

REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL
ET DE L'HYDRAULIQUE

FONDS AFRICAIN
DE DEVELOPPEMENT

SOCIETE DE DEVELOPPEMENT AGRICOLE
ET INDUSTRIEL DU SENEGAL (SODAGRI)

**PROJET D'AMENAGEMENT HYDRO-AGRICOLE
DU BASSIN DE L'ANAMBE**

PHASE DE CONSOLIDATION

**ACTUALISATION DES ETUDES HYDROLOGIQUES
ET LE PROGRAMME**

RAPPORT DEFINITIF

VOLUME IV

ANNEXES

**PRESENTE PAR
DHV CONSULTANTS BV**

JUIN 1993

**REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL
ET DE L'HYDRAULIQUE**

**FONDS AFRICAIN
DE DEVELOPPEMENT**

**SOCIETE DE DEVELOPPEMENT AGRICOLE
ET INDUSTRIEL DU SENEGAL (SODAGRI)**

**PROJET D'AMENAGEMENT HYDRO-AGRICOLE
DU BASSIN DE L'ANAMBE**

PHASE DE CONSOLIDATION

**ACTUALISATION DES ETUDES HYDROLOGIQUES
ET LE PROGRAMME**

RAPPORT DEFINITIF

VOLUME IV

ANNEXES

**PRESENTE PAR
DHV CONSULTANTS BV**

JUIN 1993



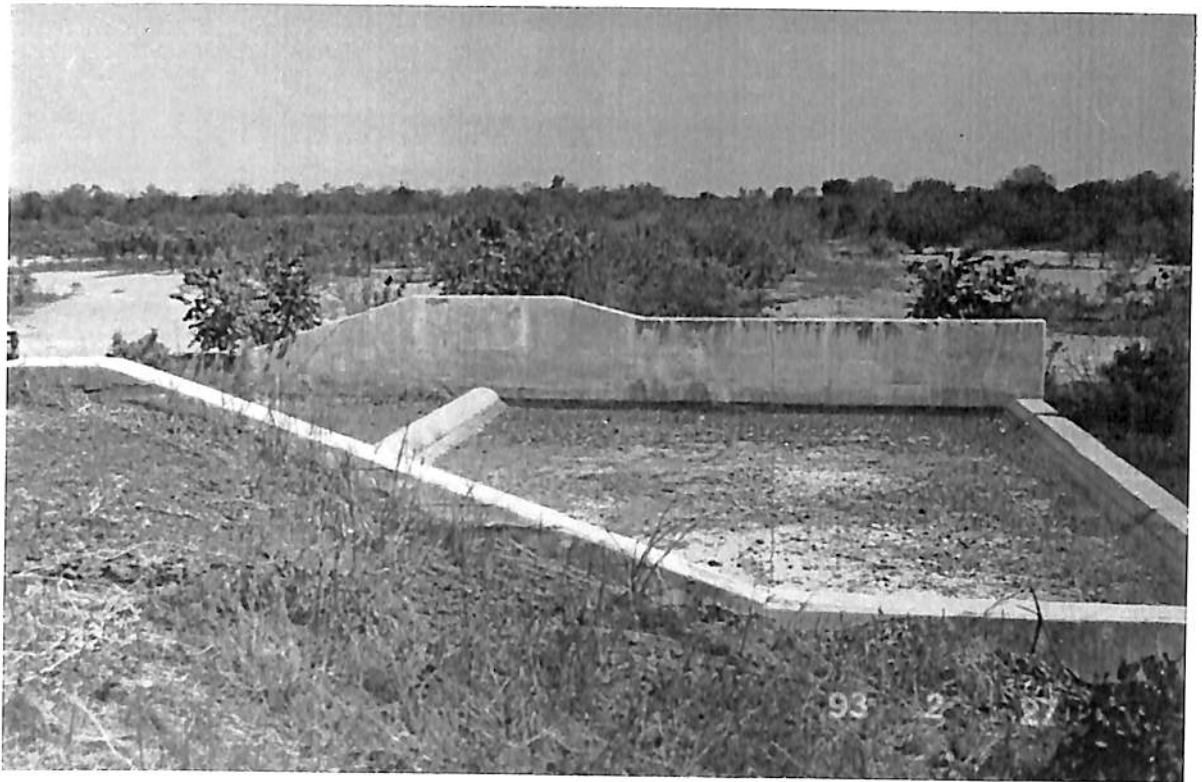
BARRAGE DU CONFLUENT
PRISE DE VUE A PARTIR DE LA RIVE GAUCHE.



PRISE DE VUE
A PARTIR DE LA COLLINE SUR RIVE DROITE.

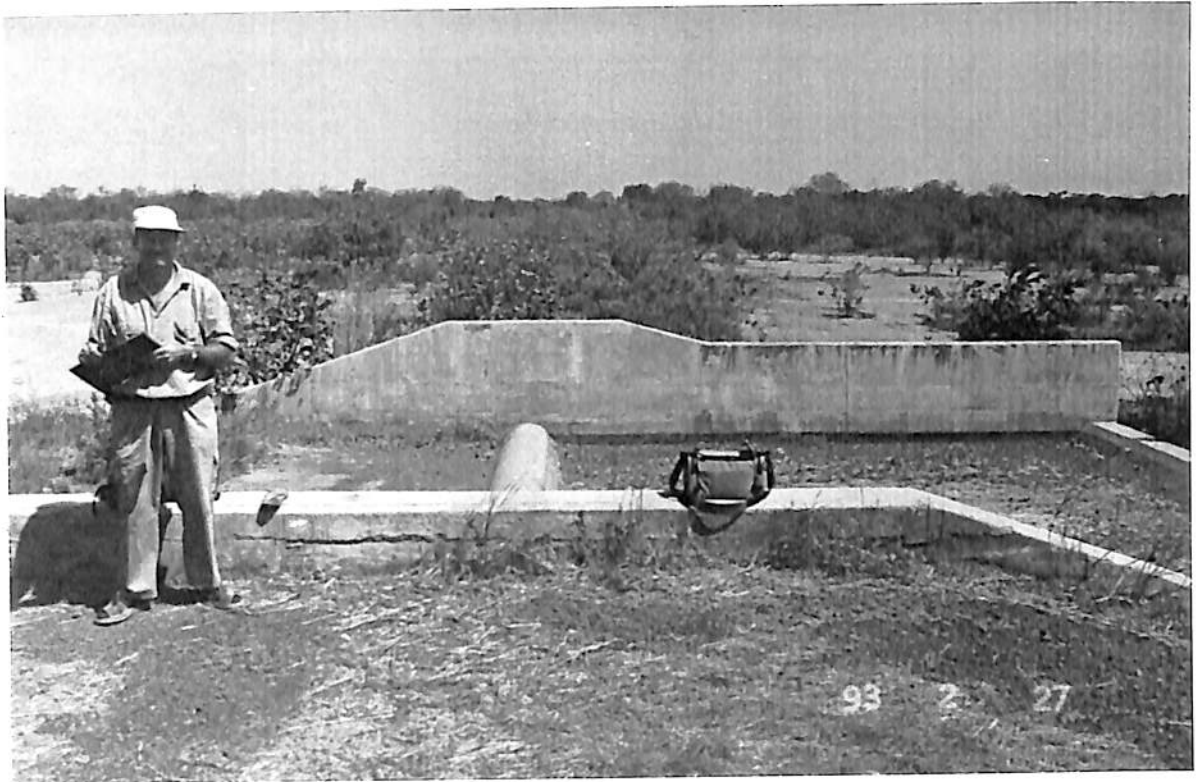


BARRAGE DU CONFLUENT
VUE DE LA RIVE DROITE DE LA RETENUE
COTE PAREMENT AMONT



BARRAGE DU CONFLUENT
DESERVOIR PRINCIPAL EN BETON AVEC
DESERVOIR SECONDAIRE EN GABIONS A
L'ARRIERE PLAN (SUR RIVE GAUCHE)

CRUE DE PROJET $\approx 500 \text{ m}^3/\text{s}$



COTE AMONT

COTE AVAL

COTE T.N

22,30 COTE SEUIL DEVERSOIR



BARRAGE DU CONFLUENT ;

**L'EVACUATION DE CRUE EN BETON
EST IMPLANTE SUR LA RIVE GAUCHE ;**

- * LONGUEUR DU SEUIL = 20 mètres ;
- * COTE DE CALAGE DU SEUIL = IGN 22,30 m ;
- * FORMULE DU DEBIT DEVERSANT

$$Q = (2/3) \times (0,72) \times (20) \times \sqrt{2g} \times (h)^{1,5} \text{ m}^3/\text{s}$$

