

04214

3

MISSION D'AMENAGEMENT DU FLEUVE-SENEGAL

AMENAGEMENTS HYDRO-AGRICOLE

—
RIZICULTURE
—

Unité de KHOR

—
TEXTE

PROJET N°1

04214

MISSION D'AMENAGEMENT
DU FLEUVE SENEGAL

SUBDIVISION HYDRAULIQUE

AMENAGEMENT HYDROAGRICOLE

RIZICULTURE

UNITE DE KHOR

S O M M A I R E

- 1°/ - Description du milieu naturel
- 2°/ - Esquisse topographique
- 3°/ - Rizicultures existantes
- 4°/ - Aménagements étape A
- description
 - fonctionnement
 - exploitation
 - infrastructure
 - planning des travaux 1961
 - devis estimatif
- 5°/ - Aménagements étape B
- description
 - parcelllement des zones
 - devis estimatif
- 6°/ - Devis récapitulatif de l'opération.

I°/ - Description du milieu naturel

Planche n° I

Cette région dans l'ensemble très basse fait partie du domaine semi-estuarien de la région de Saint-Louis. Elle est découpée par deux importants marigots, le Marméal et le Khor, dont les ramifications nombreuses pénètrent profondément dans les terres formant un réseau artériel très vivant.

Du point de vue morphologique et sédimentologique on peut distinguer :

- des slikhes actuelles, ou vasières molles, s'étendant depuis le niveau des basses mers jusqu'au niveau moyen des hautes mers en étiage
- des slikhes anciennes, de cote plus élevée, se couvrant d'efflorescences salines en période d'assèchement, submergées qu'en temps de crue.
- des esquisses de ~~beurre~~ rejets alluviaux formés par débordement fluviatile (secteur N.W. de l'île de Rénq)
- des accumulations sableuses non actuelles d'origine probablement éolienne.

2°/ - Esquisse hydrographique et topographique

Etudes faites d'après des photos aériennes (couverture IGN 1/15.000) une prospection sur le terrain et l'observation du remplissage et de la vidange naturelle en fonction des marées (photos aériennes de la submersion et marégramme de la semaine du 1° au 7 Août 1960 (planche n°2)

L'Unité de Khor est limitée par le Fleuve Sénégal au Nord et à l'Ouest, la ville de Sor et la Route de Rosso au Sud, et la dune de Dakar-Bango à l'Est.

Elle est arrosée par deux importants marigots : le Marméal et le Khor, dont les ramifications pénètrent profondément dans les terres.

Elle se prolonge, au Sud, par la cuvette de Leybar, arrosée par le marigot de Khor, qui est formé à ses deux extrémités par les portes-vannes de Khor et de Leybar.

Ses deux marigots la divisent en trois parties :

- LA ZONE DE SOR, unité homogène, d'accès facile, dépourvue d'arbres ou d'arbustes, forme une plaine sensiblement horizontale dont la cote moyenne est de 0,30 IGN.

- L'ILE DE RUPP, se décompose elle même en deux parties :

La zone Sud avec une végétation arbustive, un peu plus accidentée que Sor, et un peu plus haute (0,40 IGN en moyenne)

La végétation naturelle est essentiellement composée d'halophytes obligatoires ; la zonation des groupements végétaux rappelle la séquence morphotopographique précédemment décrite. Du moins exondé au plus exondé, on trouve :

- la mangrove, forêt aquatique à *Rhizophora* (arbre à échasse) et à *Avicennia* (arbre à pneumatophore)
- la prairie à *Paspalum vaginatum*, graminée vivace extrêmement résistante au **sel** et à la submersion.
- la pseudosteppe à *Sporobolus robustus*, graminée fourragère croissant en touffes surélevées, ou à *Arthrocnemum* sous-arbrisseau à rameaux articulés, colonisant plus spécialement les levées de berge.

