologiques sont très différentes ; pour des pluviométries annuelles voisines, les coefficients d'écoulement sont plus forts sur le bassin de savane que sur le bassin de forêt.

Les dégradations spécifiques exprimées en tonnes/km<sup>2</sup>/an, sont de dix à quinze fois plus importantes en savane qu'en forêt ; en effet, en considérant des débits ruisselés semblables, le bilan s'établit ainsi :

TABLEAU

Année	Débit ruisselé l/s/km <sup>2</sup>	Dégradations spécifiques t/km <sup>2</sup> /an
Bassin de forêt...	1963 2,10	12,6
Bassin de savane..	1963 2,58	171,3
Bassin de savane..	1964 2,75	181,8
Bassin de forêt...	1966 1,75	10,4
Bassin de savane..	1967 1,73	103,3

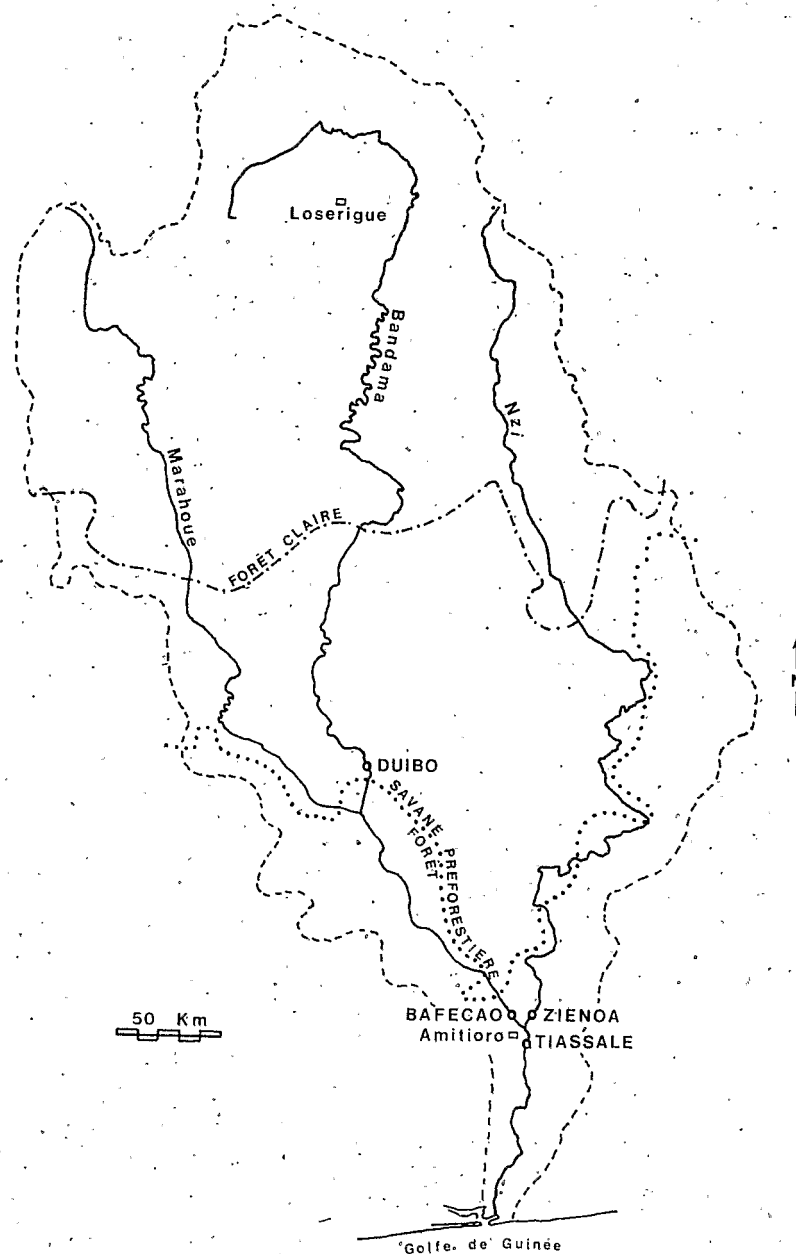
ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 29126 ex 1

Cote : B

( 2 )

Les processus d'exportation solide sont en outre plus brutaux en savane qu'en forêt ; ainsi en 1967, sur le bassin de savane, moins de 2 % du volume d'eau écoulé annuel, ont évacué 50 % du matériel transporté, alors que sur le bassin forestier, une crue représentant 47 % du volume d'eau écoulé annuel a exporté 39 % des matériaux détritiques.



BASSINS VERSANTS DE GRANDES SUPERFICIES. — Régimes des cours d'eau aux stations d'observation :

Bassins du Bandama. — Station de Duibo (S : 32 200 km<sup>2</sup>), régime tropical de transition. Module médian : 175 m<sup>3</sup>/s. — Station de Bafecao (S : 60 200 km<sup>2</sup>),

régime composé : tropical de transition et tropical de transition atténué. Module médian : 300 m<sup>3</sup>/s. — Station de Tiassale (S : 94 250 km<sup>2</sup>), régime mixte : tropical de transition, tropical de transition atténué et équatorial de transition. Module médian : 390 m<sup>3</sup>/s. Coefficient d'écoulement interannuel : 10 %.