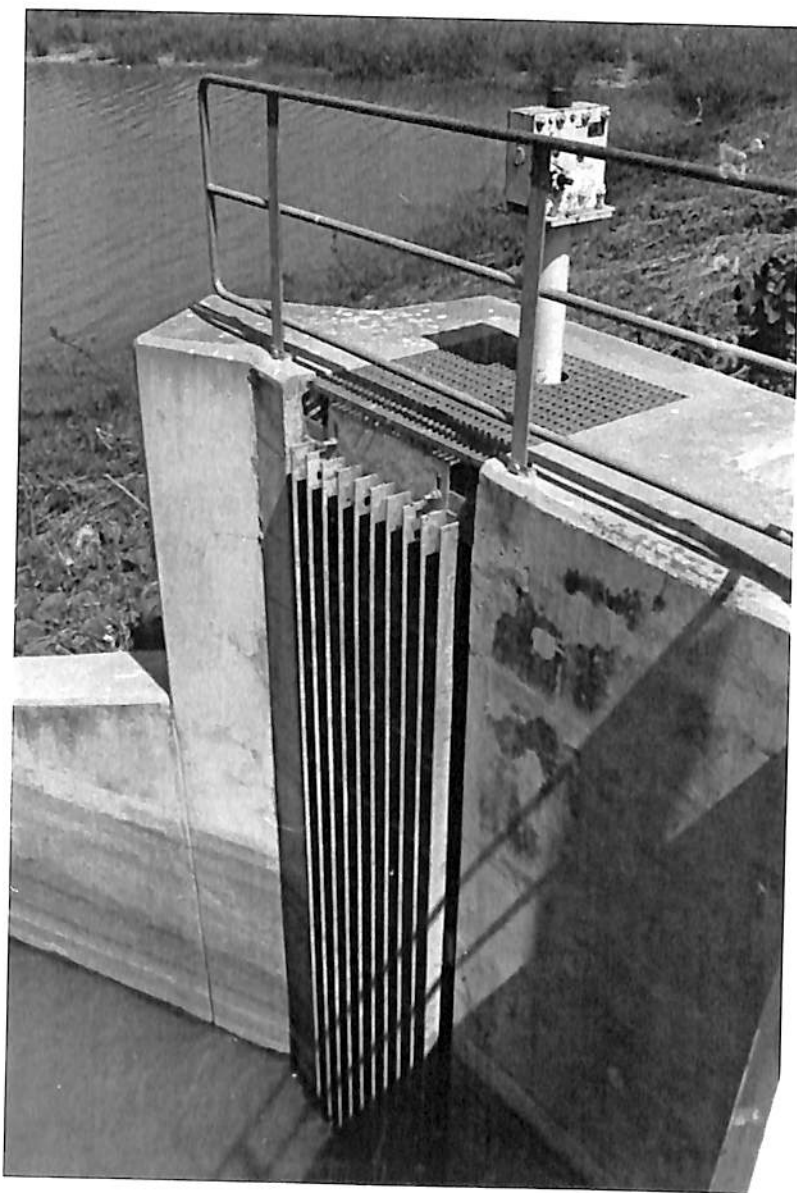
où

h = lame d'eau sur le seuil, en mètres

(NOTONS LE DEVERSOIR AUXILIAIRE EN GABIONS EN PLAN ARRIERE)



BARRAGE DU CONFLUENT
VANNE DE VIDANGE DE FOND ; VAUX MIEUX OPERER/ENTRAINER
CHAQUE ANNEE POUR "GRAISSER" LES RAINURES



BARRAGE DU CONFLUENT (1983)
VUE AMONT DE LA VANNE DE DOTATION A COMMANDE MANUELLE,
AVEC LA GRILLE DE PROTECTION CONTRE DEBRIS ET SALETE FLOTTANT;
NOTONS LES TRACES D'EAU SUR LES MURS BAJOYERS.



BARRAGE DU CONFLUENT (CONSTRUIT EN 1983) VUE DU PAREMENT AVAL,
AVEC LES MURS BAJOYERS DE L'OUVRAGE DE VIDANGE DE FOND ;
LE RACCORDEMENT TERRASSEMENT ↔ BETON A ETE BIEN FAIT ;



BARRAGE DU CONFLUENT (REALISE EN 1983) ;
VUE VERS L'AVAL A PARTIR DE LA TOUR DE COMMANDE DE L'OUVRAGE DE
VIDANGE DE FOND ; NOTONS LA MAUVAISE HYDRAULICITE DU LIT AVAL.

(COEFFICIENT DE RUGOSITE STRICKLER ≈ 15 à 20 ($m^{1/3}$)/s



CHENAL D'AMENEE ;
VUE VERS L'AMONT OÙ le chenal s'AMORCE AU NIVEAU DU LAC WAIMA ;
LORSQUE LE BARRAGE DU CONFLUENT EST REMPLI, LES TERRAINS
RIVERAINS SONT INONDES.



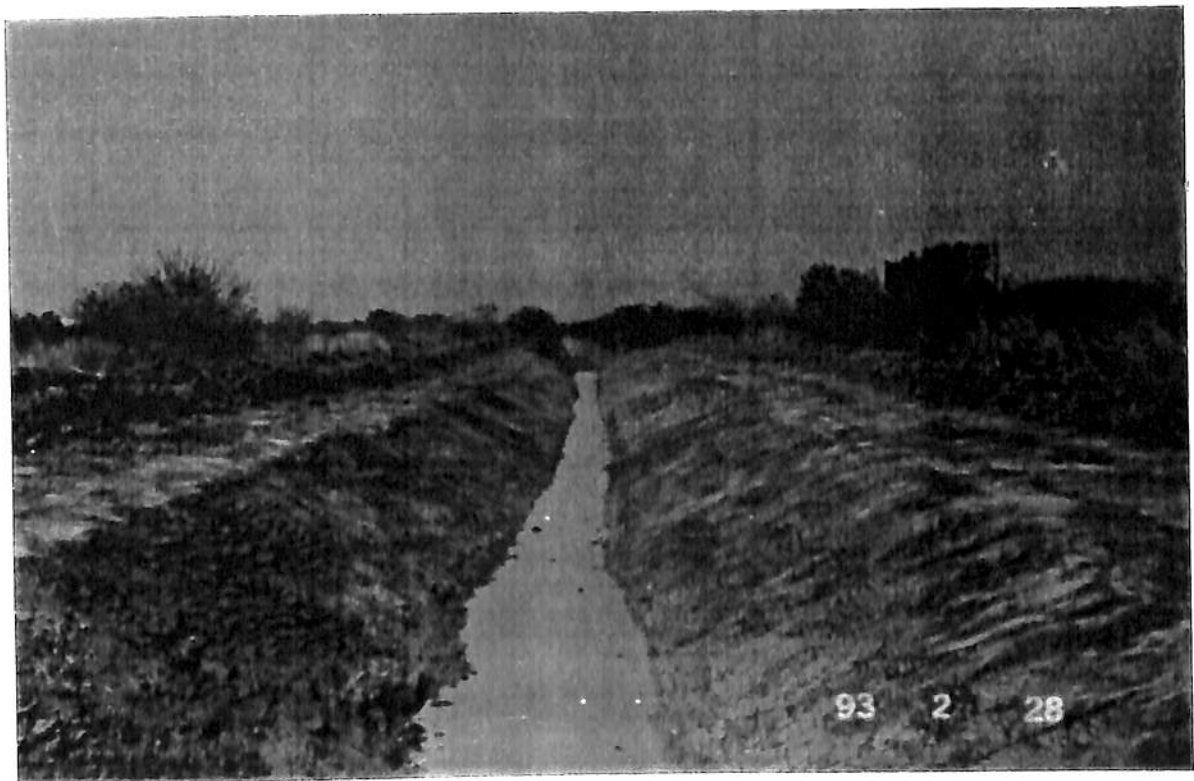
TETE DU CHENAL D'AMENEE;
AMORCE DANS LE LAC WAIMA.



ECHELLE LIMNIMETRIQUE IMPLANTEE EN TETE
DU CHENAL D'AMENEE, MESURANT LE NIVEAU
D'EAU DANS LE LAC WAIMA.



VUE VERS L'AMONT. A L'AMORCE DU CHENAL D'AMENEE ;
PRISE DE VUE DANS L'AXE LONGITUDINAL DU CHENAL ;