3°/ - Cultures existantesRizicultures

Un aménagement endiguant une vingtaine d'hectares est installé au Nord-Est de l'Unité de Khor, sur une ébauche de levée. Un aménagement d'une quinzaine d'hectare s'installe actuellement (Août 1960) au Sud-Est de l'Unité de Khor au pied de la levée du terrain d'aviation, contre la route de Rosso. Ces rizières sont actuellement cultivées en levée sous pluies par l'Association de l'Entente Cordiale.

Cultures maraîchères

Quelques cultures maraîchères sont pratiquées dans SOR, en bordure de la route de Rosso et à la limite des lotissements de SOR.

La Zône Nord qui se compose, d'Ouest en Est,
= d'une partie haute de cote moyenne 0,70 IGN,
dépourvue de végétation
= d'une terrasse inondable, de cote moyenne 0,40
IGN, garnie d'une végétation arbustive assez
rare
= d'une zone basse (0,20 IGN) couverte d'une mangrove épaisse.
= Cette Zône Nord est bordée, au Sud, d'une autre levée, analogue à la première, et qui lui est sensiblement perpendiculaire.

- LA ZONE EST, adossée à la dune de Dakar-Bango, comprend :

Une région relativement basse (0,30 IGN environ), au pied de la dune, dépourvue de végétation arbustive, mal drainée par de longs marigots encombrés de mangrove dans leur cours inférieur.

Une région un peu plus élevée - (0,40 IGN) en bordure du marigot, garnie d'une végétation arbustive peu dense.

Elle est interrompue par une levée analogue à celle de l'île de Roup, et parallèle à celle-ci, zone haute (0,70 IGN) dont le terrain est salé.

Au Nord de cette levée, le débouché d'un important marigot est une région basse (0,20 IGN), encombrée de mangrove.

Dans le prolongement de cette levée, au Nord Est de l'Unité, on retrouve une nouvelle région haute et salée adossée à la dune.

4°/ - Aménagement Etape A

7.

Planche n° 3

I/ - Description

L'aménagement étape A a pour but :

- I - de mettre en culture la zone de SOR et la zone de Khor Est représentant une surface brute de 230 ha environ. Ces zones sont pratiquement défrichées, et d'un accès facile.
- 2 - de mettre en place l'infrastructure nécessaire au lessivage des terrains salés, non cultivés en première étape. Cette infrastructure s'intègre dans l'équipement prévu dans l'étape B. La totalité des terres représente une surface brute cultivable de 700 ha environ, suivant tableau ci-après :

U N I T E D E K H O R

SURFACES BRUTES AMENAGEABLES EN HA.

(voir page 8)

- Etape A : $230 - 50 = \boxed{180}$ Surfaces

- Etape finale : $696 - 146 = \boxed{550}$ nettes

II - Fonctionnement du système

Le système comprend un réseau de canaux en charge et un réseau de drains. Les zones morphologiques sont endiguées et ont des alimentations autonomes.

Le système hydraulique est calculé pour permettre la pratique de levées par à sec, avec semis en terrés quand les zones seront morcellées en parcelles de quelques hectares.
La rotation dès à sec se fera sur 20 jours environ.

a) - Zone morcellée - L'aménagement de la zone de SOR est prévu pour la mise en culture dès la première année d'une vingtaine de parcelles de quelques hectares.

L'avantage du morcellement est
1/ - choix d'un découpage permettant d'obtenir des parcelles topographiquement plus homogènes.

2/ - contrôle plus aisément du plan d'eau d'alimentation et de vidange.

3/ - hauteur optimum du plan d'eau dans chaque parcelle correspondant à la hauteur du riz de la parcelle.

Les diguettes des parcelles seront faites à la diligence des cultivateurs ; les diguettes de hauteur faible (0,40 m environ) peuvent être faites à l'aide des tracteurs, au moment des labours.

L'opération dès à sec se fera en commençant par les parcelles les plus basses.

b) - Zones non morcellées

I/ - Ces zones seront préalablement lessivées au maximum compte tenu des possibilités du réseau hydraulique; la fermeture des chénaux de marée ne met pas en effet les terres à l'abri des remontées capillaires du sel.

