

17.300 BDP

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL

MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE RURALE

DIRECTION DU GÉNIE RURAL

AMÉNAGEMENT HYDRO-AGRICOLE DU BALANTAKOUNDA

VALLÉE DE SALIOT

bureau pour le développement
de la production agricole

PIECES DESSINEES

Marigot de Saliot

A - Branche de Saliot

- + S 1 Plan de situation
- + S 21 Plan de l'aménagement
- + S 22 " "
- + S 23 " "
- + S 24 " "
- + S 3 Collecteur principal - Profil en long
- + S 4 " " - Profils en travers types
- + S 5 Collecteurs Secondaires - Profils en long et en travers
- + S 6 Ouvrage régulateurs
- + S 7 Digue de fermeture *p.t.*
- + S 8 Ouvrage de fermeture *profils en long et en travers*
- + S 9 Ouvrage de fermeture - *p.t.* Détail du clapet
- + S 10 Vanne de décharge
- + S 11 Vanne de prise *plan type*
- + S 12 Schéma d'aménagement

B - Branche de Madina

- + M 11 Plan de l'aménagement
- + M 12 " "
- + M 13 " "
- + M 2 Collecteur principal - Profil en long
- + M 3 " " - Profils en travers types
- + M 4 Collecteur secondaires - Profils en long et en travers
- + M 5 Ouvrages régulateurs *p.t.*
- + M 6 Ouvrage régulateur
- + M 7 Ouvrage de fermeture *p.t.*
- + M 8 Ouvrage de fermeture - *p.t.* Détail du clapet
- + M 9 Vanne de décharge *p.t.*
- + M 10 Vanne de prise *p.t.*
- + M 11 Schéma d'aménagement

REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTERE DE L'ECONOMIE RURALE
DIRECTION DU GENIE RURAL

VALLEE DE SALIOT

Aménagement hydro-agricole

- 4 A - Bordereau des prix non chiffré
- 4 B - Devis estimatif non chiffré

BUREAU POUR LE DEVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION AGRICOLE

B. D. P. A.

202, rue de la Croix-Nivert - PARIS 15ème

n° 67-105-x

Cette étude a été faite par
le Bureau de Génie Rural du B.D.P.A.

Opération n° 2-06-66

BORDEREAU DES PRIX

Articles	Désignation	Prix unitaires
	<u>TERRASSEMENTS</u>	
1	Débroussement et décapage du sol à 0,20 m y compris toutes sujétions d'extraction des racines, d'évacuation et de transport des déblais à une distance maximum de 50,00 m. le mètre carré	
2	Déblais en terrains argileux ou argilo-sableux, pour fondations d'ouvrage, quelles que soient les difficultés rencontrées y compris extraction des déblais, blindage et épaissements, réglage des parements de fouille, fourniture de la main d'oeuvre et du matériel le mètre cube	
3	Déblais en terrains de toutes natures pour l'exécution des canaux d'irrigation et des collecteurs de drainage quelles que soient la profondeur et les difficultés, y compris extraction des déblais, leur utilisation en remblais pour l'exécution des cavaliers, réglage des talus de canaux et cavaliers, compactage à la dame des cavaliers, y compris fourniture de main d'oeuvre et de matériel le mètre cube	

Articles	Désignation	Prix unitaires
4	Déblais en terrains de toutes natures, quelles que soient les difficultés, pour canaux bétonnés y compris extraction, mise en dépôt à moins de 50,00 m de la fouille et réglage des fouilles et toutes sujétions de main d'oeuvre et de matériel le mètre cube	
5	Déblais en terrains de toutes natures pour l'exécution de tranchées de 1,00 m maximum de profondeur pour pose de canalisation, y compris extraction, des déblais, réglage des parements de fouille, et toutes sujétions le mètre cube	
6	Déblais en terrains de toutes natures pour l'exécution de rigoles de distribution et d'alimentation, d'un volume unitaire moyen de 50 l au m/l, y compris mise en cordon des déblais et toutes sujétions le mètre linéaire	
7	Remblais compactés en terre argileuse provenant d'emprunts distants de moins de 10 m pour l'exécution de cavaliers y compris extraction des terres, élimination des herbes et des racines, mise en place, compactage, y compris main d'oeuvre et matériel le mètre cube	

Articles	Désignation	Prix unitaires
8	Remblais compactés pour l'exécution de digue et tranchée étanche réalisés par couches successives de 15 cm d'épaisseur, y compris extraction, décapage préalable des zones d'emprunt, transport sur une distance inférieure à 500 m, compactage à 95 % de l'optimum Proctor normal pour obtenir une cohésion au moins égale à 500 g/cm ² , humidification, fourniture du matériau, du matériel approprié et y compris toutes sujétions de main d'oeuvre et de mise en oeuvre le mètre cube	
<u>OUVRAGES</u>		
9	Béton dosé à 250 kg de ciment par m ³ y compris fourniture et transport de tous les matériaux, toutes sujétions de mise en oeuvre, y compris coffrage, main d'oeuvre et matériel le mètre cube	
10	Béton légèrement armé dosé à 350 kg par m ³ , y compris fourniture et transport de tous les matériaux, toutes sujétions de mise en oeuvre, y compris coffrage, main d'oeuvre et matériel le mètre cube	
11	Vanne métallique Ø 500 mm avec poignée, y compris fourniture, pose, exécution des joints, toutes sujétions, main d'oeuvre et matériel l'unité	
11 bis	Vanne métallique Ø 600 mm avec poignée, y compris fourniture, pose, exécution des joints, toutes sujétions, main d'oeuvre et matériel l'unité	

Articles	Désignation	Prix unitaires
12	Vanne métallique Ø 350 mm y compris fourniture, pose, exécution des joints, toutes sujétions, main d'oeuvre et matériel	l'unité
13	Gabions de protection y compris fourniture, pose, extraction et transport des pierres, remplissage des gabions et fermeture	le mètre cube
14	Perré de protection en moellons de latérite, y compris pose, extraction et transport des pierres	le mètre cube
15	Fers profilés UPN 100 pour glissières, y compris fourniture et pose	le kilogramme
16	Madriers de 8 x 23 pour poutrelles, y compris transport à pied d'oeuvre	le mètre cube
17	Clapet en bois pour ouvrage de fermeture, y compris fourniture, assemblage, transport et pose	l'unité
<u>CANALISATIONS</u>		
18	Canalisation Ø 500 mm en béton comprimé ou Eternit à joints Simplex, y compris fourniture, pose, exécution des joints, toutes sujétions, main d'oeuvre et matériel	le mètre linéaire

Articles	Désignation	Prix unitaires
19	Canalisation Ø 350 mm en béton comprimé ou Eternit à joints Simplex, y compris fourniture, pose, exécution des joints, toutes sujétions, main d'oeuvre et matériel le mètre linéaire	
20	Canalisation Ø 300 mm en béton comprimé ou Eternit à joints Simplex, y compris fourniture, pose, exécution des joints, toutes sujétions, main d'oeuvre et matériel le mètre linéaire	
	<u>SEGUIAS</u>	
21	Seguia type Eternit "300", par élément de 3,10 m, y compris fourniture, pose, exécution des joints, toutes sujétions, main d'oeuvre et matériel le mètre linéaire	
22	Seguia type Eternit "250", par élément de 3,10 m, y compris fourniture, pose, exécution des joints, toutes sujétions, main d'oeuvre et matériel le mètre linéaire	
23	Seguia type Eternit "200", par élément de 3,10 m, y compris fourniture, pose, exécution des joints, toutes sujétions, main d'oeuvre et matériel le mètre linéaire	
24	Seguia type Eternit, élément avec prise d'un module de 12 l/s, y compris fourniture, pose, exécution des joints, toutes sujétions, main d'oeuvre et matériel 1'élément	

Articles	Désignation	Prix unitaires
25	Obturateurs pour séguia Etermit	
	1'unité	
26	Buses en béton armé, y compris pose et toutes sujétions, main d'oeuvre et matériel	
	Le mètre linéaire de buse de 0,60 m	
	Le mètre linéaire de buse de 0,80 m	
	Le mètre linéaire de buse de 1,00 m	
27	<u>CREATION DE PISTES D'ACCES</u>	
	Y compris abattage éventuel des arbres, débroussement, décapage, planage d'une chaussée de 3 m de largeur et accotement de 1,00 chacun, creusement et réglage de fossés trapézoïdaux ou triangulaires d'une section minimale de 0,25 m ² , rejet des déblais sur la chaussée, réglage, compactage sur la partie roulante, y compris toutes sujétions.	
	le mètre linéaire	

RIZIERE DE SALIOT

Branche de Saliot

DEVIS ESTIMATIF

Article	Désignation	Unité	Quantité	Prix	
				Unitaire	Par article
1	<u>Collecteur principal de drainage</u>				
3	Déblais mis en remblais	m3	6,688		
7	Remblais d'emprunt	m3	348		
	Total collecteur principal de drainage				
2	<u>Collecteurs secondaires</u>				
3	Déblais mis en remblais	m3	882		
7	Remblais d'emprunt	m3	36		
	Total collecteurs secondaires				
3	<u>Canaux d'irrigation</u>				
3	Déblais	m3	4.140		
4	<u>Ouvrages régulateurs</u>				
2	Déblais	m3	35,487		
10	Béton armé	m3	4,554		
9	Béton ordinaire	m3	31,674		
14	Perré	m3	14,850		
15	Fer	kg	139,920		
16	Bois	m3	0,761		
	Total des ouvrages régulateurs				

	5 - <u>Digue de fermeture</u>				
2	Déblais	m3	503		
8	Remblais	m3	2.044		
	Total digue de fermeture				
	6 - <u>Ouvrage de fermeture</u>				
2	Déblais	m3	12,837		
10	Béton armé	m3	0,300		
9	Béton ordinaire	m3	12,427		
16	Bois	m3	0,115		
17	Clapet		1		
	Total ouvrage de fermeture				
	7 - <u>Vannes de décharge</u>				
2	Déblais	m3	32,960		
9	Béton ordinaire	m3	29,280		
16	Bois	m3	0,320		
	Total vannes de décharge				
	8 - <u>Vannes de prise</u>				
2	Déblais	m3	10,080		
9	Béton ordinaire	m3	10,368		
16	Bois	m3	0,072		
	Total vannes de prise				
	9 - <u>Aménagement du terrain</u>				
7	Remblais	m3	15,185		
16	Bois	m3	10,800		
	Total aménagement du terrain				
	10 - <u>Montant du devis branche de Saliot</u>				
	11 - <u>Divers imprévus</u> 10 %				
	12 - <u>Total pour la branche de Saliot</u>				

