

TABLEAUX

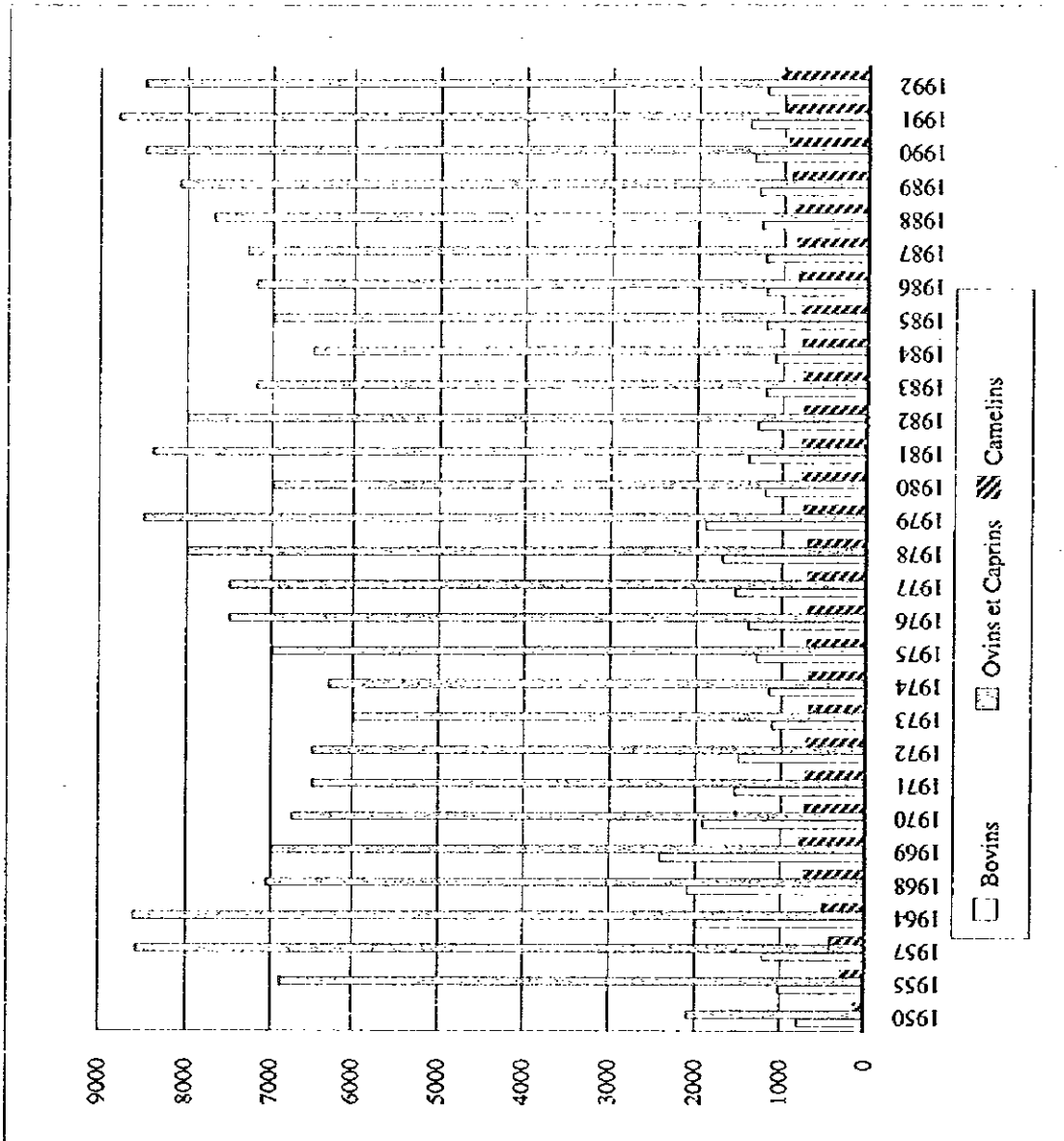
Tableau B.1.2.1 Utilisation du terrain en Mauritanie

(Unité : km²)

Wilaya	Surface totale	Potentiel agricole				Sylvo-pastoral	Forêt classée	Autres
		Pluvial	Décrue	Oasis	Irrigué			
Nouakchott	120	-	-	-	-	0	-	120
Hodh ech Chargui	182.700	700	80	-	-	780	35.000	146.920
Hodh el Garbi	53.400	420	160	5	-	585	30.000	22.800
Assaba	36.600	150	85	15	-	250	25.000	1.190
Gorgol	13.600	221	-	-	334	555	11.000	2.000
Brakna	33.000	130	255	-	525	910	13.000	19.000
Trarza	67.800	-	241	-	474	715	10.000	57.000
Adrar	215.300	-	280	20	-	300	-	215.000
Daklet Nouadhibou	17.800	-	-	-	-	0	-	17.800
Tagant	95.200	-	125	15	-	140	7.000	88.000
Guidimaka	10.300	550	4	-	21	575	7.000	2.700
Tiris Zemmour	258.580	-	-	-	-	0	-	258.580
Inchiri	46.300	-	-	-	-	0	-	46.300
Total	1.030.700	2.171	1.230	55	1.354	4.810	138.000	877.410
%	100%	0,21%	0,12%	0,01%	0,13%	0,47%	13,39%	85,13%

Source : MDRE/UNSO, Programme Multisectoriel de Lutte contre la Désertification, 1991, et Programme de Développement Intégré de la Vallée, Infrastructures et Aménagement, MDRE.

Tableau B.1.2.2 Evolution du Cheptel (1950-1992)



(Unité : 1000 têtes)			
Année	Bovins	Ovins et Caprins	Camelins
1950	797	2096	140
1955	1021	6898	295
1957	1211	8576	413
1964	2000	8605	505
1968	2100	7060	720
1969	2430	7000	780
1970	1920	6750	720
1971	1550	6500	705
1972	1500	6500	700
1973	1115	6000	670
1974	1150	6300	680
1975	1300	7000	700
1976	1400	7500	700
1977	1550	7500	700
1978	1700	8000	700
1979	1900	8500	750
1980	1200	7000	770
1981	1400	8400	770
1982	1300	8000	750
1983	1200	7200	760
1984	1100	6500	780
1985	1200	7000	790
1986	1200	7200	820
1987	1220	7300	850
1988	1260	7700	870
1989	1300	8100	910
1990	1350	8500	950
1991	1400	8800	990
1992	1200	8500	1050

Source des données: Le Développement Rural en Chiffre, Oct. 1994, MDRE.

Tableau B.1.3.1 Productions, superficies et rendements des cultures

Campagne	1987/1988			1988/1989			1989/1990			1990/1991			1991/1992			1992/1993		
	S	P	R	S	P	R	S	P	R	S	P	R	S	P	R	S	P	R
CULTURES IRRIGUEES																		
Sorgho	251	460	1,83	570	1.140	2,00	162	159	0,98	852	1.727	2,02	1.468	1.835	1,25	13.375	31.625	2,40
Paddy	11.290	50.914	4,51	12.230	50.949	4,16	13.653	55.067	3,99	15.551	51.796	3,33	14.818	41.678	2,81	877	1.158	0,32
Maïs	353	887	2,51	520	1.300	2,50	347	889	2,56	338	845	2,50						
TOTAL	11.894	52.261	4,39	13.320	53.389	4,01	14.162	56.115	3,96	16.741	54.368	3,25	14.818	41.678	2,81	15.720	34.618	2,20
CULTURES "SECHES"																		
Sorgho	115.452	97.060	0,84	163.539	108.261	0,66	146.661	110.998	0,75	86.368	44.218	0,51	128.904	58.185	0,45	121.044	40.313	0,40
Mill	28.675	16.632	0,58	13.342	6.671	0,50	28.083	13.922	0,50	11.683	3.324	0,22	7.873	2.129	0,27	6.049	1.383	0,20
Maïs	267	120	0,45	10.783	6.171	0,57	3.654	1.774	0,48	3.209	1.563	0,49	3.542	2.113	0,60	1.712	1.036	0,60
Niébé	49.987	9.997	0,20	15.007	9.176	0,61	43.010	20.272	0,47	13.191	3.593	0,27	37.505	12.552	0,33	20.986	8.427	0,40
Pastèque	46.172	9.034	0,20	1.663	665	0,40	31.409	12.092	0,38	11.140	3.478	0,31	23.086	7.493	0,32	11.411	3.798	0,33
TOTAL	240.553	132.843	0,55	204.334	130.944	0,64	252.817	159.058	0,63	125.591	56.176	0,45	200.910	82.472	0,41	161.202	63.157	0,39
TOTAL GENERAL (Pastèque exclue)																		
	206.275	176.070	0,85	215.991	183.668	0,85	235.570	203.081	0,86	131.192	107.066	0,82	192.642	116.657	0,61	165.511	93.977	0,57

Légende : S = Surfaces en (ha) P = Production (en tonnes)

R = Rendement (en tonnes/ha)

Source des données: Le Développement Rural en Chiffres, 1992 et 1994, MDRE.

Tableau B.1.3.2 Données agricole greces par la SONADER (1984-1995)

ÉVOLUTION DES ASSOLEMENTS (ha)		1984/85		1985/86		1986/87		1987/88		1988/89		1989/90		1990/91		1991/92		1992/93		1993/94		1994/95		1995/96	
		Riz	M/S	Riz	M/S	Riz	M/S	Riz	M/S	Riz	M/S	Riz	M/S	Riz	M/S	Riz	M/S	Riz	M/S	Riz	M/S	Riz	M/S	Riz	M/S
1. Petites Périmètres		35	375	45	303	40	335	44	290	40	180	65	275	174	240	377	140	65	206	173	297	556	174	10	480
P.P.Gouraye		225	737	293	861	219	540	312	422	324	204	121	444	1.702	308	1.421	610	390	845	600	471	300	400	44	226
P.P.V. Kaedi		244	235	86	207	145	173	364	268	320	58	653	531	1.609	506	1.959	999	1.414	939	998	1.048	648	367	90	1.562
P.M.P.V. Boghe		895	1.032	1.032	1.159	13	1.493	2.049	50	1.793	330	3.025	70	3.407	70	3.500	2.497	3.500	3.500	3.500	2.372	70	200	200	2.042
P.P.V. Rosso		1.399	1.347	1.436	1.571	1.563	1.121	2.233	980	2.793	492	2.632	1.680	6.510	1.124	7.164	1.819	4.346	2.060	5.271	1.886	3.876	1.011	344	4.310
P.Pilote R.K.Z.		685	700	700	700	700	704	1.279	704	1.279	580	124	668	704	704	704	302	589	669	669	669	669	669	669	689
S.T. Petits Périmètres		685	392	3	510	206	548	206	557	155	485	216	1.236	794	590	490	490	120	350	350	245	245	245	245	790
2. Grand Périmètres		55	110	707	71	815	25	460	30	707	167	1.199	1.453	2.481	963	2.532	490	1.502	339	1.723	293	754	40	1.043	56
C.P.B.		115	110	1.799	74	2.025	231	1.712	236	2.543	322	2.464	1.793	4.385	1.757	3.816	980	1.924	1.853	538	754	40	2.522	306	2.522
S.T. Grands Périmètres		2.524	1.457	3.255	1.445	3.588	1.352	3.945	1.216	5.336	814	5.066	3.443	10.895	2.881	10.980	2.769	6.290	3.913	5.809	2.424	4.630	1.051	344	6.832
3. Total Périmètres Irrigués		4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500
ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION SELON LES SPÉCULATIONS (tonnes)																									
1. Petites Périmètres		219	896	350	851	120	744	216	828	244	547	269	250	1.044	599	1.087	435	556	304	546	225	2.323	202	95	2.334
P.P.V. Kaedi		1.053	1.258	1.886	1.297	1.116	824	1.717	685	1.296	200	566	291	5.521	388	3.508	1.190	2.060	1.163	2.595	582	1.316	474	595	1.017
P.M.P.V. Boghe		921	405	593	377	826	336	1.900	437	1.332	62	2.592	584	3.276	1.012	5.567	1.987	3.977	1.123	3.074	1.262	2.946	483	630	7.032
P.P.V. Rosso		3.881	3.597	3.597	5.425	26	6.485	26	6.485	8.650	90	7.171	712	11.732	70	11.218	80	9.932	15.867	15.867	9.689	50	3.248	10.990	3.400
P.Pilote R.K.Z.		6.074	2.559	6.366	2.525	7.487	2.020	10.428	1.950	11.642	899	10.598	1.907	23.573	2.069	21.360	3.692	16.525	2.670	22.082	2.149	16.274	1.249	4.688	21.373
S.T. Petits Périmètres		4.500	1.465	7	3.065	165	3.178	515	2.636	344	2.250	553	4.927	1.239	455	1.677	827	3.987	827	3.987	1.057	872	1.715	560	3.445
2. Grands Périmètres		155	262	2.852	23	3.120	32	3.808	27	3.527	207	6.618	1.723	9.191	1.569	10.428	637	920	427	8.335	278	2.655	32	252	3.852
S.T. Grands Périmètres		6.118	262	9.487	30	9.580	197	9.104	542	12.199	551	11.971	2.399	17.024	2.808	12.560	637	1.977	2.129	14.037	838	2.655	32	252	6.836
3. Total Périmètres Irrigués		12.192	2.821	15.853	2.555	17.067	2.217	19.532	2.492	23.841	1.450	22.569	4.306	40.597	4.877	33.940	4.329	18.502	4.796	36.119	2.987	18.929	1.321	4.920	31.209
ÉVOLUTION DES RENDEMENTS SELON LES SPÉCULATIONS (tonnes/ha)																									
1. Petites Périmètres		6,25	1,90	7,70	2,80	3,00	2,20	4,90	2,85	6,10	3,03	4,13	0,91	6,00	2,49	2,88	3,10	8,55	1,48	3,16	1,76	4,18	1,55	9,50	4,86
P.P.V. Kaedi		4,70	2,06	6,40	1,50	5,09	1,50	5,50	1,62	4,00	0,98	4,67	0,70	3,24	1,26	2,46	1,95	5,28	1,38	4,33	1,24	4,39	1,19	13,52	4,50
P.M.P.V. Boghe		3,95	1,83	6,19	1,82	5,69	1,90	5,20	1,63	4,16	1,06	3,96	1,09	3,28	2,00	2,94	1,98	2,81	1,20	3,08	1,20	4,55	1,32	7,00	4,50
P.P.V. Rosso		3,70	5,50	5,50	4,60	4,34	4,60	4,34	4,22	1,80	3,99	2,15	3,88	1,15	3,88	3,29	3,29	3,98	4,53	4,53	4,08	1,14	16,74	5,38	
P.Pilote R.K.Z.		4,65	1,94	6,45	2,04	4,60	1,82	5,09	2,03	4,10	1,72	4,19	1,17	4,10	1,69	2,87	2,04	5,16	1,30	3,78	1,09	4,30	1,50	11,69	1,14
2. Grands Périmètres		6,57	3,80	5,30	4,03	3,32	3,80	4,03	3,32	4,03	3,32	4,03	3,32	4,03	3,32	4,03	3,32	4,03	3,32	4,03	3,32	4,03	3,32	4,03	3,32
P.P.G.		6,57	3,80	5,30	4,03	3,32	3,80	4,03	3,32	4,03	3,32	4,03	3,32	4,03	3,32	4,03	3,32	4,03	3,32	4,03	3,32	4,03	3,32	4,03	3,32
C.P.B.		2,67	2,38	4,03	0,32	3,80	1,28	3,90	0,90	4,70	1,23	4,73	1,18	3,70	1,63	4,11	1,30	0,61	1,30	4,84	0,95	3,52	0,90	3,69	1,50
Corgol noir		4,53	2,38	5,28	1,31	4,88	1,04	5,18	1,70	4,77	1,72	4,90	1,58	4,02	1,60	2,42	1,30	4,71	1,21	5,23	1,62	3,52	0,80	3,69	1,50
3. Moy. Grands Périmètres		6,57	3,80	5,30	4,03	3,32	3,80	4,03	3,32	4,03	3,32	4,03	3,32	4,03	3,32	4,03	3,32	4,03	3,32	4,03	3,32	4,03	3,32	4,03	3,32
P.P. Gouraye : Petits Périmètres de Gouraye																									
P.P.V. Kaedi : Petits Périmètres Villageois de Kaedi																									
P.P.G. : Petits Périmètres Villageois de Gorgol																									
P.M.P.V. : Petits et Moyens Périmètres Villageois de Boghe																									
C.P.B. : Petits Périmètres Plages de Boghe																									
P.P.G. : Petits Périmètres Plages de Gorgol																									
M. Mais, S. Sorghe, Mar. Manriçage																									
Source des Données: SONADER Nouakchott.																									

Tableau B.1.3.3 Importations commerciales de produits alimentaires (1/2)

Rubriques	1986		1987		1988		1989		1990		1991		1992		1993		
	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	
CEREALES:																	
Blé dur	5.658	454	37.617	2.100	8.343	620	155.814	12.400	136.370	18.676							1.872
Blé tendre	180.029	10.474	416	105	458.429	36.828	56.784	33.620	1.161.336	47.282	1.434.365	149.419	782.826	64.274	57.260	1.896	
Orge	11.725	440	19.975	554	12.573	667	18.639	681	39.746	1.259	17.247	820	40.762	995	15.268		
Maïs	4.151	3.573	1.263	62	7.900	672	10.443	392	17.296	644	9.161	367	9.200	248			
Paddy					168.786	10.915	194.511	8.000			203.538	12.200	236	4			554
Riz cargo ou brun	2.795	110			9.809	990	2.000	200	1.032.783	55.326	3.473	153	279.159	4.838	51	33	
Riz semi-blanchi ou blanchi	29.045	9.792	2.798	120	7.868	309	29.860	1.000	101.059	8.906	359	37	78.696	2.298	4.073	54	
Riz brisures	646.064	52.784	508.871	39.062	1.286.598	73.997	1.676.527	68.283	124	10.000	902.153	51.384	1.084.233	53.141	957.961	45.367	
Mil			8.949	507	44.030	2.434									96	19	
Sorgho			79.214	5.171	87.126	6.396	200.664	16.470	5.067	476	46.558	3.403	21.121	782	21.369	1.356	2.641.170
Farine de froment ou méteil	822.996	40.188	72.776	42.920	1.272.268	74.260	978.577	40.469	1.361.472	63.197	1.108.670	60.328	1.520.135	71.711	2.003.454	67.568	
Farine de maïs											1.840	80			2.151	65	
Farine d'autres céréales																	
11-01-90	8.058	271	8.727	150	19.525	1.264			10.570	265			44.275	1.887	16.113	250	
Céréales Sous-total	1.790.753	123.376	748.518	91.976	3.496.793	219.426	2.972.408	153.121	3.926.758	202.682	3.838.297	294.246	3.860.891	200.752	6.895.186	131.981	

Tableau B.1.3.3 Importations commerciales de produits alimentaires (2/2)

Rebriques	1986		1987		1988		1989		1990		1991		1992		1993		
	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	
DIVERS:																	
Sucre de betterave et de canne																	
17-01-10+21+22	1.099.047	45.062	1.307.342	51.491	1.493.909	63.543	3.428.282	91.571	2.327.046	52.815	1.298.207	36.267	1.937.072	55.922	349.354	6.077	
Tomates préparées ou conservées																	
14-727	436	2.693	897	2.882	135	10.022	181	40.198	797	41.622	739	31.800	641	28.768	559		
Tomate Purée																	
20-02-01+09	53.203	1.087	34.784	757	38.683	1.106	17.669	352	28.177	408	40.334	664	67.373	784	76.398	1.321	
LAIT:																	
Lait frais complet ou écrémé																	
04-01-10	260.319	759	280.197	6.854	276.731	6.432	431.203	9.623	337.962	6.375	373.041	7.947	245.298	4.873	200.140	2.545	
Lait concentré sucré																	
04-02-21+29	16.099	242	63.836	1.068	60.091	1.119	11.119	68	159.464	1.621	29.855	328	21.672	203	78.637	592	
Lait concentré non sucré																	
04-02-31+39	448.063	653	562.271	8.898	700.641	11.246	807.288	8.933	316.832	3.932	394.563	4.828	726.882	7.584			
Lait en poudre ou granulé																	
04-02-51+59+61+69+9	51.278	8.377	562.131	5.504	517.412	5.612	376.270	3.986	44.149	3.925	345.556	3.941	875.490	5.170	5143/4347	30/64	
LEGUMES FRAIS OU REFRIGERES:																	
Pommes de terre semences																	
07-01-01	2.142	51	1.553	25	2.524	63			4.172	90			511	1	221	1.600	
Pommes de terre Consommation																	
88-525	4.453	7.268	3.185	74.106	4.128	85.206	3.944	128.611	5.636	154.144	6.861	195.360	1.346				
Tomates																	
07-01-10	5.179	291	449	152	2.776	89	5.502	169	11.373	227	2.596	51	11.074	217			
Choux																	
07-01-15	14.657	616	7.115	403	6.540	179	10.996	181	11.329	186	3.585	62	15.877	234	884	20	
Carottes et navets																	
07-01-40	8.208	329	15.386	352	10.287	299	17.537	321	35.348	575	5.359	67	34.036	488	39.309	583	
Oignons-Echal.Aulx-Poireaux																	
10-2-10	63.567	3.208	59.314	2.761	62.687	3.342	8.669	3.787	99.548	3.838	76.510	3.184	124.636	5.478	147.800	6.205	

Source des données: Le Development Rural en Chiffre.1992 and 1994, MDRE.

**Tableau B.1.3.4 Importations non commerciales
d'aide alimentaire par le CSA**

(Unité : tonnes)

Rebriques	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Blé	93.017	36.833	15.797	24.031	54.084	50.684	77.451
Sorgho amer	-	-	15.454	15.911	-	3.006	2.372
Riz	12.332	19.684	7.073	5.132	4.990	953	3.464
Maïs	8.935	4.999	-	-	-	-	1.466
Mil	-	-	-	2.822	-	-	-
Céréales totales	114.284	61.516	38.324	47.896	59.074	54.643	84.753
Lait	7.995	3.550	512	507	-	-	-
Huile	5.763	-	-	-	-	-	-
Beurre	-	4.384	328	970	747	599	-

Source: Le Développement Rural en Chiffres 1992, MDRE.

Tableau B.1.3.5 Balance de l'offre/demande des céréales (1995-1996)

	(Unit : 1000 ton)			
	Blé	Riz	Grain grossier	Total
Production normale	-	37	88	125
Importations normales (incl. réexportation)	170	75	8	253
inclus aide alimentaire	40	10	8	58
Disponible sur place 1995/96	-	41	139	180
Production 1995	-	36	139	175
Provenance possible des stocks	-	5	-	5
Utilisation 1995/96	168	121	139	428
Alimentation	127	115	12	254
inclus demande en achat sur place	(-)	(-)	(5)	(5)
Non-alimentation	26	4	22	52
Réexportations	10	2	5	17
Renforcement possible des stocks	5	-	-	5
Besoin d'importation 1995/96	*170	80	-	250
Importation commerciale prévue	*130	70	-	200
Besoin en aide alimentaire	40	10	-	50
Situation actuelle de l'aide				0
Aide alimentaire promise	8	3	5	16
Aide alimentaire livrée	8	3	5	16
Achats sur place financés par Bailleurs de fonds	-	-	3	3
Consommation estimée par capita (kg/an)	55	50	49	154
Indices				
Production 1995 exprimée en % par rapport à la normale				140
Demande importation 1995/96 exprimée en % par rapport à la normale				99
Demande aide alimentaire 1995/96 exprimée en % par rapport à la normale (inclus besoins de réfugiés)				86

* Inclus 10,000 tons re-exports.

Source: FAO/GIEW-Avril 1996

**Tableau B.2.1.1 Description des profils représentatifs pour chaque type de sol
(1 of 3)**

Representative Soil Profiles of Eutric Gleysol			
Soil Profile No.	7	Soil Class	Eutric Gleysol
Land Use/vegetation :	Marsh area	Elevation (m) :	1.8
Physiography :	Flood Plain	Topography :	Flat
Slope :	Flat	Erosion :	Water deposition
Parent Material :	Fluvial Alluvium	Drainage :	Very Poor
Groundwater depth (m)	0.5	Permeability :	Slow
Soil Horizon	Depth (cm)	Description	
A	0 to 15	The horizon presents a wavy gradual boundary with underlying layer. The color is 2.5 YR 6/1 wet. Many medium distinctive mottlings. Clay texture. Strong coarse angular blocky structure. Sticky, plastic, extremely firm when moist and extremely hard when dry.	
C	15 to 50	The color is 2.5 YR 7/1 wet. Many coarse distinctive mottling. Clay texture. Strong coarse angular blocky structure. Sticky, plastic, very firm when moist.	
<hr/>			
Soil Profile No.	16	Soil Class	Eutric Gleysol
Land Use/vegetation :	Rice field	Elevation (m) :	1.7
Physiography :	Flood Plain	Topography :	Flat
Slope :	Almost flat	Erosion :	Water deposition
Parent Material :	Mixed Silty Alluvium	Drainage :	Poorly
Groundwater depth (m)	1.2	Permeability :	Slow
Soil Horizon	Depth (cm)	Description	
A	0 to 70	The horizon presents abrupt and smooth boundary with underlying layer. The color is 7.5 YR 2/1 wet. Few fine mottlings. Clay texture. Strong coarse angular blocky structure. Sticky, plastic, extremely firm when moist and extremely hard when dry.	
AC	70 to 110	Abrupt and smooth boundary with underlying layer. The color is 2.5 YR 6/1 wet. Many fine mottling of color 2.5 YR 4/8. Clay texture. Strong coarse angular blocky structure. Sticky, slightly plastic, very firm when moist.	
C	110 to 150	The horizon presents abrupt and smooth boundary with underlying layer. The color is 2.5 YR 7/1 wet. Few fine mottling. Loamy sand texture. Structureless. Sticky, slightly plastic.	
<hr/>			
Soil Profile No.	74	Soil Class	Eutric Gleysol
Land Use/vegetation :	Rice field	Elevation (m) :	1.4
Physiography :	Flood plain	Topography :	Undulating
Slope :	Gently sloping	Erosion :	Water deposition
Parent Material :	Mixed Silty Alluvium	Drainage :	Imperfectly
Groundwater depth (m)	---	Permeability :	Slow
Soil Horizon	Depth (cm)	Description	
Ap	0 to 10	The horizon presents abrupt and smooth boundary with underlying layer. The color is 10 YR 4/1 wet and 2.5 7/3 dry. Few fine mottlings of 10 YR 5/6 color. Moderate coarse crumb structure. Slightly sticky, slightly plastic, firm when moist and slightly hard when dry. Roots up to 75 cm soil depth. Salinity symptom, white powdery soil surface, dispersed soil.	
A	10 to 30	Clear and smooth boundary with underlying layer. The color is 10 YR 5/4 wet. Common medium prominent mottlings of 2.5 YR 1/3. Strong coarse prismatic structure. Slightly sticky, slightly plastic, firm when moist and hard when dry.	
AC	30 to 100	No clear boundary with underlying layer. The color is 2.5 Y 6/2 wet. Few coarse distinct mottlings of 5 YR 5/8. Strong coarse sub-angular blocky structure. Sticky, plastic, very firm when moist and hard when dry.	