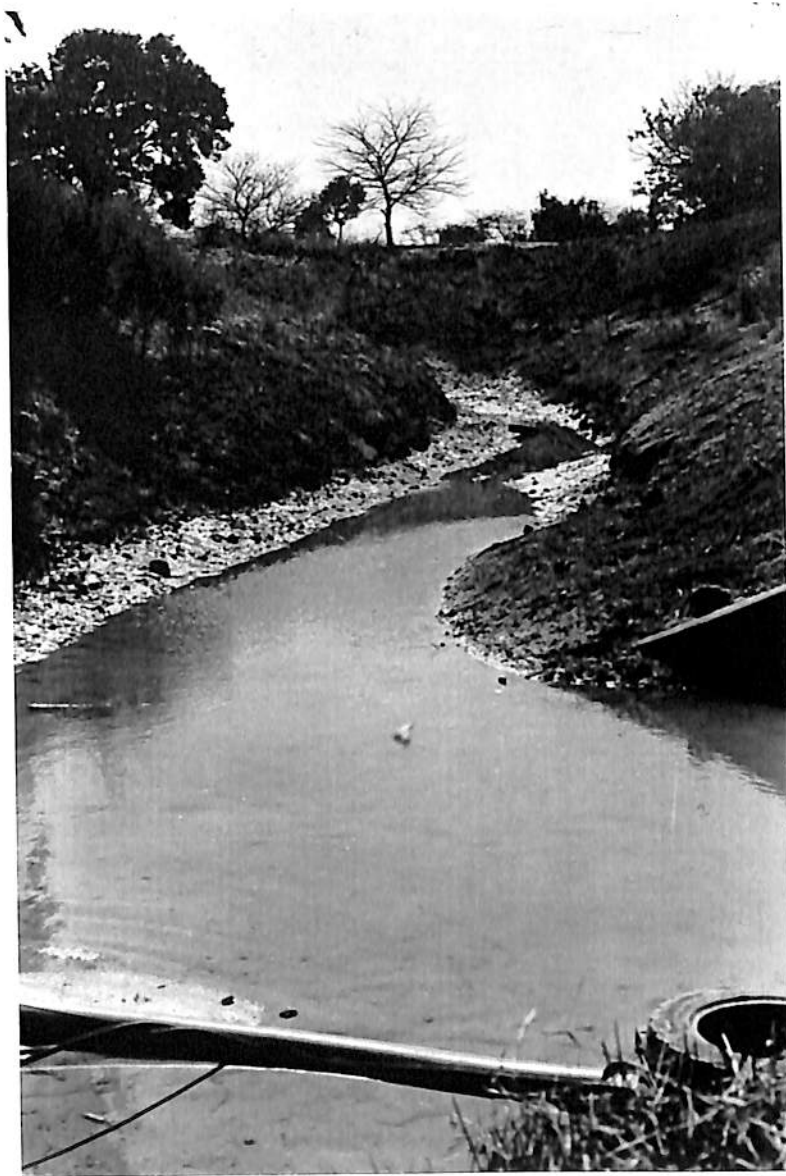


TRONÇON AMONT DU CHENAL D'AMENEE : LA SECTION VIENT D'ETRE CUREE
(ELARGISSEMENT ET APPROFONDISSEMENT DU PROFIL A LA FOIS)



CURAGE DU CHENAL D'AMENEE EN COURS :
APPROFONDISSEMENT ET ELARGISSEMENT A LA FOIS ;





PROFIL IRREGULIER DU CHENAL D'AMENEE EN SA
JONCTION AVEC LA STATION DE POMPAGE PROVISoire.



OUVRAGE DE FRANCHISSEMENT DANS LE CHENAL D'AMENEE RIVE DROITE
VUE DE L'AMONT ; NOTONS LES AFFAISSEMENTS SUR LE PAREMENT
DU TALUS EN PERRE MACONNE



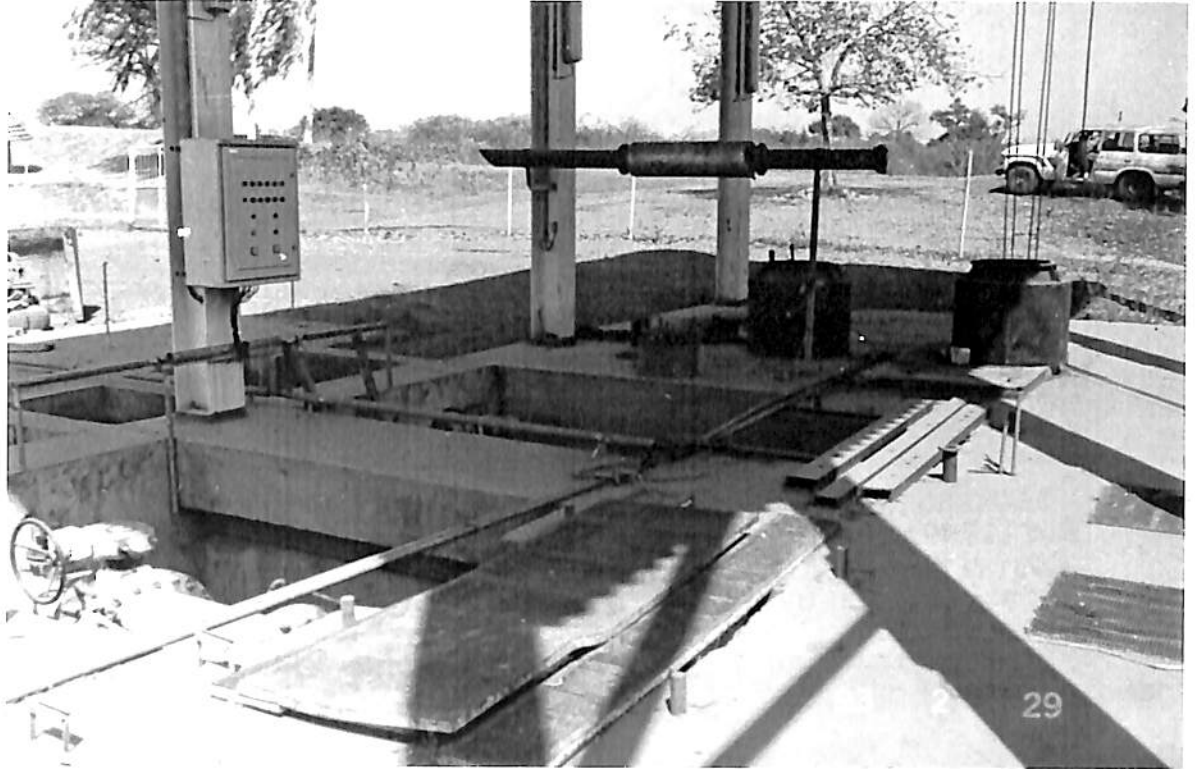
VUE SUR LA BERGE RIVE DROITE DU CHENAL D'AMENEE,
A PROXIMITE DE LA STATION DE POMPAGE PROVISOIRE.
LORSQUE LE CHENAL EST VIDE, LE SUINTEMENT D'EAU
SE PRODUIT, METTANT EN DANGER LA STABILITE DU TALUS.
(RISQUE D'EBOULEMENT LOCALISE)



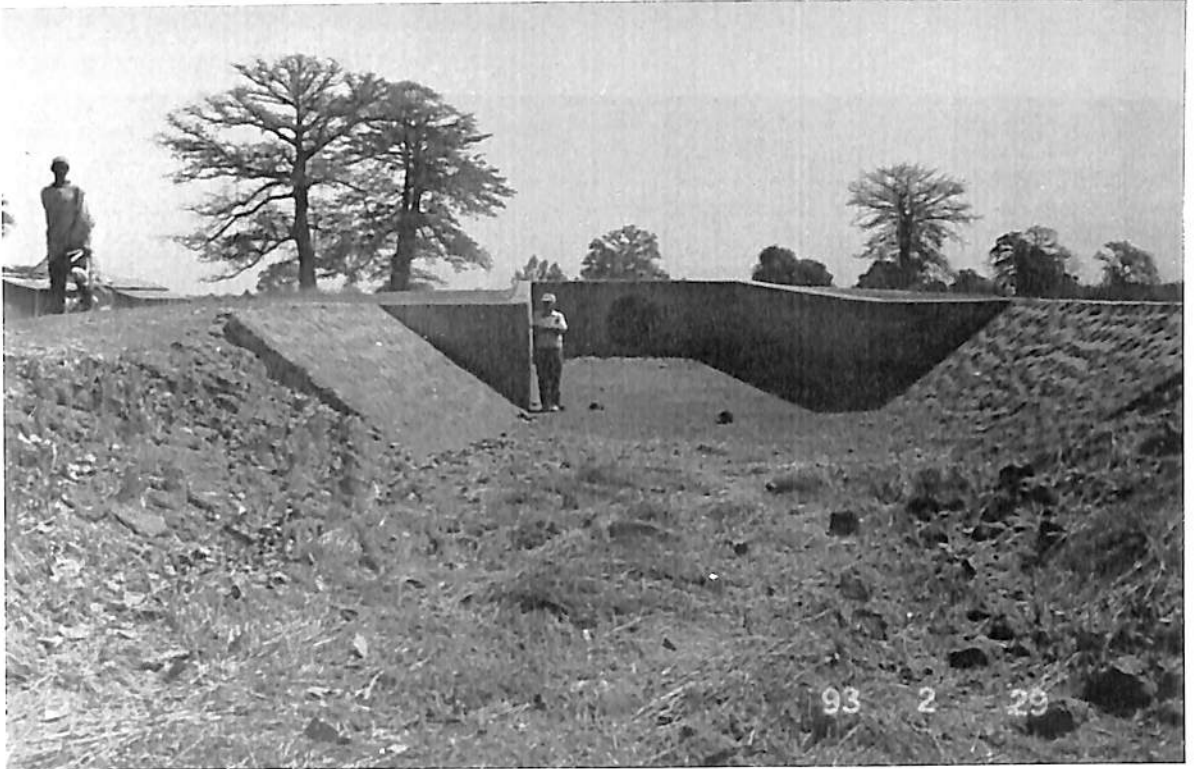
STATION DE POMPAGE PROVISOIRE : VUE DE COTE DU CHANAL D'AMENEE
LES (DEUX) POMPES DIESEL SONT EN REPARATION EN FRANCE ;



MEME COTE DE LA STATION DE POMPAGE, AVEC EGALEMENT UNE VUE
PARTIELLE DU CHENAL D'AMENEE ;



LIEU D'INSTALLATION DE DEUX POMPES (DEMONTEES POUR REPARATION EN FRANCE) DIESEL DE LA STATION DE POMPAGE PROVISoire RIVE DROITE ; DEBIT DE POMPAGE POUR IRRIGATION $\approx 3,75 \text{ m}^3/\text{s}$