Branche de MadinaDEVIS ESTIMATIF

Arti- cle	Désignation	Unité	Quantité	Prix	
				Unitaire	Par article
	<u>1 - Collecteur principal de drain- nage</u>				
3	Déblais mis en remblais	m3	5,475		
	<u>2 - Collecteurs secondaires</u>				
3	Déblais mis en remblais	m3	986		
	<u>3 - Ouvrages régulateurs</u>				
2	Déblais	m3	42,232		
10	Béton armé	m3	4,622		
9	Béton ordinaire	m3	38,991		
14	Perré	m3	17,940		
15	Fer	kg	165,360		
16	Bois	m3	0,905		
	<u>4 - Ouvrage de fermeture</u>				
3	Déblais	m3	4,334		
	<u>5 - Ouvrages de fermeture</u>				
	Déblais	m3	12,837		
2	Déblais	m3	0,300		
10	Béton armé	m3	12,427		
9	Béton ordinaire	m3	0,115		
16	Bois	u	1		
17	Clapet				
	<u>6 - Vannes de décharge</u>				
2	Déblais	m3	32,960		
9	Béton ordinaire	m3	29,280		
16	Bois	m3	0,320		
	Total vannes de décharge				

	!	!	!	!	!	!
	!7 - <u>Vannes de prise</u>	!	!	!	!	!
2	! Déblais	! m3	!	! 11,200	!	!
9	! Béton ordinaire	! m3	!	! 11,520	!	!
16	! Bois	! m3	!	! 0,080	!	!
	! Total vannes de prise	!	!	!	!	!
	!8 - <u>Aménagement du terrain</u>	!	!	!	!	!
7	! Reblais	! m3	!	! 23,978	!	!
16	! Bois	! m3	!	! 10,800	!	!
	! Total aménagement du terrain	!	!	!	!	!
	!9 - <u>Montant du devis branche de</u>	!	!	!	!	!
	! <u>Madina</u>	!	!	!	!	!
	!10 - <u>Divers imprévus 10 %</u>	!	!	!	!	!
	!11 - <u>Total pour la branche de Madina</u>	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!	!
	! <u>Total général</u>	!	!	!	!	!
	! Branche de Saliot	!	!	!	!	!
	! Branche de Madina	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!	!
	! Total :	!	!	!	!	!

REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTERE DE L'ECONOMIE RURALE
DIRECTION DU GENIE RURAL

VALLEE DE SALIOT
Aménagement hydro-agricole

- 4 A - Bordereau des prix
- 4 B - Devis estimatif

BUREAU POUR LE DEVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION AGRICOLE

B. D. P. A.

202, rue de la Croix-Nivert - PARIS 15ème

n° 67-105-x

Cette étude a été faite par
le Bureau de Génie Rural du B.D.P.A.

Opération n° 2-06-66

BORDEREAU DES PRIX

Articles	Désignation	Prix unitaires
	<u>TERRASSEMENTS</u>	
1	Débroussement et décapage du sol à 0,20 m y compris toutes sujétions d'extraction des racines, d'évacuation et de transport des déblais à une distance maximum de 50,00 m	
	le mètre carré	25
2	Déblais en terrains argileux ou argilo-sableux, pour fondations d'ouvrage, quelles que soient les difficultés rencontrées y compris extraction des déblais, blindage et épaissements, réglage des parements de fouille, fourniture de la main-d'oeuvre et du matériel	
	le mètre cube	500
3	Déblais en terrains de toutes natures pour l'exécution des canaux d'irrigation et des collecteurs de drainage quelles que soient la profondeur et les difficultés, y compris extraction des déblais, leur utilisation en remblais pour l'exécution des cavaliers, réglage des talus de canaux et cavaliers, compactage à la dame des cavaliers, y compris fourniture de main-d'oeuvre et de matériel	
	le mètre cube	300

Articles	Désination	Prix unitaires
4	Déblais en terrains de toutes natures, quelles que soient les difficultés, pour canaux bétonnés y compris extraction, mise en dépôt à moins de 50,00 m de la fouille et réglage des fouilles et toutes sujétions de main-d'oeuvre et de matériel le mètre cube	300
5	Déblais en terrains de toutes natures pour l'exécution de tranchées de 1,00 m maximum de profondeur pour pose de canalisation, y compris extraction des déblais, réglage des parements de fouille, et toutes sujétions le mètre cube	450
6	Déblais en terrains de toutes natures pour l'exécution de rigoles de distribution et d'alimentation, d'un volume unitaire moyen de 50 l au m/l, y compris mise en cordon des déblais et toutes sujétions le mètre linéaire	10
7	Remblais compactés en terre argileuse provenant d'emprunts distants de moins de 10 m pour l'exécution de cavaliers y compris extraction des terres élimination des herbes et des racines, mise en place, compactage, y compris main-d'oeuvre et matériel le mètre cube	300

Articles	Désignation	Prix unitaires
8	Remblais compactés pour l'exécution de digue et tranchée étanche réalisés par couches successives de 15 cm d'épaisseur, y compris extraction, décapage préalable des zones d'emprunt, transport sur une distance inférieure à 500 m, compactage à 95 % de l'optimum Proctor normal pour obtenir une cohésion au moins égale à 500 g/m ² , humidification, fourniture du matériau, du matériel approprié et y compris toutes sujétions de main-d'oeuvre et de mise en oeuvre.	450
	le mètre cube	
	<u>OUVRAGES</u>	
9	Béton dosé à 250 kg de ciment par m ³ y compris fourniture et transport de tous les matériaux, toutes sujétions de mise en oeuvre, y compris coffrage, main-d'oeuvre et matériel	12.000
	le mètre cube	
10	Béton légèrement armé dosé à 350 kg par m ³ , y compris fourniture et transport de tous les matériaux, toutes sujétions de mise en oeuvre, y compris coffrage, main-d'oeuvre et matériel	25.000
	le mètre cube	
11	Vanne métallique Ø 500 mm avec poignée, y compris fourniture, pose, exécution des joints, toutes sujétions, main-d'oeuvre et matériel.	40.000
	l'unité	
11 bis	Vanne métallique Ø 600 mm avec poignée, y compris fourniture, pose, exécution des joints, toutes sujétions, main-d'oeuvre et matériel.	50.000
	l'unité	

Articles	Désignation	Prix unitaires
12	Vanne métallique Ø 350 mm y compris fourniture, pose, exécution des joints, toutes sujétions, main-d'oeuvre et matériel l'unité	30.000
13	Gabions de protection y compris fourniture, pose, extraction et transport des pierres, remplissage des gabions et fermeture le mètre cube	5.000
14	Perré de protection en moellons de latérite, y compris pose, extraction et transport des pierres le mètre cube	4.000
15	Fers profilés UPN 100 pour glissières, y compris fourniture et pose le kilogramme	160
16	Madriers de 8 x 23 pour poutrelles, y compris transport à pied d'oeuvre le mètre cube	30.000
17	Clapet en bois pour ouvrage de fermeture, y compris fourniture, assemblage, transport et pose. l'unité	50.000
<u>CANALISATIONS</u>		
18	Canalisation Ø 500 mm en béton comprimé ou Eternit à joints Simplex, y compris fourniture, pose, exécution des joints, toutes sujétions, main- d'oeuvre et matériel le mètre linéaire	2.500

Articles	Désignation	Prix unitaires
19	Canalisation Ø 350 mm en béton comprimé ou Eternit à joints Simplex, y compris fourniture, pose, exécution des joints, toutes sujétions, main-d'oeuvre et matériel	
	le mètre linéaire	1.500
20	Canalisation Ø 300 mm en béton comprimé ou Eternit à joints Simplex, y compris fourniture, pose, exécution des joints, toutes sujétions, main-d'oeuvre et matériel	
	le mètre linéaire	1.200
	<u>SEGUIAS</u>	
21	Seguia type Eternit "300", par élément de 3,10 m, y compris fourniture, pose, exécution des joints, toutes sujétions, main-d'oeuvre et matériel	
	le mètre linéaire	1.250
22	Seguia type Eternit "250", par élément de 3,10 m, y compris fourniture, pose, exécution des joints, toutes sujétions, main-d'oeuvre et matériel	
	le mètre linéaire	1.000
23	Seguia type Eternit "200", par élément de 3,10 m, y compris fourniture, pose, exécution des joints, toutes sujétions, main-d'oeuvre et matériel	
	le mètre linéaire	750
24	Seguia type Eternit, élément avec prise d'un module de 12 l/s, y compris fourniture, pose, exécution des joints, toutes sujétions, main-d'oeuvre et matériel	
	1'élément	2.000

Articles	Désignation	Prix unitaires
25	<u>!CREATION DE PISTES D'ACCES</u> !Y compris abattage éventuel des arbres, débrous- !sement, décapage, planage d'une chaussée de 3 m !de largeur et accotement de 1,00 chacun, creu- !sement et réglage de fossés trapézoïdaux ou !triangulaires d'une section minimale de 0,25 m2, !rejet des déblais sur la chaussée, régilage, !compactage sur la partie roulante, y compris !toutes sujétions le mètre linéaire	400

RIZIERE DE SALIOT

Branche de Saliot

DEVIS ESTIMATIF

Arti- cle	Désignation	Unité	Quantité	Prix	
				Unitaire	par article
	<u>1 - Collecteur principal de drainage</u>				
3	Déblais mis en remblais	m3	6,688	300	2.006.400
7	Remblais d'emprunt	m3	348	300	104.400
	Total collecteur principal de drainage				2.110.800
	<u>2 - Collecteurs secondaires</u>				
3	Déblais mis en remblais	m3	882	300	264.600
7	Remblais d'emprunt	m3	36	300	10.800
	Total collecteurs secondaires				275.400
	<u>3 - Canaux d'irrigation</u>				
3	Déblais	m3	4,140	300	1.242.000
	<u>4 - Ouvrages régulateurs</u>				
2	Déblais	m3	35,487	500	17.744
10	Béton armé	m3	4,554	25.000	113.850
9	Béton ordinaire	m3	31,674	12.000	380.088
14	Perré	m3	14,850	4.000	59.400
15	Fer	kg	139,920	160	22.388
16	Bois	m3	0,761	30.000	22.830
	Total des ouvrages régulateurs				616.300