**Tableau B.2.1.1 Description des profils représentatifs pour chaque type de sol
(2 of 3)**

Representative Soil Profiles of Eutric Fluvisol			
Soil Profile No.	20	Soil Class	Eutric Fluvisol
Land Use/vegetation :	Natural grass	Elevation (m) :	1.6
Physiography :	Flood Plain	Topography :	Flat
Slope :	Almost flat	Erosion :	Water deposition
Parent Material :	Mixed Silty Alluvium	Drainage :	Poorly
Groundwater depth (m)	1.1	Permeability :	Slow
Soil Horizon	Depth (cm)	Description	
A	0 to 25	The horizon presents abrupt and smooth boundary with underlying layer. The color is 5 YR 3/3 wet. Few fine mottlings. Clay texture. Strong coarse angular blocky structure. Sticky, plastic, extremely firm when moist and extremely hard when dry.	
AC	25 to 50	Clear and smooth boundary with underlying layer. The color is 5 YR 5/2 wet. Common fine mottling. Clay texture. Strong subangular blocky structure. Sticky, plastic, firm when moist and hard when dry.	
C	50 to 120	The horizon presents clear and smooth boundary with underlying layer. The color is 5 YR 8/3 wet. Many medium prominent mottling. Loamy sand texture. Structureless. None sticky, no slightly plastic.	
Soil Profile No.	42	Soil Class	Eutric Fluvisol
Land Use/vegetation :	Rice field	Elevation (m) :	1.6
Physiography :	Flood Plain	Topography :	Undulating
Slope :	Gently sloping	Erosion :	Water deposition
Parent Material :	Mixed Silty Alluvium	Drainage :	Imperfectly
Groundwater depth (m)	---	Permeability :	Slow
Soil Horizon	Depth (cm)	Description	
A	0 to 45	The horizon presents abrupt and smooth boundary with underlying layer. The color is 10 YR 3/1 wet and 5 YR 5/1 dry. Few fine mottlings of 7.5 YR 4/4 color. Clay texture. Strong coarse prismatic structure. Sticky, plastic, very firm when moist and very hard when dry. Roots up to 25 cm soil depth. Salinity symptoms, presence of hallophyte shrubs.	
AC	45 to 80	Clear and smooth boundary with underlying layer. The color is 10 YR 5/4 wet. Common medium distinct mottlings of 7.5 YR 1/2 color. Sandy clay loam texture. Moderate medium sub-angular blocky structure. Slightly sticky, slightly plastic, friable when moist and slightly hard when dry.	
C	60 to 130	No clear boundary with underlying layer. The color is 5 Y 8/2 wet. Many distinct medium mottlings of 5 YR 3/3 color. Sandy loam texture. Loose structure. None sticky, no plastic, loose consistency both moist and dry.	
Soil Profile No.	66	Soil Class	Eutric Fluvisol
Land Use/vegetation :	Rice field	Elevation (m) :	1.8
Physiography :	Edge of flood plain	Topography :	Undulating
Slope :	Gently sloping	Erosion :	Water deposition
Parent Material :	Mixed Silty Alluvium	Drainage :	Imperfectly
Groundwater depth (m)	---	Permeability :	Slow
Soil Horizon	Depth (cm)	Description	
A	0 to 45	The horizon presents a gradual and wavy boundary with underlying layer. The color is 10 YR 4/1 wet and 2.5 7/3 dry. Few fine mottlings of 7.5 YR 5/6 color. Clay texture. Strong medium prismatic structure. Sticky, plastic, firm when moist and hard when dry. Roots up to 25 cm soil depth. Salinity symptom on the embankment.	
AC	45 to 90	No clear boundary with underlying layer. The color is 10 YR 5/4 wet. Many medium prominent mottlings of 7.5 YR 5/8. Sandy clay loam texture. Moderate medium angular blocky structure. Slightly sticky, slightly plastic, firm when moist and slightly hard when dry.	

**Tableau B.2.1.1 Description des profils représentatifs pour chaque type de sol
(3 of 3)**

Representative Soil Profiles of Chromic Vertisol

Soil Profile No.	22	Soil Class	Chromic Vertisol
Land Use/vegetation:	Rice field	Elevation (m) :	1.6
Physiography :	Flood Plain	Topography :	Flat
Slope :	Flat	Erosion :	Water deposition
Parent Material :	Mixed Silty Alluvium	Drainage :	Poorly
Groundwater depth (m)	1.3	Permeability :	Slow

Soil Horizon	Depth (cm)	Description
A	0 to 70	The horizon presents abrupt and smooth boundary with underlying layer. The color is 2.5 YR 3/3 wet. No mottling. Clay texture. Moderate medium angular blocky structure. Slightly sticky, slightly plastic, firm when dry and hard when dry. Presence of roots up to 80 cm depth.
AC	70 to 80	No clear boundary with underlying layer. The color is 10 YR 3/3 wet. No mottlings. Clay texture. Moderate blocky structure. Slightly ticky, slightly plastic, firm when moist and slightly hard when dry.
C	80 to 140	The color is 10 YR 7/6 wet. Common medium distinctive mottlings of 10 YR 2/1 color. Loamy sand texture. Slightly ticky, slightly plastic, very firm when moist and very hard when dry. Presence of roots at 1.3 m depth.

Soil Profile No.	26	Soil Class	Chromic Vertisol
Land Use/vegetation :	Tall grass land	Elevation (m) :	1.6
Physiography :	Flood Plain	Topography :	Undulating
Slope :	Gently sloping	Erosion :	Water deposition
Parent Material :	Mixed Silty Alluvium	Drainage :	Poorly
Groundwater depth (m)	1.4	Permeability :	Slow

Soil Horizon	Depth (cm)	Description
A	0 to 70	The horizon presents clear and smooth boundary with underlying layer. The color is 7.5 YR 2/2 wet and 7.5 YR 4/2 dry. Few fine mottlings of 10 YR 3/6 color. Clay texture. Strong medium angular blocky structure. Sticky, plastic, very firm when moist and very hard when dry. Roots up to 10 cm soil depth only.
AC	70 to 90	Abrupt and smooth boundary with underlying layer. The color is 7.5 YR 2/7 wet. Few fine mottlings. Sandy clay loam texture. Loose structure. None sticky, no plastic, loose consistency both moist and dry.
C	90 to 140	No clear boundary with underlying layer. The color is 10 YR 7/8 wet. Common distinctive medium mottlings of 10 YR 4/8 color. Sandy clay loam texture. Loose structure. None sticky, no plastic, loose consistency both moist and dry.

Soil Profile No.	65	Soil Class	Chromic Vertisol
Land Use/vegetation :	Grassland	Elevation (m) :	1.2
Physiography :	Flood Plain	Topography :	Undulating
Slope :	Gently sloping	Erosion :	Water deposition
Parent Material :	Mixed Silty Alluvium	Drainage :	Imperfectly
Groundwater depth (m)	---	Permeability :	Slow

Soil Horizon	Depth (cm)	Description
A	0 to 45	The horizon presents a gradual and wavy boundary with underlying layer. The color is 7.5 YR 3/1 wet and 10 YR 4/1 dry. Few fine mottlings of 5 YR 6/6 color. Clay texture. Strong very coarse sub-angular blocky structure. Sticky, plastic, very firm when moist and very hard when dry. Roots up to 45 cm soil depth. Cracks of about 60 cm depth.
AC	45 to 60	No clear boundary with underlying layer. The color is 7.5 YR 7/1 wet. Many coarse prominent mottlings of 7.5 YR 6/8 color. Clay texture. Strong coarse angular blocky structure. Sticky, plastic, firm when moist and hard when dry.

Tableau B.2.1.2 Résultat de l'analyse des sols (1 of 3)

Profil No.	Profondeur (cm)	Mesuré sur le terrain					Mesuré au laboratoire										
		pH (dans l'Eau)	EC (1:2.5) (ms/cm)	% de Argile	% de Limon	% de Sable	Texture	pH (dans l'Eau)	EC (1:2.5) (ms/cm)	E _{Ce} (ms/cm)	CEC	Na	Ca (Meq./100 gr. du Sol)	Mg	K	SAR	N %
16	0-20	7,4	0,5	62	13	25	Argile	8,4	0,2	1,0	38,5	4,1	12,5	13,3	1,1	1,1	1,16
	20-40	8,0	0,3	45	34	21	Argile	8,4	0,4	0,6	35,0	4,9	12,0	12,2	1,0	1,4	1,02
	40-60	7,5	0,7	71	15	14	Argile	8,1	0,7	1,4	36,3	6,7	12,3	12,1	1,1	1,9	0,60
	60-80	6,8	1,4	43	10	47	Argile sableuse	8,3	1,1	2,9	21,5	2,1	10,1	21,8	0,1	0,5	1,02
	80-110	7,3	3,2	48	24	29	Argile	7,6	3,3	6,4	27,3	10,3	7,3	6,3	0,9	4,0	1,76
110-150	7,3	11,1	51	46	3	Argile limoneuse	7,4	5,7	22,2	29,1	29,9	8,5	11,7	1,6	9,4	1,44	
17	0-20	6,1	0,8	7	3	90	Sable	8,6	0,3	1,5	4,4	0,9	6,0	1,0	0,5	0,5	1,02
	20-40	6,9	0,4	4	8	89	Sable	8,6	0,3	0,9	4,2	1,0	2,0	3,1	0,5	0,6	1,02
	40-60	6,9	0,9	29	23	47	Argile limono - sableuse	7,9	1,1	1,7	19,0	4,5	4,2	10,1	1,7	1,7	1,44
	60-80	7,2	1,1	45	17	38	Argile	8,5	1,0	2,1	25,6	1,2	12,6	8,5	0,9	0,4	0,88
	80-110	8,9	0,5	10	6	84	Sable limoneux	8,9	0,3	1,1	6,0	0,6	2,1	4,3	0,1	0,3	0,46
110-165	8,8	0,6	2	3	95	Sable	8,9	0,5	1,2	4,5	0,7	2,0	1,7	0,2	0,5		
18	0-20	8,3	2,6	51	19	30	Argile	8,6	3,4	5,2	25,0	18,2	7,1	12,2	2,3	5,8	1,86
	20-40	8,1	3,0	29	13	58	Argile limono - sableuse	8,9	1,4	6,0	14,0	7,2	8,7	3,5	0,8	2,9	1,44
	40-60	8,3	2,7	17	5	79	Limon sableux	8,6	1,1	5,4	7,7	3,8	2,1	5,0	0,5	2,0	1,16
	60-80	8,0	1,5	6	1	93	Sable	8,5	1,2	3,0	5,4	2,4	2,4	1,6	1,3	1,7	0,32
	80-100	5,5	1,7	4	6	90	Sable	6,9	1,5	3,3	3,3	1,9	1,5	0,4	0,2	1,9	0,46
100-145	5,5	3,7	3	3	95	Sable	8,2	1,9	7,4	1,6	0,3	0,5	0,5	0,2	0,5	0,32	
19	0-20	8,4	0,8	14	8	78	Limon sableux	8,8	0,7	1,6	5,6	3,5	4,8	3,2	0,7	1,7	0,88
	20-40	8,3	1,2	28	17	56	Argile limono - sableuse	8,1	0,8	2,4	12,6	4,7	4,7	3,1	0,7	2,4	0,04
	40-60	8,3	1,5	42	24	34	Argile	8,9	1,1	2,9	11,8	6,1	7,1	3,8	1,5	2,6	0,18
	60-80	6,7	2,0	26	10	64	Argile limono - sableuse	7,5	0,8	4,0	10,7	4,9	4,2	1,6	0,6	2,9	0,46
	80-100	5,2	3,1	37	28	35	Limon argileux	7,5	3,3	6,2	16,0	4,3	3,7	5,2	0,8	2,0	0,18
100-120	5,7	5,1	33	11	57	Argile limono - sableuse	6,7	1,3	10,2	15,8	1,2	6,0	15,1	0,7	0,4	0,32	
20	0-20	6,6	0,4	45	26	28	Argile	7,6	1,5	0,8	24,7	1,1	4,0	12,8	0,9	0,4	0,04
	20-40	7,1	0,3	43	27	30	Argile	7,1	0,3	0,6	21,5	1,4	8,8	4,9	0,6	0,5	0,38
	40-60	8,0	0,5	27	16	57	Argile limono - sableuse	7,7	0,2	1,1	12,6	1,5	3,7	4,7	0,6	0,7	0,51
	60-80	5,8	0,2	8	5	87	Sable limoneux	6,8	0,1	0,5	4,8	0,3	1,9	2,7	0,2	0,2	0,18
	80-100	5,9	0,3	2	3	95	Sable	6,7	0,1	0,6	1,3	0,2	0,9	0,4	0,1	0,3	0,11
100-120	6,2	0,4	2	2	97	Sable	7,4	0,1	0,7	1,2	0,6	0,9	0,9	0,2	0,7	0,04	

Tableau B.2.1.2 Résultat de l'analyse des sols (2 of 3)

Profil No.	Profondeur (cm)	Mesuré sur le terrain				Texture	Mesuré au laboratoire									
		pH (dans Eau)	EC (1:2,5) (ms/cm)	% de Argile	% de Limon		% de Sable	pH (dans Eau)	EC (1:2,5) (ms/cm)	ECe (ms/cm)	Na	Ca (Meq./100 gr. du Sol)	Mg	K	SAR	N %
21	0-20	7,1	0,9	22	14	63	7,2	0,2	1,9	21,0	2,5	6,5	4,0	3,1	1,1	0,40
	20-40	7,1	0,5	41	21	38	8,1	0,3	1,0	20,6	0,8	8,7	7,9	0,7	0,3	0,32
	40-60	8,7	0,5	40	37	23	8,4	0,3	1,0	26,6	2,7	8,5	11,6	1,5	0,8	0,25
	60-80	8,2	0,5	29	12	59	9,0	0,4	1,0	16,7	1,2	6,4	13,1	0,7	0,4	0,16
	80-100	8,6	0,6	37	27	35	8,6	0,5	1,3	22,7	1,4	7,3	6,4	0,6	0,5	0,04
100-145	6,6	0,5														
22	0-20	8,6	0,6	42	43	15	8,4	0,4	1,1	31,5	9,3	18,6	5,9	2,9	2,7	0,40
	20-40	9,2	0,6	62	22	16	9,1	0,6	1,3	39,2	21,0	10,9	9,8	3,3	6,5	0,46
	40-60	9,4	0,7	60	25	15	9,2	0,8	1,4	34,3	10,0	10,5	9,3	2,2	3,2	0,60
	60-100	8,8	0,6	53	26	21	9,0	0,8	1,2	38,8	17,2	20,8	1,2	2,9	5,2	0,60
	100-150	8,8	0,9	10	2	87	9,3	0,4	1,8	6,2	0,3	3,1	2,3	0,4	0,2	0,46
23	0-20	7,3	0,2	67	30	3	7,0	13,6	0,4	45,9	8,9	7,2	10,6	0,9	3,0	0,25
	20-40	9,0	0,2	7	8	85	8,6	0,2	0,5	4,6	6,2	1,3	2,3	1,3	4,7	0,18
	40-60	8,4	0,2	7	3	91	8,4	0,4	0,5	4,0	0,1	1,4	2,5	0,1	0,0	0,05
	60-80	8,4	0,4	2	4	95	8,8	0,2	0,7	3,5	0,0	3,6	0,4	0,0	0,0	0,01
	80-100	8,2	0,3	11	2	87	8,7	0,2	0,6	6,7	2,9	7,1	3,6	0,1	1,2	0,13
25	0-20	6,8	11,2	57	41	3	7,4	10,4	22,4	35,0	23,6	23,0	22,2	1,0	5,0	1,00
	20-40	6,6	15,4	56	43	1	6,8	11,8	30,8	44,5	7,3	9,6	10,5	0,8	2,3	0,88
	40-60	6,5	19,5	52	12	36	7,5	0,3	39,0	31,4	4,7	8,0	1,3	0,8	2,2	1,44
	60-80	7,0	20,00	71	26	3	7,3	16,8	40,0	42,0	6,0	28,4	4,4	0,8	1,5	0,40
	80-150	7,2	15,7	58	35	6	7,4	14,2	31,4	48,0	6,2	11,2	6,0	0,7	2,1	0,18
26	0-20	6,3	4,7	59	34	7	7,2	7,2	9,4	38,0	16,2	7,8	1,2	1,6	7,6	0,40
	20-40	6,5	2,2	64	31	5	7,0	5,3	4,4	41,0	15,8	13,0	4,8	1,8	5,3	0,32
	40-60	7,5	0,9	56	33	11	7,0	2,8	1,9	36,0	12,9	4,0	9,0	1,7	5,1	0,25
	60-80	8,4	0,4	3	7	90	8,0	0,5	0,8	2,0	0,8	1,2	0,1	0,3	1,0	0,05
	80-140	8,2	0,6	26	21	53	7,5	0,7	1,1	11,7	3,1	1,8	3,0	0,6	2,0	0,32

Tableau B.2.1.2 Résultat de l'analyse des sols (3 of 3)

Profil No.	Profondeur (cm)	Mesuré sur le terrain				Texture	Mesuré au laboratoire				Ca (Meq/100 gr. du Sol)	Mg	K	SAR	N %	
		pH (dans Eau)	EC (1:2.5) (ms/cm)	% de Argile	% de Limon		% de Sable	pH (dans Eau)	EC (1:2.5) (ms/cm)	ECe (ms/cm)						CEC
27	0-20	6,3	10,1	43	32	25	7,3	5,9	20,2	39,3	15,6	6,2	17,0	1,2	4,6	0,46
	20-40	6,8	7,3	38	40	21	7,1	4,7	14,6	45,0	16,9	7,7	15,5	0,6	5,0	0,16
	40-60	6,4	8,9	75	22	3	6,9	7,0	17,8	45,7	21,2	13,0	14,2	0,7	5,7	0,18
	60-80	6,2	8,9	56	41	3	6,6	7,8	17,8	45,6	22,6	13,4	14,4	1,6	6,1	0,46
	80-150	6,3	14,1	53	32	15	6,6	10,2	28,2	43,0	23,6	18,2	15,1	1,4	5,8	0,18
28	0-20	6,8	2,9	59	29	12	7,1	3,2	5,8	45,0	10,8	11,6	13,4	2,0	3,1	0,32
	20-40	8,3	3,7	23	46	32	7,9	2,3	7,4	11,9	4,5	4,5	3,0	0,8	2,3	0,32
	40-60	8,0	3,0	11	23	66	7,8	2,5	6,0	9,0	5,6	3,8	3,8	0,8	2,9	0,04
	60-80	8,0	2,6						5,2							0,04
	80-100	8,0	3,0						6,0							0,46
29	0-20	7,8	11,2	44	53	4	7,5	7,3	22,4	28,8	21,2	10,1	15,9	0,4	5,9	0,32
	20-40	8,0	11,7	51	43	6	7,7	7,6	23,4	35,1	23,4	6,4	16,1	0,5	7,0	0,01
	40-60	8,1	9,3	55	41	3	7,6	8,4	18,6	45,0	32,4	7,1	17,2	2,9	9,3	0,00
	60-80	8,0	9,0	62	29	9	7,6	8,8	18,0	44,9	34,2	7,4	19,0	2,7	9,4	0,00
	80-100	7,8	8,1	15	68	18	7,5	6,7	16,2	8,3	3,0	7,6	0,6	0,6	1,5	0,60
	100-140	6,1	6,5	25	27	48	6,5	5,0	13,0	14,2	11,4	3,8	10,4	0,9	4,3	
	140-180	6,3	4,9	18	51	31	7,4	3,8	9,8	17,4	8,6	10,1	5,5	0,6	3,1	
30	0-20	7,4	2,7	60	37	3			5,4	51,1	4,6	4,7	27,2	1,5	1,2	0,88
	20-40	7,2	3,7	69	28	3			7,4	49,0	12,1	13,1	15,7	1,2	3,2	1,02
	40-60	6,7	5,7	66	27	7			11,4	49,0	14,4	16,7	12,9	1,3	3,7	0,74
	60-80	6,7	6,4	66	31	3			12,8	45,0	18,8	5,1	23,9	1,4	4,9	0,60
	80-120	7,6	4,6	66	30	5			9,2	38,0	10,4	10,2	5,1	0,8	3,8	0,26

Tableau B.2.1.3 Résultat de la classification du sol dans l'aire du projet

Type du sol	Gleysol "Eutlic"		Fluvisol "Eutric"		Vertisol "Chromic"		Autres	
	Area (ha)	%	Area (ha)	%	Area (ha)	%		
Absence du sel	370	2,7	820	6,0	530	3,9		
Peu salé	3.680	26,8	1.150	8,4	1.180	8,6		
Modérément salé	2.290	16,7	220	1,6	570	4,2	Fleuve/Mare	910
Très salé	530	3,9	740	5,4	480	3,5	Village/autres	260
Sous-total	6.870	50,0	2.930	21,3	2.760	20,1		1.170

Tableau B.2.1.4 Résultat de la balance des sels à la base des racines suivant le type d'utilisation du sol

Usage du terrain	Année après mise en œuvre projet	Teneur en sel du sol (mS/cm)		
		Sol peu salé	Sol modérément salé	Sol très salé
Riz irrigué	Initial	1,60	2,70	9,70
	1	1,36	1,76	5,10
	2	1,22	1,48	3,93
	3	1,13	1,35	3,39
	4	1,08	1,26	3,08
	5	1,04	1,22	2,89
Pâturage irrigué	Initial	1,60	2,70	9,70
	1	1,82	2,69	8,60
	2	1,96	2,67	7,76
	3	2,04	2,63	7,10
	4	2,09	2,59	6,58
	5	2,11	2,55	6,16

Tableau B.2.1.5 Classification de l'aptitude du sol pour la riziculture et la culture fourragère irriguées

Bloc No.	Unité : ha									
	Aptitude pour la production du riz					Aptitude pour la production fourragère				
	S1	S2	S3	N1	N2	S1	S2	S3	N1	N2
I	180	50	360	370	290	420	430	340	0	60
II	0	210	190	700	230	50	940	90	160	90
III	90	0	0	510	200	90	0	510	110	90
IV	0	0	0	690	3.860	0	1.890	530	0	2.130
V	50	0	0	190	650	50	380	0	0	460
VI	250	0	140	200	710	540	190	170	0	400
VII	240	70	60	180	750	560	350	0	0	390
VIII	0	0	150	360	460	0	680	0	80	210
IX	0	0	210	930	200	0	620	510	0	210
Total	810	330	1.110	4.130	7.350	1.710	5.480	2.150	350	4.040

Note : Village, mare, dune du sable, et autres aires sont inclus dans "N2".

Tableau B.2.1.6 Classification du sol pour la riziculture et la culture fourragère irriguées suivant les altitudes et les blocs

(1) Classification du l'aptitude pour la riziculture irriguée

Altitude (cm)	BLOC I		BLOC II		BLOC III		BLOC IV		BLOC V		BLOC VI		BLOC VII		BLOC VIII		BLOC IX										
	S1 to N1	N2	S1 to N1	N2	S1 to N1	N2	S1 to N1	N2	S1 to N1	N2	S1 to N1	N2	S1 to N1	N2	S1 to N1	N2	S1 to N1	N2									
0 to 25									105					135				40									
25 to 50			40		260		30		60																		
50 to 75	30		50		510		215																				
75 to 100	190		130		565		70		170					200													
100 to 125	30		160		1335		140		145					160			20										
125 to 150	150		170		400		625		240					40			210	300									
150 to 175	335		380		210		230		5	310				460			290	240									
175 to 200	305		110		5	160		5	30					10			45	15									
200 to 225	150		280		5	70		5	10					5			5	5									
225 to 250	20		0																								
Sous-Total	960	290	0	940	380	10	600	190	10	690	3850	10	240	640	10	590	695	15	550	530	220	510	460	0	870	470	0
Total	1250		1330		800		4550		890		1300		1300		970		1340										

(2) Classification de l'aptitude pour la culture fourragère irriguée

Altitude (cm)	BLOC I		BLOC II		BLOC III		BLOC IV		BLOC V		BLOC VI		BLOC VII		BLOC VIII		BLOC IX										
	S1 to N1	N2	S1 to N1	N2	S1 to N1	N2	S1 to N1	N2	S1 to N1	N2	S1 to N1	N2	S1 to N1	N2	S1 to N1	N2	S1 to N1	N2									
0 to 25																											
25 to 50			27		40		260		30																		
50 to 75	30		20		30		510		140																		
75 to 100	190		137		60		470		95					200													
100 to 125	30		171		60		965		370					160													
125 to 150	150		181		160		555		470					240													
150 to 175	335		382		19		215		230					40													
175 to 200	305		105		4	160		5	190					460													
200 to 225	150		266		1	70		5	15					10													
225 to 250	20													5													
Sous-total	1.180	70	0	1.243	78	8	720	70	10	2.410	2.130	10	435	445	10	905	380	15	910	170	220	760	210	0	1.030	310	0
Total	1.250		1.329		800		4.550		890		1.300		1.300		970		1.340										

Tableau B.2.2.1 Occupation actuelle des terres dans l'aire de projet

Catégories d'occupation	Bloc I	Bloc II	Bloc III	Bloc IV	Bloc V	Bloc VI	Bloc VII	Bloc VIII	Bloc IX	Total
Prairie sauvage	397	439	176	120	128	189	464	237	469	2.620
Herbe/broussaille	29	25	13	223	0	13	62	11	0	380
Rizière	120	231	220	0	17	71	84	103	9	860
Mare permanente	256	260	107	2 670	318	703	264	12	0	4 590
Mare saisonnière*	31	206	52	180	210	132	150	229	500	1.690
Broussaille	37	0	0	40	0	15	11	1	7	110
Champs de plateau	5	0	1	43	0	0	2	0	0	50
Eau	2	25	21	442	57	103	141	31	90	910
Arbres	17	0	2	1	5	0	22	0	0	50
Terre nue	353	132	174	756	49	64	10	255	0	1.790
Dune de sable	0	0	0	0	0	8	93	0	0	100
Village	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10
Aire de l'OMVS	0	11	30	61	107	0	0	90	267	570
Autres**										
Total	1.247	1.329	796	4.545	891	1.298	1.303	969	1.342	13.730

Note: * La figure montre l'aire brute.