Les eaux de drainage sont évacuées par le marigot de Khor Sud, et l'ouvrage routier existant à Khor, vers la dépression située entre les Routes de Rosso et de Dakar. Cette dépression sera isolée du fleuve pendant l'étiage par la fermeture des ouvrages de Khor et Leybar.

L'ouvrage de Khor sera doublé d'un ouvrage annexe capable d'un débit de ~~400 L/par seconde calé~~ plus bas que le radier de l'ouvrage routier, pour la vidange des parties les plus basses.

2/ - à défaut de levées sous-pluie

Il sera possible de faire sur ces zones un à sec tardif (fin Août), pour des semis en riz prégermé, en commençant les semis dans les parties ressuyées les premières ; la 2ème mise en eau devra être retardée jusqu'à ce que la germination dans les parties ressuyées les dernières soit faite.

3/ - Processus de l'opération

1°/ - à partir du 20 Août mise en eau pendant une dizaine de jours

2°/ - vidange et semis en riz prégermé au fur et à mesure de l'exondation des terres, jusqu'à la date limite possible des semis.

Les terres qui ne seront pas découvertes à cette date ne seront pas semées.

c) - Circulation générale

L'ouverture des vannes à Leybar sera réglée pour mettre le plan d'eau à l'amont immédiat de l'ouvrage de Leybar en charge par rapport au plan d'eau du fleuve à l'aval de Leybar, afin d'assurer une circulation d'eau générale dans les rizières pendant toute la durée du cycle végétatif. Pour ce faire, les ouvrages amont ont été dimensionnés pour réduire au minimum les pertes de charge.

III - Exploitation

Les prévisions pour la mise en eau seront faites compte tenu de l'annonce de la crue et du calendrier des marées.

L'exploitation du réseau se fera sous contrôle technique.

IV - InfrastructureI/ - Endiguement périphérique

L'endiguement a pour but :

1°/ de prévenir la submersion du riz des parties basses, qui risque de se produire 3 années sur 10. La planche n° 12 met ce risque en évidence pour l'année 1956 :

Cote dans le fleuve à l'épiaison	I,30 IGN
Cote du riz semi à 0,35 IGN	I,15 IGN

2°/ de retenir éventuellement l'eau dans les rizières en cas de décrue précoce se produisant avant l'époque de l'épiaison.

La ligne d'eau maximum a été déterminée sur la planche n° 18 des études générales.

Arasement I,40 IGN : SOR

" I,45 IGN : la confluence du Djouss
planches n° 4 et n° 5 (cubatures)

2/ - Ouvrages principaux de prise d'eau et de vidangea) - ouvrage principal Nord sur le marigot de Khor

Cet ouvrage est capable d'un débit de 2m³/s. sous 5 cm. il est muni de 2 pertuis - planche n° 6.

b) - ouvrage de prise d'eau type Armco

Planche n° 8

La momenclature de ces ouvrages est portée dans le tableau ci-après :

OUVRAGES de PRISE

Situation		Surface	Débit circulation 1,5/L/s/ha	Au 10.8: Assec		Débit assec correspond	Débit nécessaire au 10.8 assec moyen + circulation sur 1/3 de la surface	Ø Buses Armeo
n°	Flan			p.d.c.	ha/jour			
1	Sor	75 ha	113L/s	9cm	3,75	350L/s	390 L/s	76 cm
2	Roup	75	113	9	3,75	350	390 L/s	76
3	"	30	45	9	1,5	140	155 L/s	53
4	"	25	38	6	1,25	115	130 L/s	53
5	"	25	38	6	1,25	115	130 L/s	53
6	Khor	Etape A (130)	255	9	8,5	800	885 L/s	121
7	"		40	9	9,3	860	950 L/s	121
8	"	186	280	9	1,5	140	155 L/s	53
Parcelle Nord Est (Entente Cordiale)		17	26		0,85	80		ouvrage existant
a	Roup	B	18	27		0,9	85	
b	"	C	8	12		0,4	35	
c	"	E	37	56		1,85	175	
Ouvrage général de prise KHO.R.	alimenté les ouvrages 5,6, 7, 8 et a.		594			2000L/s		

