

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
ET TECHNIQUE OUTRE-MER  
20, rue Monsieur  
PARIS VIIe

COTE DE CLASSEMENT n° 4998

HYDROLOGIE

DEBITS SOLIDES DU LOGONE A LAI

par

M. BESLON

COMMISSION SCIENTIFIQUE  
du LOGONE et du TCHAD

-----  
Section Hydrologie  
-----

DEBITS SOLIDES du LOGONE à LAI

---

par Michel BESLON  
Hydrologue de la Commission Scientifique  
du LOGONE et du TCHAD

---

Mars 1958

Afin de donner un aperçu sur la quantité des matières en suspension transportées par le LOGONE à LAI, un certain nombre de mesures a été effectué au cours de l'année 1955.

D'Août à Décembre, 17 mesures ont été effectuées à 2 m ou 1,50 m de profondeur. Chaque mesure comportait un seul prélèvement au milieu du fleuve.

En Juillet, Août, Septembre et Octobre, des mesures plus complètes ont été faites : une moyenne de 6 à 10 échantillons ont été prélevés dans la section à des profondeurs différentes.

Tous ces échantillons ont été prélevés par pompe "Japy". Etant donné la finesse des éléments transportés, ce mode de prélèvement ne risque guère d'introduire d'erreurs appréciables dans l'appréciation de la turbidité ou la composition granulométrique des échantillons. Ceux-ci sont versés dans des récipients de 10 l décantés à l'acide chlorydrique. Au laboratoire, le résultat de la décantation est lavé afin d'effectuer l'analyse mécanique.

Ces analyses ont donné les résultats suivants :

- Tableau I (Pages 2 - 3)

Les échantillons XIV, XV, XVI, XVII, ne peuvent être comparés aux échantillons I à XIII, puisqu'ils sont pris à des profondeurs proches du fond, (égales ou inférieures à 50 cm du fond). Ils donnent certainement des valeurs trop fortes pour la turbidité.

- Tableau II (Page 4)

- Tableau III (Page 5)

- Tableau IV (Pages 6 - 7)

- Tableau V (Page 8)

- Tableau VI (Page 9)

- Tableau VII (Pages 10 - 11)

TABLEAU I

DEBITS SOLIDES à LAI

N° échan- tillon	Date	Hauteur à l'échelle	Profondeur	Poids dans 10 litres				Débit	Turbidité	A/L%	Observations
				Argi- le	Limon	Sable fin	Sable gros- sier				
I	3/ 8/55 Crue	250	2m 3m (Fond à)	1,390 :54,1%	0,610 :23,7%	0,237 :19,2%	0,335 :13,0%	2,572	257 G/m3	44,5	Crue
II	8/ 8/55 Crue	284	2m 3m3 "	1,185 :59,3%	0,540 :27,1%	0,206 :10,4%	0,057 :2,9%	1,988	199 G/m3	45,7	Crue
III	13/ 8/55 Crue	344	2m 4m "	1,300 :71,4%	0,320 :17,5%	0,139 :7,7%	0,066 :3,6%	1,825	182 G/m3	24,6	Crue
IV	18/ 8/55 Crue	371	2m 4m2 "	1,040 :59,1%	0,460 :26,2%	0,182 :10,3%	0,078 :4,4%	1,760	176 G/m3	43,4	Crue
V	23/ 8/55 Crue (E)	380	2m 4m3 "	0,600 :60,4%	0,250 :25,2%	0,114 :11,5%	0,030 :3,0%	0,994	99 G/m3	41,7	Légère décrue
VI	28/ 8/55 Crue	384	2m 4m4 "	0,850 :67%	0,220 :17,3%	0,149 :11,7%	0,052 :4,1%	1,270	127 G/m3	25,8	Crue
VII	29/ 8/55 Crue	388	2m 4m4 "	1,100 :70,0%	0,250 :15,9%	0,170 :10,8%	0,054 :3,4%	1,574	157 G/m3	22,7	Crue
VIII	26/10/55 Décrue	452	1m50 5m "	0,600 :73,1%	0,100 :12,2%	0,072 :8,8%	0,049 :6%	0,821	82 G/m3	16,7	Décrue
IX	31/10/55 Décrue (E)	420	1m50 4m70 "	1,000 :62,1%	0,250 :15,5%	0,320 :19,9%	0,041 :2,5%	1,611	161 G/m3	24,9	Etale avant décrue