** La zone est 1,25m plus élevée que le niveau du sol.

Tableau B.2.2.2 Pratiques actuelle de la riziculture

Données	Unité		
	par Ha	Mecanisé	Manuel
PRODUITS			
Produit Vente	(kg)	1.100	1.100
Sous-produit (paille)	(kg)	1.320	1.320
Coûts			
Charges Variables (Intrants)			
Semences	(kg)	135	135
Engrais			
- Urée (N : 46%)	(kg)	100	100
- P2O5 (P : 46%)	(kg)	50	50
- K2O (K : 50%)	(kg)	0	0
Pesticides			
- Insecticides	(lit.)	0	0
- Herbicides	(lit.)	4	0
Travail mécanisé			
1. Préparation du sol	(h/ha)	1	0
2. Nivellement	(h/ha)	1	0
3. Récolte / Transport	(h/ha)	1,5	0
Fonctionnement de la pompe			
1. Gas oil	(lit.)	150	150
2. Lubrifiants	(lit.)	5	5
3. Pompiste	(homme-jour)	4	4
4. Entretien de la pompe	FF		
Personnel (main d'oeuvre familiale)			
1. Préparation de la terre	(homme-jour)	2	10
2. Semences	(homme-jour)	2	2
3. Application d'Engrais	(homme-jour)	5	5
4. Désherbage	(homme-jour)	10	20
5. Récolte	(homme-jour)	0	40
6. Mise en sac et transport	(homme-jour)	10	10
		29	87

Source : Farm survey, 1996 by the JICA Team

Tableau B.2.2.3 Surfaces cultivées et productions agricoles

REG C.F	CULT / PLOIE			CULTURE IRRIGUEES (IIV)									CULTURES IRRIGUEES (C.S)									
	SORGHO			RIZ			MAIS			LEGUMES			RIZ			MAIS			LEGUMES			
	Surf.	Prod.	Rend	Surf.	Prod.	Rend	Surf.	Prod.	Rend	Surf.	Prod.	Rend	Surf.	Prod.	Rend	Surf.	Prod.	Rend	Surf.	Prod.	Rend	
(ha)	(t)	(t/ha)	(ha)	(t)	(t/ha)	(ha)	(t)	(t/ha)	(ha)	(t)	(t/ha)	(ha)	(t)	(t/ha)	(ha)	(t)	(t/ha)	(ha)	(t)	(t/ha)		
Nkhaila(5)																						
Nombre	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0	3,0
Total	0,0	0,0		57,0	71,0	-	0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	0,0		0,0	4,0	3,6	-
Moyenne				19,0	23,7	1,2														1,3	1,2	0,9
Max.				47,0	50,0	2,5														2,0	1,6	1,6
Min.				4,0	6,0	1,1														1,0	1,0	0,5
Keur Macene(24)																						
Nombre	5,0	1,0	1,0	20,0	20,0	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	10,0	10,0
Total	19,5	1,5	-	169,3	217,3	-														14,9	12,3	-
Moyenne	3,9	1,5	0,4	8,5	10,9	1,3														1,1	1,2	1,1
Max.	10,0	1,5	0,2	50,0	87,0	4,0														4,0	7,0	2,3
Min.	0,5	1,5	0,2	0,8	0,1	0,2														0,3	0,1	0,1
Breïnadjit(26)																						
Nombre	0,0	0,0	0,0	23,0	21,0	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	12,0
Total				389,5	368,0	-														55,2	51,9	-
Moyenne				16,9	16,0	0,9														2,9	4,0	1,4
Max.				44,0	100,0	5,0														10,0	15,0	15,0
Min.				1,0	0,8	0,0														0,5	0,1	0,2
Bouteldouma(13)																						
Nombre	3,0	3,0	3,0	6,0	6,0	6,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	10,0	10,0
Total	5,0	1,9	-	19,0	27,3	-	1,0	1,3	-	2,0	1,7	-								21,0	21,6	-
Moyenne	1,7	0,6	0,4	3,2	4,6	1,4	1,0	1,3	1,3	1,0	1,7	1,7								2,1	2,2	1,0
Max.	2,0	0,8	0,8	9,0	12,0	3,0	1,0	1,3	1,3	1,0	1,7	1,7								5,0	8,0	3,3
Min.	1,0	0,5	0,3	1,0	0,8	0,4	1,0	1,3	1,3	1,0	1,7	1,7								1,0	0,1	0,1
Awlig(3)																						
Nombre	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	2,0	2,0	2,0					0,0	0,0	0,0
Total				19,0	57,3	-				2,0			18,0	63,0	-							
Moyenne				6,3	19,1	3,0				2,0			9,0	31,5	3,5							
Max.				12,0	51,0	4,3				2,0			17,0	62,0	3,6							
Min.				2,0	2,0	0,9				2,0			1,0	1,0	1,0							
Dar es Salam(4)																						
Nombre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	3,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total										9,0	9,0	-										
Moyenne										2,3	3,0	1,3										
Max.										6,0	7,0	1,7										
Min.										1,0	0,3	0,3										
Legnae(3)																						
Nombre	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total				30,0	45,9	-				1,0	1,6	-										
Moyenne				10,0	15,3	1,5				1,0	1,6	1,6										
Max.				25,0	35,0	2,5				1,0	1,6	1,6										
Min.				2,0	5,0	1,4				1,0	1,6	1,6										
Metguidem(3)																						
Nombre	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	1,0	1,0
Total				11,0	21,0	-							3,0	5,0	-					3,0	1,7	-
Moyenne				3,7	7,0	1,9							3,0	5,0	1,7					1,5	1,7	1,1
Max.				6,0	15,0	2,5							3,0	5,0	0,0					2,0	1,7	1,7
Min.				2,0	2,0	0,7							3,0	5,0	0,0					1,0	1,7	1,7
Dara(3)																						
Nombre	1,0	0,0	0,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0	3,0
Total	2,0			3,0	4,0	-	2,0	1,2	-	3,0	6,8	-	1,0	2,0	-					4,0	10,1	-
Moyenne	2,0			1,5	2,0	1,3	2,0	1,2	0,6	1,5	6,8	4,5	1,0	2,0	2,0					1,3	3,4	2,5
Max.	2,0			2,0	2,0	2,0	2,0	1,2	0,6	2,0	6,8	6,8	1,0	2,0	2,0					2,0	5,0	3,8
Min.	2,0			1,0	2,0	1,0	2,0	1,2	0,6	1,0	6,8	6,8	1,0	2,0	2,0					1,0	1,3	1,3
Ndellar(5)																						
Nombre	0,0	0,0	0,0	4,0	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0	3,0
Total				57,0	16,1	-														4,0	19,1	-
Moyenne				14,3	5,4	0,4														1,3	6,4	4,8
Max.				20,0	15,0	0,8														2,0	12,0	12,0
Min.				2,0	0,1	0,1														1,0	0,1	0,1
Ndegue(4)																						
Nombre	0,0	0,0	0,0	3,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total				27,0	0,8	-				1,0	3,0	-										
Moyenne				9,0	0,8	0,1				1,0	3,0	3,0										
Max.				20,0	0,8	0,4				1,0	3,0	0,0										
Min.				2,0	0,8	0,4				1,0	3,0	0,0										
Tous Villages(93)																						
Nombre	9	4	4	70	67	66	2,0	2,0	2,0	11,0	7,0	5,0	4,0	4,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	53,0	43,0	43,0
Total	27	3	-	782	829	-	3,0	2,5	-	18,0	22,0	-	22,0	70,0	-					106,1	120,4	-
Moyenne	2,9	0,9	0,3	11	12	1,1	1,5	1,3	0,8	1,6	3,1	1,9	5,5	17,5	3,2					2,0	2,8	1,4
Max.	10,0	1,5	0,8	50	100	5,0	2,0	1,3	1,3	6,0	7,0	6,8	17,0	62,0	3,6					10,0	15,0	15,0
Min.	0,5	0,5	0,2	1	0	0,0	1,0	1,2	0,6	1,0	0,3	0,3	1,0	1,0	1,0					0,3	0,1	0,1

Tableau B.2.4.1

Tableau B.2.4.1 Importations et prix de riz/paddy

Année	Importations de Riz										Prix du marché	
	Quantité (tons)	Valeur CFA (millions \$)	par 1 US\$ (UM)	Valeur (millions UM)	Prix unit. (UM/kg)	Prix autorisé (\$/ton)	Prix autorisé (UM/kg)	Riz		Paddy		
								(UM/kg)	(UM/kg)	(UM/kg)	(UM/kg)	
1981/82	65.466	20.348	51.76	1.053.212	16,09	311	16,10	40,0	40,0	18,0	18,0	
1982/83	45.737	8.918	54.81	488.796	10,69	195	10,69	40,0	40,0	18,0	18,0	
1983/84	106.000	21.124	63.81	1.347.922	12,72	199	12,70	45,0	45,0	19,0	19,0	
1984/85	47.389	8.439	77,08	650.478	13,73	178	13,72	55,0	55,0	21,0	21,0	
1985/86	31.860	4.589	74,36	341.238	10,71	144	10,71	55,0	55,0	21,0	21,0	
1996/87	47.600	7.139	73,88	527.429	11,08	150	11,08	60,0	60,0	24,0	24,0	
1987/88	62.869	15.268	75,24	1.148.764	18,27	243	18,28	62,0	62,0	26,0	26,0	
1988/89	54.678	14.275	83,03	1.185.253	21,68	261	21,67	65,0	65,0	29,0	29,0	
1989/90	38.012	8.152	80,61	657.133	17,29	214	17,25	65,0	65,0	29,0	29,0	
1990/91	40.734	8.487	81,95	695.510	17,07	208	17,05	65,0	65,0	29,0	29,0	
1991/92	60.277		87,03	1.442.000	23,92	212	18,45	70,0	70,0	32,0	32,0	
1992/93	46.501		120,81	2.158.000	46,41	312	37,69	70,0	70,0	32,0	32,0	
1993/94	56.182		123,57	1.214.000	21,61	237	29,29	75,0	75,0	36,0	36,0	
1994/95	55.642		129,77	1.295.000	23,27	295	38,28	90,0	90,0	45,0	45,0	
1995/96	68.992		137,22	1.477.000	21,41	302	41,44	100,0	100,0	45,0	45,0	
1996/97	73.446		150,20					100,0	100,0	45,0	45,0	
Moyenne	56.337			1.045.449	18,56	231	20,96	66,1	66,1	29,3	29,3	

Sources : Le développement rural en chiffre, MDRE, Juin 1992

Annuaire Statistique de la Mauritanie, année 1992, Office National de la Statistique

Projet de Bilan Céréalière, Décembre 1996, Secrétariat du Comité de Programmation Alimentaire

Tableau B.2.4.2 Production de paddy et consommation du riz

Année	Production de riz paddy		Normes de consommation				Importations quantité - c (tons)	Balance = b - (a+c) (tons)	Consommation apparente (a-c) / population (kg/personne/année)
	Paddy Quantité (tons)	Riz - a (61.5%) (tons)	Population (2.9%/année) (personnes)	Normes de consommation (kg/année)	Consommation totale - b (tons)	Consommation apparente (a-c) / population (kg/personne/année)			
1981/82	11.080	6.814	1.529.454	45.0	68.825	65.466	3.455	47.26	
1982/83	12.000	7.380	1.569.733	45.0	70.638	45.737	-17.521	33.84	
1983/84	14.022	8.624	1.613.619	45.0	72.613	106.000	42.011	71.04	
1984/85	15.000	9.225	1.737.523	45.0	78.189	47.389	-21.575	32.58	
1985/86	18.264	11.232	1.742.250	45.0	78.401	31.860	-35.309	24.73	
1986/87	19.754	12.149	1.830.000 *	45.0	82.350	47.600	-22.601	32.65	
1987/88	30.549	18.788	1.847.000 *	45.0	83.115	62.869	-1.458	44.21	
1988/89	30.569	18.800	1.864.236	61.0	113.718	54.678	-40.240	39.41	
1989/90	33.040	20.320	1.919.858	61.0	117.111	38.012	-58.780	30.38	
1990/91	31.078	19.113	1.977.140	61.0	120.606	40.734	-60.759	30.27	
1991/92	25.007	15.379	2.036.131	61.0	124.204	60.277	-48.548	37.16	
1992/93	30.430	18.714	2.096.882	61.0	127.910	46.501	-62.694	31.10	
1993/94	37.045	22.783	2.233.000 *	71.0	158.543	56.182	-79.578	35.36	
1994/95	31.920	19.631	2.277.766	71.0	161.721	55.642	-86.449	33.05	
1995/96	32.122	19.755	2.346.752	71.0	166.619	68.992	-77.872	37.82	
1996/97	44.492	27.363	2.418.506	71.0	171.714	73.446	-70.905	41.68	
Moyenne	26.023	16.004		56.5	112.267	56.337	-39.927	37.66	

Sources : Le développement rural en chiffre, MDRE, Juin 1992

Annuaire Statistique de la Mauritanie, Année 1992, Office National de la Statistique

Projet de Bilan Céréalière, Décembre 1996, Secrétariat du Comité de Programmation Alimentaire

Remarque : (*) : non disponible données

Tableau B.2.4.3 Prix du marché des produits agricoles, Nouakchott, 1995/96

(1/2)

Nom	1 9 9 5												Moyenne	
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre		
1. Céréales														
1.1 Riz	80	80	80	85	85	85	85	85	85	85	90	90	90	84,6
1.2 Blé	50	50	50	55	55	55	55	55	60	60	60	60	60	55,4
1.3 Maïs	50	50	50	50	55	55	55	60	60	60	60	60	60	55,4
2. Légumes														
2.1 Haricots	80	85	85	85	90	90	90	90	90	90	90	90	90	87,9
2.2 Tomates	20	25	25	40	70	100	120	120	120	120	120	120	120	83,3
2.3 Piments	200	200	150	200	200	200	200	200	200	200	200	150	150	187,5
2.4 Naver/Radis	60	60	60	80	120	120	120	120	120	120	120	120	120	101,7
2.5 Oignon	60	60	60	100	120	120	120	120	120	130	120	120	120	103,3
2.6 Patato	100	100	100	120	120	120	120	130	120	120	120	120	120	116,7
2.7 Concombre	150	150	160	160	150	150	150	150	150	150	150	150	120	149,2
2.8 Melon	40	30	30	40	40	30	60	60	60	60	60	60	60	47,5
3. Fourrages Annuels														
3.1 Sorgho	60	60	40	40	50	55	60	60	60	60	60	60	60	55,4
3.2 Luzerne	40	40	40	50	50	50	50	55	55	55	55	40	40	48,3
3.3 Paille de riz	30	30	30	40	40	45	45	45	45	45	45	45	30	39,2
4. Fruits														
4.1 Dattes	300	300	350	350	400	400	250	250	300	300	300	300	300	316,7
4.2 Pomme	200	200	200	300	300	300	300	300	300	300	350	350	350	283,3
4.3 Orange	200	20	200	250	300	350	400	400	300	300	200	200	200	260,0

Tableau B.2.4.3 Prix du marché des produits agricoles, Nouakchott, 1995/96

(2/2)

Nom	1 9 9 6												Moyenne
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	
1. Céréales													
1.1 Riz	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	95	95	90,8
1.2 Blé	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60,0
1.3 Maïs	65	65	65	65	70	70	70	70	70	70	70	70	68,3
2. Légumes													
2.1 Haricots	100	100	100	100	100	100	100	100	100	110	110	110	102,5
2.2 Tomates	30	20	25	40	70	120	120	120	120	120	120	120	85,4
2.3 Piments	150	150	150	200	200	200	200	250	250	200	200	200	195,8
2.4 Navet/Radis	100	100	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	116,7
2.5 Oignon	80	80	80	100	100	100	120	120	120	120	110	100	102,5
2.6 Patato	100	100	120	120	120	120	120	120	120	120	110	100	114,2
2.7 Concombre	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120,0
2.8 Melon	40	40	40	50	60	60	60	60	60	60	60	60	54,2
3. Fourrages Annuels													
3.1 Sorgho	55	55	40	40	60	60	60	60	60	60	60	60	55,8
3.2 Luzerne	100	100	100	100	100	100	100	120	120	70	70	70	95,8
3.3 Paille de riz	40	40	40	50	50	55	55	55	55	55	55	55	49,2
4. Fruits													
4.1 Dattes	300	300	300	300	300	300	300	300	300	350	350	350	312,5
4.2 Pomme	200	200	200	200	200	200	200	200	250	300	300	350	233,3
4.3 Orange	200	200	200	250	300	350	400	400	400	300	200	200	283,3

Tableau B.2.4.3 (2/2)

Tableau B.2.4.4 Prix au marché des produits agricoles et des intrants

Articles	Nouakchott (UM/kg)	Rosso (UM/kg)	Keur Macène (UM/kg)
A. Productions			
1. Riz			
Riz importé			
riz-entier	150 - 360	180 - 400	non
riz-brisé	90 - 95	85 - 110	non
Riz local			
riz-entier	80 - 90	75 - 80	mêler
riz-brisé	75 - 80	70 - 80	65 - 80
2. Paddy		39 - 45	35 - 40
3. Blé	50 - 60	50 - 60	40 - 60
4. Maïs	50 - 70	non	50 - 80
5. Haricots	80 - 100	40 - 80	80 - 120
6. Tomates	20 - 120	40 - 60	25 - 60
7. Navet/ radis	60 - 120	40 - 60	40 - 60
8. Oignon	60 - 120	80 - 120	120 - 150
9. Fourrages			
sechés		1 - 3	non
verts		3 - 5	non
B. Semences			
1. Paddy		50 - 60	25 - 30
2. Maïs		non	non
3. Haricos		non	60 - 120
4. Tomates		1.500 - 4.000 *	400 par 100g
5. Navet/ radis		500 par 100g	non
6. Oginon		1.300 - 1.800 *	200 par 100g
C. Engrais			
1. Urée (46%)		46 - 55	55 - 60
2. T.S.P. (P2O5)			non
(10-20-20, 10-20-10)		55	non
3. Phosphate		40	non
D. Pesticides		(UM/litre)	
1. Insecticides		1.800 - 4.500	800 - 1.500
2. Fongicides		200 - 600	non
3. Herbicides		1.300 - 4.000	800 - 1.500

Source : Etude économique du projet, Mars 1997, l'Equipe de JICA

Tableau B.2.4.5 Budget d'exploitation d'un hectare de paddy

- PADDY -						
Description	Unité par Ha	Coût par Unité (UM)	Mécanisé		Manual	
			Quantité	Montant (UM)	Quantité	Montant (UM)
PRODUITS						
Produit vente	(kg)	40.0	1,100	44,000	1,100	44,000
Produit secondaire (paille)	(kg)	1.0	1,320	1,320	1,320	1,320
				<u>45,320</u>		<u>45,320</u>
COUTS						
A. Coûts Variables (Intrants)						
Semences	(kg)	30.0	135	<u>4,050</u>	135	<u>4,050</u>
Engrais						
- Urée (N : 46%)	(kg)	50.0	100	5,000	100	5,000
- P2O5 (P : 46%)	(kg)	55.0	50	2,750	50	2,750
- KCl (K : 50%)	(kg)	50.0	0	0	0	0
				<u>7,750</u>		<u>7,750</u>
Pesticides						
- Insecticides	(lit.)	1,500	0	0	0	0
- Herbicides	(lit.)	1,800	4	7,200	0	0
				<u>7,200</u>		<u>0</u>
Travail mécanisation						
1. Préparation du sol	(hr)	4,000	1.0	4,000	0.0	0
2. Nivellement	(hr)	1,500	1.0	1,500	0.0	0
3. Récolte / Transport	(ton)	2,000	1.1	2,200	1.1	2,200
				<u>7,700</u>		<u>2,200</u>
Fonctionnement de la pompe						
1. Gas oil	(lit.)	60	150	9,000	150.0	9,000
2. Lubrifiants	(lit.)	180	5.0	900	5.0	900
3. Pompiste	(man-jour)	1,000	20.0	20,000	20.0	20,000
4. Entretien de la pompe	FF			3,800		3,800
				<u>33,700</u>		<u>33,700</u>
Personnel (main d'oeuvre familiales)						
1. Préparation de la terre	(man-jour)	450	2	900	10	4,500
2. Semences et repiquage	(man-jour)	400	2	800	2	800
3. Fumure	(man-jour)	400	5	2,000	5	2,000
4. Désherbage	(man-jour)	400	10	4,000	20	8,000
5. Récolte	(man-jour)	450	2	900	40	18,000
6. Mise en sac et transport	(man-jour)	400	10	4,000	10	4,000
			<u>31</u>	<u>12,600</u>	<u>87</u>	<u>37,300</u>
B. Coûts Fixes						
1. Infrastructure d'Irrigation				3,000		3,000
2. Redevance SONADER				2,000		2,000
3. Redevance OMVS				1,500		1,500
4. Amortissement GMP (pompe)				7,500		7,500
5. Amortissement foncier				7,290		7,290
				<u>21,290</u>		<u>21,290</u>
Autres						
5 % des coûts sus-mentionnés (A)				<u>3,650</u>		<u>4,250</u>
Coût total par Ha				<u>97,940</u>		<u>110,540</u>
Marges				<u>-52,620</u>		<u>-65,220</u>

Source : Etude économique du projet, Mars 1997, l'Equipe de JICA

Tableau B.2.5.1

Tableau B.2.5.1 Campagne d'hivernage 1996/97 - mises en culture

Nom Zone	Nombre du Participant		Superficie Aménagée (ha)		Superficie Cultiivée (ha)		Total				
	Paysannats	Groupe	Total	Paysannats	Groupe	Paysannats		Groupe			
1. GARACK	27 93%	2 7%	29	1.348 96%	60 4%	1.408	690 99%	51,2% 1%	10 1%	16,7%	700 49,7%
Moyenne par membre (ha)				49,2	30,0	48,6	25,6		5,0		24,1
2. FLEUVE	25 93%	2 7%	27	1.836 86%	300 14%	2.136	819 80%	44,6% 20%	203 20%	67,7%	1.022 47,8%
Moyenne par membre (ha)				73,4	150,0	79,1	32,8		101,5		37,9
3. GANI	19 86%	3 14%	22	1.203 93%	94 7%	1.297	816 98%	67,8% 2%	20 2%	21,2%	836 64,5%
Moyenne par membre (ha)				63,3	31,3	59,0	42,9		6,7		38,0
4. NDIWANE	18 69%	8 31%	26	1.203 35%	2.269 65%	3.472	1.143 89%	95,0% 11%	141 11%	6,2%	1.284 37,0%
Moyenne par membre (ha)				66,8	283,6	133,5	63,5		17,6		49,4
5. KOUNDI	20 71%	8 29%	28	2.397 92%	200 8%	2.597	955 87%	39,8% 13%	140 13%	70,0%	1.095 42,2%
6. LEXEIBA	13 100%	0 0%	13	997 100%	0 0%	997	534 100%	53,6% 0%	0 0%		534 53,6%
Moyenne par membre (ha)				76,7		76,7	41,1				41,1
7. GOUERE	12 80%	3 20%	15	940 71%	385 29%	1.325	667 64%	71,0% 36%	375 36%	97,4%	1.042 78,6%
Moyenne par membre (ha)				78,3	128,3	88,3	55,6		125,0		69,5
8. AWLIG	13 100%	0 0%	13	934 100%	0 0%	934	653 100%	69,9% 0%	0 0%		653 69,9%
Moyenne par membre (ha)				71,8		71,8	50,2				50,2
9. KEUR MACENE	14 100%	0 0%	14	2.290 100%	0 0%	2.290	695 100%	30,3% 0%	0 0%		695 30,3%
Moyenne par membre (ha)				163,6		163,6	49,6				49,6
Total/Moyenne	161 86%	26 14%	187	13.148 80%	3.308 20%	16.456	6.972 89%	53,0% 11%	882 11%	26,9%	7.861 47,8%
				81,7	127,2	88,0	43,3		34,2		42,0

Source : Campagne d'hivernage 1996. AGETA Trarza office, Rosso

Tableau B.2.5.2 Crédit agricole - Prêts octroyés

Année	Court Terme			Moyen Terme			Total		
	Nbre	Montant (million UM)	par membre (UM)	Nbre	Montant (million UM)	par membre (UM)	Nbre	Montant (million UM)	par membre (UM)
Campagne 1991/92 (UBD)									
- Groupements	168	107.691	641.018	27	32.644	1.209.037	195	140.335	719.667
- Privés	150	128.003	853.353	59	58.676	994.508	209	186.679	893.201
	<u>318</u>	<u>235.694</u>	<u>741.176</u>	<u>86</u>	<u>91.320</u>	<u>1.061.860</u>	<u>404</u>	<u>327.014</u>	<u>809.441</u>
Surface financés (ha)		13.237							
GMP financés		100							
Tracteurs financés		2							
Campagne 1992/93 (Comité de pilotage)									
- Groupements	113	73.777	652.894	13	10.634	818.000	126	84.411	669.929
- Privés	164	141.227	861.140	61	48.080	788.197	225	189.307	841.364
	<u>277</u>	<u>215.004</u>	<u>776.188</u>	<u>74</u>	<u>58.714</u>	<u>793.432</u>	<u>351</u>	<u>273.718</u>	<u>779.823</u>
Surface financés (ha)		9.525							
GMP financés		80							
Tracteurs financés		non							
Campagne 1993/94 (UNCACEM)									
- Groupements	253	241.283	953.688	32	38.667	1.208.344	285	279.950	982.281
- Privés	214	272.517	1.273.444	106	182.792	1.724.453	320	455.309	1.422.841
	<u>467</u>	<u>513.800</u>	<u>1.100.214</u>	<u>138</u>	<u>221.459</u>	<u>1.604.775</u>	<u>605</u>	<u>735.259</u>	<u>1.215.304</u>
Surface financés (ha)		14.537							
GMP financés		177							
Tracteurs financés		non							
Campagne 1994/95 (UNCACEM)									
- Groupements	66	67.755	1.026.591	20	17.567	878.350	86	85.322	992.116
- Privés	179	283.374	1.583.095	138	320.229	2.320.500	317	603.603	1.904.110
	<u>245</u>	<u>351.129</u>	<u>1.433.180</u>	<u>158</u>	<u>337.796</u>	<u>2.137.949</u>	<u>403</u>	<u>688.925</u>	<u>1.709.491</u>
Surface financés (ha)		12.560							
GMP financés									
Tracteurs financés + MB financés									
Campagne 1995/96 (UNCACEM)									
- Groupements	14	24.474	1.748.143	3	5.800	1.933.333	17	30.274	1.780.824
- Privés	104	203.383	1.955.606	40	72.397	1.809.925	144	275.780	1.915.139
	<u>118</u>	<u>227.857</u>	<u>1.930.992</u>	<u>43</u>	<u>78.197</u>	<u>1.818.535</u>	<u>161</u>	<u>306.054</u>	<u>1.900.957</u>
Surface financés (ha)		6.743							
GMP financés									
Tracteurs financés + MB financés									

Source : Programme de Développement Intégré de la Vallée, Avril 1995, MDRE

Tableau B.2.5.3 Prévisions de crédit (1995 - 2004)

	(unité : million UM)									
Année	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Long Terme										
- Aménagements fonciers										
Réhabilitation	15.360	26.880	42.240	69.120	111.360	122.880	134.400	145.920	157.440	172.800
Création - extension	14.400	21.600	28.800	36.000	50.400	64.800	64.800	79.200	79.200	93.600
Octrois annuels	29.760	48.480	71.040	105.120	161.760	187.680	199.200	225.120	236.640	266.400
Moyen Terme										
- GMP renouvellements nouveaux	175.000	175.000	175.000	175.000	175.000	217.000	245.000	280.000	336.000	427.000
Matériel	42.000	70.000	105.000	161.000	252.000	287.000	308.000	343.000	364.000	406.000
- Tracteurs - Planage	126.000	142.800	176.400	218.400	294.000	352.800	386.400	445.200	504.000	613.200
- Moissonneuses	58.800	67.200	75.600	92.400	117.600	176.400	201.600	218.400	260.400	294.000
Octrois annuels	401.800	455.000	532.000	646.800	838.600	1.033.200	1.141.000	1.286.600	1.464.400	1.740.200
Court Terme										
- Campagne d'hivernage	443.100	462.000	440.370	468.720	500.850	493.500	525.000	558.250	593.250	628.250
- Contre saison campagne		54.250	72.625	91.000	118.125	145.250	175.875	210.000	245.875	285.250
Octrois annuels (toutes cultures)	443.100	516.250	512.995	559.720	618.975	638.750	700.875	768.250	839.125	913.500
Commercialisation										
- Hivernage	660.870	722.520	803.520	882.180	965.880	1.051.830	1.143.000	1.220.400	1.312.200	1.422.000
- Contre saison	14.400	38.700	60.300	92.700	135.000	186.750	239.400	297.000	359.100	447.300
Octrois annuels	675.270	761.220	863.820	974.880	1.100.880	1.238.580	1.382.400	1.517.400	1.671.300	1.869.300
Stockage - Usinage (toutes céréales)										
- Stock à céer par an (et renouvel)	19.200	25.600	32.000	38.400	38.400	38.400	38.400	38.400	38.400	38.400
- Capacité de transformation	37.500	50.000	62.500	75.000	100.000	112.500	112.500	87.500	100.000	150.000
- Autres unités (invest total)				10.000	15.000	20.000	25.000	32.500	40.000	50.000
Octrois annuels	56.700	75.600	94.500	123.400	153.400	170.900	175.900	158.400	178.400	238.400
Total Octrois	1.606.630	1.856.550	2.074.355	2.409.920	2.873.615	3.269.110	3.599.375	3.955.770	4.389.865	5.027.800

Source : Programme de Développement Intégré de la Vallée, Avril 1995, MDRE

Tableau B.2.5.4 UNCA CEM - Bases de calcul (1995 - 2005)

Année	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Long Terme											
- Aménagements fonciers											
Réhabilitation (ha)	400	700	1.100	1.800	2.900	3.200	3.500	3.800	4.100	4.500	5.000
Création - extension (ha)	200	300	400	500	700	900	900	1.100	1.100	1.300	1.300
Octrois annuels (ha)	600	1.000	1.500	2.300	3.600	4.100	4.400	4.900	5.200	5.800	6.300
Moyen Terme											
- GMP (Nbre) renouvellements nouveaux	125	125	125	125	125	155	175	200	240	305	360
Matériel	30	50	75	115	180	205	220	245	260	290	315
- Tracteurs - Planage (nbre)	11 + 4	11 + 6	11 + 10	11 + 15	11 + 24	15 + 27	17 + 29	21 + 32	26 + 34	35 + 38	42 + 42
- Moissonneuses (Nbre)	5 + 2	5 + 3	5 + 4	5 + 6	5 + 9	7 + 14	8 + 16	9 + 17	11 + 20	14 + 21	21 + 23
Court Terme diversifié											
- Campagne d'hivernage (ha)	21.000	22.000	23.300	24.800	26.500	28.200	30.000	31.900	33.900	35.900	38.000
- Contre saison campagne (ha)	0	3.100	4.150	5.200	6.750	8.300	10.050	12.000	14.050	16.300	19.050
Octrois annuels (ha) (toutes cultures)	21.000	25.100	27.450	30.000	33.250	36.500	40.050	43.900	47.950	52.200	57.050
Commercialisation											
- Hivernage (tonnes)	73.430	80.280	89.280	98.020	107.230	116.870	127.000	135.600	145.800	158.000	171.000
- Contre saison (tonnes)	1.600	4.300	6.700	10.300	15.000	20.750	26.600	33.000	39.900	49.700	59.900
Stockage - transformation											
- Stock à créer par an	6.000	8.000	10.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
- Capacité de transformation (tonnes-ha)	2,4	3,2	4,0	4,8	6,4	7,2	7,2	5,6	6,4	9,6	11,2
- Autres unités (invest total)				20	30	40	50	65	80	100	115

Source : Programme de Développement Intégré de la Vallée, Avril 1995, MDRE

Tableau B.3.2.1 Occupation des terres proposée dans l'aire de projet

Catégories d'occupation	Bloc I	Bloc II	Bloc III	Bloc IV	Bloc V	Bloc VI	Bloc VII	Bloc VIII	Bloc IX	Total
Rizière*	750	770	510	320	200	400	380	290	320	3.940
Pâturage*	0	0	0	540	50	0	0	0	200	790
Culture de plateau	5	0	1	43	0	0	2	0	0	50
Prairie sauvage	0	0	0	120	128	0	133	17	123	520
Herbe/broussaille	29	25	13	223	0	0	62	11	0	360
Mare permanente	256	260	107	2.078	260	703	264	12	0	3.950
Mare saisonnière	31	154	52	0	0	38	150	229	275	930
Brousse	37	0	0	40	0	0	11	1	7	100
Eau	2	25	21	442	57	103	141	31	90	910
Arbres	17	0	2	1	5	0	22	0	0	50
Terre nue	32	0	4	584	49	0	10	255	0	930
Dune de sable	0	0	0	0	0	8	93	0	0	100
Village	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10
Aire de l'OMVS	0	11	30	61	107	0	0	90	267	570
Autres**	88	84	56	84	35	46	35	33	60	520
Total	1.247	1.329	796	4.545	891	1.298	1.303	969	1.342	13.730

Note : * Ces zones sont des surfaces nettes représentant 90% des surfaces brutes.

