

10996

ORGANISATION POUR LA MISE EN VALEUR DU FLEUVE SENEGAL (OMVS)

DEPARTEMENT DE L'INFRASTRUCTURE REGIONALE (DIR)
PROJET OMVS/USAID 625-0958
EAUX SOUTERRAINES
ST-LOUIS / SENEGAL



RAPPORT DE SYNTHESE HYDROGEOLOGIQUE
DELTA DU FLEUVE SENEGAL

(PERIODE D'OBSERVATION 1986 - 1989)

VOLUME 2

ANNEXES #1 A #11

REDIGE CONJOINTEMENT PAR
* OMVS/DIR/PES
* ISTI INC.
* USGS

RAPPORT FINAL, JUIN 1990.

Fichier WP.5: VL2_ANEX.TXT

LISTE DES ANNEXES

- ANNEXE 1: FLEUVE SENEGAL, REGION DU DELTA, LARGEUR (m) ET PROFONDEUR (m/0 IGN) DU LIT MINEUR ENTRE LES BORNES KILOMETRIQUES (PK) 25 KM ET 143 KM - FICHIER VL2_SECT.X01
- ANNEXE #2: FLEUVE SENEGAL, REGION DU DELTA, VARIATION DES COTES DES PLANS D'EAU LIBRES - PERIODE 1987 - 1989, * SAISON SECHE *SAISON DES PLUIES, Voir section 2.4, de ce rapport - FICHIER: VL2_Z_RV.X02
- ANNEXE #3: FLEUVE SENEGAL, REGION DU DELTA, RESIAU PIEZOMETRIQUE OMVS, RAPPELS GEOLOGIQUES ET DONNEES ACQUISES PAR LE PROJET FICHIER: VL2_RESO.X03
- ANNEXE #4A: FLEUVE SENEGAL, REGION DU DELTA, RECEUIL DES SECTIONS GEOLOGIQUES, * 12 sections à caractère régional (espacement kilométrique des piézomètres). VL2_GEOL.X04
- ANNEXE #4B: FLEUVE SENEGAL, REGION DU DELTA, RECEUIL DES SECTIONS GEOLOGIQUES, * 5 sections à caractère local (espacement métrique des piézomètres) perpendiculaire au lit du fleuve Sénégal, VL2_GEOL.X04
- ANNEXE #4C: FLEUVE SENEGAL, REGION DU DELTA, RECEUIL DES SECTIONS GEOLOGIQUES, * 10 sections localisées dans les limites des périmètres hydroagricoles, VL2_GEOL.X04
- ANNEXE #4D: FLEUVE SENEGAL, REGION DU DELTA, RECEUIL DES SECTIONS GEOLOGIQUES, * 6 sections décrivant les sites de pompages, VL2_GEOL.X04
- ANNEXE #5: FLEUVE SENEGAL, REGION DU DELTA, DISTRIBUTION DES VALEURS DE CONDUCTIVITE HYDRAULIQUE PAR FM GEOLOGIQUE ET PAR COMPARTIMENT SUPERIEUR ET INFERIEUR DE L'AQUIFERE - FICHIER: VL2_K_AQ.X05
- ANNEXE 6: FLEUVE SENEGAL, REGION DU DELTA, LISTE DES ECHANTILLONS D'EAU SOUTERRAINE ET DE SURFACE, TABLEAUX DES RESULTATS ET REPRESENTATIONS GRAPHIQUES - FICHIER: VL2_CHM.X06
- ANNEXE #7: FLEUVE SENEGAL, REGION DU DELTA, PESTICIDES ET HERBICIDES UTILISES PAR LA CSS ET LA SAED NATURE ET TAUX D'EPANDAGE - FICHIER VL2_PEST.X07
- ANNEXE #8: FLEUVE SENEGAL, REGION DU DELTA, PROFILS PIEZOMETRIQUES OBSERVES SUR LES LIGNES PIEZOMETRIQUES PERPENDICULAIRES AUX ABORDS DU FLEUVE, CYCLES HYDROGEOLOGIQUES 1988 ET 1989, FIN DE LA SAISON SECHE (JUN) ET FIN DE LA SAISON DES PLUIES (OCTOBRE) - FICHIER: VL2_ZRIV.X08
- ANNEXE #9: FLEUVE SENEGAL, REGION DU DELTA, PROFILS PIEZOMETRIQUES OBSERVES DANS LES LIMITES DE CERTAINS GRANDS PERIMETRES HYDROAGRIQUES, CYCLES HYDROGEOLOGIQUES 1988 ET 1989, FIN DE LA SAISON SECHE (JUN) ET FIN DE LA SAISON DES PLUIES (OCTOBRE) - FICHIER: VL2_ZPER.X09
- ANNEXE #10: FLEUVE SENEGAL, REGION DU DELTA, DONNEES CLIMATOLOGIQUES, STATIONS METEOROLOGIQUES DE ST LOUIS ET DE RICHARD TOLL - PERIODE 1986 - 1989, FICHIER:VL2_MET.X10
- ANNEXE #11: FLEUVE SENEGAL, REGION DU DELTA, DONNEES CLIMATOLOGIQUES, STATIONS METEOROLOGIQUES DE DIANA AVAL, ROSSO, LAC DE GUERS, DAKAR BANGU - PERIODE 1986 - 1989, FICHIER:VL2_LIMN.X11.

VOLUME 2 - ANNEXE 1

FLEUVE SENEGAL
REGION DU DELTA

LARGEUR (m) ET PROFONDEUR (m/O IGN)
DU LIT MINEUR

ENTRE LES BORNES KILOMETRIQUES (PK)
25 KM ET 143 KM

FICHER VL2_SECT.X01

DELTA DU FLEUVE SENEGAL - LARGEUR ET PROFONDEUR MOYENNES DU LIT MINEUR DU FLEUVE SENEGAL

(PK) KM	LARGEUR METRES	PROF. METRES	(PK) KM	LARGEUR METRES	PROF. METRES
25	400	7.1	86	460	10.7
26	460	11.4	87	340	10.1
27	300	10.6	88	220	10.5
28	400	9.2	89	400	5.2
29	320	9.0	90	420	7.2
30	520	9.3	91	300	8.5
31	420	9.5	92	320	14.7
32	620	9.6	93	460	10.1
33	720	9.7	94	360	14.9
34	560	5.2	95	420	8.3
35	300	9.8	96	460	7.9
36	260	10.1	97	360	9.8
37	320	11.9	98	260	12.1
38	260	6.5	99	300	14.0
39	240	8.6	100	200	13.7
40	380	7.3	101	340	9.9
41	360	6.8	102	300	11.5
42	320	7.1	103	280	14.6
43	300	7.6	104	260	16.0
44	220	9.4	105	360	9.5
45	400	12.4	106	460	6.3
46	320	10.5	107	500	6.5
47	240	6.8	108	400	5.5
48	360	10.3	109	220	4.0
49	340	9.0	110	540	5.6
50	320	9.8	111	500	8.9
51	260	13.0	112	520	8.9
52	240	15.0	113	320	4.8
53	240	15.0	114	380	7.7
54	200	13.4	115	340	7.2
55	320	9.7	116	500	8.2
56	360	10.2	117	380	8.3
57	360	9.6	118	360	9.2
58	280	12.4	119	400	8.0
59	300	12.2	120	280	12.8
60	360	12.9	121	200	15.0
61	440	13.7	122	300	13.2
62	380	8.8	123	180	10.0
63	280	14.8	124	280	7.6
64	400	8.4	125	360	11.7
65	400	9.6	126	260	11.2
66	240	12.2	127	300	12.7
67	260	13.7	128	260	5.9
68	300	12.5	129	360	8.8
69	360	12.7	130	400	8.4
70	300	12.8	131	360	7.0
71	260	13.3	132	440	6.7
72	320	14.3	133	420	7.7
73	360	9.9	134	440	9.9
74	440	9.9	135	300	11.0
75	480	5.9	136	320	11.1
76	400	8.8	137	340	5.2
77	300	14.4	138	440	6.1
78	460	9.5	139	420	8.1
79	800	5.2	140	300	8.5
80	480	6.7	141	280	9.1
81	480	7.0	142	300	13.1
82	300	8.4	143	360	10.3
83	240	12.4			
84	400	9.8			

VOLUME 2 - ANNEXE #2

FLEUVE SENEGAL
REGION DU DELTA

VARIATION DES COTES
DES PLANS D'EAU LIBRES

PERIODE 1987 - 1989

- * SAISON SECHE
- * SAISON DES PLUIES

Voir section 2.4. de ce rapport.

FICHER: VL2_Z_RV.X02

2. GRAPHIQUE MONTRANT LA VARIATION DES COTES DES PLANS D'EAU DE SURFACE DANS LES LIMITES DU DELTA DU FLEUVE SENEGAL - PERIODE 15/09/87 AU 15/11/87

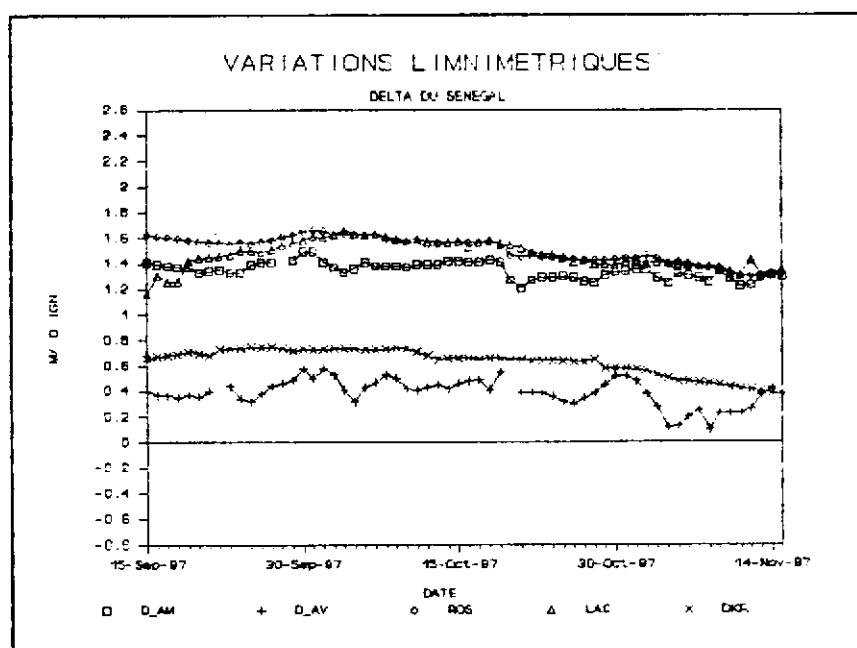


Figure 2 Z_RV8710.PIC

HAUTEURS LIMNIMETRIQUES

STATISTIQUE	DIAMA AMONT	DIAMA AVAL	ROSSO	L. GUIERS	DKR BANGO
NBRE	61	59	62	62	62
VAL. MIN.	1.21	0.10	1.30	1.16	0.37
VAL. MAX.	1.49	0.59	1.66	1.66	0.75
MOYENNE	1.35	0.39	1.51	1.47	0.63
ECART TYPE	0.06	0.11	0.10	0.11	0.11

3. GRAPHIQUE MONTRANT LA VARIATION DES COTES DES PLANS D'EAU DE SURFACE DANS LES LIMITES DU DELTA DU FLEUVE SENEGAL - PERIODE 15/05/88 AU 15/07/88

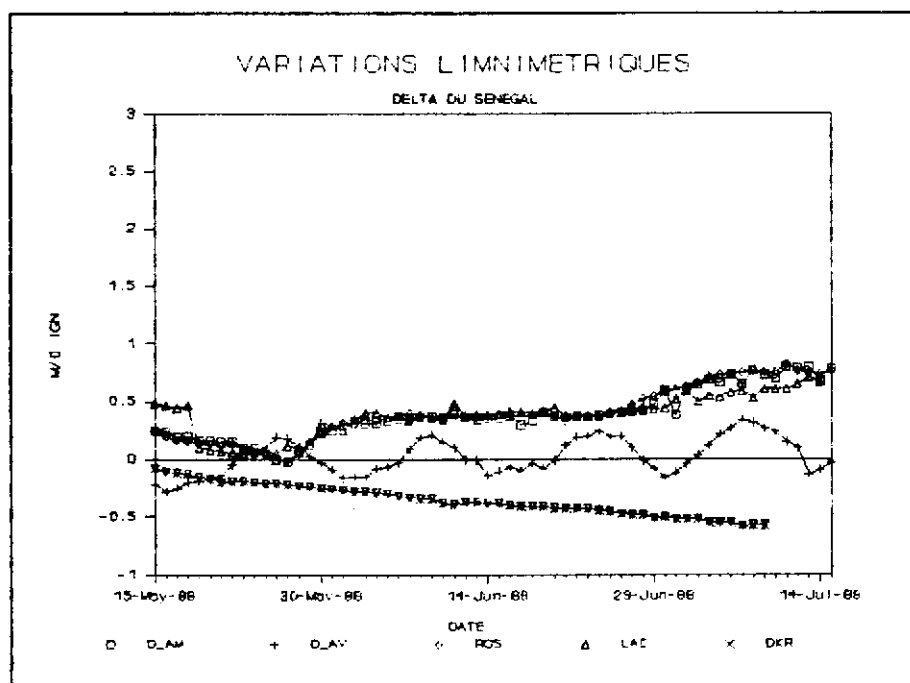


Figure 3 Z_RV8806.PIC

HAUTEURS LIMNIMETRIQUES

STATISTIQUE	DIAMA AMONT	DIAMA AVAL	ROSSO	L. GUIERS	DKR BANGO
NBRE	62	62	62	61	56
VAL. MIN.	-0.02	-0.28	-0.01	0.05	-0.58
VAL. MAX.	0.80	0.34	0.82	0.71	-0.08
MOYENNE	0.39	0.02	0.40	0.38	-0.35
ECART TYPE	0.21	0.16	0.23	0.17	0.14

4. GRAPHIQUE MONTRANT LA VARIATION DES COTES DES PLANS D'EAU DE SURFACE DANS LES LIMITES DU DELTA DU FLEUVE SENEGAL - PERIODE 15/09/88 AU 15/11/88

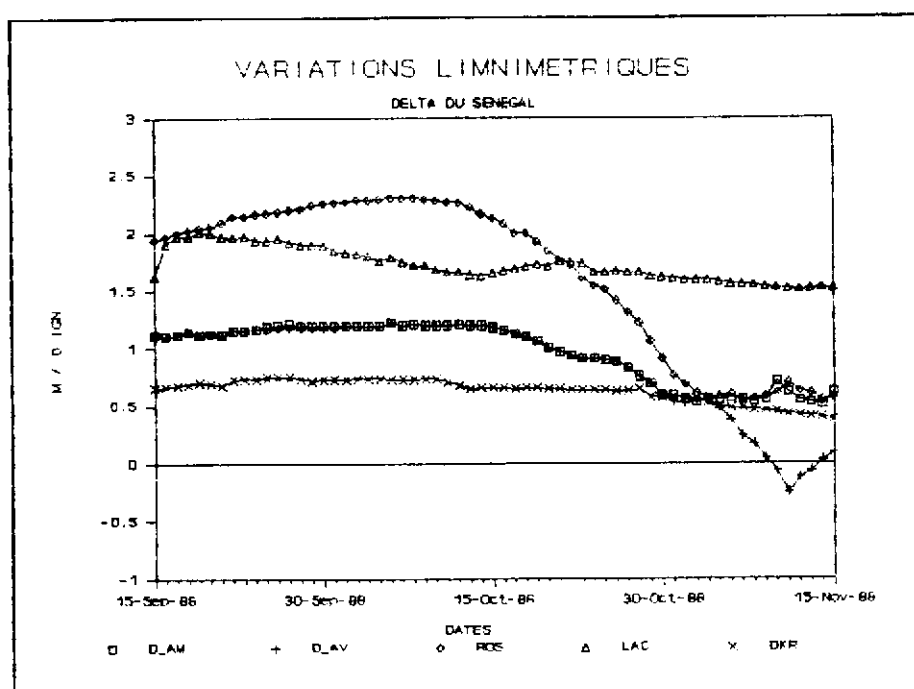


Figure 4 Z_RV8810.PIC

HAUTEURS LIMNIMETRIQUES

STATISTIQUE	DIAMA AMONT	DIAMA AVAL	ROSSO	L. GUIERS	DKR BANGO
NBRE	61	62	62	61	62
VAL. MIN.	0.5	-0.25	0.54	1.51	.37
VAL. MAX.	1.22	1.22	2.30	2.01	.75
MOYENNE	0.97	0.86	1.64	1.73	.63
ECART TYPE	0.26	0.43	0.68	0.15	.11

5. GRAPHIQUE MONTRANT LA VARIATION DES COTES DES PLANS D'EAU DE SURFACE DANS LES LIMITES DU DELTA DU FLEUVE SENEGAL - PERIODE 15/05/89 AU 15/07/89

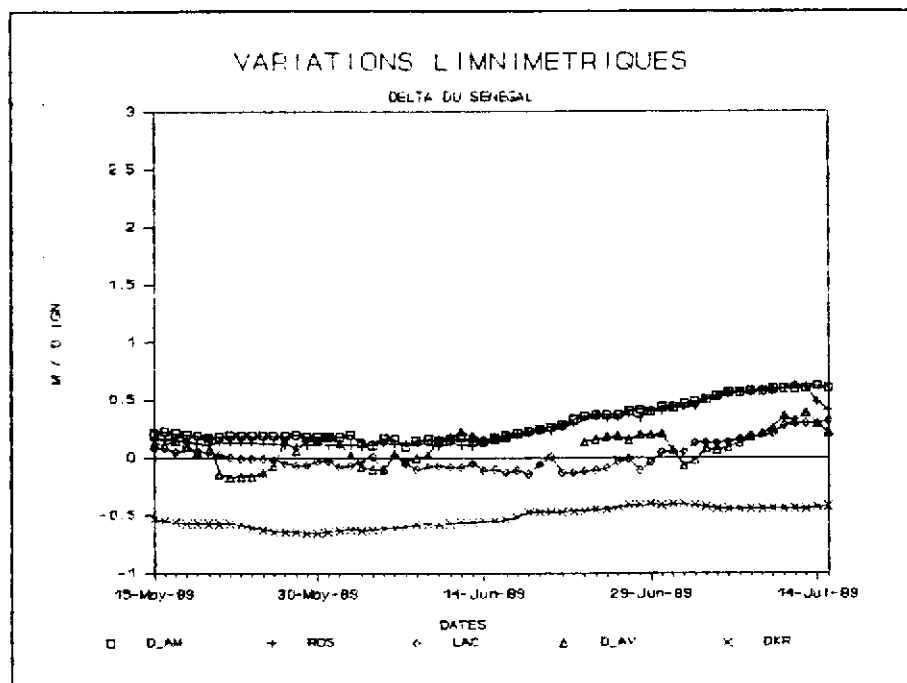


Figure 5 Z_RV8906.PIC

HAUTEURS LIMNIMETRIQUES

STATISTIQUE	DIAMA AMONT	ROSSO	L. GUIERS	DIAMA AVAL	DKR BANGO
NBRE	62	62	62	56	62
VAL. MIN.	0.10	0.10	-0.14	-0.17	-0.65
VAL. MAX.	0.62	0.62	0.32	0.39	-0.40
MOYENNE	0.30	0.27	0.01	0.10	-0.52
ECART TYPE	0.16	0.17	0.12	0.13	0.08

6. GRAPHIQUE MONTRANT LA VARIATION DES COTES DES PLANS D'EAU DE SURFACE DANS LES LIMITES DU DELTA DU FLEUVE SENEGAL - PERIODE 15/09/89 AU 15/09/89

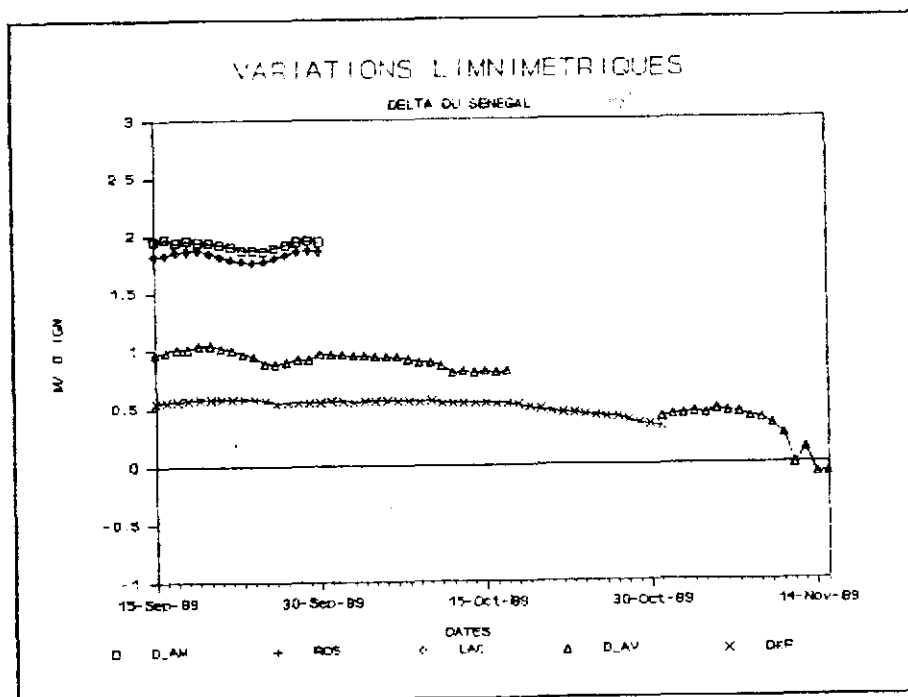


Figure 6 Z_RV8910.PIC

HAUTEURS LIMNIMETRIQUES

STATISTIQUE	DIAMA AMONT	ROSSO	L. GUIERS	DIAMA AVAL	DKR BANGO
NBRE	16	16	16	49	47
VAL. MIN.	1.86	1.76	1.78	-0.09	0.32
VAL. MAX.	1.97	1.87	1.88	1.04	0.58
MOYENNE	1.92	1.83	1.84	0.72	0.52
ECART TYPE	0.03	0.03	0.08	0.32	0.07

1 GEOLOGIE DU DELTA

1.1 Rappel géologique ¹

Le delta du fleuve Sénégal appartient au bassin sédimentaire sénégalomauritanien. Localisé à l'Ouest de l'anticlinal du Lac de Guiers, il recouvre une zone très subsidente, effondrée par failles.

La première série stratigraphique appartient au Secondaire (Néocrétacé) et n'a pas été captée dans les limites du delta. Désignée *Maestrichtien* (Crétacé supérieur), elle est composée de dépôts transgressifs détritiques - sables et grès avec de rares couches lenticulaires d'argiles. Ces dépôts constituent les principaux aquifères du bassin sédimentaire sénégalomauritanien².

La seconde série stratigraphique appartient au Tertiaire (Eocène). Elle est composée de dépôts marins, argilo-marno-calcaire du Paléocène. Ils affleurent à l'Est du Lac de Guiers en bordure du delta et recouvrent les sédiments du *Maestrichtien*³.

Après l'exondation de la région, des dépôts sablo-argileux, désignés Continental Terminal s'accumulent de l'Oligocène au Pliocène et recouvrent la série argilo-marno-calcaire de l'Eocène. Dans les limites du delta, on les retrouve sous les sédiments du Quaternaire à la hauteur de Rosso en rive droite seulement. Ces sédiments seraient en fait le produit d'une épaisse frange d'altération ayant affecté des sédiments d'origine marine.

L'ère Quaternaire a été marquée par d'importants changements climatiques et une activité tectonique affectant le vieux socle paléozoïque et sa couverture sédimentaire secondaire et tertiaire.

Au cours de cette période, des cuirasses ferrugineuses se forment en surface des dépôts sablo-argileux du Continental Terminal suivi:

- * d'une transgression marine envahissant les zones déprimées, provoquant l'accumulation des sédiments de l'Inchirrien (Quaternaire). Audibert⁴ subdivise cette série sédimentaire en deux: Inchirrien I - représenté par des sédiments argilo-sableux, peu perméables et franchement imperméables vers l'océan Atlantique; Inchirrien II - représenté par une succession de couches argileuses et gréseuses,

- * d'un assèchement progressif du climat et à une importante régression marine, provoquant l'accumulation des sédiments éoliens de l'Ogolien (Quaternaire),

- * d'une nouvelle transgression marine, permettant l'accumulation des dépôts sableux du Nouakchottien (Quaternaire). Audibert⁵ mentionne des sédiments argilo-sableux extrêmement remaniés.

¹ Réf.: DEH, 1985, section 11.2 et 11.3.

² Réf.: DEH, 1985, voir carte du toit, planche 4.

³ Réf.: DEH, 1985, voir carte du toit, planche 6.

⁴ Réf.: Audibert, 1970, document I, p. 16.

Les dépôts sédimentaires les plus récents, datant du Post- Nouakchottien et de l'époque Actuel/Sub-Actuel, ont été décrits dans les travaux de cartographie pédologique et géomorphologique de la vallée (SEDAGRI, 1973).

Les principaux sédiments sont de type:

- * limono-sableux associés aux hautes levées .
- * limono-argileux associés aux petites levées et
- * sablo-limono-argileux associés aux dépôts fluvio-deltaïques.

Les parties hautes du relief s'appellent le Fondé - terme désigné - décrivant les terres exceptionnellement submergées. Les parties basses constituent le Faux Hollaldé - terme désigné - décrivant les terres recouvertes par une crue moyenne.

A des cotes plus basses, on retrouve les cuvettes argileuses de décantation qui occupent à peu près un tiers de la superficie du delta. L'argile lourde, gonflante, à fentes de retrait profondes, tapissant ces cuvettes, est constituée d'un mélange de montmorillonite, kaolinite et illite.

Le lecteur trouvera à la page suivante un schéma de la coupe géologique connue dans les limites du delta permettant de visualiser la position relative et les âges géologiques de chaque série stratigraphique, ci-dessus commentées.

1.2 Données géologiques acquises par le projet

Audibert (1970) a réalisé une étude hydrogéologique à partir de la mise en place de 63 piézomètres équipés. De concert avec une équipe de Quaternaristes, il a décrit les différentes séries stratigraphiques (cadre géologique) de la zone à l'étude (delta). Les différents réservoirs aquifères ont été par la suite identifiés aux différentes séries stratigraphiques Nouakchottien, Inchirrien.

Pour assurer la continuité entre les travaux Audibert (63 piézomètres) et ceux du projet (252 piézomètres dans les limites du delta), les divers terrains traversés par les piézomètres du réseau OMVS ont été rattachés au cadre géologique connu à partir de la confrontation entre les descriptions lithostratigraphiques provenant de l'étude Audibert et celles du projet.

Les histogrammes des figures 1 à 3 permettent de visualiser, dans les limites du delta et pour le réseau piézométrique OMVS, la distribution:

- * des piézomètres (figure 1) et des puits (figure 2) du réseau OMVS par classe de profondeur.
- * des distances d'éloignement (figure 3) aux différents cours d'eau du delta et la description lithostratigraphique au droit de la crêpine.

Toutes ces descriptions lithostratigraphiques (piézomètres du projet et ceux provenant de l'étude Audibert excluant les puits villageois généralement non renseignés sur ce sujet) ont été codifiées et saisies sur support informatique dans la base de données OMVS (Groundwater et GES). L'édition de ces informations sont des réalisations importantes de ce projet.

GRAPHIQUE MONTRANT LA DISTRIBUTION DE LA PROFONDEUR DES
PIEZOMETRES DANS LES LIMITES DU DELTA

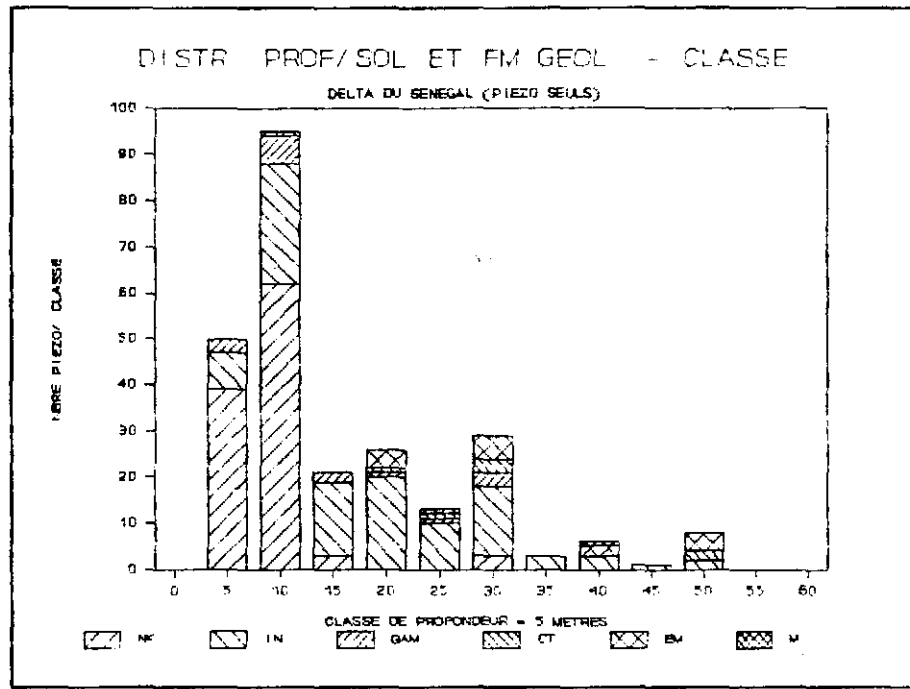


Figure 1 A_GEOL.PIC

DELTA - STATISTIQUES SUR LES PIEZOMETRES

PIEZO	CREPINE	DIST.
	M/SOL	KM
NBRE	252	252
VAL. MIN.	4	0.037
VAL. MAX.	49.18	9.000
MOYENNE	13.86	2.259
ECART TYPE	11.47	2.125

DELTA - DISTRIBUTION DES PROFONDEURS ET FM GEOLOGIQUES DES PIEZOMETRES

CLASSE	PROF.	NK	OG	IN	QAM	CT	EM	M
0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	50	39	0	8	3	0	0	0
10	95	62	0	26	6	0	1	0
15	21	3	0	16	2	0	0	0
20	26	0	0	20	1	1	4	0
25	13	0	0	10	1	1	1	0
30	29	3	0	15	3	3	5	0
35	3	0	0	3	0	0	0	0
40	5	0	0	3	0	0	2	1
45	2	0	0	1	0	0	0	0
50	8	0	0	2	0	2	4	0
55	0	0	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0	0	0
HORS CLASSE	0	0	0	0	0	0	0	0

GRAPHIQUE MONTRANT LA DISTRIBUTION DE LA PROFONDEUR DES PUITES
DANS LES LIMITES DU DELTA

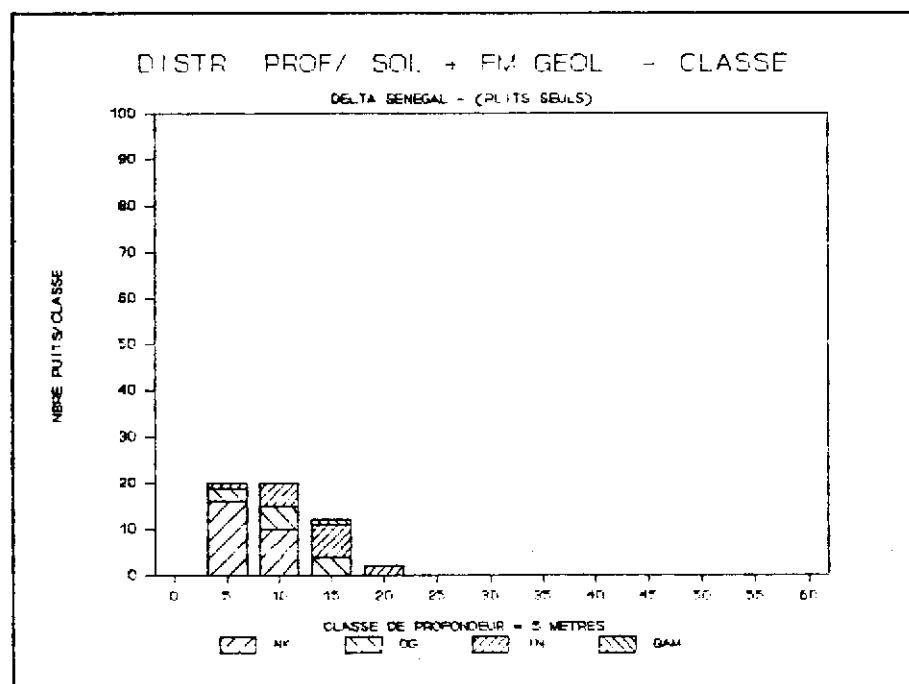


Figure 2 B_GEOL.PIC

DELTA - STATISTIQUES SUR LES PUITES

PUITS	BASE M/SOL	DIST. KM
NBRE	54	54
VAL. MIN.	2.00	0.100
VAL. MAX.	18.05	13.300
MOYENNE	7.29	3.752
ECART TYPE	3.70	2.951

DELTA - DISTRIBUTION DES PROFONDEURS ET FM GEOLOGIQUES DES PUITES

CLASSE	PROF.	NK	OG	IN	QAM	CT	EM	M
0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	20	16	3	1	0	0	0	0
10	20	10	5	5	0	0	0	0
15	12	0	4	7	1	0	0	0
20	2	0	0	2	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0
35	0	0	0	0	0	0	0	0
40	0	0	0	0	0	0	0	0
45	0	0	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0	0	0
HORS CLASSE	0	0	0	0	0	0	0	0

GRAPHIQUE MONTRANT LA DISTRIBUTION DES OUVRAGES (PUITS ET PIEZOMETRES)
PAR RAPPORT AUX PRINCIPAUX COURS D'EAU DANS LES LIMITES DU DELTA

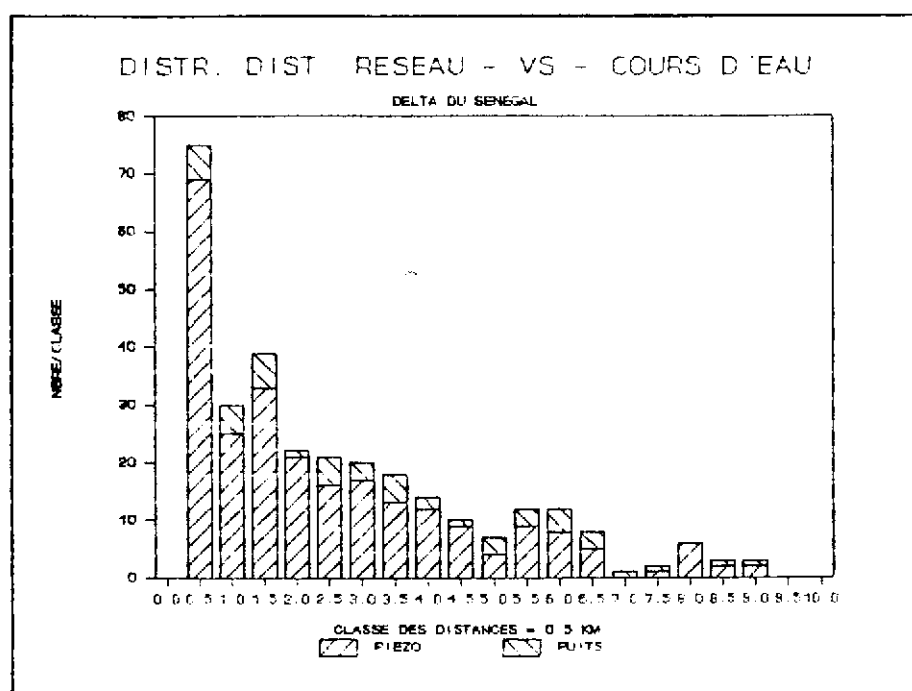


Figure 3 A_B_DIST.PIC

DELTA - DISTRIBUTION DES DISTANCES D'ELOIGNEMENT DU RESEAU AU COURS
D'EAU

CLASSE DIST. AU COURS D'EAU	PIEZO	PUITS
KM		
0.0	0	0
0.5	69	6
1.0	25	5
1.5	33	6
2.0	21	1
2.5	16	5
3.0	17	3
3.5	13	5
4.0	12	2
4.5	9	1
5.0	4	3
5.5	9	3
6.0	8	4
6.5	5	3
7.0	0	1
7.5	1	1
8.0	6	0
8.5	2	1
9.0	2	1
9.5	0	0
10.0	0	0
HORS CLASSE	0	3

1.2.1 Répertoires hydrogéologiques

La totalité des informations géologiques et techniques décrivant, de façon spécifique, chacun des piézomètres localisés dans les limites du delta, suivant un découpage topographique 1:50.000 a été publiée dans les Répertoires Hydrogéologiques accompagnés de leurs Documents Annexes. Les documents annexes contiennent la ou les cartes de compilation du projet (1/50,000) montrant la localisation de tous les ouvrages du réseau OMVS et des différentes sections géologiques produites.

Ces Répertoires Hydrogéologiques accompagnés de leurs Documents Annexes sont disponibles:

- * au Centre de Documentation OMVS, à St-Louis
- * dans les Ministères de l'Hydraulique des Etats Membres de l'OMVS.

Les dépôts sédimentaires captés par les piézomètres du projet concernent principalement les séries stratigraphiques du Quaternaire et, plus secondairement, ceux du Tertiaire. Les dépôts ont été forés jusqu'à une profondeur maximale de 55 mètres/sol et crépinés jusqu'à une profondeur maximale de 49.18 mètres/sol.

1.2.2 Sections géologiques

L'annexe #4 du Volume 2 présente la totalité des sections géologiques produites dans les limites du delta par le projet à partir des descriptions lithostratigraphiques provenant de la mise en place du réseau piézométrique OMVS.

Les sections géologiques forment quatre groupes:

- 1) 13 sections à caractère régional (espacement kilométrique des piézomètres) - annexe 4A,
- 2) 5 sections à caractère local (espacement métrique des piézomètres) perpendiculaire au lit du fleuve Sénégal - annexe 4B,
- 3) 10 sections localisées dans les limites des périmètres hydroagricoles - annexe 4C,
- 4) 6 sections décrivant les sites de pompages - annexe 4D.

1.2.3 Cartes géologiques

Le traitement géostatistique de l'ensemble des données géologiques recueillies dans les limites du delta (projet Eaux Souterraines + Audibert) a permis:

- * de dresser les cartes isohypses du toit du:

- * Nouakchottien (sédiment du Quaternaire)
- * Inchirrien (sédiments du Quaternaire)
- * Quaternaire Ancien et Moyen (Quaternaire)
- * Continental Terminal + Eocène (sédiments du tertiaire).

- * de produire une carte de localisation des forages renseignés sur les sédiments Ogolien.

Le tracé de ces cartes a été possible suite à un traitement géostatistique (Kriging, méthode du Quadrant, rayon = 15 MTU, 4 points les plus près), appliqué

aux cotes IGN du contact des différentes formations géologiques interceptées par le réseau piézométrique OMVS.

Le logiciel SURFER a servi à faire le traitement cartographique et l'impression des cartes ci-après.

1.3 Présentations des cartes géologiques produites

Les descriptions lithostratigraphiques du projet, faites dans les sections suivantes, sont basées sur le décompte statistique des échantillons de sols prélevés au droit des crépines, décrits sur le terrain et confrontés aux résultats d'analyses granulométriques. Il est opportun de noter que le critère d'arrêt des travaux de forages sur le terrain étaient l'atteinte d'un horizon lithostratigraphique perméable. Par conséquent, ce critère induit vraisemblablement un biais dans l'appréciation de l'hétérogénéité et/ou de l'homogénéité des terrains. Les chiffres entre parenthèse (section 1.3.1. à 1.3.5.), ci-après, indiquent le nombre de piézomètres captant la série stratigraphique concernée dans les limites du delta.

1.3.1 Carte du toit du Nouakchottien (NK) ou mur du Post-Nouakchottien (PNK)

Les sédiments (NK), répandus sur la totalité de la superficie du delta, sont sub-affleurants sous le recouvrement des sédiments du (PNK). Le toit (NK) se situe généralement entre les cotes -1 et +1 mètre, à l'exception:

- 1) du voisinage (rive gauche et droite) du périmètre de Debi où une forte épaisseur des sédiments (PNK) et Sub-actuels est observée.
- 2) au voisinage du Toundou Birette (et les autres) correspondant à un affleurement des sédiments plus anciens de l'Ogolien. Ce toundou est un aire de discontinuité pour les sédiments (NK).

L'épaisseur des dépôts actuels/subactuels (0/252 piézomètres) varie de zéro à 5 mètres maximum. L'unité géomorphologique sur laquelle se situe le piézomètre conditionne la nature granulométrique des dépôts en surface. La granulométrie de ces dépôts dépend des mécanismes de remplissage des environnements géomorphologiques qui prévalaient dans le passé et varie de l'argile jusqu'au sable. Ces unités géomorphologiques sont délimitées sur les cartes pédologiques et géomorphologiques SEDAGRI.