TABLEAU II

DEBITS SOLIDES à LAI Le 28/7/55

CRUE

H = 224

Q = 710 m<sup>3</sup>/s

N° échan- tillon	Emplacement	Profon- deur m	Poids dans 10 litres				Débit solide	Turbidité G/m <sup>3</sup>	A/L %
			Argile	Limon	Sable fin	Sable grossier			
X	à 20m de RD (RD <sub>2</sub> )	2	1,050 55,9 %	0,650 34,8 %	0,122 6,0 %	0,057 3,1 %	1,879	188	62,3
XI	à 50m du milieu (côté RG) (G <sub>1</sub> )	1	1,150 57,4 %	0,600 30 %	0,190 9,5 %	0,059 3 %	1,999	200	54,3
XII	à 50m du milieu (côté RG) (G <sub>2</sub> )	2	1,100 58,9 %	0,650 34,8 %	0,092 4,9 %	0,025 1,4 %	1,867	187	59
XIII	à 50m du milieu (côté RG) (G <sub>3</sub> )	3	1,250 38,8 %	0,600 18,6 %	0,910 28,3 %	0,456 14,2 %	3,216	322	48
XIV	à 20m de RG (RG <sub>1</sub> )	1	1,850	1,900	0,541	0,365	4,706	471	



TABLEAU IV

DEBITS SOLIDES le 9/9/55

CRUE

H = 430

Q = 1900 m<sup>3</sup>/s

N° échan- tillon	Emplacement	Profon- deur m	Poids dans 10 litres				Débit solide	Turbidité G/m <sup>3</sup>	A/L %
			Argile	Limon	Sable fin	Sable grossier			
I	à 20m de RD (RD <sub>1</sub> )	1	0,650 59,3 %	0,350 31,9 %	0,076 6,9 %	0,021 1,9 %	1,097	110	53,9
II	à 20m de RD (RD <sub>2</sub> )	3	0,700 68,9 %	0,200 19,7 %	0,079 7,8 %	0,036 3,6 %	1,015	101	28,7
III	à 50m du milieu côté RD (D <sub>1</sub> )	1	0,650 57,5 %	0,250 22,2 %	0,180 15,9 %	0,050 4,4 %	1,130	113	38,6
IV	à 50m du milieu côté RD (D <sub>2</sub> )	2	0,750 64,4 %	0,300 25,8 %	0,091 7,8 %	0,023 2 %	1,164	116	40,1
V	à 50m du milieu côté RD (D <sub>3</sub> )	4	0,750 42,8 %	0,650 37,1 %	0,205 11,7 %	0,148 8,4 %	1,753	175	86,4
VI	à 50m du milieu côté RG (G <sub>3</sub> )	4	0,950 59,5 %	0,500 31,3 %	0,094 5,9 %	0,053 3,3 %	1,597	160	52,7









TABLEAU VII

DEBITS SOLIDES à LAI Le 28/10/55

DECRUE

H = 434  
Q = 1940 m<sup>3</sup>/s

N° échantillon	Emplacement	Profondeur m	Poids dans 10 litres				Débit solide	Turbidité G/m <sup>3</sup>	A/L	%
			Argile	Limon	Sable fin	Sable grossier				
I	à 20m de RD (RD 1)	1	0,450 53,6 %	0,250 29,8 %	0,103 11,9 %	0,039 4,7 %	0,842	84	55,7	
II	à 50m du milieu Côté RD (D 1)	1	0,700 42,6 %	0,650 39,6 %	0,193 11,8 %	0,101 6,2 %	1,644	164	93	/
III	à 50m du milieu côté RD (D 2)	2	0,450 64,2 %	0,200 28,5 %	0,039 5,6 %	0,012 1,7 %	0,701	70	44,5	
IV	à 50m du milieu côté RD (D 3)	4	0,500 84,2 %	0,050 2,4 %	0,037 6,2 %	0,006 1,1 %	0,593	59	10	
V	à 50m du milieu côté RG (G 2)	2	0,500 75,5 %	0,100 15,1 %	0,059 2,9 %	0,003 8,9 %	0,662 0,5 %	66	20	





I - COMPARAISON des VARIATIONS du PLAN d'EAU et de la  
TURBIDITE

(Voir courbes 1 et 2)

Dans l'ensemble, on trouve peu de points aberrants dans ces tableaux, les variations dans le temps de la turbidité semblent logiques et sa répartition dans l'espace s'explique facilement pour les tableaux II à VII, l'écoulement légèrement dissymétrique vers la rive gauche explique une différence de turbidité très nette entre les zones situées au voisinage de la rive gauche et celles au voisinage de la rive droite ; ce phénomène se reproduit pour toutes les mesures effectuées du 28 Juillet au 28 Octobre.