LA SORTIE D'EAU PROVENANT DE LA CONDUITE CHARGÉE DE LA STATION DE POMPAGE ; CETTE SECTION CONSTITUE LE DÉBUT DU CANAL PRIMAIRE ; AUCUN DISPOSITIF DE DISSIPATION N'Y EST PRÉVU ;



MÊME SORTIE D'EAU, PRISE DE VUE À PARTIR DE LA CONDUITE CHARGÉE, VERS L'AVANT, DANS LE SENS D'ÉCOULEMENT ; NOTONS LA COURBURE ABRUPTÉ AU NIVEAU DU RACCORDEMENT ENTRE PARTIE EN BÉTON ET CANAL EN TERRE (ÉROSION ET ÉBOULEMENTS)



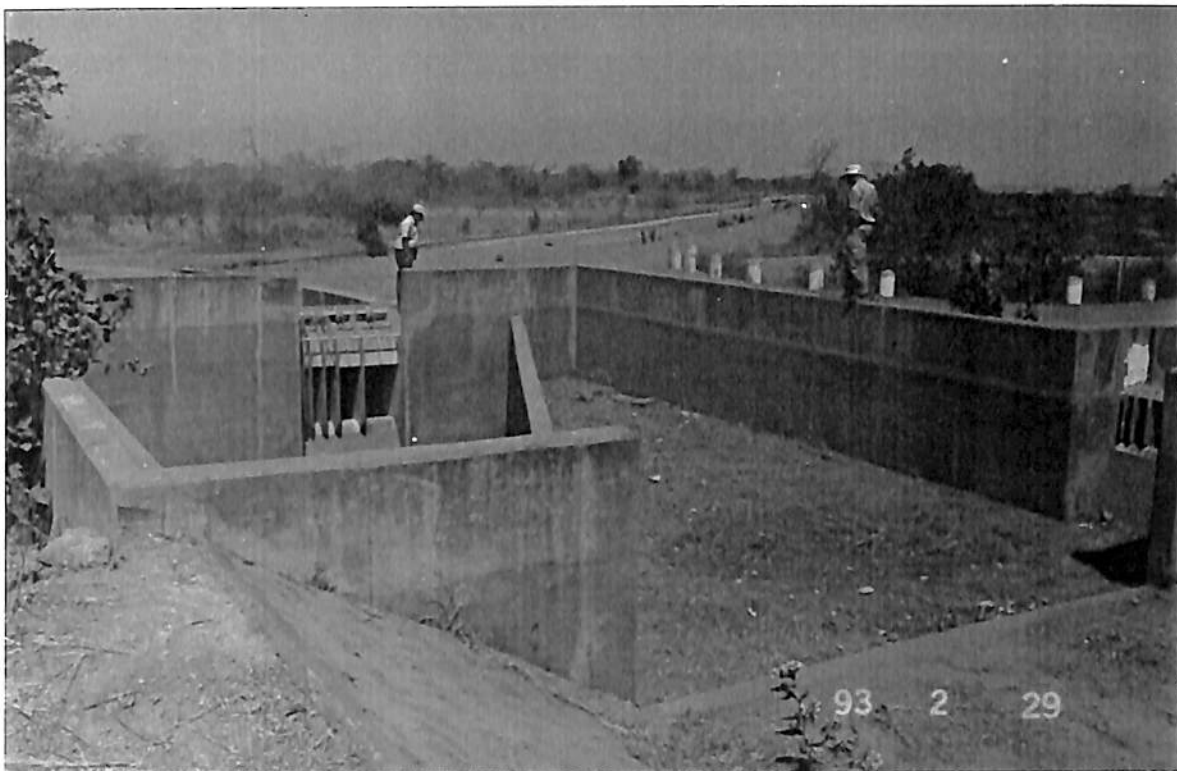
PREMIERE PRISE D'EAU
(SITUEE SUR LA BERGE RIVE DROITE)



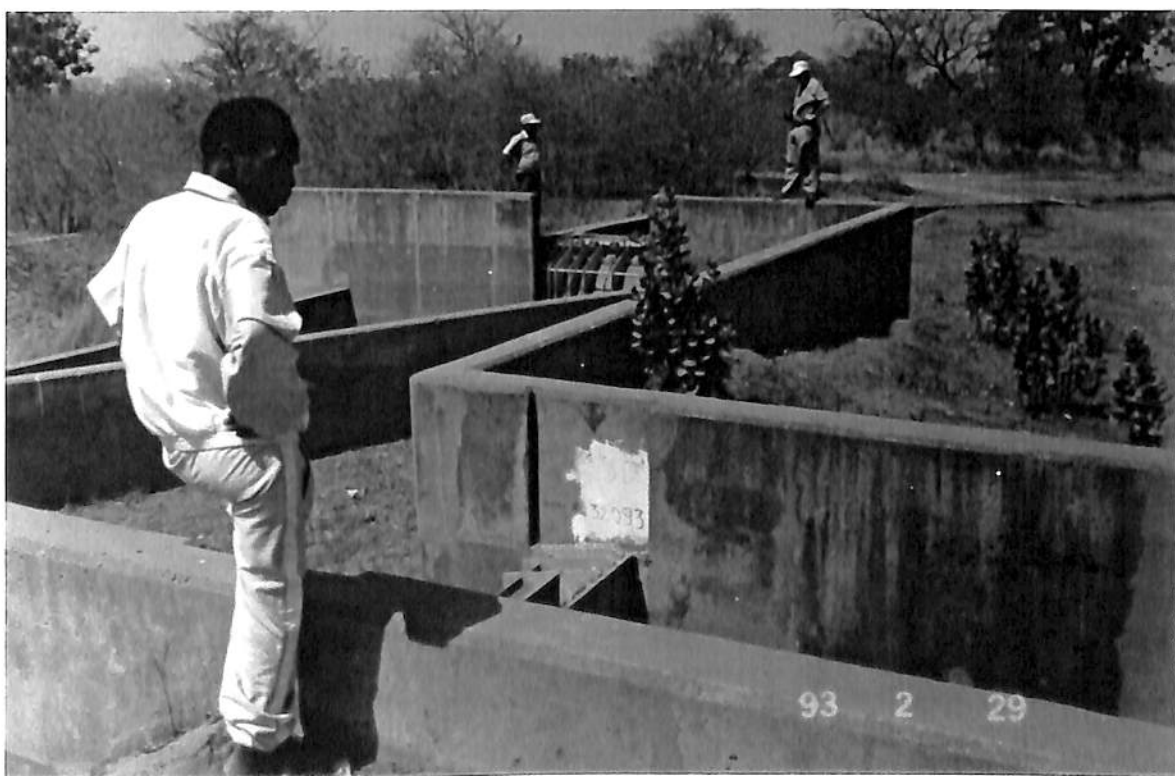
SECONDAIRE A PARTIR DU CANAL PRIMAIRE ; L'ABSENCE D'UN OUVRAGE
DE CONTROLE (UN SEUIL) N'EST PAS POUR AMELIORER
LE FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU MODULE A MASQUE



UNE PASSERELLE METALLIQUE DES PIETONS
SUR LE CANAL PRIMAIRE (PRES DE LA STATION DE POMPAGE),
LE PROFIL EN TRAVERS A ETE SENSIBLEMENT RETRECI
A CE NIVEAU, CONDUISANT A LA MISE EN VITESSE DE
L'EAU EN DESSOUS DU PONT ; VAUDRAIT MIEUX
ELARGIR AU LIEU DE RETRECIR LE PROFIL ;



FIN DU PREMIER TRONCON DU CANAL PRIMAIRE ;
MODULES A MASQUES, DEVERSOIR DE REGLAGE DE
NIVEAU D'EAU, DEVERSOIR LATERAL DE SECURITE
(EAUX DEVERSANT VERS LE DRAIN)





VUE VERS L'AMONT DANS L'AXE DU PREMIER TRONÇON DU CANAL PRIMAIRE ;
OUVRAGES EN BETON DE REGLAGE DU NIVEAU D'EAU ; DEVERSOIR LATERAL ;
PRISE MODULEE ; LA DISTRIBUTION DE CES OUVRAGES CONDUIT
CERTAINEMENT AUX TURBULENCES D'EAU IMPREVUES ET INCONTROLABLES