Les limites d'extension des sédiments (NK) sont au nord comme au sud la frontière naturelle du Ouallo/Dieri.

1.3.2 Carte du toit de l'Inchirrien (IN) ou mur du Nouakchottien (NK)

Les sédiments (IN), répandus sur la totalité du delta, sont déprimés (-12, -16 mètres) dans un axe orienté O-E coïncidant avec l'axe d'écoulement du fleuve Sénégal entre les villes de Richard Toll et Keur Maouène. Cette dépression se situe à l'Est d'un seuil (-8 mètres) localisé à la hauteur du périmètre de Debi. Une seconde dépression, située à l'Ouest de ce même seuil, s'enfonce vers la mer.

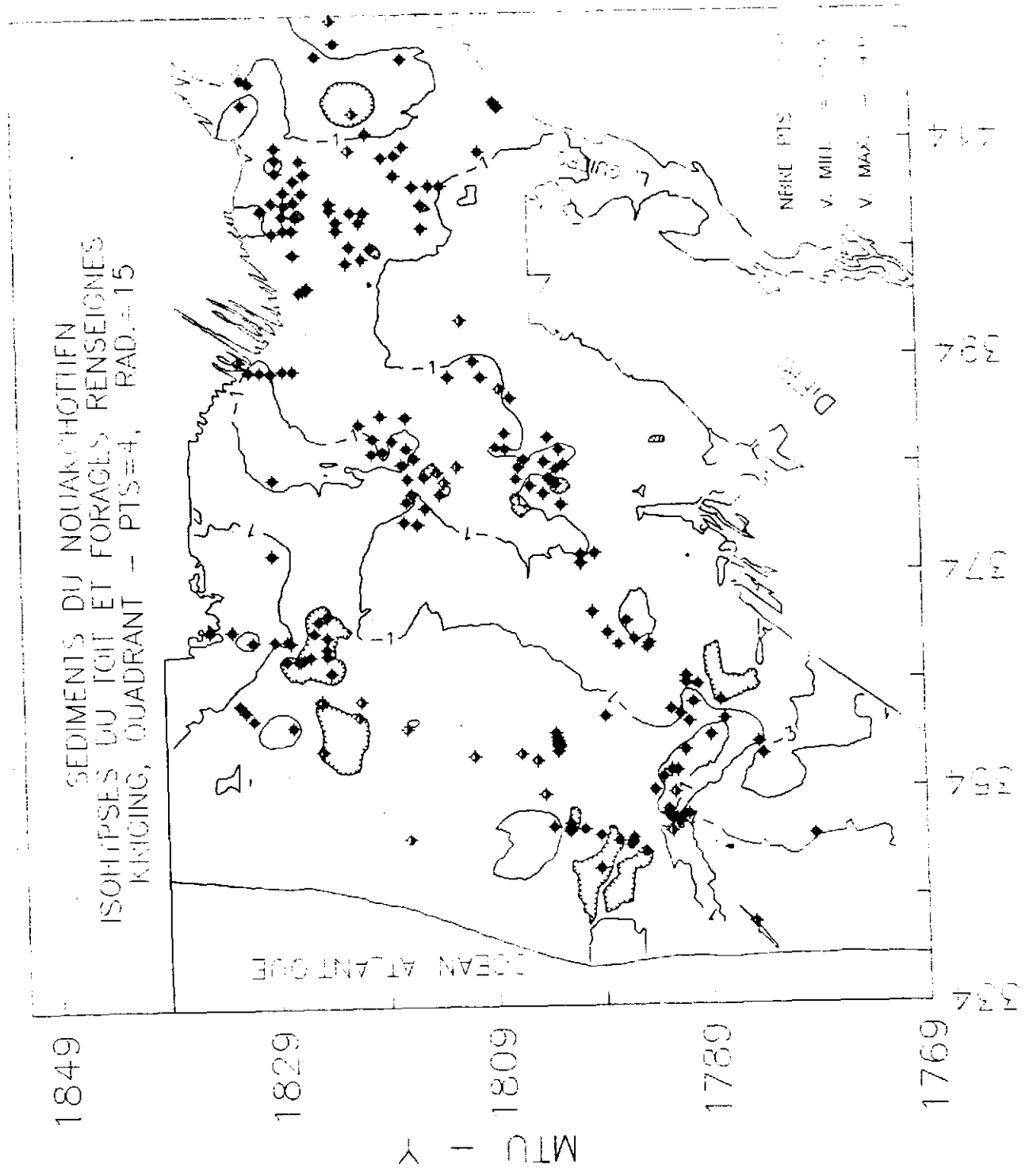
L'épaisseur des sédiments du Nouakchottien (107/252 piézomètres) varie de 4 à 16 mètres. Ces sédiments, relativement homogène verticalement et spatialement, appartiennent régulièrement à la classe des sables fins (échantillons de sols au droit des crépines). De couleur grise à gris/noire, ils renferment parfois des coquillages broyés. L'épaisseur maximale des sédiments (NK) est observée dans la partie centrale du delta à la hauteur du périmètre de Boundoum.

Les sédiments de l'Eocène (17/252 piézomètres) sont au droit de leur crépine composés de calcaire, toutefois, plusieurs piézomètres ont captés des lits de grès intercalaires coincés dans la masse des roches calcaires. Ces sédiments se localisent au Sud du fleuve autour du lac de Guiers. Leur épaisseur connue à partir des travaux du projet est inconnue.

Les sédiments du Tertiaire constituent le substratum des sédiments du Quaternaire dans la partie Est du delta.

DELTA DU FLEUVE SENEGAL

SCAII 1 cm. = 12 KILOMETRES

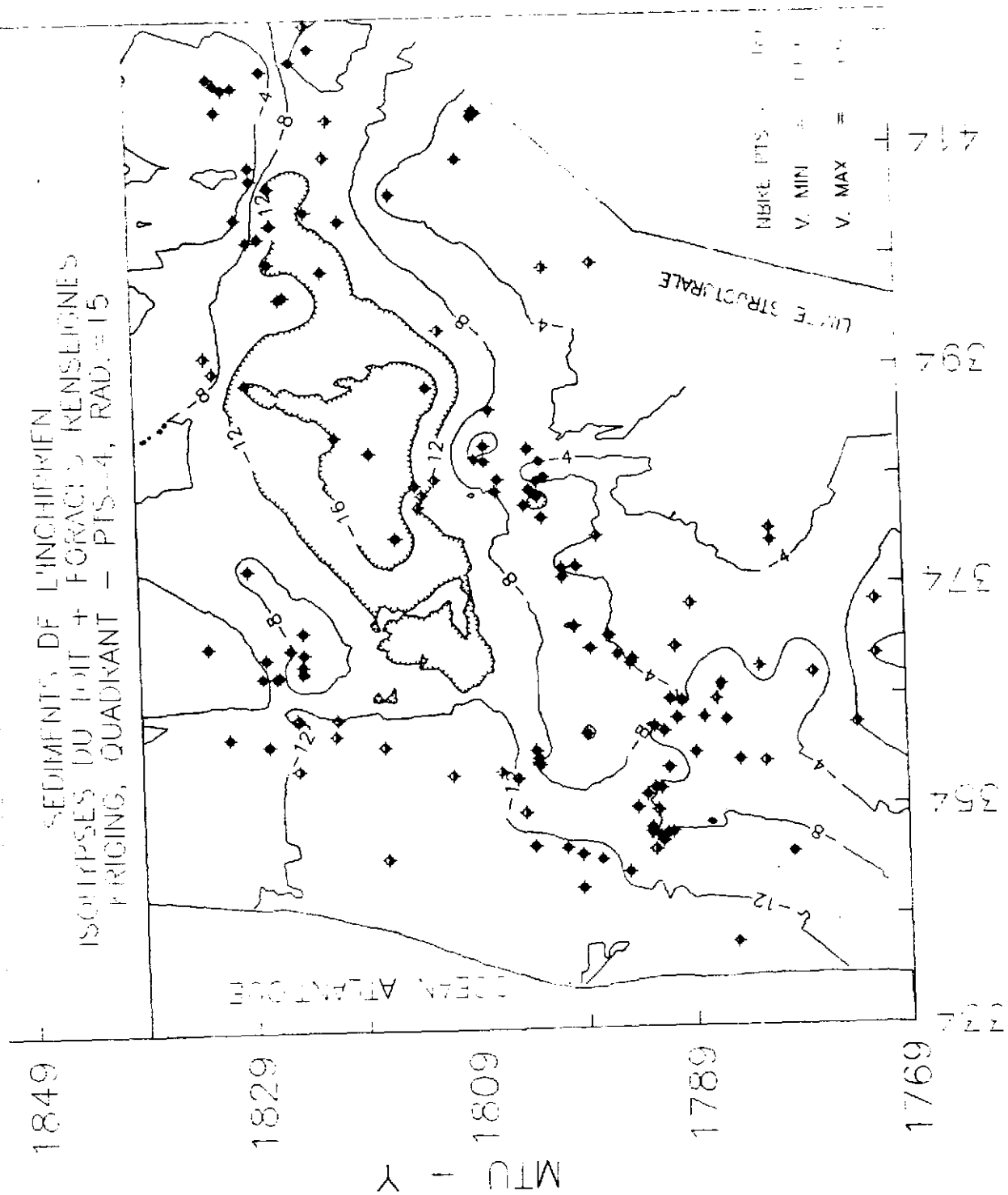


DELTA DU FLEUVE SENEGAL

SCALE 1 cm. = 12 KILOMETRES

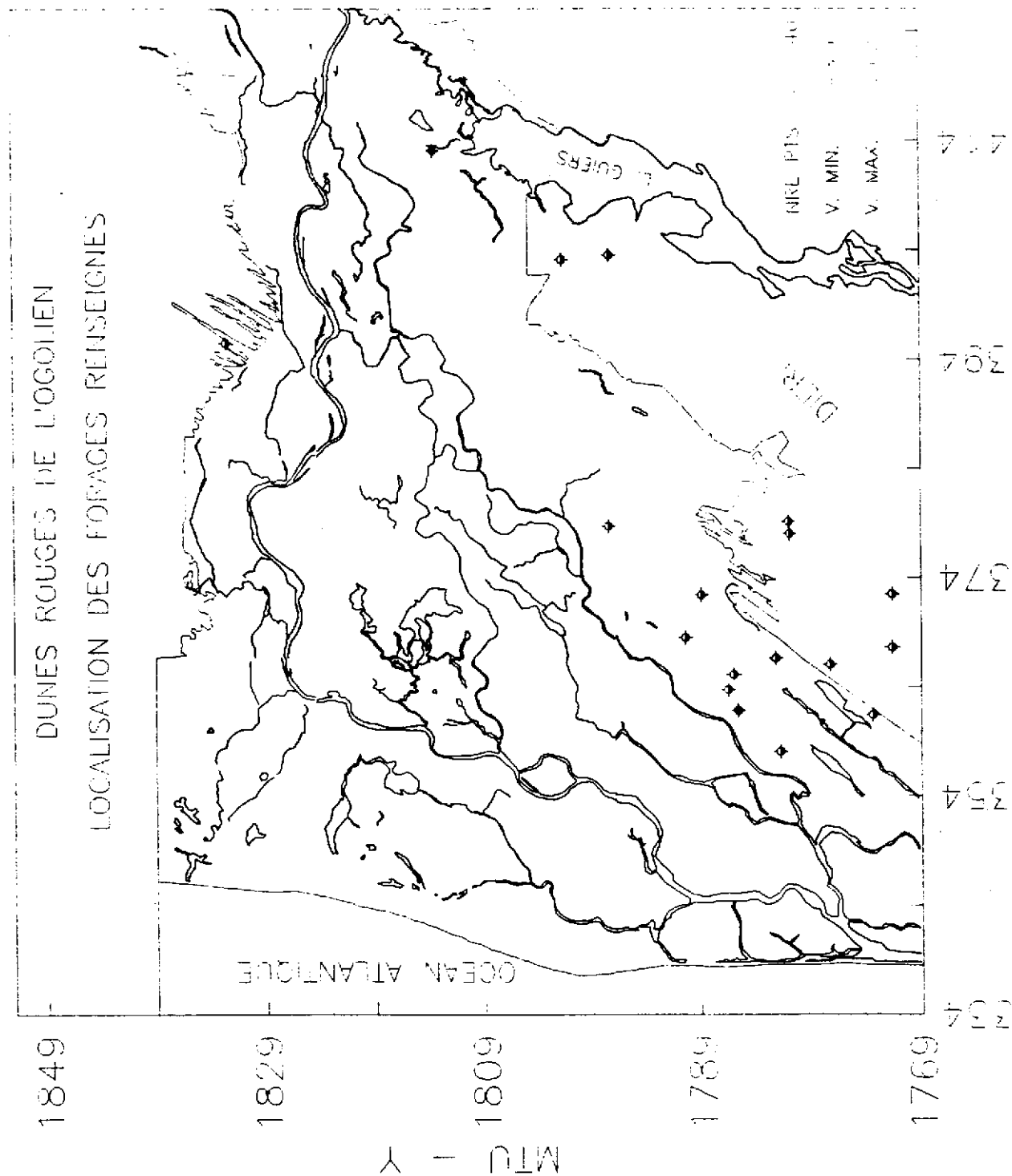


SEDIMENTS DE L'INCHIRIEN
ISOLIPSES DU POIT + FORAGES RENSEIGNES
PRICING, QUADRANT - PIS-4, RAD. = 15



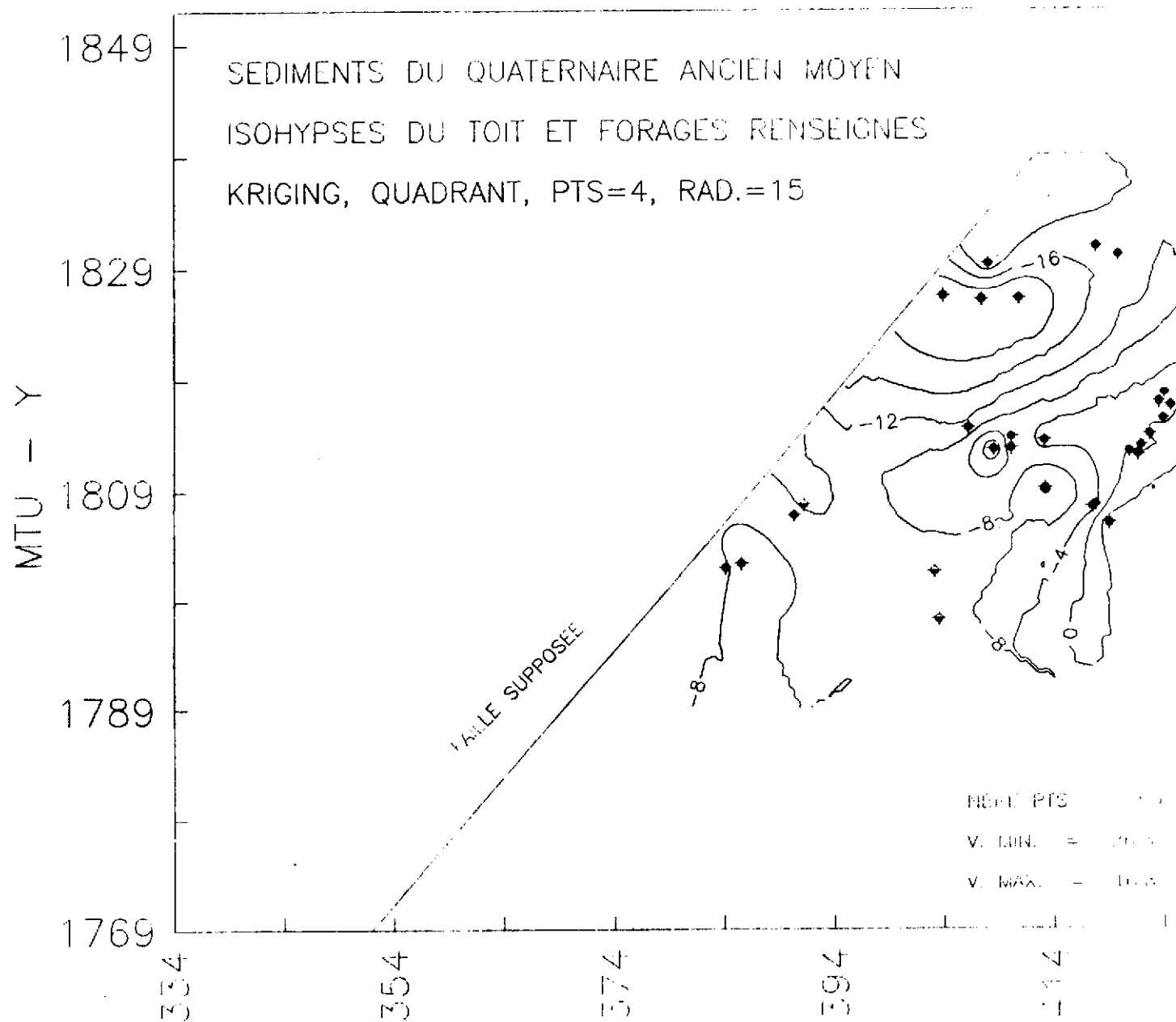
DELTA DU FLEUVE SENEGAL

SCALE 1 cm. = 12 KILOMETRES



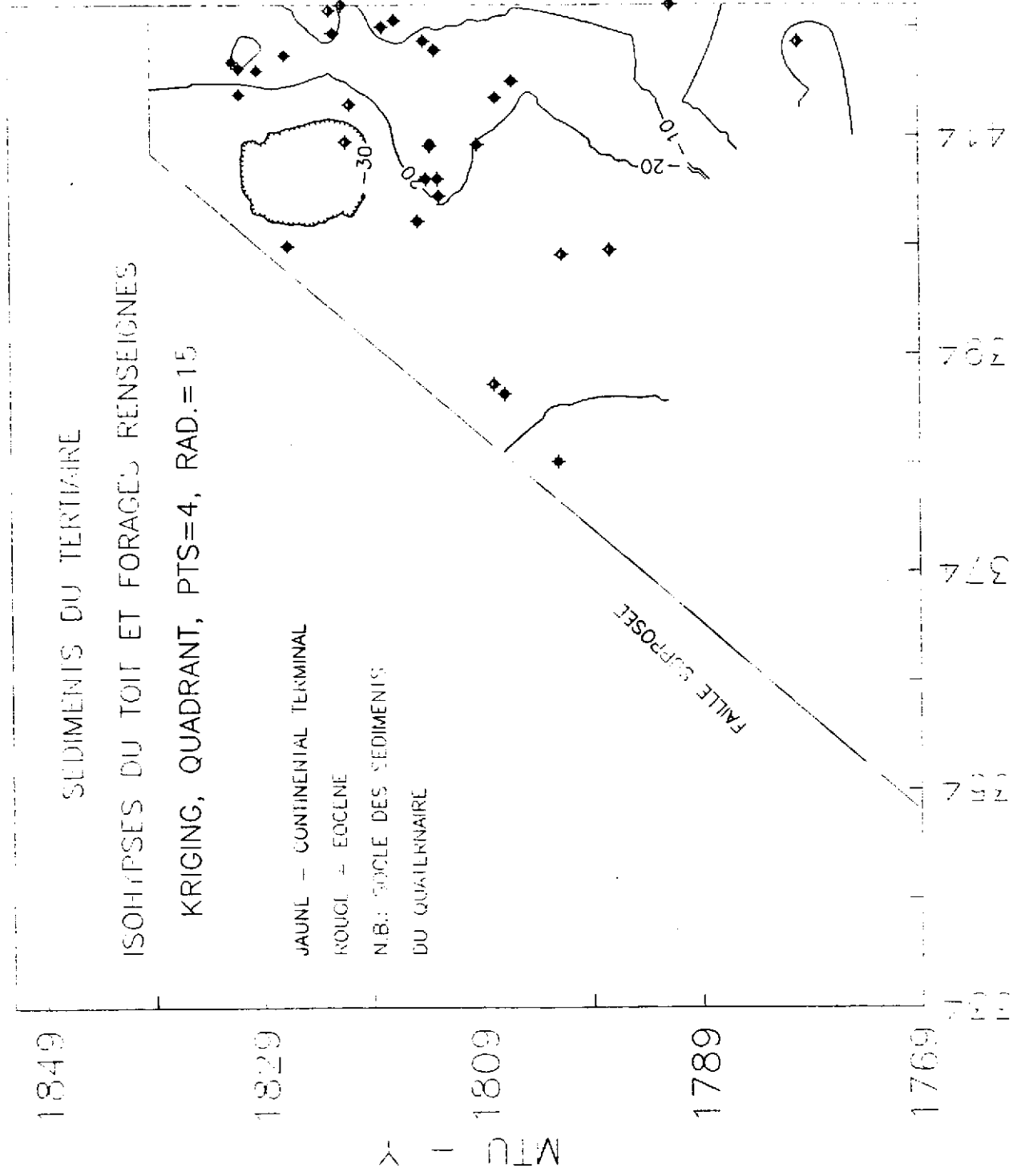
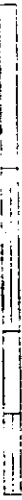
DELTA DU FLEUVE SENEGAL

SCALE 1 cm. = 12 KILOMETRES



DELTA DU FLEUVE SENEGAL

SCALE 1 cm. = 12 KILOMETRES



ANNEXE

PIEZOMETRES

Données extraites de la base GES

DELTA - LISTE DES PIEZOMETRES

PIEZO #	MTUX	MTUY	CREPINE M/SOL	DESCR. SOL	CODE GEOL	COURS D'EAU	DIST. KM
DA080	421.4	1826.6	15.90	SILT	CT	FL. SENEGAL	2.400
DA075	417.8	1830.8	48.60	SABLE GROS	CT	MARIGOT GARAK	1.500
DA079	421.4	1826.6	23.90	SABLE MOY	CT	FL. SENEGAL	2.400
DA089	420.2	1830.8	29.20	SABLE MOY	CT	MARIGOT GARAK	1.600
DA091	420.8	1831.5	26.00	SABLE MOY	CT	MARIGOT GARAK	1.800
DA055	403.9	1826.4	49.00	SABLE MOY	CT	FL. SENEGAL	0.300
DA077	420.0	1829.2	29.30	SABLE GROS	CT	MARIGOT GARAK	0.300
GA0198	413.1	1813.5	47.46	GRES	EM	LAC DE GUIERS	2.800
GA0192	417.5	1807.5	48.31	CALCAIRE	EM	LAC DE GUIERS	0.063
GA0119	390.3	1806.8	28.80	SABLE FIN	EM	LAMPSAR	8.500
GA0203	406.2	1814.6	47.90	CALCAIRE	EM	LAC DE GUIERS	7.600
GA0146	410.1	1813.8	48.00	CALCAIRE	EM	LAC DE GUIERS	4.000
GA0199	413.1	1813.5	29.10	CALCAIRE	EM	LAC DE GUIERS	2.800
GA0191	417.5	1807.5	17.25	SABLE FIN	EM	LAC DE GUIERS	0.064
GA0201	408.5	1812.7	24.95	CALCAIRE	EM	LAC DE GUIERS	4.300
GA0196	413.2	1809.2	29.19	CALCAIRE	EM	LAC DE GUIERS	0.101
GA0103	384.1	1802.0	38.85	SABLE FIN	EM	LAMPSAR	4.000
GA0195	419.0	1806.0	5.10	SABLE FIN	EM	LAC DE GUIERS	1.800
GA0147	410.1	1812.8	29.50	CALCAIRE	EM	LAC DE GUIERS	4.000
DA083	423.4	1822.2	37.60	CALCAIRE	EMP	FL. SENEGAL	0.300
GA0151	424.0	1817.7	29.15	CALCAIRE	EMP	CANAL TAOUEY	0.038
GA0160	421.9	1813.0	19.02	SILT	EMP	CANAL TAOUEY	0.600
GA0155	424.6	1816.6	19.13	SABLE FIN	EMP	CANAL TAOUEY	0.084
GA0158	422.7	1814.0	18.94	CALCAIRE	EMP	CANAL TAOUEY	0.600
GA0099	381.5	1803.9	29.95	SABLE FIN	IN	LAMPSAR	1.500
GA0096	360.9	1791.5	5.05	SABLE GROS	IN	LAMPSAR	2.000
DA002	349.2	1797.6	23.00	SABLE FIN	IN	FL. SENEGAL	4.500
DA033	360.7	1831.0	9.00	SABLE FIN	IN	FL. SENEGAL	5.300
GA0001	357.6	1791.1	19.00	SABLE MOY	IN	DJEUSS	1.800
DA029	369.0	1832.8	29.00	SABLE FIN	IN	FL. SENEGAL	5.600
GA0061	382.9	1816.4	24.20	SILT ARG.	IN	FL. SENEGAL	6.500
GA0094	375.9	1799.3	5.10	SABLE FIN	IN	LAMPSAR	0.500
DA024	360.0	1827.4	17.00	SABLE MOY.	IN	FL. SENEGAL	0.100
GA0003	355.7	1792.4	19.00	SABLE FIN	IN	DJEUSS	3.200
GA0141	410.0	1815.3	4.90	SILT	IN	LAC DE GUIERS	5.400
GA0004	355.7	1792.4	12.00	SABLE FIN	IN	DJEUSS	3.200
GA0136	403.1	1821.6	18.98	SABLE FIN	IN	FL. SENEGAL	5.000
GA0005	353.9	1794.1	19.00	SABLE FIN	IN	FL. SENEGAL	0.800
DA045	408.8	1826.2	7.00	SILT	IN	FL. SENEGAL	1.200
GA0006	353.9	1794.1	13.00	SABLE FIN	IN	FL. SENEGAL	0.800
GA0123	380.4	1802.3	8.95	SABLE FIN	IN	LAMPSAR	0.200
GA0007	355.1	1793.2	43.50	SABLE FIN	IN	DJEUSS	3.200
DA023	367.9	1827.5	49.02	SABLE FIN	IN	FL. SENEGAL	0.100
GA0008	358.9	1788.7	49.18	SABLE FIN	IN	LAMPSAR	2.800
DA051	411.5	1827.8	10.99	SABLE FIN	IN	FL. SENEGAL	2.800
GA0009	361.8	1785.6	24.90	SABLE FIN	IN	LAMPSAR	1.200

PIEZO #	MTUX	MTUY	CREPINE M/SOL	DESCR. SOL	CODE GEOL	COURS D'EAU	DIST. KM
GA0104	384.1	1802.0	10.00	SABLE FIN	IN	LAMPSAR	4.000
GA0083	367.5	1794.3	5.00	SABLE FIN	IN	LAMPSAR	1.900
GA0100	381.5	1803.9	7.95	SABLE FIN	IN	LAMPSAR	1.500
GA0082	367.1	1794.5	7.85	SABLE FIN	IN	LAMPSAR	1.500
DA010	346.7	1799.3	34.55	SABLE MOY.	IN	FL. SENEGAL	4.400
GA0080	363.8	1790.9	5.05	SABLE FIN	IN	LAMPSAR	0.600
DA005	350.5	1803.6	27.70	SABLE FIN	IN	FL. SENEGAL	3.200
GA0038	366.2	1827.8	29.54	SABLE FIN	IN	FL. SENEGAL	0.300
DA085	423.4	1822.2	24.00	SABLE FIN	IN	FL. SENEGAL	0.300
GA0079	363.6	1789.8	4.87	SABLE ARG	IN	LAMPSAR	0.600
DA034	360.7	1831.0	24.00	GRES/SABLE	IN	FL. SENEGAL	5.500
GA0078	362.0	1790.3	6.88	SABLE ARG	IN	LAMPSAR	0.600
GA0131	407.7	1819.9	28.55	SILT	IN	FL. SENEGAL	3.000
GA0041	366.6	1824.2	4.85	SILT ARG.	IN	FL. SENEGAL	3.100
DA052	412.7	1827.8	4.88	SABLE MOY	IN	FL. SENEGAL	2.500
GA0042	367.2	1824.2	6.05	SILT ARG.	IN	FL. SENEGAL	2.500
GA0110	382.8	1806.4	29.00	SABLE FIN	IN	LAMPSAR	1.000
GA0043	368.3	1824.1	10.52	ARG. SILT.	IN	FL. SENEGAL	1.800
GA0102	382.9	1803.4	6.90	SABLE FIN	IN	LAMPSAR	2.500
GA0076	362.1	1787.8	19.02	SABLE ARG	IN	LAMPSAR	1.300
DA078	420.0	1829.2	8.00	SABLE FIN	IN	MARIGOT GARAK	0.300
GA0045	370.3	1824.1	5.86	SILT SAB.	IN	FL. SENEGAL	1.800
DA003	348.1	1795.0	19.00	SABLE FIN	IN	FL. SENEGAL	1.400
GA0046	388.0	1820.8	29.43	SABLE FIN	IN	FL. SENEGAL	1.179
GA0121	392.4	1812.5	28.55	SABLE FIN	IN	LAMPSAR	1.300
GA0072	358.2	1784.3	11.10	SABLE FIN	IN	LAMPSAR	1.000
GA0108	385.5	1802.4	6.50	SABLE FIN	IN	LAMPSAR	5.600
GA0071	358.2	1784.3	19.17	SABLE FIN	IN	LAMPSAR	1.000
DA004	350.3	1800.7	28.70	GRES/SABLE	IN	FL. SENEGAL	3.700
DA001	349.7	1799.3	32.70	SABLE/GRES	IN	FL. SENEGAL	4.400
DA056	403.9	1826.4	22.00	SABLE MOY	IN	FL. SENEGAL	0.300
DA039	406.2	1827.2	12.00	SABLE FIN	IN	FL. SENEGAL	1.100
DA073	405.9	1828.2	12.00	SABLE FIN	IN	FL. SENEGAL	2.000
GA0066	378.7	1815.6	23.92	SILT ARG.	IN	GOROM	0.382
GA0152	424.0	1817.7	41.29	SABLE FIN	M	CANAL TAQUEY	0.037
GA0049	388.0	1820.8	5.10	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	1.173
GA0117	392.3	1809.5	5.83	SILT SAB.	NK	LAMPSAR	6.500
GA0053	385.7	1816.5	5.10	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	5.500
GA0118	393.8	1810.2	5.22	SILT	NK	KASSAK	2.300
GA0056	386.5	1817.7	5.25	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	4.000
DA049	410.8	1826.2	5.00	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	1.300
GA0058	384.3	1816.9	4.95	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	5.500
GA0120	390.3	1806.8	4.95	SABLE FIN	NK	LAMPSAR	8.500
GA0060	385.3	1819.7	6.22	SAB. MOYEN	NK	FL. SENEGAL	2.500
GA0113	384.6	1805.7	6.05	SABLE FIN	NK	LAMPSAR	2.900
DA054	412.6	1825.6	5.02	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	0.300
GA0063	381.5	1816.0	5.10	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	8.000
DA053	413.8	1827.9	4.97	SABLE MOY	NK	FL. SENEGAL	2.700

PIEZO #	MTUX	MTUY	CREPINE M/SOL	DESCR. SOL	CODE GEOL	COURS D'EAU	DIST. KM
GA0050	388.8	1818.8	5.10	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	2.800
GA0140	408.3	1814.6	7.95	SABLE FIN	NK	LAC DE GUIERS	6.000
GA0070	357.1	1783.9	7.73	SABLE FIN	NK	LAMPSAR	0.500
DA040	407.5	1827.3	5.08	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	1.400
GA0044	369.8	1824.9	6.46	SILT	NK	FL. SENEGAL	0.700
GA0142	411.1	1817.0	5.10	SABLE FIN	NK	LAC DE GUIERS	6.500
GA0037	366.2	1826.8	7.95	SILT	NK	FL. SENEGAL	0.434
GA0143	412.8	1818.1	4.95	SABLE FIN	NK	LAC DE GUIERS	7.300
GA0032	368.7	1825.3	4.90	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	0.800
GA0144	413.0	1816.9	5.10	SABLE FIN	NK	LAC DE GUIERS	6.100
GA0024	351.2	1792.4	5.00		NK	FL. SENEGAL	0.439
GA0145	413.8	1816.1	5.83	SILT	NK	LAC DE GUIERS	5.400
GA0014	358.1	1803.0	4.86	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	0.280
DA038	407.4	1826.1	10.81	SABLE MOY	NK	FL. SENEGAL	0.300
DA090	420.2	1830.8	8.05	SABLE FIN	NK	MARIGOT GARAK	1.600
DA016	349.0	1796.4	6.00	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	2.700
DA070	383.0	1828.8	5.00	SILTLE	NK	MARIGOT GOUERE	0.200
DA017	349.2	1796.3	6.00	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	2.600
DA066	393.0	1829.7	8.00	SABLE FIN	NK	MARIGOT GOUERE	2.200
GA0149	415.0	1819.5	5.10	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	4.000
DA064	392.9	1828.7	5.00	SABLE FIN	NK	MARIGOT GOUERE	1.400
DA018	349.5	1796.2	6.00	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	2.500
DA057	403.9	1826.4	7.00	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	0.300
DA036	362.1	1832.3	5.00	SILT	NK	FL. SENEGAL	5.800
GA0068	380.2	1814.9	4.95	SILT SAB.	NK	GOROM	0.242
DA035	361.5	1831.7	5.00	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	5.600
GA0040	365.0	1823.8	4.99	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	2.400
DA019	350.1	1802.1	7.02	SABLE MOY	NK	FL. SENEGAL	3.500
GA0030	368.7	1825.3	5.10	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	0.800
DA020	350.3	1802.1	6.86	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	3.300
GA0002	357.6	1791.1	9.00	SABLE FIN	NK	DJEUSS	1.800
DA031	369.0	1834.8	8.00	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	7.800
DA068	393.1	1826.7	7.00	SABLE MOY	NK	MARIGOT GOUERE	0.100
GA0156	421.9	1816.1	6.22	SABLE FIN	NK	CANAL TAOUEY	2.400
DA060	400.4	1825.9	5.00	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	1.100
DA021	350.5	1802.0	7.00	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	3.100
GA0047	388.0	1820.8	5.05	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	1.181
DA030	369.0	1832.8	9.00	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	5.600
GA0017	357.5	1803.1	4.99	SILT	NK	FL. SENEGAL	0.816
DA022	350.8	1802.0	5.50	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	2.800
GA0106	384.4	1803.8	6.95	SABLE FIN	NK	LAMPSAR	4.200
DA028	368.0	1830.9	5.00	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	3.700
GA0036	366.2	1826.6	27.87	SILT	NK	FL. SENEGAL	0.430
GA0064	380.8	1816.6	5.07	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	7.800
GA0098	382.2	1805.1	6.90	ARG.S/SAB.	NK	LAMPSAR	1.300
DA026	368.0	1827.7	4.99	SABLE FIN	NK	FL. SENEGAL	0.500
DA048	410.8	1826.2	29.00	SABLE MOY	QAM	FL. SENEGAL	1.300
GA0150	424.0	1817.7	6.05	SABLE MOY	QAM	CANAL TAOUEY	0.039

PUITS #	MTUX	MTUY	BASE M/SOL	DESCR. SOL	CODE GEOL	COURS D'EAU	DIST. KM
GB0045	367.8	1794.5	2.00	?	OG	LAMPSAR	1.500
GB0010	355.3	1778.0	8.28	?	OG	LAMPSAR	1.300
GB0032	359.9	1782.0	11.18	?	OG	LAMPSAR	5.000
GB0008	353.3	1778.0	6.35	?	OG	LAMPSAR	1.500
GB0840	358.6	1780.9	9.72	?	OG	LAMPSAR	3.000
GB0031	362.9	1789.0	11.46	?	OG	LAMPSAR	5.000
GB0039	362.4	1784.5	11.80	?	OG	LAMPSAR	2.700
GB0004	348.5	1773.3	4.44	?	OG	NGALAM	0.300
GB0847	423.1	1812.6	10.63	?	QAM	CANAL TAOUY	0.600

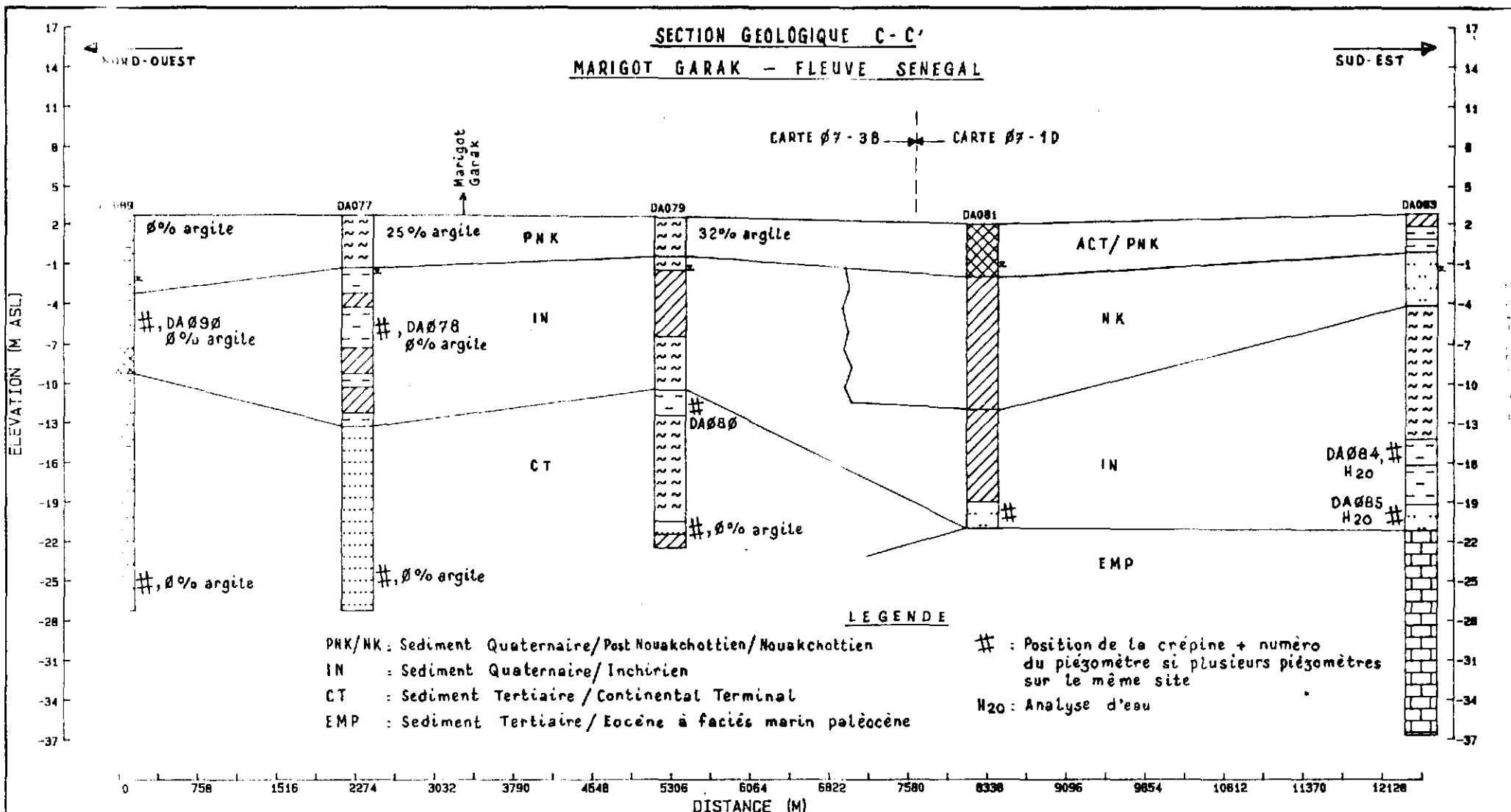
VOLUME 2 - ANNEXE #4A

FLEUVE SENEGAL
REGION DU DELTA

RECEUIL DES SECTIONS GEOLOGIQUES

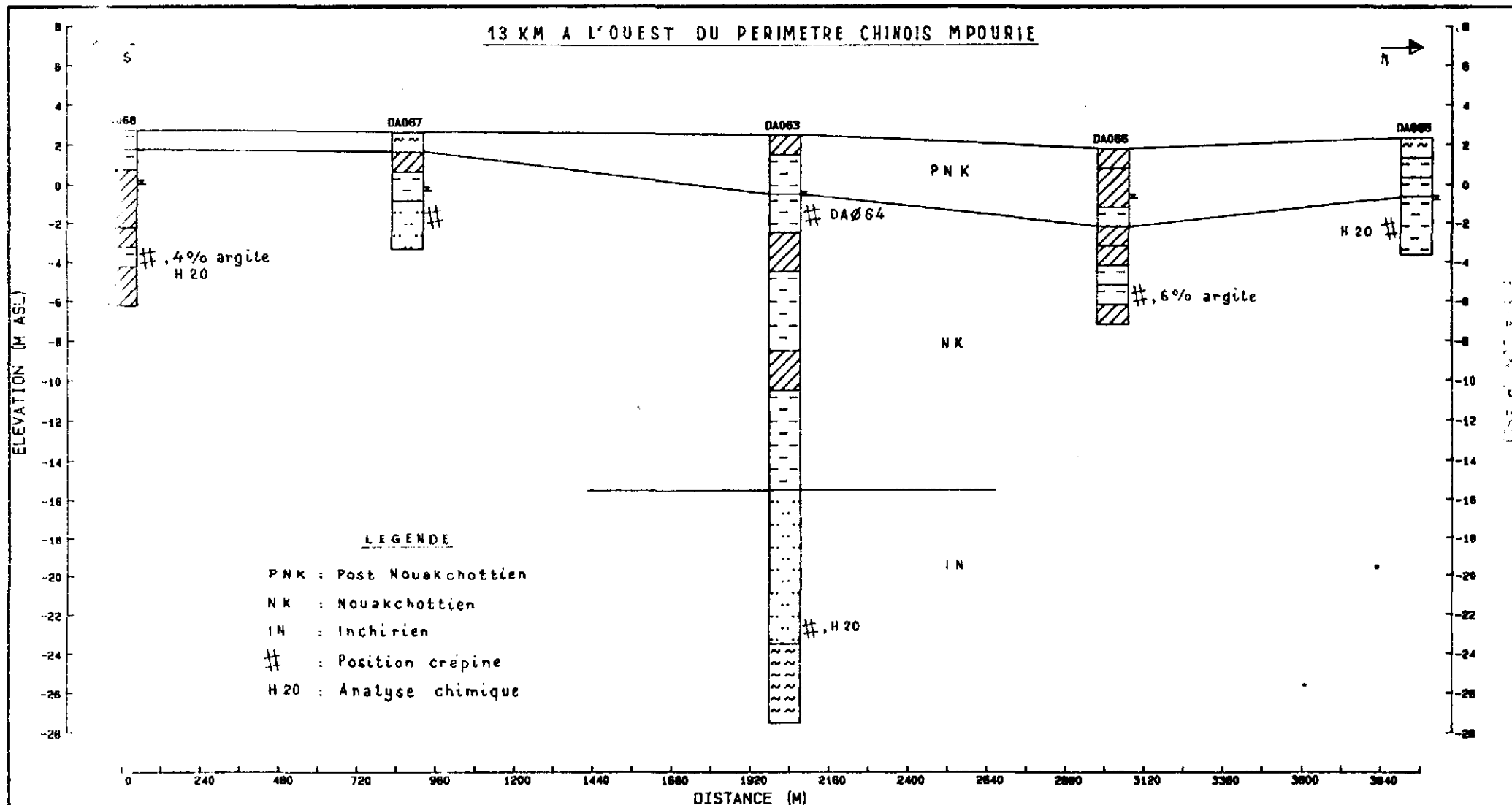
* 13 sections à caractère régional (espacement kilométrique
des piézomètres),

