

10684



ORGANISATION POUR LA MISE EN VALEUR DU FLEUVE SENEGAL

(O.M.V.S.)

SG/GA. 5.139

INONDATION DE LA VILLE DE SAINT LOUIS DIAGNOSTIC

Jean Pierre LAMAGAT
Directeur de Recherche de l'IRD
Coordonnateur du POGR



Institut de recherche
pour le développement

ESTUAIRE DU FLEUVE SENEGAL

ANALYSE DES CAUSES DES INONDATIONS DE LA VILLE DE SAINT LOUIS

A la suite des graves inondations survenues au cours des dernières crues du fleuve, 1998 et surtout 1999, l'OMVS a demandé à son Consultant dans le domaine de l'Hydrologie et de l'Hydraulique d'effectuer une analyse des causes du phénomène sus cité.

L'étude a porté sur les points suivants :

- Variation de la position géographique de l'embouchure par rapport au PK 0 – Pont FAIDHERBE,
- Bathymétrie de l'estuaire et vérification de l'apparition d'une section de contrôle à l'embouchure.
- Influence éventuelle de la gestion du barrage de DIAMA sur la cause des inondations.
- Travaux de sauvegarde à effectuer dès à présent.

Le tableau A1 des crues anciennes (1950 – 1964) contient les valeurs maximales observées à Saint Louis, il est facile de constater qu'une crue de fréquence proche de la moyenne comme 1999 a engendré une crue exceptionnelle au niveau de Saint Louis. (cf. annexe)

1. Position géographique de l'embouchure

La position de l'embouchure a été observée soit par photographies aériennes soit par constatation sur le terrain, soit par imagerie satellitaire. Le tableau ci-dessous indique la position en fonction du PK dont l'origine est fixée arbitrairement dans ce qui suit au Pont Faidherbe.

Position embouchure	
année	position
1978	17.41
1983	20.9
1989	23.71
1992	25.83
1998	27.8
1999	28.85

Position en km

La sédimentation marine due aux forts courants nord sud oblige le fleuve à éroder la cote, d'où un allongement de la langue de barbarie avec création d'une section de contrôle au niveau de l'embouchure.

2. Bathymétrie de l'estuaire

La bathymétrie a été réalisée le 27 juin 2000 par une équipe IRD accompagnée d'un Hydrologue de la Direction régionale de l'Hydraulique de Saint Louis.

Dix profils ont été levés entre 08h22 et 13h28 ce jour là à l'aide du profileur de courant ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler). Cet appareil, surtout utilisé pour les mesures de débits, fournit le profil en travers d'une section avec un point tous les 0.5 mètre.

Les profils sont reportés sur les figures situées en annexe.

La position dans la section est donnée par deux gyroscopes. La précision de cet appareil est supérieure à 5 cm en profondeur et 10 cm en abscisse.

Le tableau n°2 de la page suivante contient les informations fournies par la bathymétrie.

La figure n°1 montre la variation de surface mouillée en fonction du PK. Il apparaît clairement que l'équilibre des sédimentations qui permet au fleuve d'ouvrir son chenal conduit à une mise en vitesse telle que celle-ci puisse déplacer les sédiments côté terre. Cette vitesse est créée à marée descendante par l'effet de seuil au niveau de l'embouchure. La vitesse et la surface mouillée au niveau du seuil sont telles qu'elles permettent au fleuve de compenser la sédimentation marine par une érosion côtière. La vitesse de déversement est créée par la différence de niveau entre la mer et l'amont du seuil.

3. Influence de DIAMA

Lorsque les débits transitant à DIAMA augmentent, la différence de cote doit augmenter au niveau du seuil pour que le transit se fasse, un stockage apparaît entre DIAMA et la mer, dans le bief dont le niveau augmente sensiblement, d'où les inondations enregistrées à Saint Louis.

La hauteur maximale à Saint Louis en 1999 a été observée à la cote NG 1.65 m (2.10 à l'échelle de crue dont le zéro est situé à la cote -0.455).