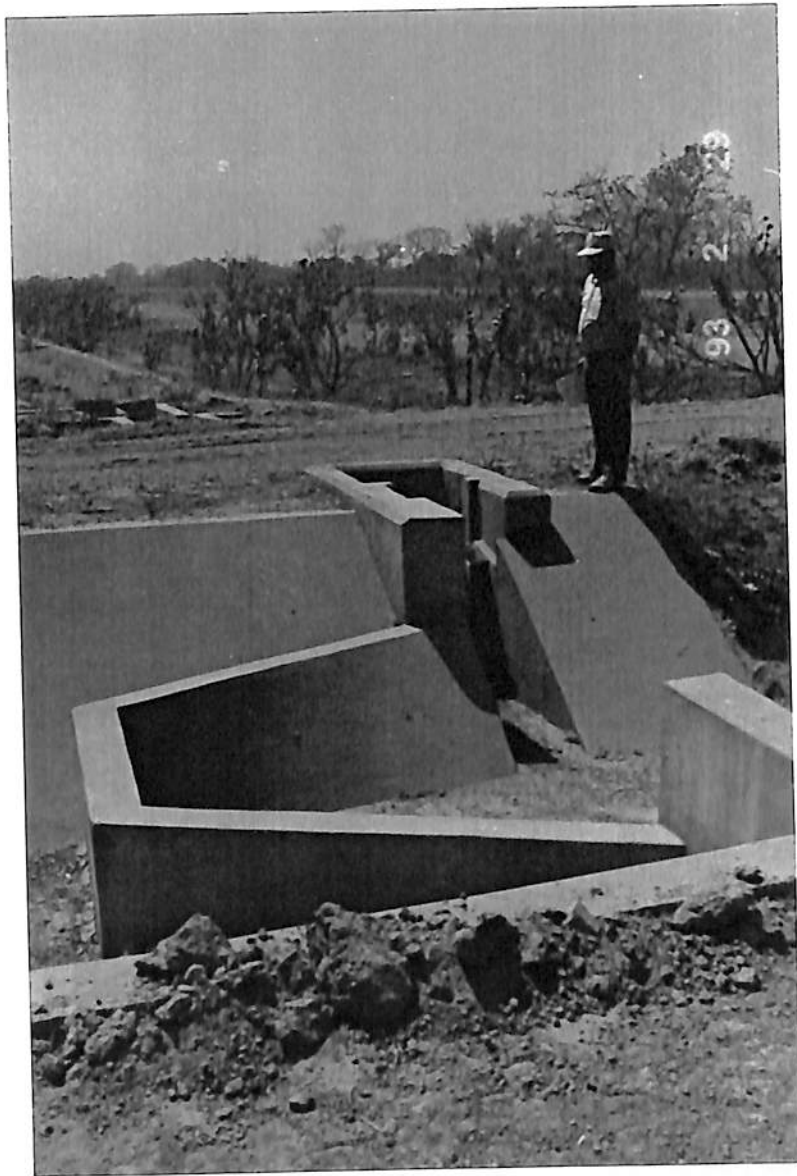
LA DISPOSITION DES OUVRAGES N'EST PAS OPTIMALE DU POINT
DE VUE HYDRAULIQUE, CONDUISANT AUX TURBULENCES ;



TRAVAUX EN COURS D'EXECUTION (ENTREPRENEUR RAZEL)
 PRISE SECONDAIRE ; REGLAGE DE DEBIT A L'AIDE
 D'UN MODULE A MASQUES (PRISE MODULEE)



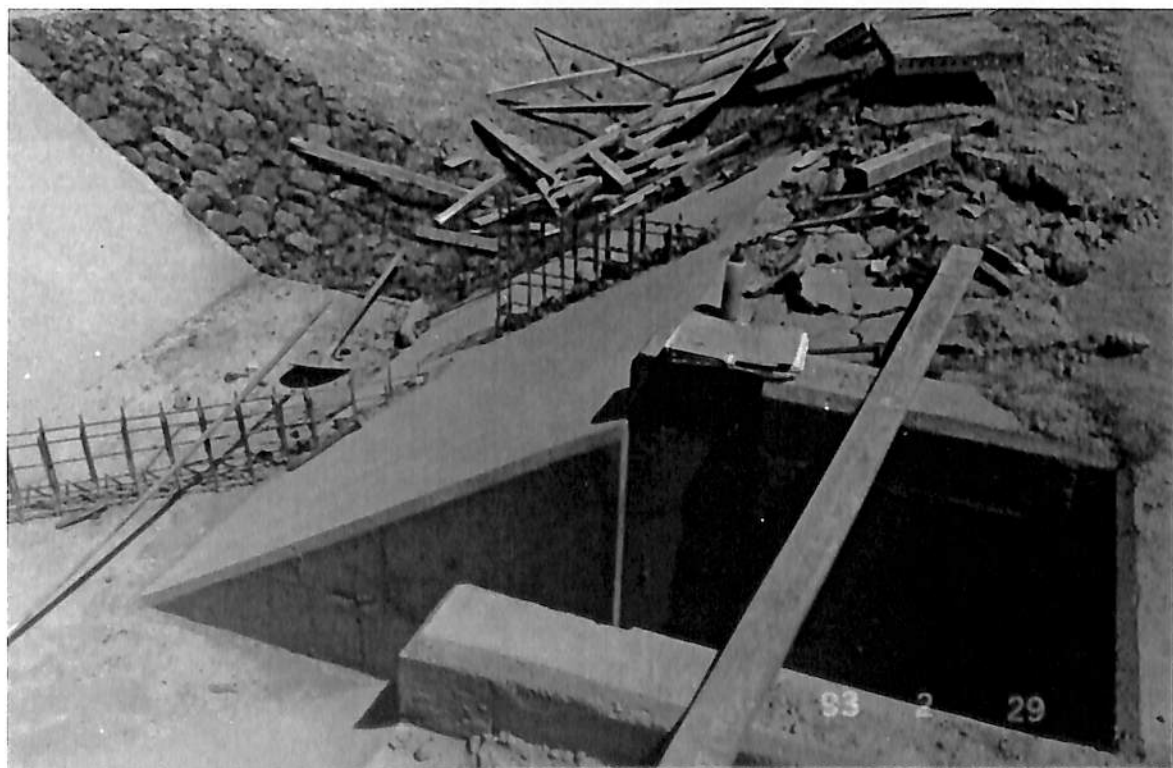
LE DEBIT PRELEVE SUR LE CANAL PRIMAIRE EST ENSUITE ENVOYE SOUS
 LA PISTE ET REPARTI SUR TROIS CANAUX SECONDAIRES ; LE DESERVOIR
 "GIRAUDET" FAIT LE REGLAGE DU NIVEAU DU PLAN D'EAU DANS
 L'OUVRAGE REPARTITEUR ;



LE DEVERSOIR "GIRAUDET" DANS UN TRONÇON DU CANAL PRIMAIRE
AFIN DE REGLER LE NIVEAU D'EAU, PERMETTANT UNE BONNE REPARTITION
PROPORTIONNELLE DES DEBITS VERS LES CANAUX SECONDAIRES.



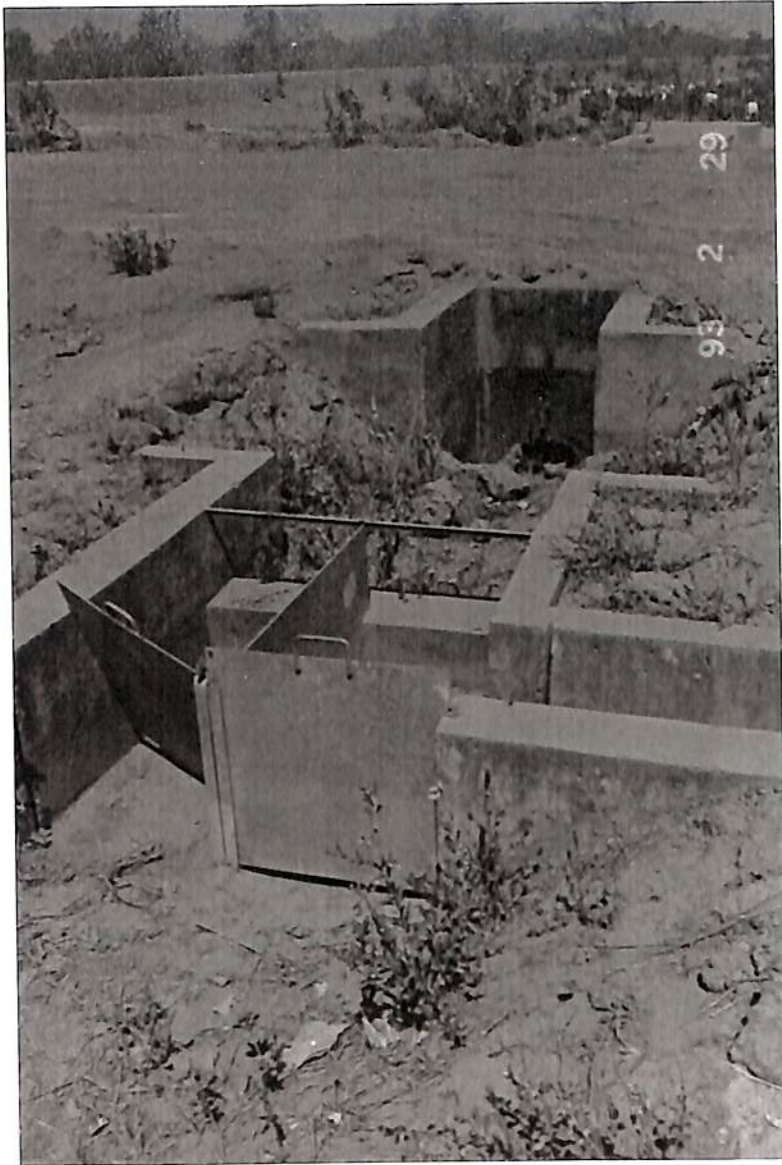
"DEVERSOIR OBLIQUE" POUR REGLER LA REPARTITION
DES DEBITS DU CANAL PRIMAIRE AU CANAL SECONDAIRE ;
LA DISPOSITION DU DEVERSOIR SOUS UN ANGLE OBLIQUE
AU SENS D'ECOULEMENT RISQUERA DE PERTURBER
LA STABILITE DU PLAN D'EAU SUR LE SEUIL ;