Fichier: VL2_GEOL.X04

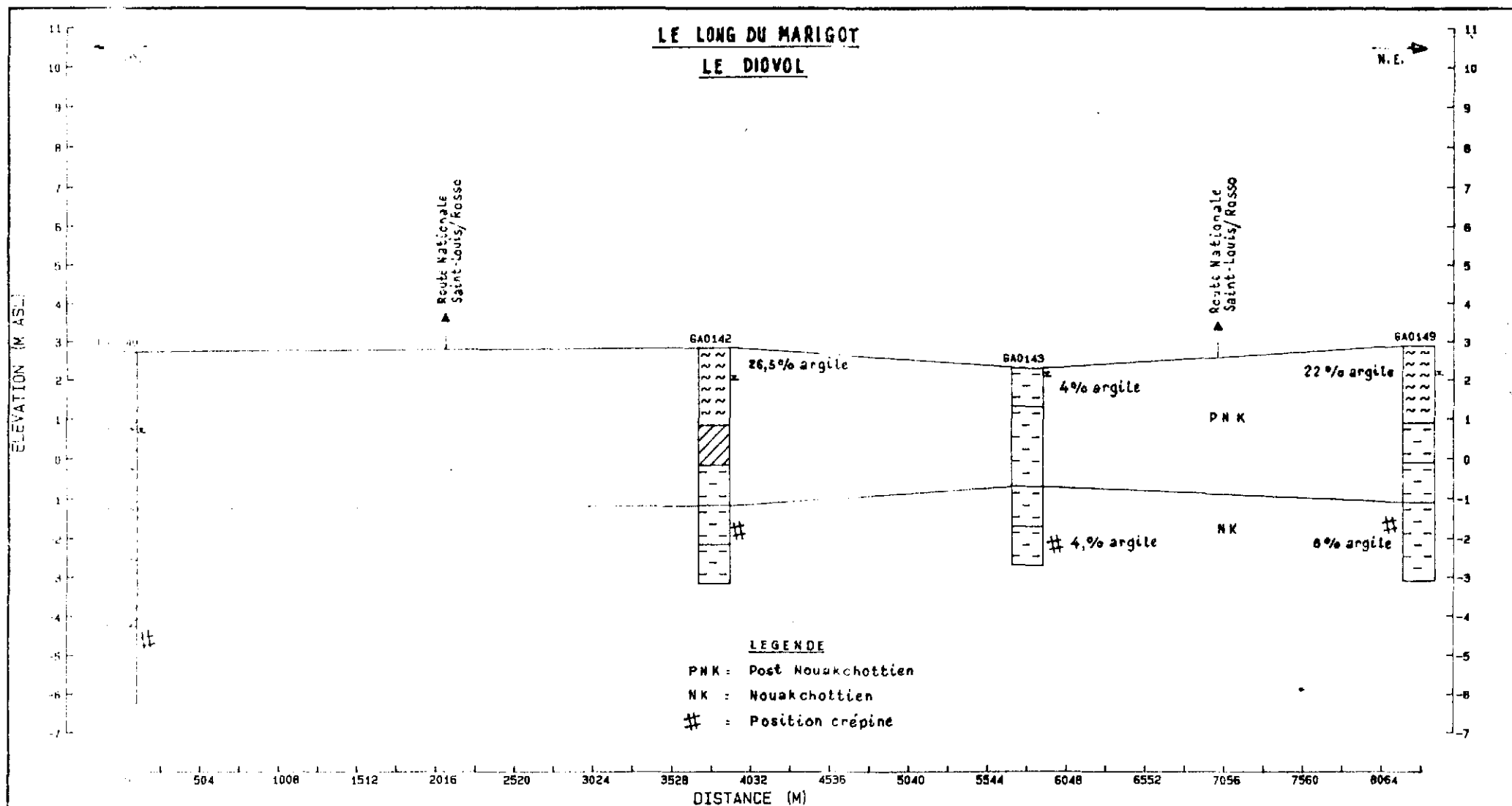


LEGENDE		± SWL N.S./ SOL : Mi-Mars 87		PROJECT: OMVS/USAID		FIGURE: 073BCC	
	./PLAST.	SA. MOY.	GRAV. GROS.	GRES/SA/CAL	MARNE	FILE: 625-0958 LOCATION: DAGANA 3B	GEOLOGIC CROSS SECTION: SECTION GEOLOGIQUE
	./SABLE	SA. GROS.	SA. DUNAIRE	CALCAIRE	SOL ORGAN.		
	FIN	GRAV. FIN	SA. GRAVIL.	GRES FER.	LATERITE		
	FIN	GRAV. MOY.	GRES/SABLE	SA. COQUIL.	SCHISTE		
USAID/DAKAR/SENEGAL							

13 KM A L'OUEST DU PERIMETRE CHINOIS MPOURIE



LEG		SWL : N.S./Sol (15 Février 1987)		PROJECT: OMVS/USAID		FIGURE: BB064B	
ARG./PLAST.	SA. MOY.	0.0.0 0.0.0	GRAV. GROS.	GRES/SA/CAL	MARNE	GEOLOGIC CROSS SECTION COUPE GEOLOGIQUE B-R	
ARG./SABLE	SA. GROS.	00000 00000	SA. DUNAIRE	CALCAIRE	SOL ORGAN.		
LT	GRAV. FIN	SA. GRAVIL.	GRES FER.	LATERITE		USAID/DAKAR/SENEGAL	
SA. FIN	GRAV. MOY.	GRES/SABLE	SA. COQUIL.	SCHISTE			



LEGEND		N.S./Sol : Fin Mai 1987					PROJECT: OMVS/USAID		FIGURE: CC071C	
	/PLAST.		SA. MDY.		GRAV. GROS.		GRES/SA/CAL		MARNE	GEOLOGIC CROSS SECTION SECTION GEOLOGIQUE C-
	/SABLE		SA. GHOS.		SA. DUNAIRE		CALCAIRE		SOL ORGAN.	
			GRAV. FIN		SA. GRAVIL.		GRES FER.		LATERITE	
	FIN		GRAV. MDY.		GRES/SABLE		SA. COQUIL.		SCHISTE	USAID/DAKAR/SENEGAL

LIGNE PIEZOMETRIQUE DU LAC DE GUIERS

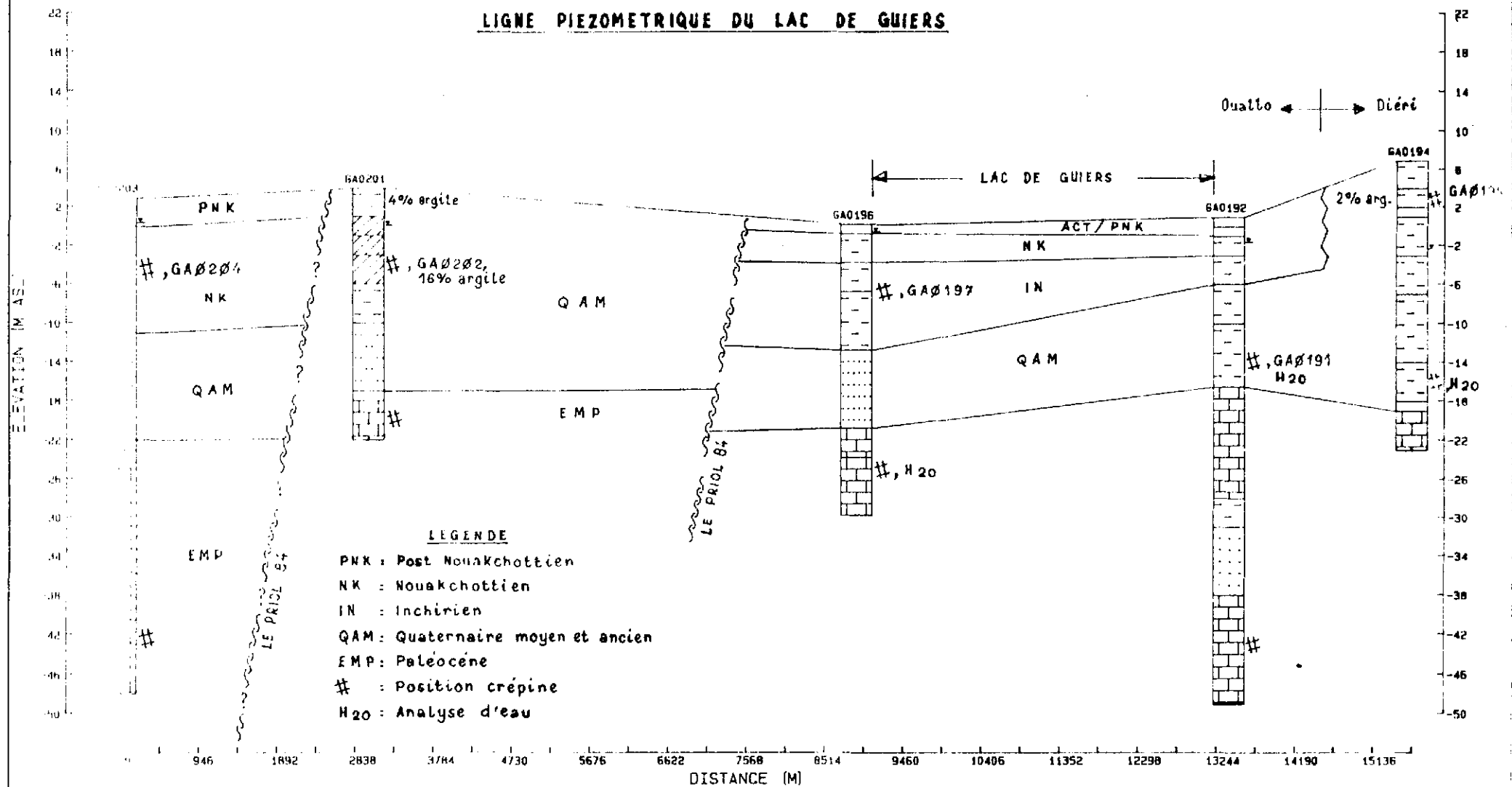
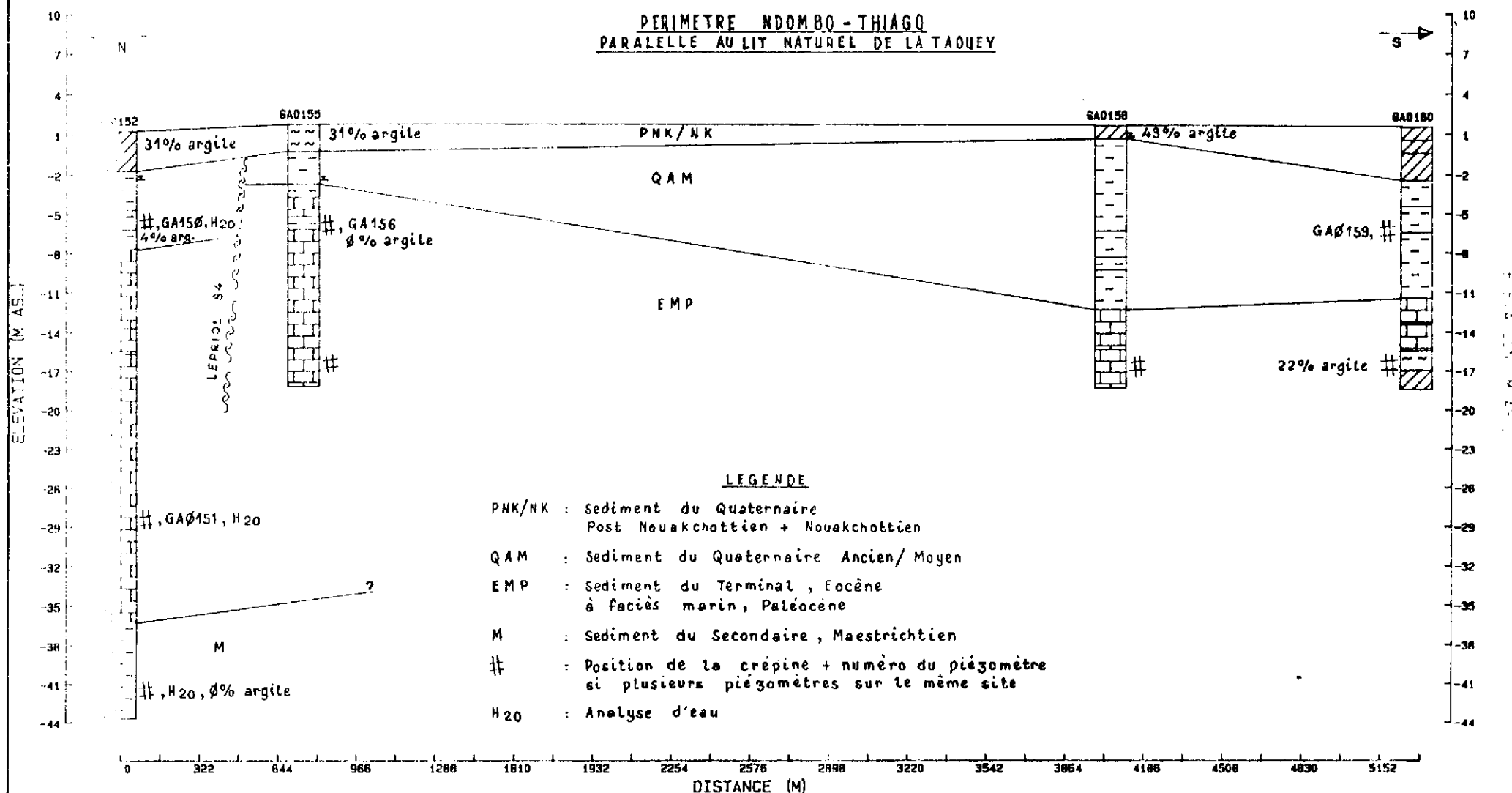
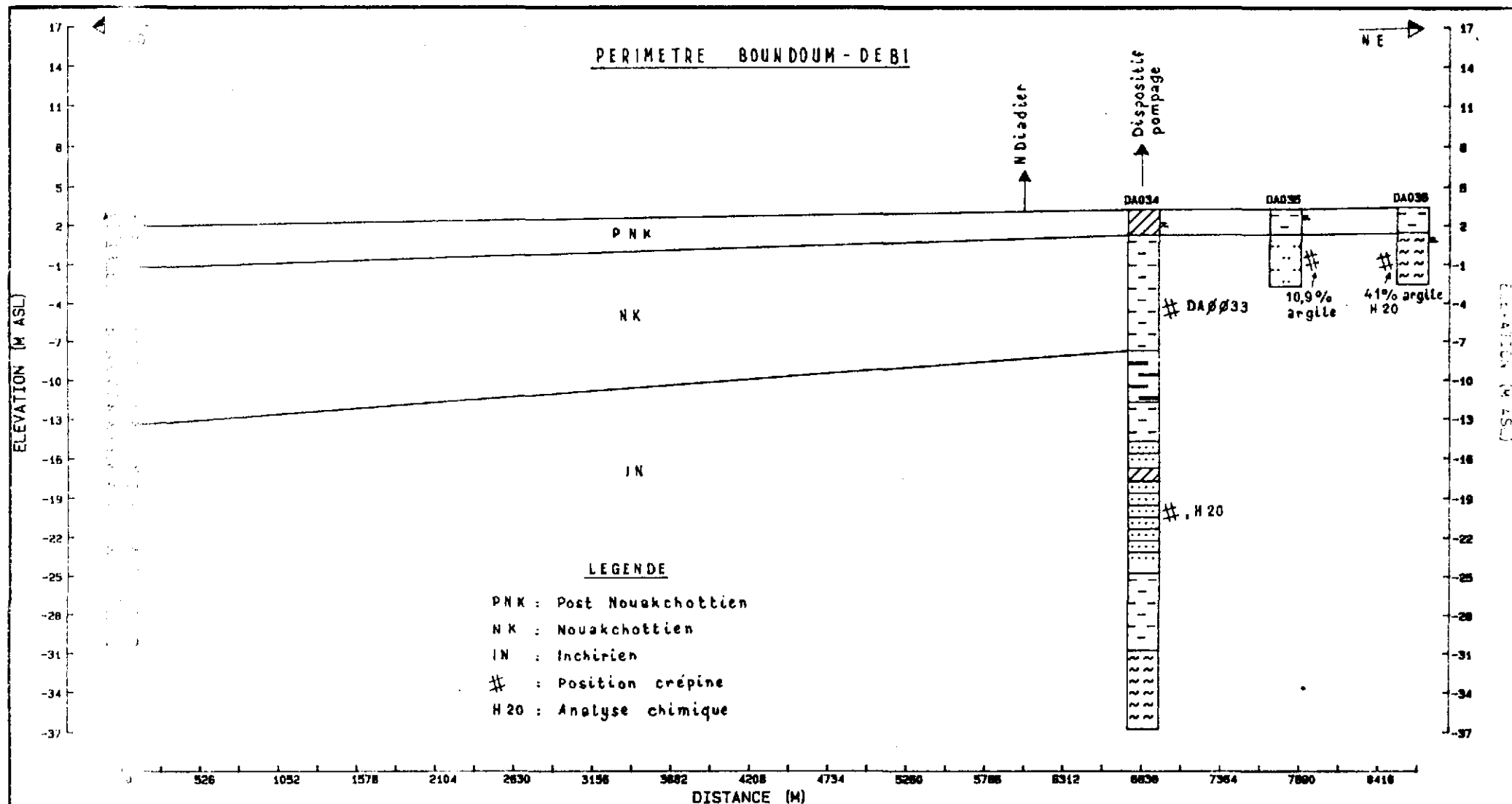


FIGURE		PROJECT: OMVS/USAID		FIGURE: AAØ71C	
FILE: 625-0958		LOCATION: DAGANA 1C		GEOLOGIC CROSS SECTION	
USAID/DAKAR/SENEGAL				SECTION GEOLOGIQUE A	

PERIMETRE NDOMBO - THIAGO
PARALLELE AU LIT NATUREL DE LA TAOUEY



LFGI										x SWL										N.S./Sol - Fin Mai 87									
		ARG./PLAST.				SA. MOY.				GRAV. GROS.				GRES/SA/CAL				MARNE											
		ARG./SABLE				SA. GROS.				SA. DUNAIRE				CALCAIRE				SOL ORGAN.											
		ARG. FIN				GRAV. FIN				SA. GRAVIL.				GRES FER.				LATERITE											
		ARG. MOY.				GRAV. MOY.				GRES/SABLE				SA. COQUIL.				SCHISTE											
PROJECT: OMVS/USAID										FIGURE: 0710AA																			
FILE: 625-0958										GEOLOGIC CROSS SECTION SECTION GEOLOGIQUE																			
LOCATION: DAGANA 10																													
USAID/DAKAR/SENEGAL																													



LEGEND * SWL : N.S. / Sol (14 Février 1987)

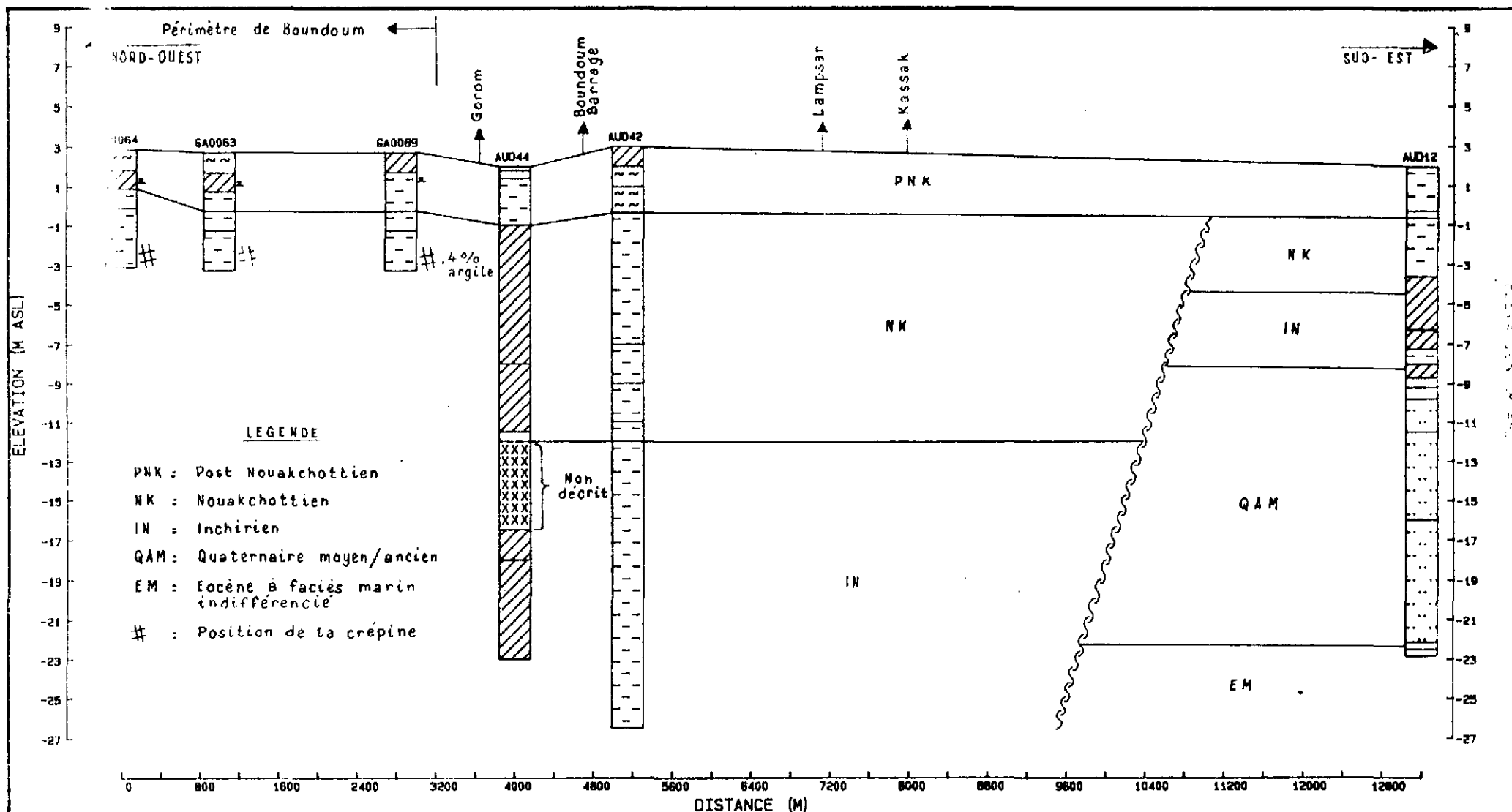
AR. / PLAST.	SA. MOY.	GRAV. GROS.	GRES/SA/CAL	MARNE
AR. / SABLE	SA. GROS.	SA. DUNAIRE	CALCAIRE	SOL ORGAN.
ST.	GRAV. FIN	SA. GRAVIL.	GRES FER.	LATERITE
SA. FIN	GRAV. MOY.	GRES/SABLE	SA. COQUIL.	SCHISTE

PROJECT: OMVS/USAID
 FILE: 625-0958
 LOCATION: ST LOUIS 4A

FIGURE: AA064A

GEOLOGIC CROSS SECTION
 COUPE GEOLOGIQUE A-A'

USAID/DAKAR/SENEGAL



PROJECT: OMVS/USAID

FILE: 625-0958

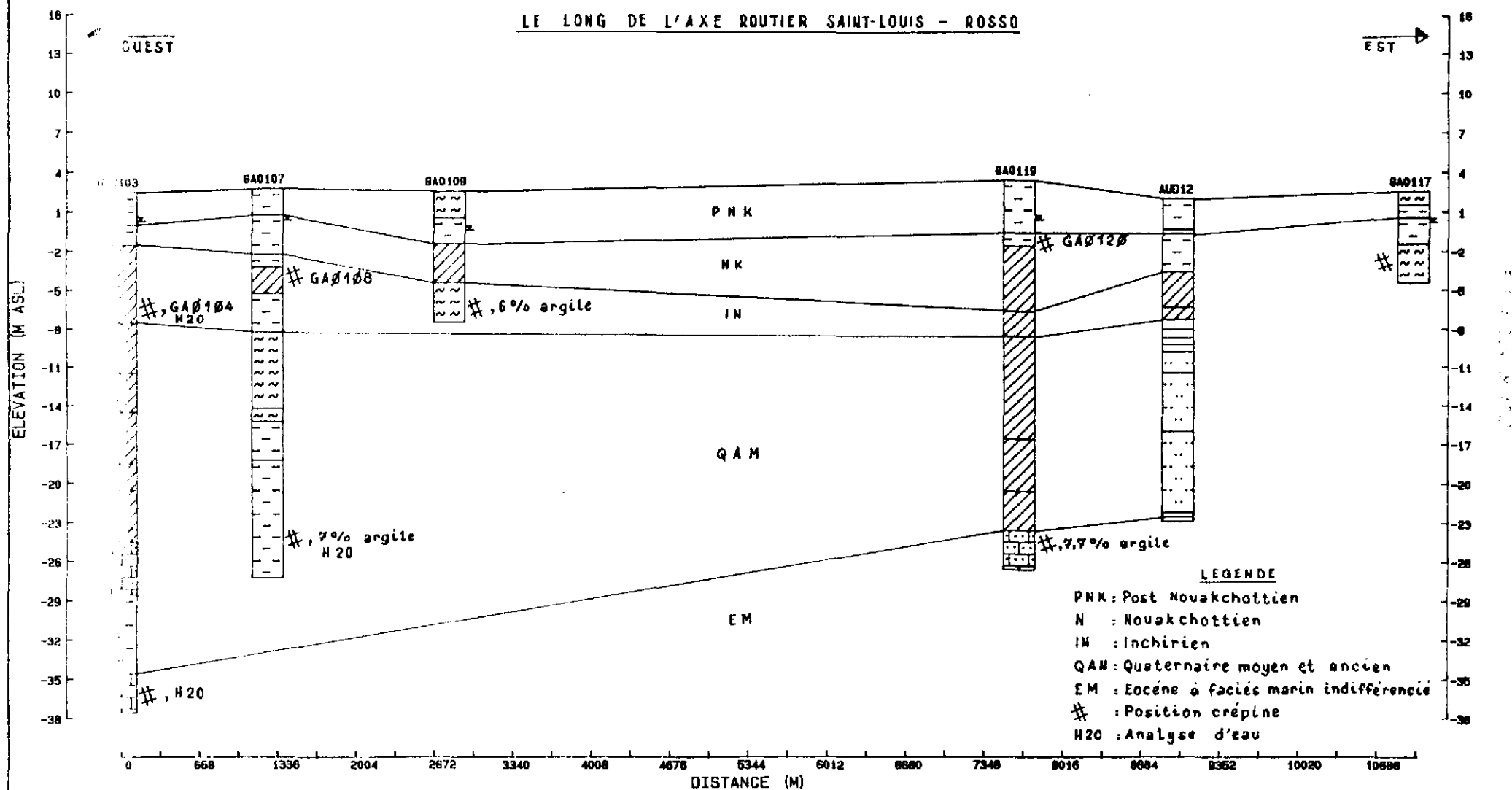
LOCATION: ST LOUIS 2D

FIGURE: FF062D

GEOLOGIC CROSS SECTION
 COUPE GEOLOGIQUE F-F'

USAID/DAKAR/SENEGAL

LE LONG DE L'AXE ROUTIER SAINT-LOUIS - ROSSO



LEGIS x SWL = N.S./Sol (02 Avril 1987)

	ARG./PLAST.		SA. MOY.		GRAV. GROS.		GRES/SA/CAL		MARNE
	ARG./SABLE		SA. GROS.		SA. DUNAIRE		CALCAIRE		SOL ORGAN.
	ARG.		GRAV. FIN		SA. GRAVIL.		GRES FER.		LATERITE
	ARG. FIN		GRAV. MOY.		GRES/SABLE		SA. COQUIL.		SCHISTE

PROJECT: OMVS/USAID

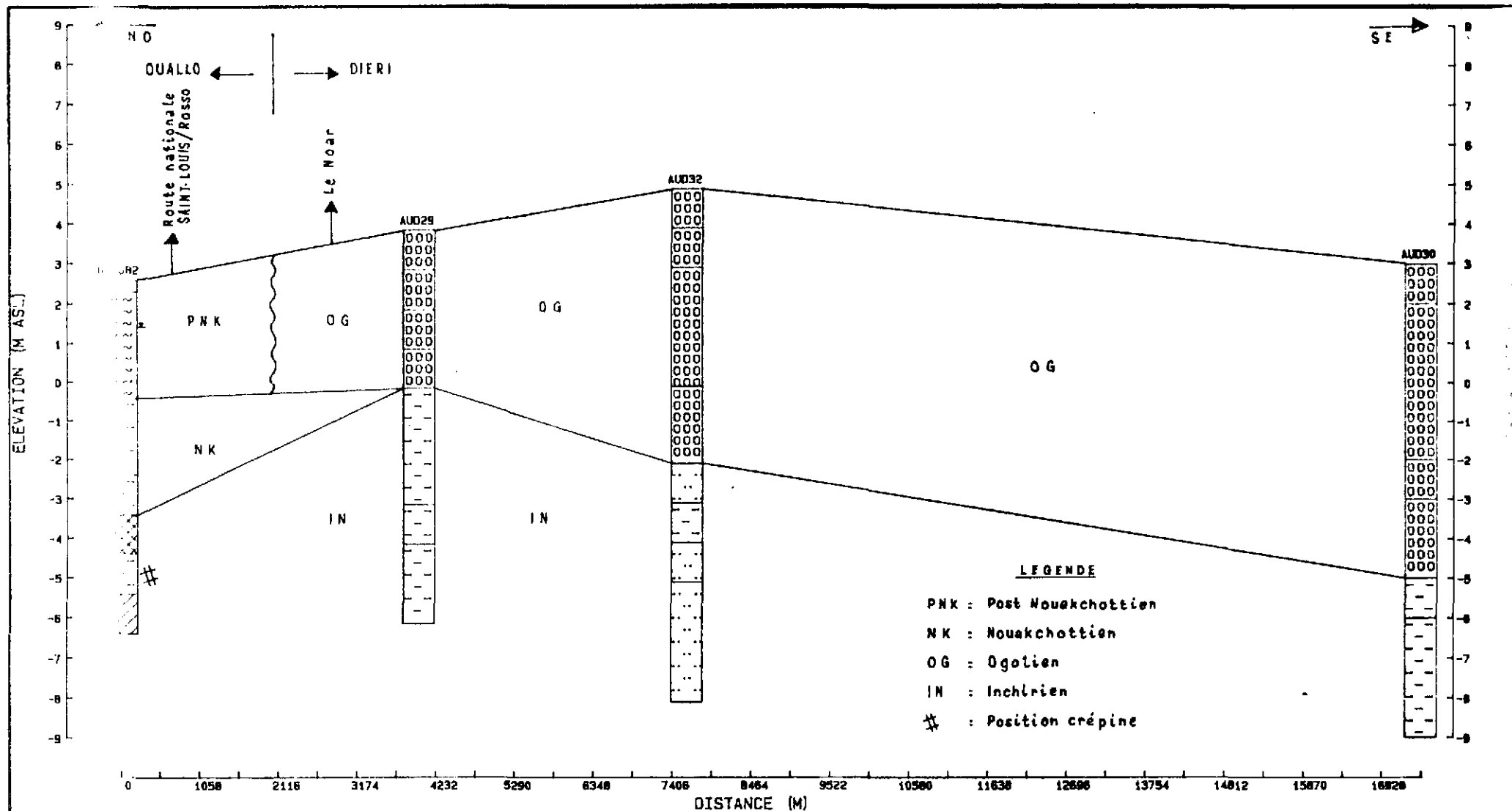
FILE: 625-0958

LOCATION: ST-LOUIS-2D

FIGURE: EE0620

GEOLOGIC CROSS SECTION
COUPE GEOLOGIQUE E-E'

USAID/DAKAR/SENEGAL



LEGEND x SWL : N.G. / Sol (09 Mars 1987)

	ARG./PLAST.		SA. MOY.		GRAV. GROS.		GRES/SA/CAL		MARNE
	ARG./SABLE		SA. GROS.		SA. DUNAIRE		CALCAIRE		SOL ORGAN.
	SILT		GRAV. FIN		SA. GRAVIL.		GRES FER.		LATERITE
	SILT FIN		GRAV. MOY.		GRES/SABLE		SA. COQUIL.		SCHISTE

PROJECT: OMVS/USAID

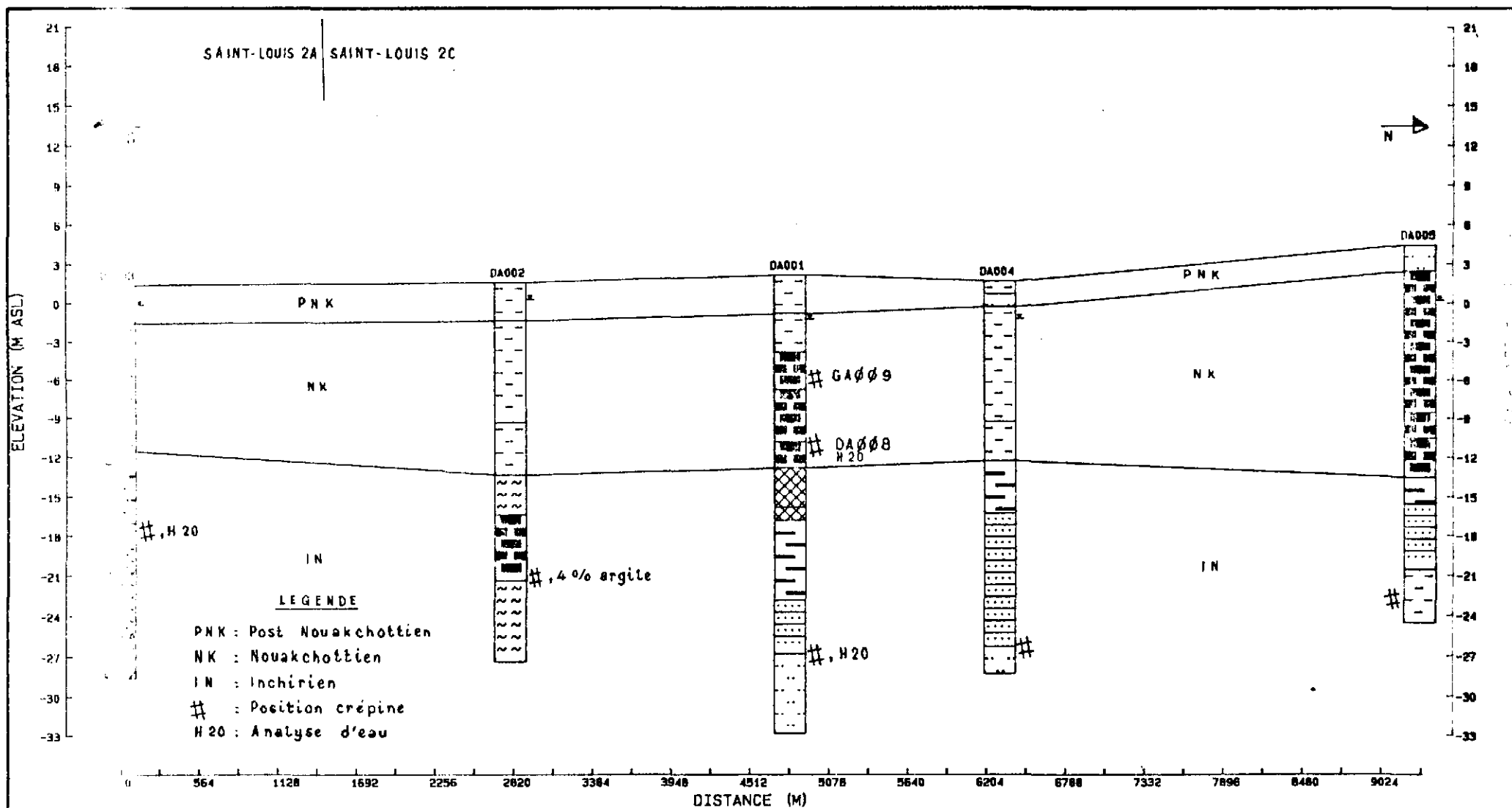
FILE: 625-0956

LOCATION: ST LOUIS 2B

USAID/DAKAR/SENEGAL

FIGURE: 8B062B

GEOLOGIC CROSS SECTION
 COUPE GEOLOGIQUE B-B'



LEGEND * SWL : N.S. / Sol (Février 1987)

	ARG. / PLAST.		SA. MOY.		GRAV. GROS.		GRES/SA/CAL		MARNE
	ARG. / SABLE		SA. GROS.		SA. DUNAIRE		CALCAIRE		SOL ORGAN.
	SILT		GRAV. FIN		SA. GRAVIL.		GRES FER.		LATERITE
	ARG. FIN		GRAV. MOY.		GRES/SABLE		SA. COQUIL.		SCHISTE