Au même moment, à l'aval de DIAMA, la même cote a été observée, ce qui montre bien que la courbe de remous engendrée par le seuil de l'embouchure remontait à ce moment-là jusqu'au barrage.

Le débit a légèrement dépassé 2000 m³/s lors de la crue 99, il a été nettement supérieur durant les années 50, avec des cotes très inférieures à Saint Louis. A cette époque là, le dragage de la passe pour les bateaux supprimait l'effet de seuil et facilitait ainsi le transit des forts débits vers la mer.

Il apparaît clairement que le barrage n'a aucune influence sur les inondations, en 1999 il était d'ailleurs entièrement effacé depuis septembre.

Un autre inconvénient pourrait apparaître en cas de forts débits en 2000 : si la courbe de remous de l'estuaire remonte trop fortement le niveau aval de DIAMA, cela aura une influence sur le niveau amont et pourrait entraîner un relèvement de la courbe de remous du barrage et une submersion des digues. Ceci n'arrivera probablement pas, mais une crue approchant 3000 m³/s pourrait créer ce phénomène.

4. Recommandations

L'image LANSAT d'octobre 1999 permet de situer les zones les moins larges et probablement les plus faciles à profiler afin de créer un nouveau déversoir pour la crue à venir.

Il convient de tenir compte des contraintes environnementales et il est peu conseillé de modifier la langue de barbarie au niveau du Parc national.

Les deux sites qui devront être reconnus sont portés sur la figure n°3, le site amont est le plus conseillé du fait de sa position par rapport au Parc.

L'évaluation à partir de l'image SPOT 98 (plus précise que celle de 99 – LANDSAT) montre que la largeur maximale de la bande est de l'ordre de 120 m hors d'eau. Or les travaux ne porteront que sur un profilage à la cote 0.6 ou 0.7.

Le déversoir calé à la cote 0.6 ne sera submergé qu'au moment de la crue et servira de fusible. Il est souhaitable, en fonction du volume de sable à déplacer, d'effectuer l'arrasage de la dune sur une largeur assez importante ≥ 200 mètres. En fait il est probable que les déversements élargiront naturellement le seuil artificiel, de même qu'ils l'approfondiront jusqu'à un équilibre de la vitesse et du diamètre des sédiments sableux.

Cette mesure aura l'avantage d'être provisoire et il est probable que durant l'étiage 2000-2001, la passe se refermera par sédimentation marine. D'ici la crue 2001 il est souhaitable de démarrer les études déjà prévues afin que les travaux qui en découleront puissent être réalisés avant la crue 2001

Tableau n°2

BATHYMETRIE de l'estuaire du Sénégal le 27 juin 2000 de 8h 30 à 14 h 00 en marée descendante
cote à l'échelle du phare de Gandiol héc. = 0.86m à 14h00 (zéro éch. = - 0.48m NG)

N°profil	heure début	heure fin	Flux départ	Flux arrivée	dist. m	RG Est GPS	RG Nord GPS	RD Est GPS	RD Nord GPS	distance GPS au point (m)	largeur ADCP	largeur totale	Section m²	Débit m³/s	Observations
P9	13 h 28	13 h 36	G	D	15	338849	1762404	338268	1762413	10000	572	617	3047	751	amont phare
P8	12 h 57	13 h 07	G	D	10	338661	1759894	337661	1759953	12485	967	989	3400	791	amont phare
Gand/phare	08 h 22	08 h 30	G	D	25	338470	1757936	337623	1757981	14450	832	887	3551	94	section axe phare
P7	12 h 03	12 h 14	G	D	20	338295	1756234	337501	1756296	16144	774	809	3070	883	
P6	11 h 38	11 h 44	D	G	8	337820	1753340	337405	1753379	19049	401	429	1933	951	
P5	11 h 17	11 h 24	D	G	5	337504	1751544	336835	1751604	20835	649	714	2012	903	amont lie oiseaux
P4	10 h 49	10 h 56	G	D	4	336645	1748257	336273	1748410	24075	394	406	1833	951	niveau Mbaté
P3	10 h 22	10 h 27	D	G	12	335506	1745640	335142	1745905	26636	438	458	1752	832	
P1	09 h 47	09 h 50	D	G	10	334647	1743480	334475	1743646	28846	254	289	936	731	embouchure
P2	09 h 50	09 h 53	G	D	25	334647	1743480	334475	1743646	28846	251	286	911	750	embouchure