5 - <u>Digue de fermeture</u>					
2	Déblais	m3	503	500	251.500
8	Remblais	m3	2.044	450	919.800
Total digue de fermeture					1.171.300
6 - <u>Ouvrage de fermeture</u>					
2	Déblais	m3	12,837	500	6.419
10	Béton armé	m3	0,300	25.000	7.500
9	Béton ordinaire	m3	12,427	12.000	149.124
16	Bois	m3	0,115	30.000	3.450
17	Clapet		1	50.000	50.000
Total ouvrage de fermeture					213.043
7 - <u>Vannes de décharge</u>					
2	Déblais	m3	32,960	500	16.480
9	Béton ordinaire	m3	29,280	12.000	351.360
16	Bois	m3	0,320	30.000	9.600
Total vannes de décharge					377.440
8 - <u>Vannes de prise</u>					
2	Déblais	m3	10,080	500	5.040
9	Béton ordinaire	m3	10,368	12.000	124.416
16	Bois	m3	0,072	30.000	2.160
Total vannes de prise					131.616
9 - <u>Aménagement du terrain</u>					
7	Remblais	m3	15,185	300	4.555.500
16	Bois	m3	10,800	30.000	324.000
Total aménagement du terrain					4.879.500
10 - <u>Montant du devis branche de Saliot</u>					11.017.399
11 - <u>Divers imprévus</u> 10 %					1.101.739
12 - <u>Total pour la banche de Saliot</u>					12.119.138

RIZIERE DE SALIOT

Branche de Madina

DEVIS ESTIMATIF

Arti- cle	Désignation	Unité	Quantité	Prix	
				Unitaire	par article
	<u>1 - Collecteur principal de drai- nage</u>				
3	Déblais mis en remblais	m3	5.475	300	1.642.500
	<u>2 - Collecteurs secondaires</u>				
3	Déblais mis en remblais	m3	986	300	285.800
	<u>3 - Ouvrages régulateurs</u>				
2	Déblais	m3	42,232	500	21.116
10	Béton armé	m3	4,622	25.000	115.550
9	Béton ordinaire	m3	38,991	12.000	467.892
14	Perré	m3	17,940	4.000	71.760
15	Fer	kg	165,360	160	26.458
16	Bois	m3	0,905	30.000	27.150
	Total ouvrages de régulateurs				729.926
	<u>4 - Canaux d'irrigation</u>				
3	Déblais	m3	4,334	300	1.300.200
	<u>5 - Ouvrage de fermeture</u>				
2	Déblais	m3	12,837	500	6.419
10	Béton armé	m3	0,300	25.000	7.500
9	Béton ordinaire	m3	12,427	12.000	149.124
16	Bois	m3	0,115	30.000	3.450
17	Clapet	u	1	50.000	50.000
	Total ouvrage de fermeture				216.493
	<u>6 - Vannes de décharge</u>				
2	Déblais	m3	32,960	500	16.480
9	Béton ordinaire	m3	29,280	12.000	351.360
16	Bois	m3	0,320	30.000	9.600
	Total vannes de décharge				377.440

REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTERE DE L'ECONOMIE RURALE
DIRECTION DU GENIE RURAL

AMENAGEMENT HYDRO-AGRICOLE
DU
BALANTA-KOUNDA

1 - Mémoire explicatif

n° 67-105-x

Cette étude a été faite par
le Bureau de Génie Rural du B.D.P.A.

Opération n° 2-06-66

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
1 - Introduction	1
2 - Description générale de l'arrondissement du Balanta-Kounda	2
3 - Ecologie du bananier	8
4 - Ecologie du riz	18
5 - Dispositions techniques proposées pour l'aménagement des bananeraies	25
6 - Dispositions techniques proposées pour l'aménagement des rizières	32
7 - Méthode d'implantation	36

1 - INTRODUCTION

Par convention n° C/34/FM, le Gouvernement Sénégalais a confié au BDPA l'étude de projets d'aménagements hydro-agricoles dans la région du Balanta-Kounda, en vue de la mise en valeur de :

1.000 ha de rizières, et de
250 ha de bananeraies.

Le programme général a fait l'objet d'études, de 1964 à 1967, qui seront brièvement rappelées ici.

Les choix des terrains, les disponibilités en eaux ont été étudiés par l'IFAC et par l'ORSTOM.

Le présent dossier ne concerne que les éléments techniques d'exécution des aménagements et destinés à permettre aux autorités nationales d'ouvrir les appels à la concurrence auprès d'entreprises spécialisées.

2 - DESCRIPTION GENERALE DE L'ARRONDISSEMENT DU BALANTA-KOUNDA

21 - Situation

L'arrondissement du Balanta-Kounda est situé dans la Moyenne Casamance, plus précisément dans la préfecture de Sédhiou dont il dépend au point de vue administratif.

Les limites du Balanta-Kounda ayant servi de cadre à l'étude sont les suivantes :

- au nord, la Casamance,
- au sud, la frontière de Guinée Bissao,
- à l'ouest, le marigot de Singuer,
- à l'est, le marigot d'Adioufa.

22 - Sols

Les sols des vallées prospectées ont été étudiés sous deux aspects différents :

- les sols aptes à la culture du bananier, rencontrés sur les versants,
- les sols aptes à la riziculture occupant les zones de bas-fonds.

221 - Zone à bananiers

- sur mi-pente : des sols profonds, sains, exempts d'hydromorphie, sableux, peu argileux en surface, sur sable fin argileux vers 15 à 30 cm puis sur argile sableuse ;

- sur bas de pente : des sols à hydromorphie temporaire de profondeur. Ces sols sont généralement sableux à 20-40 cm, puis argilo-sableux avec des lits de sable. L'hydromorphie temporaire se situe à partir de 40 et jusqu'à 80 cm.

Les pentes moyennes des versants étudiés sont comprises entre 1,2 et 6 %.

222 - Zone de rizières

Dans les bas-fonds on rencontre des sols d'origine alluviale ou colluvo-alluviale, à hydromorphie ou à engorgement persistant ou subpermanent de surface et permanent de profondeur.

Ces sols de couleur brune sont assez riches en matières organiques.

Leur texture est très variable et présente le plus fréquemment les caractéristiques suivantes :

- sablo-argileuse sur couches sableuses et argilo-sableuse,
- sableuse sur sablo-argileuse ou argilo-sableuse,
- argilo-sableuse sur sableuse puis sablo-argileuse.

Les bas-fonds sont pour la plus grande partie inondables par les crues des marigots en saison pluvieuse. Les lits très peu encaissés des marigots et la pente longitudinale des thalwegs, qui peut varier de 4 ‰ en tête de bassin versant à 0,30 ‰ à l'approche de la Casamance, favorisent les inondations des parties basses ; celles-ci sont naturellement soumises à l'influence du marnage des marées et, par voie de conséquence, aux risques de salure.

23 - Caractéristiques climatiques

231 - Pluviométrie

La pluviométrie annuelle oscille entre 1.000 et 1.800 mm et se répartit sur cinq mois, du début juin à fin octobre.

Dans cette période, le nombre de jours de pluie est assez important surtout de juillet à septembre, avec des averses parfois violentes.

Pluviométrie à Ziguinchor et Sédhiou

Moyennes mensuelles de 1920 à 1964

(hauteurs d'eau en millimètres)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Annuel
Ziguinchor	0	0	0	0	3	128	345	535	342	141	1	0	1.495
Sédhiou	0	0	0	0	3	110	278	469	321	134	0	0	1.315

Le minimum annuel a été enregistré à Sédhiou en 1941 avec 956,4 mm en 64 jours ; le maximum relevé au cours de la période de 44 ans a été celui de 1955 avec 1.812,4 mm en 40 jours suivi par 1932 avec 1.729,5 mm en 93 jours.

Le nombre de jours de pluie est très variable d'une année à l'autre et si 1941 est minimum avec 956 mm en 64 jours, on note 51 jours de pluie en 1959 pour 1.202,4 mm.

232 - Températures moyennes mensuelles et annuelles
à Ziguinchor (de 1926 à 1955) en °C.

Mois	Maximum	Minimum	Moyenne
Janvier	31,9	15,9	23,9
Février	34,2	16,8	25,5
Mars	36,4	18,2	27,3
Avril	36,6	19,5	28,0
Mai	35,7	23,1	28,4
Juin	33,5	23,1	28,3
Juillet	31,1	22,9	27,0
Août	29,9	22,9	26,4
Septembre	31,2	23,1	27,2
Octobre	32,5	23,0	27,7
Novembre	32,5	21,1	26,8
Décembre	31,3	17,5	24,4

233 - Evaporation (moyenne annuelle) mesurée à l'éva-
poromètre Piche à Ziguinchor de 1950 à 1955

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moyenne annuelle
153	164,4	190,5	184,5	175,4	115,4	70,2	55,8	53,8	65,4	84,1	115,9	1428,4

234 - Vents

Le régime annuel des vents est caractérisé dans cette région par l'existence de la mousson de secteur ouest et sud-ouest

de mai à octobre et de l'harmattan, vent continental sec et chaud, de secteur est-nord-est pendant toute l'année.

En conclusion, le climat du Balanta-Kounda est intermédiaire entre les climats subguinéens (Ziguinchor) et sud-soudanien de zone humide (Sédhiou).

24 - Hydrographie

Le plateau de basse altitude (+ 35,00 m maximum) coupé par un réseau de petites vallées affluentes de la Casamance orientées généralement sud-nord, formant des dépressions à fond plat, étroites à l'amont s'élargissant vers l'aval.

La plupart des marigots ont un débit pérenne dont l'importance varie suivant la saison.

25 - Réseau routier

La nouvelle route stabilisée Ziguinchor-Tanaff (108 km) ouverte au trafic en 1964 dessert le Balanta-Kounda qui n'avait pratiquement pas de relations avec l'extérieur durant l'hivernage.

Des pistes orientées généralement nord-sud partent de la route Ziguinchor-Tanaff et desservent les villages disposés le long des vallées étudiées. Ces pistes sont mal entretenues et impraticables en saison des pluies.

26 - Population

Le Balanta-Kounda est situé dans la préfecture de Sédhiou qui s'étend sur 7.290 km² pour une population de 127.000 habitants avec une densité de 17 habitants au km².

Le pourcentage de la population agricole est de 96 %.

La zone intéressée est essentiellement peuplée de :

- Balantes, à la fois agriculteurs et éleveurs ; ils font preuve d'un dynamisme et d'une ouverture d'esprit vis à vis du progrès agricole qui permettent d'envisager des réactions favorables lorsque leur seront fournis les moyens d'améliorer leurs conditions de travail. Dans l'exécution des travaux agricoles, les hommes collaborent avec les femmes dans le cadre d'un système qui réserve cependant à celles-ci le travail des rizières ;
- Mandingues n'ayant pas de traditions agricoles aussi ancrées que les autres ethnies ; les hommes préfèrent souvent le commerce ou l'artisanat au travail de la terre ; les hommes s'occupent des cultures de plateau, arachide et mil ; la culture du riz pratiquée de façon rudimentaire est réservée aux femmes.

Tous les Mandingues sont musulmans et la religion exerce une forte emprise sur leur comportement.