Les diamètres des buses ont été normalisés aux valeurs suivantes :

buse de \varnothing 120 cm donnant 950 l/sec. sous 10 cm de charge
 buse de \varnothing 106 cm donnant 860 l/sec. sous 10 cm de charge
 buse de \varnothing 76 cm donnant 350 l/sec. sous 10 cm de charge
 buse de \varnothing 53 cm donnant 140 l/sec. sous 5 cm de charge

Les buses sous remblais constituent des ouvrages légers. Les sols de fondation sont de mauvaise qualité. Un décapage minimum de 30 cm est prévu ; la génératrice inférieure des buses sera calée à 0,50 m minimum au dessus du fond de fouille pour prévenir l'envasement.

La génératrice supérieure doit se trouver au dessous de la cote 0,35 IGN.

Dispositions générales - Une passerelle constituée par un platelage sur des UPN posés permet l'accès à la manœuvre de la vanne. Des UPN 60 ancrés dans des massifs en béton permettront la mise en place de panneaux en bois pour la constitution d'une enceinte batardeau. Côté aval grille à poissons.

c) - ouvrages de franchissement de Khor

Planche n° 7

Détermination du débit maximum

- débit de circulation pour 1,5 l/sec.ha : /1m³/sec/
- débit total pour la vidange des à sec : 375 l/sec, calculé pour un débit total de prise de 2245 l/sec en 6 heures
- une vidange en 24 heures, et une absorption de 7 cm du sol.
- débit maximum : /1 m³/sec/

Répartition des débits

- Ouvrages routiers existants : 3 pertuis de 1,50 m de largeur

Le radier de cet ouvrage est à la cote 0,60 Marégraphe (0,15 IGN)

- débit de cet ouvrage fonctionnant en déversoir, pour une lame de 0,30 m

$$\begin{aligned}
 Q &= CLH^{3/2} \\
 H &= 0,30 \text{ m}, \quad C = 1,45 \\
 Q &= 1,075 \text{ m}^3/\text{seconde}
 \end{aligned}$$

Cet ouvrage est suffisant pour assurer la circulation.

- débit de l'ouvrage existant pour un plan d'eau à la cote 0,25 IGN = 200 l/sec.

- débit de l'ouvrage existant pour un plan d'eau à la cote 0,35 IGN = 580 l/sec.

CONCLUSIONS

L'ouvrage existant ne permet pas d'assurer l'assèche des terres les plus basses. Un ouvrage complémentaire nécessaire sera constitué par une buse Armco ø 60 calée à la cote - 0,95 IGN donnant un débit de 425 l/seconde, pour un plan d'eau amont à la cote - 0,35 IGN, et un fonctionnement sur orifice de sortie dénoyé (pente 1,4 %).

d) - Ouvrage de prise de SOR

Planche n° 8

Débit nécessaire

Surface moyenne de la parcelle à submerger : 3,75 ha

Durée du remplissage à marée montante : 6 heures

Charge moyenne (au 10 Août) : 9 cm.

Lame d'eau sur la parcelle : 0,20 m.

Le débit nécessaire qui en résulte est de : 348 l/sec.
assuré par une buse Armco Ø 76 (planche n° 8)

Fonctionnement- au premier Août

Charge 6 cm - fonctionnement 4 heures/jour - débit
326 l/seconde - surface mise en eau
pour assec : 2,3 ha/jour

- au 10 Août

Charge 9 cm - fonctionnement 6 heures/jour - débit
399 l/seconde
débit de circulation : 381/sec.
débit pour assec 361l/sec.
surface mise en eau pour assec 3,9ha/j.

- au 20 Août

Charge 12 cm - fonctionnement 8 heures/jour - débit
462 l/seconde
débit de circulation : 413l/sec.

débit pour assec 349 l/sec.
surface mise en eau pour assec : 5ha/j.