Figure n°1

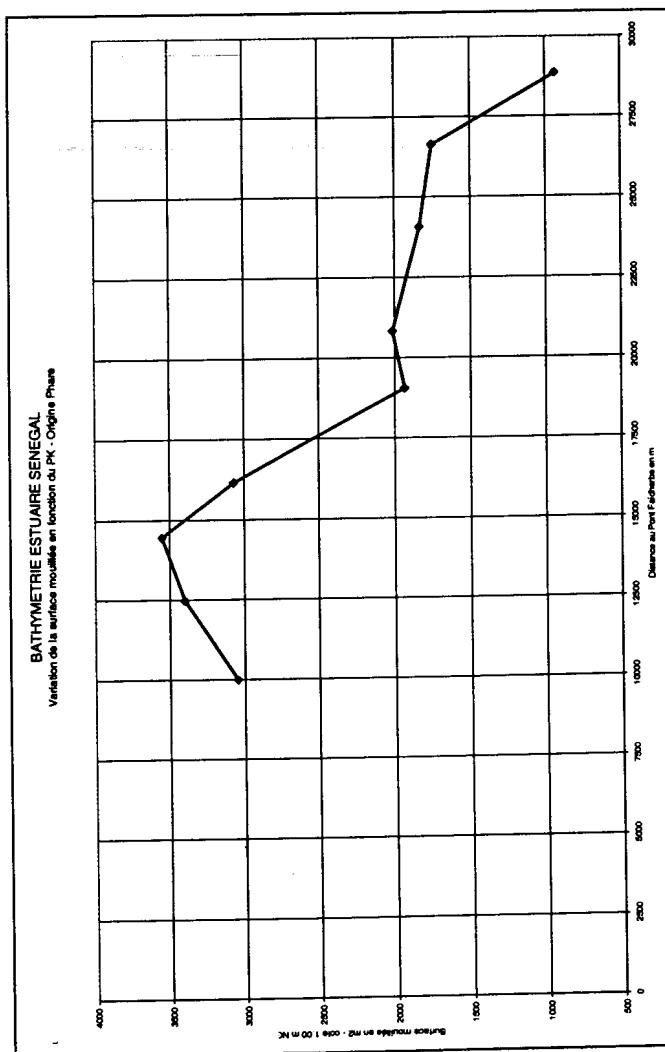