- quelques Diolos, originaires de Casamance continentale ; les Diolos sont de bons riziculteurs qui arrivent dans ce domaine à des résultats étonnants même dans les conditions les plus difficiles.

3 - ECOLOGIE DU BANANIER

Avant d'entreprendre l'étude de l'implantation de blocs de bananeraies dans le Balanta-Kounda, il est bon de rappeler les conditions climatologiques et édaphiques propices au développement de la banane.

Les données qui suivent ont été tirées de l'ouvrage de J. Champion (IFAC) sur le "Banancier".

31 - Exigences

311 - La température

L'activité végétative de la plante est fortement réduite quand la température est inférieure à 16°C.

Les froids matinaux, tels qu'ils se produisent en Moyenne Casamance en décembre et janvier, n'ont que peu d'effet sur la végétation car les journées sont très chaudes.

312 - Les besoins hydriques

Le bananier ne saurait résister à une sécheresse prolongée. Sans le secours de l'irrigation, la sécheresse provoque la fanage des feuilles, puis le flétrissement des graminées et finalement la cassure du pseudo-tronc. Le bulbe par contre résiste facilement à une dessiccation prolongée et peut garder la faculté de redonner des feuilles bien après la disparition du pseudo-tronc.

313 - Le vent

C'est un facteur climatique de grande importance. On sait que même l'irrigation bien conduite ne peut éviter les dommages causés par les vents secs d'harmattan en Afrique Occidentale.

314 - Exigences édaphiques

Les caractéristiques physiques des sols aptes à la culture bananière sont les suivantes :

- absence ou faible proportion d'éléments durs de grandes dimensions,
- absence d'horizons durcis en profondeur,
- présence de la nappe phréatique à plus de 80 cm de profondeur,
- forte aération grâce à une bonne structure et une grande porosité.

Les caractéristiques physiques doivent être propices au départ et on doit veiller à éviter toute diminution du taux de matière organique. Les sols les plus favorables sont ceux qui offrent aux racines le maximum de possibilité de pénétration en profondeur, et donc les plus grandes réserves d'eau et d'éléments minéraux. Dans les autres cas, l'utilisation d'un sol est fonction de la méthode de culture prévue ; elle devra être d'autant plus intensive que le support sera de plus faible valeur.

315 - Conclusion

Les conditions écologiques réunies dans la région de Balanta-Kounda sont propices à la culture de la banane, sauf en ce qui concerne l'approvisionnement en eau qui nécessite le recours à l'irrigation.

32 - Calcul des besoins en eau

Les facteurs limitants de la culture sont liés aux disponibilités en eau d'irrigation pour franchir le cap des sept mois de saison sèche (novembre à mai).

Les besoins en eau de la culture peuvent être évalués comme indiqué dans le tableau de la page suivante.

Dans les conditions de la pratique, compte tenu d'une efficacité de 70 % en irrigation à la raie ou par bassin, il semble raisonnable d'envisager, pendant les mois de pointe, l'administration de l'eau répartie sur 26 jours par mois à raison de 12 heures par jour, soit la fourniture de :

$$\text{- m}^3/\text{jour}/\text{ha} \quad : \quad \frac{1.850}{26} = 70 \text{ m}^3/\text{jour (mai)}$$

$$\text{- litres/s/ha} \quad : \quad \frac{70.000}{12 \times 3.600} = 1,6 \text{ l/s/ha.}$$

En irrigation par aspersion où l'efficacité atteint 90 %, on comptera 55 m³/jour (mai) et 1,2 l/s/ha.

Le débit à mobiliser au fil de l'eau, pour un bloc de 10 ha, est donc de 16 l/s, 12 heures par jour, en irrigation traditionnelle et de 12 l/s avec l'aspersion.

Besoins en eau des bananiers

(Les besoins en eau ont été déterminés par la méthode de Blaney et Criddle et à l'aide de l'abaque dressé par M. Guyon)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Température moyenne mensuelle (T)	23,9	25,5	27,3	28,0	28,4	28,3	27,0	26,4	27,2	27,7	26,8	24,4
Durée d'éclairement (p % - lat. 12°35 nord)	8,02	7,47	8,44	8,40	8,90	8,70	8,95	8,76	8,25	8,29	7,83	7,96
Evapo-transpiration mensuelle (ET en mm) pour la banane; - K = 0,7 (zone à climat humide)	105	104	123	125	132	128	128	126	120	120	113	107
Pluviométrie mensuelle moyenne en mm	0	0	0	0	3	128	345	535	342	141	1	0
Besoins en eau du bananier (ET - P, en mm)	105	104	123	125	129	-	-	-	-	-	112	107
Besoins en eau d'irrigation par ha, par mois en m3 (efficacité 0,70)	1.500	1.500	1.750	1.780	1.850	-	-	-	-	-	1.600	1.500
Besoins en eau d'irrigation par ha et par mois en m3 (efficacité 0,90)	1.150	1.150	1.350	1.400	1.450	-	-	-	-	-	1.250	1.200

33 - Localisation des bananeraies

Depuis 1964 les Services Techniques du Ministère de l'Economie Rurale, qui se sont penchés sur les problèmes hydrauliques et pédologiques en vue de l'aménagement de blocs de bananeraies, se sont efforcés de proposer des solutions orientées vers l'irrigation par gravité.

Compte tenu de cette orientation, la localisation des bananeraies (cf. plan de localisation) a été faite en fonction des critères suivants :

- qualité pédologique des sols,
- topographie,
- débits d'étiage,
- accès routiers.

331 - Qualités pédologiques des sols

Les facteurs limitants pour la culture du bananier, rencontrés au cours de l'étude sont les suivants :

- existence à faible profondeur (moins de 40 cm) d'un horizon fortement gravillonnaire,
- hydromorphie quasi-permanente de surface ou à faible profondeur (lorsque le drainage n'est pas jugé possible).

Les blocs de bananeraies retenus ont été délimités en fonction de l'aptitude des sols à porter des bananiers sous irrigation.

La classification de ces sols est définie au chapitre I, paragraphe 4 de l'étude pédologique en annexe au présent rapport.

332 - Topographie

L'importance du facteur topographique dans la localisation des blocs en vue de leur irrigation par gravité a conduit à considérer deux zones distinctes :

- la zone ouest du Balanta-Kounda qui comprend les vallées de Singuer, Akinntou, Diouniking et Birkama Bram.

Dans cette zone les sols favorables situés à mi-pente des versants et la pente longitudinale des thalwegs assez forte en tête de bassin versant permettent de prévoir l'irrigation par gravité à partir de prises au fil de l'eau et au moyen de canaux d'amenée dont la longueur varie de 1.000 à 2.000 m.

- la zone est du Balanta-Kounda qui comprend les vallées de Yaran, Bambato, Beïlan et Bissassou.

Dans cette zone les sols reconnus pédologiquement aptes se situent sur le haut des versants, à l'approche du plateau. La pente longitudinale du marigot est en moyenne de 2°/00, les dénivelées entre bananeraies et marigot sont de l'ordre de 12 à 15 m ; il faut donc dans ces conditions que la prise d'eau soit située à 7 ou 8 km à l'amont pour assurer l'alimentation en eau des blocs par gravité.

Les contraintes limitantes suivantes font écarter cette possibilité :

- facteur d'ordre géographique : la proximité de la frontière guinéenne ne permet pas de trouver des sites répondant aux conditions requises à l'intérieur des bassins versants sur le territoire sénégalais ;
- facteur d'ordre économique : la longueur des canaux d'amenée à mettre en place conduit à des prix de revient de l'aménagement élevés qui grèvent la rentabilité de l'opération.

En raison des critères énoncés ci-dessus, il apparaît que seule l'alimentation en eau de ces blocs par pompage est possible.

333 - Débits d'étiage

Le Service Hydrologique de l'ORSTOM a effectué au cours de la saison sèche 1967 des jaugeages de débits d'étiage sur les sites reconnus par le BDPA.

Les résultats de ces jaugeages, effectués après une saison des pluies déficitaire et de pluviométrie inférieure à la moyenne, ont été retenus comme limite inférieure et adoptés pour la détermination des surfaces irrigables. Cette détermination est donc prudente.

Toutefois, l'irrigation ne se pratique que de jour, et les eaux naturelles s'écoulant dans le marigot pendant la nuit sont perdues. Il est possible de les récupérer en agissant uniquement sur la faible retenue des barrages de dérivation dont la cote de déversement serait relevée de 0,20 m, soit une poutrelle supplémentaire. (voir schéma § 632)

Cette pratique n'aurait à s'exercer que pendant le mois critique d'octobre et en année sèche.

Elle ne présente aucun inconvénient pour les rizières situées à l'amont qui sont, à cette époque, à leur maximum de développement végétatif et peuvent supporter 0,30 à 0,50 m de hauteur d'eau sans inconvénient.

La largeur barrée dans la vallée étant de l'ordre de 20 m, le relèvement de 0,20 m sur un cours d'eau ayant une pente moyenne de 2 ‰ se fait sentir jusqu'à une distance $l = \frac{2 \cdot dh}{i}$ soit

$$l = \frac{2 \times 0,20}{2 \times 10^{-3}} = 200 \text{ m.}$$

Le volume stocké s'élève à : $200 \text{ m} \times \frac{0,20}{2} \times 20 \text{ m} = 400 \text{ m}^3$.
suffisant pour satisfaire aux besoins journaliers de :

$$\frac{400.000 \text{ l}}{0,8 \times 3.600 \times 12 \text{ h}} = 11,5 \text{ ha.}$$

(Les approvisionnements à raison de 15 l/s pendant 12 h sont de 650 m³).

Compte tenu de l'approximation de ce calcul et du caractère aléatoire des débits d'étiage pris en considération, les surfaces supplémentaires à irriguer grâce à l'artifice du stockage de nuit ont été admises comme inférieures à cette estimation.

Ces considérations justifient les surfaces indiquées dans la colonne 4 du tableau suivant.

Lorsque les pompages apparaissent nécessaires un autre complément de ressources peut être apporté en faisant appel à la nappe phréatique à très faible profondeur.

Le tableau suivant donne les débits disponibles et les surfaces étudiées pour chaque site.