La surface totale mise en eau du 1er au 20 Août sera :

5	x	2,3	=	11,5
10	x	3,9	=	39
5	x	5	=	25
Total				<u>75,5 ha</u>

c) - Ouvrage de vidange de Khor-Est

Planche n° 8

Débit $Q = 300$ l/seconde, assuré par une buse Armco Ø 60.

3/ - Ouvrages de prise d'eau et de vidange de la Sous-Unité de SOR

a) - Ouvrage de prise d'eau

Planche n° 9

L'ouvrage est calculé pour le débit de remplissage nécessaire à l'assèc soit 360 l/sec. en moyenne pendant 4 heures.

L'ouvrage de prise est constitué de vannes en tôle de 6/10 cm. glissant dans des cornières prises dans des massifs en béton ordinaire, enfouis profondément pour éviter les déchaussements dûs aux affouillements.

b) - Ouvrage de vidange

L'ouvrage est calculé pour un débit de 50 l/sec. pendant 24 heures assuré par une buse Eternit \varnothing 30 cm sans remblai.

4/ - Canaux et DrainsCanal de SOR

Débit maximum à transiter : 350 l/sec.

Section : 1,50 m² (1m x 1,50m) ; pente = i = 1/10.000°

R = 0,43 C = 37

$$Q = C \cdot S \cdot \sqrt{R \cdot i} = 370 \text{ l/sec.}$$

Drain de SOR

Débit maximum à transiter : 100 l/sec.

Section : 0,75 m² (1m x 0,75m) ; pente = i = 1/10.000°

R = 0,40 C = 36

$$Q = C \cdot S \cdot \sqrt{R \cdot i} = 170 \text{ l/sec.}$$

Drain de KHOR-ESTa) - partie Nord

débit maximum à transiter 280 l/sec.

perte de charge : 0,05 m

longueur = 2850 m.

section : 2,00 m x 1,00 m = 2 m²

$$R = 0,66 \quad C = 42$$

$$Q = C.S. \sqrt{R} I = 290 \text{ l/sec.}$$

b) - partie Sud

Débit maximum à transiter 380 l/sec

Perte de charge = 0,05 m

Longueur = 1.500 m.

Section : 2.00 m x 1,00 = 2 m²

$$R = 0,66 \quad C = 42$$

$$Q = C.S. \sqrt{R} I = 400 \text{ l/sec}$$

5/ - DIGUES SECONDAIRES

Hauteur des endiguements prévus :

1. Canal de SOR	0,40 m
2. Marigot de SOR	0,40 m
3. Marigot de KHOR	0,50 m
4. Marigot de KHOR-EST	0,40 m
5. Diguettes des parcelles	0,40 m.

IV - Planning des travaux en 1961

1 - en décembre 1960, dès que les terres pourront porter les engins de terrassement, bouchure des chenaux de marée.

2 - Janvier et Février 1961

Endiguement périphérique - diguettes intérieures.

3 - A partir de Mai 1961 dès que les marigots seront asséchés.

- creusement des canaux et drains à leur section et à la cote du projet.

- construction des ouvrages d'art; des essais de compression du sol seront faits préalablement, après décapage; les bouchures des chenaux de marées seront déblayées au maximum.

4 - Les diguettes de parcelles pourront être exécutées par les tracteurs au moment des labours en Juillet 1961.

V - Devis Estimatif

ETAPE A

1°) Digue périphérique		
11.000 m ³ à 300 F		3.300.000 F
2°) Ouvrage principal Nord		
ouvrage de prise avec 2 pertuis 1.20x1.00 (débit Q = 2 m ³ /s)		
Estimation y compris clapets de retenue		1.050.000 F
3°) Ouvrages avec buses Armco (8 ouvrages de prise et un ouvrage de vidange à Khor-Est)		
soit 9 ouvrages à 350.000 F		3.150.000 F
4°) Ouvrages de vidange de Sor en buses Eternit		
25 ouvrages environ à 7.200 F l'un		180.000 F
5°) Ouvrages de prise de Sor		
25 ouvrages environ à 19.000 F		475.000 F
6°) Ouvrage de décharge complémentaire à Khor		
avec buse Ø 76, compris deblais et réfec- tion goudron		420.000 F
7°) Creusement du canal de Sor		
1.00 x 1.50 x 500 = 750 m ³ à 300 F		225.000 F
8°) Rectification et amélioration du marigot de Khor Est		
canal de 2.00 x 1.00 sur 4.350 m		960.000 F