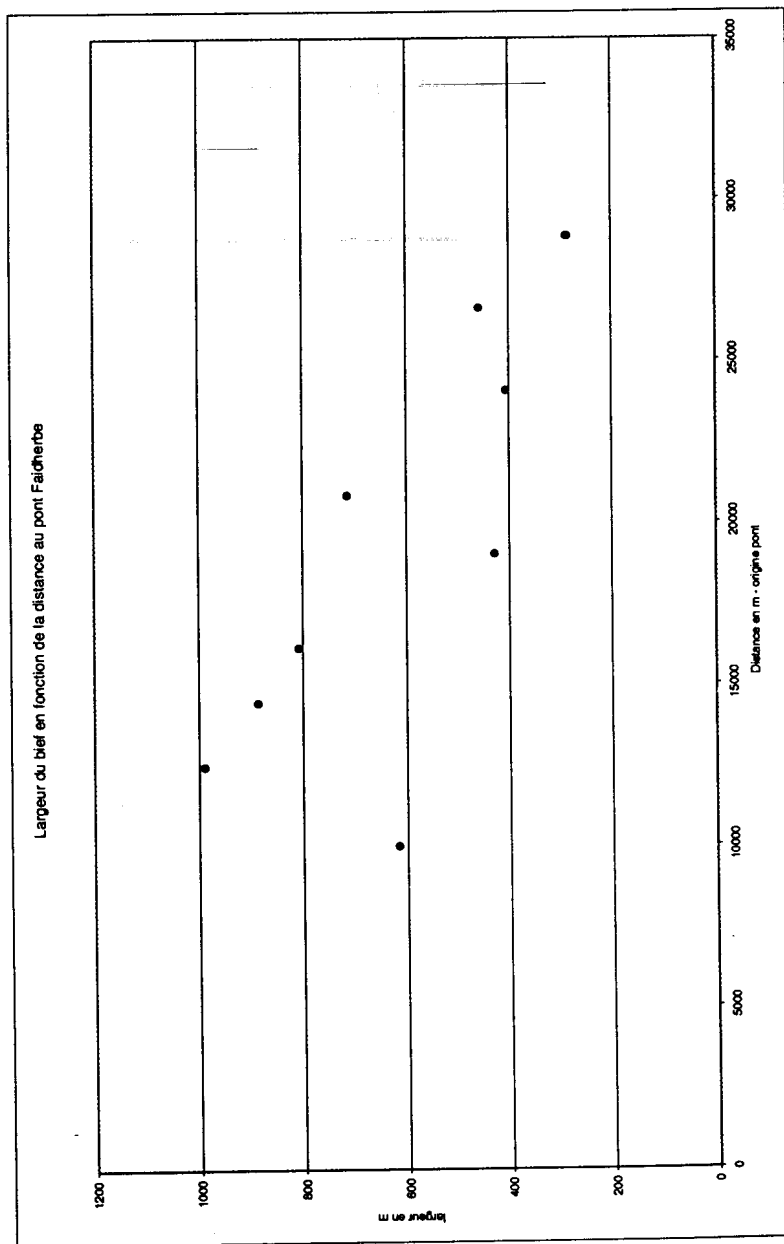
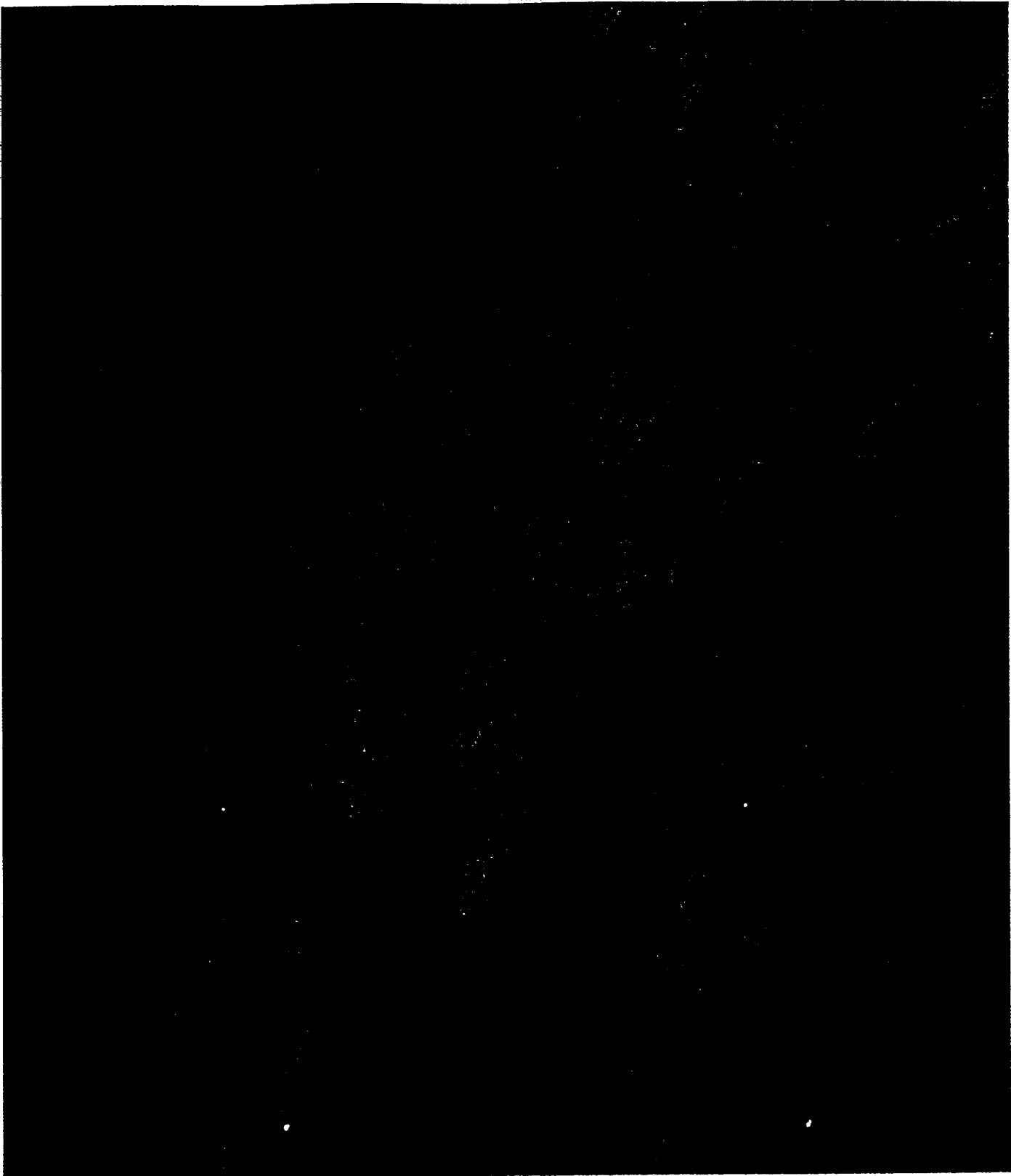