Bananeraies

Étiage	Surface maximale pédologique (2)	Surface maximale irrigable par débit d'étiage (3)	Surface irrigable après stockage de nuit	Surface retenue (4)	Type d'irrigation
/s	18 ha	9,3 ha	20,8 ha	18 ha	gravité
/s	20 ha	9,3 ha	20,8 ha	18 ha	gravité
/s	11 ha	9,3 ha	20,8 ha	11 ha	gravité
/s	12 ha	7,5 ha	19,- ha	12 ha	gravité
/s	24 ha	8,3 ha	10,8 ha	24 ha	aspersion
/s	20 ha	7 ha	18,5 ha	20 ha	pompage + gravité
/s	19 ha	17,5 ha	29,- ha	19 ha	+ pompage gravité
/s	42 ha	40 ha	51,5	42 ha	+ pompage gravité
/s	166 ha	108,2 ha	200,2 ha	164 ha	

RSTOM campagne 1966-67

topographique (pentes inférieures à 3 %)

de 1,6 l/s/ha pour l'irrigation par rigoles et bassins
de 1,6 l/s/ha en aspersion.

sur surfaces brutes (y compris emprises, canaux et pistes).

334 - Conclusions

Le facteur "ressources hydrauliques" pendant l'étiage apparaît comme très limitant, en regard des surfaces pédologiquement convenables qu'il eût été possible de déterminer. Celles-ci ne pourraient être effectivement irriguées que par une régularisation des débits des barrages réservoirs.

Cette solution envisagée à l'origine a été abandonnée pour deux raisons principales :

- de tels ouvrages représentaient un investissement coûteux ; les besoins en eau d'irrigation étant de l'ordre de 10.000 m³/ha et par an, le prix du stockage calculé à raison de 100 f CFA/m³ logé (prix courant pour les petits barrages en terre) s'élèverait à 1.000.000 f CFA par ha, manifestement excessif ;
- la constitution de réserves ne pouvait se faire que dans les zones imperméables et à topographie relativement apaisée qui sont d'ores et déjà cultivées en rizières ; il aurait donc fallu admettre la disparition de ces cultures dont, précisément, on recherche l'extension et l'amélioration.

335 - Accès routiers

L'implantation de bananeraies dans le Balanta-Kounda nécessite la création d'un réseau de pistes praticables en toutes saisons.

L'état actuel des pistes principales desservant les villages intéressés ne correspond pas aux besoins nouveaux. Il est donc nécessaire de prévoir l'élargissement et l'amélioration des pistes principales qui relient les blocs de bananeraies à la route nationale Ziguinchor-Tanaff.

Des pistes secondaires, desservant les blocs de bananiers pour l'évacuation des bananes, devront être créées pour chaque casier et reliées aux pistes principales.

4 - ECOLOGIE DU RIZ

41 - Exigences climatiques

411 - Température

Parmi les facteurs climatiques, la température semble le plus important car s'il est possible de pallier les insuffisances pluviométriques par irrigation, on ne peut intervenir que très faiblement sur le facteur thermique, en jouant sur le "volant" constitué par la couche d'eau de submersion.

En Casamance, pendant la période rizicole, les températures de l'air et de l'eau ne s'écartent jamais beaucoup des températures généralement reconnues comme optimales :

- air : 30 à 32°C,
- eau : 14 à 30°C.

412 - Durée du jour

Le riz réagit de façon très variable à la durée du jour.

La période possible de culture correspond à une durée du jour pour la zone tropicale (10 à 20° de latitude) de 10,9 à 13,3 heures.

413 - Pluviométrie

En culture submergée, la pluviométrie joue un rôle primordial qui doit être étudié en tenant compte des possibilités d'irrigation complémentaire.

La durée de la saison des pluies commande le type de riziculture,; la durée de la campagne en Casamance doit être de 4 à 5 mois.

On peut constater en milieu tropical que, malgré des moyennes pluviométriques mensuelles souvent importantes, le riz sur pied souffre souvent de la sècheresse.

Un retard à l'établissement de la saison des pluies constitue un retard au semis.

Inversement, des chutes de pluie trop importantes peuvent provoquer une submersion des plantes, grave en début de végétation.

Des pluies tardives peuvent gêner la récolte et le séchage du paddy récolté.

414 - Humidité relative

Plus l'humidité relative est élevée moins la transpiration de la plante et moins l'évapotranspiration du support sont importantes.

Le bilan pluviométrie-évaporation permet une évaluation approximative des besoins en eau d'irrigation.

42 - Caractéristiques des sols

Il n'existe pas a priori de sols spécifiquement adaptés à la riziculture en submersion, mais des sols qui, sous l'action du climat et surtout de l'eau, se transforment et supportent avantageusement cette pratique.

Les sols des vallées rizicoles du Balanta-Kounda sont des sols hydromorphes à gley, à hydromorphie de nappe, formés sur des apports colluviaux et alluviaux. Ils conviennent parfaitement à la riziculture.

43 - Besoins en eau

Indépendamment de son rôle - essentiel - en tant que volant thermique pour atténuer les effets des variations de température, l'eau doit compenser l'évapotranspiration.

Par suite des conditions locales (températures, pluies, durées d'éclairement) il vient :

Besoins en eau des rizières

(Les besoins en eau ont été déterminés par la méthode de Blaney et Criddle et à l'aide de l'abaque dressé par M. Guyon)

Mois	J	J	A	S	O	N
Température moyenne mensuelle (T)	28,3	27,0	26,4	27,2	27,7	26,8
Durée d'éclairement (p % - lat.12°35' nord)	8,70	8,95	8,76	8,25	8,29	7,83
Evapo-transpiration mensuelle (ET en mm) pour le riz : K = 1,00 (zone à climat humide)	182	182	179	170	170	160
Pluviométrie mensuelle moyenne en mm	128	345	535	342	141	1
Besoins en eau du riz (ET - P, en mm)	54	-	-	-	29	159
Besoins en eau d'irrigation par ha en m3 (efficience 0,70)	770	-	-	-	410	2.270

Le besoin de pointe (lère quinzaine de novembre) peut être estimé à :

$$\frac{2.270.000}{2 \times 15 \times 86.400} = 0,87 \text{ l/s/ha porté, par}$$

mesure de prudence à : 1 l/s/ha.

L'examen du tableau fait ressortir un surplus hydrique, donc un écoulement par ruissellement en juillet, août et septembre avec un maximum en août.

Le régime climatique commande le calendrier agricole suivant :

- semis en pépinière : 15 juin,
- repiquage : 15 juillet,
- récolte : 15 novembre.

Le drainage est nécessaire pendant les mois d'août et septembre. L'irrigation s'impose pendant le mois d'octobre.

44 - Localisation des rizières

Les prospections préliminaires ont permis de localiser à l'intérieur de chaque vallée l'emplacement de rizières d'eau douce, à l'amont des zones salées.

La localisation des rizières faisant l'objet de la présente étude a été déterminée en considérant les facteurs suivants :

- qualité pédologique des sols,
- topographie,
- hydrologie,
- accès routiers,
- possibilités humaines.

441 - Qualité pédologique des sols

L'étude pédologique montre que les vallées étudiées conviennent sur leur majeure partie à l'installation de rizières.

442 - Topographie

Les vallées étudiées présentent toutes les mêmes caractéristiques : étroites dans leur partie amont, elles s'élargissent progressivement pour atteindre une largeur variant de 400 à 800 m à proximité de la limite de la zone salée.

La pente longitudinale des thalwegs comprise entre 3 et 4 ‰ à l'amont s'adoucit et n'est plus que de 0,75 ‰ à l'aval des périmètres à aménager.

Les projets ont été établis, en règle générale, dans les zones avalisantes, mais en dehors des secteurs salés.

443 - Hydrologie

Les mesures de débits effectuées en octobre et novembre par le Service Hydrologique de l'ORSTOM font ressortir des débits qui permettent sans restrictions d'assurer un entretien de submersion de 1 l/s/ha continu, sur les surfaces jugées pédologiquement et topographiquement convenables.

Les débits spécifiques de crue décennale ont été estimés à 2 à 4 m³/s/km² pour les bassins versants de superficie inférieure à 10 km² et à 0,150 m³/s/km² pour les bassins versants de superficie supérieure à 10 km² comprenant une zone d'inondation.

Ces chiffres obtenus au cours d'une seule campagne d'observations n'ont qu'une valeur relative et ne donnent qu'un ordre

de grandeur approximatif de ces valeurs, utilisées pour définir les dimensions des déversoirs des barrages de dérivation et des ouvrages d'évacuation des eaux.

444 - Accès routiers

Actuellement, les rizières sont desservies par des pistes reliant les villages riverains de part et d'autre des bas-fonds. Ces pistes sont impraticables en saison des pluies.

Elles devront être élargies et améliorées. Dans la majorité des cas, les pistes aménagées pour assurer la desserte des bananeraies voisines pourront être utilisées pour desservir les rizières.

445 - Possibilités humaines

La population des vallées retenues, composée essentiellement de Balantes plus ouverts au progrès agricole que les Mandingues, peut être un facteur déterminant dans la réalisation des aménagements.

Rizières

Situation	Débit disponible en octobre (1)	Surface levée au 1/2.000 (2)	Surface pédologique (3)	Surface retenue (4)
DIOUNIKING	500 l/s	312	220	220
SINGUER	350 l/s	249	170	170
BARKAMA	-	78	60	60
SALIOT				
- Branche Saliot	-	246	170	170
- Branche Madina	-	230	160	160
		1.088		780

(1) d'après ORSTOM - octobre 1966

(2) surface totale étudiée

(3) surface pédologiquement convenable

(4) surface brute (y compris emprise, canaux et pistes)

5 - DISPOSITIONS TECHNIQUES PROPOSEES POUR L'AMENAGEMENT
DES BANANERAIES

51 - Aménagements hydro-agricoles par rigoles et bassins

511 - Dose d'arrosage

La distribution doit s'effectuer pour satisfaire les besoins de pointe, soit 1.850 m3 en mai.

Les doses moyennes retenues, compte tenu de la capacité utile (4 %), de la profondeur des racines (0,80), et de la densité apparente (moyenne 1,6), sont de :

$$- D \text{ (m3)} = P(m) \times 10.000 \times d_a \times \frac{H_e - H_o}{100} \quad \text{soit}$$

$$- D \text{ (m3)} = 0,80 \times 10.000 \times 1,6 \times \frac{4}{100} = 512 \text{ m3 par arrosage}$$

Le nombre d'arrosages par mois en période de pointe sera de :

$$N = \frac{1.850}{512} = 3,6$$

soit 1 arrosage par semaine en pratique.

Il sera toutefois bon, lors de la plantation ou lors des périodes d'harmattan, de ramener la cadence d'arrosage à 3 jours avec des doses de l'ordre de 200 à 250 m3/ha.

512 - Main d'eau

Chaque coopérateur doit recevoir attribution d'un lot de 1.000 bananiers (soit environ 0,33 ha) ; on admet que le temps à consacrer à l'arrosage ne doit pas exiger plus de 4 heures par lot, soit 12 heures/ha.