** Ces zones englobent routes, canaux etc, inclus dans les terrains rizicoles et fourragers.

Tableau B.3.3.1 Prévision des productions de paddy

Phase de développement Année du projet	7e phase												8e phase															
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14	
	Pluv	Sec	Pluv	Sec	Pluv	Sec	Pluv	Sec	Pluv	Sec	Pluv	Sec	Pluv	Sec	Pluv	Sec	Pluv	Sec	Pluv	Sec	Pluv	Sec	Pluv	Sec	Pluv	Sec	Pluv	Sec
Intensité culturale (t/ha)	50	0	80	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0	100	0
Alte cultiv�e (ha/saison)	1.970	0	3.152	0	3.940	0	3.940	0	3.940	0	3.940	0	3.940	0	3.940	0	3.940	0	3.940	0	3.940	0	3.940	0	3.940	0	3.940	0
Alte cultiv�e (ha/année)	1.970	0	3.152	0	3.940	0	4.728	0	5.122	0	5.910	0	6.304	0	6.698	0	7.092	0	7.486	0	7.880	0	7.880	0	7.880	0	7.880	0
Extension de l'aire cultiv�e	1.970	0	1.182	0	788	0	788	0	788	0	788	0	788	0	788	0	788	0	788	0	788	0	788	0	788	0	788	0
Expérience (tonnes)	4.925	0	2.955	0	1.970	0	1.970	0	1.970	0	1.970	0	1.970	0	1.970	0	1.970	0	1.970	0	1.970	0	1.970	0	1.970	0	1.970	0
Rendement (tonnes/ha)	2.5	0	3.566	0	3.566	0	3.566	0	3.566	0	3.566	0	3.566	0	3.566	0	3.566	0	3.566	0	3.566	0	3.566	0	3.566	0	3.566	0
1	2.5	0	3.566	0	3.566	0	3.566	0	3.566	0	3.566	0	3.566	0	3.566	0	3.566	0	3.566	0	3.566	0	3.566	0	3.566	0	3.566	0
2	3.0	0	5.910	0	2.364	0	2.364	0	2.364	0	2.364	0	2.364	0	2.364	0	2.364	0	2.364	0	2.364	0	2.364	0	2.364	0	2.364	0
3	3.5	0	6.895	0	4.137	0	4.137	0	4.137	0	4.137	0	4.137	0	4.137	0	4.137	0	4.137	0	4.137	0	4.137	0	4.137	0	4.137	0
4	4.0	0	7.880	0	7.880	0	7.880	0	7.880	0	7.880	0	7.880	0	7.880	0	7.880	0	7.880	0	7.880	0	7.880	0	7.880	0	7.880	0
5	5.0	0	9.850	0	9.850	0	9.850	0	9.850	0	9.850	0	9.850	0	9.850	0	9.850	0	9.850	0	9.850	0	9.850	0	9.850	0	9.850	0
Production (saison : tonnes)	4.925	0	4.805	0	12.411	0	14.381	0	17.328	0	20.685	0	23.342	0	25.910	0	28.478	0	31.046	0	33.614	0	36.182	0	38.750	0	41.318	0
Production (year : tonnes)	4.925	0	8.365	0	12.411	0	16.351	0	20.685	0	24.822	0	29.141	0	33.460	0	37.779	0	42.098	0	46.417	0	50.736	0	55.055	0	59.374	0

Tableau B.3.3.1

**Tableau B.3.4.1 Quantité du matériel nécessaire pour la culture
fourragère (projet)**

Description des travaux	Equipment/intrants	Efficiency ou productivité	Unité	Taux de couverture	Unité	Quantité requise	Unité
Défrichage							
Abattage	Tondense à disque, 3.2m	0,43 h/ha		3.160 ha/an		1.359 h/an	
Brûlage	Manuel	1,00 homme jour/ha		3.160 ha/an		3.160 h/an	
Préparation du sol							
Labour	Bottom plow , 20"x 3	1,90 h/ha		80 ha/an		152 h/an	
Hersage*	Herse à disque, 18"x 32	0,75 h/ha		160 ha/an		120 h/an	
Hersage avec nivellement	Herse à chaîne, 3.6m	0,50 h/ha		80 ha/an		40 h/an	
Semis							
Semence	Graminé, légumineux	20,00 kg/ha		80 ha/an		1.600 kg/an	
Semis	Manuel	1,00 homme jour/ha		80 ha/an		80 homme jour	
Pulvérisation	Herse à chaîne, 3.6m	0,50 h/ha		80 ha/an		40 h/an	
Compactage	Cultipacker, 3.6m	0,71 h/ha		80 ha/an		57 h/an	
Fertilisation							
Engrais	TSP	140,00 kg/ha		80 ha/an		11.200 kg/an	
	Urée	250,00 kg/ha		80 ha/an		20.000 kg/an	
Eleavage	Manuel	2,00 homme/50têtes		40 groupes		80 homme jour	

Notes: The proposed main hauling power is tractor of 80-100 ps.

FIGURES

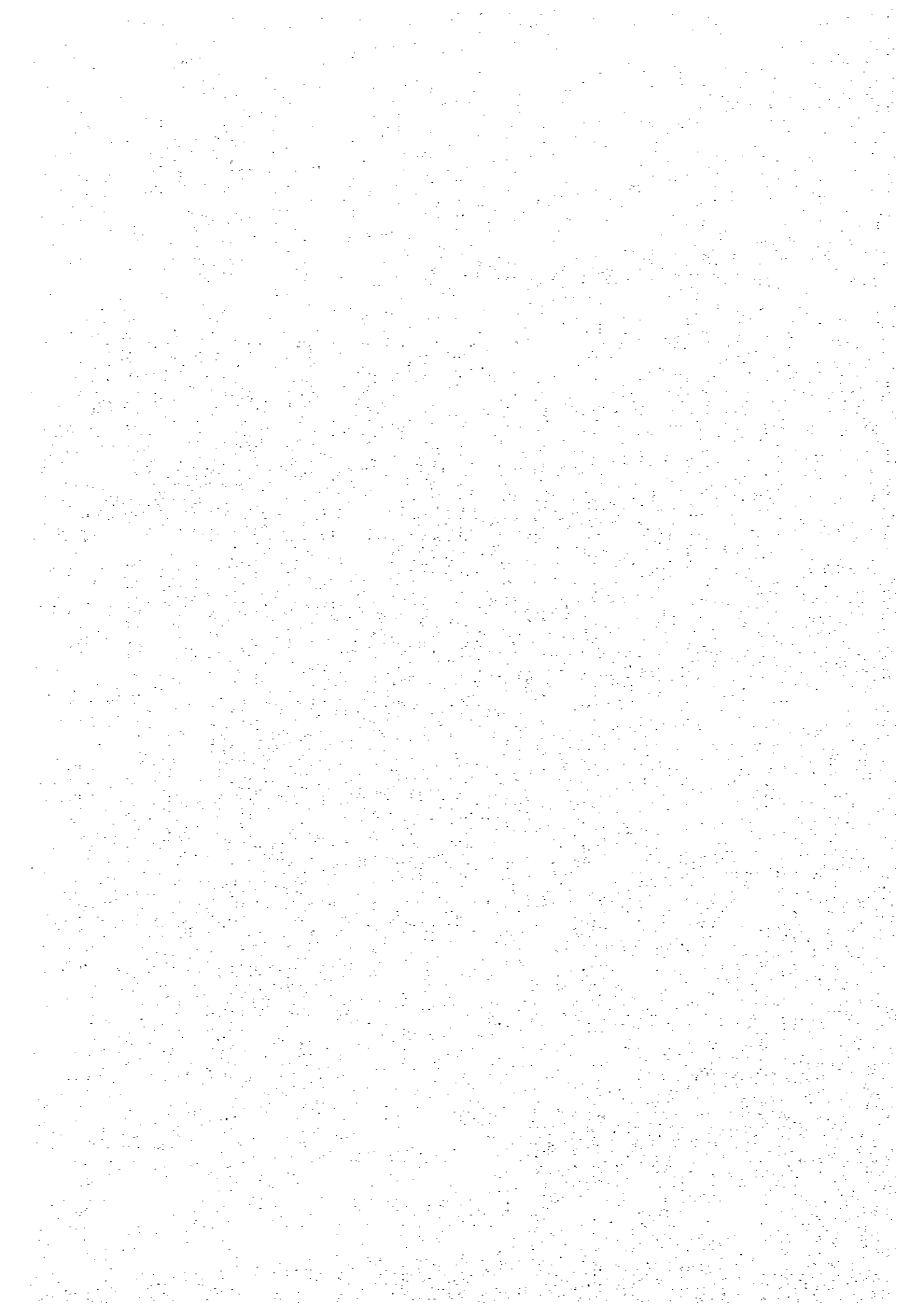


Figure B.1.2.1

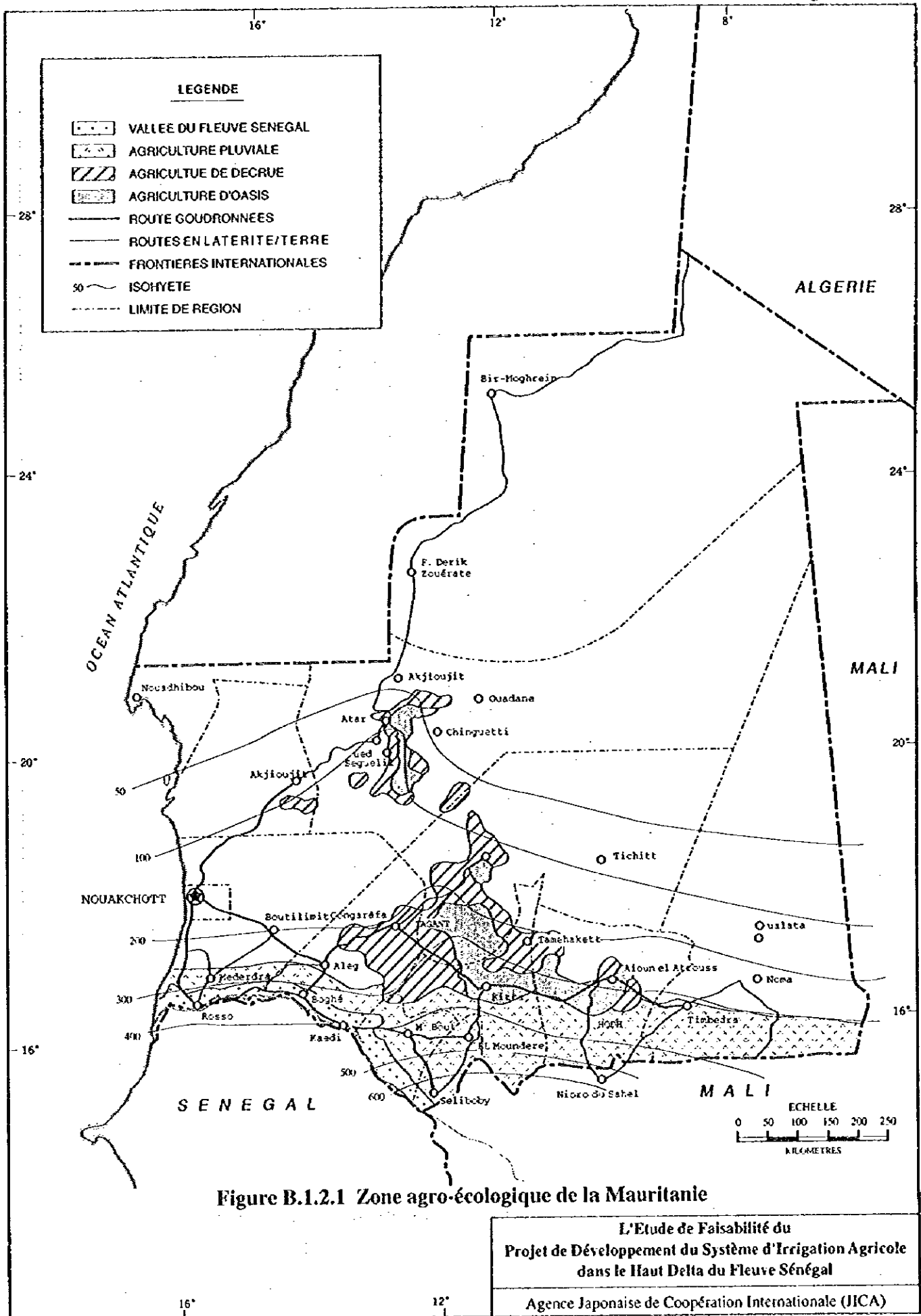


Figure B.2.1.1

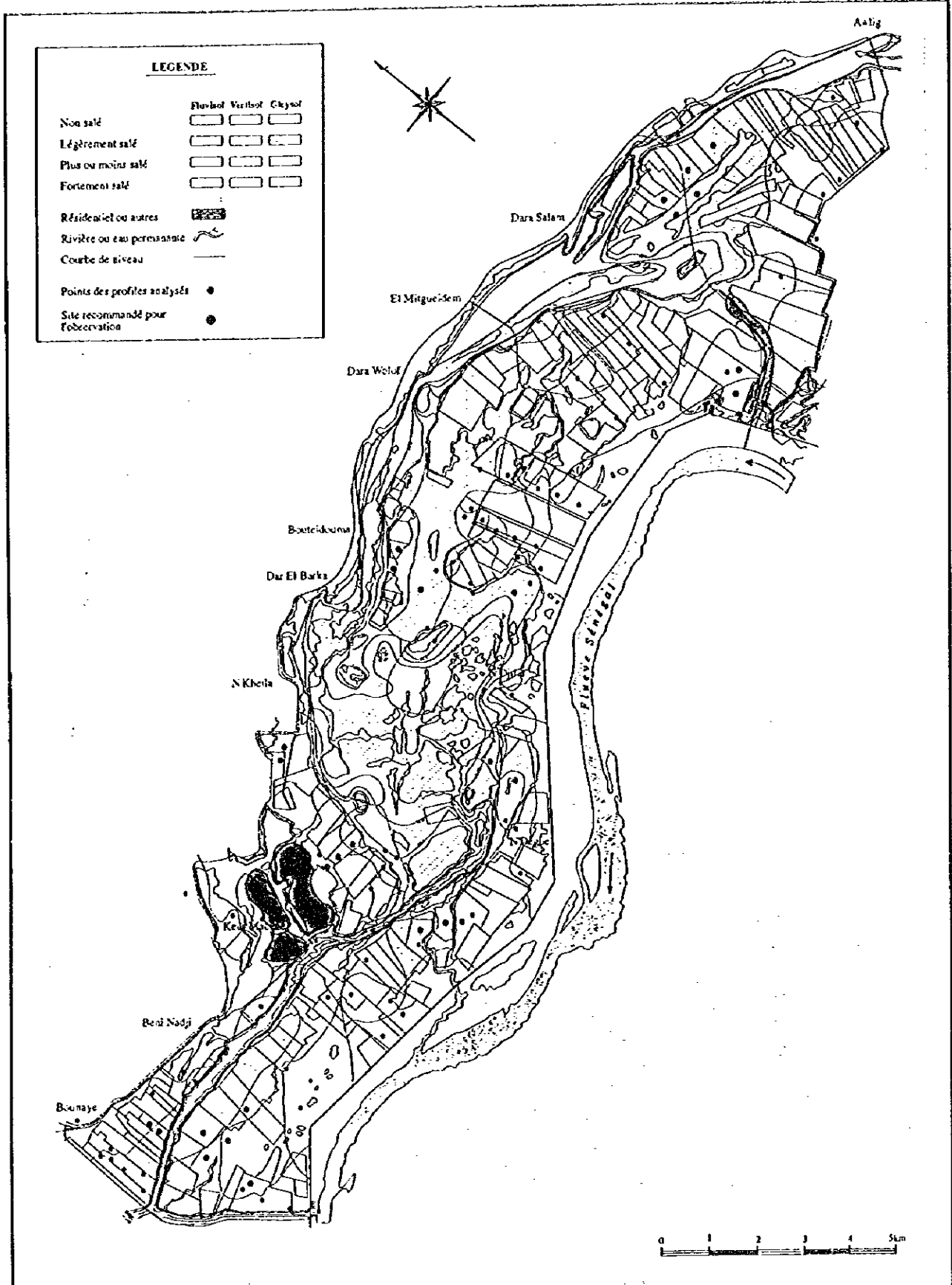


Figure B.2.1.1 Condition pédologique de l'aire d'étude

L'Etude de Faisabilité du
 Projet de Développement du Système d'Irrigation Agricole
 dans le Haut Delta du Fleuve Sénégal

Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA)

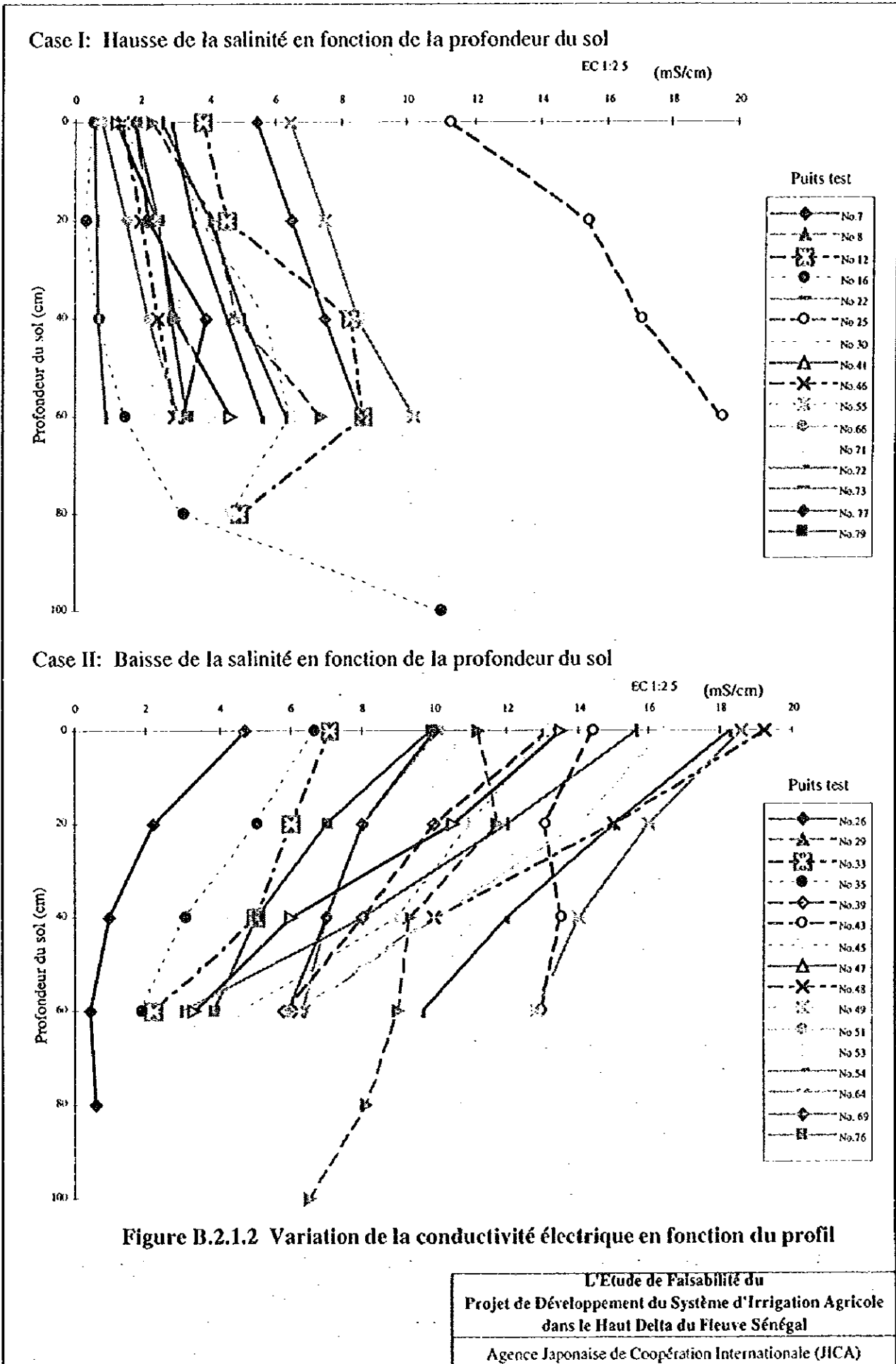


Figure B.2.1.3

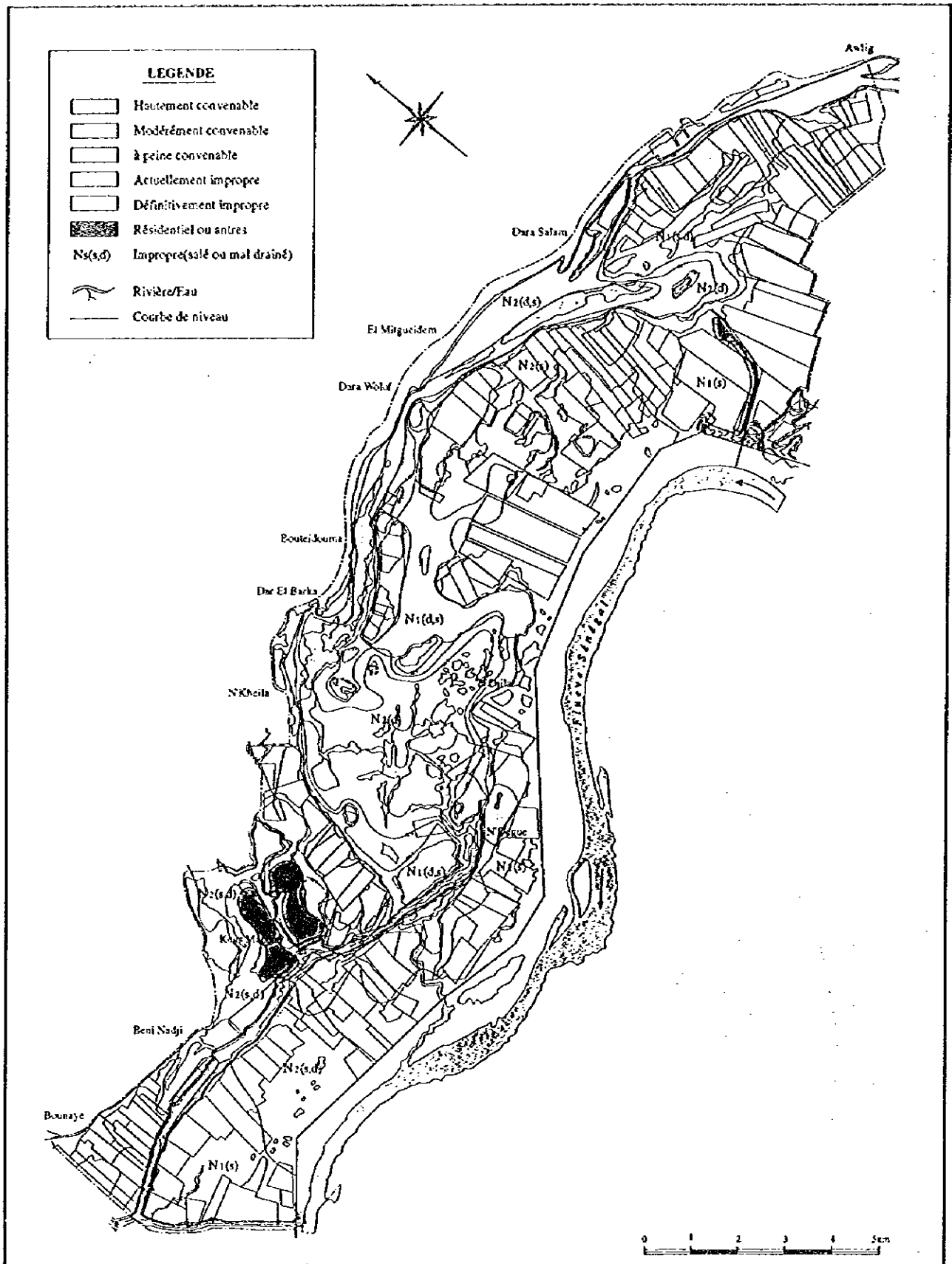


Figure B.2.1.3 Convenance du terrain pour la riziculture irriguée

L'Etude de Faisabilité du
 Projet de Développement du Système d'Irrigation Agricole
 dans le Haut Delta du Fleuve Sénégal

Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA)

Figure B.2.1.4

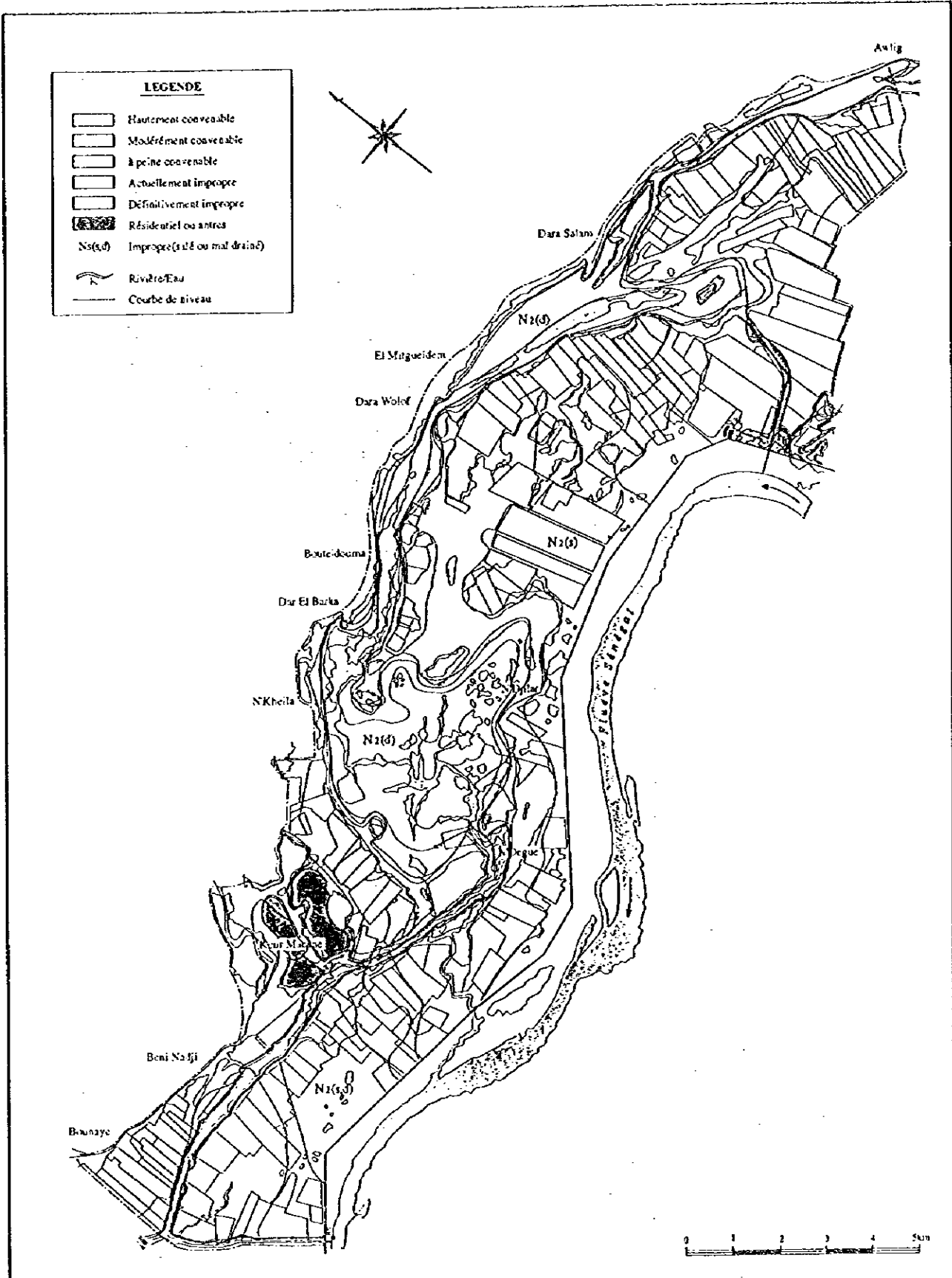


Figure B.2.1.4 Convenance du terrain pour la culture fourragère irriguée

L'Etude de Faisabilité du
 Projet de Développement du Système d'Irrigation Agricole
 dans le Haut Delta du Fleuve Sénégal
 Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA)

Figure B.2.2.1

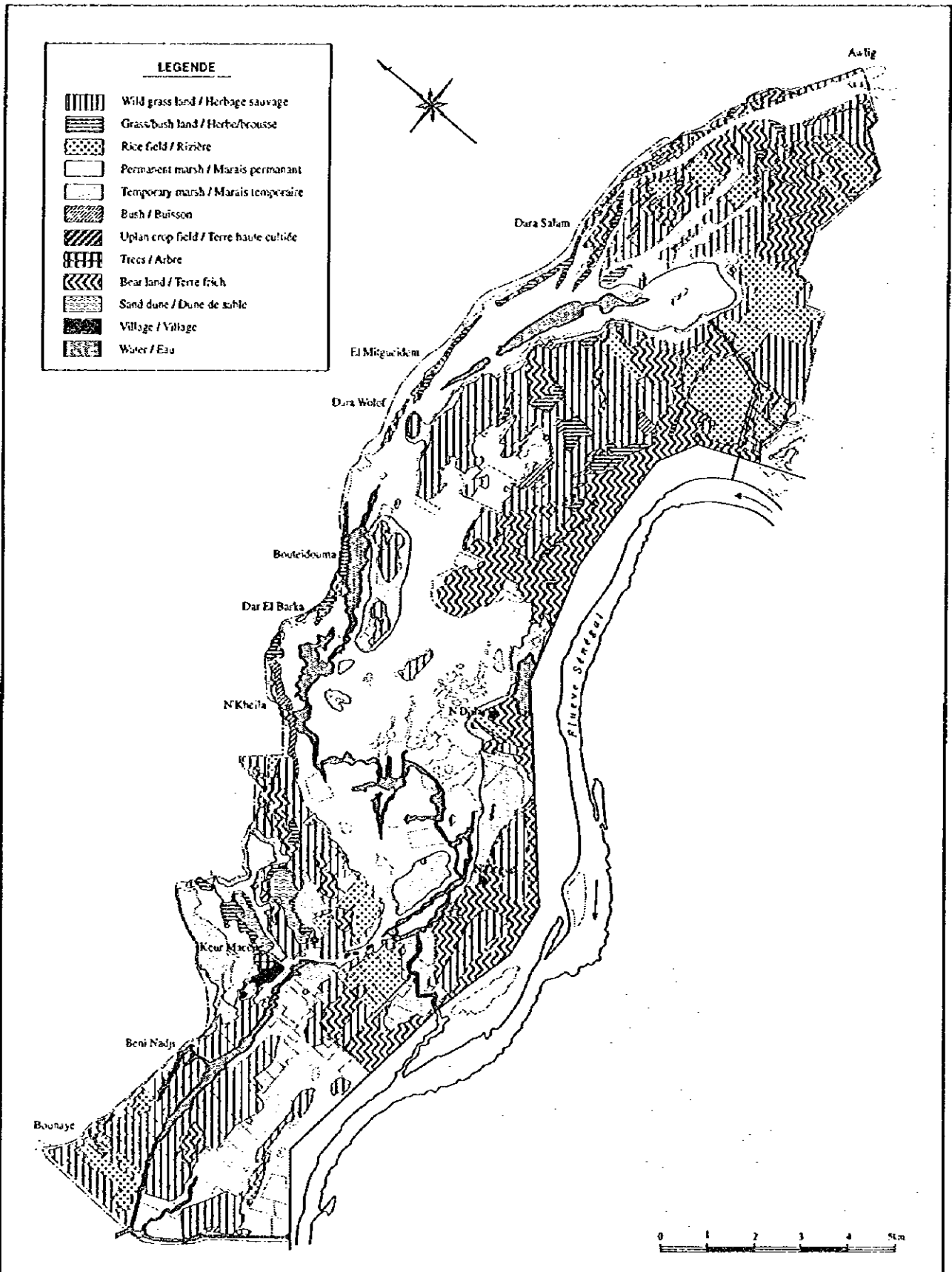


Figure B.2.2.1 Usage actuel du terrain dans l'aire de projet

L'Etude de Faisabilité du
 Projet de Développement du Système d'Irrigation Agricole
 dans le Haut Delta du Fleuve Sénégal

Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA)

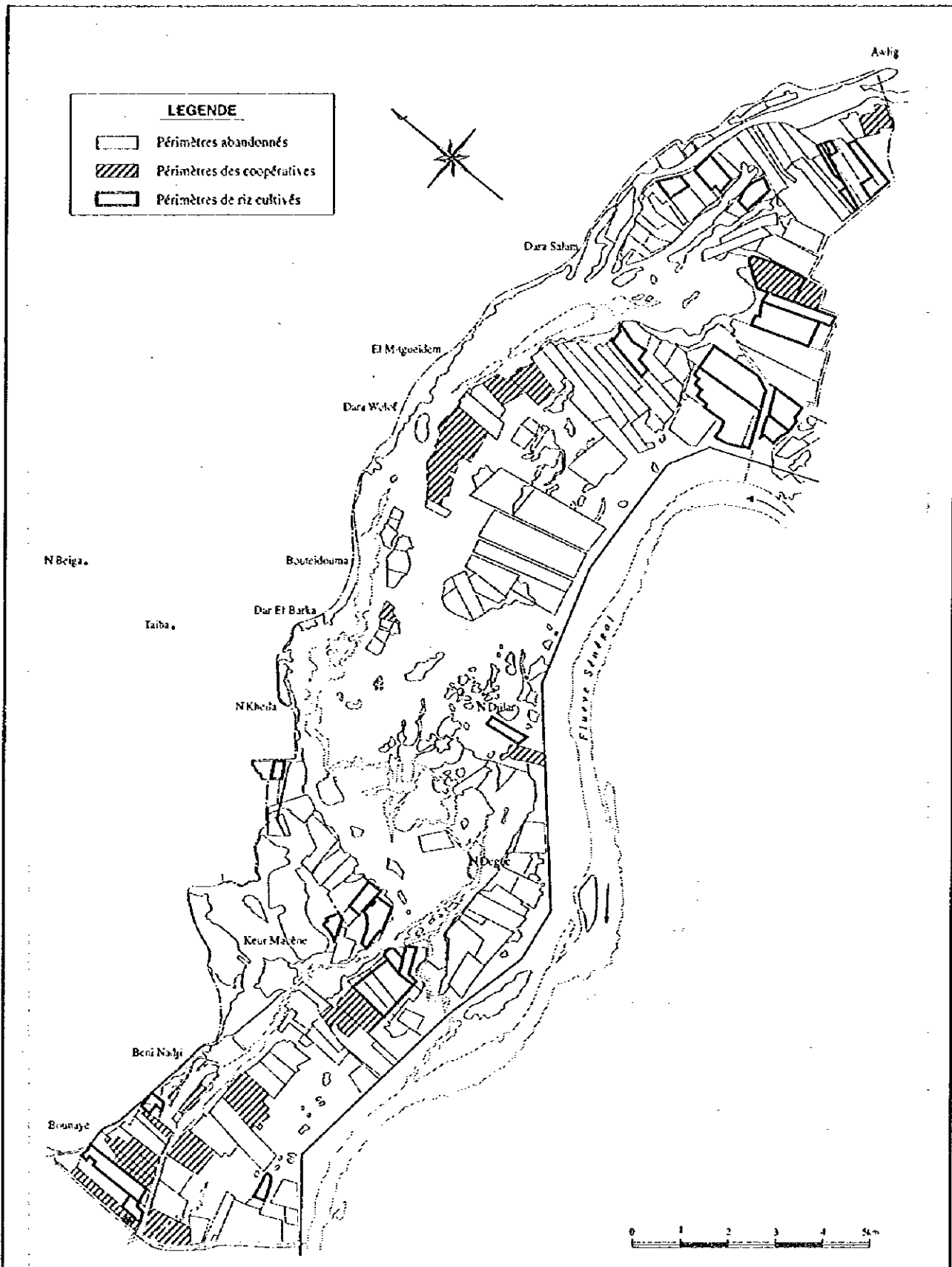


Figure B.2.2.2 Usage actuel de la rizière dans l'aire de project

L'Etude de Faisabilité du
 Projet de Développement du Système d'Irrigation Agricole
 dans le Haut Delta du Fleuve Sénégal

Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA)

Figure B.3.2.1

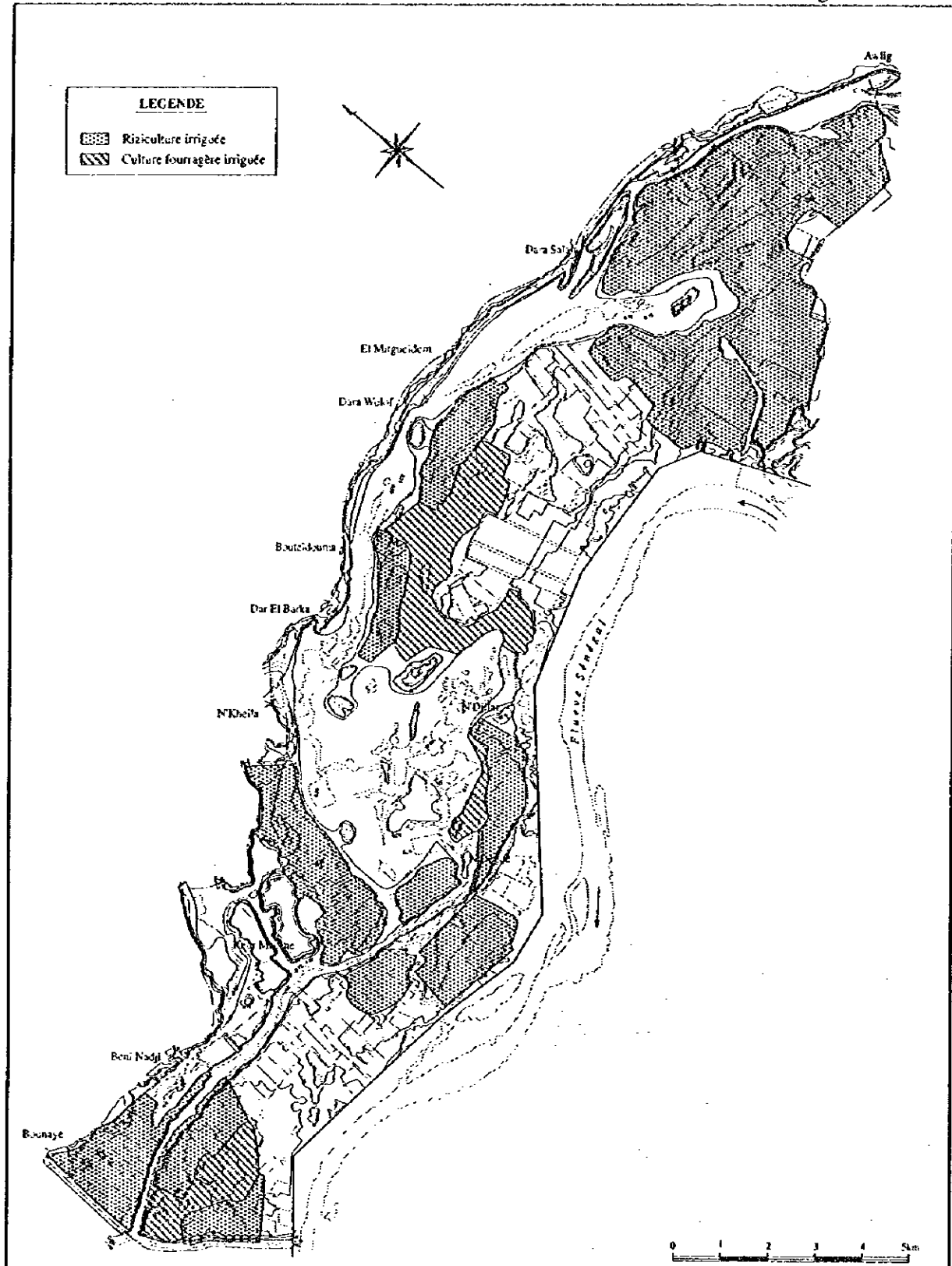
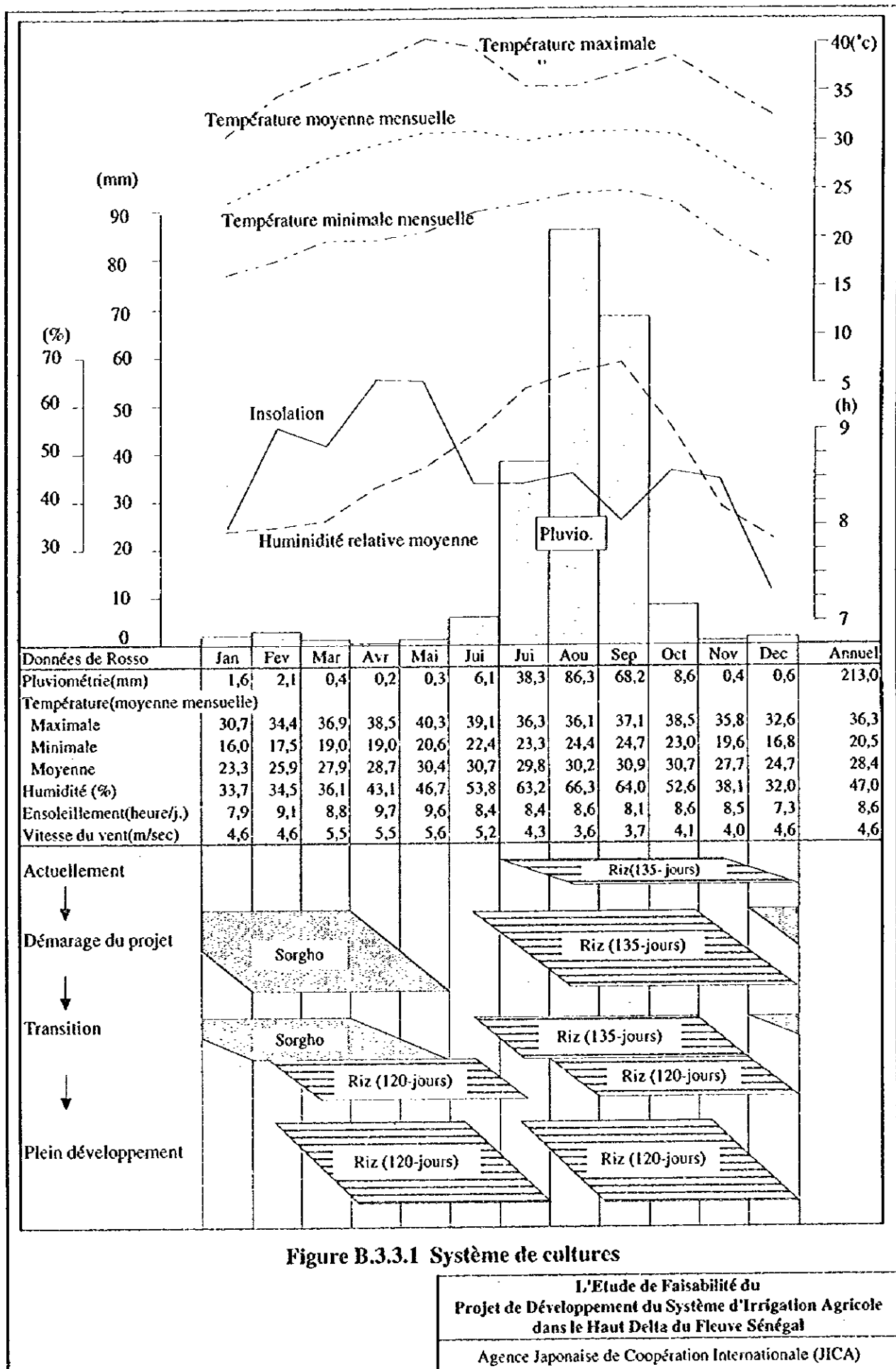


Figure B.3.2.1 Plan d'usage du terrain dans l'aire de projet

L'Etude de Faisabilité du
Projet de Développement du Système d'Irrigation Agricole
dans le Haut Delta du Fleuve Sénégal

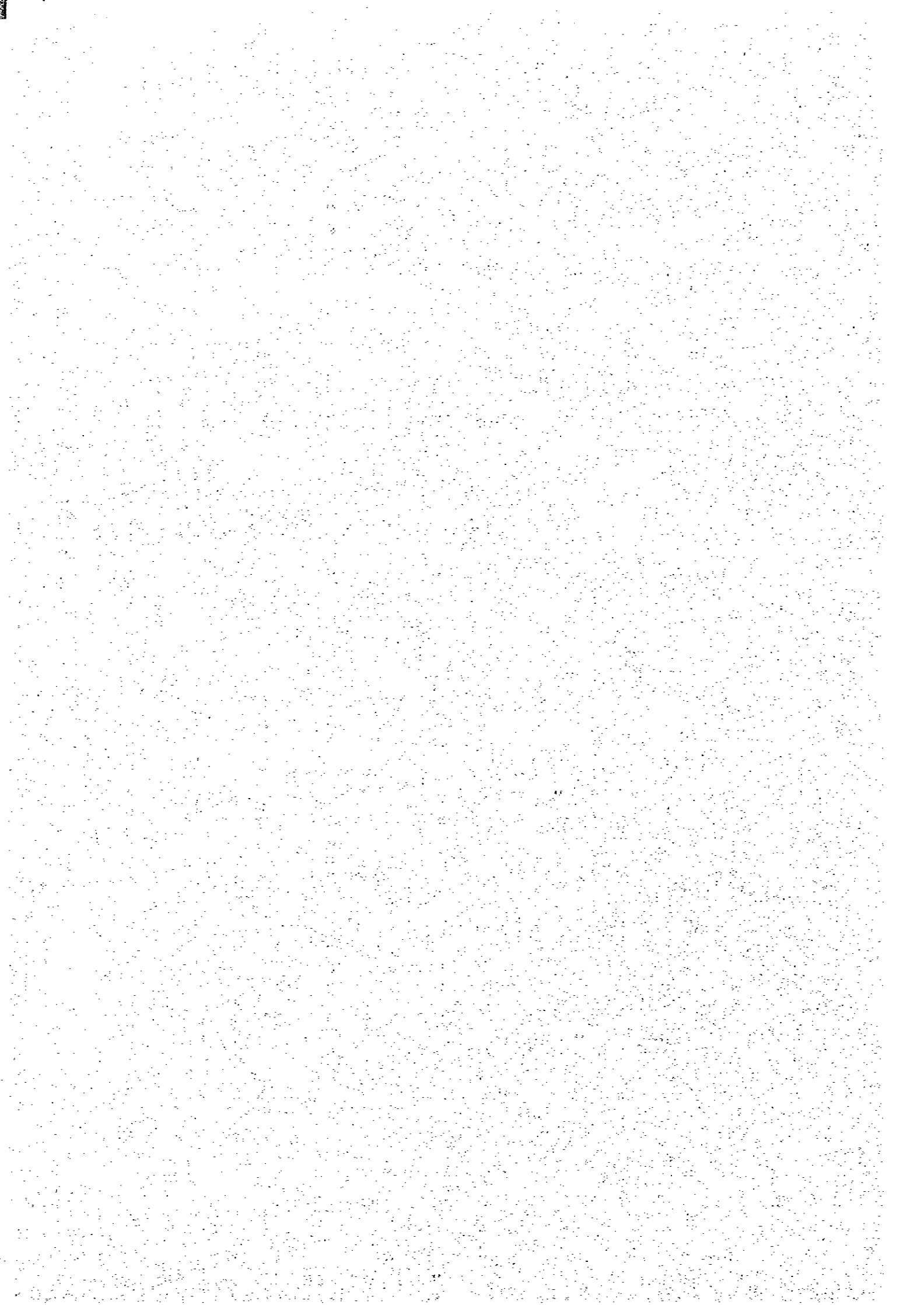
Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA)

Figure B.3.3.1



ANNEXE - C

**IRRIGATION / DRAINAGE
ET
INFRASTRUCTURES RURALES**



REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE
L'ETUDE DE FAISABILITE DU PROJET DE DEVELOPPEMENT DU
SYSTEME D'IRRIGATION AGRICOLE DANS LE HAUT DELTA DU FLEUVE SENEGAL

ANNEXE - C IRRIGATION / DRAINAGE ET INFRASTRUCTURES RURALES

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
Chapitre 1 PROJET D'IRRIGATION EN MAURITANIE.....	C- 1
1.1 Généralités.....	C- 1
1.2 Plan de Développement de la Rive du Fleuve Sénégal	C- 1
1.2.1 Arrière-plan et Objectifs	C- 1
1.2.2 Programme de Développement des Infrastructures	C- 1
1.2.3 Gestion de l'Aménagement du Delta et Perception de la taxe sur l'eau	C- 2
1.2.4 Programme de Développement de l'Irrigation du bassin en Mauritanie	C- 3
1.3 Nécessité du Développement de l'agriculture irriguée dans le Haut Delta	C- 4
1.4 Plan d'Aménagement Hydro-agricole Existant du Haut Delta	C- 5
1.4.1 Plan Général d'Aménagement du Haut Delta	C- 5
1.4.2 Plan d'Aménagement Existant dans la Zone du Dioup	C- 6
Chapitre 2 SITUATION ACTUELLE DANS L'AIRE DE L'ETUDE	C- 8
2.1 Météorologie, Hydrologie et Qualité de d'Eau	C- 8
2.1.1 Météorologie	C- 8
2.1.2 Hydrologie	C- 11
2.1.3 Eau souterraine	C- 14
2.2 Topographie	C- 14
2.2.1 Dépression de Gungala	C- 14
2.2.2 Conditions topographiques dans Chott Boul	C- 15
2.3 Irrigation et Drainage	C- 15
2.3.1 Projets similaires dans les zones adjacentes	C- 15
2.3.2 Infrastructures d'Irrigation et de Drainage Existantes	C- 18
2.3.3 Situation actuelle de l'irrigation rizicole	C- 19
2.3.4 Mise en service et maintenance des installations	C- 20
2.3.5 Conditions Hydrologiques	C- 21
2.3.6 Expérience d'irrigation sur le terrain	C- 22
2.3.7 Aménagement des pâturages dans la périphérie nordique de la zone d'étude	C- 23
2.4 Infrastructures rurales	C- 24
2.4.1 Infrastructures Routières	C- 24
2.4.2 Approvisionnement en Eau	C- 25
Chapitre 3 ELABORATION DU PLAN D'IRRIGATION ET DE DRAINAGE	C- 27
3.1 Initiative de base du plan.....	C- 27
3.1.1 Principes de base	C- 27
3.1.2 Contraintes	C- 29
3.1.3 Plan de base d'irrigation et de drainage	C- 29
3.2 Aire du Projet et Superficie du Terrain irrigable.....	C- 30
3.2.1 Aire du Projet	C- 30
3.2.2 Superficie du développement d'irrigation	C- 30