Figure n°2





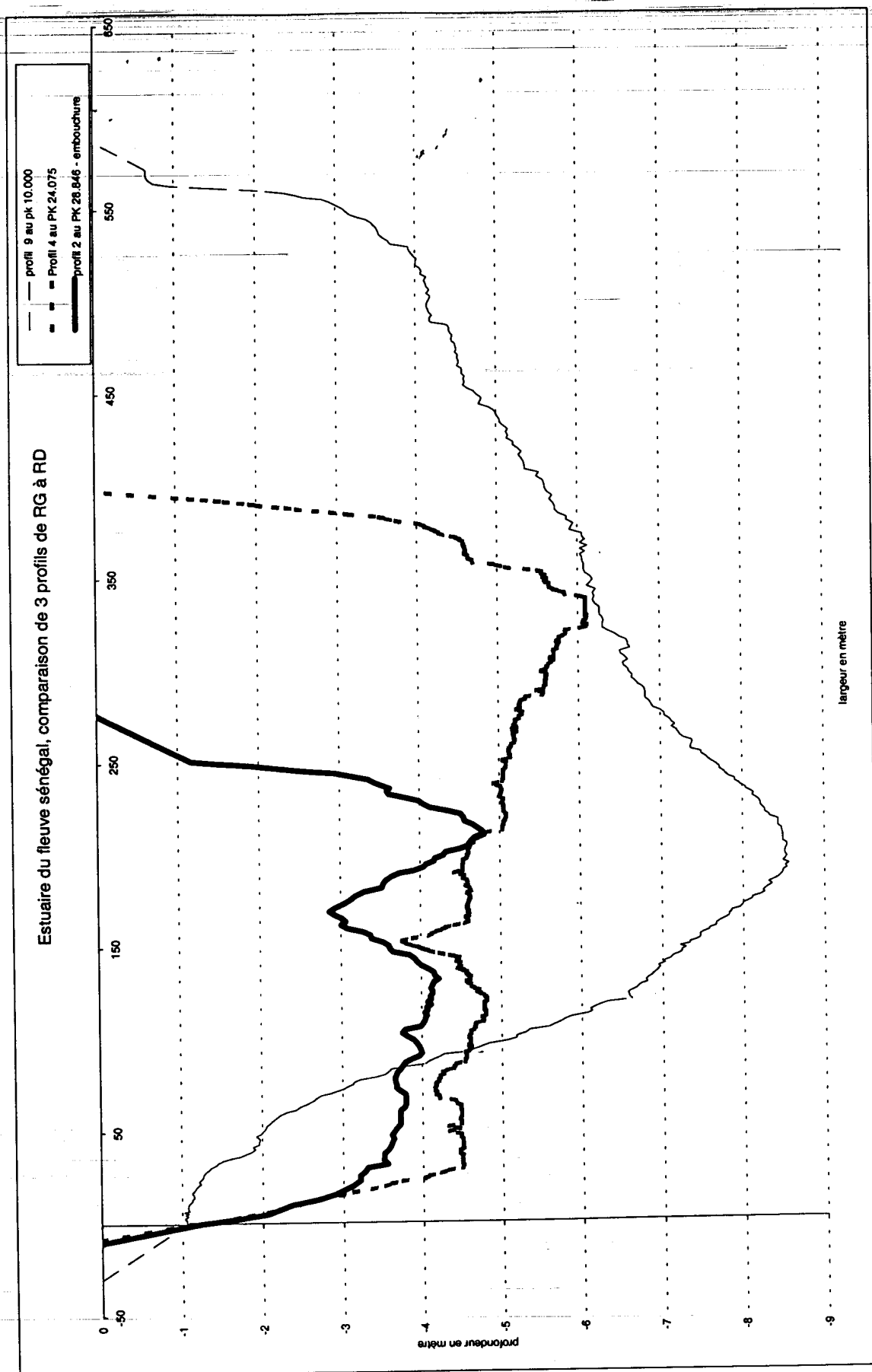