"DEVERSOIR OBLIQUE" EN COURS D'EXECUTION

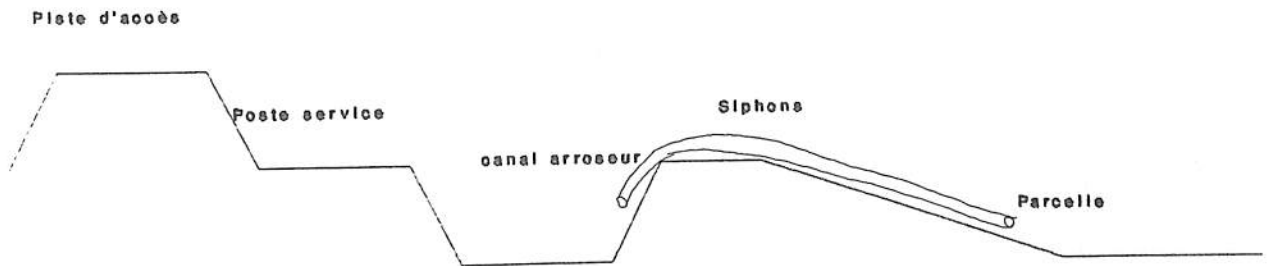


- SOLUTION TYPE DE REPARTITION DE DEBITS ;
- DEVERSOIR "GIRAUDET" (REGLAGE NIVEAU)
 - MODULES A MASQUES (REGLAGE DEBITS)

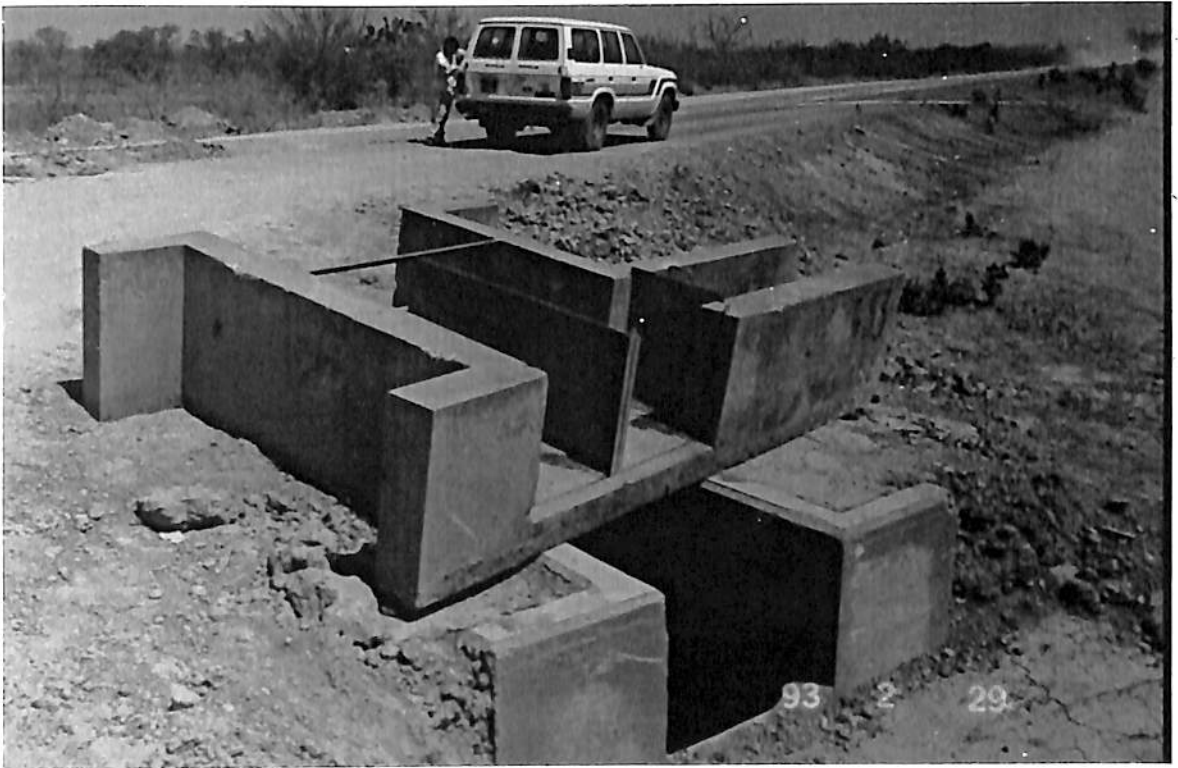


PRISES METALLIQUES "TOUT OU RIEN"
ALIMENTANT LES CANAUX ARROSEURS

x



**VUE SUR LE CANAL ARROSEUR, LONGEANT LES PARCELLES RIZICOLES;
LA MISE EN EAU DES PARCELLES SE FAIT A L'AIDE DES SIPHONS
EN TUYAUX FLEXIBLE ;**



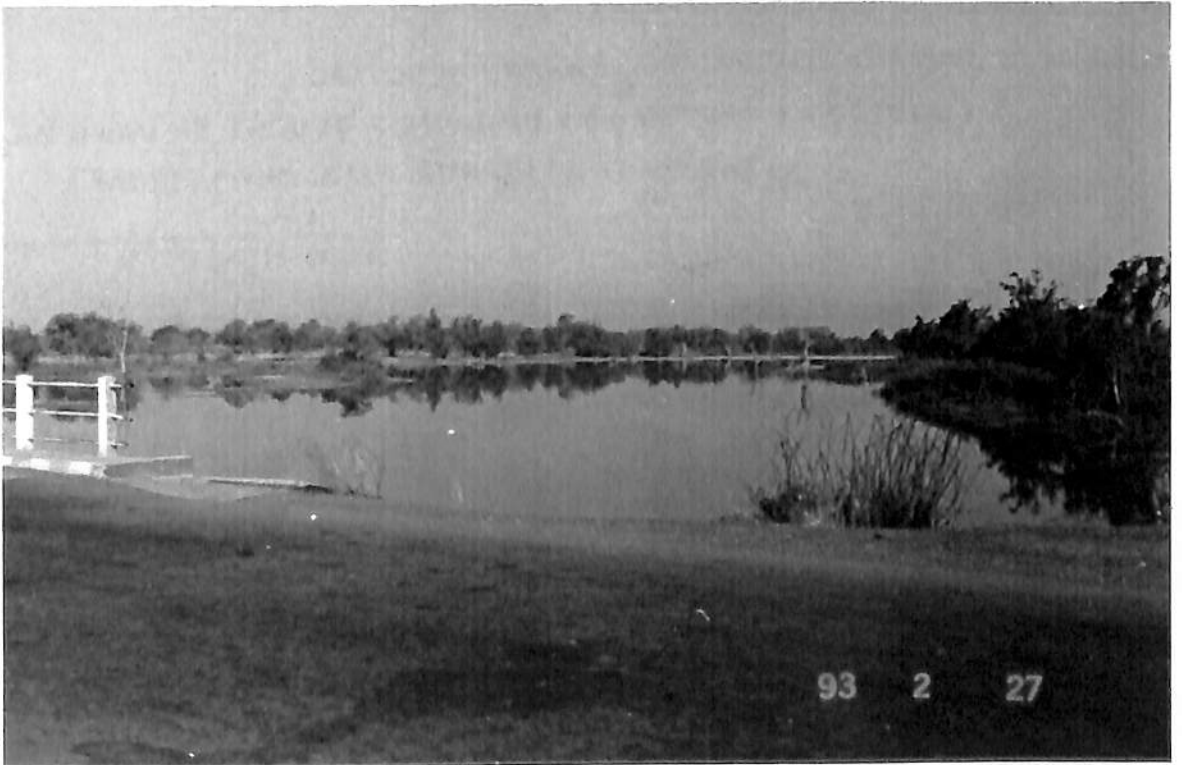
LA REPARTITION DES DEBITS AU NIVEAU DES CANAUX ARROSEURS
SE FAIT A L'AIDE DES VANNETTES METALLIQUES "TOUT OU RIEN"
UNE SOLUTION TOUT A FAIT ADAPTEE, RUSTIQUE, SIMPLE ET ROBUSTE :