PROJECT: OMVS/USAID

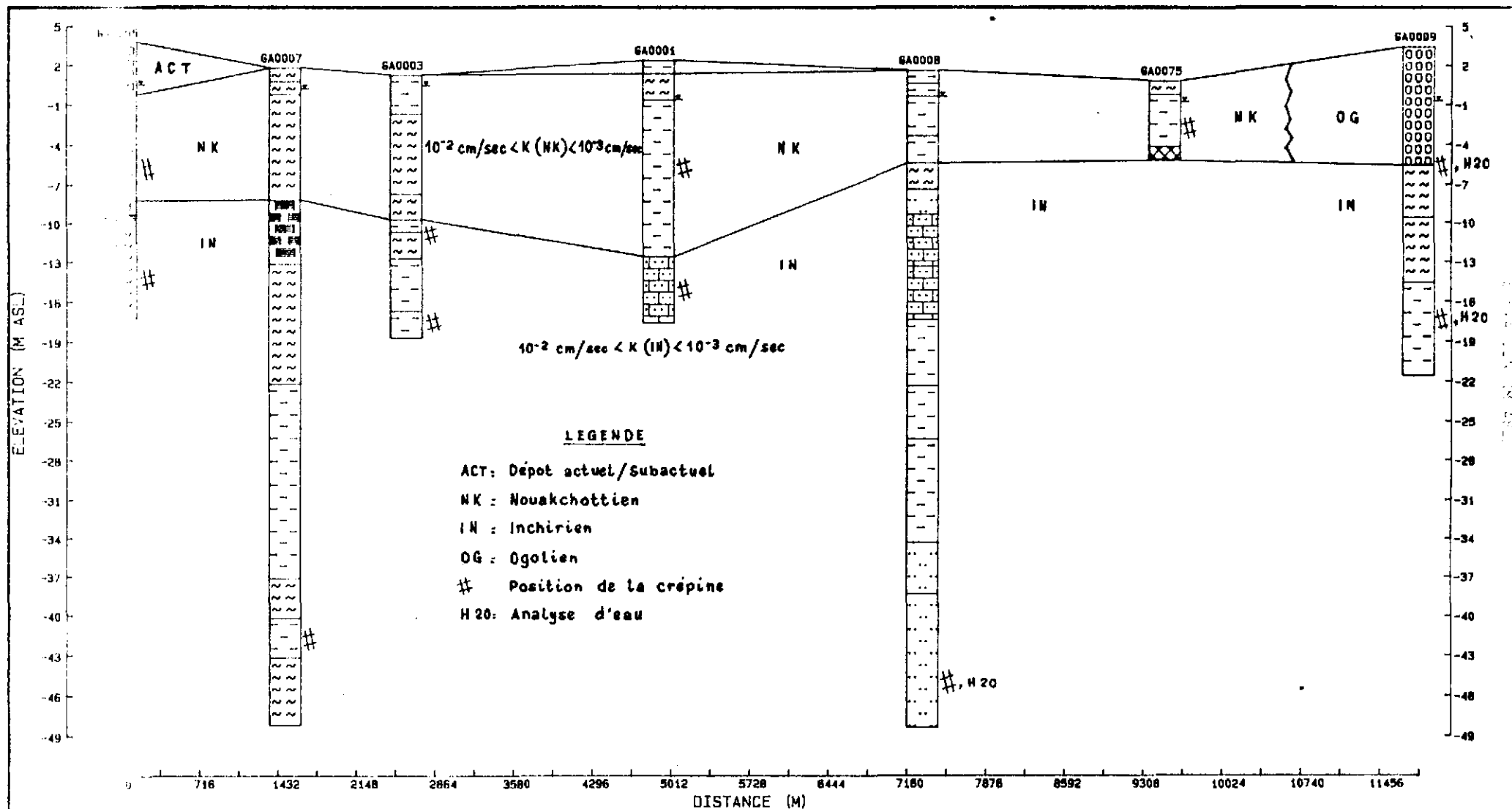
FILE: 625-0958

LOCATION: ST LOUIS 2C

FIGURE: 062CAA

GEOLOGIC CROSS SECTION
COUPE GEOLOGIQUE A-A'

USAID/DAKAR/SENEGAL



LEGEND x SWL: N.S./Sol (Février 1987)

	Argil/PLAST.		SA. MOY.		GRAV. GROS.		GRES/SA/CAL		MARNE
	Argil/SABLE		SA. GROS.		SA. DUNAIRE		CALCAIRE		SOL ORGAN.
	SILT.		GRAV. FIN		SA. GRAVIL.		GRES FER.		LATERITE
	SA. FIN		GRAV. MOY.		GRES/SABLE		SA. COQUIL.		SCHISTE

PROJECT: OMVS/USAID

FILE: 625-0958

LOCATION: ST LOUIS 2A

FIGURE: AA062A

GEOLOGIC CROSS SECTION
COUPE GEOLOGIQUE A-A'

USAID/DAKAR/SENEGAL

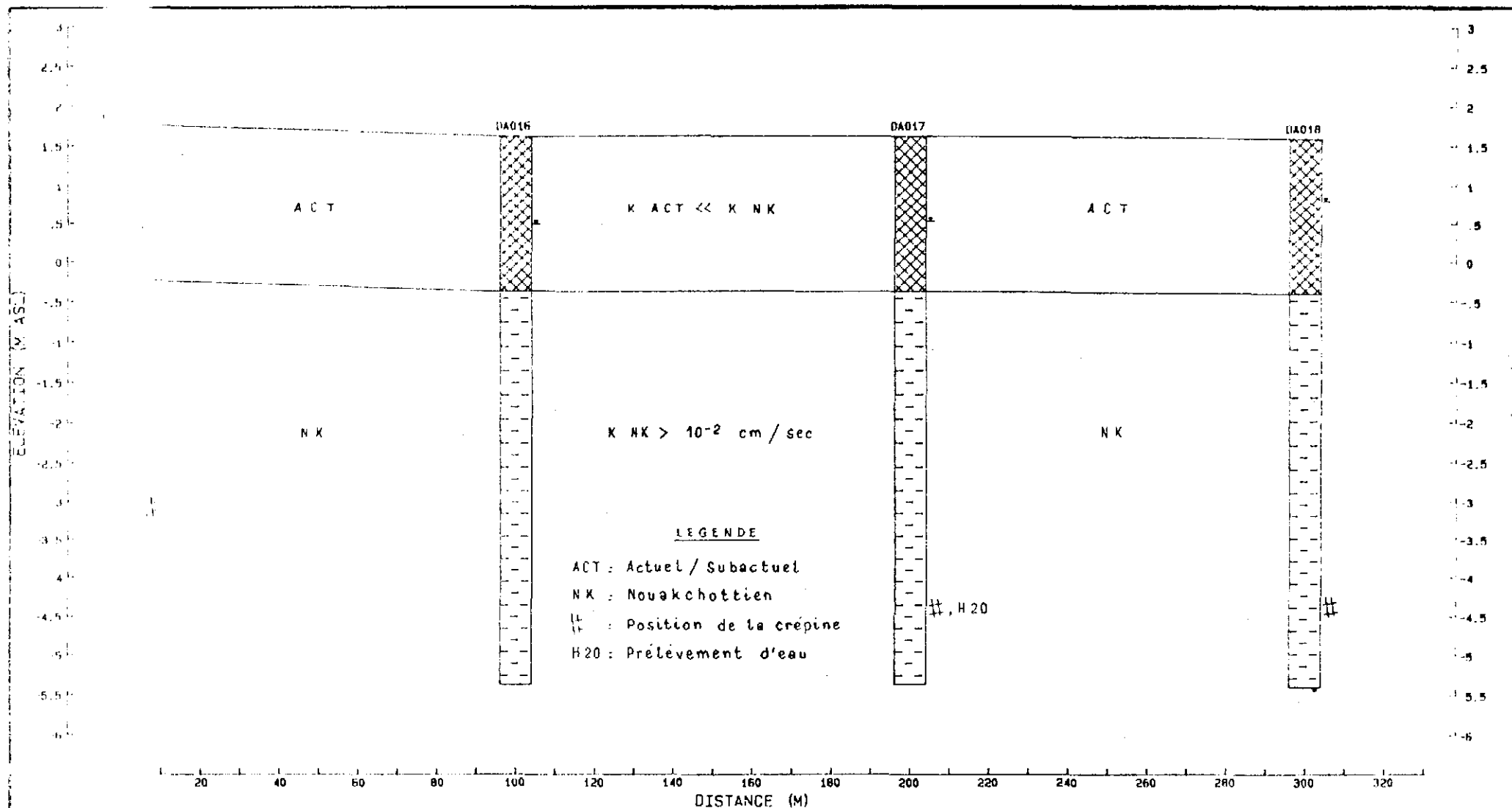
VOLUME 2 - ANNEXE #4B

FLEUVE SENEGAL
REGION DU DELTA

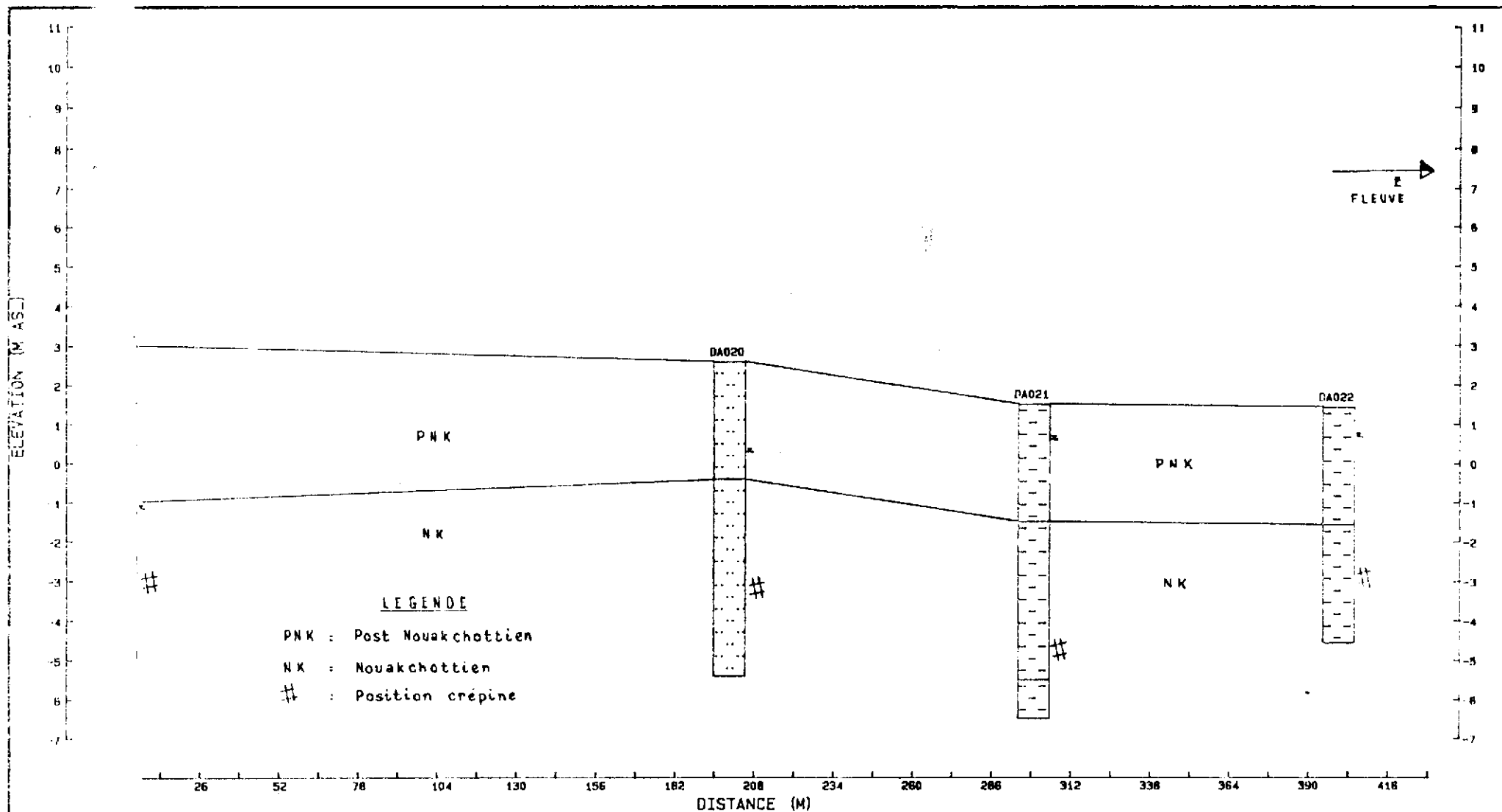
RECEUIL DES SECTIONS GEOLOGIQUES

* 5 sections à caractère local (espacement métrique des piézomètres) perpendiculaire au lit du fleuve Sénégal.

Fichier: VL2_GEOL.X04

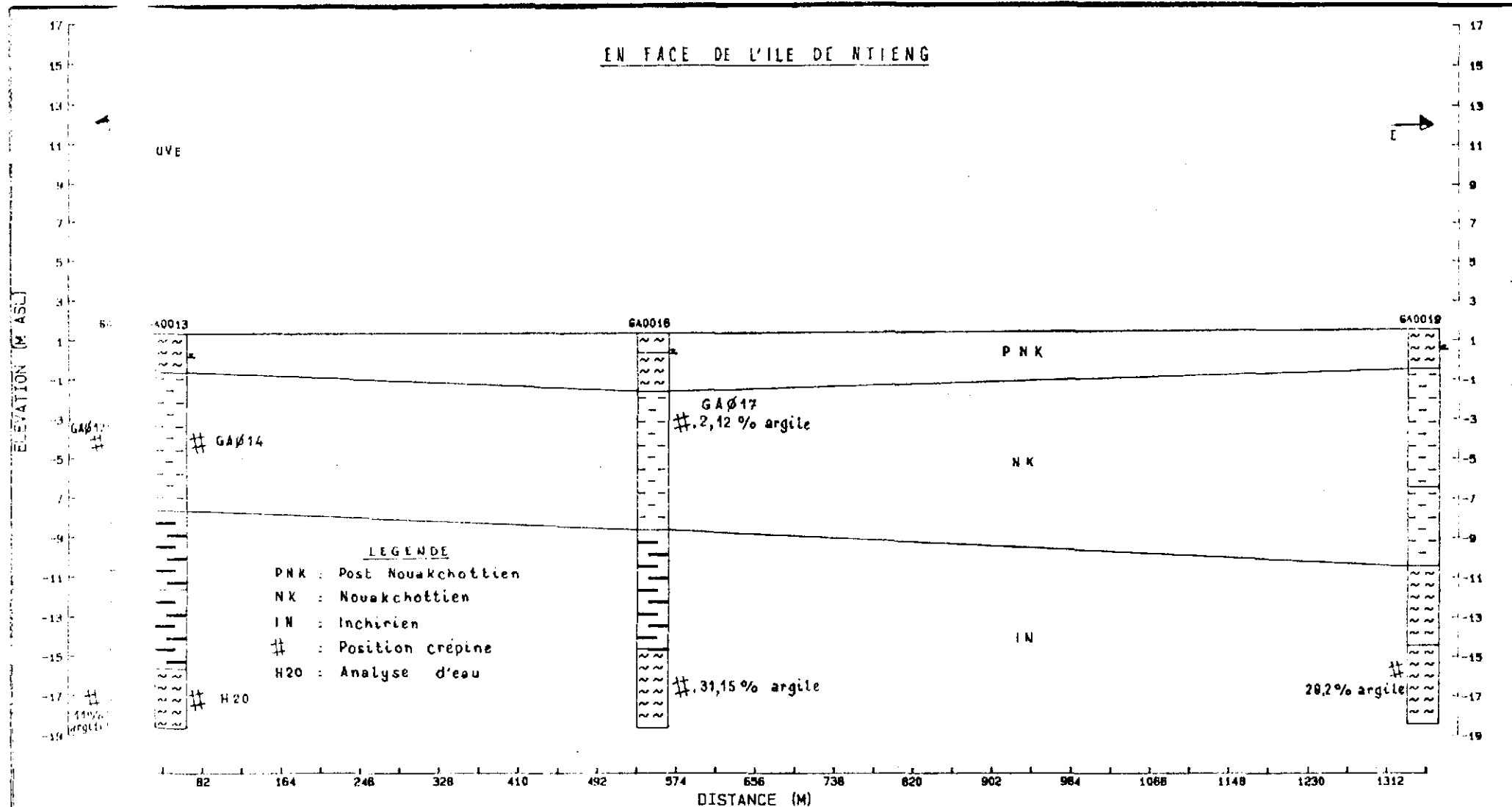


SWL : N.S. / Sol (Février 1987)										PROJECT: OMVS/USAID		FIGURE: D0062A	
										FILE: 625-0958		GEOLOGIC CROSS SECTION COUPE GEOLOGIQUE 0-0'	
										LOCATION: ST LOUIS 2A			
PLAST.		SA. MOY.		GRAV. GROS.		GRES/SA/CAL		MARNE					
SABLE		SA. GROS.		SA. DUNAIRE		CALCAIRE		SOL ORGAN.					
		GRAV. FIN		SA. GRAVIL.		GRES FER.		LATERITE					
IN		GRAV. MOY.		GRES/SABLE		SA. COQUIL.		SCHISTE	USAID/DAKAR/SENEGAL				



LEGEND		SWL : N.S./Sol (Février 1987)		PROJECT: OMVS/USAID		FIGURE: 062088	
PLAST.	SA. MOY.	0.0.0 0.0.0	GRAV. GROS.	GRES/SA/CAL	MARNE	FILE: 625-0958	GEOLOGIC CROSS SECT COUPE GEOLOGIQUE B-H
SABLE	SA. GROS.	00000 00000	SA. DUNAIRE	CALCAIRE	SOL ORGAN.	LOCATION: ST LOUIS 2C	
FIN	GRAV. FIN	SA. GRAVIL.	GRES FER.	LATERITE			
	GRAV. MOY.	GRES/SABLE	SA. COQUIL.	SCHISTE			

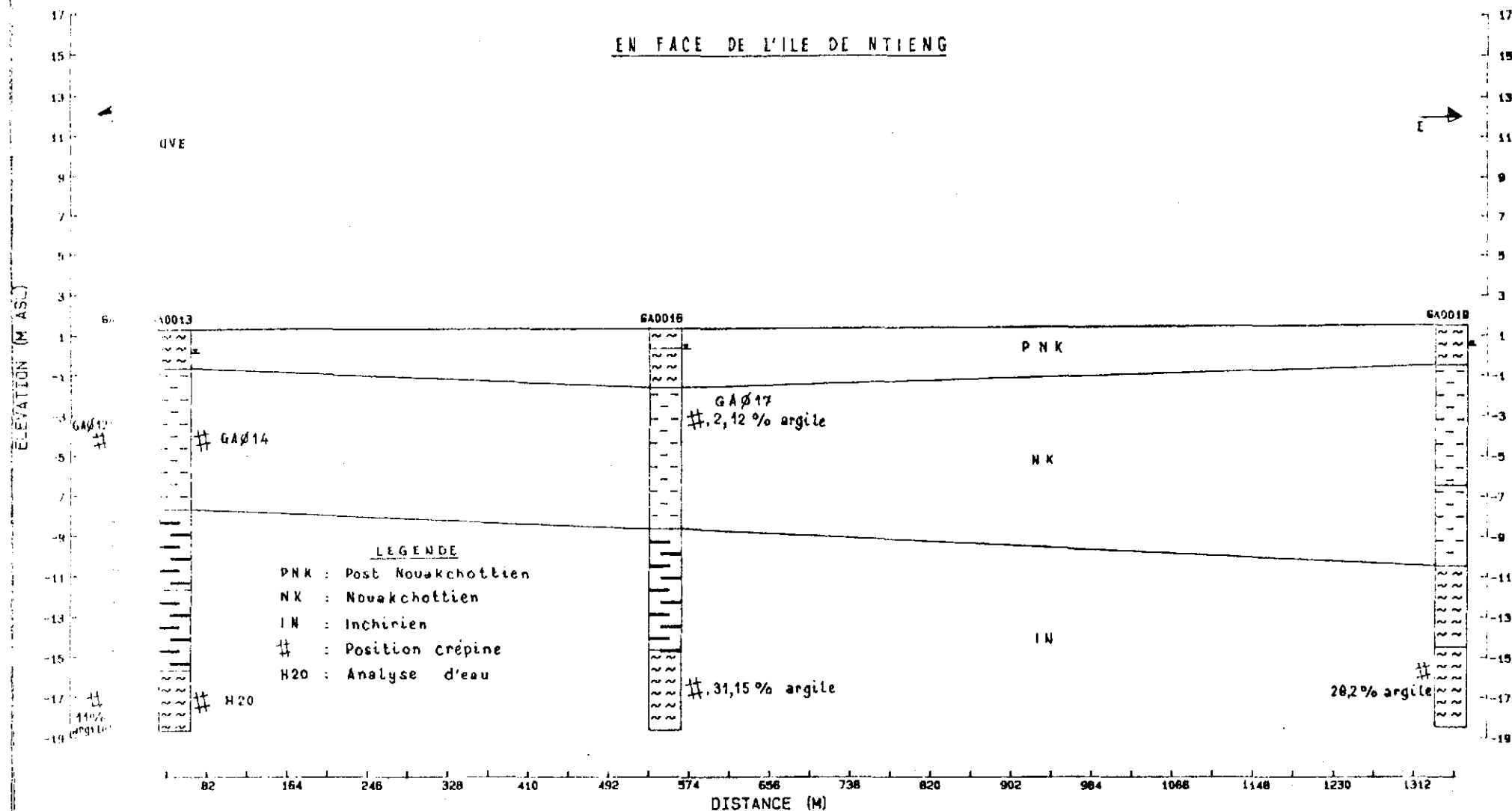
USAID/DAKAR/SENEGAL



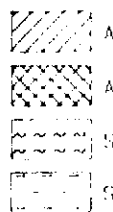
LEGENDE										PROJECT: OMVS/USAID		FIGURE: 062CCC	
SWL : N.S. / Sol (16 Avril 1987)										FILE: 625-0958		GEOLOGIC CROSS SECTION	
										LOCATION: ST LOUIS 2C		COUPE GEOLOGIQUE C-C'	
										USAID/DAKAR/SENEGAL			
	A.	MAST.		SA. MOY.		GRAV. GROS.		GRES/SA/CAL		MARNE			
	A.	SABLE		SA. GROS.		SA. DUNAIRE		CALCAIRE		SOL ORGAN.			
	S			GRAV. FIN		SA. GRAVIL.		GRES FER.		LATERITE			
	S	IN		GRAV. MOY.		GRES/SABLE		SA. COQUIL.		SCHISTE			

USAID/DAKAR/SENEGAL

EN FACE DE L'ILE DE NTIENG



LEGEND



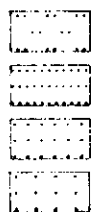
MAST.

SABLE

S

S

IN



SA. MOY.

SA. GROS.

GRAV. FIN

GRAV. MOY.



GRAV. GROS.

SA. DUNAIRE

SA. GRAVIL.

GRES/SABLE

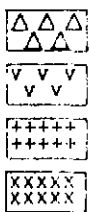


GRES/SA/CAL

CALCAIRE

GRES FER.

SA. COQUIL.



MARNE

SOL ORGAN.

LATERITE

SCHISTE

PROJECT: OMVS/USAID

FILE: 625-0958

LOCATION: ST LOUIS 2C

USAID/DAKAR/SENEGAL

FIGURE: 062CCC

GEOLOGIC CROSS SECTION
COUPE GEOLOGIQUE C-C'

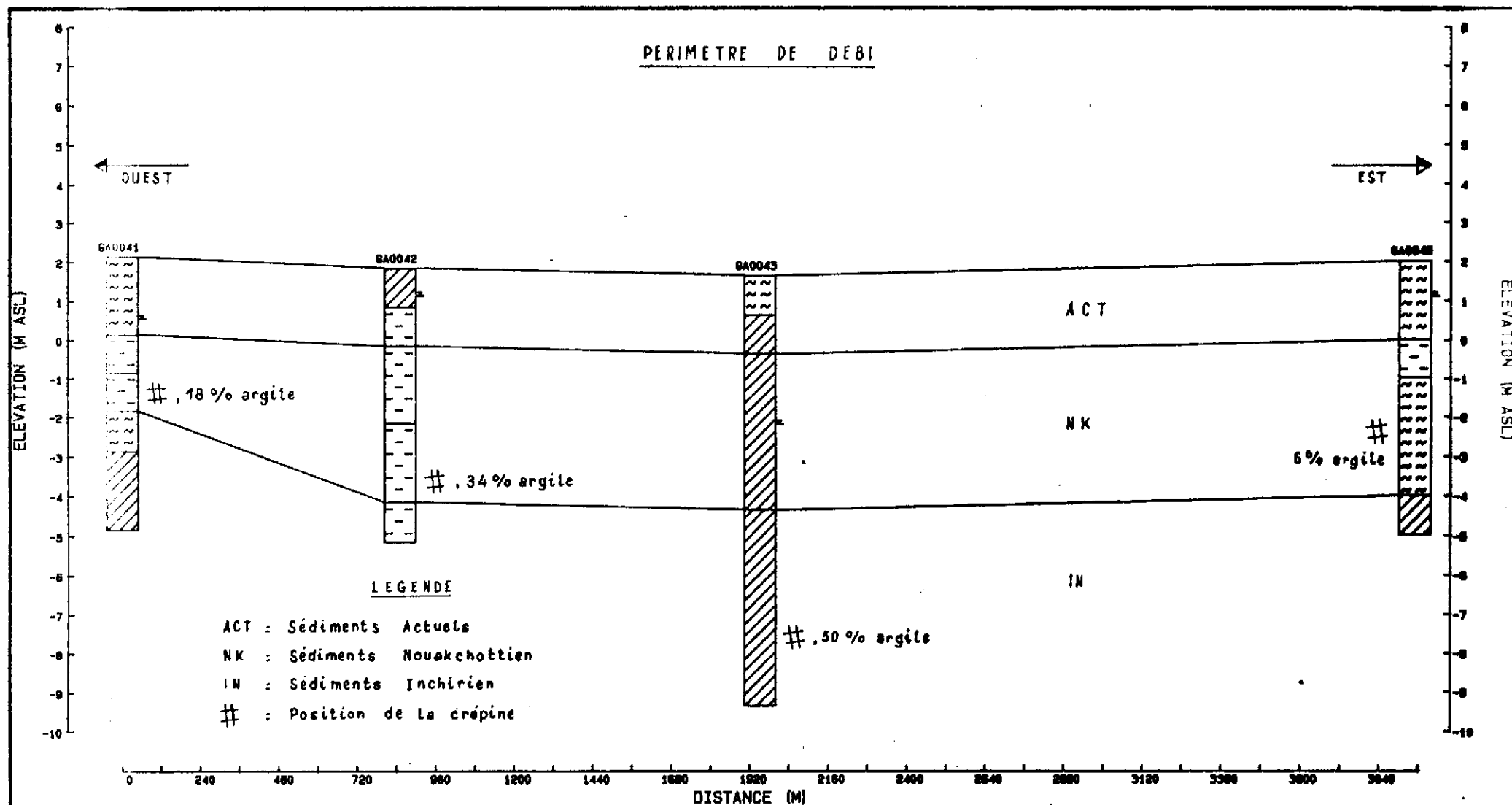
VOLUME 2 - ANNEXE #4C

FLEUVE SENEGAL
REGION DU DELTA

RECEUIL DES SECTIONS GEOLOGIQUES

* 10 sections localisées dans les limites des périmètres
hydroagricoles,

Fichier: VL2_GEOL.X04



LEGEND) a SWL : N.S. / sol (20 Avril 87)

	ARG./PLAST.		SA. MOY.		GRAV. GROS.		GRES/SA/CAL		MARNE
	ARG./SABLE		SA. GROS.		SA. DUNAIRE		CALCAIRE		SOL ORGAN.
	SILT		GRAV. FIN		SA. GRAVIL.		GRES FER.		LATERITE
	SA. FIN		GRAV. MOY.		GRES/SABLE		SA. COQUIL.		SCHISTE

PROJECT: OMVS/USAID

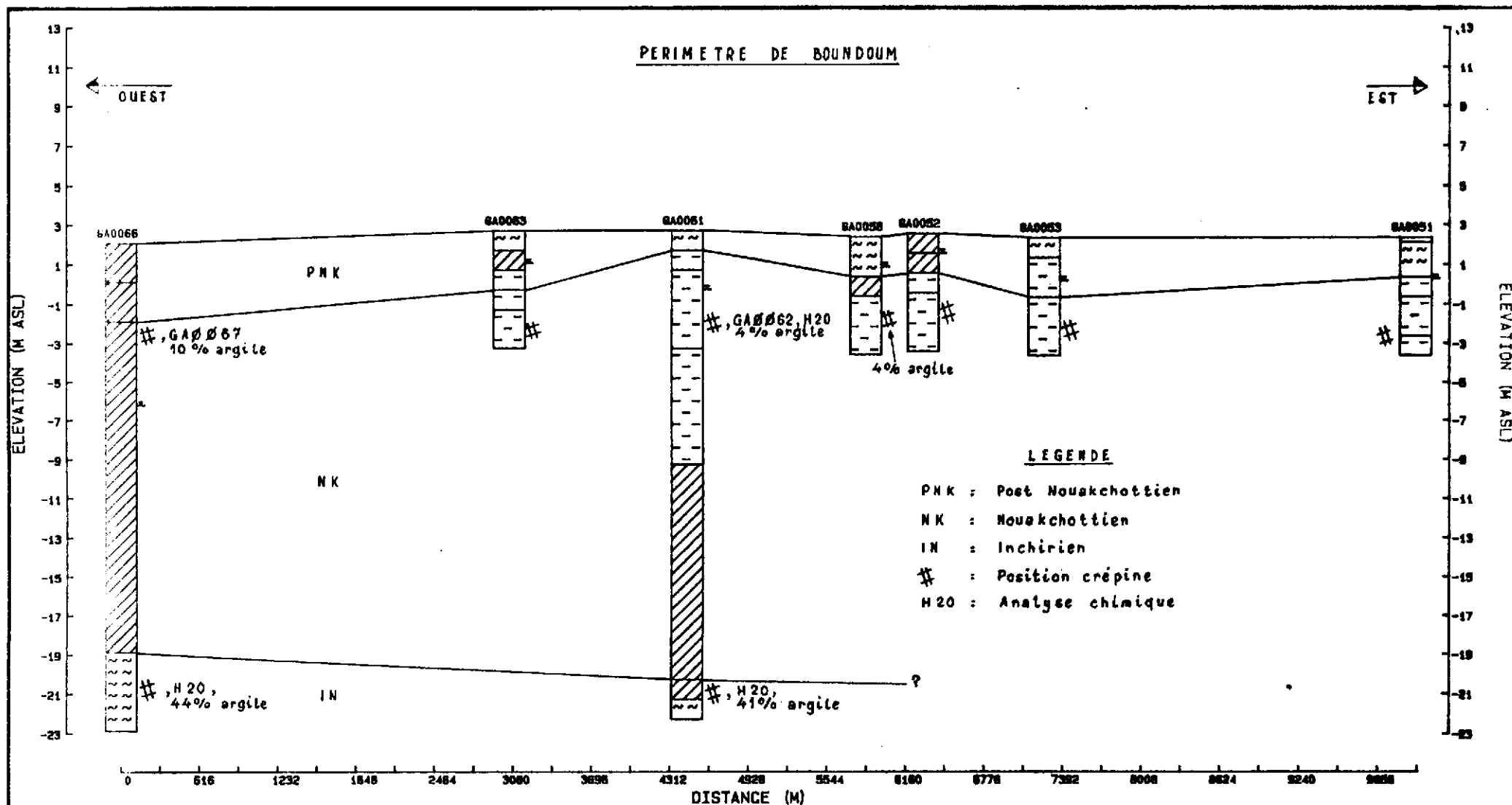
FILE: 625-0958

LOCATION: ST LOUIS 20

FIGURE: GG062D

GEOLOGIC CROSS SECTION
COUPE GEOLOGIQUE 6-6'

USAID/DAKAR/SENEGAL



LEGENDE

± SWL : N.S. / Sol (Avril 87)

	ARG./PLAST.		SA. MOY.		GRAV. GROS.		GRES/SA/CAL		MARNE
	ARG./SABLE		SA. GROS.		SA. DUNAIRE		CALCAIRE		SOL ORGAN.
	SILT		GRAV. FIN		SA. GRAVIL.		GRES FER.		LATERITE
	SA. FIN		GRAV. MOY.		GRES/SABLE		SA. COQUIL.		SCHISTE

PROJECT: OMVS/USAID

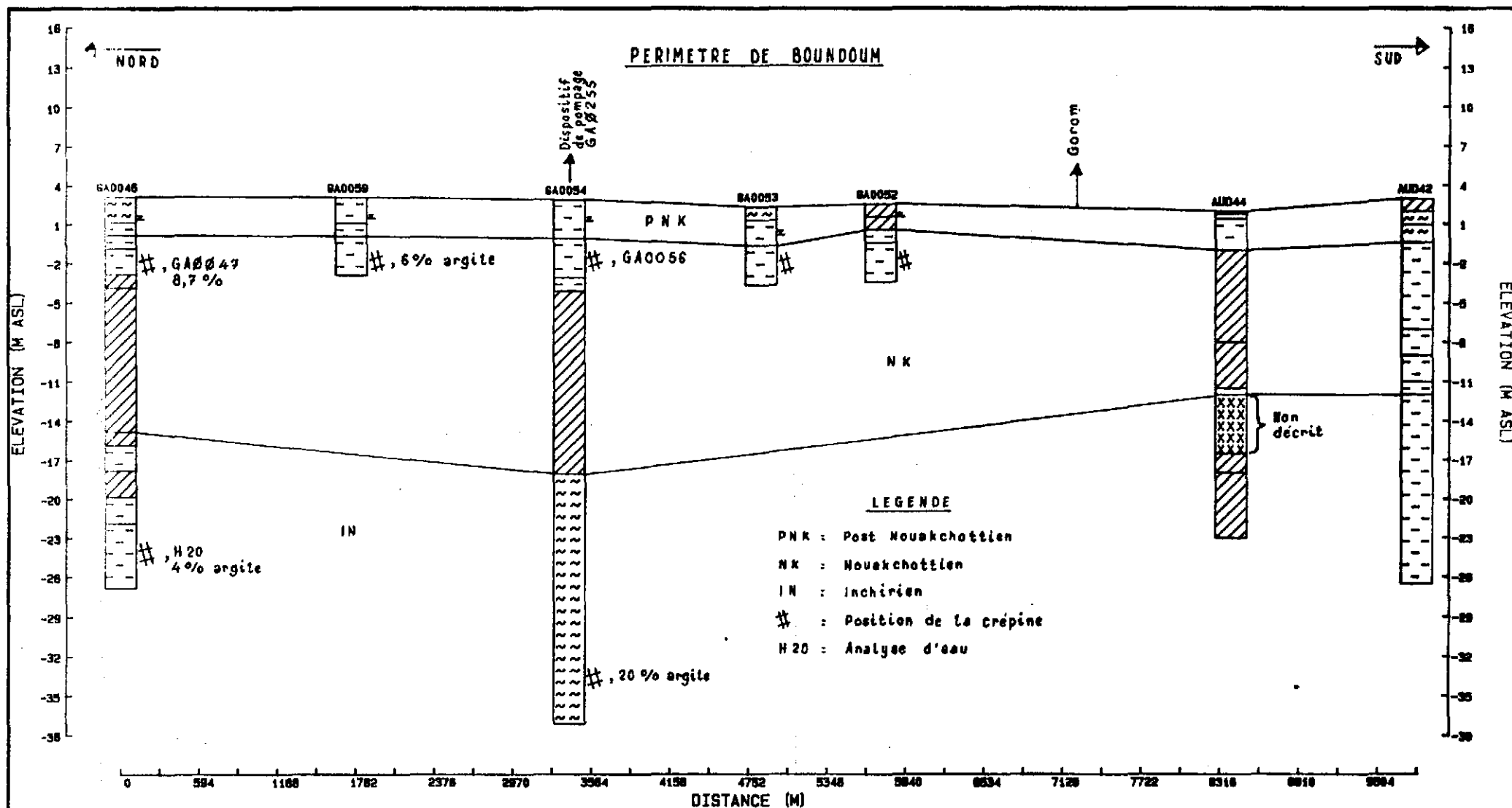
FILE: 625-0958

LOCATION: ST LOUIS 2D

USAID/DAKAR/SENEGAL

FIGURE: CC062D

GEOLOGIC CROSS SECTION
COUPE GEOLOGIQUE C-C'



PROJECT: OMVS/USAID

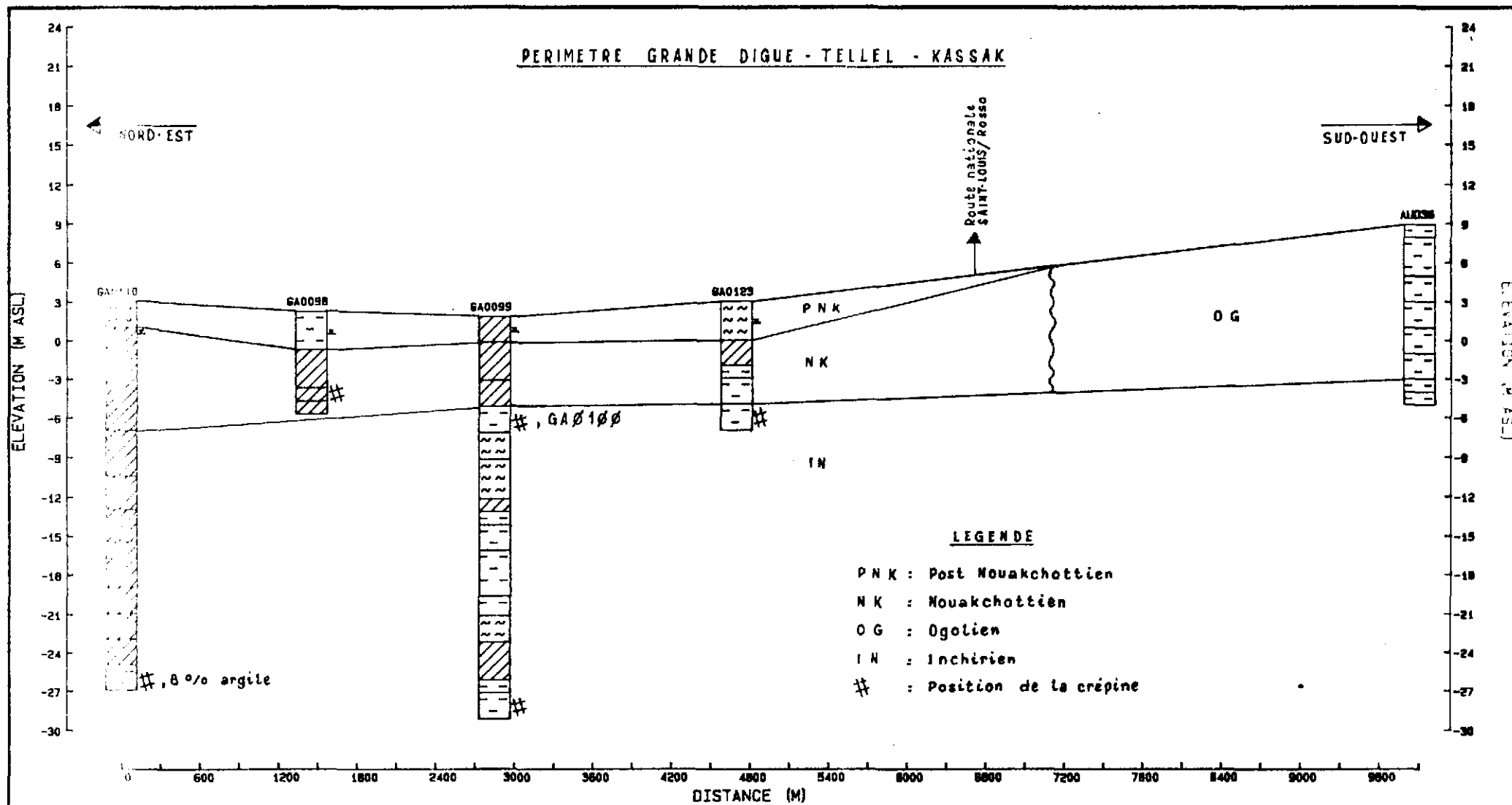
FILE: 625-0958

LOCATION: ST LOUIS 20

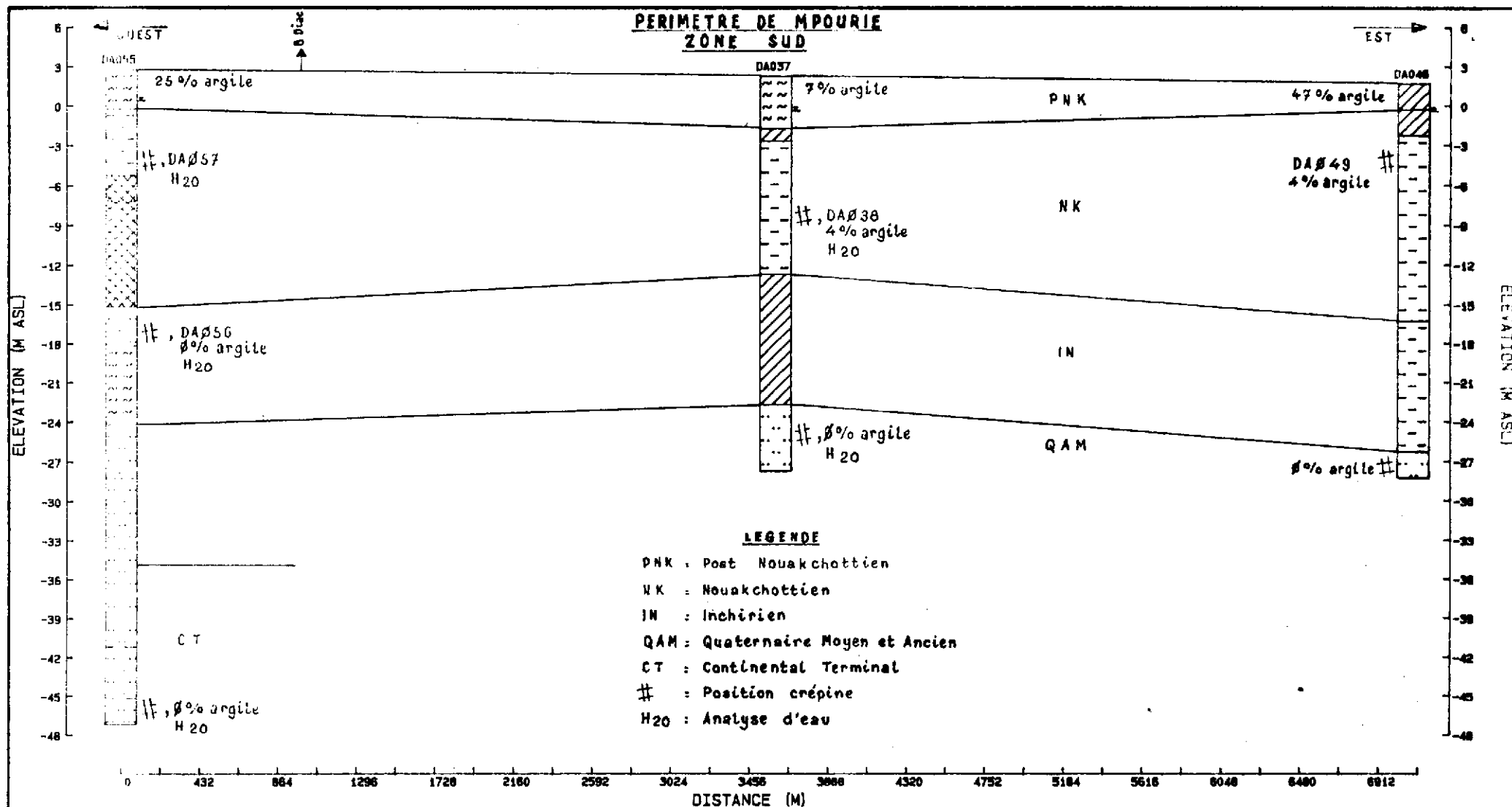
USAID/DAKAR/SENEGAL

FIGURE: AA0620

GEOLOGIC CROSS SECTION
 COUPE GEOLOGIQUE A-A'