Bien que le fait de ne prélever qu'un seul échantillon apporte une certaine dispersion dans les résultats, les variations des turbidités du tableau I sont bien les mêmes que celles indiquées par la série de tableaux II à VII.

En particulier, on peut vérifier que le point du 26 Octobre n'est pas aberrant, il correspond à une décrue normale alors que le point du 31 Octobre correspond à une reprise de la crue.

De l'ensemble de ces tableaux, on peut en déduire les variations de la turbidité qui sont assez sensibles :

- en augmentation au début de la période de crue, la turbidité se stabilise malgré la continuité de la courbe de crue ;
- en diminution au début d'une période étale ou de décrue, la turbidité se stabilise malgré la continuité de la courbe de décrue.

Il est possible de donner quelques chiffres correspondant à la turbidité moyenne dans la section pour les diverses périodes de la crue de 1955 :

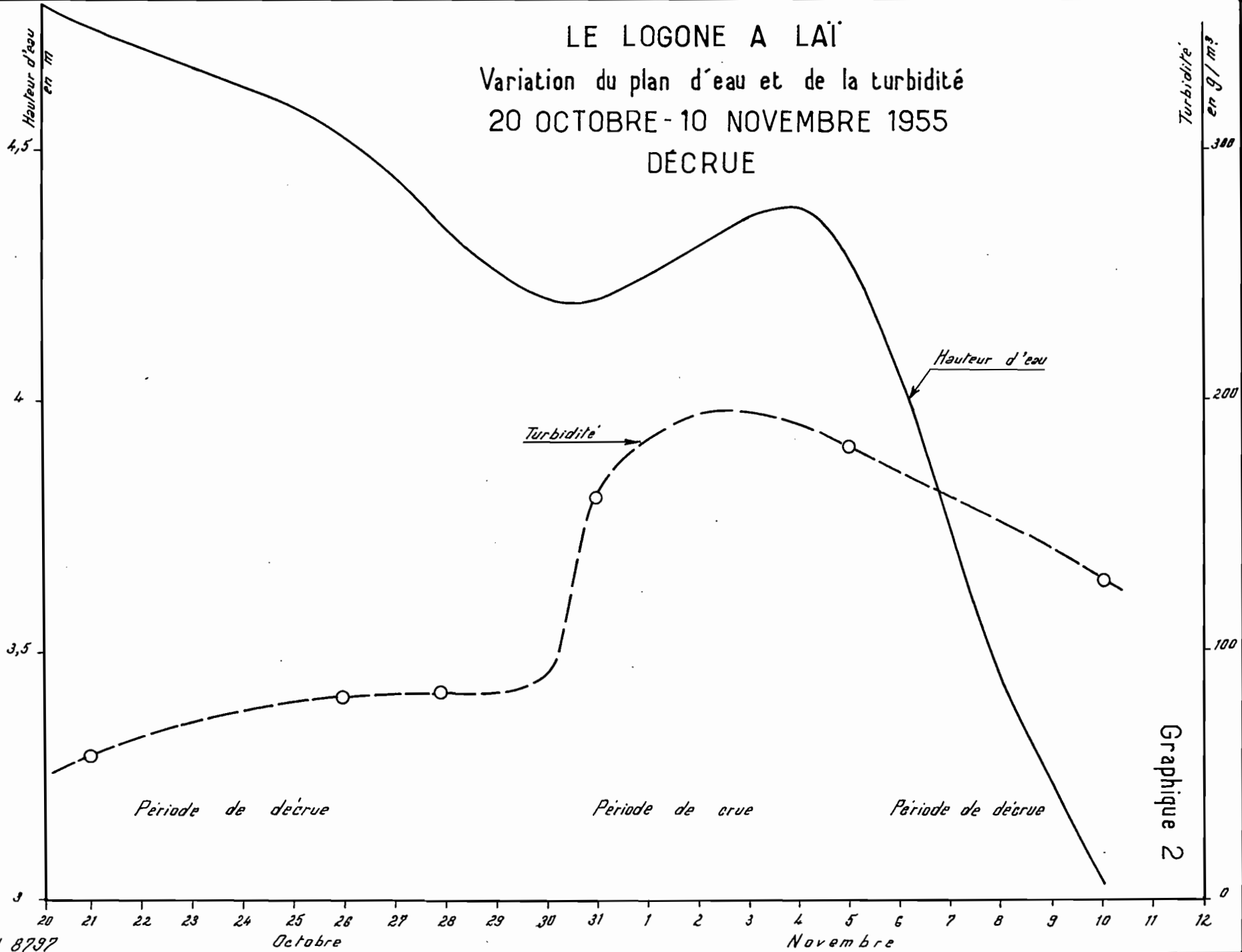
- au début de la crue	: 300 g/m <sup>3</sup> environ	( 700 m <sup>3</sup> /s)
- en pleine crue	: 225-250 g/m <sup>3</sup>	(1.200 m <sup>3</sup> /s)
- vers le maximum	: 150 g/m <sup>3</sup>	(2.000 m <sup>3</sup> /s)
- débit étale (1)	: 60 à 80 g/m <sup>3</sup>	(2.600 m <sup>3</sup> /s)
- décrue finale	: 80 à 120 g/m <sup>3</sup>	(?)