	Page
3.3 Chiffres Elémentaires sur le Plan d'Irrigation et de Drainage	C- 31
3.3.1 Dose d'Irrigation	C- 31
3.3.2 Sources d'Eau	C- 34
3.3.3 Volume de Drainage	C- 35
3.3.4 Bilan salin	C- 36
3.4 Plan d'irrigation et de drainage	C- 38
3.4.1 Développement progressif	C- 38
3.4.2 Analyse du bilan hydrologique de la dépression de Gungala	C- 39
3.4.3 Détermination de la capacité des pompes de drainage	C- 41
3.4.4 Plan de gestion hydraulique et réseaux d'irrigation et de drainage	C- 42
3.4.5 Les installations d'irrigation et de drainage	C- 43
3.4.6 Aménagement des terrains de culture	C- 44
3.5 Plan du Modèle Pilote	C- 44
3.6 Plan d'installations d'irrigation et de drainage	C- 46
3.6.1 Aperçu	C- 46
3.6.2 Normes de conception des installation	C- 46
3.6.3 Conception préliminaire des installations principales	C- 48
3.7 Infrastructures rurales	C- 51
3.7.1 Routes rurales	C- 51
3.7.2 Alimentation d'eau en milieu rural	C- 51
3.8 Exploitation et entretien des installations concernées	C- 52
3.8.1 Organisation et fonction d'exploitation et d'entretien	C- 52
3.8.2 Exploitation et entretien des installations d'irrigation et de drainage	C- 54
3.8.3 Exploitation et entretien des infrastructures rurales	C- 56
3.8.4 Equipements d'exploitation et d'entretien	C- 57
3.8.5 Frais d'exploitation et d'entretien	C- 58

LISTE DES TABLEAUX

Tableau C.1.2.1	Vocation agricole des terres de la vallée (utilisation potentielles)
Tableau C.1.2.2	Evolution des superficies aménagées en irrigué
Tableau C.1.2.3	Programme d'investissement de la SONADER : 1996-2000
Tableau C.2.1.1	Résumé des données météorologique de la zone d'étude
Tableau C.2.1.2	Evaporation observée par l'équipe d'étude
Tableau C.2.1.3	Données hydrologiques de Fleuve Sénégal
Tableau C.2.1.4	Données piézométriques de l'OMVS
Tableau C.2.3.1	Enquête inventaire de la riziculture irriguée de l'année 1996
Tableau C.2.4.1	Dimensions des ouvrages de franchissement existants
Tableau C.3.3.1	Estimation des besoins en eau des cultures (paddy)
Tableau C.3.3.2	Résultats de la balance des sels
Tableau C.3.4.1	Analyse de bilan ressources-besoins de la dépression de Gungala
Tableau C.3.6.1	Installations projetées dans le réseau tertiaire

LISTE DES FIGURES

Figure C.1.2.1	Bassin du Fleuve Sénégal
Figure C.1.2.2	Aire potentielle de développement de l'irrigation dans le bassin du Fleuve Sénégal
Figure C.2.1.1	Données pluviométrique de Rosso
Figure C.2.1.2	Location des échelles limnimétriques de l'OMVS
Figure C.2.1.3	Evaporation mensuelle de la dépression de Gungala
Figure C.2.1.4	Variation de niveau de l'eau en amont du barrage de Diama
Figure C.2.1.5	Gestion hydraulique du Fleuve Sénégal
Figure C.2.1.6	Niveau de la nappe phréatique au puit
Figure C.2.1.7	Niveau de la nappe phréatique observé par le piézomètre de l'OMVS
Figure C.2.2.1	Altitude, surface d'eau et retenue de la dépression de Gungala
Figure C.2.2.2	Configuration de Chott Boul
Figure C.2.3.1	Plan schématique du développement d'ensemble du Haut Delta en 1991
Figure C.2.3.2	Système d'irrigation traditionnel
Figure C.2.3.3	Diagramme hydraulique
Figure C.2.3.4	Variation du niveau de l'eau dans l'aire d'étude
Figure C.2.3.5	Variation du niveau d'eau à Awlig
Figure C.2.3.6	Valeur Kc et taux d'infiltration
Figure C.2.4.1	Plan des routes et pistes existantes
Figure C.2.4.2	Coupe transversale des routes et pistes existantes
Figure C.2.4.3	Système d'adduction d'eau existant à Keur Macène
Figure C.3.4.1	Disposition du système d'irrigation et drainage
Figure C.3.4.2	Variation du niveau de l'eau dans la dépression de Gungala
Figure C.3.4.3	Plan d'aménagement des terres
Figure C.3.5.1	Disposition générale de la ferme modèle-pilote et de la ferme de démonstration
Figure C.3.6.1	Diagramme du système d'irrigation
Figure C.3.6.2	Diagramme du système de drainage
Figure C.3.6.3	Coupe longitudinale du canal secondaire d'irrigation
Figure C.3.6.4	Coupe longitudinale et transversale du canal secondaire d'irrigation et de drainage
Figure C.3.6.5	Ouvrage d'Ibrahima et la section du terrassement de l'axe hydraulique
Figure C.3.6.6	Ouvrage du Diallo
Figure C.3.6.7	Ouvrage de Keur Macène
Figure C.3.6.8	Aqueduc de Keur Macène
Figure C.3.6.9	Aqueduc de Dara
Figure C.3.6.10	Ouvrage de prise d'eau par pompage au niveau du canal tertiaire
Figure C.3.6.11	Station de pompage pour le drainage de Dioup
Figure C.3.7.1	Plan d'aménagement d'infrastructures rurales
Figure C.3.7.2	Coupe transversale des routes du projet
Figure C.3.7.3	Bloc d'alimentation en eau
Figure C.3.8.1	Organigramme de l'AUD et de l'AUE

CHAPITRE 1 PROJET D'IRRIGATION EN MAURITANIE

1.1 Généralités

La superficie de toutes terres arables confondues en Mauritanie est estimée à 480.000 ha. Le potentiel irrigable quant à lui est estimé à 135.000 ha localisés principalement dans la vallée du fleuve Sénégal. La zone des oasis irrigable pour les palmeraies est très négligeable.

1.2 Plan de Développement de la Rive du Fleuve Sénégal

1.2.1 Arrière-plan et Objectifs

Le fleuve Sénégal a un large bassin d'environ 290.000 km² comme le montre la Figure C.1.2.1 et un débit annuel de 24 milliards de m³, mais il est caractérisé par des conditions hydrologiques irrégulières et peut être sec la moitié de l'année. C'était en 1935 que la première étude a été réalisée dans le but du développement de l'agriculture, la navigation et la production d'énergie. Les quatre pays riverains du fleuve Sénégal (la Mauritanie, la Guinée, le Sénégal et le Mali) ont mis en place un comité inter-Etat pour le développement du fleuve Sénégal pendant les périodes allant de 1964 à 1968 suite à l'indépendance de chaque pays. En 1972, le Mali, la Mauritanie et le Sénégal ont créé l'organisation pour la mise en valeur du fleuve Sénégal (OMVS) pour unir leurs efforts dans la coordination du développement du bassin du fleuve.

L'OMVS s'est fixé à long terme les quatre objectifs suivants concernant le développement du bassin:

- a) Sécuriser et améliorer le revenu de la population du bassin du fleuve et les zones avoisinantes.
- b) Assurer l'équilibre écologique dans le bassin et inciter à étendre les succès dans la zone sahélienne.
- c) Rendre les économies des membres moins vulnérables aux aléas climatiques et autres facteurs externes.
- d) Accélérer le développement économique des pays membres pour la promotion intensive de la coopération sous régionale.

Pour atteindre ces objectifs à long terme, l'OMVS a construit deux barrages (Manantali en amont du bassin et Diama en aval) dans le but de développer l'irrigation de 375.000 ha, la production de 800 GWh par an et la navigation le long du fleuve de Saint Louis situé à l'estuaire à Ambidédi (Mali étant un pays enclavé).

1.2.2 Programme de Développement des Infrastructures

L'OMVS a commencé la construction du barrage de Diama en 1981 et celui de Manantali juste après en 1982. Le barrage de Diama a été terminé en 1986 avec un coût global de 36,3 milliards de FCFA par l'assistance financière de l'Arabie Saoudite, le Koweït, Abu Dhabi, FED, la BAD et le PNUD, sans recourir à des fonds intérieurs. Le barrage de Manantali a été achevé en 1988 avec un coût de

150 milliards de FCFA également avec le financement de divers pays développés comme le Canada, l'Allemagne, la France, etc., des pays islamiques et de la BAD. La digue rive droite du fleuve Sénégal s'étendant du barrage de Diama jusqu'à Rosso, a été aussi construite pendant la période de 1988 à 1992.

Les trois pays procèdent séparément au développement d'irrigation portant sur les 375.000 ha dans l'ensemble, dont 9.000 ha appartenant au Mali, 240.000 ha au Sénégal et 126.000 en Mauritanie. Le financement étant disponible pour la construction de la centrale hydroélectrique de 200 MW et des lignes de transmission, le commencement des travaux d'aménagement de la 1^{ère} phase est prévu pour l'an 2000. Par contre, le projet de navigation est encore au stade de recherche de financement pour les études.

L'OMVS tente d'augmenter le niveau actuel de l'eau du barrage de Diama de 1 m de la cote actuelle de 1,5 m pour atteindre à 2,5 m dans le but d'améliorer la capacité de réserve en eau afin d'étendre le système d'irrigation par gravité des zones arables le long du fleuve et l'utilisation rationnelle de l'eau en coordination avec le barrage de Manantali. Ce projet comprenant la construction de digues le long des deux rives sur 100 km à l'amont de Rosso est au stade de mobilisation des fonds pour la phase de l'étude. En plus l'OMVS projette de construire une route de liaison allant de Rosso à Diama en passant par l'actuelle route tracée le long de la digue rive droite ou en passant plus au nord à travers les dunes. Ce projet attend le financement de la Banque Islamique de Développement.

1.2.3 Gestion de l'Aménagement du Delta et Perception de la taxe sur l'eau

(1) Gestion de l'Aménagement du Delta

Toute gestion de l'aménagement du fleuve Sénégal est du ressort de l'OMVS. L'organisme assurant la gestion des ouvrages de l'OMVS sur le fleuve a son siège à Rosso, Mauritanie, et l'exploitation des barrages de Diama et de Manantali et des ouvrages hydrauliques placés sur la digue est assurée en totalité par cet organisme. Comme indiqué sur la Figure C.1.2.1, le fleuve Sénégal est divisé en quatre secteurs hydrauliques à partir de l'ouvrage de contrôle hydrologique à Bakel en amont. L'organisme de gestion de l'OMVS à Rosso recueille des données quotidiennes du niveau et du débit de deux barrages et de dix ouvrages de contrôle hydrologique et émet des consignes pour manoeuvrer les ouvrages de Manantali et de Diama.

L'exploitation des ouvrages vannés situés sur la digue rive droite est faite par l'OMVS sur demande des organismes en charge d'irrigation des pays concernés qui est la SONADER en cas de Mauritanie.

(2) Perception de la taxe sur l'eau

La taxe sur l'eau payée à l'OMVS est perçue des agriculteurs à travers la taxe imposée sur les prix du gazoil utilisé pour les motopompes d'irrigation. Les agriculteurs ont le privilège d'acheter pour les besoins d'irrigation du gazoil exonéré des droits et taxes au prix de 24,57 UM/litre, alors que le prix normal dans le marché est de 55 UM/l. Le mécanisme de la perception de ces redevances est résumé ci-dessous.

- Les agriculteurs achètent le gazoil au prix normal du marché, et
- Les taxes et droits exception faite à la portion réservée à l'OMVS pour les redevances d'eau sont remboursés à l'agriculteur en 3 étapes respectives: travaux préparatifs du terrain, semences, et moisson et cela après vérification par la commission régionale composée du Gouverneur, du Délégué Régional du MDRE, de la Trésorerie et de la FAEM.

Le taux des redevances d'eau appliqué aux calculs ci-dessus marqués est déterminé sur la base de l'hypothèse que dans besoins moyens en gasoil sont de 200l par hectare et par culture.

Les taux unitaires des taxes de l'OMVS payés par le gouvernement sont fixés à 500 F CFA/hectare pour la saison des pluies, 200 F CFA/ ha la saison sèche froide et 1.400 F CFA la saison sèche chaude.

La somme des redevances payée à l'OMVS pour les 3 dernières années est la suivante.

Année	Montant (F CFA)	Equivalent en F.F
1994	13.257.300	(132.573)
1995	13.592.500	(135.925)
1996	11.837.300	(118.373)

Le montant durant l'année 1996 est estimé sur la base de la surface cultivée prévue de 2,392 hectares pendant la saison sèche froide, 1 026 hectares en saison sèche chaude et 19.845 hectares en saison de pluies.

1.2.4 Programme de Développement de l'Irrigation du bassin en Mauritanie

La superficie totale arable dans la rive mauritanienne du fleuve Sénégal est estimée à environ 185.300 ha, y compris les zones de pâturage. Elle est répartie en zone irrigable d'environ 135.410 ha, la décrue (Walo) de 39.440 ha et les zones de pâturage 10.410 ha comme le montre le Tableau C.1.2.1. L'agriculture irriguée a débuté dans le bassin du fleuve Sénégal au commencement des années 60. L'agriculture irriguée a connu un essor avec la naissance de la SONADER en 1975, favorisé aussi des deux barrages de Diama et de Manantali à la fin des années 1980 ; à cela, il faut ajouter la loi promulguée en 1983 et en 1990 statuant sur la propriété de la terre. Cette loi autorisant la propriété privée pour le développement agricole a permis l'investissement sur une plus large échelle entraînant l'essor de la mécanisation du sol.

Le potentiel irrigué de 135.410 ha est détaillé au Tableau C.1.2.1 et la disposition de ces terres irrigables est indiquée dans la Figure C.1.2.2. L'évolution du développement des terres irriguées depuis 1975 est indiquée au Tableau C.1.2.2. L'irrigué est caractérisé par trois catégories dont les périmètres aménagés par la SONADER, la ferme de M'Pourié sous la tutelle du MDRE, et les périmètres privés. Le bassin du fleuve Sénégal couvre quatre régions (Wilaya) : Trarza, Brakna, Gorgol et Guidimakha. Le potentiel irrigué ainsi que les superficies aménagées dans chacune de ces zones se répartissent comme suit.

Potentiel Irrigué et terrain irrigué

Régions	Superficies irriguées (Année 1994)				Total	Proportion
	Potentiel	SONADER	M'Pourié	Privé		
Trarza	47.420	4.810	1.450	19.298	25.558	54%
Brakna	52.520	5.979	-	1.211	7.190	14%
Gorgol	33.370	4.813	-	208	5.021	15%
Guidimakha	2.100	592	-	0	592	28%
Total	135.410	16.194	1.450	20.717	38.361	28%

Source : MDRE

Le développement de l'irrigation se concentre dans la région du Trarza où l'on note une prédominance des superficies aménagées pour les privés. Cette zone est privilégiée du fait de sa proximité avec Nouakchott et du rôle joué par Rosso dans

les échanges avec le Sénégal, et en raison des conditions hydrauliques améliorées dues à la mise en place de la digue rive droite et des vannes dans le Delta. L'état désastreux des routes entre Boghé et Rosso est la plus grande contrainte au développement de la partie Est de la zone.

Le gouvernement a lancé un nouveau programme de développement intégré de l'agriculture irriguée en Mauritanie (PDIAIM) en 1993. Le programme vise l'amélioration des conditions de vie et des revenus des populations impliquées dans chaque secteur économique afin d'arriver à un développement durable à travers l'amélioration des institutions et services agricoles, la réhabilitation/construction des infrastructures de base pour la production agricole et la protection de l'environnement. Ce programme s'étalera sur dix ans à partir de 1996 et les fonds nécessaires pour les cinq premières années sont estimés à 10,5 Milliards UM. En accord avec le PDIAIM, la SONADER a élaboré un programme quinquennal d'investissement pour le développement de l'irrigation dans le bassin du fleuve Sénégal comme le montre le Tableau C.1.2.3. Ce programme d'investissement définit que la construction du Projet du développement d'agriculture irriguée portant sur la zone de Dioup qui est l'aire de la présente étude commencera en 1999, comme un projet de première priorité.

1.3 Nécessité du Développement de l'agriculture irriguée dans le Haut Delta

Le Delta du fleuve Sénégal du côté Mauritanien est divisé en trois zones : le Haut Delta de M'Pourié à N'Diader, le Moyen Delta de N'Diader à Bell, et le Bas Delta. La construction des deux barrages de Manantali (1988) et de Diama (1986) offre la possibilité d'une double culture en irriguée dans une superficie de l'ordre de 9.000 ha dans le Delta dont 8.000 ha sont concentrés dans le Haut Delta. Ce potentiel devrait contribuer à l'amélioration des conditions de vie des populations du Delta et à l'augmentation de la production agricole. En outre, il suscitera des investissements du secteur privé par des aménagements étendus et profitables. Cependant l'exploitation d'un tel potentiel n'aurait pas été possible sans la digue rive droite qui protège les deux tiers du Delta des eaux provenant des lâchés de l'ordre de 2.000 à 2.200 m³/s opérés en août et en septembre à partir du barrage de Manantali.

L'OMVS a entamé la construction de la digue rive droite en 1988 en même temps que les ouvrages vannés pour l'irrigation, et la digue a été achevée en 1994. Cependant ces infrastructures ne sont pas suffisantes pour consolider le développement de l'agriculture irriguée dans le Haut Delta. Il est indispensable de construire des infrastructures d'irrigation et de drainage supplémentaire pour la desserte en eau, le drainage. Cependant la construction de la digue rive droite, sans prise en compte des systèmes de drainage, a entraîné des problèmes environnementaux dont l'augmentation de la salinité du sol, la détérioration de la qualité de l'eau affectant la vie humaine et la végétation, ainsi que la propagation des maladies liées à la stagnation de l'eau.

La zone du Haut Delta devrait jouer un rôle important dans la politique nationale de l'accroissement de la production alimentaire en raison de sa position stratégique du fait de la proximité avec Nouakchott, la capitale Mauritanienne, des échanges possibles avec le Sénégal. L'aménagement hydro-agricole de cette zone constitue donc, un impératif afin de promouvoir une culture irriguée compatible avec l'environnement et ainsi contribuer à la demande céréalière nationale et au bien être économique et social de la Région. Dans le cadre de cette politique d'aménagement, le Gouvernement a entrepris l'aménagement des infrastructures hydrauliques dans le bassin du Gouère contigu au Dioup avec une assistance financière de la CFD.

1.4 Plan d'Aménagement Hydro-agricole Existant du Haut Delta

1.4.1 Plan Général d'Aménagement du Haut Delta

La SONADER a élaboré en 1991 le Plan général d'Aménagement du Haut Delta par le biais d'un consultant français GERSAR qui a établi le rapport d'Etude d'Exécution des Infrastructures Hydrauliques du Haut Delta Mauritanien (appelé aussi "rapport GERSAR"). Ce plan de développement couvre les trois zones qui sont Guère, Dioup et N'Diader, situées dans le Haut Delta à l'aval de Rosso. Ce plan général d'irrigation et d'aménagement agricole proposé dans le schéma d'aménagement hydro-agricole proposé dans l'étude de GERSAR vise à créer les conditions favorables pour l'agriculture irriguée et les pâturages de décrue dans les trois bassins du Haut Delta par l'amélioration des systèmes d'irrigation et de drainage, et des dépressions à partir desquelles les eaux excédentaires s'évaporent. Le potentiel dans les trois zones est présenté dans le tableau suivant :

Sommaire du Plan de développement d'agriculture irriguée existant dans les 3 zones du Haut Delta

Zone	(unité : ha)		
	Agriculture Irriguée	Pâturages de Décru	Lacs de Réserve d'Eau
Gouère	3.300	920	1.160
Dioup	2.630	2.490	2.350
N'Diader	2.030	4.700	3.590
Total	7.960	9.110	7.100

source : Etude d'Exécution des Infrastructures Hydrauliques du Haut Delta Mauritanien (SONADER, 1991)

L'aperçu du plan de développement des trois zones est indiqué dans la Figure C.1.4.1 et leurs principes d'aménagement sont résumés ci-dessous

Gouère :

L'agriculture irriguée s'étend sur des terres dont la cote est supérieure à 1 m. Les pâturages de décrue s'étendent sur des terres dont les cotes sont comprises entre 1,0 m et 0,75 m, et les dépressions d'Awlig et de M'Bah, plus basses que 0,75 m sont utilisées comme des lacs de drainage par évaporation, et aucun exutoire de drainage n'est prévu.

Dioup :

L'agriculture irriguée s'étend sur des terres dont les cotes sont supérieures à 1,25 m. Les pâturages de décrue s'étendent sur des terres dont les cotes sont comprises entre 1,25 m et 0,75 m, et les dépressions de Gungala et de Yoraye plus basses que 0,75 m sont utilisées comme lacs de drainage, dans lesquelles l'eau se trouvant entre la cote 0,75 et 0,25 m est drainée vers le Mohad et le Chott Boul à travers les chenaux de Dioup, de Diallo et de N'Diader, tandis que l'eau se trouvant en dessous de 0,25 m est soumise à l'évaporation.

N'Diader :

L'agriculture irriguée s'étend le long du chenal du N'Diader. Les pâturages de décrue sont aménagés dans la zone nommée Chemama, et l'eau excédentaire est drainée vers le Mohad et le Chott Boul directement ou bien à travers le chenal du N'Diader

1.4.2 Plan d'Aménagement Existant dans la Zone du Dioup

(1) Principes d'aménagement

L'aménagement de la zone du Dioup vise deux objectifs à savoir l'aménagement des pâturages de décrue pour l'accroissement de la production animale et l'agriculture irriguée. Les pâturages doivent être aménagés dans les dépressions basses sur une superficie de 2.500 ha au total entre les cotes 1,25 m et 0,75 m, dont 2.350 ha dans la dépression de Gungala et 150 ha dans la dépression de Yoraye. Un potentiel de 2.630 ha est identifié pour la riziculture. Ceci est constitué de terrains situés à la cote supérieure à 1,25 m. Les périmètres rizicoles sont irrigués par des motopompes, soit directement à partir du fleuve Sénégal, soit à travers les chenaux de Ibrahima, de Dioup et de Diallo qui se sont liés mutuellement. Les périmètres rizicoles respectifs sont ; 750 ha directement irrigués à partir du fleuve Sénégal, 1.340 ha à partir des chenaux de Dioup et de Diallo, et 540 ha à partir de Ibrahima. La hauteur de pompage varie généralement entre 0,25 et 1,25 m. L'eau excédentaire est collectée dans les dépressions et dans les chenaux de Dioup et de Diallo et ensuite drainée vers Chott Boul. Cette opération se fait par plusieurs cycles d'inondations et de drainage successifs réalisés chaque année en liaison avec les pâturages de décrue. Le contrôle de l'eau du pâturage de décrue se fait artificiellement dans la zone de Dioup : inondation de la dépression jusqu'à la cote 1,25 m pendant 10 jours, et l'exondation de la cote 1,25 m à 0,75 m pendant une période de 10 jours. Par conséquent, des chenaux ayant une grande capacité sont requis pour le pâturage de décrue.

(2) Ouvrages et équipements requis

Les ouvrages et équipements requis pour satisfaire les principes de développement susmentionnés sont :

Les chenaux :

- Elargissement des chenaux de Dioup et de Diallo pour assurer un drainage rapide des terres basses inondées avec un débit maximum de 22 m³/s
- Elargissement du chenal d'Ibrahima à l'embouchure jusqu'aux terres basses de Yoraye
- Elargissement du chenal de Dalagona de l'embouchure sur une longueur de 1 km pour le développement des pâturages de décrue
- Création d'un chenal pour l'approvisionnement en eau potable à partir du Dioup jusqu'au village nommé Dar Es Salam, et
- Elargissement du chenal de N'Diader sur une longueur d'environ 16,4 km pour faire écouler l'eau de drainage avec un débit maximum de 22 m³/s du Diallo jusqu'à Chott Boul.

Vannes :

- Une vanne dans le chenal du Dioup près du village de Bouteidouma
- Une vanne dans le chenal du Diallo juste avant la jonction avec celui de N'Diader

Endiguement :

- Les endiguements le long de Dioup, de Diallo et d'Ibrahima suivant les travaux d'élargissement des chenaux.

Ponts :

- Des ponts sur les deux vannes ci-dessus mentionnées
- Deux ponts sur Dioup au niveau du village de Dara, et sur Diallo au niveau du village de Keur Macène

(3) Les terrassements

L'échelle des travaux est représentée par le volume de terrassement nécessaire pour l'élargissement des canaux et des endiguements. Ce volume est estimé à 2.541.000 m³ dans l'ensemble, comme le montre le tableau ci-dessous.

Volume de Terrassement dans la Zone de Dioup

Canal	Excavation	Endiguement	Total
Ibrahima, Dioup et Diallo	1.098.000	161.000	1.259.000
N'Diader	1.142.000	140.000	1.282.000
Total	2.240.000	301.000	2.541.000

Le chenal du N'Diader doit être dimensionné de façon à pouvoir assurer l'irrigation des superficies de ce bassin ainsi que le drainage du bassin du Dioup, cependant la capacité de drainage du Diallo (22 m³/s) couvre totalement la demande d'irrigation.

CHAPITRE 2 SITUATION ACTUELLE DANS L'AIRES DE L'ETUDE

2.1 Météorologie et Hydrologie

2.1.1 Météorologie

(1) Aperçu

Il y a 82 stations météorologiques en Mauritanie qui se répartissent en 13 stations synoptiques et 69 postes pluviométriques. Deux stations météorologiques existent à Rosso depuis 1940 et à Kaédi depuis 1982. Il y a trois agences d'observation météorologique sous la Direction du Ministère de l'Équipement et des Transports : l'Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne (ASECNA), la Société des Aéroports de Mauritanie (SAM) et AGRHYMET. Les organisations météorologiques nationales ont été restructurées et intégrées dans la SAM qui a été créée en 1994.

La zone étudiée est couverte par deux stations; la station météorologique de Rosso et le poste pluviométrique de Keur Macène. Les données météorologiques de la station de Rosso figurent au Tableau C.2.1.1 ; on y trouve aussi la durée et la quantité des pluies enregistrées, la température, l'humidité, l'insolation, le vent, l'évaporation, ainsi que les précipitations à Keur Macène. Le climat de la zone étudiée est sahélien caractérisé par une large fluctuation des températures entre le jour et la nuit et peu de pluies. La pluviométrie annuelle des 30 dernières années à Rosso varie de 37 mm à 338 mm, avec une moyenne de 213 mm. A peu près 90 % des pluies sont concentrées dans les trois mois, de juillet à septembre. Les averses durent généralement trois heures.

La température et l'humidité moyennes par mois sont respectivement de 28,5 °C (avec des variations allant de 23,2 °C et 31,1 °C) et 48 % (variations entre 33% et 69 %). Ces maxima et minima enregistrés sont les suivants : 40,3 °C en mai et 15,6 °C en janvier et 89,6 % en août et 13,5 % en mars. La moyenne mensuelle d'ensoleillement est de 8,6 heures avec une petite période où le jour devient de 7,3 heures en décembre et de 9,7 heures en avril. Le vent est relativement fort tout au long de l'année avec 4,6 m/s et une moyenne allant de 5,6 m/s en mai à 3,6 m/s en août. La moyenne annuelle d'évaporation mesurée avec le Piche est de 3.129 mm, correspondant à 8,57 mm/jour. En raison de l'importance des informations sur l'évaporation pour la formulation du Projet, principalement pour les pâturages de décrue, l'équipe d'étude a demandé à la SONADER d'installer un bac d'évaporation (Pan Classe A) durant la période de l'Étude à Rosso et a poursuivi les observations.