LEGEND		* SWL : N.S. / Sol (Avril 87)		PROJECT: OMVS/USAID		FIGURE: 880620					
	ARG. / PLAST.		SA. MOY.		GRAV. GROS.		GRES/SA/CAL		MARNE	FILE: 625-0958 LOCATION: ST LOUIS 2D	GEOLOGIC CROSS SECTION COUPE GELOLOGIQUE B-B'
	ARG. / SABLE		SA. GROS.		SA. DUNAIRE		CALCAIRE		SOL ORGAN.		
	SILT		GRAV. FIN		SA. GRAVIL.		GRES FER.		LATERITE	USAID/DAKAR/SENEGAL	
	SA. FIN		GRAV. MOY.		GRES/SABLE		SA. COQUIL.		SCHISTE		



PROJECT: OMVS/USAID

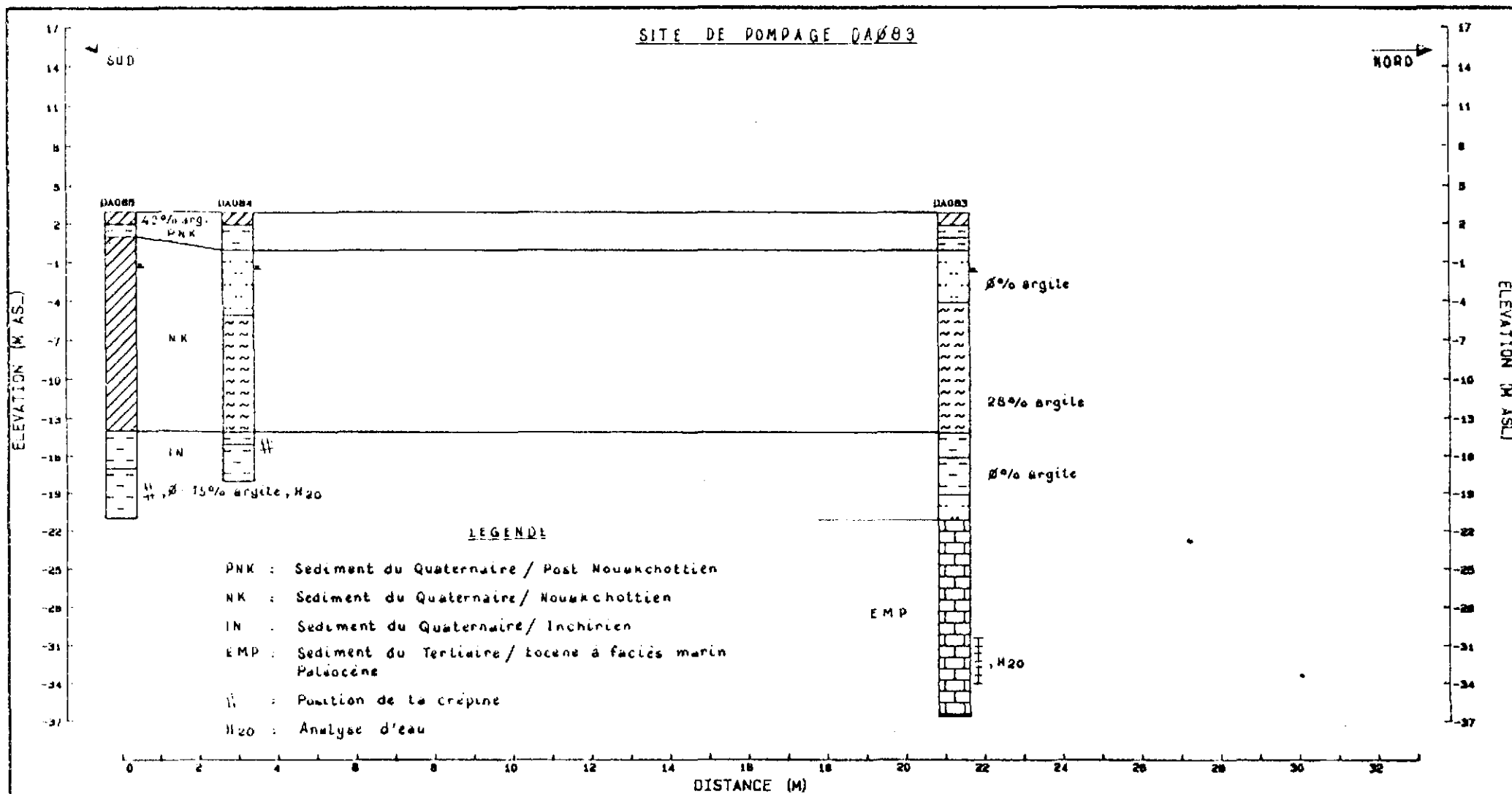
FILE: 625-0958

LOCATION: DAGANA 3A

FIGURE: BB073A

GEOLOGIC CROSS SECTION
SECTION GEOLOGIQUE B-B

USAID/DAKAR/SENEGAL



LEGEND

SWL

N.S./Sol : 11-01-88



ARG./PLAST.



SA. MOY.



GRAV. GROS.



GRES/SA/CAL



MARNE



ARG./SABLE



SA. GROS.



SA. DUNAIRE



CALCAIRE



SOL ORGAN.



SILT



GRAV. FIN



SA. GHAVIL.



GRES FER.



LATERITE



SA. FIN



GRAV. MOY.



GRES/SABLE



SA. COQUIL.



SCHISTE

PROJECT: OMVS/USAID

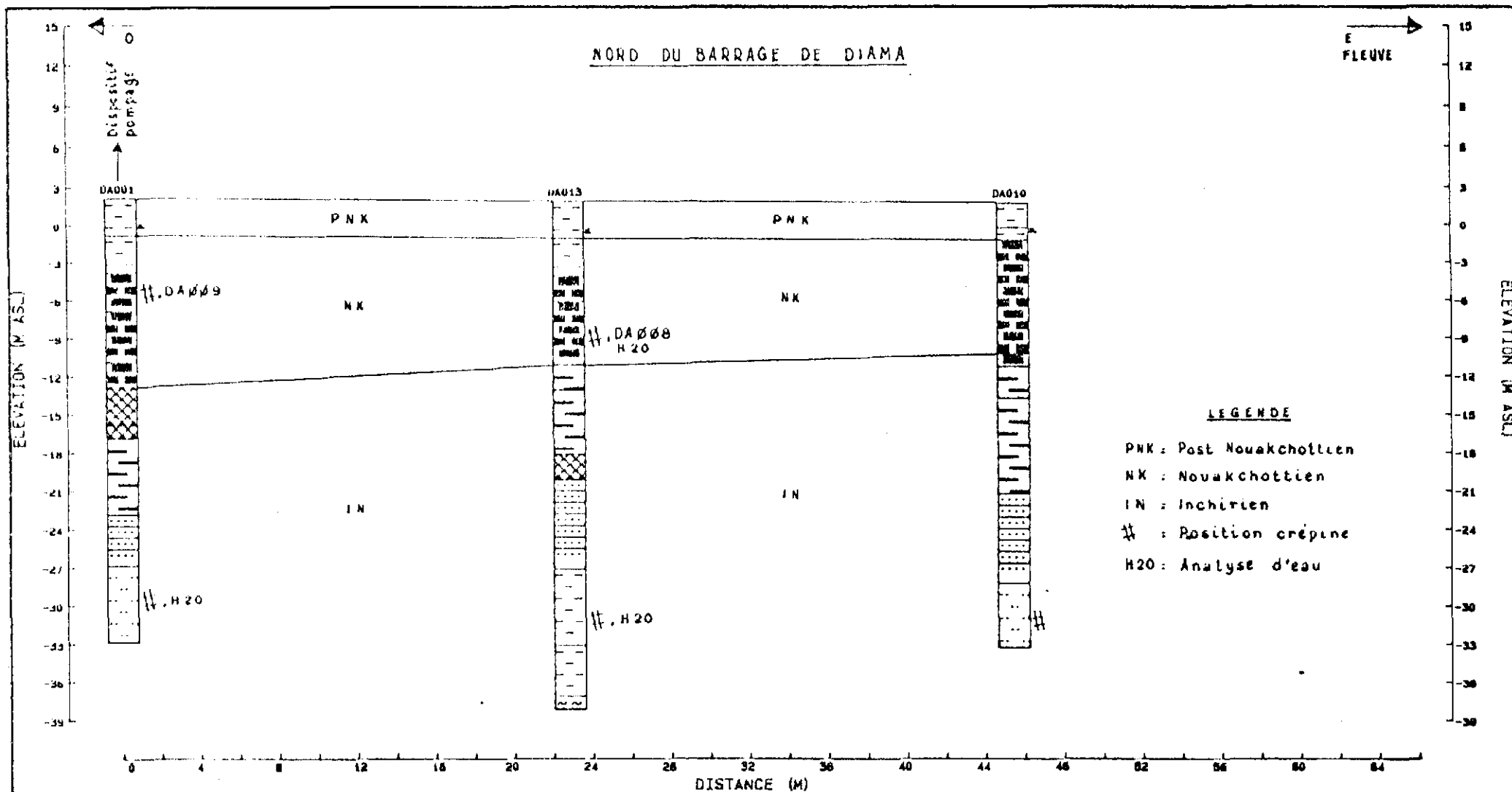
FILE: 625-0958

LOCATION: DAGANA 10

FIGURE: DA083P

GEOLOGIC CROSS SECTION
SECTION GEOLOGIQUE

USAID/DAKAR/SENEGAL



LEGEND 2 SWL : N.S. / Sol (24 Février 1987)

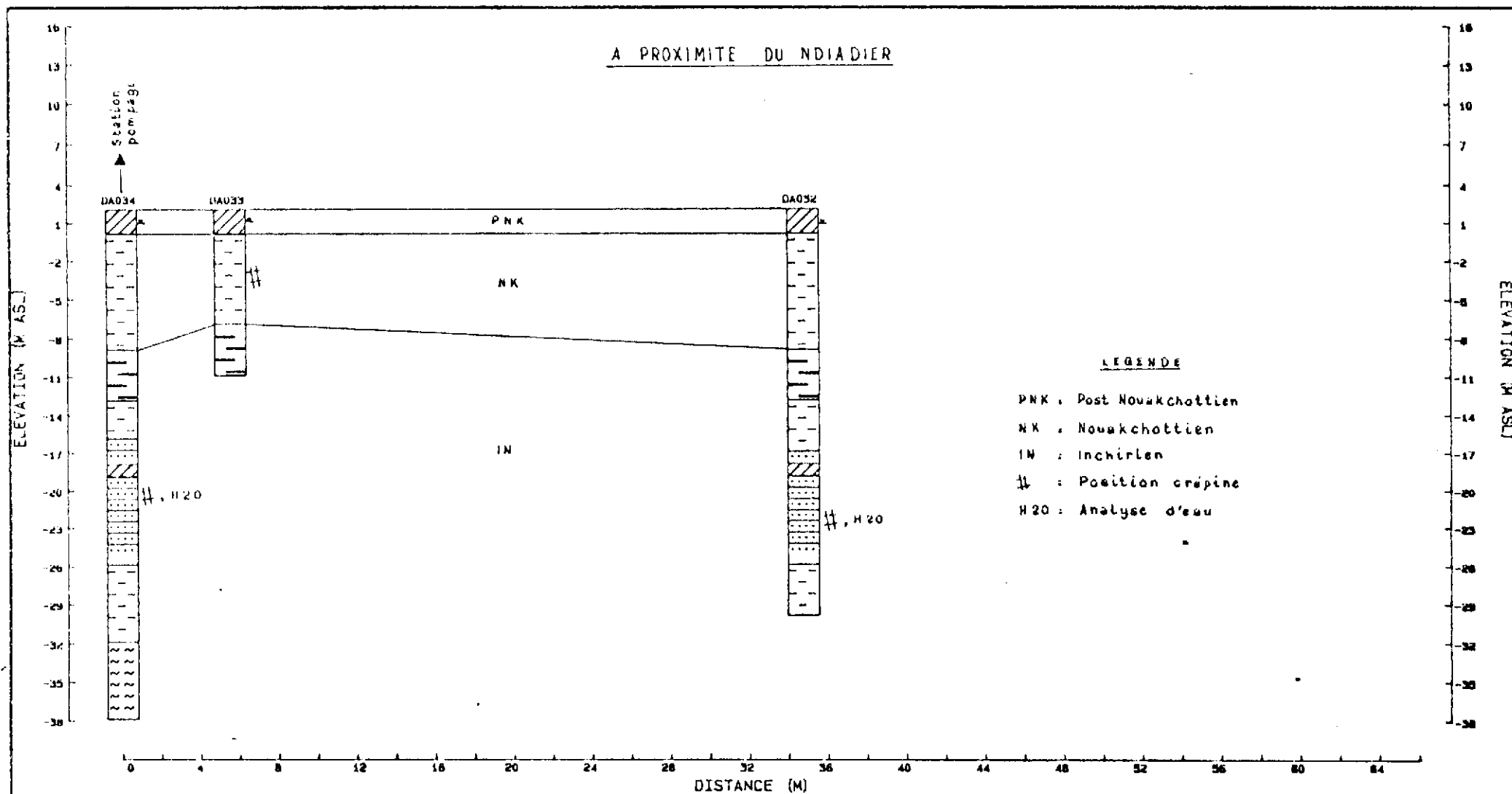
	ARG./PLAST.		SA. MOY.		GRAV. GROS.		GRES/SA/CAL		MARNE
	ARG./SABLE		SA. GROS.		SA. DUNAIRE		CALCAIRE		SOL ORGAN.
	SILT		GRAV. FIN		SA. GRAVIL.		GRES FER.		LATERITE
	SA. FIN		GRAV. MOY.		GRES/SABLE		SA. COQUIL.		SCHISTE

PROJECT: OMVS/USAID
 FILE: 625-0956
 LOCATION: ST LOUIS 2C

FIGURE: 062CPU

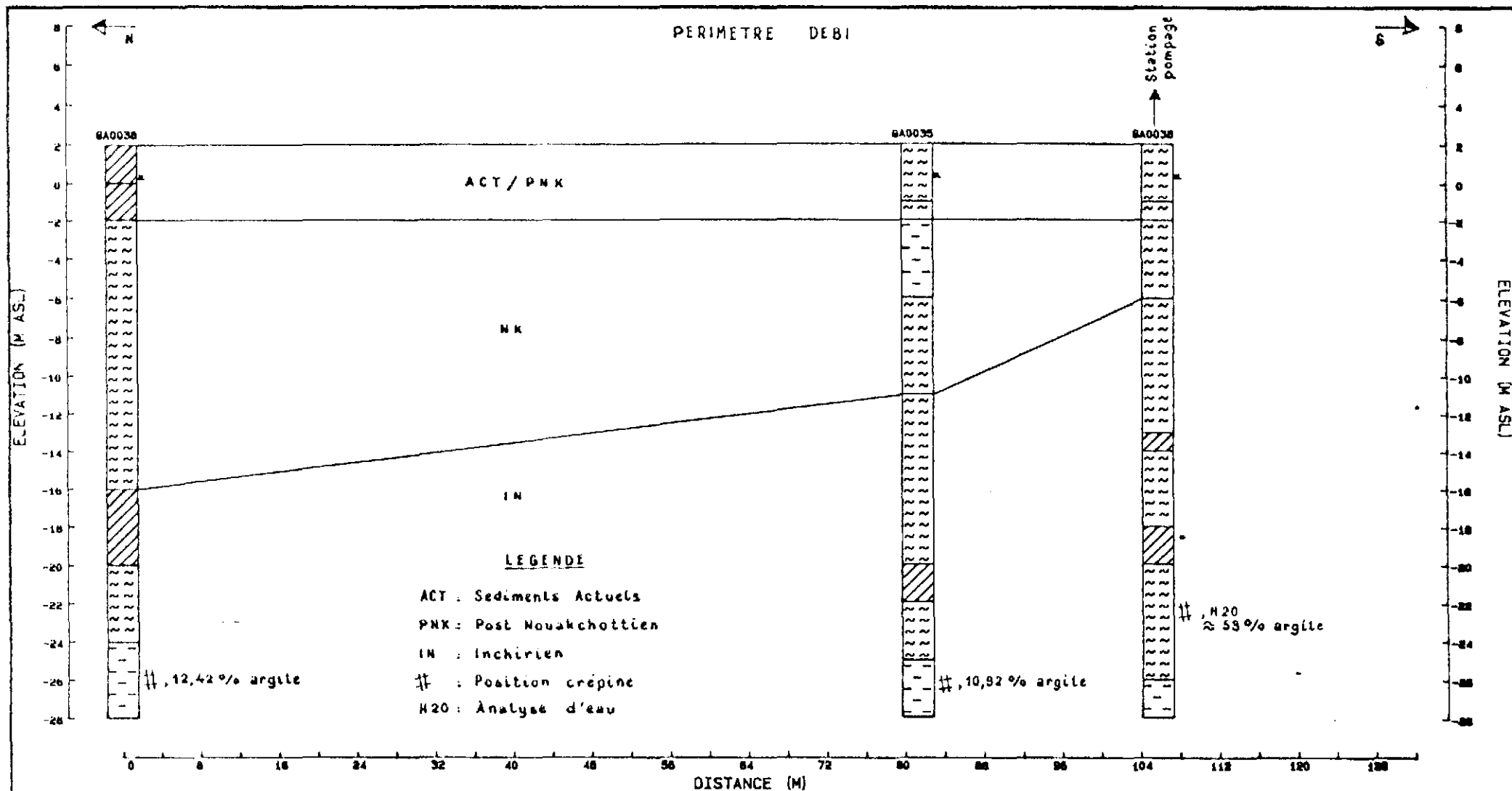
GEOLOGIC CROSS SECTION
 COUPE GEOLOGIQUE PUMP

USAID/DAKAR/SENEGAL

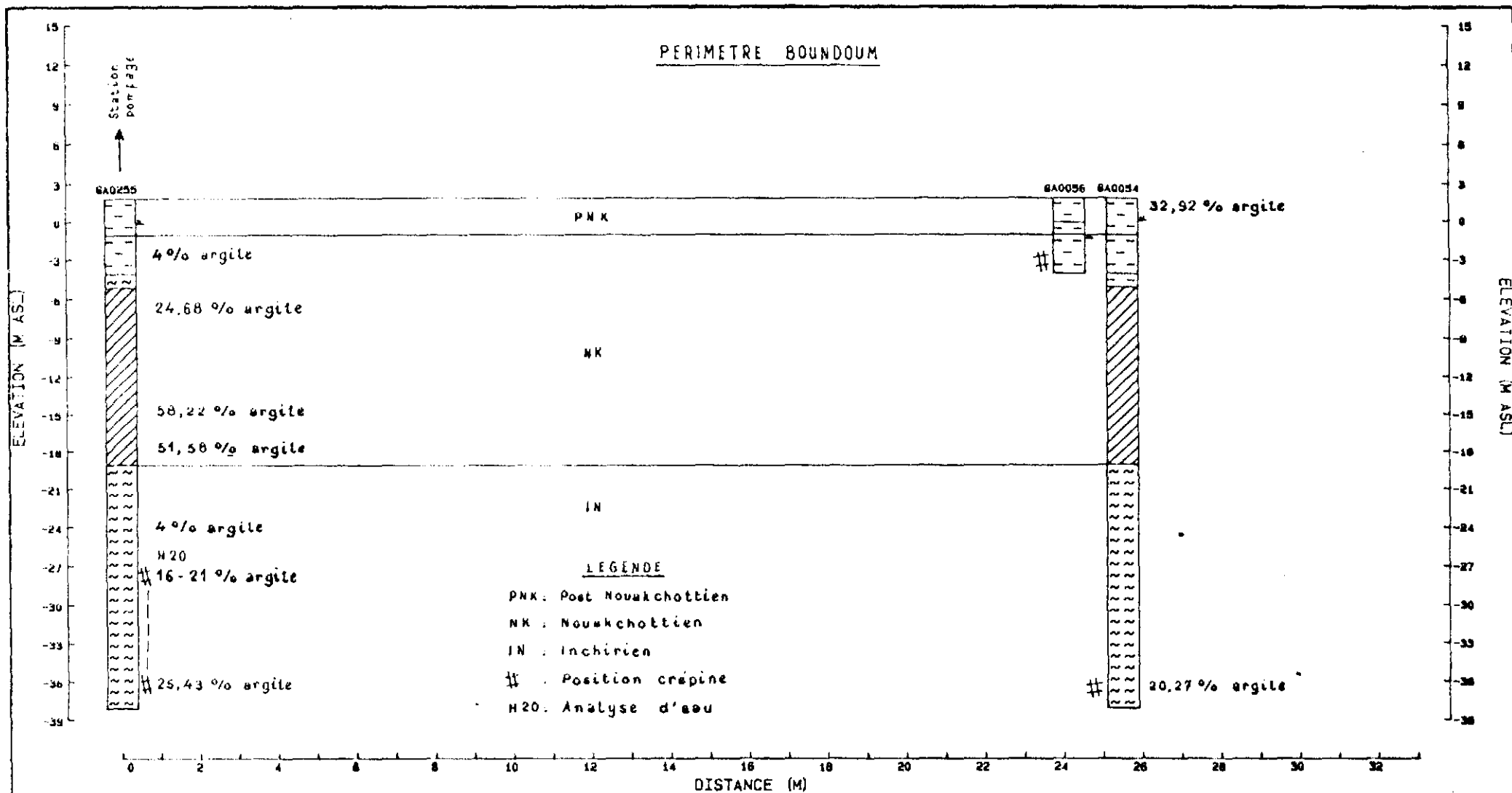


LEGEND										PROJECT: OMVS/USAID		FIGURE: DA32PU	
SWL										FILE: 625-0958		GEOLOGIC CROSS SECTION COUPE GEOLOGIQUE PUMP	
										LOCATION: ST LOUIS 4A			
										USAID/DAKAR/SENEGAL			

USAID/DAKAR/SENEGAL



LEGEND										▲ SWL										PROJECT: OMVS/USAID										FIGURE: GA36PU																																							
ARG./PLAST.										SA. MOY.										GRAV. GROS.										GRES/SA/CAL										MARNE										FILE: 625-0958										GEOLOGIC CROSS SECTION COUPE GEOLOGIQUE PUMP									
ARG./SABLE										SA. GROS.										SA. DUNAIRE										CALCAIRE										SOL. ORGAN.										LOCATION: ST LOUIS 4A																			
SILT										GRAV. FIN										SA. GRAVIL.										GRES FER.										LATERITE																													
SA. FIN										GRAV. MOY.										GRES/SABLE										SA. COQUIL.										SCHISTE										USAID/DAKAR/SENEGAL																			



LEGENDE		SWL: N.S. / Sol (23 Avril 1987)				PROJECT: OMVS/USAID		FIGURE: 062DPU	
	ARG./PLAST.		SA. MOY.		GRAV. GROS.		GRES/SA/CAL		MARNE
	ARG./SABLE		SA. GROS.		SA. DUNAIRE		CALCAIRE		SOL ORGAN.
	SILT		GRAV. FIN		SA. GRAVIL.		GRES FER.		LATERITE
	SA. FIN		GRAV. MOY.		GRES/SABLE		SA. COQUIL.		SCHISTE

FILE: 625-0958	GEOLOGIC CROSS SECTION COUPE GEOLOGIQUE PUMP
LOCATION: ST LOUIS 20	

USAID/DAKAR/SENEGAL

VOLUME 2 - ANNEXE #5

FLEUVE SENEGAL
REGION DU DELTA

DISTRIBUTION DES VALEURS DE CONDUCTIVITE HYDRAULIQUE
PAR FM GEOLOGIQUE
ET
PAR COMPARTIMENT SUPERIEUR ET INFERIEUR DE L'AQUIFERE

N.B.: dans cette annexe, le terme "sommet aquifère" =
compartiment supérieur de l'aquifère, et, "base
aquifère" = compartiment inférieur de l'aquifère.

FICHER: VL2_K_AQ.X05

1 DISTRIBUTION DES VALEURS DE LOG (KK - SOMMET AQUIFERE) - PAR CLASSE ET FORMATION GEOLOGIQUE

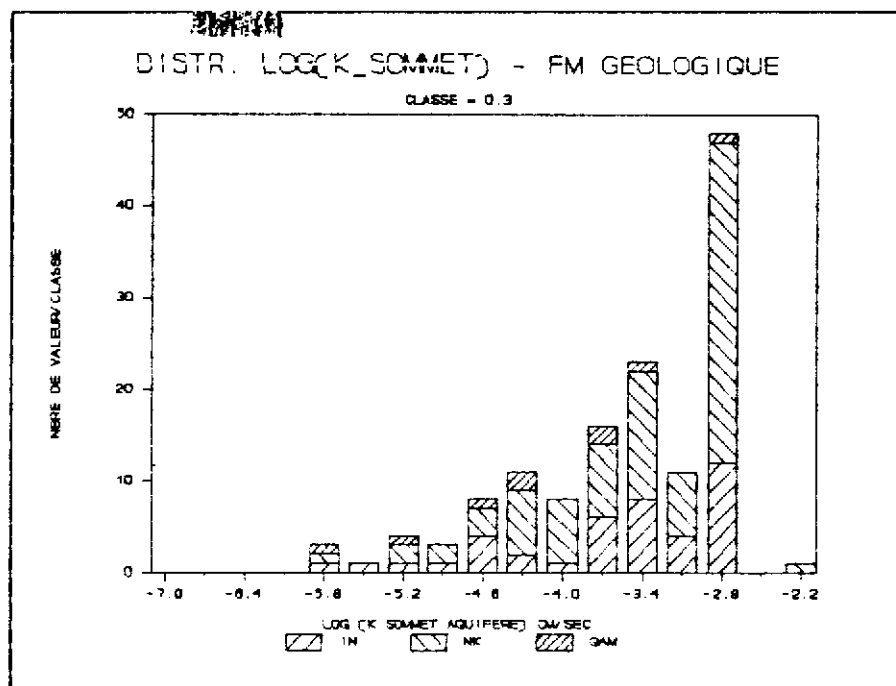


Figure 1 K1_FM.PIC

COMPARTIMENT SUPERIEUR AQUIFERE = PROF. CREPINE <13.0 M/SOL

STATISTIQUES PROF.CREP K (CM/SEC) LOG(KK)
M/SOL

NBRE	137	137	137
MIN.	4.00	8.50E-07	-6.07
MAX.	13.00	3.40E-03	-2.47
MOYENNE	6.52	4.98E-04	-3.69
ECART TYPE	2.14	4.92E-04	0.77
MEDIANE	-	3.00E-4	-3.52

2 DISTRIBUTION DES VALEURS DE LOG (KK - BASE AQUIFERE) - PAR CLASSE ET FORMATION GEOLOGIQUE

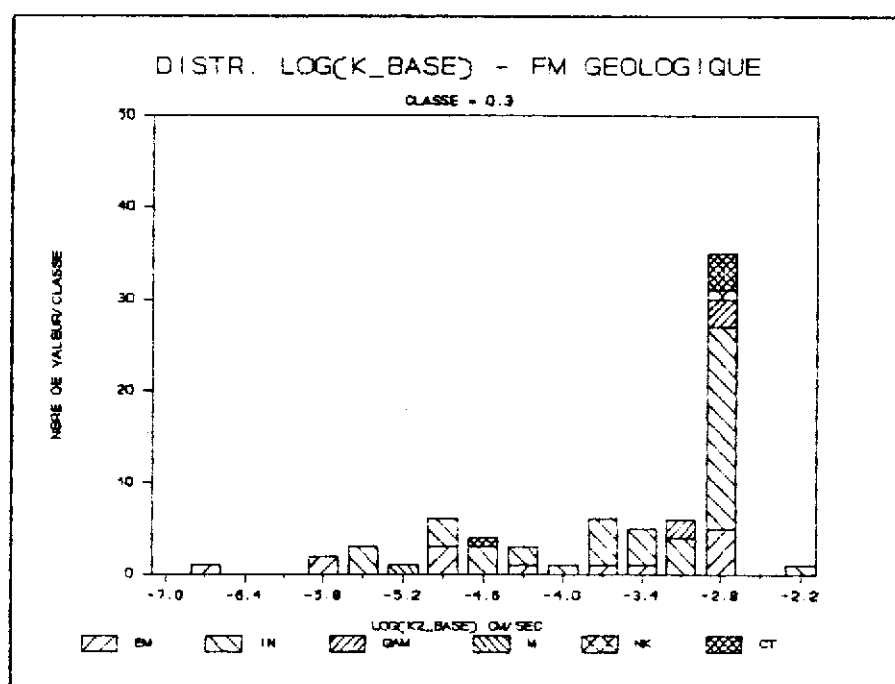


Figure 2 K2_FM.PIC

COMPARTIMENT INFERIEUR AQUIFERE = PROF. CREPINE > 13.0 M/SOL

STATISTIQUES PROFBK (CM/SEC) LOG(KK)

NBRE	74	74	74
MIN	13.0	1.8E-07	-6.74
MAX	49.2	5.5E-03	-2.26
MOYENNE	26.5	6.3E-04	-3.71
ECART TYPE	9.5	7.2E-04	0.97
MEDIANE		6.9E-04	-3.15

LISTE DES VALEURS DE PERMEABILITE CARACTERISANT
LE COMPARTIMENT SUPERIEUR DE L'AQUIFERE/ FM GEOLOGIQUE

STATISTIQUES PROF.CREP K (CM/SEC) LOG(KK)

	M/SOL		
NBRE	137	137	137
MIN.	4.00	8.50E-07	-6.07
MAX.	13.00	3.40E-03	-2.47
MOYENNE	6.52	4.98E-04	-3.69
ECART TYPE	2.14	4.92E-04	0.77
MEDIANE	-	3.00E-4	-3.52

PIEZO	MTUX	MTUY	GEOL	PROFBCRE	K (CM/SEC)	LOG(KK)
#			CODE	M/SOL		
GA0114	385.6	1807.4	IN	9.50	6.2E-04	-3.21
DA078	420.0	1829.2	IN	8.00	1.3E-04	-3.89
GA0115	385.8	1808.3	IN	11.00	6.2E-04	-3.21
GA0043	368.3	1824.1	IN	10.52	1.1E-06	-5.96
GA0006	353.9	1794.1	IN	13.00	6.2E-04	-3.21
GA0123	380.4	1802.3	IN	8.95	1.2E-03	-2.92
GA0045	370.3	1824.1	IN	5.86	3.5E-05	-4.46
GA0082	367.1	1794.5	IN	7.85	1.1E-03	-2.96
GA0080	363.8	1790.9	IN	5.05	3.5E-05	-4.46
GA0042	367.2	1824.2	IN	6.05	7.0E-06	-5.15
GA0078	362.0	1790.3	IN	6.88	4.0E-04	-3.40
GA0004	355.7	1792.4	IN	12.00	1.0E-03	-3.00
GA0010	361.8	1785.6	IN	10.47	3.9E-04	-3.41
DA039	406.2	1827.2	IN	12.00	1.0E-03	-3.00
GA0189	417.3	1807.3	IN	5.30	3.8E-04	-3.42
DA045	408.8	1826.2	IN	7.00	1.0E-03	-3.00
DA052	412.7	1827.8	IN	4.88	3.1E-04	-3.51
GA0021	351.7	1792.9	IN	13.00	1.0E-03	-3.00
GA0094	375.9	1799.3	IN	5.10	2.8E-04	-3.55
GA0102	382.9	1803.4	IN	6.90	2.5E-05	-4.60
GA0105	383.7	1802.7	IN	5.10	5.6E-05	-4.25
GA0079	363.6	1789.8	IN	4.87	1.0E-03	-3.00
GA0083	367.5	1794.3	IN	5.00	2.6E-04	-3.59
GA0197	413.2	1809.2	IN	5.20	2.6E-06	-5.59
GA0089	360.7	1798.6	IN	5.76	2.5E-04	-3.60
GA0023	351.7	1792.8	IN	13.00	1.1E-03	-2.96
GA0088	368.5	1798.2	IN	4.87	2.4E-04	-3.62
GA0116	387.0	1807.4	IN	4.90	1.3E-05	-4.89
GA0091	370.5	1799.6	IN	8.95	2.1E-04	-3.68
GA0097	361.3	1792.4	IN	9.87	2.0E-05	-4.70
GA0100	381.5	1803.9	IN	7.95	1.8E-04	-3.74
GA0096	360.9	1791.5	IN	5.05	1.0E-03	-3.00
GA0034	366.3	1826.3	IN	9.95	1.8E-04	-3.74
GA0072	358.2	1784.3	IN	11.10	4.1E-06	-5.39
GA0141	410.0	1815.3	IN	4.90	1.1E-04	-3.96
DA033	360.7	1831.0	IN	9.00	1.0E-03	-3.00
GA0104	384.1	1802.0	IN	10.00	1.1E-04	-3.96
GA0086	369.6	1796.4	IN	4.90	1.3E-03	-2.89
GA0108	385.5	1802.4	IN	6.50	2.4E-05	-4.62
DA073	405.9	1828.2	IN	12.00	1.0E-03	-3.00
GA0041	366.6	1824.2	IN	4.85	1.5E-04	-3.82
GA0128	406.9	1822.4	NK	6.02	3.0E-04	-3.52
GA0129	406.1	1822.4	NK	4.95	8.0E-04	-3.10

PIEZO #	MTUX	MTUY	GEOL CODE	PROFBCRE M/SOL	K (CM/SEC)	LOG(KK)
GA0062	382.9	1816.4	NK	5.10	8.6E-04	-3.07
GA0070	357.1	1783.9	NK	7.73	1.5E-04	-3.82
DA031	369.0	1834.8	NK	8.00	9.5E-04	-3.02
GA0149	415.0	1819.5	NK	5.10	7.5E-04	-3.12
GA0204	406.2	1814.6	NK	6.07	8.0E-04	-3.10
DA066	393.0	1829.7	NK	8.00	1.7E-04	-3.77
GA0053	385.7	1816.5	NK	5.10	1.3E-04	-3.89
GA0064	380.8	1816.6	NK	5.07	1.8E-04	-3.74
GA0095	360.2	1790.7	NK	5.05	1.3E-04	-3.89
GA0133	406.8	1820.3	NK	5.00	1.8E-04	-3.74
GA0059	386.7	1819.5	NK	5.08	1.2E-03	-2.92
GA0143	412.8	1818.1	NK	4.95	1.9E-04	-3.72
DA053	413.8	1827.9	NK	4.97	9.9E-04	-3.00
GA0139	404.4	1819.3	NK	4.95	2.2E-04	-3.66
GA0058	384.3	1816.9	NK	4.95	1.0E-03	-3.00
DA044	408.7	1828.2	NK	11.00	2.2E-04	-3.66
GA0144	413.0	1816.9	NK	5.10	1.0E-03	-3.00
GA0030	368.7	1825.3	NK	5.10	7.4E-05	-4.13
DA060	400.4	1825.9	NK	5.00	1.0E-03	-3.00
GA0032	368.7	1825.3	NK	4.90	7.2E-05	-4.14
DA068	393.1	1826.7	NK	7.00	1.0E-03	-3.00
DA043	408.5	1827.1	NK	5.00	2.7E-04	-3.57
GA0140	408.3	1814.6	NK	7.95	3.0E-05	-4.52
GA0126	408.0	1823.0	NK	6.01	3.4E-03	-2.47
GA0117	392.3	1809.5	NK	5.83	2.9E-05	-4.54
DA028	368.0	1830.9	NK	5.00	2.9E-04	-3.54
DA049	410.8	1826.2	NK	5.00	1.0E-03	-3.00
DA054	412.6	1825.6	NK	5.02	3.0E-04	-3.52
GA0075	360.4	1787.4	NK	5.00	1.0E-03	-3.00
DA074	406.2	1826.4	NK	7.08	1.3E-03	-2.89
GA0132	407.7	1819.9	NK	5.05	1.0E-03	-3.00
GA0124	408.0	1823.0	NK	6.07	3.1E-04	-3.51
DA020	350.3	1802.1	NK	6.86	1.0E-03	-3.00
GA0142	411.1	1817.0	NK	5.10	4.2E-05	-4.38
GA0012	357.9	1803.0	NK	5.15	2.1E-05	-4.68
GA0056	386.5	1817.7	NK	5.25	4.1E-05	-4.39
DA022	350.8	1802.0	NK	5.50	1.0E-03	-3.00
GA0002	357.6	1791.1	NK	9.00	4.2E-04	-3.38
GA0156	421.9	1816.1	NK	6.22	5.5E-06	-5.26
GA0134	404.6	1821.2	NK	4.98	4.5E-04	-3.35
DA050	411.4	1825.2	NK	6.00	1.0E-03	-3.00
GA0039	366.5	1825.7	NK	10.46	3.4E-05	-4.47
DA035	361.5	1831.7	NK	5.00	1.0E-03	-3.00
DA009	349.7	1799.3	NK	8.54	6.5E-04	-3.19
GA0068	380.2	1814.9	NK	4.95	1.7E-05	-4.77
DA021	350.5	1802.0	NK	7.00	1.1E-03	-2.96
DA036	362.1	1832.3	NK	5.00	1.0E-03	-3.00
GA0138	403.1	1821.6	NK	5.02	1.8E-04	-3.74
GA0037	366.2	1826.8	NK	7.95	1.0E-03	-3.00
GA0015	358.3	1803.1	NK	5.05	7.8E-05	-4.11
DA018	349.5	1796.2	NK	6.00	1.0E-03	-3.00
GA0048	388.0	1820.8	NK	4.85	2.3E-04	-3.64
GA0050	388.8	1818.8	NK	5.10	1.6E-05	-4.80
GA0063	381.5	1816.0	NK	5.10	6.5E-05	-4.19
GA0106	384.4	1803.8	NK	6.95	1.0E-05	-5.00