La dose normale de 500 m³/ha ou 166 m³ par lot exige donc, pour être administrée en 4 heures, la mise à la disposition de l'utilisateur d'un module ou main d'eau de :

$$\frac{166 \times 1.000}{4 \times 3.600} = 11,4 \text{ l/s arrondis à } 12 \text{ l/s.}$$

513 - Méthode d'irrigation

L'irrigation revient à alimenter, avec le volume convenable, les cuvettes implantées à 1,50 x 2,50 m et dont la surface de réception est de 0,64 m².

La dose d'arrosage théorique à donner par cuvette est donc de :

$$\frac{500 \times 1.000 \times 0,64}{10.000} = 32 \text{ l}$$

En fait, il paraît sage de prévoir une dose supérieure en raison des percolations latérales et d'admettre une dose de 50 l par arbre, soit pour une cuvette de 0,64 m² de surface une hauteur d'eau de :

$$\frac{0,050 \text{ m}^3}{0,64 \text{ m}^2} = 0,08 \text{ m}$$

Cette sujétion impose les dispositions suivantes :

- levées des bordures des cuvettes de 0,12 m de hauteur ayant donc 0,04 m de revanche,
- cavaliers des rigoles alimentaires de 0,15 m de hauteur au-dessus du fond des cuvettes y compris 0,06 m de revanche et 0,01 de perte de charge au déversement,
- alimentation sur chacun des deux côtés de la rigole dans les zones de pente transversale faible et alimentation par la berge avalisante dès que cette pente s'accroît.

Etant donné les faibles revanches admises pour les cuvettes, la desserte bilatérale par les filioles implantées à l'horizontale ne peut se concevoir que lorsque la pente transversale du terrain n'excède pas 2 %.

Il faudra de même renoncer à planter les zones ayant des pentes transversales supérieures à 3 % puisque la dénivelée dans une cuvette serait alors identique à la revanche.

514 - Schéma d'aménagement

Quel que soit le type d'aménagement (par gravité, par pompage), on rencontrera des ouvrages communs :

5141 - Canaux gravitaires

- Prises d'eau dans les marigots

Les prises d'eau seront constituées par de petits ouvrages à poutrelles comportant un radier en béton légèrement armé, deux bajoyers en maçonnerie de latérite avec rainures pour mise en place d'un vannage à poutrelles.

Ces ouvrages seront dimensionnés pour laisser passer le débit spécifique de crue décennale soit en totalité par les pertuis, soit en partie par les pertuis et en partie par déversement.

De manière à éviter une submersion excessive des rizières sises à l'amont des ouvrages de dérivation, la hauteur des prises ne dépassera pas 1,00 m au-dessus du fond du marigot, soit environ 0,70 m au-dessus du terrain naturel à l'amont.

- Conduite d'amenée en tête morte

Le transport des eaux d'irrigation de la prise à l'entrée du bloc sera assurée par une conduite sous-pression.

- canal principal à section trapézoïdale dominant le périmètre et amenant l'eau en tête des rigoles de distribution,

- rigoles de distribution portant le module (12 l/s) et disposées suivant les lignes de plus grande pente. De

manière à éviter les risques d'érosion, divers artifices seront utilisés pour réduire les pentes longitudinales des rigoles (création de chutes, implantation en oblique par rapport aux courbes de niveau). Les vitesses de circulation doivent en effet être limitées à 0,80 m/s, en jouant sur les pentes et les gabarits ;

- rigoles d'alimentation des cuvettes filant sensiblement les courbes de niveau, de manière à obtenir un plan d'eau à peu près horizontal qui permet de desservir avec des doses égales les cuvettes qui en sont tributaires ;
- drains disposés suivant la ligne de plus grande pente de manière à amener les excédents d'eaux d'irrigation jusqu'au canal de colature ;
- canal de colature disposé le long de la limite aval du bloc de bananeraie et destiné à assurer l'évacuation des eaux d'irrigation excédentaires et des eaux de ruissellement.

5142 - Alimentation par pompage et distribution par canaux gravitaires

- alimentation par groupe moto-pompe mobile,
- installation d'une canalisation fixe de 150 mm de diamètre intérieur (vitesse de 1,35 m/s) découpant le bloc de 10 ha en deux lots d'égale superficie et refoulant un débit de 24 l/s dans un bassin alimentant deux canaux en terre dominant le périmètre et disposés de part et d'autre de la conduite principale,
- la distribution et l'alimentation sont assurées par canaux gravitaires selon le dispositif décrit précédemment.

515 - Pratique de l'arrosage (canaux gravitaires)

Soit un bloc bananier de 10 hectares. En admettant un arrosage par semaine avec une dose unitaire de 50 l par arbre et une

main d'eau de 12 l/s, une rigole ayant au maximum 30 m alimentera en alimentation unilatérale : 12 cuvettes, puisque l'écartement des arbres ou des axes des cuvettes est de 2,50 m comme indiqué sur la coupe longitudinale.

Le débit disponible par cuvette étant ainsi de 1 l/s, l'administration des 50 l par arbre requiert 50 s.

Le temps nécessaire pour remplir la filiole, à raison de 35 l/ml soit 1.050 l pour une filiole de 30 m, sera de 87 s.

Au total, la durée théorique de fonctionnement de la filiole type de 30 m avec 12 arbres sera de 2 mn 17 s. En tenant compte de la percolation, cette durée pourra atteindre 3 mn, soit pour desservir les 1.000 arbres du lot :

$$\frac{3 \text{ mn} \times 1.000}{12} = 250 \text{ mn, soit environ 4 heures/lot.}$$

Le débit de la segua devra permettre l'arrosage simultané de deux lots à 12 l/s. A raison de 12 heures par jour, en une journée, il sera possible d'irriguer :

$$\frac{12 \text{ h}}{4} \times 2 = 6 \text{ lots de } 0,30 \text{ ha, soit } 1,8 \text{ ha/j et à raison de } 6 \text{ jours par semaine, } 10,80 \text{ ha soit l'ensemble du bloc.}$$

La tour d'eau à dose normale pour les 33 coopérateurs d'un bloc de 10 ha peut donc s'établir ainsi :

Jour	Heure à heure	Coopérateurs arrosant
Lundi	6h à 10h	1 - 2
	10h à 14h	3 - 4
	14h à 18h	5 - 6
Mardi	6h à 10h	7 - 8
	10h à 14h	9 - 10
	14h à 18h	11 - 12
Mercredi	6h à 10h	13 - 14
	10h à 14h	15 - 16
	14h à 18h	17 - 18

(suite)

Jour	Heure à heure	Coopérateurs arrosant
Jeudi	6h à 10h	19 - 20
	10h à 14h	21 - 22
	14h à 18h	23 - 24
Vendredi	6h à 10h	25 - 26
	10h à 14h	27 - 28
	14h à 18h	29 - 30
Samedi	6h à 10h	31 - 32
	10h à 14h	33

516 - Irrigation par aspersion (cf. étude bloc de Yaran)

- alimentation par groupe moto-pompe mobile. Il est prévu d'équiper les blocs à raison d'un groupe pour 12 ha de manière à assouplir les conditions d'exploitation ;
- une conduite fixe enterrée desservant les zones à arroser réparties en deux parties équivalentes de part et d'autre du groupe de pompage,
- des rampes d'arrosage mobiles, disposées parallèlement à 18 m d'écartement, constituées d'éléments de 6 m (ou de 9 m). Un tube sur trois (ou sur deux dans le cas d'éléments de 9 m) portera un collier de prise de charge destiné à recevoir la perche et l'arroseur.

52 - Pistes d'accès

L'amélioration des pistes devant assurer l'accès aux bananeraies en toutes saisons, portera en particulier sur :

- amélioration de l'écoulement des eaux de ruissellement au

franchissement des thalwegs ; des ouvrages en files de buses à tous les passages d'eau sont à créer ;

- remise en état et maintenance de la bande de roulement.

Les plateformes sont à reprendre en totalité et demandent une remise en état sous forme de terrassement pour comblement des ornières, arasement des cassis et des dos d'âne et assainissement des plateformes par creusement de fossés latéraux.

Les pistes de desserte reliant les bananeraies aux pistes principales seront à créer et nécessiteront des opérations de défrichage et de terrassement.

Le programme portera sur les pistes suivantes :

N°	Piste	Longueur (km)
<u>I) - Amélioration</u>		
1	Goudomps - Bantankountou	8
2	Goudomps - Bloc d'Akinntou	3,4
3	Simakounda - Beïlan	2
4	Mankolikounda - Bissassou	9,5
<u>2) - Pistes nouvelles</u>		
5	Birkama - Bloc de Birkama	3
6	Piste de desserte de Bantankountou	1,8
7	" " " d'Akinntou	1,5
8	" " " de Beïlan	1,3
9	" " " de Bambato	1,2
10	" " " de Yaran	1,2
11	" " " de Bissassou	1,8

La piste Djibanar-Saliot ayant fait l'objet d'un commencement d'amélioration, n'a pas été portée dans le tableau précédent.

6 - DISPOSITIONS TECHNIQUES PROPOSEES POUR L'AMENAGEMENT
DES RIZIERES

Avant d'irriguer, il sera nécessaire de s'assurer de la maîtrise des eaux de ruissellement.

61 - Débit caractéristique du réseau de drainage

Soit une pluie critique d'une durée de 24 heures et de probabilité de retour égale à 10 ans.

Les calculs sont conduits à partir des formules suivantes :

$$i \text{ (mm/h)} = \frac{a'}{\sqrt{t}}$$
$$qc \text{ (l/s/ha)} = \frac{1 - e}{0,36} i$$

dans lesquelles :

i = intensité en mm/h
 t = temps en minutes
 a' = coefficient déterminé à partir de l'intensité pour une période de retour déterminée.

$(1 - e)$ = coefficient d'écoulement pris égal à 0,60.

D'après Montmarin, la pluie de 5 heures, soit 300 mm, de fréquence décennale a une intensité de :

$$i = \frac{2.750}{35 + 300} = 8,20 \text{ mm/h}$$

La pluie de 24 heures aura une intensité de :

$$a' = i \times \sqrt{t}$$
$$= 8,2 \times \sqrt{300}$$
$$= 142$$

$$i = \frac{142}{\sqrt{1.440}}$$

$$i = 3,7 \text{ mm/h}$$

Le débit caractéristique sera de :

$$q_c = \frac{0,60}{0,36} \times 3,7 = 6,142 \text{ l/s/ha}$$

Cette valeur a servi de base pour le calcul des collecteurs de drainage.

62 - Débits d'irrigation

Le débit fictif continu a été fixé à 11/s/ha correspondant aux besoins du mois de pointe, soit 36,4 m³/jour/ha ou une tranche d'eau de 8,6 mm/jour. En admettant des variations possibles du plan d'eau de 40 mm, on voit qu'il suffit d'assurer l'entretien tous les 4 jours.