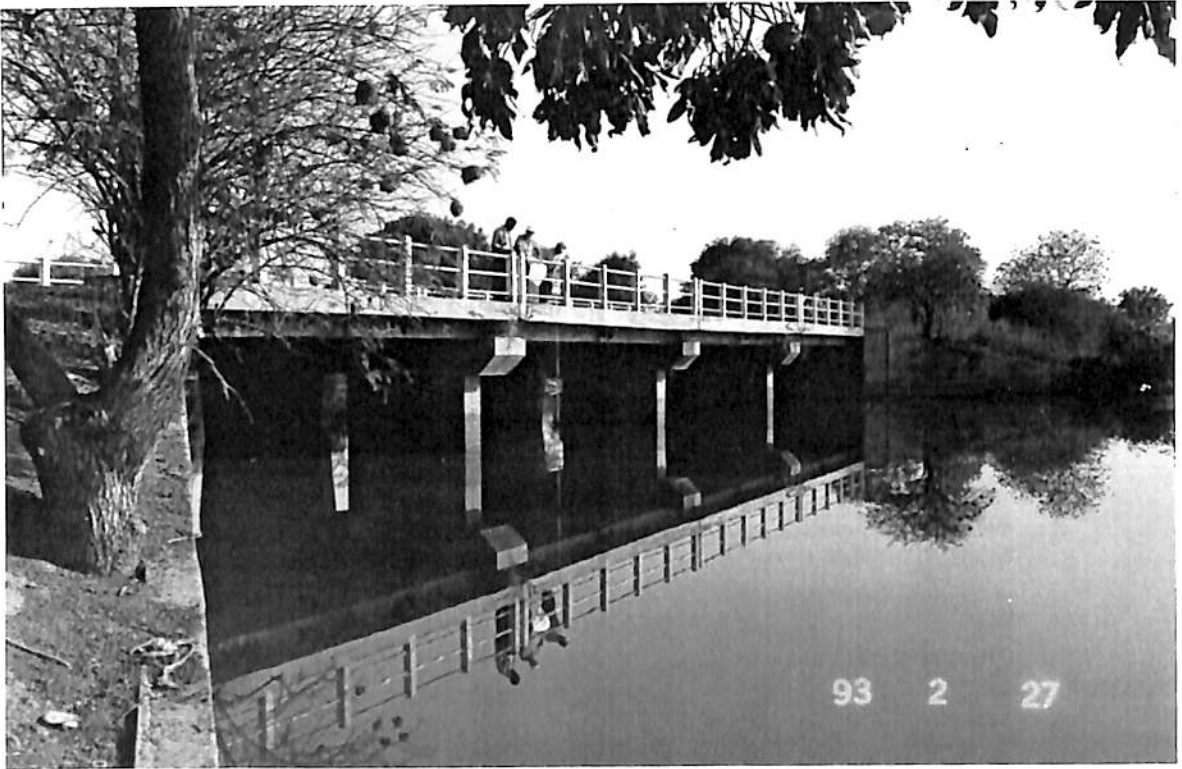
LES PISTES DE BETAIL SERONT PREVUES DANS LE PROJET



PONT DE KOUNKANE

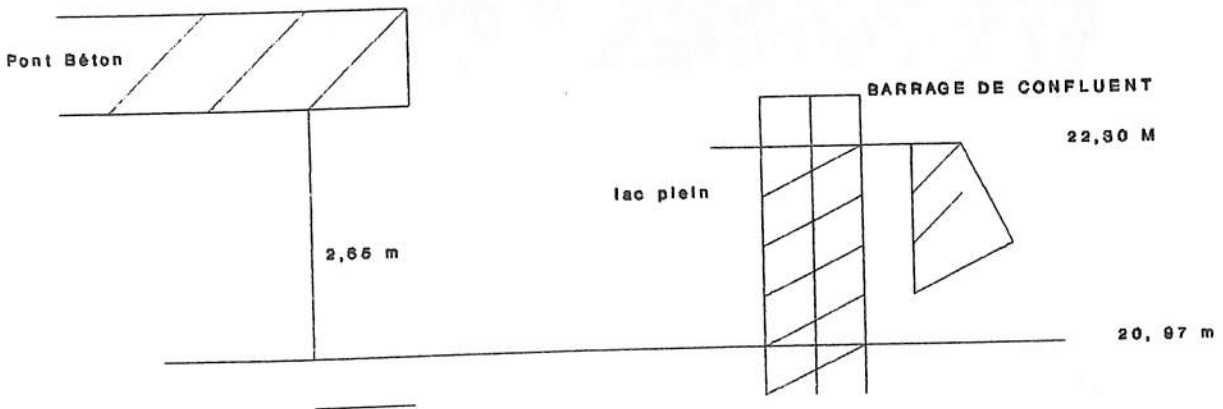


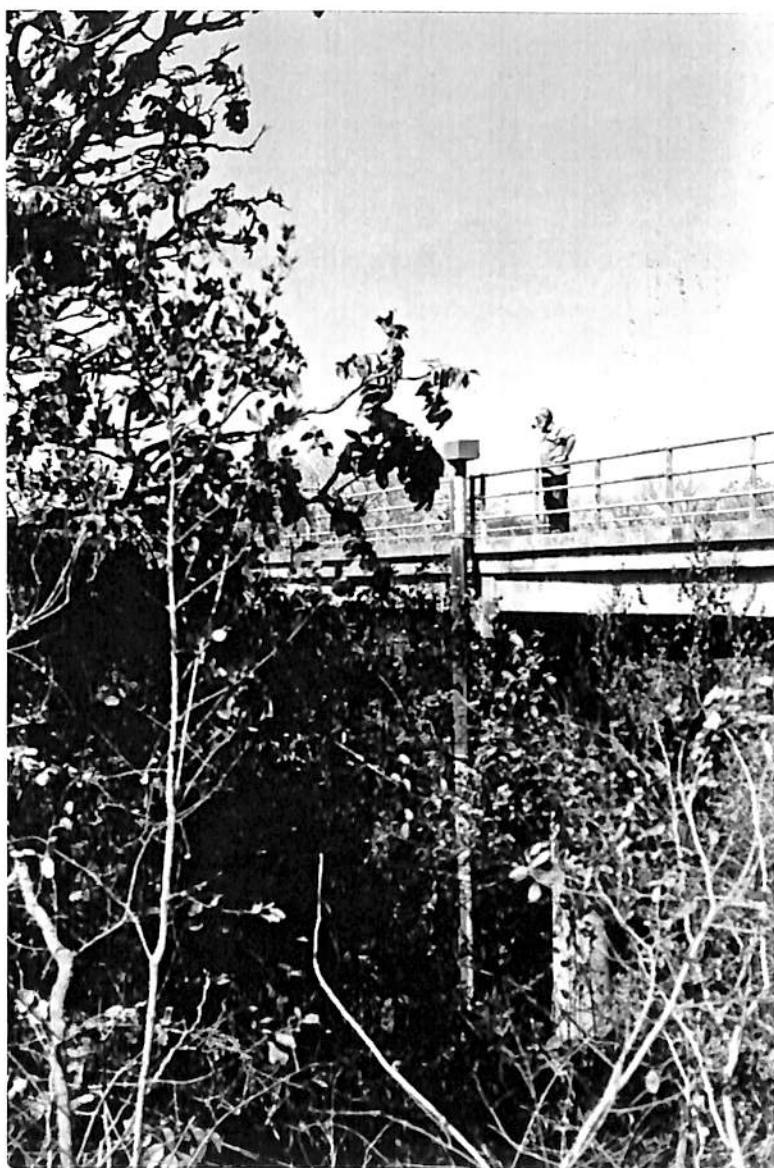
VUE VERS LE LAC WAIMA



PONT DE KOUNKANE

**LE PLAN D'EAU SE TROUVE A ENVIRON 2,65 METRES EN DESSOUS
DU PLAFOND INFERIEUR DU PONT EN BETON**





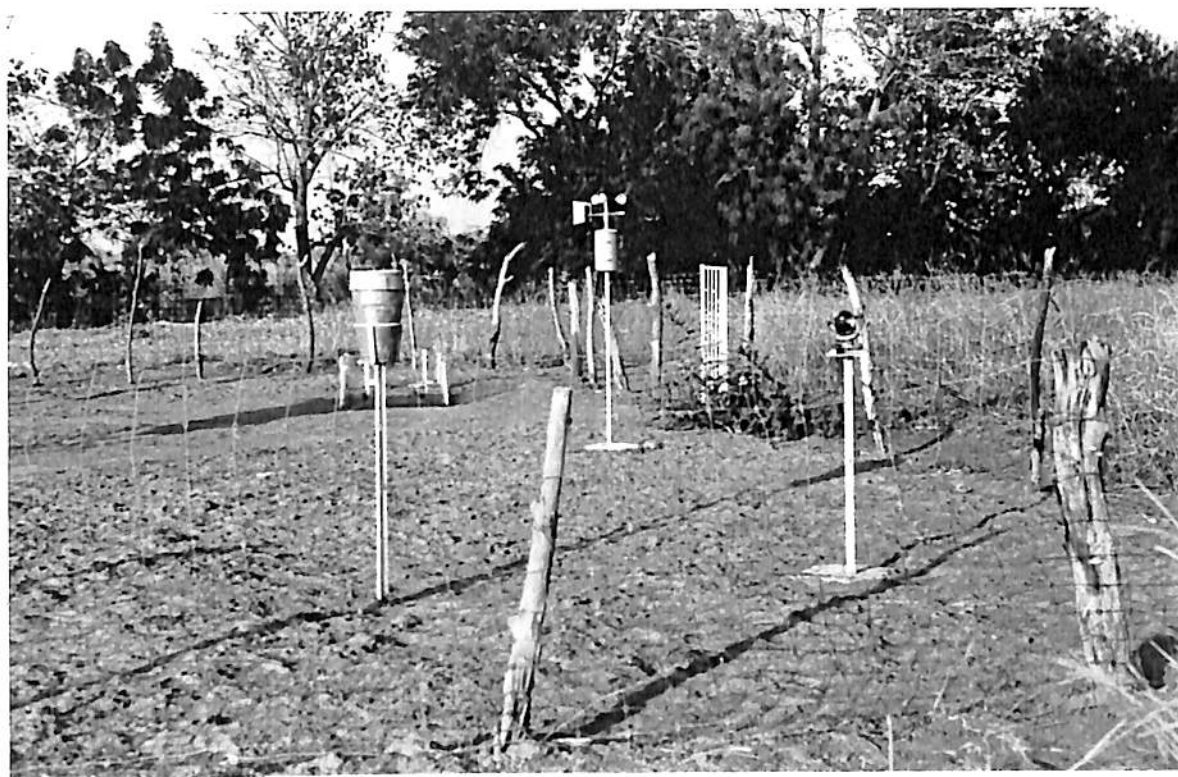
PONT DE WASSADOU ; VUE DE L'AVAL.