PIEZO #	MTUX	MTUY	GEOL CODE	PROFBCE M/SOL	K (CM/SEC)	LOG(KK)
GA0017	357.5	1803.1	NK	4.99	2.9E-04	-3.54
DA015	348.8	1796.5	NK	5.00	1.0E-03	-3.00
DA019	350.1	1802.1	NK	7.02	3.1E-04	-3.51
DA046	409.7	1827.1	NK	7.00	1.0E-03	-3.00
GA0127	408.0	1823.0	NK	6.08	3.5E-04	-3.46
DA057	403.9	1826.4	NK	7.00	1.0E-03	-3.00
GA0052	384.8	1815.8	NK	4.85	4.1E-04	-3.39
DA027	368.0	1828.9	NK	4.00	1.0E-03	-3.00
GA0081	364.4	1790.9	NK	4.90	3.4E-05	-4.47
DA016	349.0	1796.4	NK	6.00	1.0E-03	-3.00
GA0049	388.0	1820.8	NK	5.10	6.6E-04	-3.18
DA061	400.7	1825.3	NK	5.00	1.0E-03	-3.00
GA0014	358.1	1803.0	NK	4.86	7.8E-05	-4.11
GA0098	382.2	1805.1	NK	6.90	9.5E-06	-5.02
GA0060	385.3	1819.7	NK	6.22	2.4E-04	-3.62
DA065	393.1	1830.7	NK	5.00	1.0E-03	-3.00
GA0044	369.8	1824.9	NK	6.46	8.5E-07	-6.07
GA0018	358.8	1803.2	NK	5.00	1.0E-03	-3.00
GA0065	378.9	1816.8	NK	5.06	4.2E-05	-4.38
DA059	400.6	1825.5	NK	5.00	1.0E-03	-3.00
GA0145	413.8	1816.1	NK	5.83	3.3E-06	-5.48
DA017	349.2	1796.3	NK	6.00	1.0E-03	-3.00
GA0047	388.0	1820.8	NK	5.05	2.2E-04	-3.66
DA067	393.1	1827.6	NK	4.50	1.0E-03	-3.00
GA0135	403.4	1820.2	NK	4.98	3.1E-04	-3.51
DA030	369.0	1832.8	NK	9.00	1.0E-03	-3.00
GA0130	407.7	1821.1	NK	5.10	1.0E-04	-4.00
DA047	409.6	1825.4	NK	7.00	4.4E-04	-3.36
GA0069	383.1	1814.9	NK	5.10	5.4E-05	-4.27
DA070	383.0	1828.8	NK	5.00	1.0E-03	-3.00
GA0200	413.1	1813.5	QAM	10.05	1.8E-04	-3.80
GA0159	421.9	1813.0	QAM	5.44	3.1E-05	-4.51
DA041	408.0	1829.3	QAM	11.03	1.0E-03	-3.00
GA0162	420.8	1812.5	QAM	5.03	9.0E-07	-6.05
GA0154	424.6	1816.6	QAM	4.93	1.9E-05	-4.72
GA0202	408.5	1812.7	QAM	8.12	5.5E-06	-5.26
GA0150	424.0	1817.7	QAM	6.05	1.6E-04	-3.80
GA0161	421.6	1812.2	QAM	4.98	4.6E-05	-4.34
GA0148	410.1	1813.8	QAM	7.25	2.8E-04	-3.55

LISTE DES VALEURS DE CONDUCTIVITE HYDRAULIQUE CARACTERISANT
LE COMPARTIMENT INFERIEUR DE L'AQUIFERE

COMPARTIMENT INFERIEUR AQUIFERE = PROF. CREPINE > 13.0 M/SOL

STATISTIQUES PROFBK		KK	LOG(KK)
		(CM/SEC)	
NBRE	74	74	74
MIN	13.0	1.8E-07	-6.74
MAX	49.2	5.5E-03	-2.26
MOYENNE	26.5	6.3E-04	-3.71
ECART TYPE	9.5	7.2E-04	0.97

#	PIEZO	MTUX	MTUY	GEOL	PROFBK	KK	LOG(KK)
			CODE	M/SOL	(CM/SEC)		
	DA079	421.4	1826.6	CT	23.9	1.0E-03	-3.00
	DA055	403.9	1826.4	CT	49.0	2.5E-05	-4.60
	DA077	420.0	1829.2	CT	29.3	1.1E-03	-2.96
	DA080	421.4	1826.6	CT	15.9	8.3E-04	-3.08
	DA089	420.2	1830.8	CT	29.2	1.0E-03	-3.00
	GA0199	413.1	1813.5	EM	29.1	7.4E-06	-5.13
	GA0146	410.1	1813.8	EM	48.0	1.0E-03	-3.00
	GA0196	413.2	1809.2	EM	29.2	1.1E-05	-4.96
	GA0103	384.1	1802.0	EM	38.9	1.0E-03	-3.00
	GA0192	417.5	1807.5	EM	48.3	1.4E-06	-5.85
	GA0201	408.5	1812.7	EM	25.0	7.7E-06	-5.11
	GA0147	410.1	1812.8	EM	29.5	1.1E-06	-5.96
	GA0119	390.3	1806.8	EM	28.8	1.0E-03	-3.00
	GA0198	413.1	1813.5	EM	47.5	2.7E-04	-3.57
	GA0191	417.5	1807.5	EM	17.3	1.0E-03	-3.00
	GA0203	406.2	1814.6	EM	47.9	2.6E-05	-4.59
	GA0151	424.0	1817.7	EMP	29.2	1.0E-03	-3.00
	GA0160	421.9	1813.0	EMP	19.0	1.8E-07	-6.74
	GA0155	424.6	1816.6	EMP	19.1	1.2E-04	-3.92
	GA0025	351.3	1792.0	IN	21.0	6.5E-04	-3.19
	GA0008	358.9	1788.7	IN	49.2	1.0E-03	-3.00
	GA0054	386.5	1817.7	IN	39.1	7.3E-05	-4.14
	DA034	360.7	1831.0	IN	24.0	1.0E-03	-3.00
	DA085	423.4	1822.2	IN	24.0	1.3E-04	-3.89
	DA002	349.2	1797.6	IN	23.0	1.0E-03	-3.00
	GA0036	366.2	1826.6	IN	27.9	1.6E-04	-3.80
	DA010	346.7	1799.3	IN	34.6	1.0E-03	-3.00
	GA0013	358.1	1803.1	IN	19.0	1.8E-04	-3.74
	GA0009	361.8	1785.6	IN	24.9	1.0E-03	-3.00
	DA024	360.0	1827.4	IN	17.0	2.8E-04	-3.55
	GA0125	408.6	1823.0	IN	29.5	1.0E-05	-5.00
	GA0071	358.2	1784.3	IN	19.2	3.1E-04	-3.51
	DA058	400.6	1825.5	IN	18.0	1.0E-03	-3.00
	DA084	423.4	1822.2	IN	19.5	5.5E-03	-2.26
	GA0131	407.7	1819.9	IN	28.6	6.8E-06	-5.17
	DA032	360.7	1831.0	IN	28.0	6.4E-04	-3.19
	GA0092	375.0	1800.6	IN	27.4	1.0E-03	-3.00
	GA0020	351.7	1792.9	IN	19.0	6.9E-04	-3.16
	GA0099	381.5	1803.9	IN	30.0	1.0E-03	-3.00

#	PIEZO	MTUX	MTUY CODE	GEOL M/SOL	PROFBK (CM/SEC)	KK	LOG(KK)
	GA0084	367.9	1795.7	IN	16.7	2.1E-05	-4.68
	GA0021	351.7	1792.9	IN	13.0	1.0E-03	-3.00
	DA056	403.9	1826.4	IN	22.0	1.0E-03	-3.00
	DA081	422.2	1823.9	IN	21.8	1.0E-03	-3.00
	GA0076	362.1	1787.8	IN	19.0	1.0E-03	-3.00
	DA013	346.7	1799.3	IN	34.8	1.0E-03	-3.00
	GA0090	370.5	1799.6	IN	19.1	1.0E-05	-5.00
	GA0046	388.0	1820.8	IN	29.4	1.0E-03	-3.00
	GA0011	357.9	1803.0	IN	19.1	1.5E-04	-3.82
	GA0085	369.6	1796.4	IN	19.3	2.9E-06	-5.54
	GA0110	382.8	1806.4	IN	29.0	2.9E-05	-4.54
	DA023	367.9	1827.5	IN	49.0	1.0E-03	-3.00
	GA0003	355.7	1792.4	IN	19.0	3.8E-04	-3.42
	GA0066	378.7	1815.6	IN	23.9	2.9E-06	-5.54
	GA0022	351.7	1792.8	IN	19.0	1.0E-03	-3.00
	DA001	349.7	1799.3	IN	32.7	1.0E-03	-3.00
	GA0029	368.7	1825.3	IN	29.0	9.3E-04	-3.03
	GA0038	366.2	1827.8	IN	29.5	2.8E-06	-5.55
	GA0019	359.2	1803.3	IN	17.0	3.7E-05	-4.43
	DA062	400.8	1825.1	IN	14.0	1.0E-03	-3.00
	GA0026	351.3	1792.0	IN	14.0	3.1E-04	-3.51
	GA0111	383.9	1806.2	IN	29.0	1.0E-03	-3.00
	GA0035	366.3	1826.3	IN	28.9	2.5E-05	-4.60
	DA029	369.0	1832.8	IN	29.0	1.0E-03	-3.00
	GA0016	358.5	1803.1	IN	18.9	1.6E-04	-3.80
	GA0101	382.3	1802.7	IN	13.5	2.0E-05	-4.70
	GA0006	353.9	1794.1	IN	13.0	6.2E-04	-3.21
	GA0023	351.7	1792.8	IN	13.0	1.1E-03	-2.96
	GA0152	424.0	1817.7	M	41.3	3.4E-06	-5.47
	DA069	383.0	1828.8	NK	29.0	1.0E-03	-3.00
	GA0194	419.0	1806.0	QAM	24.3	7.1E-04	-3.15
	DA037	407.4	1826.1	QAM	28.0	1.0E-03	-3.00
	DA088	419.8	1830.1	QAM	19.9	1.0E-03	-3.00
	DA048	410.8	1826.2	QAM	29.0	1.0E-03	-3.00
	GA0107	385.5	1802.4	QAM	29.0	4.1E-04	-3.39

VOLUME 2 - ANNEXE 6

FLEUVE SENEGAL
REGION DU DELTA

LISTE DES ECHANTILLONS D'EAU
SOUTERRAINE ET DE SURFACE

TABLEAUX DES RESULTATS
ET
REPRESENTATIONS GRAPHIQUES

FICHER: VL2_CHM.X06

1. Variation des chlorures en fonction de l'éloignement de l'échantillon d'eau au cours d'eau le plus près

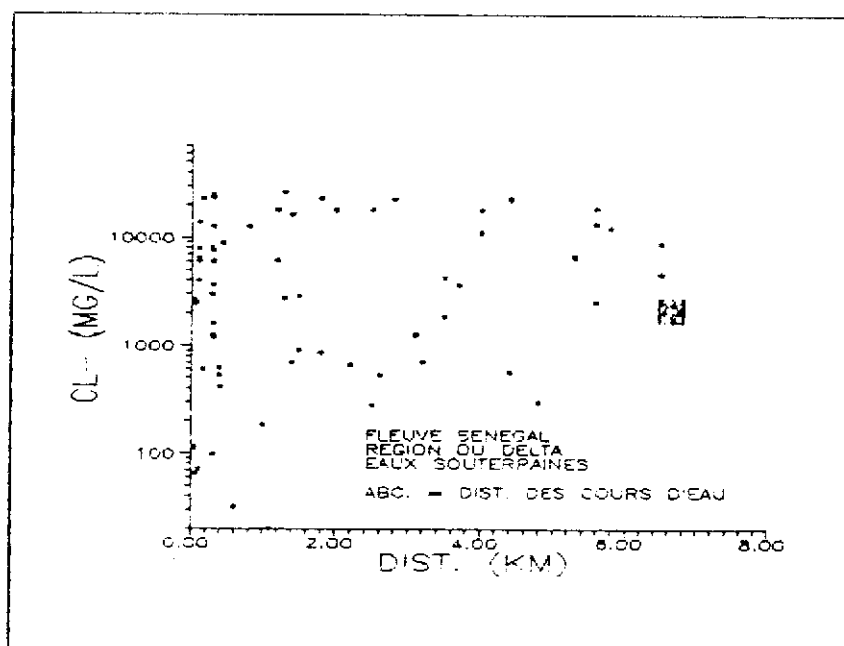


Figure 1 gw_dist.pic

2. Variation des chlorures en fonction de la profondeur de collecte de l'échantillon d'eau par rapport au sol

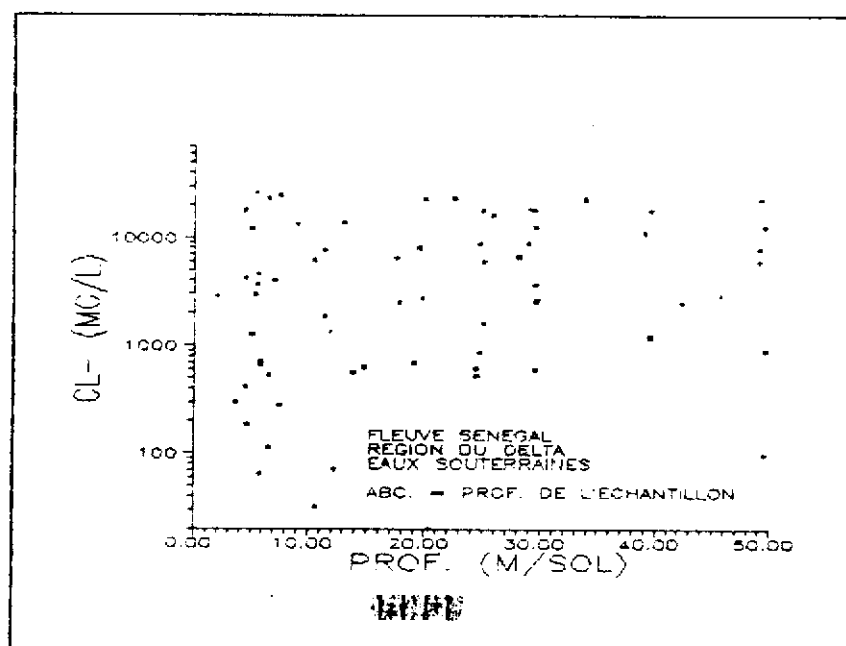


Figure 2 prof_cl.pic

3. Eau souterraine - Variation de S.A.R (coefficient d'absorption du sodium) en fonction de T.D.S (solides totaux dissous).

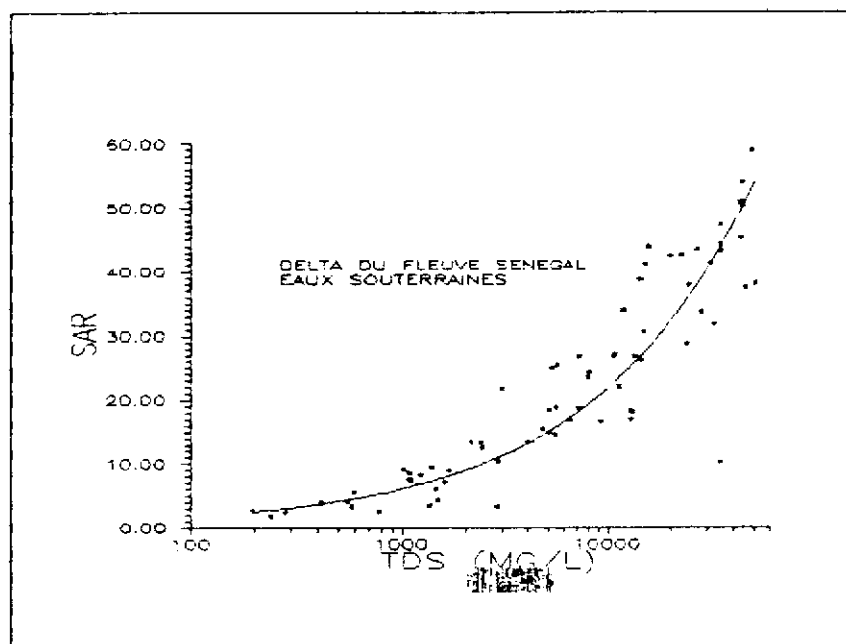


Figure 3 GW_SARTD.PIC

EQUATION MEILLEUR AJUSTEMENT

$$S.A.R. = (TDS^{0.55614}) * 0.130867$$

CORELLATION

BONNE

4. Eau de surface - Variation de S.A.R (coefficient d'absorption du sodium) en fonction de T.D.S (solides totaux dissous).

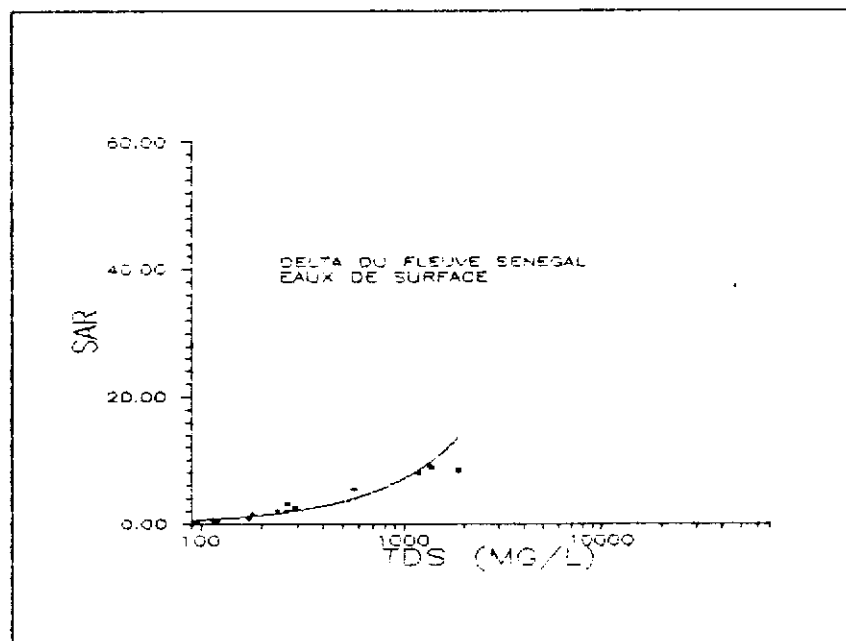


Figure 4 SW_SARTD.PIC

EQUATION MEILLEUR AJUSTEMENT

$$S.A.R. = (TDS^{1.03883}) * 0.005443$$

CORELLATION

EXCELLENTE

5. Eau souterraine - Variation de S.A.R (coefficient d'absorption du sodium) en fonction de CA^{++} (calcium)

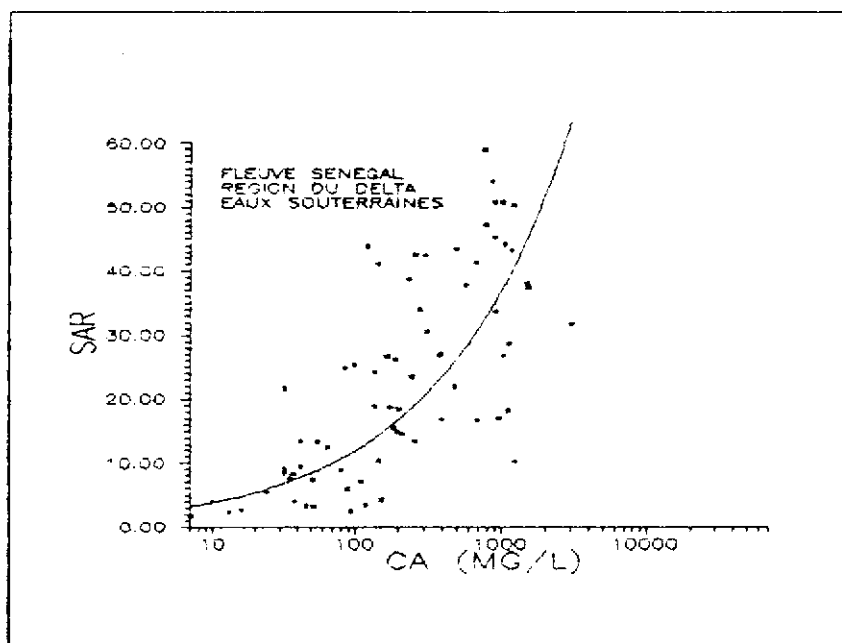


Figure 5 gw_sarca.pic

EQUATION MEILLEUR AJUSTEMENT

$$S.A.R. = ((CA)^{0.488569}) * 1.26187$$

CORELLATION

FAIBLE

6. Eau souterraine - Variation de S.A.R (coefficient d'absorption du sodium) en fonction de MG^{++} (magnésium)

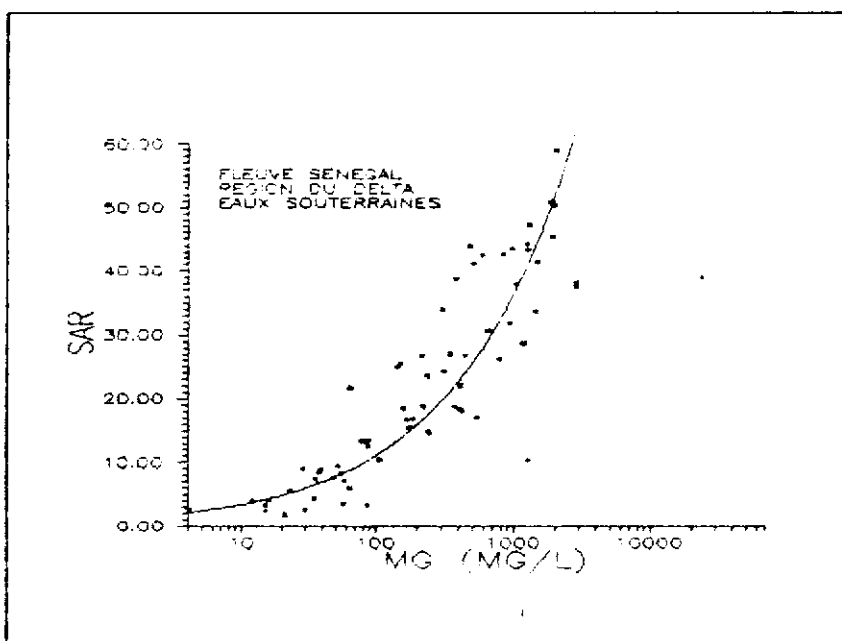


Figure 6 gw_sarmg.pic

EQUATION MEILLEUR AJUSTEMENT

$$S.A.R. = ((MG)^{0.515018}) * 1.04045$$

CORELLATION

MOYENNE

7. Eau souterraine - Variation de S.A.R (coefficient d'absorption du sodium) en fonction de NA^+ (sodium)

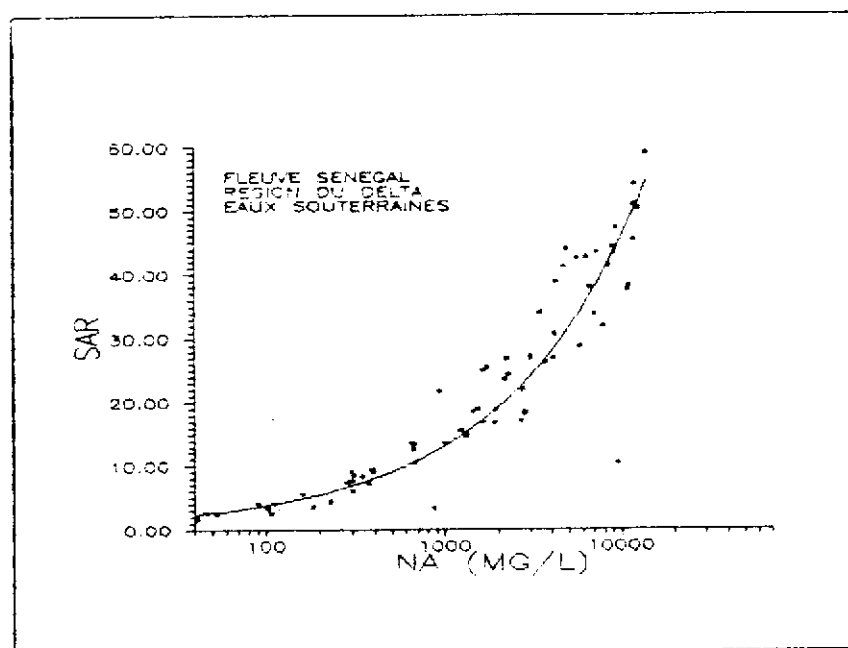


Figure 7 gw_sarna.pic

EQUATION MEILLEUR AJUSTEMENT
 $S.A.R. = ((NA)^{0.547698}) * 0.31298$

CORELLATION
 BONNE

Les mêmes relations relatives aux eaux souterraines ont été recherchées entre les Solides Totaux Dissous (T.D.S.) et les différents éléments chimiques. Voici ci-dessous, les équations du meilleur ajustement trouvés:

DELTA DU FLEUVE SENEGAL

EAUX SOUTERRAINES

GRAPHIQUES $\text{LOG}(\text{TDS}) = \text{FCT}(\text{LOG}(\text{X}))$

GRAPHIQUES	EQ. MEILLEUR AJUSTEMENT	CORELLATION
$\text{LOG}(\text{TDS}) = \text{FCT}(\text{LOG}(\text{CA}^{++}))$	$\text{TDS} = ((\text{CA})^{0.978139}) * 34.6768$	BONNE
$\text{LOG}(\text{TDS}) = \text{FCT}(\text{LOG}(\text{MG}^{++}))$	$\text{TDS} = ((\text{MG})^{0.941925}) * 38.1685$	EXCELLENTE
$\text{LOG}(\text{TDS}) = \text{FCT}(\text{LOG}(\text{NA}^{+}))$	$\text{TDS} = ((\text{NA})^{0.946413}) * 5.777$	EXCELLENTE
$\text{LOG}(\text{TDS}) = \text{FCT}(\text{LOG}(\text{K}^{+}))$	$\text{TDS} = ((\text{K})^{1.085129}) * 42.4127$	BONNE
$\text{LOG}(\text{TDS}) = \text{FCT}(\text{LOG}(\text{CL}^{-}))$	$\text{TDS} = ((\text{CL})^{0.833718}) * 8.42727$	EXCELLENTE
$\text{LOG}(\text{TDS}) = \text{FCT}(\text{LOG}(\text{SO}_4^{-}))$	$\text{TDS} = ((\text{SO}_4)^{0.450684}) * 450.962$	NULLE
$\text{LOG}(\text{TDS}) = \text{FCT}(\text{LOG}(\text{HCO}_3^{-}))$	$\text{TDS} = ((\text{HCO}_3)^{1.02367}) * 27.7757$	NULLE

RESULTATS D'ANALYSE D'EAU
PROVENANT DU LABORATOIRE SONADER

MG/L MG/L MG/L MG/L MG/L MG/L MG/L MG/L -----RAPPORTS CARACTERISTIQUES DE L'EAU DE MER-----
CA++ MG++ NA+ K+ CL- SO4-- HCO3-- CO3-- CL-/SO4-- CL-/NA+ MG++/CA++ NA+/K+ (NA+K+)/((CA++&MG++))

EAU DE MER

416 1312 10929 391 19677 2726 145 0 7.2 1.8 3.2 20.0 6.6

Ouvr.	MTH-X	MTH-Y	GW/SW	DATE	M/SOL	CODE	CODE	NOM COURS	KM	MG/L	HYDROGEOCHIMIQUE	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	-----RAPPORTS CARACTERISTIQUES DES EAUX SOUTERRAINES-----									
																					CA++	MG++	NA+	K+	CL-	SO4--	HCO3--	CO3--	CL-/SO4--	CL-/NA+
GA0150	424.0	1817.7	GW	08-May-87	6.55	QAM	M'A	CANAL TAQUEY	0.04	4.02	549 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	38	12	111	13	113	110	116	0	1.0	1.0	0.3	8.5	2.5						
GA0152	424.0	1817.7	GW	08-May-87	42.29	M	M'A	CANAL TAQUEY	0.04	24.92	5260 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	84	143	1618	98	2474	615	345	0	4.0	1.5	1.7	16.5	7.6						
GA0151	424.0	1817.7	GW	08-May-87	29.65	EMP	M'A	CANAL TAQUEY	0.04	25.39	5612 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	98	150	1713	99	2630	648	348	0	4.1	1.5	1.5	17.3	7.3						
GA0047	424.1	1812.6	GW	20-Apr-88	10.63	QT	X	CANAL TAQUEY	0.60	1.75	240 BICARBONATEE CALCIQUE ET MAGNESIENNE	7	21	41	21	32	55	140	0	0.6	0.8	3.0	2.0	2.2						
GA0001	357.6	1791.1	GW	24-Feb-87	20.00	IN	A	DJEUSS	1.80	50.82	43824 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	1026	1843	11764	616	23113	3612	330	0	6.4	2.0	1.8	19.1	4.3						
GA0021	367.9	1827.5	GW	04-Mar-87	49.02	IN	A	FL. SENEGAL	0.10	38.77	14267 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	236	379	4237	221	7870	211	354	0	37.3	1.9	1.6	19.2	7.2						
GA0029	368.7	1825.3	GW	10-Apr-87	29.48	IN	A	FL. SENEGAL	0.80	42.62	22416 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	260	838	6270	309	12592	10	1385	0	1259.2	2.0	3.2	20.3	6.0						
GA0024	360.0	1827.4	GW	11-Mar-87	17.50	IN	A	FL. SENEGAL	0.10	34.00	11845 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	280	304	3450	156	6416	336	317	0	19.1	1.9	1.1	22.1	6.2						
GA0046	314.1	1822.3	GW	12-May-87	4.63	NK	A	FL. SENEGAL	1.00	2.45	775 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	93	30	106	13	184	205	140	0	0.9	1.7	0.3	8.2	1.0						
GA0021	367.9	1827.5	GW	11-Mar-87	49.02	IN	A	FL. SENEGAL	0.10	27.02	10723 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	389	143	3031	111	6026	451	159	0	13.4	2.0	0.9	27.3	4.3						
GA0041	408.0	1829.3	GW	13-Mar-87	11.40	QAM	A	FL. SENEGAL	3.50	14.49	5489 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	212	245	1306	82	1858	1503	281	0	1.2	1.4	1.2	15.9	6.0						
GA0036	368.2	1826.6	GW	14-Apr-87	28.90	NK	E	FL. SENEGAL	0.43	43.93	15652 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	122	477	4807	285	8792	72	976	0	122.1	1.8	3.9	16.9	8.5						
GA0021	351.7	1792.9	GW	12-Feb-87	13.00	IN	K	FL. SENEGAL	0.10	43.44	26700 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	497	964	7204	367	13684	1444	140	0	9.5	1.9	1.9	19.6	5.2						
GA0041	424.4	1822.2	GW	12-Jan-88	39.50	EMP	M	FL. SENEGAL	0.30	13.38	2168 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	55	78	658	70	1241	50	210	0	24.8	1.9	1.4	9.4	5.5						
GA0041	424.4	1822.2	GW	11-Jan-88	39.50	EMP	M	FL. SENEGAL	0.30	13.30	2375 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	55	81	663	63	1244	65	201	0	19.1	1.9	1.5	10.5	5.3						
GA0041	424.4	1822.2	GW	19-Apr-87	39.50	EMP	M	FL. SENEGAL	0.30	13.45	2130 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	42	78	638	66	1184	22	189	0	53.8	1.9	1.9	9.7	5.9						
GA0045	424.4	1822.2	GW	14-Mar-87	25.00	IN	M	FL. SENEGAL	0.10	3.21	2848 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	52	86	862	83	1602	38	268	0	42.2	1.9	1.7	10.4	6.8						
GA0045	424.4	1822.2	GW	20-Mar-87	25.00	IN	M	FL. SENEGAL	0.30	26.81	10626 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	385	345	3006	111	5956	500	159	0	11.9	2.0	0.9	27.1	4.3						
GA0045	424.4	1822.2	GW	28-Feb-87	19.50	EMP	M	FL. SENEGAL	0.30	12.58	2389 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	64	86	655	63	1184	150	214	0	7.9	1.8	1.3	10.4	4.8						
GA0055	401.9	1826.4	GW	17-Feb-87	49.50	CT	M'	FL. SENEGAL	0.30	2.38	280 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	13	15	53	7	98	25	88	0	3.9	1.8	1.2	7.6	2.1						
GA0042	360.7	1831.0	GW	21-Apr-87	28.00	IN	M'	FL. SENEGAL	5.10	26.79	13464 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	1042	445	4099	94	6721	1064	128	0	6.3	1.6	0.4	43.6	2.8						
GA0055	366.5	1817.7	GW	17-Apr-87	39.03	IN	M'	FL. SENEGAL	4.00	42.51	20816 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	305	591	5520	246	11060	0	574	0	ERR	2.0	1.9	22.4	6.4						
GA0055	401.9	1826.4	GW	19-Feb-87	49.50	CT	M'	FL. SENEGAL	0.30	37.88	24360 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	573	1010	6555	321	12620	2142	354	0	5.9	1.9	1.8	20.4	4.3						
GA0062	382.9	1816.4	GW	26-Nov-87	5.60	NK	M'	FL. SENEGAL	6.50	24.31	8040 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	138	312	2254	102	4594	48	183	0	95.7	2.0	2.3	22.1	5.2						
GA0056	403.9	1826.4	GW	26-Feb-87	22.50	IN	M'	FL. SENEGAL	0.30	37.50	45520 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	1523	2818	10695	411	23681	5283	198	0	4.5	2.2	1.9	26.0	2.6						
GA0042	360.7	1831.0	GW	10-Feb-87	28.00	IN	M'	FL. SENEGAL	5.30	17.04	12748 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	962	544	2668	107	6580	1153	153	0	5.7	2.5	0.6	24.9	1.8						
GA0061	382.9	1816.4	GW	26-Nov-87	24.70	IN	M'	FL. SENEGAL	6.50	41.12	15080 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	146	514	4706	199	8827	48	848	0	183.9	1.9	3.5	23.6	7.4						
GA0042	360.7	1831.0	GW	08-Jan-88	28.00	IN	M'	FL. SENEGAL	5.30	18.26	12860 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	1112	406	2799	95	6780	947	159	0	7.1	2.4	0.4	29.5	3.9						
GA0057	403.9	1826.4	GW	19-Feb-87	7.50	NK	M'	FL. SENEGAL	0.10	50.35	44040 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	1202	1968	12190	745	24815	2305	220	0	10.8	2.0	1.6	16.4	4.1						
GA0042	360.7	1831.0	GW	07-Jan-88	28.00	IN	M'	FL. SENEGAL	5.10	18.12	13020 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	1102	421	2788	94	6721	980	168	0	6.9	2.4	0.4	29.7	1.9						
GA0026	408.0	1823.0	GW	22-Apr-87	6.53	NK	M'	FL. SENEGAL	0.15	38.14	50490 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	1483	2845	10879	444	22972	5523	314	0	4.2	2.1	1.9	24.5	2.6						
GA0038	407.4	1826.1	GW	07-Mar-87	13.34	NK	M'A	FL. SENEGAL	0.30	26.16	14799 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	192	785	3662	195	7572	1067	213	0	7.1	2.1	4.1	18.8	3.9						
GA0047	407.4	1826.1	GW	07-Mar-87	29.50	QAM	M'A	FL. SENEGAL	0.30	16.85	6508 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	393	187	1620	106	3644	10	409	0	364.4	2.2	0.5	15.3	3.0						
GA0014	358.1	1807.0	GW	28-Nov-87	5.36	NK	M'A	FL. SENEGAL	0.28	18.80	5525 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	138	222	1532	90	2928	461	116	0	6.4	1.9	1.6	17.0	4.5						
GA0013	358.1	1807.1	GW	28-Nov-87	19.47	IN	M'A	FL. SENEGAL	0.28	30.63	14860 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	317	654	4154	188	8012	1249	140	0	6.4	1.9	2.1	22.1	4.5						
GA0001	349.7	1799.3	GW	28-Jan-88	33.81	IN	P	FL. SENEGAL	4.40	45.36	43248 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	902	1883	11632	665	23233	4203	330	0	5.5	2.0	2.1	17.5	4.4						
GA0001	349.7	1799.3	GW	28-Jan-88	33.81	IN	P	FL. SENEGAL	4.40	50.82	43675 CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	1026	1843	11764	616	23113	3612	330	0	6.4	2.0	1.8	19.1	4.3						

PICHER DGT CHM.WK1

DELTA DU FLEUVE SENEGAL - RESULTATS D'ANALYSE DES EAUX SOUTERRAINES PROVENANT DU LABORATOIRE SONADER/RIM PAGE 2

RESULTATS D'ANALYSE D'EAU
PROVENANT DU LABORATOIRE SONADER

EAU DE MER													
I				DATE	M/SOL	CODE	CODE	NOM COURS			MG/L	HYDROGEOCHIMIQUE	
OUVR.	MTU-X	MTU-Y	GW/SW	PRELEV.	PROF.	GEOL.	GEOM.	D'EAU	KM	DIST.S.A.N.	SOLIDES	FACIES	
GB0018	355.9	1781.6	GW	12-Nov-87	12.21	IN	L	LAMPSAR	0.10	2.67	195	CHLORUREE	SODIQUE ET POTASSIQUE
GB0045	367.8	1794.5	GW	12-Nov-87	2.00	OG	L	LAMPSAR	1.50	16.71	9180	CHLORUREE	SODIQUE ET POTASSIQUE
GB0065	369.6	1796.4	GW	24-Nov-87	19.80	IN	M'	LAMPSAR	1.30	14.86	5110	CHLORUREE	SODIQUE ET POTASSIQUE
GB0107	385.5	1802.4	GW	25-Nov-87	29.50	QAM	M'	LAMPSAR	5.60	15.47	4755	CHLORUREE	SODIQUE ET POTASSIQUE
GB0086	369.6	1796.4	GW	05-Mar-87	5.40	IN	M'	LAMPSAR	1.30	58.98	49040	CHLORUREE	SODIQUE ET POTASSIQUE
GB0103	384.1	1802.0	GW	14-Mar-87	39.60	EM	M'	LAMPSAR	4.00	47.32	34860	CHLORUREE	SODIQUE ET POTASSIQUE
GB0112	381.9	1806.2	GW	25-Nov-87	7.50	IN	M'B	LAMPSAR	2.50	5.57	590	CHLORUREE	SODIQUE ET POTASSIQUE
GB0111	383.9	1806.2	GW	19-Mar-87	29.45	IN	M'B	LAMPSAR	2.50	43.33	34720	CHLORUREE	SODIQUE ET POTASSIQUE
GB0842	348.8	1780.8	GW	12-Nov-87	4.39	NK	Q	LAMPSAR	2.00	10.32	34580	CHLORUREE	SODIQUE ET POTASSIQUE
GB0008	350.9	1788.7	GW	27-Feb-87	49.18	IN	Q	LAMPSAR	2.80	54.06	44016	CHLORUREE	SODIQUE ET POTASSIQUE
GB0009	361.8	1785.6	GW	27-Feb-87	24.90	IN	R	LAMPSAR	1.20	44.19	34756	CHLORUREE	SODIQUE ET POTASSIQUE
GB0010	361.8	1785.6	GW	27-Feb-87	10.47	IN	R	LAMPSAR	1.20	22.05	11305	CHLORUREE	SODIQUE ET POTASSIQUE
GB0035	360.5	1787.0	GW	12-Nov-87	4.48	NK	H	LAMPSAR	0.40	5.96	1445	CHLORUREE	SODIQUE ET POTASSIQUE
GB0046	375.2	1783.0	GW	12-Nov-87	14.75	IN	X	LAMPSAR	*****	4.32	1475	CHLORUREE	SODIQUE ET POTASSIQUE
GB0088	419.8	1810.1	GW	17-Mar-87	20.40	QAM	M	MARIGOT GARAK	1.10	4.06	415	SULFATEE	SODIQUE
GB0075	417.8	1810.8	GW	01-Mar-87	49.60	CT	M'	MARIGOT GANAK	1.50	21.68	2998	CHLORUREE	SODIQUE ET POTASSIQUE
GB0068	393.1	1826.7	GW	13-Feb-87	7.00	NK	M'	MARIGOT GOUERE	0.10	18.77	7203	CHLORUREE	SODIQUE ET POTASSIQUE
GB0065	393.1	1826.7	GW	12-Feb-87	5.00	NK	M'	MARIGOT GOUERE	3.10	10.39	2873	CHLORUREE	SODIQUE ET POTASSIQUE
GB0063	392.9	1828.7	GW	12-Feb-87	25.80	IN	M'	MARIGOT GOUERE	1.40	41.37	31277	CHLORUREE	SODIQUE ET POTASSIQUE
GB222	360.2	1814.7	GW	12-Nov-87	5.80	NK	R	MARIG. NDJADIER	2.20	7.11	1585	CHLORUREE	SODIQUE ET POTASSIQUE
GB0002	346.0	1771.2	GW	12-Nov-87	4.50	OG	P	NGALAM	3.50	23.53	7980	CHLORUREE	SODIQUE ET POTASSIQUE