(1) Ceci est valable également pour les maxima secondaires de la seconde quinzaine d'Août et de Septembre.





LE LOGONE A LAÏ  
 Variation du plan d'eau et de la turbidité  
 20 OCTOBRE - 10 NOVEMBRE 1955  
 DÉCRUE



Dans l'ensemble, ces valeurs paraissent légèrement supérieures à celles mesurées en 1954.

Nous avons reporté simultanément sur les diagrammes 1 et 2, les valeurs des turbidités telles qu'elles résultent de l'ensemble des tableaux et les hauteurs d'eau à l'échelle de LAI, pour les mois d'Août, d'Octobre et de Novembre. Ces courbes ne prétendent représenter que l'allure générale des variations de la turbidité. Il est assez curieux de constater que les turbidités à la décrue en Novembre soient plus fortes que celles des décrues intermédiaires d'Octobre, sans qu'on puisse invoquer la proximité du fond, celle-ci n'intervenant qu'à partir de fin Novembre.

La moyenne approximative de turbidité serait de  $150 \text{ g/m}^3$  environ, pour la période de Juillet à Novembre.

- le débit de cette période est de  $19 \cdot 10^9 \text{ m}^3$
- le débit solide correspondant serait donc de  $2,9 \cdot 10^6$  tonnes.