		9.760.000 F

Report..... 9.760.000

9°) Drain complémentaire de Sor

 $0.75 \times 1.00 \times 1500 = 1125 \text{ m}^3 \text{ à 300 F}$

337.500 F

10°) Endiguement canal de Sor en utilisant les déblais de creusement

digue de 0.50

 $\frac{2.50 + 0.50}{2} \times 0.50 \times 1.000 = 750 \text{ m}^3 \text{ à 300 F}$

225.000 F

11°) Endiguement du marigot de Khor

 $\frac{2.50 + 0.50}{2} \times 0.50 \times 3.600 = 2.700 \text{ m}^3 \text{ à 300 F}$

810.000 F

12°) Endiguement du marigot de Sor

 $\frac{2.50 + 0.50}{2} \times 0.50 \times 2.100 = 1575 \text{ m}^3 \text{ à 300 F}$

472.500 F

13°) Endiguement marigot de Khor-Est

 $\frac{2.50 + 0.50}{2} \times 0.50 \times 3.900 = 2925 \text{ m}^3 \text{ à 300 F}$

877.500 F

14°) Diguettes intermédiaires

 $\frac{2.00 + 0.50}{2} \times 0.40 \times 3.450 = 1725 \text{ m}^3 \text{ à 300 F}$

517.500 F

13.000.000

Imprévus et divers 20%

2.600.000

Total

15.600.000

pour mémoire: construction des diguettes des parcelles de la sous unité de SOR environ

1.000.000

5 - Aménagement étape B

Planche n°10

1) Description

L'aménagement définitif englobe toutes les terres inondables; elles seront préalablement défrichées. Les terres les plus hautes seront aménagées les dernières. Les surfaces aménageables sont portées dans le tableau ~~entre~~. Cette étape B doit comprendre également le parcellement des zones à cultiver pour permettre la pratique des à-secs.

2) Parcellement des zones

Un projet de détail sera nécessaire pour l'étude hydraulique du fonctionnement du système des canaux et drains.

Les ouvrages installés en étape A sont prévus pour un fonctionnement en étape B soit en levées sous pluie (à la rigueur en levées en riz prégermé), soit en levées par à-sec en semis enterrés avec un parcellement en place.

3) Devis estimatif

Ce devis se rapporte à l'infrastructure portée sur la planche n°10, devis complémentaire du devis Etape A.

- 3 ouvrages de prise en buses Armco (a, b, c)	1.050.000
- 8 ouvrages de vidange en buses Armco	425.000
- digues secondaires 6.000 m ³ à 300 F	1.805.000
	environ: 3.280.000

Imprévus et divers	20%	620.000
		<u>3.900.000</u>

6 - Devis estimatif récapitulatif de
l'opération de KHOR.

étape A	15.600.000
étape B	3.900.000
levers topographiques estimation	2.000.000
	<hr/>
	21.500.000

Des levers topographiques de détail sont nécessaires pour la mise au point du projet de parcellement de la sous-unité de SOR.

Pour mémoire: construction des
diguettes des parcelles de la
sous-unité de SOR 1.000.000

Ces diguettes seront construites à la diligence des cultivateurs groupés en Coopératives.