MG/L MG/L MG/L MG/L MG/L MG/L MG/L MG/L -----RAPPORTS CARACTERISTIQUES DE L'EAU DE MER-----
CA++ MG++ NA+ K+ CL- SO4-- HCO3-- CO3- CL-/SO4-- CL-/NA+ MG++/CA++ NA+/K+ (NA+&K+)/((CA++&MG++))

416 1312 10929 391 19677 2726 145 0 7.2 1.8 1.2 28.0 6.6

RAPPORTS CARACTERISTIQUES DES EAUX SOUTERRAINES													
MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L
CA++	MG++	NA+	K+	CL-	SO4--	HCO3--	CO3-	CL-/SO4--	CL-/NA+	MG++/CA++	NA+/K+	(NA+&K+)/((CA++&MG++))	
16	4	46	7	71	34	43	0	2.1	1.5	0.3	6.6	2.7	
689	168	1886	391	2836	2670	354	0	1.1	1.5	0.2	4.8	2.7	
196	240	1312	33	2708	394	183	0	6.9	2.1	1.2	39.8	3.1	
188	176	1228	33	2496	288	122	0	8.7	2.0	0.9	37.2	3.5	
770	2023	13720	698	26091	3689	476	0	7.1	1.9	2.6	19.7	5.2	
785	1274	9228	479	17973	2113	470	0	8.5	1.9	1.6	19.3	4.7	
24	23	159	11	278	48	55	0	5.8	1.7	1.0	14.5	3.6	
1170	1245	8930	420	18150	1960	403	0	9.3	2.0	1.1	21.3	5.9	
1242	1265	9430	410	17867	3775	241	0	4.7	1.9	1.0	23.0	3.9	
866	1654	11764	639	22688	3074	342	0	7.4	1.9	1.9	18.4	4.9	
1050	1240	8924	365	17923	2190	91	0	8.2	2.0	1.2	24.4	4.1	
481	408	2719	138	6119	288	116	0	21.2	2.3	0.8	19.7	3.2	
88	64	301	59	411	288	409	0	1.4	1.4	0.7	5.1	2.4	
154	35	228	27	631	13	201	0	48.5	2.8	0.2	8.4	1.3	
10	16	89	20	20	165	110	0	0.1	0.2	1.6	4.5	4.2	
32	64	923	83	907	753	500	0	1.2	1.0	2.0	11.1	10.5	
176	369	1909	117	3999	384	244	0	10.4	2.1	2.1	16.3	3.7	
148	106	678	78	1248	567	70	0	2.2	1.8	0.7	8.7	3.0	
681	1482	8395	461	16236	3266	305	0	5.0	1.9	2.2	18.2	4.1	
110	58	370	39	659	182	250	0	3.6	1.8	0.5	9.5	2.4	
248	238	2162	137	4197	259	336	0	16.2	1.9	1.0	15.8	4.7	

NBRE 74 ECHANTILLONS EAU SOUTERRAINE

FICHER DLT CHM.WKI

DELTA DU FLEUVE SENEGAL - RESULTATS D'ANALYSE DES EAUX DE SURFACE PROVENANT DU LABORATOIRE SONADER/RIM PAGE 1

RESULTATS D'ANALYSE D'EAU
PROVENANT DU LABORATOIRE SONADER

MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	-----	RAPPORTS CARACTERISTIQUES DE L'EAU DE MER-----				
CA++	MG++	NA+	K+	CL-	SO4--	HCO3--	CO3--	CL-/SO4--	CL-/NA+	MG++/CA++	NA+/K+	(NA+&K+)/ (CA++&MG++)		

EAU DE MER

416	1312	10929	391	19677	2726	145	0	7.2	1.8	3.2	28.0	6.6
-----	------	-------	-----	-------	------	-----	---	-----	-----	-----	------	-----

I	NOM	MTH-X	MTH-Y	CM/SM	DATE PRELEV.	M/SOL	CODE	CODE	NOM COURS	KM	MG/L	HYDROGEOCHIMIQUE		MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	MG/L	-----RAPPORTS CARACTERISTIQUES DES EAUX SOUTERRAINES-----				
NOUVR.										DIST.S.A.N.	SOLIDES	FACIES		CA++	MG++	NA+	K+	CL-	SO4--	HCO3--	CO3--	CL-/SO4--	CL-/NA+	MG++/CA++	NA+/K+	(NA+&K+)/ (CA++&MG++)
GA0001	357.6	1791.1	SW	26-Feb-87	0.00	IN	A		DJEUSS	1.80	5.39	567	CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	21	21	146	12	275	60	55	0	4.6	1.9	1.0	12.2	3.8
GA0029	368.7	1825.3	SW	11-Apr-87	0.00	IN	A		FL. SENEGAL	0.80	8.36	1860	CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	88	77	445	33	899	158	116	0	5.7	2.0	0.9	13.5	2.9
GA0020	351.7	1792.9	SW	26-Feb-87	0.00	IN	K		FL. SENEGAL	0.10	5.39	567	CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	21	21	146	12	275	60	55	0	4.6	1.9	1.0	12.2	3.8
GA0083	423.4	1822.2	SW	27-Feb-87	0.00	EMP	M		FL. SENEGAL	0.30	0.84	171	BICARBONATEE CALCIQUE ET MAGNESIENNE	15	12	18	5	27	6	101	0	4.5	1.5	0.8	3.6	0.9
GA0046	388.0	1820.8	SW	11-Apr-87	0.00	IN	M'		FL. SENEGAL	1.18	3.11	267	CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	8	8	52	7	99	0	67	0	ERR	1.9	1.0	7.4	3.7
GA0055	401.9	1824.4	SW	10-Nov-87	0.00	IT	M'		FL. SENEGAL	0.30	0.63	115	BICARBONATEE CALCIQUE ET MAGNESIENNE	6	2	7	2	10	4	24	0	2.5	1.4	0.3	3.5	1.1
GA0042	360.7	1831.0	SW	10-Nov-87	0.00	IN	M'		FL. SENEGAL	5.30	0.62	120	CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	6	6	9	2	14	21	27	0	0.7	1.6	1.0	4.5	0.9
GA0048	407.4	1826.1	SW	24-Feb-87	0.00	NK	M'A		FL. SENEGAL	0.30	1.46	178	CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	10	12	29	4	51	23	73	0	2.2	1.8	1.2	7.3	1.5
GA0047	407.4	1826.1	SW	24-Feb-87	0.00	QAM	M'A		FL. SENEGAL	0.30	1.97	261	SULPATEE SODIQUE	13	11	40	12	11	125	37	0	0.1	0.3	0.8	3.3	2.2
GA0046	407.4	1826.1	SW	10-Mar-87	0.00	NK	M'A		FL. SENEGAL	0.30	0.39	95	BICARBONATEE CALCIQUE ET MAGNESIENNE	6	4	5	2	8	0	24	0	ERR	1.6	0.7	2.5	0.7
GA0066	378.7	1815.6	SW	21-Apr-87	0.00	IN	M'B		GOROM	0.38	7.97	1170	CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	37	55	327	19	584	62	174	0	4.4	1.8	1.5	17.2	3.8
GA0196	413.2	1809.2	SW	06-May-87	0.00	EM	B		LAC DE GUIERS	0.10	2.45	291	CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	21	14	59	10	88	37	104	0	2.4	1.5	0.7	5.9	2.0
GA0191	417.5	1807.5	SW	25-May-87	0.00	EM	B		LAC DE GUIERS	0.06	2.01	240	CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	25	9	46	10	71	25	92	0	2.8	1.5	0.4	4.6	1.6
GA0103	384.1	1802.0	SW	15-Mar-87	0.00	FM	M'		LAMPSAR	4.00	8.85	1354	CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	60	36	351	33	584	92	226	0	6.3	1.7	0.6	10.6	4.0
GA0104	384.1	1802.0	SW	14-Mar-87	0.00	IN	M'		LAMPSAR	4.00	8.85	1354	CHLORUREE SODIQUE ET POTASSIQUE	60	36	351	33	584	92	226	0	6.3	1.7	0.6	10.6	4.0

NOUVR. 15 ECHANTILLONS EAU DE SURFACE

VOLUME 2 - ANNEXE #7

FLEUVE SENEGAL
REGION DU DELTA

PESTICIDES ET HERBICIDES
UTILISES
PAR LA
CSS ET LA SAED

NATURE
ET
TAUX D'EPANDAGE

FICHER VL2_PEST.X07

TABLEAU #1: ENGRAIS UTILISEES DANS LES LIMITES DE LA PLANTATION DE
CANNES A SUCRE A RICHARD TOLL SUR PLUS DE 7000 ha.

ENGRAIS	PLANTATION KG/Ha	REPOUSSES KG/Ha
UREE	275	275
TSP	300	100
KCL	125	125
POIDS TOTAL		
MELANGE	700	500

TABLEAU #2: CSS - LISTE DES HERBICIDES UTILISES DANS LES LIMITES
DE LA PLANTATION DE CANNE A SUCRE

PRODUITS	UNITE
2-4-D AMINE	1
2-4-D ESTER	1
ACTRIL D.S	1
ASULOX	1
DALAPON	Kg
DIURON	Kg
GESAPAX 500 FW	1
GESAPAX 80 WP	Kg
GESAPRIM	1
GESAPRIM	Kg
GESAPAX COMBI 500 FW	1
GESAPAX COMBI 80 WP	1
ROUND-UP	1
SENCOR70 WP	Kg
VELPAR	Kg
WEEDAZOL TL	1
WEEDAZOL TS	Kg
MOUILLANT	1

TABLEAU #3: SAED - RELEVÉ DES POIDS TOTAUX ET TAUX MOYEN D'EPANDAGE DES ENGRAIS PAR PERIMETRE DANS LES LIMITES DU DELTA DU FLEUVE SENEGAL

DELTA PERIMETRES CYCLE ANNUEL	SURFACE CULTIVEE (Ha)	UREE		PHOSPHATES D'AMMONIAC (18-46-0)	
		TONNAGE (T) TOTAL (T total)	T moyen PAR HECTARE (Kg/Ha)	TONNAGE (T) TOTAL (T total)	T moyen PAR HECTARE (Kg/Ha)
LAMPSAR	2,188.30	334.45	153.00	72.56	33.00
GRANDE DIGUE/TX	2,050.00	180.15	88.00	100.50	49.00
DEBI-BOUNDOUM	2,827.40	386.78	130.90	124.30	44.00
RICHARD-TOLL	2,452.22	301.10	123.00	83.45	34.00
NDOMBO-THIAGO	382.53	87.15	171.00	1.40	4.00
TOTAL 1984/1985	9,900.45	1269.63	128.24	382.21	38.60
LAMPSAR	1,799.57	276.63	154.00	198.10	110.00
GRANDE DIGUE/TX	1,884.75	268.10	142.00	130.35	69.00
DEBI-BOUNDOUM	3,025.63	450.91	149.00	274.62	91.00
RICHARD-TOLL	2,292.15	287.55	125.00	137.10	60.00
NDOMBO-THIAGO	320.00	57.45	180.00	4.70	15.00
TOTAL 1985/1986	9,322.10	1340.64	143.81	744.87	79.90
LAMPSAR	2,063.640	353.61	171.00	213.85	107.00
GRANDE DIGUE/TX	1,086.800	267.40	148.00	161.51	89.00
DEBI-BOUNDOUM	3,014.110	428.12	142.00	252.60	84.00
RICHARD-TOLL	2,421.410	420.63	174.00	102.20	42.00
NDOMBO-THIAGO	436.610	57.29	131.00	0.20	0.50
TOTAL 1986/1987	9,022.570	1527.05	169.25	730.36	80.95

TABLEAU #4: SAED - RELEVÉ SUR L'ENSEMBLE DE LA VALLÉE DU FLEUVE SENEGAL DES QUANTITES TOTALES DES ENGRAIS EPANDUES PAR CAMPAGNE AGRICOLE - PERIODE 1980 - 1987.

TYPE ENGRAIS	UREE	UREE CAMPAGNES	PHOSPHATE D'AMMONIAQUE	PHOSPHATE D'AMMONIAQUE
AGRICOLLES	QTEE TOTALE (T totale)	QTEE moy./HECT. (T/Ha)	QTEE TOTALE (T totale)	QTEE moy./HECT (T/Ha)
1980/81	1464.4	171	1253.5	139
1981/82	1804.6	206	144.5	14
1982/83	1970.3	160	1106.7	91
1983/84	2392.0	161	1331.6	90
1984/85	2374.8	140	725.0	43
1985/86	2416.1	148	1067.9	65
1986/87	2808.7	171	1266.6	77

TABLEAU #5: SAED - LISTE DES PRODUITS HERBICIDES UTILISES DANS LES LIMITES DE LEURS PERIMETRES

PRODUIT	COMMERCIAUX	CONTACT	AD STADE	ACTIVE	RECOMMANDEE	REMANCE	A FAIRE
				g/L	(a.a)		
PROPANIL	STAM F54	MONCOTYLEDONES	2-3 FEUILLES	340			
2500F/L	ANELECT	DICOTYLEDONES	DES ADVENTICES	360	3 A 4 Kg	NON	APRES DRAINAGE
EN 87/88	SURCOPUR						
MOLINATE	ORDAAM	GRAMINEES	LEVES DES ADVENTICES ET PRE-PLANTATION	750	3 A 4 Kg	7 A 19j	LAME D'EAD 3-9 cm
GLYPHOSATE		TOUT	PLEINE CROISSANCE	360	1 A 2 Kg OU 2 X 2 Kg A 15 D'INTERV.	15j	APRES DRAINAGE
OXADIAZON	BONSTAR	BEAUCOUP					
5800/1 88/89		D'ADVENTICES		120	0.8 A 1.5 Kg	60j	DANS L'EAD
BENTAZONE	BASAGRAM	CYPERACEES					
BENTAZONE		CYPERACEES	FEUILLES DES				
+ PROPANIL	BASAGRAM	GRAMINEES	ADVENTICES	160			
		DICOTYLEDONES		540	3 A 5 Kg	60j	APRES DRAINAGE
PARAQUAT	GRAMOXONE	TOUT	POST LEVES DES ADVENTICES	200	1Kg	2j	APRES DRAINAGE
FENOPROD	WEEDONE	CYPERACEES	2-5 FEUILLES	400	0.7 A 1Kg	NON	APRES DRAINAGE

VOLUME 2 - ANNEXE #8

FLEUVE SENEGAL
REGION DU DELTA

PROFILS PIEZOMETRIQUES
OBSERVES
SUR LES
LIGNES PIEZOMETRIQUES
PERPENDICULAIRES
AUX ABORDS DU FLEUVE

CYCLES HYDROGEOLOGIQUES
1988 ET 1989

FIN DE LA SAISON SECHE (JUN)
ET
FIN DE LA SAISON DES PLUIES (OCTOBRE)

FICHER: VL2_ZRIV.X08

DELTA DU FLEUVE SENEGAL
 PROFILS PIEZOMETRIQUES TRANVERSAUX

PROFIL PIEZOMETRIQUE	CODE #	MTU - X	MTU - Y	OBSERVATIONS
RG_BAR_1	L1	351.5 351.5	1793.5 1793.5	BARRAGE DE DIAMA RIVE GAUCHE
RD_BAR_1	L2	348.5 352.5	1797.0 1794.5	BARRAGE DE DIAMA RIVE DROITE
RD_BAR_2	L3	349.5 354.0	1802.0 1802.0	BARRAGE DE DIAMA RIVE DROITE
RG_THIEN	L4	357.5 359.5	1803.0 1803.0	ILE DE N'THIENG RIVE GAUCHE
RG_DEBI	L5	366.0 367.0	1827.0 1823.5	PERIMETRE DE DEBI RIVE GAUCHE
RD_DIEUK	L7	401.0 400.0	1825.0 1827.0	VILLAGE DE DIEUK RIVE DROITE

1. Rive Gauche - Ligne piezométrique transversale au fleuve au droit du barrage de Diama - année 1988 - 1989

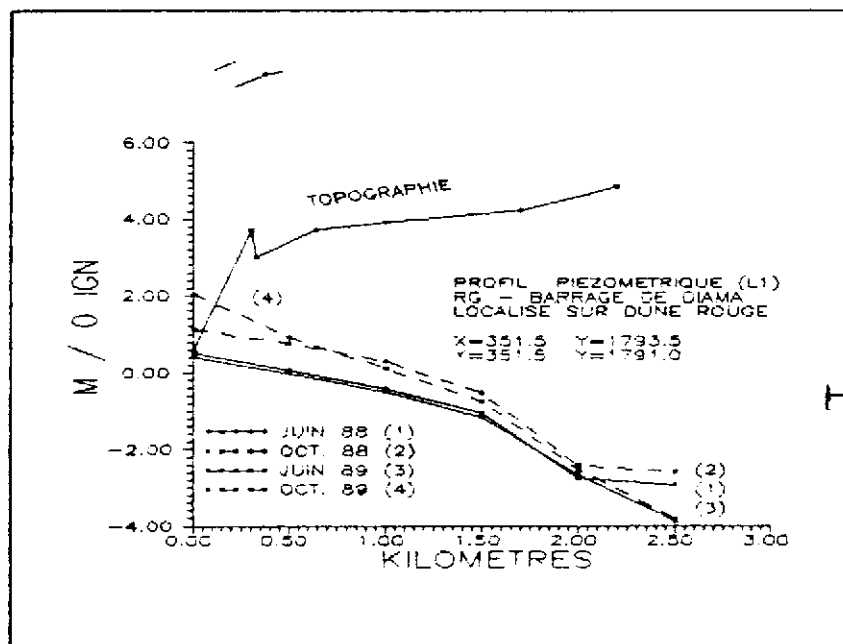


Figure 1 11.pic

2. Rive Droite - profil piézométrique transversal au fleuve au droit du barrage de Diama - année 1988 - 1989

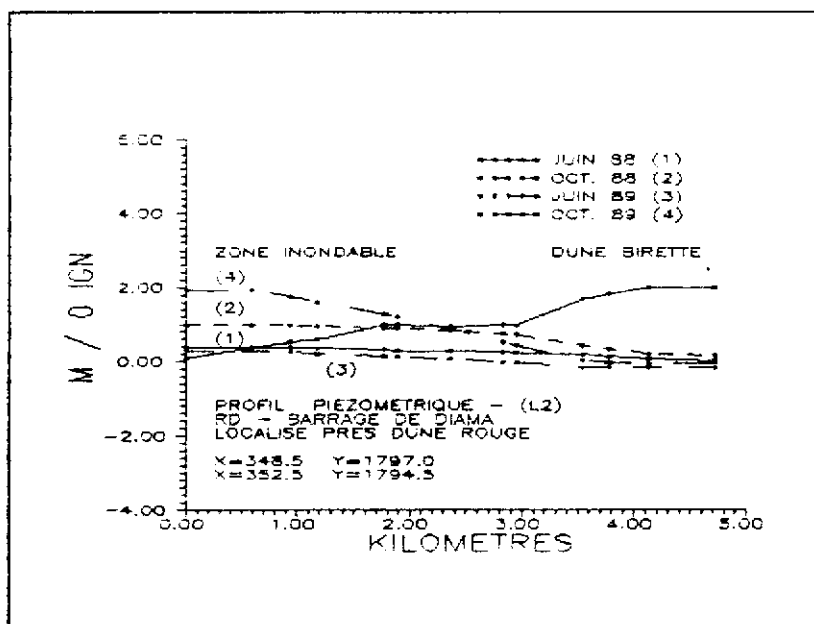


Figure 2 12.pic

3. Rive Droite - profil piézométrique transversal au fleuve au droit du barrage de Diama - année 1988 - 1989

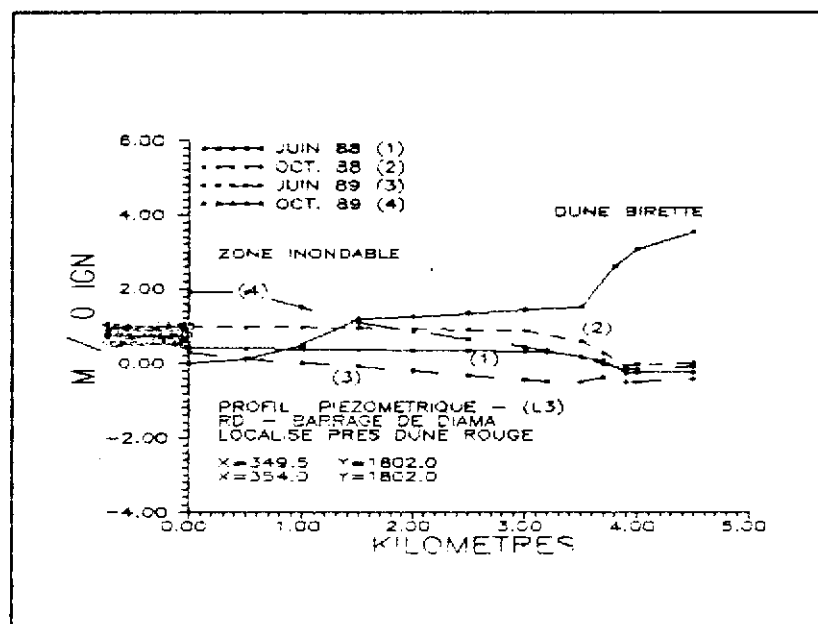


Figure 3 13.pic

4. Rive Gauche - profil piézométrique transversal au fleuve de l'île de N'thieng - période 1988 - 1989.

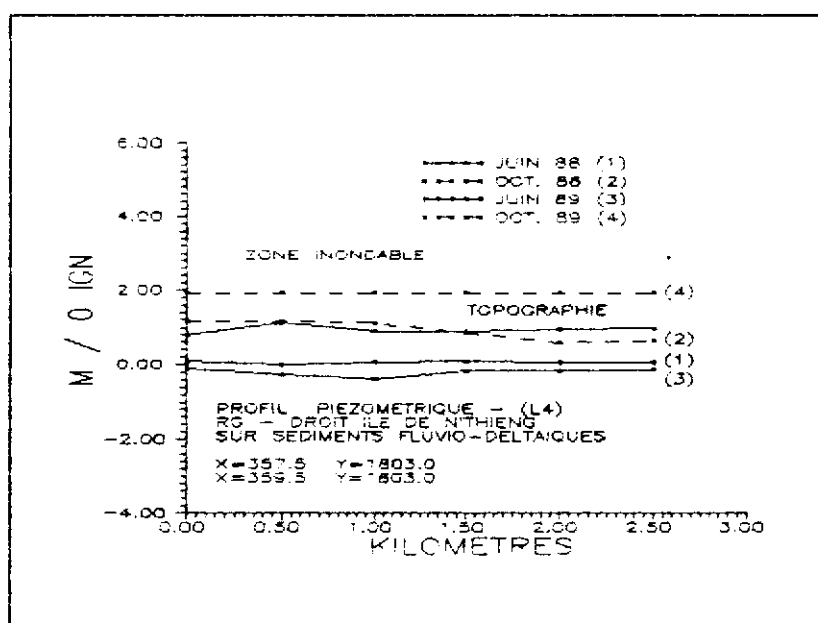


Figure 4 14.pic

5. Rive Gauche - profil piézométrique transversal au fleuve et au périmètre de Debs - période 1988 - 1989

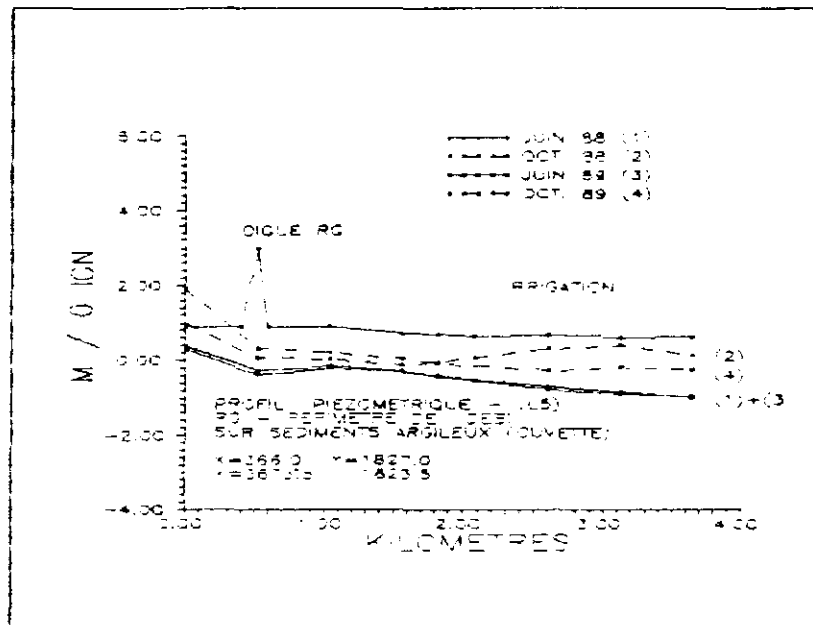


Figure 5 l5.pic

6. Rive droite - profil piézométrique transversal au fleuve à la hauteur du village de Dieuk - période 1988 - 1989

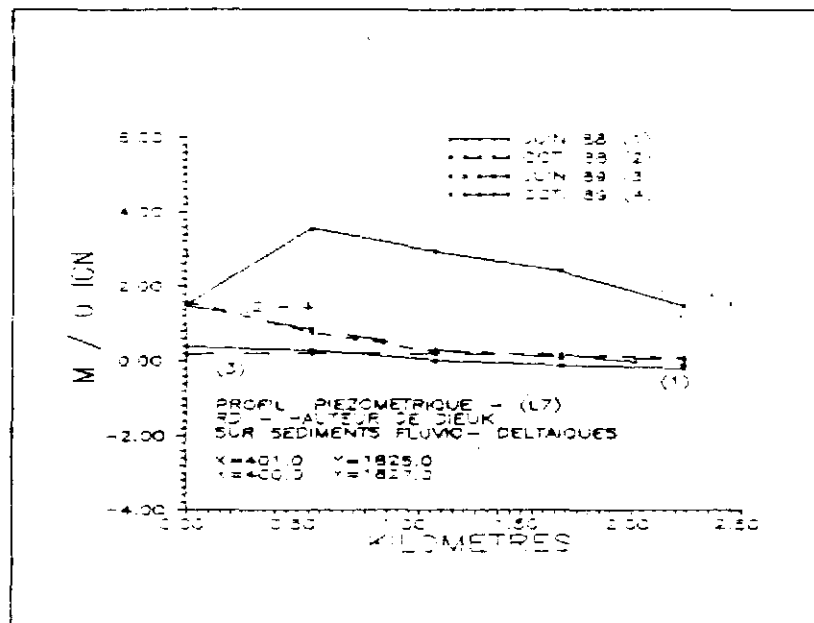


Figure 6 l7.pic

DELTA DU FLEUVE SENEGAL
 PROFILS PIEZOMETRIQUES DANS LES LIMITES DES GRANDS PERIMETRES

PROFIL PIEZOMETRIQUE	CODE #	MTU - X	MTU - Y	OBSERVATIONS
RD_MPOWE	L8	407.5 414.0	1827.0 1827.0	PERIMETRE DE M'POURIE SECTION OUEST-EST RIVE DROITE
RD_MPONS	L9	410.5 410.5	1824.5 1828.5	PERIMETRE DE M'POURIE SECTION SUD-NORD RIVE DROITE
RG_BOUWE	L10	378.0 386.0	1816.5 1816.5	PERIMETRE DE BOUNDOUM SECTION OUEST-EST RIVE GAUCHE
RG_BOUNS	L11	384.0 388.0	1815.0 1822.0	PERIMETRE DE BOUNDOUM SECTION SUD-NORD RIVE GAUCHE
RG_GDTK	L12	382.0	1807.5	PERIMETRE GRANDE DIGUE TELLEL KASSAK SECTION NO-SE RIVE GAUCHE

1. Rive droite - profil piézométrique orienté Ouest-Est dans les limites du périmètre de M'pourie, Rosso, RIM - période 1988 - 1989

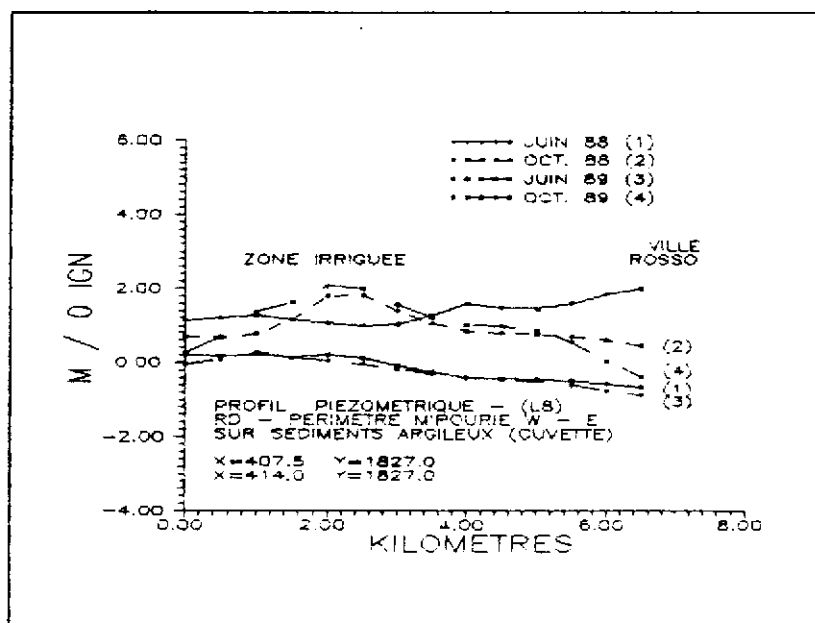


Figure 1 L8.PIC

2. Rive droite - profil piézométrique orienté Sud-Nord dans les limites du périmètre de M'pourie, Rosso, RIM - période 1988 - 1989

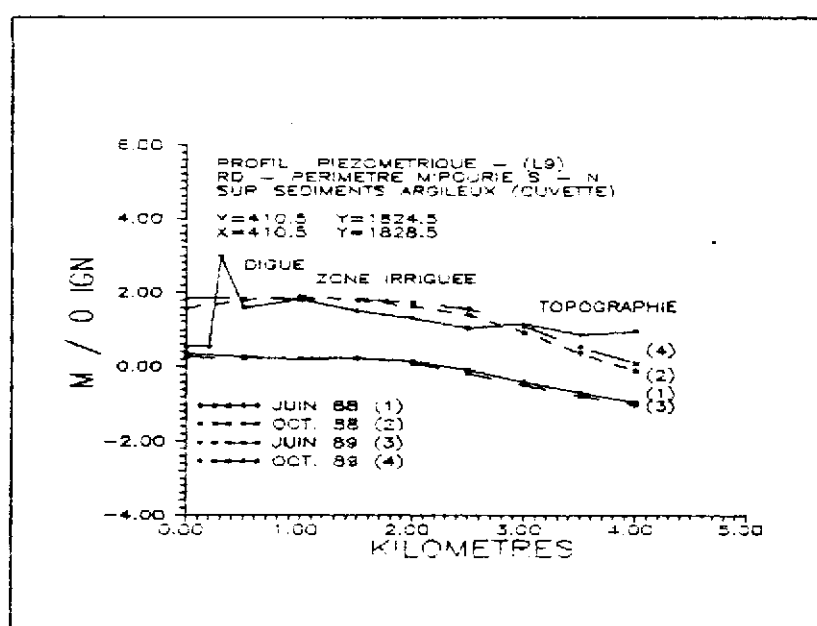


Figure 2 L9.PIC

3. Rive gauche - profil piézométrique orienté Ouest-Est dans les limites du périmètre de Boundoum, Sénégal - période 1988 - 1989

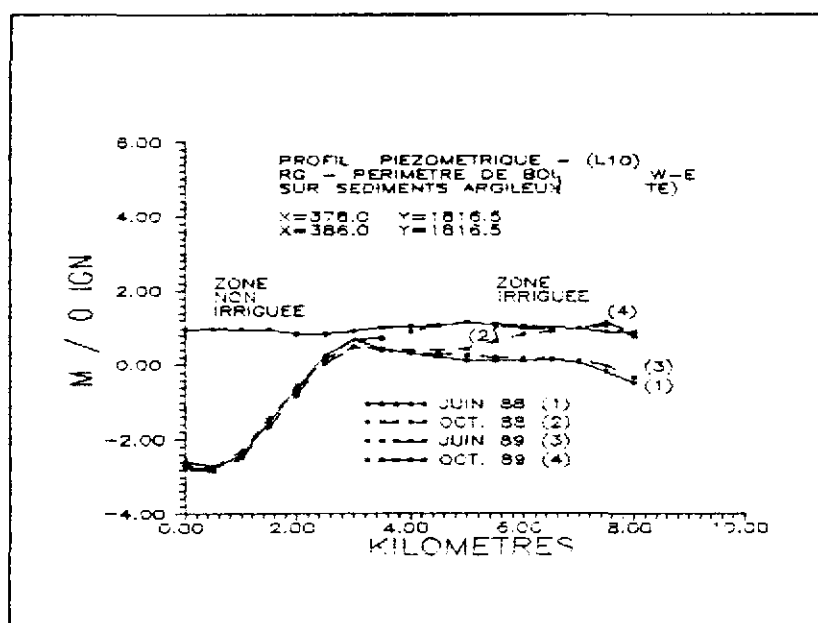


Figure 3 L10.PIC

4. Rive gauche - profil piézométrique orienté Sud-Nord dans les limites du périmètre de Boundoum, Sénégal - période 1988 - 1989

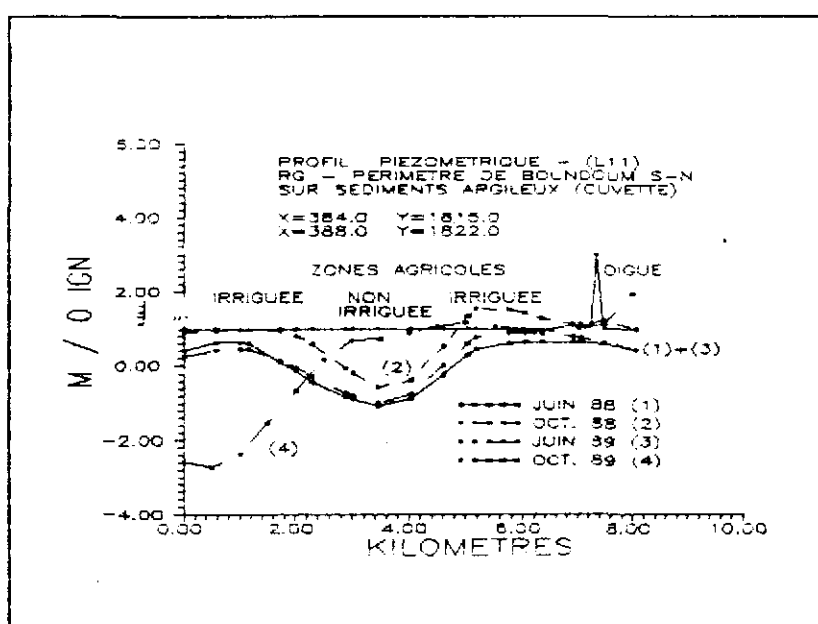


Figure 4 L11.PIC

5. Rive gauche - profil piézométrique orienté Sud-Nord dans les limites du périmètre de Boundoum. Sénégal - période 1988 - 1989

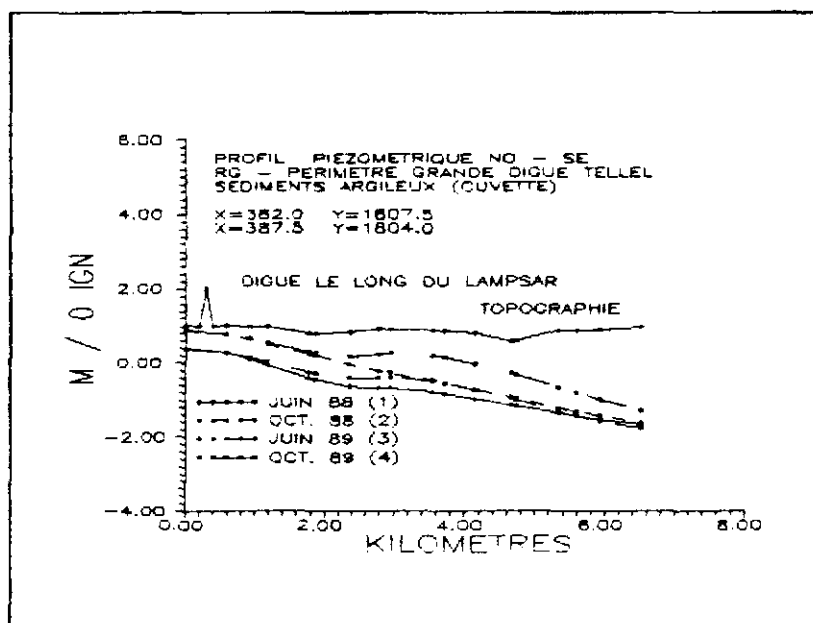


Figure 5 L122.PIC

VOLUME 2 - ANNEXE #10

FLEUVE SENEGAL
REGION DU DELTA
DONNEES CLIMATOLOGIQUES
STATIONS METEOROLOGIQUES
DE
ST LOUIS
ET DE
RICHARD TOLL
PERIODE 1986 - 1989
FICHIER: VL2_MET.X10

1 INTRODUCTION

Cette annexe est un extrait du chapitre 4 du "Paramètres Climatiques de la vallée du fleuve Sénégal observés sur la période 1986 - 1989" préparé pour USAID/OMVS, Projet Eaux Souterraines, par Thomas Piekutowski, Mai 1990.

2 LE DELTA

Les stations météorologiques principales du delta sont celles de St. Louis et de Richard Toll. Les conditions climatiques aux deux endroits sont assez différentes. St. Louis a un micro-climat plus frais et humide que celui de Richard Toll, grâce aux alizés maritimes, mais les vents y sont bien plus forts. L'analyse climatologique du delta bénéficiera des observations faites ailleurs dans le delta, notamment à la station météorologique de Ndiaye, maintenue par la SAED depuis quelques années (l'inclusion de ces données dans la présente analyse n'a pas été possible).

L'ASECNA (Direction de l'exploitation météorologique) a fourni des données climatiques, moyennes mensuelles, observées à l'aéroport de St. Louis (situé à six kilomètres de la côte) durant la période de Janvier 1986 à Décembre 1989. La CSS a fourni des données observées dans leurs champs près de Richard Toll (situé à 80 kilomètres de la côte) pour la même période. Les tableaux suivants indiquent les valeurs moyennes mensuelles pour toute la période.