## II - PROFILS de DEBITS SOLIDES à la CRUE (voir croquis)

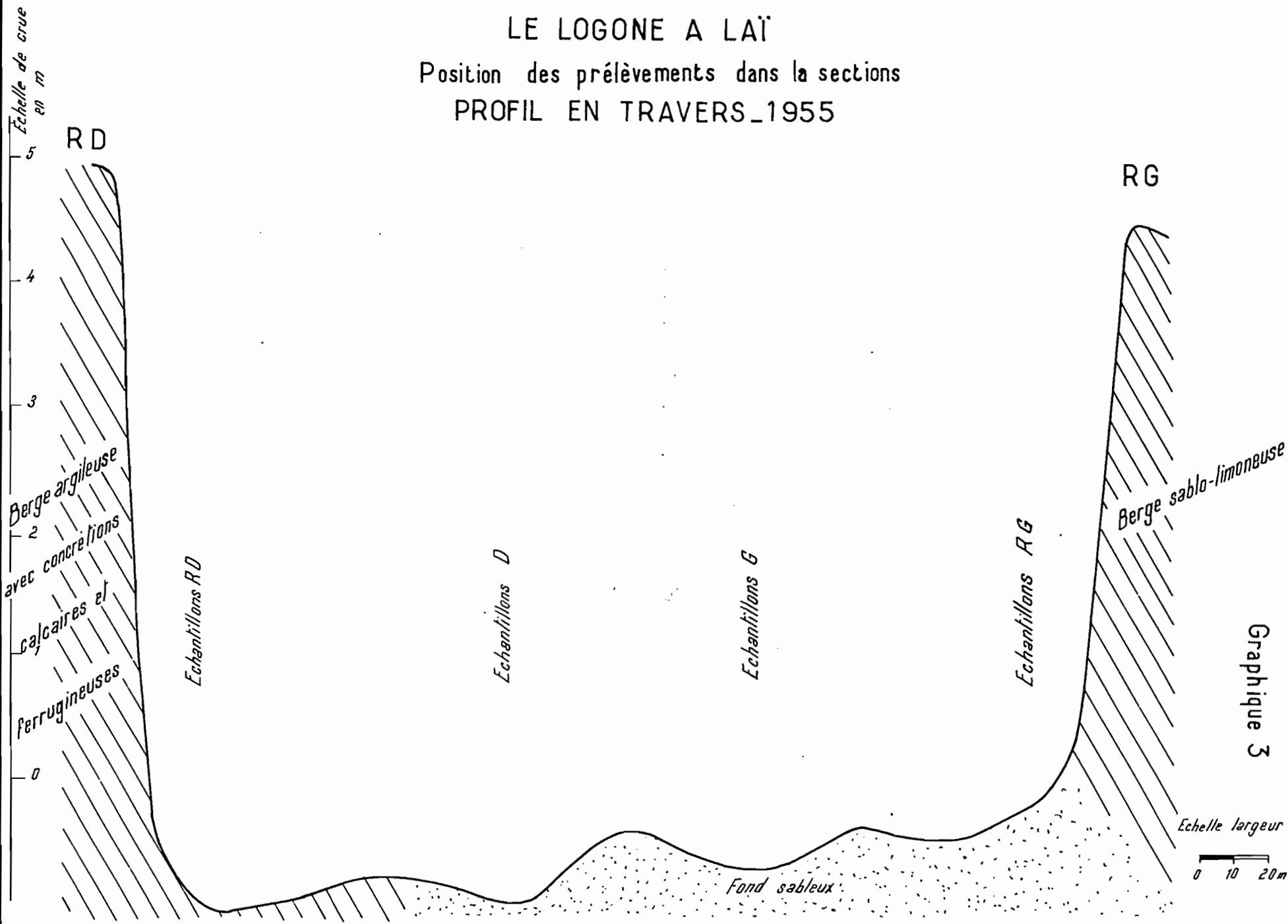
Des tableaux II, III, IV et V, on est tenté de déduire :

- que la concentration  $A + L$  oscille entre 80 et 90 % (exception faite aux échantillons prélevés trop près du fond).
- que le rapport  $\frac{A}{L}$  croît avec la turbidité
- que le rapport  $\frac{A}{L}$  est le plus élevé au début de la crue, (ceci s'explique du fait de la violence des premières tornades, alors que ce n'est que le début de la période végétative, l'érosion est donc très forte).

D'autre part, pour la période d'inondation du LOGONE, soit pour des cotes supérieures à 4 m à LAI, le rapport  $\frac{A}{L}$  est de 45 à 50 %. Ce rapport correspond aux alluvionnements (concentrés limoneux) récents du LOGONE dans la plaine Nord BONGOR (Echantillons prélevés par M. LEPOUTRE vers MOGODI).

# LE LOGONE A LAÏ

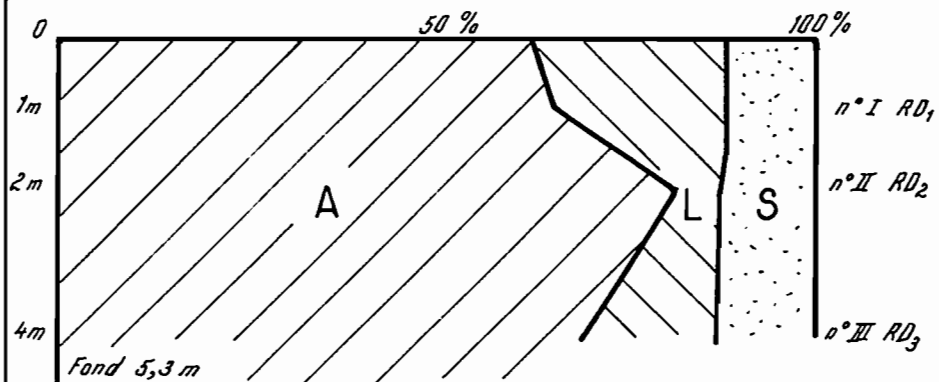
Position des prélèvements dans la sections  
PROFIL EN TRAVERS\_1955