ANNEXE HORS TEXTE

Planche des photographies

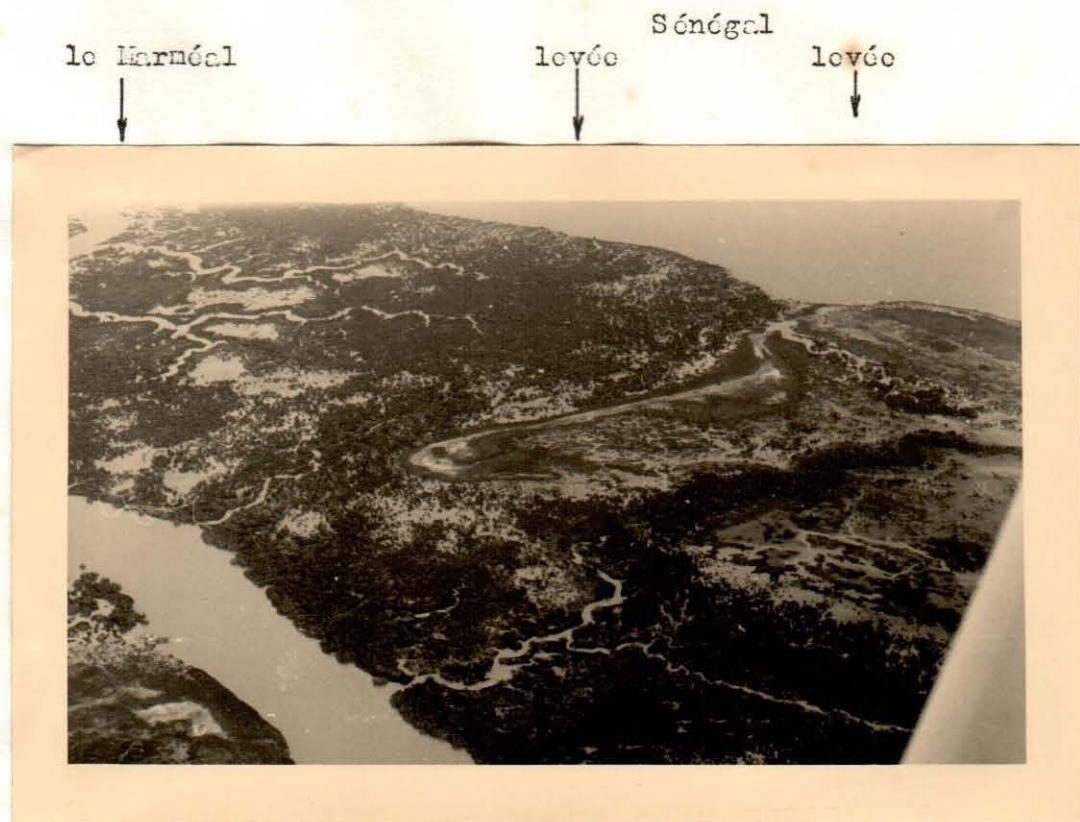
U N I T E D E K H O R



Photographic prise le 3.8.1960 - marée haute 0,80 mètres.

ouvrage
routier
de Khor

UNITE DE KHOR



le Khor

Zone de l'île de Roupp Centre

Photographie prise le 3.8.1960, marée haute, cote nautographie 0,80

U N I T E D E K H O R

marigot de Khor
levée



terrain d'évacuation

Zone de Khor Est

Photographie prise le 3.8.1960 à marée moyenne 0,60 m marégraphe
mauvais drainage de la zone

U N I T E D E K H O R



terrain d'aviation

Khor Est -

Zone mal drainée

Photographie prise le 3.8.1960, cote marégraphe 0,60

U N I T E D E K H O R

prise d'eau n°6 levée Mangrove prise d'eau n°7



Khor Est

Photographic prise le 3.8.1960, cote marégrapho 0,60

U N I T E D E K H O R

marigot de Khor

ouvrage de prise n°6



Khor Est

Photographic prise le 3.8.1960 - coté nomenclatoire 0,60

U N I T E D E K H O R

Sénégal

Rizières Nord-Est "Entente Cordiale"



← le Khor

↑
fleuve de Roupp, levée

Photographie prise le 3.8.1960, cote nivéographe 0,60

U N I T E D E K H O R



Ile de Roupp Nord
Photographie prise le 3.8.1960, cote marégraphe 0,60