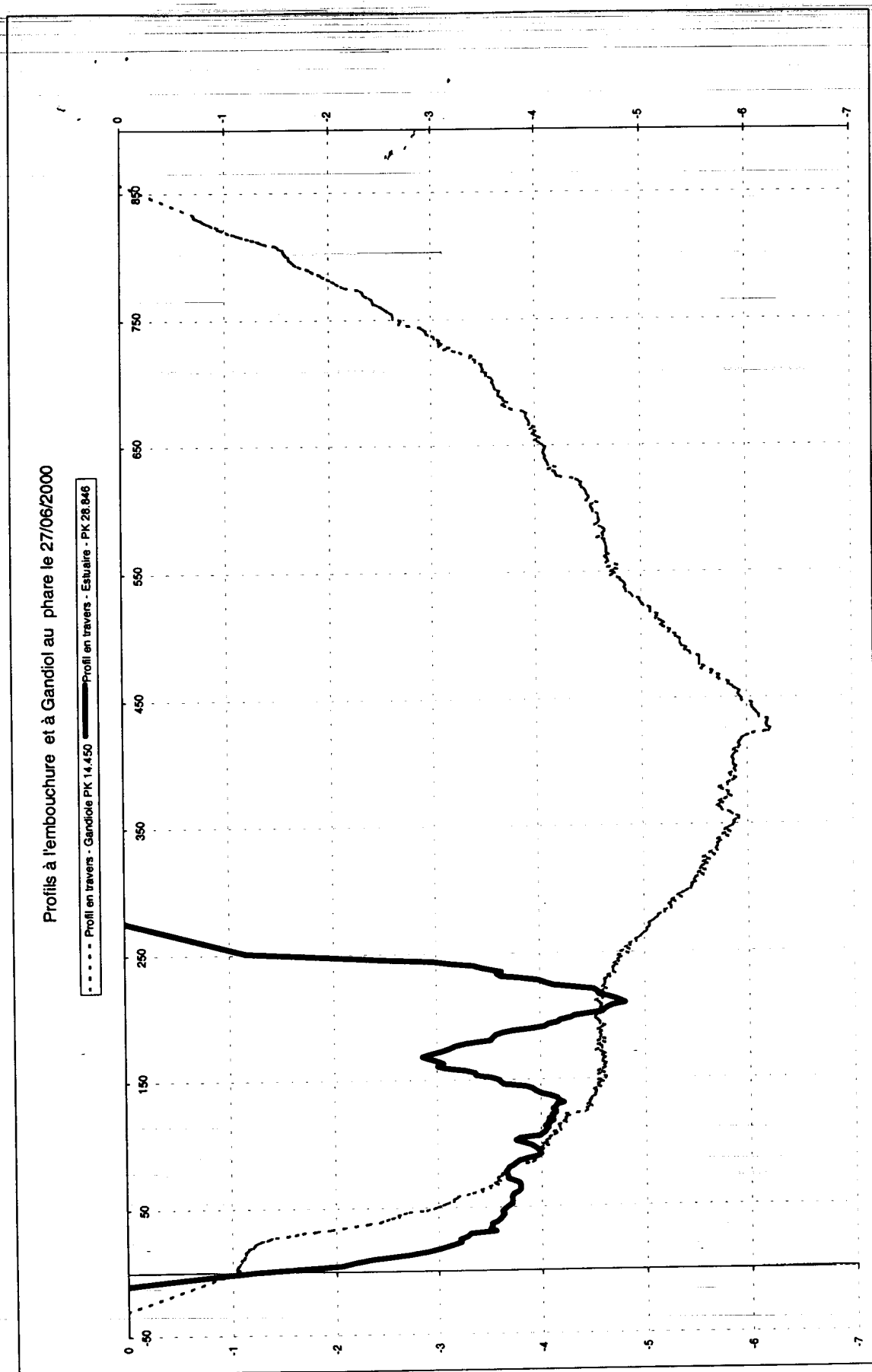