En consacrant à cette opération 12 heures par ha, le module dont il est nécessaire de disposer est de :

$$\frac{400.000 \text{ l}}{12 \times 3.600} = 9,2 \text{ l/s, soit } 10 \text{ l/s/ha}$$

Les petits canaux de distribution seront calculés selon cette norme.

63 - Schéma proposé

Le schéma proposé pour l'aménagement des rizières répond à trois objectifs :

- capter et dériver dans le périmètre les eaux du marigot central,

- répartir ces eaux de telle sorte que la dénivelée maximale dans un même clos de rizière soit au plus égale à 0,20 m,
- assurer l'évacuation des eaux surabondantes tout en s'opposant aux intrusions des eaux salées de la Casamance.

631 - Collecteur principal de drainage

L'évacuation des eaux de crue est indispensable pour que d'une part les cultures ne soient pas asphyxiées par une nappe persistante trop importante et, d'autre part, les jeunes plants ne soient pas arrachés par le filet d'inondation.

Pour cela, un collecteur de drainage dimensionné, et disposé le long de la ligne de fond du thalweg, sera creusé sur toute la longueur du périmètre.

632 - Ouvrages de prise

Des ouvrages de prise seront construits aux points indiqués sur le plan d'aménagement. Ces ouvrages permettront d'alimenter les canaux d'irrigation et de régler ou d'annuler le débit d'évacuation.

Ces ouvrages seront construits en béton ordinaire sur fondations en béton, avec radier-dalle légèrement armé.

Les bajoyers seront épaulés par des murs en aile ancrant solidement l'ouvrage en berge. Le pertuis aura une section de passage correspondant sensiblement à la section du collecteur.

La fermeture de l'ouvrage sera assurée par des poutrelles constituées par des madriers de 8 x 23.

La hauteur de retenue pour la mise en eau des canaux d'irrigation variera en fonction de la profondeur des collecteurs.

633 - Canaux d'irrigation

Deux canaux d'irrigation latéraux partiront de chaque ouvrage de prise et alimenteront les casiers situés de part et d'autre du collecteur principal.

La pente moyenne du plafond de ces canaux sera de 0,0005 m par mètre et leur longueur moyenne de 800 m environ.

634 - Aménagement de l'exutoire

Le remblai de l'ancienne route Ziguinchor-Kolda sera utilisé comme digue de fermeture des périmètres de Diouniking et Birkama.

Un ouvrage avec clapets sera construit à l'emplacement du ponceau franchissant le marigot de Diouniking.

La zone comprise entre les digues de l'ancienne route et de la nouvelle formera réservoir régulateur et permettra, à marée haute, le stockage des eaux de drainage des périmètres aménagés.

Une digue de fermeture sera érigée à l'aval des périmètres de Saliot et de Singuer et comportera un ouvrage avec clapets pour le passage du collecteur principal.

635 - Aménagement du terrain

Le terrain sera aménagé par construction de diguettes, suivant les courbes de niveau tous les 0,20 m de dénivelée, réunies aux cavaliers édifiés en berge des collecteurs. Les diguettes et les digues délimiteront ainsi le périmètre aménagé en parcelles. Des vannes seront placées dans les diguettes permettant la circulation de l'eau entre les parcelles.

7 - METHODE D'IMPLANTATION

71 - Les Bananeraies

L'étude topographique fait ressortir pour les bananeraies de fortes pentes transversales, qui nécessitent la mise en place d'un réseau de rigoles très dense.

Ce réseau doit être implanté sur le terrain. Bien que l'échelle de lever soit grande ($1/2000e$), les multiples petits accidents locaux du relief ne peuvent tous figurer sur le plan, mais il faut en tenir compte à l'exécution, tout en suivant le plus fidèlement possible les données du projet et respectant les pentes optimales.

La méthode d'implantation recommandée est la suivante :

- matérialiser par un piquetage (1 point tous les 10 m) les courbes de niveau équidistantes de 0,20 m,
- interpoler les implantations des rigoles d'alimentation à 1,50 m les unes des autres en commençant par les deux premières lignes, distantes de 0,75 m de part et d'autre des courbes de niveau ci-dessus repérées ; on voit que de part et d'autre de chaque courbe d'équidistance 0,20 m on aura environ 3,5 rangées pour une pente de 2 %,
- limiter les longueurs à 30 m en consentant dans les pointes des longueurs inférieures (5 à 10 m),
- planter alors les rigoles de distribution en oblique par rapport à la ligne de plus grande pente de manière que la pente ne dépasse pas 3 %,
- planter ensuite les drains parallèlement aux rigoles de distribution.

72 - Les rizières

De même, l'implantation des diguettes suivant les courbes de niveau ne peut être arrêtée que sur le terrain.

Il suffira de filer les courbes maîtresses d'équidistance 1,00 m et d'implanter les diguettes intermédiaires (équidistance 0,20 m) par interpolation en reportant sur des transversales les distances ainsi obtenues.

L'implantation des canaux d'irrigation se fera à partir de l'ouvrage régulateur en piquetant un point tous les 10 m. Ce point sera déterminé de proche en proche par déplacement transversal de la mire jusqu'à ce que l'opérateur puisse lire sur celle-ci la cote du piquet précédent, augmentée de la pente (soit pour une pente de 0,0005 m par mètre : 0,005 m) à donner au canal.

REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTERE DE L'ECONOMIE RURALE
DIRECTION DU GENIE RURAL

VALLEE DE SALIOT
Aménagement hydro-agricole

2 - Devis descriptif

BUREAU POUR LE DEVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION AGRICOLE

B. D. P. A.

202, rue de la Croix-Nivert - PARIS 15ème

n° 67-105-x

Cette étude a été faite par
le Bureau de Génie Rural du B.D.P.A.

Opération n° 2-06-66

TABLE DES MATIERES

Rizière de Saliot Kounayan.

Pages

I - <u>BRANCHE DE SALIOT</u>	
Article 1 - Consistance du projet	1
Article 2 - Collecteur de drainage	1
Article 3 - Collecteurs secondaires	3
Article 4 - Ouvrages régulateurs	4
Article 5 - Canaux d'irrigation	5
Article 6 - Digue de fermeture	6
Article 7 - Ouvrage de fermeture	6
Article 8 - Vannes de décharge	7
Article 9 - Vannes de prise	7
Article 10 - Aménagement du terrain	7
II - <u>BRANCHE DE MADINA</u>	
Article 11 - Consistance du projet	9
Article 12 - Collecteur de drainage	9
Article 13 - Collecteurs secondaires	11
Article 14 - Ouvrages régulateurs	12
Article 15 - Canaux d'irrigation	13
Article 16 - Digue de fermeture	14
Article 17 - Ouvrage de fermeture	15
Article 18 - Vannes de décharge	15
Article 19 - Vannes de prise	16
Article 20 - Aménagement du terrain	16

LA RIZIERE DE SALIOT

I. - BRANCHE DE SALIOT

ARTICLE 1 - CONSISTANCE DU PROJET

Le projet consiste essentiellement en :

- amélioration du drainage par creusement d'un collecteur principal dimensionné, disposé le long du thalweg principal de la vallée,
- construction d'une digue de fermeture du périmètre,
- construction à l'extrémité aval du collecteur d'un ouvrage de fermeture destiné à empêcher les remontées éventuelles des eaux des fonds inférieurs,
- construction dans le lit du collecteur de drainage d'ouvrages régulateurs avec vannes à poutrelles permettant de régler ou d'annuler le débit d'évacuation, et d'alimenter les canaux d'irrigation,
- creusement de canaux d'irrigation latéraux dominant le périmètre,
- aménagement du terrain par construction de diguettes suivant les courbes de niveau tous les 0,20 m de dénivelée.

ARTICLE 2 - COLLECTEUR DE DRAINAGE

Le collecteur principal de drainage sera disposé suivant l'axe longitudinal du thalweg de la vallée.

Le tracé en plan comprendra 4 tronçons : 0 - 18, 18 - 67, 67 - 84 et 84-F, de sections différentes.

? - 1 : le tracé → 0-18, 18-67, 67-84

Le profil en travers sera en profil mixte comprenant une partie en déblai et une partie en remblai. La partie en déblai aura une section en trapèze isocèle avec des talus latéraux à la pente de 1/1.

La partie en remblai sera constituée par deux cavaliers à section trapèze isocèle de hauteur variable, ayant 0,50 m de largeur en tête pour les tronçons 0-18 et 18-67 et 1,00 m pour les tronçons 67-84 et 84-F.

Les talus latéraux seront dressés à la pente de 1 de hauteur pour 1 de base.

Le profil du tronçon 84-F comprendra en plus une risberme de 1,00 m disposée entre l'arête supérieure du déblai et le pied intérieur du cavalier.

Les calculs conduits à partir de la formule de Manning et Strickler avec un coefficient de rugosité $n = 0,033$, donnent les résultats suivants :

Caractéristiques		Tronçon 0 - 18	Tronçon 18 - 67	Tronçon 67 - 84	Tronçon 84 - F
longueur	m	533,79	2 605,67	652,53	1 379,01
largeur au plafond	m	0,50	1,00	1,50	1,50
tirant d'eau	m	0,50	0,60	0,70	0,85
pente du fond	m par m	0,002	0,002	0,002	0,0008
périmètre mouillé	m	1,91	2,70	3,48	5,88
surface d'écoulement	m ²	0,50	0,96	1,54	2,50
rayon hydraulique	m	0,26	0,35	0,44	0,42
vitesse maximum	m/s	0,55	0,68	0,78	0,48
débit maximum	m ³ /s	0,275	0,650	1,200	1,200

Des chutes indiquées sur le profil en long du collecteur seront ménagées sur le tracé de manière à conserver à chaque tronçon une pente constante.

Les chutes seront protégées par un revêtement en perré de moellons de latérite.

ARTICLE 3 - COLLECTEURS SECONDAIRES

Deux collecteurs secondaires évacueront les eaux des thalwegs adjacents.

Les collecteurs secondaires auront le tracé indiqué au plan d'aménagement.

Le profil en travers de chaque collecteur secondaire comprendra

- une section trapèze en déblai à talus latéraux de 1/1,
- deux cavaliers à section trapèze de 0,50m de hauteur et de 0,50m de largeur en tête.

Les collecteurs secondaires auront les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Collecteur A - 17	Collecteur B - 67
longueur	576,13	427,46
largeur au plafond m	0,50	0,50
tirant d'eau m	0,50	0,45
pente m par m	0,002	0,002
périmètre mouillé m	1,91	1,76
surface d'écoulement m ²	0,50	0,42
rayon hydraulique m	0,26	0,24
vitesse maximum m/s	0,55	0,52
débit maximum m ³ /s	0,275	0,224

Des chutes seront ménagées sur le tracé afin de conserver une pente constante de 0,002 mètre par mètre.