METEO: ST. LOUIS LAT: 16.0°		SOURCE: ASECNA ALT: 4 METRES		ESTIMEE ESTIMATED										
MOIS/AN MON/YR	T MIN	T MAX	T MOY	T MAX-	HUM. REL.	VENT	EVAP'N	EVAP'N	PLDIE	JOURS de	INSOLA-	INSOLA-	EVAPOTRANS-	EVAPOTRANS-
	moyen average Cels.	moyen average Cels.	moyen average Cels.	moyen average Cels.	moyen average %	moyen average m/s	Evapo- rometre PICHE	BAC "A" Class A Pan	totale RAIN FALL	pluie DAYS of rain jrs/days	TION totale heures	TION hres/jr hours/da	PIRATION totale	PIRATION totale
JAN	14.7	29.7	22.2	15.1	50.2	4.3	181.5	*	0.4	0.3	217.9	7.0	178.2	191.9
FEB	17.2	31.3	24.2	14.1	56.5	4.5	141.9	274.0	5.1	1.0	200.8	7.1	172.9	190.2
MAR	18.2	33.0	25.6	14.9	57.5	4.8	178.8	267.0	0.1	0.3	266.3	8.6	225.7	251.6
APR	19.1	32.8	25.9	13.7	57.8	5.5	150.3	282.0	0.0	0.0	243.8	8.1	228.7	254.5
MAY	20.6	30.9	25.7	10.3	62.4	5.4	126.2	288.3	3.1	0.5	239.4	7.7	202.4	230.1
JUN	23.0	31.0	27.0	8.0	69.5	5.1	97.6	349.3	13.6	1.8	178.8	6.0	176.2	201.1
JUL	25.0	31.1	28.1	6.1	76.5	4.7	87.7	215.9	30.0	4.8	204.5	6.6	173.0	203.0
AUG	25.3	31.8	28.5	6.5	81.2	4.2	82.7	217.0	35.9	9.8	228.5	7.4	166.4	206.1
SEP	25.3	32.4	28.8	7.1	79.1	3.5	70.1	229.4	127.9	8.8	214.5	7.2	153.8	184.1
OCT	23.9	33.6	28.7	9.7	66.0	3.8	111.8	210.9	0.1	0.3	252.2	8.1	173.2	199.7
NOV	19.7	32.6	26.2	12.8	61.2	3.9	116.7	200.1	0.8	0.8	216.8	7.2	156.8	175.1
DEC	16.8	30.8	23.8	14.0	53.4	3.8	181.0	220.6	0.7	0.3	219.9	7.1	162.5	176.8
TOTAL							1526	*	277	28	2683		2170	2458

METEO: RICHARD TOLL
LAT: 16.5°

SOURCE: CSS
ALT: 4 METRES

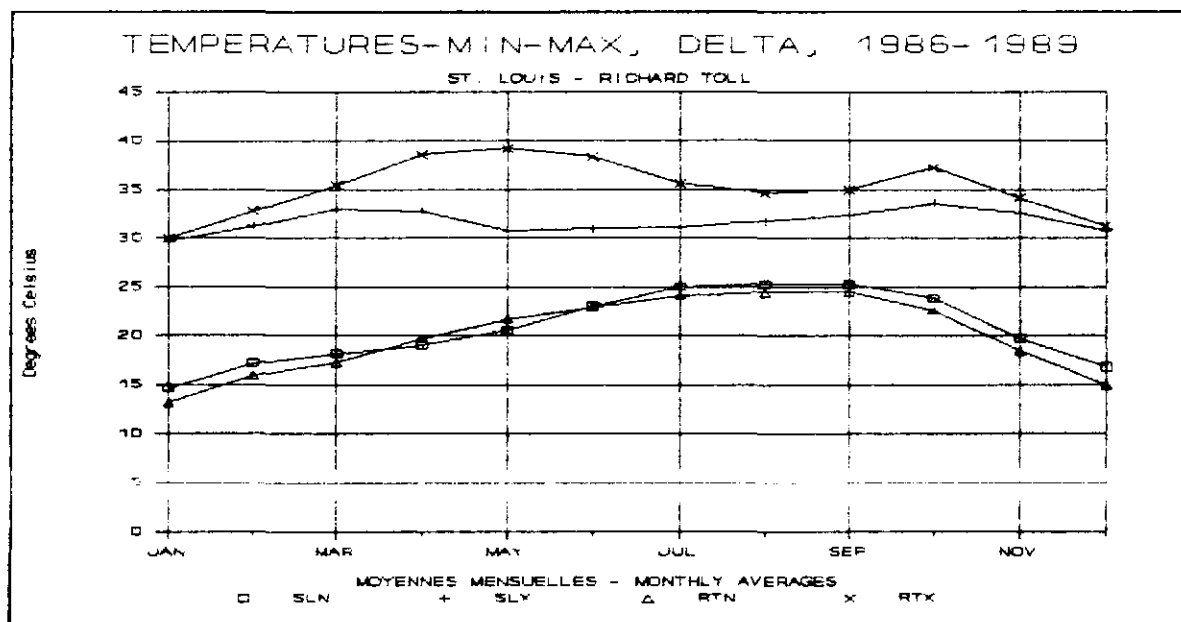
RETEC. RICHARD TOLL		SOURCE: C38		ESTIMEE												
LAT: 16.5°				ESTIMATED												
	T MIN	T MAX	T MOY	T MAX-	HUM. REL.	VENT	EVAP'N	EVAP'N	PLUIE	JOURS de	INSOLA-	INSOLA-	RADIA-	EVAPOTRANS-	EVAPOR-	
	moyen	moyen	T AVG	T MIN	REL. HUM.	WIND	Evapo-	BAC "A"	totale	pluie	TION	TION	TION	PIRATION	ATION	
MOIS/AN	average	average	moyen	moyen	moyen	moyen	rometre	Class A	RAIN	DAYS of	totale	totale	SOLAIRE	PENMAN	PENMAN	
NON/YR	Cels.	Cels.	Cels.	Cels.	average	average	PICHE	Pan	FALL	rain	heures	heures	cal/cm2/jr	totale	totale	
					%	m/s	■	■	■	jrs/days	hrs/day	hrs/day	cal/cm2/d	■	■	
JAN	13.2	30.0	21.6	16.9	44.8	2.4	*	288.4	0.4	0.3	219.1	7.1	309.8	148.5	160.6	
FEB	16.0	32.8	24.4	16.8	48.1	2.3	*	285.1	2.6	0.8	214.0	7.6	334.8	149.7	165.5	
MAR	17.2	35.4	26.3	18.2	41.4	2.6	*	374.3	0.0	0.0	269.4	8.7	402.9	210.1	231.0	
APR	19.7	38.6	29.2	18.9	46.0	3.0	*	393.6	0.0	0.0	252.9	8.4	422.7	234.3	257.4	
MAY	21.7	39.3	30.5	17.5	53.9	3.3	*	410.4	0.0	0.0	246.5	8.0	400.9	241.6	268.0	
JUN	22.9	38.4	30.7	15.5	63.3	3.0	*	341.4	4.1	1.3	217.5	7.2	399.0	206.1	232.6	
JUL	24.2	35.6	29.9	11.5	74.2	2.8	*	289.5	23.1	3.8	236.9	7.7	414.7	175.0	207.5	
AUG	24.4	34.6	29.5	10.2	75.7	2.2	*	250.0	90.6	6.8	242.6	7.8	423.6	165.2	196.4	
SEP	24.5	34.9	29.7	10.4	80.4	1.7	*	223.2	69.2	6.8	236.6	8.0	401.3	147.8	180.8	
OCT	22.6	37.3	29.9	14.7	65.0	1.4	*	273.2	4.9	1.3	261.5	8.4	387.7	157.6	184.6	
NOV	18.5	34.1	26.3	15.7	55.5	1.3	*	238.5	1.1	0.8	218.5	7.3	320.5	125.2	141.9	
DEC	14.9	31.3	23.1	16.4	49.4	1.7	*	266.3	0.2	0.3	199.1	6.4	295.9	125.1	136.6	
TOTAL							*	3634	196	22	2820		4514	2086	2365	

Il est à noter que:

- les observations au bac d'évaporation "Class A" à St. Louis n'existe que depuis Février 1989, donc les valeurs indiquées au tableau précédent ne sont pas des moyennes,
- les observations d'heures d'insolation à Richard Toll ont été disponibles seulement depuis Janvier 1989. La méthode de calcul d'évaporation et d'évapotranspiration utilisée ici nécessite une estimation d'heures d'insolation. Pour la période de Janvier 1986 à Décembre 1988, les valeurs utilisées sont les moyennes de celles enregistrées à Podor et à St. Louis.

2.1 Température de l'air

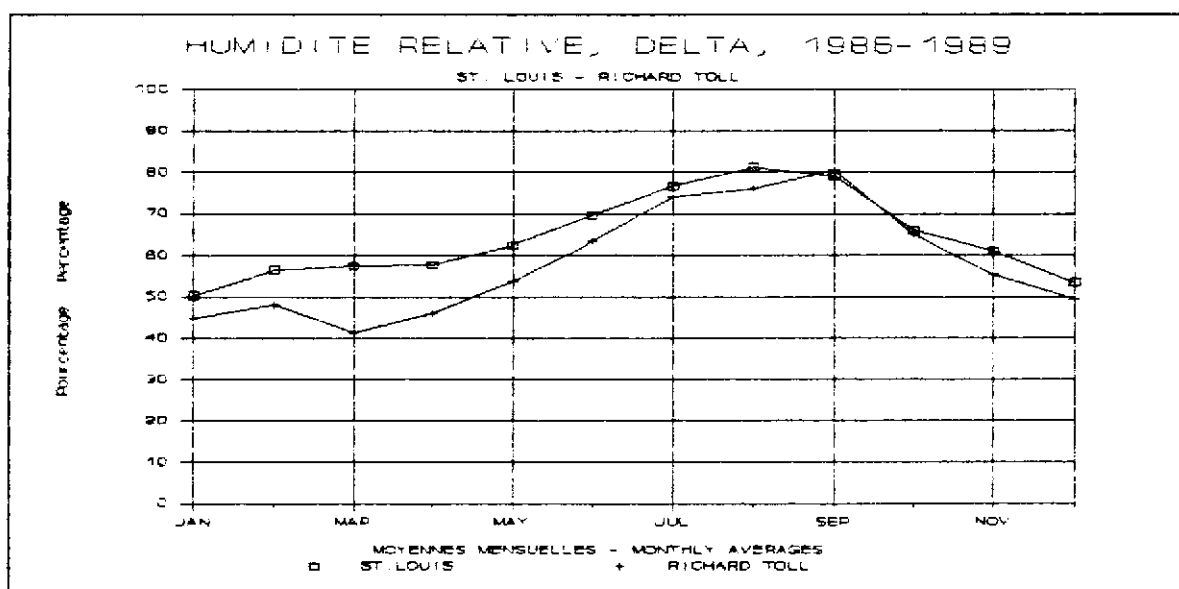
La figure suivante indique les températures minimum moyennes et maximum moyennes à St. Louis et à Richard Toll pour la période.



On remarque que les températures maximum moyennes sont bien plus élevées à Richard Toll qu'à St. Louis, or les températures minimum moyennes y sont légèrement plus basses. Par conséquent, la température moyenne est toujours plus élevée à Richard Toll. Mai et Juin y sont les mois les plus chauds de l'année, avec des températures moyennes au-dessus de 30°C (elles sont toutefois supérieures à 29°C d'Avril à Octobre). Les mois de Juillet à Octobre sont les plus chauds de l'année à St. Louis. Les températures maximum moyennes aux deux endroits sont élevées pendant la saison sèche et encore en Octobre après les pluies. Janvier est le mois le plus frais aux deux endroits. L'écart entre la température minimum moyenne et la température maximum moyenne est inversement lié à l'humidité relative de l'air. L'écart atteint son minimum pendant la saison des pluies. Les températures observées à St. Louis et à Richard Toll pendant la période 1986-1989 concordent bien avec celles analysées par la FAO pour St. Louis (1926-64) et Rosso (1939-64).

2.2 Humidité relative de l'air

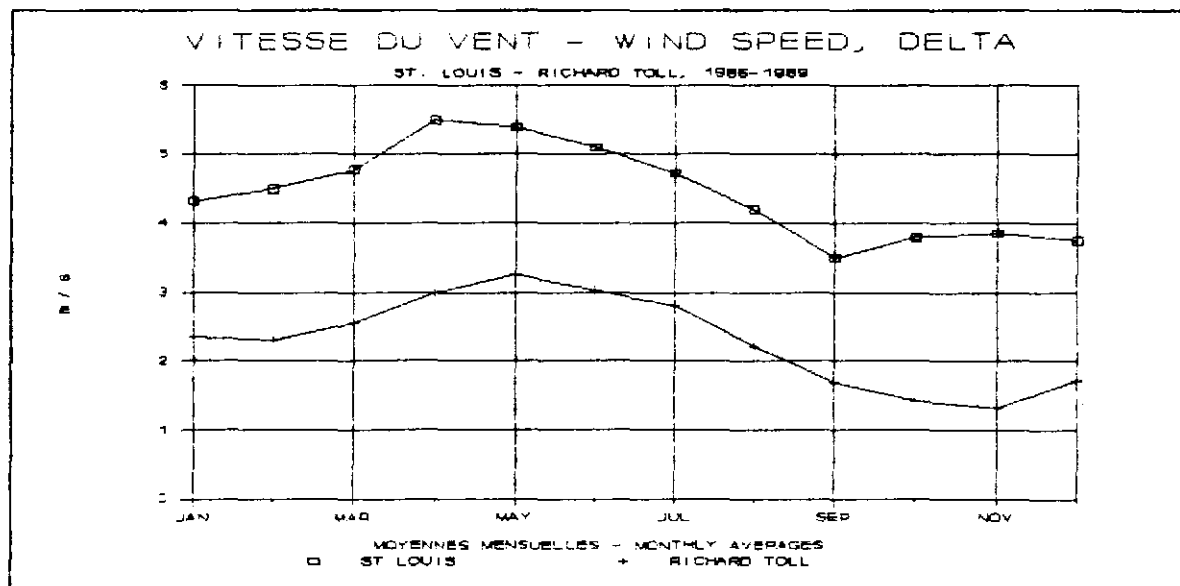
La figure suivante indique l'humidité relative pendant l'année. Elle est définie comme étant le rapport de la tension de vapeur dans l'air et de la tension de vapeur saturante à la même température.



L'humidité relative atteint son maximum pendant la saison des pluies et son minimum en Janvier. L'air est toujours plus humide à St. Louis qu'à Richard Toll, où on remarque une baisse d'humidité en Mars et Avril, effet de l'harmattan, vent d'Est chaud et desséchant. L'humidité relative observée à St. Louis pendant la période 1986-89 est légèrement plus basse que celle indiquée par la FAO. Par contre, l'humidité relative observée à Richard Toll est légèrement plus élevée.

2.3 Vitesse du vent

On remarque à la figure suivante que le vent à St. Louis est presque deux fois plus fort qu'à Richard Toll, toute l'année longue. La vitesse du vent augmente pendant la saison sèche et baisse pendant la saison des pluies.



2.4 Evaporation et évapotranspiration

L'évapotranspiration potentielle, ETP, (culture de référence: gazon) et l'évaporation d'une surface d'eau libre, estimées selon la méthode de calcul Penman, sont indiquées dans les figures suivantes. Durant toute l'année l'évaporation d'une surface d'eau libre est légèrement plus élevée que l'ETP. Grâce aux vents forts, le taux d'évaporation à St. Louis est supérieure à celui de Richard Toll, sauf pendant la période d'Avril à Juillet, quand les températures sont bien plus élevées à Richard Toll. Il est à noter que les valeurs de radiation solaire, mesurées à Richard Toll, n'ont pas été utilisées pour les calculs d'évaporation et d'ETP. Le rayonnement global à Richard Toll a été calculé avec la formule d'Angstrom, comme pour les autres stations de la vallée.

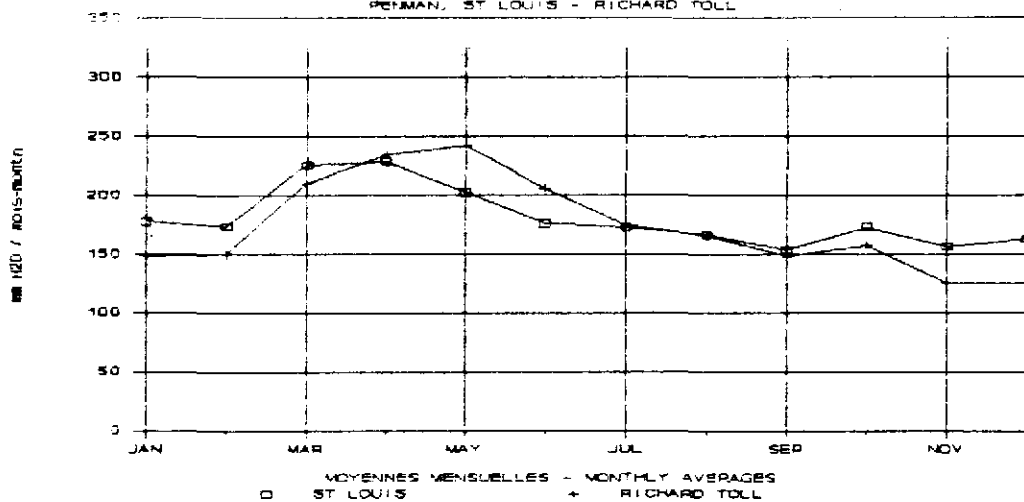
Les ETPs calculées pour St. Louis et Richard Toll sont les plus élevées pendant les mois de Mars à Mai quand la température, le vent et l'insolation sont près de leur maximum et l'humidité relative près de son minimum.

L'évaporation moyenne calculée pour la période Janvier 1986 à Décembre 1989 est de 2458 mm par année à St. Louis et de 2365 mm par année à Richard Toll. Ces valeurs concordent bien avec celle établie par la FAO pour l'ensemble de la vallée, 2400 mm par année. Les valeurs mensuelles sont proportionnellement semblables.

La valeur d'évaporation mesurée à l'appareil Piche à St. Louis est inférieure à l'ETP calculée toute l'année. L'évaporation moyenne annuelle, mesurée à l'appareil Piche, observée à St. Louis pendant la période 1986-89, est à peu près la moitié de celle citée par la FAO pour St. Louis (aucune explication est avancée).

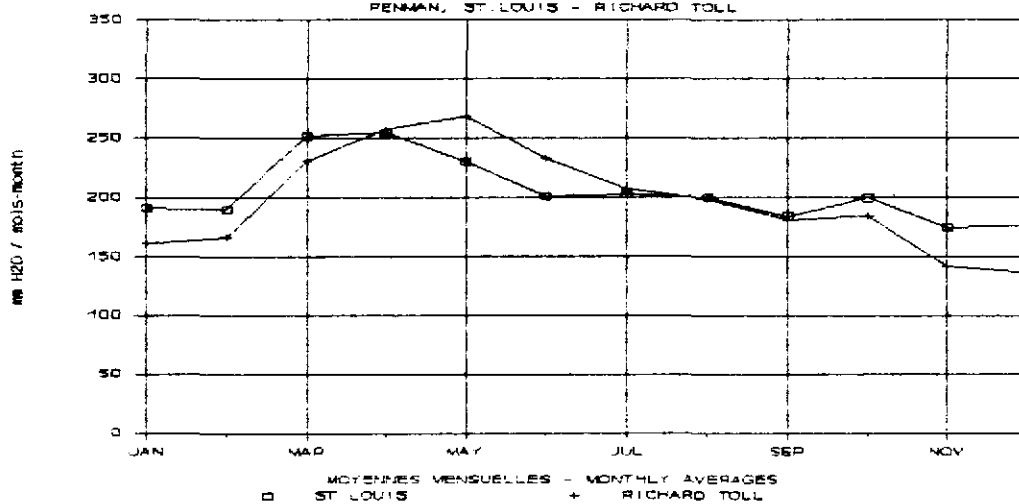
EVAPOTRANSPIRATION, DELTA, 1986-1989

PENMAN, ST LOUIS - RICHARD TOLL



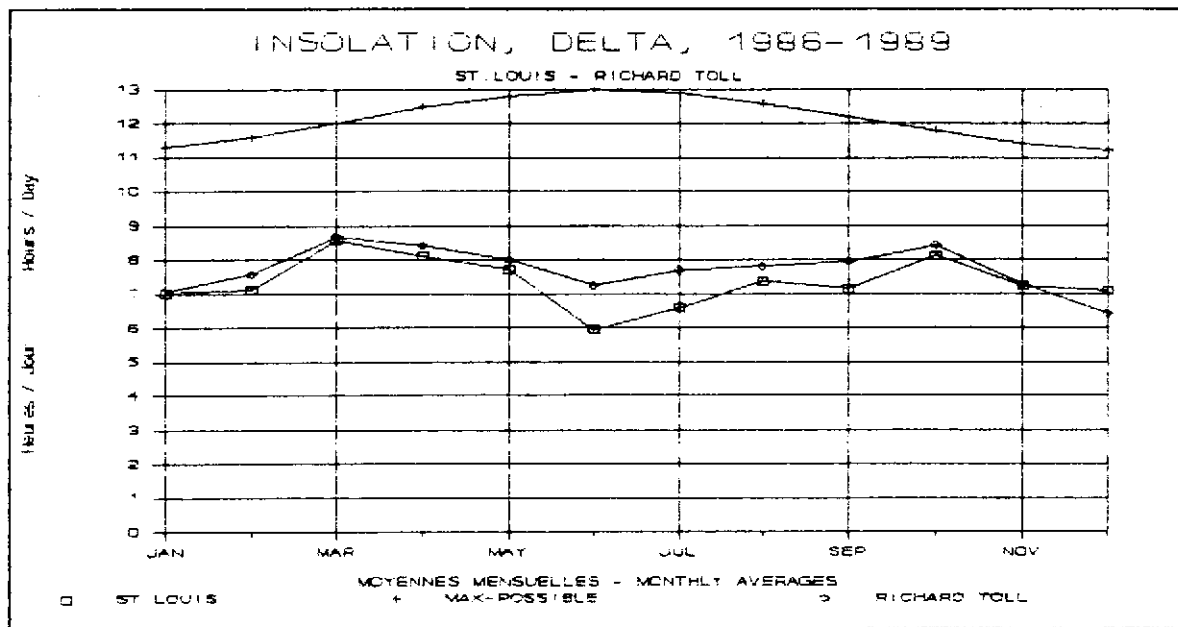
EVAPORATION, DELTA, 1986-1989

PENMAN, ST LOUIS - RICHARD TOLL



2.5 Insolation

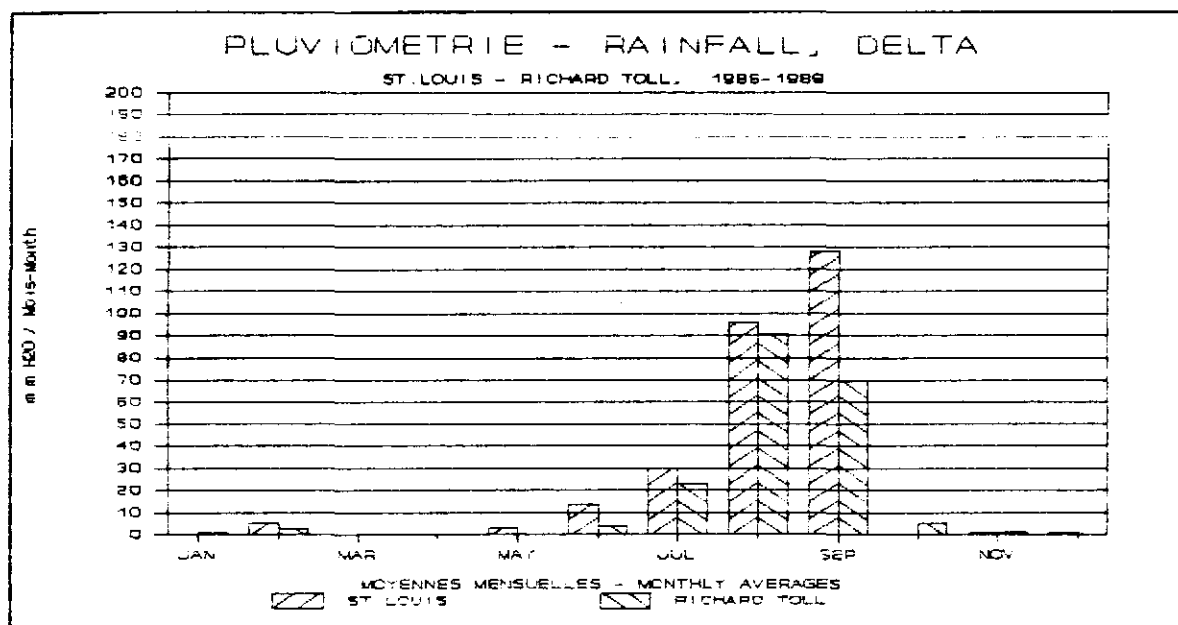
La figure suivante montre que la durée d'insolation est assez constante pendant l'année, ce qui est normale pour la latitude. Avant et pendant la saison des pluies, à cause des nuages, l'insolation journalière réellement reçue atteint son minimum malgré que la durée astronomiquement possible est près de son maximum. De Janvier à Mai la poussière et les vents de sable diminuent également la durée d'insolation.



L'insolation moyenne calculée pour la période 1986-89 est de 2638 heures par année à St. Louis. Ce chiffre est inférieur à celui calculé par la FAO (2889 heures par année) sur une période de 12 ans.

2.6 Pluviométrie

La pluviométrie moyenne mensuelle pour la période 1986-89 est indiquée par la figure suivante. La saison des pluies commence au mois de Mai ou Juin et finit, pratiquement, au mois de Septembre pour une durée effective de quatre mois. La pluviométrie moyenne annuelle à St. Louis s'élève à 277 mm. A Richard Toll elle s'élève à 196 mm. Ces valeurs sont inférieures à celles indiquées par la FAO (St. Louis: 355 mm. Rosso: 306 mm).



3 CONCLUSIONS

L'analyse faite sur les données climatiques provenant de six stations météorologiques dans la vallée du fleuve Sénégal, pour la période de Janvier 1986 à Décembre 1989, démontre que:

- le taux d'évaporation d'une surface d'eau libre (estimé avec la méthode de calcul Penman) a été d'environ 2400 mm par an dans le delta et d'environ 2600 par an pour le reste de la vallée. Le taux moyen pour l'ensemble de la vallée a été de 2575 mm par an. Ce taux est supérieure à celui calculé par la FAO¹ (2400 mm par an),
- le taux d'évapotranspiration potentielle (estimé avec la méthode de calcul Penman) a été d'environ 2100 mm par an dans le delta et d'environ 2400 mm par an dans le reste de la vallée,
- les températures observées pendant la période ont été à peu près égales à celles rapportées par la FAO sur la période d'observation 1939-1964,
- l'humidité relative de l'air a été légèrement inférieure à celle rapportée par la FAO,
- l'insolation a été inférieure à celle rapportée par la FAO,
- la pluviométrie a été inférieure à celle rapportée par la FAO.

¹ Etude hydro-agricole du bassin du fleuve Sénégal. Rapport de synthèse, pour l'OMVS par le FAO, Rome 1977.

VOLUME 2 - ANNEXE #11

FLEUVE SENEGAL
REGION DU DELTA

DONNEES LIMNIMETRIQUES

ECHELLES LIMNIMETRIQUES

DE

DIAMA AMONT

DIAMA AVAL

ROSSO

LAC DE GUIERS

DAKAR BANGO

PERIODE 1986 - 1989

FICHER: VL2_LIMN.X11

1 INTRODUCTION

Cette annexe est un extrait du chapitre 3 du "Paramètres Hydrologiques du fleuve Sénégal observés sur la période 1986 - 1989" préparé pour USAID/OMVS, Projet Eaux Souterraines, par Thomas Piekutowski, Mai 1990.

2 DELTA

2.1 Données

2.1.1 Stations limnimétriques

Les différents niveaux d'eau dans la retenue de Diama, en aval du barrage de Diama, dans le lac de Guiers et dans le marigot le Djeuss (bief aval) sont décrits dans ce rapport. Les côtes ont été enregistrées aux stations limnimétriques suivantes par différents organismes:

- Rosso, Sénégal au Point Kilométrique 133 sur le fleuve, par le Ministère de l'Hydraulique du Sénégal.
- Barrage de Diama, amont et aval, par l'OMVS.
- Le lac de Guiers:
 - à Richard Toll par la Compagnie Sucrière Sénégalaise
 - à Sanente par le Ministère de l'Hydraulique du Sénégal
 - à Gnit par la SONEES (Société Nationale d'Exploitation des Eaux du Sénégal)
- Le marigot le Djeuss (bief aval) à Dakar Bongo, par la SONEES

2.1.2 Périodes de collecte et d'analyse

Les données limnimétriques analysées sont celles recueillies par l'équipe du projet Eaux Souterraines puis entrées dans la base de données GES. A l'exception des stations de Rosso et de Diama en amont du barrage, le consultant n'a pas recherché les données manquantes. Les tableaux en annexe indiquent toutes les côtes journalières analysées.

- Les données pour la station de Rosso sont complètes du 1 Janvier 1986 au 31 Décembre 1989.
- Les données pour la station de Diama, en amont du barrage, sont complètes du 19 Mai 1986 (inauguration du barrage) au 31 Décembre 1989.
- Les données pour la station de Diama, en aval du barrage, sont inexistantes avant le 1 Juillet 1987 et incomplètes après.
- Les données pour le lac de Guiers sont incomplètes du 1 Janvier 1986 au 31 Décembre 1989. Ces données proviennent surtout de la station de Richard Toll mais certaines proviennent des stations de Sanente et de Gnit (notamment du 1 Janvier 1986 au 30 Avril 1986, enregistrées à Gnit). En général, les côtes enregistrées aux trois stations sur le lac sont à peu près semblables; celles de Gnit sont inférieures aux autres de 5 à 15 cm; celles de Richard Toll sont supérieures à celles de Sanente pendant la crue et inférieures pendant les périodes de pompage par le CSS.
- Les données pour le Djeuss sont très fragmentaires du 1 Janvier 1986 au 21 Mai 1988 et incomplètes après.

2.2 Côtes

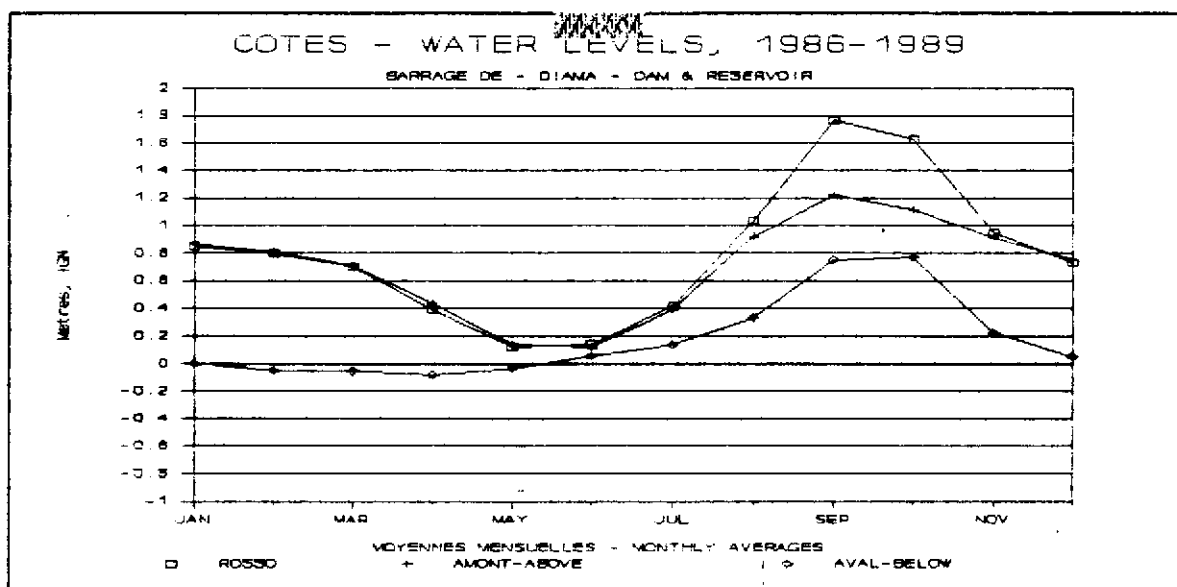
Les côtes des eaux dans le delta changent doucement et les rapports entre les différents points d'eau sont à peu près les mêmes d'une année à l'autre. Les valeurs moyennes mensuelles sur les quatre années permettent de voir ces rapports facilement.

1986-1989 MOYENNES MENSUELLES - MONTHLY AVERAGES

	ROSSO PK 133 zero = -.23 m COTE LEVEL (m IGN)	DIAMA PK 26 RETENUE RESERVOIR COTE LEVEL (m IGN)	DIAMA PK 26 AVAL DOWNSTREAM (m IGN)	LAC DE GUIERS IGN (m)	DJEUSS IGN (m)
MOIS MONTHS					
JAN	0.85	0.87	0.00	1.14	0.57
FEB	0.80	0.81	-0.05	1.03	0.55
MAR	0.70	0.71	-0.05	0.84	0.29
APR	0.39	0.43	-0.08	0.61	-0.34
MAY	0.12	0.14	-0.03	0.34	-0.35
JUN	0.14	0.12	0.06	0.16	-0.43
JUL	0.42	0.39	0.14	0.37	-0.27
AUG	1.04	0.92	0.33	0.88	
SEP	1.77	1.22	0.75	1.60	0.54
OCT	1.63	1.11	0.77	1.64	0.58
NOV	0.95	0.91	0.22	1.47	0.37
DEC	0.73	0.75	0.06	1.29	0.24

2.2.1 Retenue de Diama

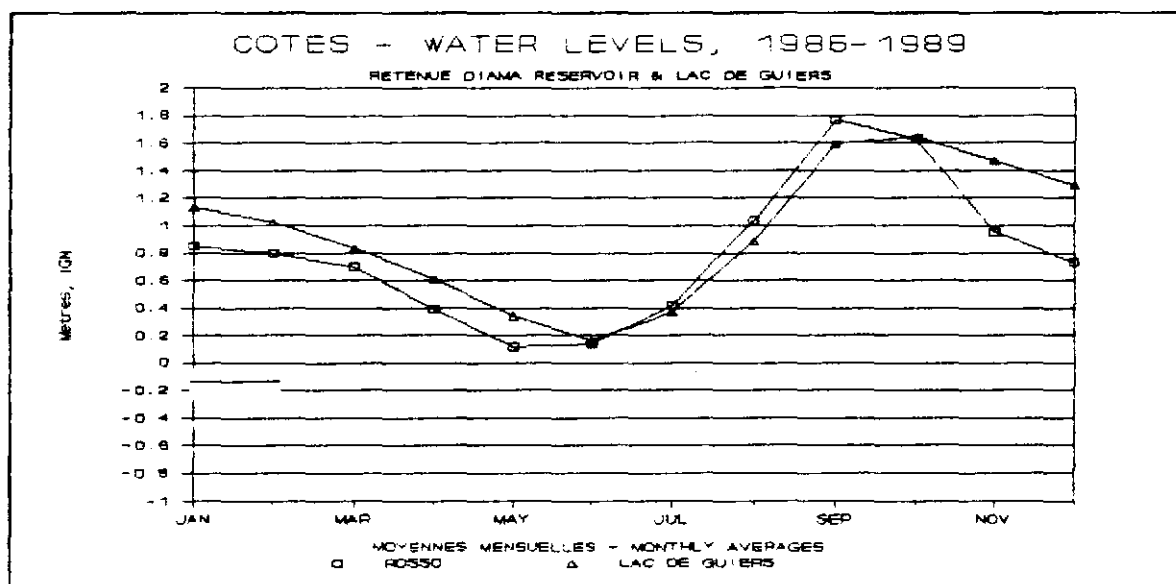
La retenue de Diama peut s'étendre au delà de Podor sur le Sénégal et jusqu'à Ngouï sur le Doué, mais la partie dans le delta se limite un peu en amont de Rosso.



Comme on remarque à la figure précédente, la côte à Rosso est la même que celle de Diamas en amont du barrage sauf pendant la crue annuelle, de Juillet à Octobre. La côte en aval du barrage monte au dessus du niveau de la mer à cause des lachures du barrage.

2.2.2 Lac de Guiers

Le lac est alimenté surtout par le fleuve, l'apport pluvial étant peu important¹. Les deux barrages sur la Taoué sont ouverts quand la côte du fleuve est supérieure à celle du lac, de Juin ou Juillet à Octobre. La côte du lac est supérieure à celle de la retenue de Diamas pour les autres mois de l'année. Les eaux du lac diminuent surtout par évaporation.

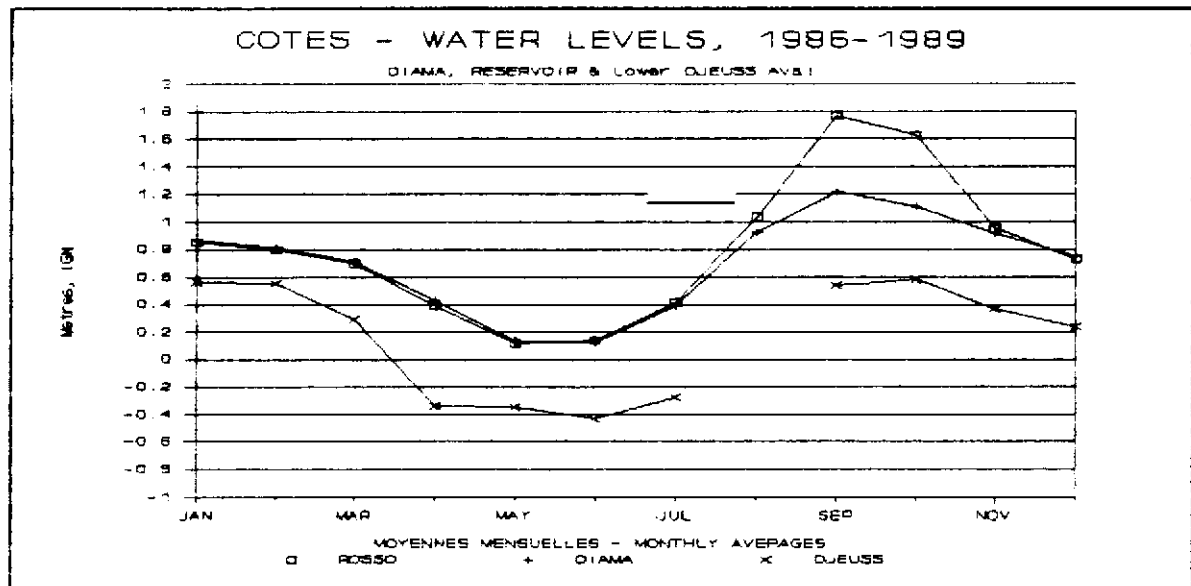


2.2.3 Le Djeuss

Le marigot Djeuss (bief aval) est la source d'eau douce pour la ville de St. Louis. Il est alimenté par gravité par les marigots Djeuss et Lampsar quand la côte du fleuve est élevée. Une fois rempli, le bief aval est coupé du bief amont par un petit barrage. On remarque à la figure précédente que la côte du marigot descend en dessous du niveau de la mer vers la fin de son cycle hydrologique annuel.

Le tableau et les graphiques suivants indiquent les côtes moyennes mensuelles pour toute la période de 48 mois. On y remarque les phénomènes sus-mentionnés, nuancés par les conditions spécifiques de chaque cycle hydrologique.

¹ Cogels, F.X.; Gac, J.Y., (1982). Le lac de Guiers: fonctionnement, bilans hydriques, Evolution d'une nappe d'eau libre en zone sahélienne - Cahier ORSTOM, sér. Géol.



2.2.4 Valeurs moyennes mensuelles pour toute la période

Le tableau et les graphiques suivants indiquent les côtes moyennes mensuelles pour toute la période de 48 mois. On y remarque les phénomènes sus-mentionnés, nuancés par les conditions spécifiques de chaque cycle hydrologique.

1986-1989 MOYENNES MENSUELLES - MONTHLY AVERAGES

MOIS MONTH	ROSSO PK 133 zero = - .23 m COTE LEVEL (m IGN)	DIAMA PK 26 RETENUE RESERVOIR COTE LEVEL (m IGN)	DIAMA PK 26 AVAL DOWNSTREAM (m IGN)	LAC DE GUIERS IGN (m)	DAKAR BONGO IGN (m)
Jan-86	0.74			1.14	0.82
Feb-86	0.52			0.98	0.81
Mar-86	0.16			0.80	
Apr-86	-0.08			0.58	
May-86	-0.33	-0.32			
Jun-86	-0.22	-0.25			
Jul-86	0.09	0.04			
Aug-86	0.91	0.84			
Sep-86	1.77	1.21			
Oct-86	1.62	1.09			
Nov-86	1.23	1.19		1.59	
Dec-86	1.29	1.31		1.42	
Jan-87	1.22	1.24		1.29	
Feb-87	1.11	1.11		1.16	0.73
Mar-87	0.81	0.83		0.98	0.67
Apr-87	0.38	0.43		0.77	
May-87	0.00	0.04		0.49	
Jun-87	-0.18	-0.16		0.18	
Jul-87	0.13	0.12	0.12	0.05	0.17
Aug-87	0.73	0.69	0.22	0.45	
Sep-87	1.56	1.39	0.32	1.26	
Oct-87	1.53	1.35	0.43	1.53	
Nov-87	1.13	1.09	0.22	1.32	
Dec-87	0.61	0.65		1.14	
Jan-88	0.97	0.97		0.97	
Feb-88	1.08	1.09	-0.05	0.97	
Mar-88	1.09	1.08	-0.05	0.90	
Apr-88	0.74	0.79	-0.05	0.72	
May-88	0.23	0.25	-0.05	0.48	-0.16
Jun-88	0.39	0.37	0.02	0.37	-0.34
Jul-88	0.87	0.83	0.11	0.70	-0.56
Aug-88	1.29	1.10	0.46	1.24	
Sep-88	1.94	1.17	0.98	1.79	0.60
Oct-88	1.89	1.04	1.04	1.72	0.67
Nov-88	0.59	0.59	0.19	1.50	0.37
Dec-88	0.48	0.50	0.06	1.31	0.24
Jan-89	0.37	0.40	0.00	1.15	0.31
Feb-89	0.20	0.23	-0.06	1.00	0.13
Mar-89	0.20	0.21	-0.06	0.67	-0.08
Apr-89	0.06	0.08	-0.11	0.37	-0.34
May-89	0.13	0.12	-0.02	0.05	-0.53
Jun-89	0.21	0.17	0.10	-0.07	-0.52
Jul-89	0.57	0.56	0.19	0.34	-0.43
Aug-89	1.21	1.04	0.32	0.96	
Sep-89	1.81	1.12	0.94	1.74	0.48
Oct-89	1.47	0.96	0.84	1.66	0.49
Nov-89	0.85	0.79	0.26	1.46	
Dec-89	0.54	0.54			