(2) Analyse pluviométrique

La Figure C.2.1.1 montre les précipitations annuelles à la station météorologique de Rosso de 1964 à 1994, soit de 31 années, et la différence moyenne de cinq ans. Selon cette Figure, il s'avère que les sécheresses ont commencé à partir de la seconde moitié des années 60, suivi d'une légère diminution de la pluviométrie annuelle.

Une analyse pluviométrique suivante a été effectuée sur la base des données de précipitations quotidiennes relevées à la station météorologique de Rosso pendant 31 ans de 1964 à 1984.

- a) Précipitation annuelle probable pendant les années de sécheresse.
- b) Précipitation maximale probable de 3 jours consécutifs.
- c) Précipitation maximale quotidienne probable.

Les données de précipitation annuelle totale, de précipitation quotidienne et de précipitation de trois jours consécutifs sont résumées pour chaque année dans le Tableau C.2.1.1. Les valeurs de probabilité obtenues par la méthode de Gumbel sont présentées ci-dessous.

Année probable	(unité : mm)		
	Précipitation de l'année de sécheresse	Précipitation maximale de 3 jours consécutifs	Précipitation maximale quotidienne
5 ans	138	78	60
10 ans	96	95	71

(3) Evaporation du plan d'eau de la dépression de Gungala

Pour examiner l'envergure du développement d'irrigation et la taille des installations de drainage concernant l'aire du Projet, il est nécessaire d'établir le bilan hydrologique de la dépression de Gungala. L'évaporation du plan d'eau de la dépression de Gungala constitue l'élément le plus important dans l'établissement de ce bilan, d'où la nécessité de son estimation à une précision haute que possible. Comme données servant à estimer l'évaporation du plan d'eau de la dépression de Gungala, seules les données d'évaporomètre Piche de la station météorologique de Rosso (1989 à 1996) sont disponibles, mais étant insuffisantes à elles seules. Par conséquent, l'Equipe d'Etude a installé un évaporomètre (A-Pan) à la Direction Régionale de la SONADER Rosso pour collecter les données d'évaporation. Des données fiables ont été obtenues pour la période du novembre 1996 au 10 mars 1997. Par ailleurs, l'Equipe a mesuré l'abaissement du niveau d'eau de la dépression de Gungala sur 5 stations limnimétriques durant janvier et février 1997, quand toutes les vannes d'adduction installées sur la digue du fleuve Sénégal ont été fermées. La disposition de ces stations est indiquée sur la Figure C.2.1.2. Ces entreprises ont permis d'évaluer l'évaporation effective de la dépression de Gungala pour les 2 mois susmentionnés. De plus, l'Equipe a obtenu les données de l'évaporomètre A-Pan pour une période de 5 ans (de 1986 à 1990) enregistrées lors de la suivie agricole effectuée par la JICA à Thiago-Guiers situé sur l'autre rive de la ville de Rosso dans le territoire sénégalais.

Les données d'observation de l'évaporation susmentionnées sont indiquées dans les Tableaux C.2.2.1 (données de Piche) et C.2.1.2. Etant donné d'une fluctuation annuelle importante des données de Piche à Rosso, leur fiabilité a été testée par la seconde équation de Penman. Il a été confirmé par la suite que les données des années 1990, 1992 et 1993 étaient hautement fiable, celles des autres années ont été exclues pour l'examen de l'évaporation du plan d'eau de la dépression de Gungala. Chaque donnée d'observation, incluant les données de Piche susmentionnée, ont été récapitulées dans le tableau ci-après.

Mois	Données de Piche	Données de A-Pan à Thiago-Guiers		Données de A-Pan à SONADER Rosso	Evaporation dans la dépression de Gungala
	Moyenne des années 90, 92, 93 (mm / mois)	(mm / mois)	(mm / jour)	(mm / jour)	(mm / jour)
Janvier	276	226	7,29	5,10	5,5
Février	268	253	9,02	8,00	6,9
Mars	358	311	10,02	7,80	-
Avril	328	303	10,08	-	-
Mai	350	297	9,58	-	-
Juin	275	245	8,16	-	-
Juillet	200	232	7,48	-	-
Août	164	223	7,19	-	-
Septembre	175	170	5,67	-	-
Octobre	273	188	6,06	-	-
Novembre	338	152	5,08	5,50	-
Décembre	273	200	6,46	5,03	-
Total	3278	2799	-	-	-

Il est connu largement que des équations suivantes se formulent entre l'évaporation Piche et celle de A-Pan (FAO Irrigation and Drainage Paper No.27, agro-meteorological field stations, Page 93).

Class A-Pan = 0,87 Piche + 24 (pour l'évaporation annuelle)

Class A-Pan = 0,70 à 1,26 Piche (pour l'évaporation mensuelle)

Les données de Piche à Rosso et celles de A-Pan à Thiago-Guiers sont conformes aux formules susmentionnées. Par conséquent, on peut juger que ces deux données représentent correctement les caractéristiques de l'aire de l'Etude. Par ailleurs, entre l'évaporation d'un large plan d'eau (Lake Evaporation) et celle de A-Pan, il existe en générale un rapport suivant :

Evaporation d'un large plan d'eau = 0,6 à 0,8 Class A-Pan

La comparaison entre les données de A-Pan à Thiago-Guiers et celles de la dépression de Gungala du janvier et du février indiquées dans le tableau ci-dessus, montre que la coefficient entre ces deux chiffres sont de 0,75. Bien qu'il s'agit des données de 2 mois seulement, on peut juger que ce coefficient est valable étant donné que celui-ci satisfait la formule susmentionnée et que la dépression de Gungala n'a qu'en moyenne une hauteur d'eau de moins de 1 mètre. Par conséquent, l'évaporation de la dépression de Gungala est estimé à 75% des chiffres de A-Pan à Thiago-Guiers. La Figure C.2.1.3 montre l'évaporation moyenne journalière de chaque mois dans la dépression de Gungala. L'évaporation journalière de chaque dix jours de la dépression de Gungala a été évaluée selon les résultats susmentionnés comme l'indique le tableau ci-après.

Unité : mm / jour

Janvier			Février			Mars			Avril		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
5,3	5,5	5,8	6,3	6,8	7,1	7,3	7,5	7,5	7,5	7,6	7,4
Mai			Juin			Juillet			Août		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
7,3	7,2	6,8	6,5	6,1	6,0	5,8	5,6	5,5	5,5	5,4	5,2
Septembre			Octobre			Novembre			Décembre		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
4,9	4,7	4,5	4,3	4,1	3,9	3,8	3,8	4,1	4,5	4,8	4,5

2.1.2 Hydrologie

(1) Aperçu

Le fleuve Sénégal a un bassin de 290.000 km² avec une longueur de 1.800 km. Le fleuve Sénégal prend sa source dans les montagnes du Fouta Djallon en Guinée sur une altitude de 800 m. Le fleuve est appelé "Fleuve Sénégal" à partir de Bafoulabé aux confluences des affluents Bafing et Bakoye et traverse Mali dans sa partie Ouest. La Falémé située à l'Est de Bakel est le dernier affluent important du fleuve Sénégal et constitue d'ailleurs la frontière entre Mali et Sénégal. Bakel se trouve être un point de contrôle hydrologique important pour l'aval du fleuve. Le fleuve chemine au Nord du Sénégal et au sud-ouest de la Mauritanie et joint l'océan atlantique au niveau de Saint Louis.

Le Barrage de Manantali construit en 1988 est situé sur la rives du Bafing à 90 km en amont de sa confluence avec le Bakoye. Le débit moyen annuel est de 365 m³/s, représentant la moitié du débit total du fleuve Sénégal. Le réservoir du barrage de Manantali est d'une capacité de 11,3 milliards de m³ et un net de 7,9 milliards m³ avec une moyenne allant avec le niveau de l'eau de 208 m en régime normal à 187 m. Le remplissage du réservoir a été effectué pour la première fois en 1991, cependant son niveau a toujours été plus bas depuis cette période. A présent, le barrage est géré de sorte que le niveau n'excède pas 204 m. Les lâchés d'eau effectués à partir du barrage de Manantali sont destinés aux besoins de l'irrigation (30.000 ha en Mauritanie), l'alimentation en eau des centres urbains du bassin y compris Dakar, et les cultures de décrue aux bords du lac R'Kiz au côté Mauritanie, du lac Guiers au côté Sénégal et aux bords du Fleuve Sénégal. Le barrage de Diama mis en service en 1986 et situé à 30 km de l'embouchure du fleuve Sénégal et 80 km à l'Ouest de Rosso est destiné à arrêter la remontée de la langue salée qui se propageait jusqu'à environ 200 km à l'Est de Diama. De même, et avec la construction de la digue rive droite et la réhabilitation de la digue rive gauche, ce barrage permet de stocker un volume d'eau supplémentaire de 250 millions de m³ grâce au relèvement du plan d'eau qui est régulièrement maintenu autour de 1,50 m. Le barrage de Diama est équipé de sept vannes de 20 m avec un débit de décharge pouvant aller jusqu'à 6.500 m³/s, manoeuvrées de manière à maintenir le plan d'eau à 1,5 m et au maximum à 1,8 m en amont.

Pour la zone d'étude, les points de contrôle hydrologique de référence sont ceux du barrage de Manantali, Bakel et du barrage de Diama. Le Tableau C.2.1.3 indique les débits mensuels observés à ces différents endroits ainsi que le plan d'eau moyen à l'amont du barrage de Diama. Le tableau ci-dessous récapitule ces résultats.

Débit Moyen Annuel et Niveau du Plan d'Eau

Année	Débit (m ³ /s)			Plan d'Eau
	Manantali	Bakel	Diama	Diama (cm, IGN)
1987	120	203	175	-
1988	114	457	434	-
1989	104	410	292	38
1990	103	220	165	79
1991	142	404	301	84
1992	228	391	238	142
1993	201	373	316	159
1994	418	849	671	154
1995	257	696	620	163
1996				186

Source : OMVS

La Figure C.2.1.4 indique le niveau d'eau enregistré à l'amont du barrage de Diama depuis 1989. D'après cette figure, on peut constater qu'après l'achèvement de la digue rive droite du fleuve Sénégal en 1992 jusqu'à la seconde moitié de 1995, le niveau d'eau était maintenu grosso modo à la cote 1,5 m qui est le niveau d'eau de projet. Plus tard, le niveau d'eau a augmenté progressivement pour atteindre la cote 2,0 m à la seconde semestre de 1996. Ceci est dû à l'augmentation de la retenue en amont du barrage de Diama pour assurer l'eau d'irrigation contre la baisse considérable du débit du fleuve Sénégal.

(2) Plan de contrôle du débit

Les fonctions du barrage de Manantali sont fixées par l'OMVS séparément pour les périodes avant et après la mise en exploitation de la centrale hydro-électrique.

Avant la mise en exploitation de la centrale :

- Alimentation en eau de Dakar, Nouakchott et des villes et villages le long du fleuve Sénégal
- Soutien d'étiage en aval du barrage (10m³/sec)
- Maintien d'une crue artificielle pour les zones de retrait des eaux
- Fourniture de l'eau d'irrigation

Après la mise en exploitation de la centrale hydroélectrique :

- Production d'électricité de 86 MW/an (le débit d'étiage est inclus dans le débit de production électrique)
- Fourniture de l'eau d'irrigation
- Maintien de la crue artificielle durant une période provisoire

En 1987, en se basant sur les fonctions du barrage de Manantali susmentionnées, l'OMVS a choisi Bakel comme point de contrôle hydrologique et a adopté les normes d'exploitation du barrage avant et après la mise en exploitation de la centrale hydro-électrique. D'après ces normes d'exploitation qui tiennent en compte le débit naturel issu de la Falémé en amont de Bakel, les lâchées du barrage de Manantali doivent être contrôlés de façon à ce que les valeurs suivantes de débit de chaque période à Bakel soient garanties.

Avant la Mise en Exploitation de la Centrale Hydro-électrique

<u>Période</u>	<u>Débit fixé à Bakel (m³/sec.)</u>
Janvier - juin	50 - 200
Juillet	50
1er août - 10 août	100
11 août - 10 septembre	100 - (crue artificielle 2.500 - 3.000 / 5 jours) - 2.500
11 septembre - fin octobre	2.500 - 200
Novembre	200
Décembre	100 - 200

Après la Mise en Exploitation de la Centrale Hydro-électrique

<u>Période</u>	<u>Débit fixé à Bakel (m³/sec.)</u>
Janvier - 10 août	200
11 août - 10 septembre	100 - 2.500 (crue artificielle)
11 septembre - fin octobre	2.500 - 200
Novembre - décembre	200

Le Plan de contrôle de débit du fleuve Sénégal susmentionné est indiqué dans la Figure C.2.1.5.

Après la mise en exploitation de la centrale hydro-électrique la priorité est donnée à la production d'électricité de 86 MW/an. En plus, lorsque les superficies irrigables totales dans le bassin du fleuve Sénégal dépassent 100.000 ha et que la circulation des bateaux commence, il y aura des difficultés pour assurer la crue artificielle et les manoeuvres de crue artificielle seront arrêtées sur le barrage de Manantali. D'après les données de débit du fleuve Sénégal sur la période de 1904 à 1984 (81 ans), les probabilités du débit d'étiage disponible à Bakel sera les suivants en cas de crue artificielle en trois étapes (2.500, 2.750 et 3.000 m³/s)

<u>Débit d'Etiage</u>	<u>Débit de Crue Artificielle (m³/s)</u>			
	<u>0</u>	<u>2.500m³/s</u>	<u>2.750m³/s</u>	<u>3.000m³/s</u>
Garantie	0	2.500m ³ /s	2.750m ³ /s	3.000m ³ /s
0	100%	100%	100%	99%
50	100%	100%	100%	98%
100	100%	99%	99%	94%
150	100%	98%	94%	91%
200	100%	94%	93%	84%
Débit garantie	250m ³ /s	90m ³ /s	50m ³ /s	0

Source: Etude d'Application des Schémas Directeurs de la Vallée et du Delta Rive Droite du Fleuve Sénégal, Rapport technique No.9

Il peut être supposé, d'après le tableau ci-dessus, que le débit d'étiage garanti à Bakel serait de 250 m³/s en cas d'arrêt de la crue artificielle par suite de la mise en exploitation de la centrale hydro-électrique. Ce débit peut assurer l'irrigation de la superficie de 100.000 ha y compris l'alimentation en eau potable. Toutefois, compte tenu des facteurs ci-dessous, il sera nécessaire de revoir le bilan hydrologique de tout le bassin du fleuve Sénégal.

- Il y aura dans l'avenir la diversité d'usage de l'eau du fleuve.
- Il y a une tendance à la diminution graduelle de l'écoulement total annuel du fleuve Sénégal.
- Il n'y avait pas d'étude détaillée du bilan hydrologique.

- La surface aménagée irrigable s'élève à 38.000 ha en Mauritanie et à 35.000 ha au Sénégal. La superficie totale de 73.000 s'approche à 100.000 ha, superficie qui nécessite l'arrêt de la crue artificielle.

2.1.3 Eau souterraine

L'Equipe d'Etude a installé, comme le montre la Figure C.2.1.2, un puits d'observation du niveau de la nappe phréatique à Keur Macène et deux à Dara Salam. Les données obtenues de ces trois puits sont indiquées dans la Figure C.2.1.6 avec celles du niveau d'eau de la dépression de Gungala. L'évolution de ces niveaux d'eau montre la présence d'une forte corrélation entre le niveau de la nappe phréatique et celui de la dépression de Gungala. Le niveau de la nappe phréatique étant inférieur à celui de la dépression, on peut penser que les eaux de la dépression de Gungala forment la source de la nappe phréatique de la zone périphérique au nord de l'aire de l'Etude.

L'OMVS, avec des assistances technique et financière de l'USAID, a placé 403 puits d'observation du niveau de la nappe phréatique dans la vallée mauritanienne du fleuve Sénégal. Parmi les 124 puits d'observation installés entre Rosso et le barrage de Diama, 59 est munis d'un piézomètre, d'autres sont des puits d'alimentation en eau des villages. 15 puits d'observation à piézomètre existent dans l'aire de l'Etude, dont 7 indiqués dans la Figure C.2.1.2 sont maintenus en bon état. Le Tableau C.2.1.4 et la Figure C.2.1.7 indiquent les données des 5 puits situés à l'intérieur de la digue du fleuve Sénégal (n° DA069, n° DA027, n° DA028, n° DA029 et n° DA031) avec les données limnimétriques du fleuve Sénégal. Ce schéma d'évolution du niveau d'eau montre que le niveau de la nappe phréatique à l'intérieur de la digue ne subit quasiment pas d'influence de la fluctuation du niveau d'eau du fleuve Sénégal après l'achèvement de la digue.

Selon les résultats d'observation de l'eau souterraine et les anciennes données d'observation, on peut présumer que le niveau de la nappe phréatique à l'intérieur de l'aire de l'Etude oscille entre la cote + 1,2 m et - 0,5 m. Etant donné que le Projet envisage dans le futur le maintien du niveau d'eau de la dépression de Gungala au dessous de la cote + 1,0 m, le niveau de la nappe phréatique de la zone restera autour de la cote + 0,5 m. Mais le développement de l'agriculture irriguée pouvant modifier le niveau de la nappe phréatique, il faut continuer l'observation de celui-ci avec également le suivi sur l'illuviation du sel à la surface du sol. L'OMVS, suite à un manque budgétaire, a interrompu l'observation par piézomètre depuis 1995, et de nombreux piézomètres sont en train de se dégrader faute de maintenance. Les 7 piézomètres existants dans l'aire du Projet seront munis d'installations de protection dans le cadre du Projet. Par ailleurs, la SONADER devra supporter la continuation d'observation.

2.2 Topographie

2.2.1 Dépression de Gungala

Les conditions topographiques dans la dépression de Gungala sont estimées par les résultats du levé topographique mené pendant les travaux sur le terrain de la phase II, et par les données du levé topographique obtenues de l'Etude d'exécution des infrastructures hydrauliques du Haut Delta Mauritanien préparé par la SONADER avec l'assistance du consultant Français GERSAR. Ces renseignements sont nécessaires pour l'étude du bilan hydrologique pour la planification du drainage qui doit être effectuée durant les travaux au JAPON de la phase II. La surface de l'aire et le volume de stockage de chaque altitude d'un intervalle de 0,25m en dessous de 1,25m sont évaluée comme suit;

Conditions topographiques de la dépression de Gungala

Altitude (Alt /m)	Surface de l'eau (Ha)	Volume (mill.m3)
1,25	4.260	18,00
1,00	2.370	9,71
0,75	1.540	4,82
0,50	590	2,16
0,25	310	1,03
0,00	110	0,50
-0,90	0	0

La Figure C.2.2.1 indique la relation entre l'altitude, la surface de l'eau et de la retenue d'eau susmentionnées.

2.2.2 Conditions topographiques dans Chott Boul:

Les conditions topographiques de Chott Boul sont vérifiées par les résultats du levé topographique mené dans le cadre des travaux sur le terrain de la phase II. Cette information est nécessaire pour évaluer les possibilités de drainage par gravité des eaux de l'aire du projet à Chott Boul à travers le canal de N'Diader. Les résultats du levé topographique indiquent que le pied de Chott Boul est plus bas que Alt (-) 1,0 m comme le montre la Figure C.2.2.2.

2.3 Irrigation et Drainage

2.3.1 Projets similaires dans les zones adjacentes

La zone étudiée dénommée Dioup est une des quatre zones du Haut Delta du fleuve Sénégal incluant également M'Pourié, Gouère et N'Diader. M'Pourié a été aménagé comme plaine rizicole depuis 1966 avec l'assistance de la Chine. Le bassin du Gouère a bénéficié d'un programme de développement de l'irrigation et du drainage financé par le gouvernement français.

(1) La ferme de M'Pourié

La plaine de M'Pourié a un potentiel de 4.000 ha dont 1.450 ha sont aménagés et exploités en riziculture par la ferme de M'Pourié. Les 2.500 ha restant devraient être mis en valeur comme rizière par des investisseurs privés sous la direction technique de la ferme. La ferme est une organisation moitié publique et moitié privée, sous la tutelle du MDRE. Elle regroupe 35 coopératives. Elle est irriguée à partir du fleuve Sénégal par une station de pompage composée de 5 pompes dont chacun est d'une capacité de 1,5m³/s alimenté par un groupe électrogène Diesel. Le drainage est assuré par 2 pompes de 1 m³/s, mais dans certaine zone, les eaux sont introduites dans les dépressions pour s'évaporer. Les systèmes d'irrigation et drainage de la plaine sont distincts. La station de pompage et les réseaux principal et secondaire d'irrigation et de drainage ont été réhabilités entre 1993 et 1996 avec un financement du FIDA. Cependant, les réseaux tertiaire et périphérique n'a pas été touché par ce programme. A présent, seule une campagne est pratiquée dans l'année, mais il est possible de faire une double culture en raison de la fertilité de la terre et de la disponibilité de l'eau. Les principales

contraintes demeurent cependant dans la vétusté du réseau tertiaire, le manque de gestion hydraulique et de financement pour la ferme.

Les principales caractéristiques des systèmes d'irrigation et de drainage de la Ferme sont les suivantes :

	<u>Description</u>	<u>Caractéristiques principales</u>
1	Pompes d'irrigation	5 pompes couvrant 2.500 ha, capacité : 1,5/m ³ /s/pom
2	Pompes de Drainage	2 pompes couvrant 1.150 ha. capacité: 1,0/m ³ /s/pom
3	Canaux d'irrigation	(Sans revêtement)
	Canal principal	1 canal 7,4 km
	Canaux secondaires	8 canaux 15,5 km
	Canaux tertiaires	148 canaux 123 km (capacité à la tête: 60L/sec)
4	Canaux de drainage	
	Drains principaux	2 canaux
	Drains secondaires	7 canaux
	Drains tertiaires	149 canaux
5	Ferme	11 ha/canal tertiaire

La Ferme possède 3 départements: Hydraulique, Vulgarisation et Machinisme. Le département hydraulique est composé de 2 sections: Service de pompage et celui des eaux. Le pompage est assuré par 4 mécaniciens. Le service des eaux s'occupe de la récupération des redevances d'eau des agriculteurs, et des opérations et maintenance des canaux et des pistes. La Ferme est divisée en 11 brigades d'irrigation et de drainage. La Ferme a sept contrôleurs de vannes qui effectuent le contrôle des canaux principaux jusqu'aux têtes des canaux secondaires. Actuellement les vannes des canaux tertiaires sont complètement ouvertes et en fait non contrôlées. Les canaux d'irrigation des champs sont mis en service et maintenus par les agriculteurs eux-mêmes. Le service du machinisme a deux rôles: entretien des canaux et fourniture de machines agricoles. Ce département a 3 excavatrices, 4 bulldozers pour la maintenance des ouvrages et 11 tracteurs et 3 moissonneuses batteuses.

Les redevances d'eau payées par les agriculteurs sont fixées à 23.700 UM qui couvrent des coûts d'amortissement des installations, et ceux des opérations et de maintenance. En 1996, la Ferme n'a cultivé que 1.300 ha. Les principales difficultés de la Ferme proviennent de son faible revenu, du manque de moyens financiers des agriculteurs qui occasionne le retard dans les semis, du manque de machines agricoles et de la mauvaise maintenance des canaux tertiaires et ceux des champs.

(2) Projet de développement de l'agriculture irriguée de Gouère

Ce projet est en réalisation par la SONADER avec l'assistance du Gouvernement français, sur la base de l'Etude d'Exécution des Infrastructures Hydrauliques du Haut Delta Mauritanien (SONADER, 1991). La zone de Gouère a une superficie brute de 10.471 ha limitée par des pistes poussiéreuses reliant Keur Macène à Rosso, la digue de protection du Fleuve Sénégal au sud, la Ferme de M'Pourié à l'Est et le canal d'Ibrahima à l'Ouest. La surface brute utilisée dans la zone de Gouère supposée à 8 150 ha au total est classée comme suit:

Pâturages	Champs de paddy		zone d' eau	Forêt de protection	Total	Unité:ha
	aménagés	futur aménagement				
900	3.480	1.170	1.400	1.200	8.150	

L'eau d'irrigation est prise à partir du fleuve à travers l'adduction de Gouère sur la digue du fleuve Sénégal et est déversée dans le ruisseau de Gouère. La zone du projet de Gouère est caractérisée par le fait que c'est un bassin clos. L'excédant des eaux est drainé dans la dépression à partir d'où il s'évapore. Dans la zone, il y a 3 grandes dépressions, notamment Lakhmar (160 ha), M'Bah (390 ha) et Guien (90 ha). Dans ce Projet, un canal de drainage a été construit pour conduire une partie des eaux de drainage vers la dépression de Tinweirat située au nord, en dehors de la zone.

L'exécution du Projet de Gouère est divisée en 2 phases. Les travaux de la première phase consistaient à construire 2 vannes avec des digues et 2 canaux de drainage dont la longueur totale est de 16 km. Le volume total du terrassement est estimé à 80.000 m³. La durée des travaux de la première phase était de 14 mois à partir de la mi-avril 1995 à mi-juin 1996 avec un temps d'arrêt de 3 mois en saison des pluies. La construction était entreprise par un entrepreneur Français sur une base contractuelle régulière. Le montant total du contrat était de 94 millions UM et 4,4 millions FF, ou bien de 8,3 millions FF au total. La seconde phase est sous préparation et son travail principal est de réhabiliter le ruisseau de Gouère comme canal principal d'irrigation. La source de financement de la construction de ce projet provient du Gouvernement Français par le biais de la Caisse Française de Développement sous forme de don.

Le Projet de Gouère englobe un volet institutionnel qui est l'établissement d'une association des agriculteurs appelée Association des Usagers de Gouère (AUG). Il est prévu que toutes les responsabilités de gestion du Projet seront transférées à l'AUG. L'AUG est créée en 1996, et la demande d'enregistrement a été faite auprès du Gouvernement en Septembre 1996, sous la loi relative à l'association. Et cela n'est pas encore approuvé.

Une surface de 1.330 ha située à l'extrémité Ouest du projet de Gouère appartient à la zone d'étude. Ceci est basé sur un accord mutuel entre la SONADER et l'équipe de l'étude, et cette zone se trouve sur les cartes topographiques aériennes, faites en phase I du travail. Cette zone va être irriguée par le canal d'Ibrahima et en réalité une partie de la zone est irriguée directement par le canal d'Ibrahima et celui d'Awlig qui connecte à ce premier.

(3) Les conditions actuelles de la zone de N'Diader

La zone de N'Diader est située à l'Ouest du Haut Delta du fleuve Sénégal, adjacente à la zone de l'étude. Elle est entourée par le canal Astout et la digue du fleuve à l'Est, la dépression de Chott Boul à l'Ouest, le parc national de Diawling au Sud et des dunes au Nord. L'Etude d'Exécution des Infrastructures Hydrauliques du Haut Delta Mauritanien effectuée par la SONADER en 1991, a mis en évidence le potentiel d'aménagement agricole et d'irrigation du paddy pour une superficie de 2.030 ha le long du canal de N'Diader et l'aménagement d'environ 4.000 ha pour les pâturages dans le Sud de la zone. Les eaux de drainage de cette région doivent être évacuées dans la dépression de Chott Boul.

Depuis l'année 1992, les agriculteurs privés ont commencé à investir dans les aménagements agricole pour la culture du paddy à grande échelle dans les zones situées le long du canal de N'Diader. En se basant sur l'images par satellite "SPOT" d'Octobre 1995 préparée par le MDRE, l'on remarquera que les terres jusque là aménagées sont estimées à 3.600 ha au total, composées de 1.600 ha sur la rive droite du canal de N'Diader et le reste sur le côté gauche. Cette image montre qu'approximativement 780 ha au total sont en fait cultivés dont 380 sont sur la rive droite.