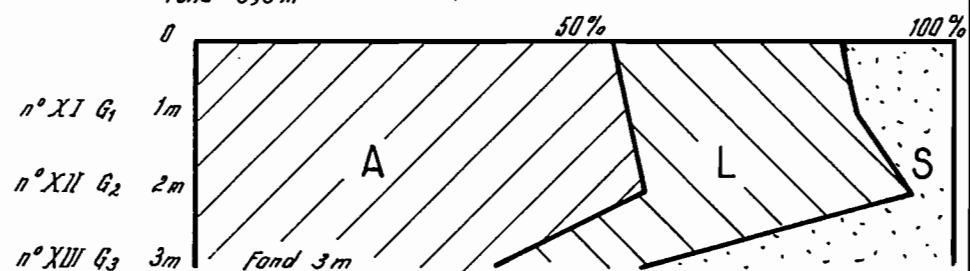
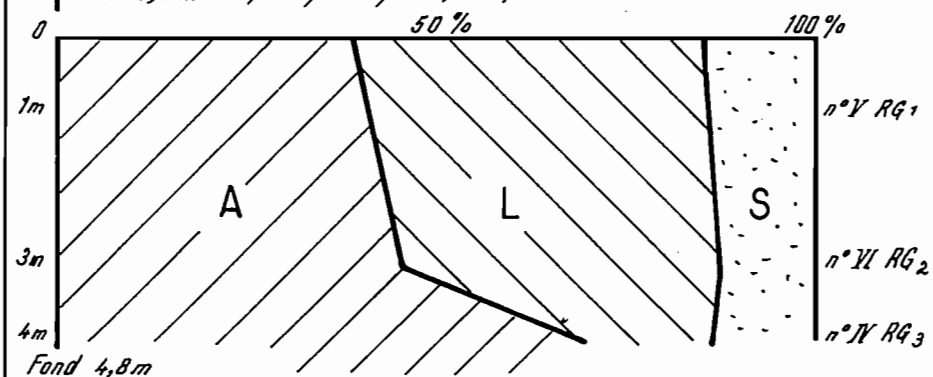
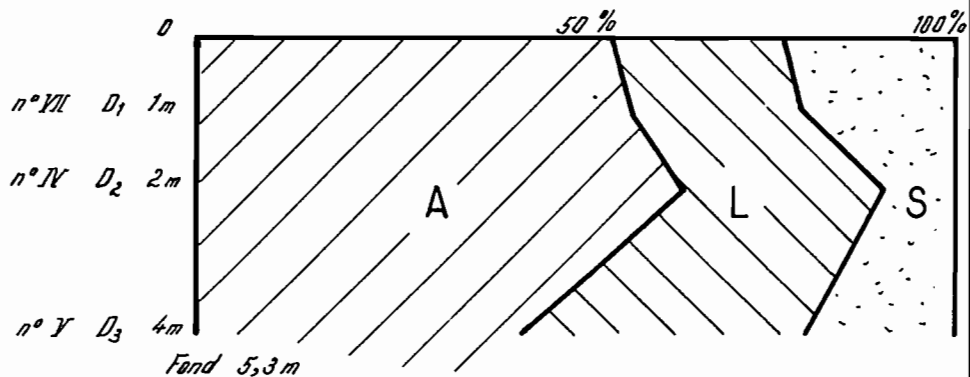
# LE LOGONE A LAÏ

## Répartition des débits solides sur différentes verticales CRUE

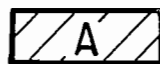
Le 14-9-55 h=446



Le 9-9-55 h=430



Le 14-9-55 h=446



Argile



Limon



Sable grossier + sable fin

Graphique 4



Entre LAI et BONGOR, le bourrelet de berge est plus accentué et les particules lourdes, sables et limon, s'y déposent en grande partie.