VUE VERS L'AVAL DU PONT ROUTIER DE WASSADOU ;
LE LIMNIGRAPHE EST RATTACHE AU PONT ;
L'APPAREIL EST HORS SERVICE DEPUIS 1992.



PRISE DE VUE AU 26 FEVRIER 1993 AU PONT DE WASSADOU ;
DEBIT OBSERVE CE JOUR-LA : ENVIRON 100 LITRES/SECONDE.



STATION METEO NATIONALE A VELINGARA, À PROXIMITÉ DE LA ROUTE
GOUDRONNÉE VELINGARA-ANAMBE ; STATION DE REFERENCE POUR
L'ÉTUDE HYDROLOGIQUE ; ANNÉE DE CRÉATION 1932 ;
LA STATION EST SITUÉE DANS LE BASSIN VERSANT DE L'ANAMBE.

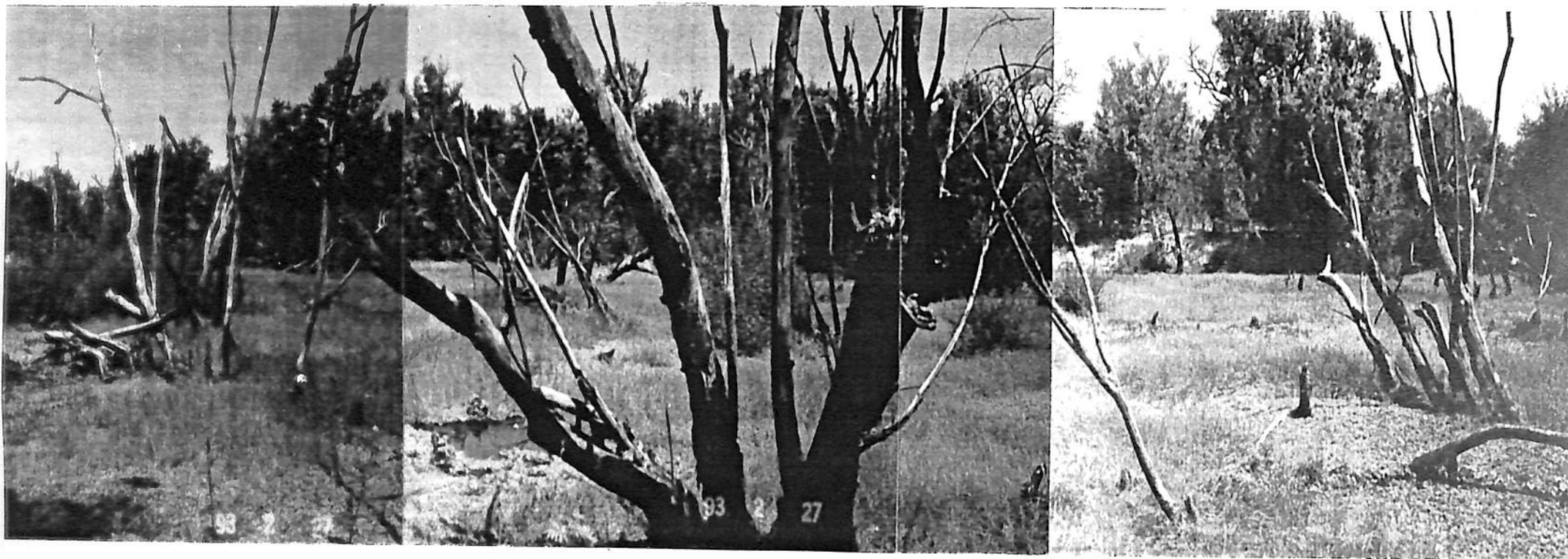




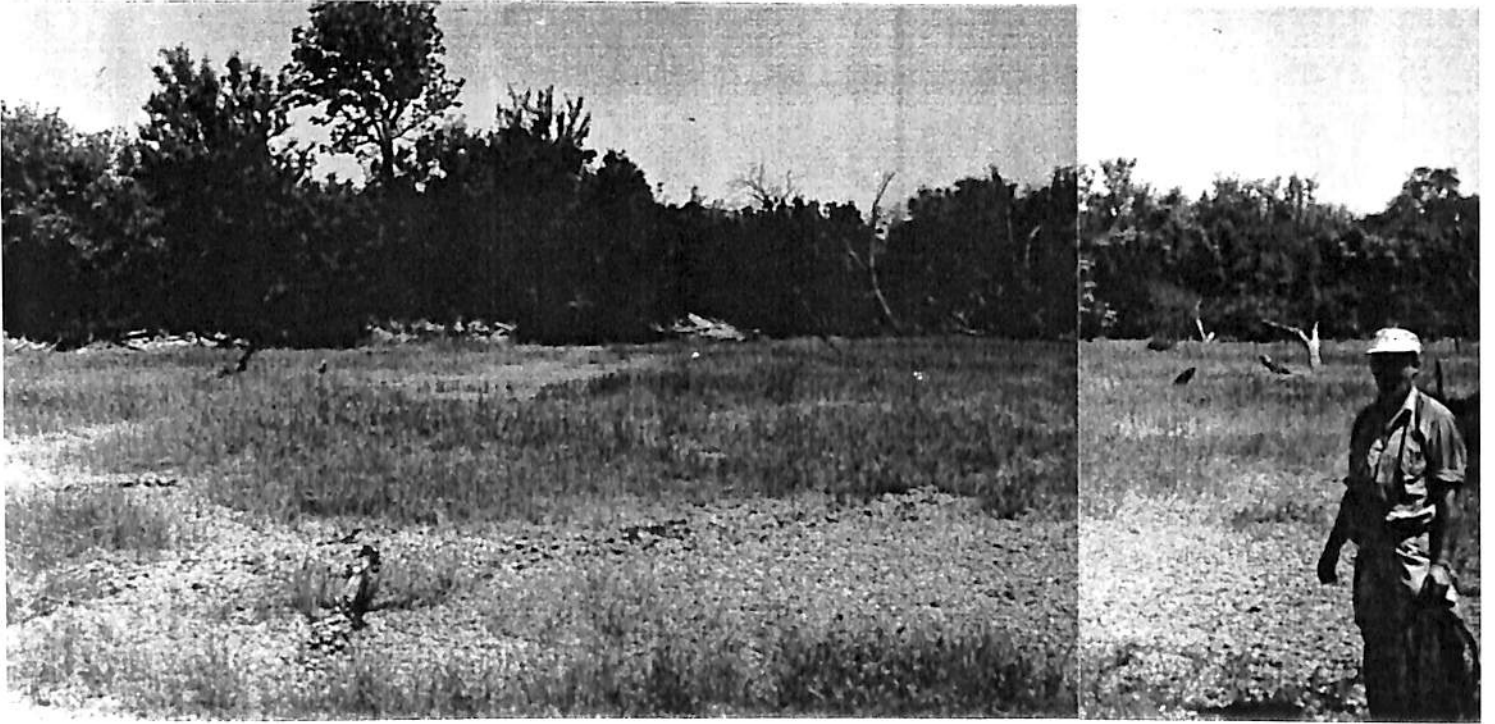
PLUVIOMETRE INSTALLE A SARE DIAYE
PRES DU VILLAGE DE NIANDOUBA
DATE DE CREATION : JUIN 1992



PUITS VILLAGEOIS A COTE DE SARE DIAYE
NIVEAU D'EAU AU PUIS : 14 METRES EN DESSOUS
DU TERRAIN NATUREL



SITE DU BARRAGE NIANDOUBA
PRISE DE VUE A PARTIR DE LA RIVE DROITE.
NOTONS LA LARGEUR DU FLEUVE (\approx 150 METRES), LA PRESENCE DES
ARBRES ET ARBUSTES MORTS, D'UN STRATUM HERBACE CONTINU ET
D'AUTRES VEGETATIONS MARECAGEUSES, CONDUISANT A UN
RALENTISSEMENT NET DES ECOULEMENTS (VITESSE MOYENNE EN CRUE \approx 0,5M/S)



SITE DU BARRAGE NIANDOUBA
RIVE DROITE
VUE AVAL



VUE VERS L'AMONT DE LA KAYANGA, A UN ENDROIT
ACCESSIBLE PAR ROUTE. SITUE EN AMONT DU SITE
PREVU POUR LE BARRAGE DE NIANDOUBA ;
CETTE SECTION PEUT SERVIR DE SECTION DE
JAUGEAGE HYDROMETRIQUE ;
NOTONS QUE L'EAU STAGNANTE EST OCCASIONNEE PAR
LA PRESENCE DES VEGETATIONS DE MAREGAGES SITUEES
PLUS EN AVAL ;
SIGNALONS AUSSI LES ARBRES ET ARBUSTES MORTS DANS
LE LIT DU FLEUVE KAYANGA ;
LE RIGIME HYDRIQUE A ETE CERTAINEMENT BOULEVERSE,
CAUSANT LA MORT DE CES ARBRES.