Figure A1

Figure A2



CRUES MAXIMALES A SAINT LOUIS

Altitude du zéro (IGN)	-0.455
Stations	St-Louis
Années	
1950	179
1951	
1952	147
1953	149
1954	169
1955	158
1956	165
1957	163
1958	172
1959	128
1960	
1961	152
1962	146
1963	141
1964	144
1999	165

Tableau A1



ORGANISATION POUR LA MISE EN VALEUR
DU FLEUVE SENEGAL

DS/Kg

Haut-Commissariat

N° 000 140 / ER / HC

Dakar, le 7 Mars 2000

A/ Monsieur le Secrétaire Général
de l'OMVS

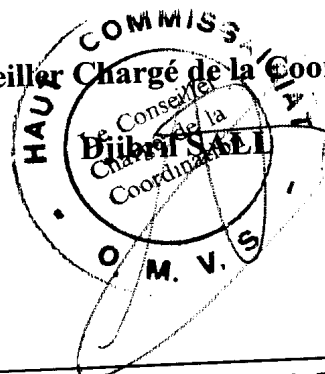
DAKAR

OBJET : Inondation de Saint Louis – Diagnostic.

BORDEREAU D'ENVOI

DESIGNATION	NOMBRE	OBSERVATIONS
Rapport IRD sur les inondations de Saint Louis.	1	Pour attribution.

Le Conseiller Chargé de la Coordination



Reçu SG
n° 163 du 14/07/2000

Siège : 46, Rue Carnot BP 3152 Dakar (Sénégal) Tél. (221) 823 45 30 Fax (221) 822 01 63 Télex 670 ORMIVAF
Direction technique : 5, Place de l'Indépendance Tél. (221) 822 06 68 Fax (221) 823 47 62
E.mail : omvsdept@telecomplus.sn / omvssphc@telecomplus.sn / omvsdac@metissacana.sn
Web : www.omvs-hc.org