Bassin du Nzi. — Station de Zienoa (S : 33 150 km<sup>2</sup>), régime équatorial de transition. Module médian : 97 m<sup>3</sup>/s.

*Les charges solides unitaires* (exprimées en g/m<sup>3</sup>) des eaux du bassin du Bandama à Tiassale, varient selon un schéma identique pour les hydrogrammes annuels dont la crue principale est bien individualisée. Les teneurs en suspensions augmentent à la première crue de la saison due au régime équatorial de transition (Nzi) et au début de la grande crue due au régime tropical de transition (Bandama) ; elles correspondent à la remise en suspension des sédiments déposés antérieurement et à l'action érosive des eaux de ruissellement de début de saison. Au cours de la crue principale, dont la courbe de concentration peut être décomposée en secteurs de pentes différentes, la charge solide unitaire croît dans le premier secteur et atteint son maximum lors d'un palier dans la montée du débit ; elle ne correspond pas à la capacité maximale du cours d'eau. Ensuite, le phénomène de concentration de la charge solide totale étant atteint, il y a diminution progressive de la charge unitaire. En décrue, le débit solide décroît corrélativement avec le débit liquide d'où une charge unitaire constante.

L'étude comparative des hydrogrammes des stations en amont de Tiassale et de Zienoa permet de déterminer l'origine des apports liquides des bassins ; il est ainsi possible de les corrélérer avec les apports détritiques des provinces distributrices.

*Les turbidités spécifiques annuelles* déterminées à la station de Tiassale sont assez constantes d'une année à l'autre, elles s'échelonnent entre 85 et 100 g/m<sup>3</sup>. Les valeurs du bassin du Bandama à Duibo et Bafecao sont du même ordre de grandeur, de 75 à 110 g/m<sup>3</sup>, les coefficients d'écoulement correspondants sont compris entre 10 et 16,5 % à Duibo et entre 8 et 14 % à Bafecao ; par contre les turbidités spécifiques du bassin du Nzi à Zienoa sont nettement plus fortes de 105 à 195 g/m<sup>3</sup> et les coefficients d'écoulement plus faibles, entre 3 et 9 %. Les teneurs élevées à Zienoa peuvent s'expliquer par les caractéristiques différentes des bassins ; en effet, si nous considérons les rapports des volumes d'eau écoulés à Duibo et Zienoa (bassins de même superficie), ils sont de l'ordre de 3 en 1965, 1,3 en 1966 et 4,5 en 1967 ; les rapports des turbidités correspondantes sont de 0,5, 1 et 0,7 ; ainsi en 1966, la similitude des volumes d'eau écoulés entraîne des exportations solides semblables.

Une relation linéaire existe entre les volumes d'eau écoulés et les poids des sédiments transportés en suspension. *Les exportations solides*, fonction du volume d'eau, présentent par conséquent un cycle saisonnier, avec un seul maximum en amont du bassin (Duibo) et deux maximums d'inégale importance en aval du bassin (Zienoa et Tiassale) ; cette station reçoit les apports des deux bassins : ceux du Nzi étant proportionnellement plus importants que ceux du Bandama.

Les quantités des matériaux détritiques exportés en suspension par le fleuve

Bandama varient entre 650 000 et 1 500 000 t pour des volumes d'eau de 7 300 à 15 300.10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>.

ASPECTS QUALITATIFS DES SÉDIMENTS. — *Nature minéralogique.* — Les sédiments ont une forte teneur en produits amorphes : de 15 à 25 % ; la silice y entre pour une part importante, mais avec des taux très variables, 2 à 20 %. *Le cortège des minéraux argileux* est monotone, dominé par de la *kaolinite* associée à de *l'illite* en faibles quantités. La *gibbsite* se rencontre à l'état de traces dans le matériel issu de la partie amont du bassin.

*Eléments traces des sédiments.* — A une même station, certains éléments des *suspensions*, manganèse, cuivre et baryum varient notablement selon les saisons. Dans les sédiments de *fond*, seules changent les teneurs en manganèse, plomb et strontium. Dans l'espace, les cortèges géochimiques des sédiments de suspension et de fond sont relativement similaires pour les stations du Bandama, ils diffèrent de celui de la station du Nzi.

Finalement, l'examen des modalités du transport solide en suspension à l'échelle de bassins de grandes superficies met davantage en évidence le rôle des agents de transport que celui des agents d'érosion ; ces derniers sont étudiés au niveau de bassins versants de faibles superficies. Sur les bassins représentatifs, de savane et de forêt, les valeurs de turbidités spécifiques révèlent les inégalités de l'érosion à l'intérieur d'un bassin à zones climatiques contrastées ; tandis que pour les bassins du fleuve Bandama, ces valeurs sont en relation étroite avec l'importance des agents de transport.

(\*) Séance du 14 juin 1971.

(1) J. Ph. MANGIN, *C. R. Somm. Soc. géol. Fr.*, 5, 1963, p. 153.

ORSTOM, 24, rue Bayard, 75-Paris, 8<sup>e</sup>;  
Université de Nice, Alpes-Maritimes.