L'Equipe d'Etude fit une reconnaissance le long du canal de N'Diader durant les travaux sur le terrain de la phase II et confirma que le paddy n'y était que partiellement cultivé. Les principales contraintes sont le manque d'eau pour l'irrigation à cause des faibles capacités du canal de N'Diader et un aménagement insuffisant des terres de culture. Pour cela, les agriculteurs de cette zone tirent une quantité d'eau au delà de la nécessité à travers l'adduction d'Aftout qui fait monter le niveau de l'eau de telle sorte que l'eau puisse atteindre l'aval du canal de N'Diader. Mais ce procédé cause des inondations dans la dernière partie occidentale de la zone de l'étude.

2.3.2 Infrastructures d'Irrigation et de Drainage Existantes

(1) Généralités

Les réseaux de canaux et cours d'eau, englobant les zones potentielles d'irrigation et pâturages dans les trois bassins du Gouère, Dioup et N'Diader sont schématisés dans la Figure C.2.3.1 selon le plan d'aménagement de 1991. Ce schéma montre que les trois bassins sont reliés par un réseau complexe de canaux et d'axes hydrauliques. La zone d'étude est limitée au sud par la digue rive droite du fleuve Sénégal, à l'Est par le côté Ouest du bassin du Gouère, au Nord par les axes hydrauliques de Dioup et Diallo et à l'Ouest par le chenal de l'Aftout. Du point de vue drainage, ce réseau ne dispose d'aucun exutoire.

(2) Irrigation

Prise d'eau d'irrigation :

La zone d'étude dispose de quatre ouvrages de prise situés sur la digue rive droite: Ibrahima, Dalagona, Dioup et Aftout, d'amont en aval. Tous ces ouvrages ont été construits par l'OMVS. L'ouvrage du Dalagona n'est pas encore opérationnel.

La prise d'eau d'Aftout était initialement destiné à l'irrigation dans la zone de N'Diader et au Projet de "Aftout Es Sahel", mais alimente également une partie du côté ouest de l'aire de l'Etude. Ce projet se fixait comme objectifs le développement agro-pastoral d'une surface de 26.000 ha située entre le Delta et Nouakchott et l'alimentation en eau de la ville de Nouakchott à un débit de l'ordre de 0,5 m³/s. Cet ouvrage alimente à présent près de la moitié de la superficie de la zone d'étude.

L'OMVS contrôle les vannes de prise d'eau par la demande de la SONADER. Les débits de dimensionnement de ces ouvrages sont les suivants:

(unité : m ³ /s)			
Ibrahima	Dalagona	Dioup	Aftout
10	20	5	60

Etant donné que ces débits de projet dépassent la capacité des canaux périphériques en aval, en réalité, les eaux sont prises en respectant la capacité des canaux. Le tableau ci-après indique le débit dérivé de chaque vanne calculé à partir de la note d'opération des vannes d'août 1996 qui est le seul document obtenu par l'OMVS permettant d'estimer le débit.

(unité : m ³ /s)		
Ibrahima	Dioup	Aftout
0 à 2,98	0 à 1,53	0 à 9,30

Axes hydrauliques principaux

La zone de Dioup est entourée par une série de quatre axes hydrauliques principaux qui sont d'Est vers l'Ouest : Ibrahima, Dioup, Diallo et Aftout. Le chenal de Ibrahima commence à partir de l'ouvrage vanné portant le même nom et rejoint l'axe du Dioup au point kilométrique 9. L'axe de Dioup qui a une longueur approximative de 20 km se relie à Diallo, qui, lui a une longueur de 11 km. Le chenal de N'Diader, lui, commence à partir de l'ouvrage de l'Aftout et s'écoule vers le Nord. Le point de jonction entre les chenaux de Diallo et de N'Diader se situe à 3,5 km de l'ouvrage de l'Aftout. Les chenaux de Ibrahima et N'Diader ont été respectivement curés sur 3 km et 600 m et le reste est constitué de cours d'eau naturels et de dépressions. Selon le plan d'aménagement proposé par "L'Etude d'Exécution des Infrastructures Hydrauliques du Haut Delta Mauritanien" exécuté par la SONADER en 1991, tous ces canaux devraient être réhabilités par un curage sans revêtement et avec des digues dont la largeur en crête serait de 6 m et la pente intérieure et extérieure de 1 (V) : 3 (H). La largeur du fond de canal varie de 8 à 80 m, et la pente longitudinale des chenaux est très douce, et quasi nulle. Les dimensions proposées par GERSAR des sections des chenaux sont données comme suit :

Chenal	Longueur (km)	Profondeur de l'Eau (m)	Débit (m ³ /s)	largeur au Plafond (m)
Ibrahima	9	1,75 - 1,79	3,0 - 5,0	8,0
Dioup	20	0,48 - 0,67	0,5 - 2,0	30 - 80
Diallo	11	1,30 - 2,16	22,0	-
N'Diader	3,5	2,25 - 2,30	22,0 - 24,0	30 - 50

(3) Drainage

Il n'existe aucun système de drainage dans l'aire de l'Etude. L'eau d'irrigation disparaît par évapotranspiration et par infiltration dans les champs. Les eaux excédentaires sont stockées dans les dépressions. Il y a deux dépressions dans la zone d'étude, Gungala et Yoraye. La dépression de Gungala est la plus grande. Il n'y a pas d'exutoires pour les eaux accumulées dans ces dépressions, ce qui entraîne une augmentation de la salinité du fait de la forte évaporation et de l'évapotranspiration.

La zone à l'extrémité Ouest de l'aire de l'Etude est fortement inondée en raison de la route entre la digue et le village de Keur Macène d'une part, et de l'obstruction des ponceaux d'autre part, rendant impossible la riziculture à part certains blocs. Cette inondation est due à la nécessité du relèvement du plan d'eau du chenal de N'Diader en vue d'alimenter en eau les périmètres situés en aval de ce chenal. Donc, l'agrandissement des ponceaux ne résout nullement le problème. Pour atténuer l'inondation il y a lieu de construire un ouvrage vanné de contrôle à l'extrémité de Diallo avant sa jonction avec N'Diader et des digues le long de N'Diader.

2.3.3 Situation actuelle de l'irrigation rizicole

Dans la zone d'étude, la surface brute aménagée des rizières est estimée à 4.650 ha. La surface effectivement cultivée et irriguée pour les champs de riz en 1996 sont de 30 blocs avec une surface brute de 859 hectares, soit une surface nette de 773 hectares correspondant seulement à 18,5% de la surface aménagée (voir Figure C.2.3.2). Les champs cultivés sont concentrés dans quelques zones, notamment à Awlig, Ibrahima, Keur Macène et dans l'Ouest de Beni Nadji. La photographie aérienne prise en Décembre 1992 montre qu'il y avait des champs cultivés de 580 hectares bruts environ, principalement dans les zones se trouvant

le long des canaux d'Awlig, de Dioup, ainsi que dans N'Degue et à l'Ouest de Keur Macène. La surface de la rizière cultivée en 1992 et en 1996 varie légèrement, mais est grosso modo identique.

L'Equipe d'Etude a entrepris une enquête sur les champs de paddy irrigués. Le résultat de l'enquête est montré dans le Tableau C.2.3.1 et les diagrammes d'irrigation existants dans la Figure C.2.3.3. Les caractéristiques générales des surfaces cultivées et des systèmes d'irrigation sont résumées ci-dessous:

- Tous les champs de paddy sont irrigués par des motopompes
- La plupart des motopompes est de types 26 à 29 CV et sont actionnés par des moteurs Diesel de 2 cylindres.
- La surface moyenne d'un bloc irrigué par une motopompe est de 25,8 ha net et la surface irriguée par une motopompe de 2 cylindres est de 19,4 ha net en moyenne.
- La consommation de gasoil pour une pompe à l'hectares et par campagne agricole est estimée à 129 litres.
- Les canaux d'irrigation sont généralement construits par les agriculteurs eux-mêmes pour conduire les eaux des canaux principaux ou des dépressions inondées vers les emplacements des motopompes, ces canaux ont une longueur de plus de 100 m, hormis les cas où l'eau est prise directement des canaux d'Ibrahima et de Diallo.
- La longueur des canaux d'irrigation des champs est de 1.000 m en moyenne, allant de 350 m à 1.800 m.
- Tous les canaux des champs sont faits avec du sol, ils montrent d'importantes fissures sur la digue du canal.
- Il y a peu de canaux de drainage.
- La configuration des champs n'est pas régulière. La plupart est rectangulaire et quelques uns sont en losanges. Leurs dimensions sont aussi variables. La longueur du côté long est de 60 à 180 m (la plus courante est de 100 m), et celle du côté court de 40 à 120 m (la plus courante est de 80 m).

2.3.4 Mise en service et maintenance des installations

Il y a 2 niveaux dans le système d'entretien et de gestion des ouvrages d'irrigation et de drainage. L'un est le niveau des canaux principaux, aménagé par la SONADER en collaboration avec l'OMVS et l'autre, celui des canaux périphériques, aménagé par les paysans. Le rôle de la SONADER est de veiller sur les vannes d'adduction sur la digue du Fleuve Sénégal, incluses dans la zone d'étude, notamment Ibrahima, Dalagona, Dioup et Aftout par le biais de l'OMVS, et la maintenance des deux canaux d'irrigation de Ibrahima, 3 km de long et d'Aftout 0,6 km de long. Il n'y a pas de calendrier fixe pour l'opération de ces vannes d'adduction. La SONADER demande à l'OMVS de les contrôler en réponse à la requête des agriculteurs. Les vannes d'adduction sont bien entretenues par l'OMVS. Des structures dissipateurs d'énergie étaient construites dans les réservoirs d'adductions de Ibrahima et de Dalagona durant la saison sèche 1997. Des postes d'observation et des veilleurs de vannes ont été mis en place par l'OMVS dans les adductions respectives. Au dessous de ces adductions, il n'y a aucun canal à part Ibrahima et Aftout.

Au niveau des champs, soit appartenant à des coopératives, ou au privé ce sont les propriétaires qui mettent en service et maintiennent les infrastructures d'irrigation et de drainage de leurs propres champs. En général, tous les canaux et leurs systèmes d'irrigation sont mal construits et maintenus;

- La digue des canaux est mal compactée et ceci occasionne l'érosion des canaux et l'apparition de grandes fissures donnant lieu à des pertes d'eau.
- Le canal est mal maintenu de telle façon que de mauvaises herbes poussent à l'intérieur.
- La tête des canaux immédiatement après la motopompe et les points de dérivation du canal sont décapés, dû à une capacité insuffisantes des ouvrages et à la mauvaise maintenance.
- Il n'y a pas de routes d'accès aux champs et surtout il n'y a pas de moyens de transport pendant la saisons des pluies.
- Plusieurs motopompes sont laissées dans les champs durant la période de repos et quelques unes ne sont même pas recouvertes de bâches.
- Les orifices d'aspiration et de refoulement des pompes ne sont pas équipées de systèmes de protection; il en résulte un engorgement dans le canal et un affouillement quand il n'y a pas de système en béton pour empêcher ces phénomènes de se produire.

Des fuites d'eau ont été observées le long de la digue de protection du Fleuve Sénégal 10 à 20 m de long situées latéralement, loin du pied de la digue du versant intérieur. Il semble que les infiltrations d'eau sont remarquables entre les adductions de Dalagona et de Dioup. On peut penser que ces eaux proviennent du fleuve Sénégal par infiltration. Le niveau d'eau du fleuve dépassait ordinairement les 2,0 m pendant la phase II du travail sur le terrain. Il a été demandé à l'OMVS d'enquêter et d'étudier ce phénomène le plus rapidement possible.

2.3.5 Conditions Hydrologiques

A l'intérieur et autour de la zone d'étude il y' a 18 échelles numérotée de 9 à 26 et dont la localisation est donnée par la Figure C.2.1.2. Les relevés de niveau d'eau effectués par la SONADER sont disponibles pour la période du 25 mai 95 au 15 juin 96 où les niveaux d'eau n'ont été mesurés que 23 fois seulement. Le plus court intervalle de temps pendant lequel ces mesures ont été effectuées est d'une semaine. De plus, rare sont les cas où le niveau d'eau de tous les points est mesuré, il existe beaucoup de lacune dans l'observation. Bien que ces mesures soient rares, elles donnent de précieux renseignements pour cerner les conditions hydrauliques actuelles dans la zone d'étude. Sur les 18 échelles, les 7 points suivants sont considérés comme étant essentiels pour connaître comment l'eau s'écoule dans la zone d'étude :

Numéro des échelles

N° 9 et No 10	;	Zone d'Awlig
N° 13	;	Représente le chenal de Ibrahima
N° 15	;	Représente la dépression de Gungala
N° 19	;	Canal de Diallo à Keur Macène
N° 24	;	Ouvrage de prise de l'Aftout
N° 14	;	Milieu des points N° 13 et N° 15

Les niveaux d'eau de ces échelles ci-dessus mentionnés sont portés sur les deux figures suivantes :

Figure C2.3.4	;	Echelles N° 13,14,15,19 et 24
Figure C2.3.5	;	Echelles N° 9, 10, 13, et 14

La Figure C.2.3.4 démontre ce qui suit :

Les fluctuations des niveaux d'eau à l'Aftout et dans le chenal de Ibrahima sont probablement indépendants, et sans influence mutuelle. Le niveau d'eau dans la

plus grande partie de la zone d'étude est largement dominé par l'ouvrage de l'Aftout parce que son influence atteint le No 14 à Dara, l'extrémité orientale de la dépression de Gungala. L'ouvrage de Ibrahima influence seulement le No 13 et quelque peu le No 14. N°13 a enregistré un niveau d'eau élevé durant la saison sèche de 1996, ce qui signifie que la culture se pratiquait dans la zone d'Ibrahima durant cette période. Les fluctuations du n°14 sont influencées de n°13 et 15 pendant cette période.

La Figure C.2.3.5 démontre ce qui suit :

La fluctuation du niveau d'eau au n° 10 (Legnae) suit le n° 14 (Dara). Le niveau d'eau au n° 10 est généralement plus bas que celui du n° 14, ce qui signifie que n°10 se situe en aval du n°14. Le niveau d'eau entre le n° 9 et le n° 10 semble être lié, ce qui signifie que n°9 est en aval du n°10. Aucun enregistrement du n° 9 à partir du 8 Avril jusqu'au 21 Juin 1995 n'est disponible par ce que les niveaux d'eau étaient au dessous de zéro à l'échelle n° 9 avec une remontée au niveau 47 cm le 21 juillet.

Il est confirmé en phase I du travail sur le terrain qu'il y a une partie où le fond du chenal est légèrement élevé à l'Est de Legnae (n° 10) et que la partie Nord de la zone du Projet de Gouère avec une superficie de 700 ha est irriguée à partir du chenal de Ibrahima. Ces indications associées avec la Figure C.2.4.5 indiquent que l'eau d'irrigation détournée du chenal de Ibrahima peut passer au dessus de la zone élevée et couler vers l'Est. Cependant, les eaux de drainage de Awlig ne s'écoulent pas vers l'Ouest. Elles stagnent dans la dépression d'Awlig jusqu'à ce qu'elles s'évaporent.

Les données sur le niveau d'eau pour un semestre allant du 9 septembre 1996 au 8 mars 1997 ont été obtenues durant l'Etude sur le terrain de la Phase II. Cette période est caractérisée par un niveau d'eau extérieur extraordinairement élevé, vu la cote maximale de 2,20 m à Aftout. Ceci est dû au relèvement du niveau de retenue au barrage de Diama afin d'assurer l'eau d'irrigation pour faire face au faible débit du fleuve Sénégal de cette période. Etant donné que toutes les vannes sur la fleuve Sénégal ont été fermées, le niveau d'eau interne à tendance de s'abaisser à partir de la fin novembre 1996.

2.3.6 Expérience d'irrigation sur le terrain

L'Equipe d'Etude a mené 3 sortes d'expériences et d'observations sur le terrain pendant les travaux sur le terrain de la phase I et II. Les résultats sont les suivants:

(1) Consommation en eau des rizières

2 ensembles de lysimètre étaient placés sur des champs de paddy se trouvant aux villages de Keur Macène et de N'Djilar à la fin d'août 1996. Le but de cette expérience était de vérifier le coefficient cultural du paddy sur lequel on se base pour estimer les besoins en eau du paddy. Il s'obtient en mesurant l'évapotranspiration, l'évaporation et la percolation. Les données de Keur Macène ont été omises car l'observation continuelle n'a pas été possible due à l'interruption de l'irrigation, alors qu'à N'Djilar, des données observées pendant une période de 2 mois, de Septembre à Octobre y ont été obtenues. Après un traitement informatique, il fut confirmé qu'il n'y avait pas de différences notables de la valeur du Kc recommandée par la FAO et les résultats de l'expérience. Les résultats sont indiqués dans la Figure C.2.3.6.

(2) Taux d'infiltration de base

Des expériences des taux d'infiltration ont été menées à 3 endroits dans la zone du projet pour savoir les conditions d'infiltration des eaux dans les sols. Six points ont été choisis : Beni Nadji, Ibrahima, Dara, Keur Macène, Gungala et Awlig. Les deux derniers points sont des terrains destinés au développement fourrager. Des taux dans la zone d'étude allant de 3,2 mm/h à 7,4 mm/h pour les sols argileux, et de 334 mm/h pour les sols sablonneux. La Figure C.2.3.6 en montre les résultats.

(3) Déperditions dues aux infiltrations dans les canaux.

Une expérience sur les déperditions dues aux infiltrations dans les canaux a été effectuée sur un canal d'irrigation à Dara en Février 1997. Les sols dominants à cet endroit est le limon. Cette expérience donna une déperdition de 0,087 m³/m²/jour.

2.3.7 Aménagement des pâturages dans la périphérie nordique de la zone d'étude.

Il y a plus de 10 dépressions dans les dunes situées le long de la périphérie nordique de la zone d'étude. Au moment de la réunion publique du 18 Février 1997 tenue dans le cadre des travaux sur le terrain de la phase II, certaines opinions ont fait état de la nécessité d'infrastructures hydrauliques pour approvisionner en eau ces dépressions pour augmenter la potentialité pastorales de ces zones. Ainsi donc, l'Equipe d'Etude a fait une reconnaissance et a confirmé les 9 dépressions dunales suivantes adjacentes à la zone d'étude

N°	Dépression	Village	Surface Approx (ha)	Longueur Approx (km)	Prise d'eau proposée	Distance entre la source d'eau (km)
1	Tin Mara	Beni Nadji	500	10	Canal de Diallo	2,2
2	El Temgounit	Beni Nadji	300	6	Canal de Diallo	0,5
3	Tifaj	Keur-M	150	2	Canal de Diallo	0
4	Bounayatt	Keur-M	100	5	Canal de Diallo	0,2
5	Kralekyab	N'kheila	800	20	Dep Gungala	0
6	Mitgueidem	Dara	150	3	Canal de Dioup	1,5
7	Alguena	Dara Salam	150	3	Canal d'Awlig	0,2
8	Alguena 4	Awlig	100	2,5	Canal d'Awlig	0,2
9	Gowd Tembess	Awlig	100	3,5	Canal d'Awlig	0,5

Ces 9 dépressions sont classées dans les 3 catégories suivantes:

- (1) Les dépressions de Tifaj et Bounayatt font partie de la zone d'étude conformément à l'accord passé entre la SONADER et l'Equipe d'Etude et sont incluses sur les cartes topographiques aériennes. Les installations nécessaires seront fournies.
- (2) 4 dépressions, Elb Temgounit, Kralekyab, Alguena et Alguena 4 sont situées très près de la zone d'étude. Pour les deux raisons, à savoir la prévention de l'infiltration d'eau d'inondations des dépressions vers la zone d'étude et le stockage des eaux de pluies dans les dépressions durant la saison des pluies pour les pâturages traditionnels, il est proposé de construire des conduits vannés sous les routes qui seront aménagées. Un canal reliant ces conduits vannés à la source des eaux sera construit.
- (3) Trois dépressions, Tin Mara, Mitgueidem et Gowd Tembess sont situées très loin de la source des eaux ou séparées par de basses dunes. Aucune mesure

économique en relation avec la zone d'étude n'est considérée, en conséquence, ces dépressions sont exclues de la présente étude.

2.4 Infrastructures rurales

2.4.1 Infrastructures Routières

Le réseau routier de la zone d'étude se compose comme suit :

- Une route qui va de la vanne d'Ibrahima à la vanne d'Aftout construite le long de la digue de rive droite du fleuve Sénégal (approximativement 22 km)
- Une route qui va de Keur Macène à la digue rive droite (approximativement 3 km)
- Une route de Keur Macène à Bounaye (approximativement 6 km)

La largeur et la hauteur du remblai de ces routes sont de 3,5 m à 7 m et 0,2 m à 1,5 m respectivement. Ces routes ne sont pas revêtues. La route construite le long de la digue rive droite, dont la largeur et la hauteur du remblai sont approximativement de 7 m et 2 m, est recouverte de terres contenant des coquillages sur les 5 km passant au-dessus de la crête de la digue et est destiné au déplacement quotidien. Les routes sont équipées soit de tuyau en béton, soit d'aqueduc enterré en caisson, soit d'aqueduc provisoire faite en voiture conteneur. Pendant la saison des pluies, la circulation sur ces routes est difficile sauf pour la route revêtue passant au dessus de la digue rive droite. En outre, il y a une piste qui relie Keur Macène à Dara Salam (approximativement 28 km dans la zone d'étude) qui est une route tracée par le passage fréquent des véhicules. Elle est munie d'un aqueduc enterré en tuyau. Le trafic sur cette piste est très difficile pendant la saison des pluies.

Cette piste faite d'ornière passe sur un terrain plus ou moins plat se trouvant entre l'aire d'Etude et les dunes au nord. Les dunes s'étendent vers le sud, roulant entre l'ouest et l'est avec des dunes et dépressions d'envergures différentes. Dans les dépressions, il y a des activités agricoles et pastorales. Certaines d'entre elles rejoignent l'aire d'Etude par leur bout sud traversant la piste, et des écoulements d'eau ont été observés dans le sens aire d'Etude-dépression et dépression-aire d'Etude, en fonction du niveau des eaux. Les plus grandes dépressions sont appelées Gowd Tembess, Alguena 4, Alguena 3, Alguena 2, Alguena 1, Bouteidouma, Kra Lekyab, et Bounayaty. Les enquêtes sur le terrain révèlent qu'il y a des ruissellements d'eau du nord vers le sud à travers les pistes existantes pendant plusieurs heures après la pluie et ceci au cas où le niveau des eaux dans l'aire d'Etude est bas. Lors d'importants ruissellements, la lame d'eau atteint 30 cm, au dessus de la surface de la route, et 10 cm au dessus des tuyaux ondulés existants au niveau des ouvertures du côté sud des dépressions de Bouteidouma et Kra Lekyab respectivement.

Il y a deux voies d'accès à la zone d'étude à partir de Rosso. L'une consiste à emprunter la piste construite le long de la digue rive droite; l'autre en empruntant la nationale N 1 reliant Nouakchott à Rosso. Il y a des intersections de pistes avec la Nationale N 1 comprises entre les 10 km et 50 km de Rosso vers Nouakchott. Toutes ces pistes sont reliées à certains villages au Nord de la zone d'étude, tels que Dar Salam, El Mitgueidem, Dara, Bouteidouma, etc.

L'emplacement des infrastructures routières est indiqué dans la Figure C.2.4.1. Les coupes transversales des routes et chemins à ornières sont présentées dans la Figure C.2.4.2. Les spécifications des aqueducs enterrés annexés aux routes figurent dans le Tableau C.2.4.1.

2.4.2 Approvisionnement en Eau

Presque tous les villageois utilisent l'eau du puits ou du fleuve directement pour leur boisson et usages domestiques dans la zone de l'étude. Il n'y a que 2 installations d'approvisionnement en eau dans la zone d'étude et elles se trouvent à Keur Macène ainsi qu'à Awlig. L'installation d'approvisionnement en eau à Keur Macène est moderne, composée d'un purificateur d'eau, d'un réservoir régulateur, et d'un système de distribution d'eau. Cette installation aspire les eaux à partir de la dépression de Diallo, les emmagasine et les filtre. Le système de distribution d'eau consiste en un pipeline qui conduit l'eau à chaque robinet du village de Keur Macène. Actuellement il y a 155 robinets utilisés à Keur Macène.

Le système de pompage de l'eau utilise l'énergie éolienne. Il y a trois éoliennes reliées aux équipements d'approvisionnement en eau. L'une sert à pomper l'eau à partir du cours d'eau de Diallo et les deux autres génèrent l'électricité pour l'énergie nécessaire au fonctionnement du GMP et à l'acheminement de l'eau vers le réservoir régulateur. La capacité de purification d'eau est de 20 m³ par jour. Selon le responsable du fonctionnement et de l'entretien, le système d'approvisionnement en eau a été conçu et réalisé grâce au jumelage entre Keur Macène et Vert-Saint-Denis en France, en 1993. Le coût du m³ d'eau est de 150 UM. Le système d'approvisionnement en eau est illustré dans la Figure C.2.4.3.

Le système d'alimentation en eau d'Awlig comprend: un puits, une éolienne, 2 réservoirs régulateurs, un robinet, et un bassin pour bétail. Le système pompe l'eau à partir du puits et la déverse dans le réservoir. la pompe a une élévation de 7 m, fonctionnant avec l'énergie cinétique de l'éolienne. La capacité de la pompe est estimée à environ 6 m³/jour. Un agent détergent appelé JAVEL est ajouté à l'eau du réservoir pour la chloration de temps en temps.

Cette installation a été construite par une ONG française en 1994 et est entretenue depuis lors par cette ONG. Les villageois ont investi 130.000 UM au total et la coopérative des usagers cotisent 36.000 UM par an pour son entretien. Cependant elle n'est en fait utilisée que par quelques familles sauf pour l'alimentation en eau du bétail. La plupart des villageois vont chercher l'eau dans la dépression se trouvant au sud du village pour les usages ménagers.

Les renseignements et données sur l'alimentation en eau des villages fournis par la Direction de l'Hydraulique, Ministère de l'Hydraulique et d'Energie sont ainsi résumés:

La Direction de l'Hydraulique est engagée dans la recherche, l'identification, et la gestion des ressources hydrauliques sous la direction du Ministère de l'Hydraulique et d'Energie. La direction est ainsi responsable des études et de la construction des installations de la production, du transport et de la distribution de l'eau potable en milieu rural.

Les principaux objectifs de l'activité du développement ont été fixés comme suit pour les années 90, en conformité avec la politique hydraulique définie par le Ministère de l'Hydraulique et d'Energie.

- Satisfaction en eau potable, en quantité et en qualité pour chaque localité de plus de 150 habitants.
- Préservation de la qualité d'eau.
- Aménagement des zones pastorales à travers la création des prise d'eau telles que puits.

- La participation des usagers d'eau à la gestion et à l'entretien des installations de prise et d'alimentation d'eau
- Un retrait progressif de l'Etat en matière financière portant sur la construction et la maintenance

Des renseignements sur la qualité d'eau autour de l'aire de l'Etude sont donnés par la Direction de l'Hydraulique. Sur le plan géohydrologique, l'aire de l'Etude appartient à une zone salée, où il y a des intrusions de l'eau de mer dans les nappes aquifères s'étendant dans les bassins sédimentaires de la côte. Les teneurs en sel dans les puits peu profonds dans et autour de l'aire de l'Etude, bien qu'il existe des villages dont la salinité n'était que de l'ordre de quelques centaines de ppm selon la présente Etude, sont estimés en général à entre 2.500 ppm et 4.500 ppm, alors que la teneur normale donnée par l'OMS est de 200 ppm.