ARTICLE 4 - OUVRAGES REGULATEURS

Six ouvrages régulateurs seront construits dans les collecteurs aux points V1, V2, V3, V4, V5 et V6 indiqués sur le plan d'aménagement.

Ces ouvrages seront construits en béton ordinaire, sur fondations en béton avec radier-dalle en béton légèrement armé. Les bajoyers seront épaulés par des murs en aile et des murs en retour ancrant solidement l'ouvrage en berge.

L'approche amont et le débouché aval des ouvrages seront protégés par un perré en gros moellons de latérite.

Chaque ouvrage aura une travée d'ouverture variable laissant une section de passage correspondant sensiblement à la section du collecteur.

L'ouverture des travées pour chaque ouvrage sera de :

ouvrages V1 - V2 - V3	:	1,60 m
ouvrage V4	:	2,10 m
Ouvrages V5 - V6	:	1,50 m

Les ouvrages comprendront :

- 2 murs en retour droit de 2,00 m de long et 0,40 m d'épaisseur,
- 2 murs en aile à 45° vers l'aval de dimensions identiques à celles des murs en retour,
- 2 bajoyers de section horizontale trapèze rectangle ayant 0,45 m et 0,60 m pour bases et une épaisseur de 0,40 m.

La hauteur totale des murs de chaque ouvrage sera de :
1,50 m.

1 radier composé de deux murs parafoilles réunis par une dalle en béton armé de 0,10 m d'épaisseur avec un ferrailage en deux nappes orthogonales de fers \varnothing 10.

Les poutrelles des ouvrages seront constituées par des madriers de 8 x 23 ayant respectivement pour chaque type d'ouvrage 1,58 - 1,68 et 2,18 m de long. Les poutrelles glisseront dans des glissières en fers UPN 100 comme indiqué au plan de détail. Ces ouvrages seront équipés d'un jeu de glissières à l'amont, permettant de régler le débit d'évacuation et d'alimenter les canaux d'irrigation.

ARTICLE 5 - CANAUX D'IRRIGATION

Les canaux d'irrigation partiront des ouvrages régulateurs et auront une pente constante de 0,0005 mètre par mètre. Les deux canaux situés en rive droite et partant des ouvrages V4 et V5 auront une pente de 0,001 mètre par mètre.

Les canaux d'irrigation auront les caractéristiques suivantes :

Ouvrages	Canaux rive droite			Canaux rive gauche		
	surface desservie	débit l/s	longueur m	surface desservie	débit l/s	longueur m
V1	9,50	10	1 020	17	17	1 340
V2	9,60	10	950	12	12	1 070
V3	5,80	6	140	18,80	19	1 380
V4	26,10	26	1 310	17,40	18	1 360
V5	7,80	8	770	10,80	11	640
V6	22,00	22	1 820	-	-	-

Les canaux d'irrigation auront une section trapézoïdale de 0,20 m de largeur au plafond avec des talus de pente 1/1 côté berge aval et 1/2 coté berge amont pour permettre sans causer de dommages aux parois, la récupération des eaux de ruissellement ; leur tirant d'eau sera de 0,30 m pour les canaux ayant une pente de 0,0005 et de 0,25 m pour les canaux à pente de 0,001 mètre par mètre.

La section ainsi définie portera un débit de 37 l/s avec une vitesse de 0,19 m/s. Le débit porté sera identique pour tous les canaux et supérieur aux besoins afin de compenser les pertes par infiltration.

ARTICLE 6 - DIGUE DE FERMETURE

Le périmètre sera limité à l'aval par une digue de fermeture arasée à la cote 2,00 m, qui le protégera contre les remontées éventuelles de la Casamance.

La digue aura une longueur totale de 451,00 m ; son profil en travers aura les caractéristiques suivantes :

- largeur en tête : 1,50 m
- pente des talus : 2/3

Un ouvrage sera disposé au franchissement de la digue par le collecteur pour permettre l'évacuation du débit de drainage.

ARTICLE 7 - OUVRAGE DE FERMETURE

Un ouvrage dimensionné pour laisser le passage du débit à évacuer sera disposé à l'extrémité aval du collecteur principal de drainage et permettra d'interdire l'accès du périmètre aux éventuelles remontées des eaux des fonds inférieurs.

Cet ouvrage comprendra une travée de 2,00 m d'ouverture obturée par un clapet rectangulaire en bois de 1,30 m de large sur 2,10 m de long pivotant sur un axe horizontal constitué par un cylindre en acier de \varnothing 25 mm de diamètre.

L'ouvrage sera construit en béton ordinaire, sur fondations en béton avec radier-dalle légèrement armé. Les bajoyers seront épaulés par des murs en aile.

Les dimensions de l'ouvrage sont indiquées sur le plan de détail.

ARTICLE 8 - VANNES DE DECHARGE

Des vannes de décharge en béton ordinaire, disposées en cavalier des collecteurs permettront la vidange des casiers.

Elles comprendront :

- un radier en béton ordinaire arasé à la cote du terrain naturel,
- deux bajoyers de hauteur variable,
- une pelle de vanne en bois ou métallique.

L'emplacement des vannes de décharge sera déterminé en fonction de l'implantation des casiers.

ARTICLE 9 - VANNES DE PRISE

Des vannes de prise en béton ordinaire, disposées en cavaliers des collecteurs au départ des canaux d'irrigation en terre, permettront de régler ou d'annuler le débit d'alimentation.

Elles comprendront :

- un radier en béton ordinaire arasé à la cote du plafond du canal,
- 2 bajoyers de hauteur variable,
- une pelle de vanne en bois.

ARTICLE 10 - AMENAGEMENT DU TERRAIN

Le dispositif d'irrigation préconisé est l'irrigation par submersion, l'eau étant envoyée dans les parcelles par ruissellement provoqué à partir des canaux d'irrigation et obtenu par débordement des rigoles d'irrigation.

Pour réaliser le dispositif sur les 170 ha du périmètre un aménagement du terrain est nécessaire et comportera :

- des diguettes construites suivant les courbes de niveau tous les 0,20 m de dénivelée, réunies aux cavaliers édifiés en berge des collecteurs divisant ainsi le périmètre en casiers. Les diguettes seront construites en prélevant de la terre de part et d'autre de leur tracé. On creusera deux rigoles :
 - la rigole supérieure servira au drainage de la parcelle supérieure,
 - la rigole inférieure servira à la mise en eau de la parcelle inférieure.

Le profil en long de la crête de chaque diguette devra être rigoureusement horizontal. Il en sera de même pour les fonds des deux rigoles.

Les diguettes seront à section trapèze isocèle et auront 0,20 m de largeur en tête et 0,40 m de hauteur avec des talus latéraux à 2/1.

Une diguette sur 5 sera renforcée afin de permettre la circulation des piétons. Elle aura 1,00 m de largeur en tête et 0,50 m de hauteur avec des talus à pente de 2/1.

- des diguettes disposées suivant la ligne de plus grande pente partageront les casiers en parcelles,
- de petites vannes en bois ménagées dans les diguettes permettront l'alimentation ou le drainage des parcelles.

II - BRANCHE DE MADINA

ARTICLE 11 - CONSISTANCE DU PROJET

Le projet consiste essentiellement en :

- amélioration du drainage par creusement d'un collecteur principal dimensionné, disposé le long du thalweg principal de la vallée,
- construction à l'extrémité aval du collecteur d'un ouvrage de fermeture destiné à empêcher les remontées éventuelles des eaux des fonds inférieurs,
- construction dans le lit du collecteur de drainage d'ouvrages régulateurs avec vannes à poutrelles permettant de régler ou d'annuler le débit d'évacuation et d'alimenter les canaux d'irrigation,
- creusement des canaux d'irrigation latéraux dominant le périmètre,
- aménagement du terrain par construction de diguettes suivant les courbes de niveau tous les 0,20 m de dénivelée.

ARTICLE 12 - COLLECTEUR DE DRAINAGE

Le collecteur principal de drainage sera disposé suivant l'axe longitudinal du thalweg de la vallée.

* Le tracé en plan comprendra 3 tronçons : 0-23, 23-60, 60-F, de sections différentes.

Le profil en travers type sera en profil mixte comprenant une partie en déblai et une partie en remblai. La partie en déblai aura une section en trapèze isocèle avec des talus latéraux à la pente 1/1.

La partie en remblai sera constituée par deux cavaliers à section trapèze isocèle, de hauteur variable, ayant 0,50 m de largeur en tête pour les tronçons 0-23, 23-60 et 1,00 m pour le tronçon 60-F.

Les talus latéraux seront dressés à la pente de 1 de hauteur pour 1 de base. Le profil en travers du tronçon 60-F comprendra en plus une risberme de 1,00 m disposée de chaque côté du canal entre l'arête supérieure du déblai et le pied intérieur du cavalier.

Les calculs conduits à partir de la formule de Manning et Strickler avec un coefficient de rugosité $n = 0,033$ donnent les résultats suivants :

Caractéristiques	Tronçon 0 - 23	Tronçon 23 - 60	Tronçon 60 - F
longueur	m : 857,45	: 1 941,91	: 1 383,64
largeur au plafond	m : 0,50	: 1,00	: 1,50
tirant d'eau	m : 0,50	: 0,60	: 0,85
pente du fond	m par m : 0,002	: 0,002	: 0,0006
périmètre mouillé	m : 1,91	: 2,70	: 5,88
surface d'écoulement	m ² : 0,50	: 0,96	: 2,50
rayon hydraulique	m : 0,26	: 0,35	: 0,42
vitesse maximum	m/s : 0,55	: 0,68	: 0,41
débit maximum	m ³ /s : 0,275	: 0,650	: 1,025

Des chutes indiquées sur le profil en long du collecteur seront ménagées sur le tracé de manière à conserver à chaque tronçon une pente constante.

Les chutes seront protégées par un revêtement en perré maçonné de moellons de latérite.

ARTICLE 13 - COLLECTEURS SECONDAIRES

Deux collecteurs secondaires évacueront les eaux de ruissellement des thalwegs adjacents.

Les collecteurs secondaires auront le tracé indiqué au plan d'aménagement.

Le profil en travers de chaque collecteur secondaire comprendra :

- une section trapèze en déblai à talus latéraux de 1/1,
- deux cavaliers à section trapèze de 0,50 m de hauteur et de 0,50 m de largeur en tête.

Les collecteurs secondaires auront les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques		Collecteur A - 24	Collecteur B - 64
longueur	m	394,72	418,93
largeur au plafond	m	0,50	0,50
tirant d'eau	m	0,50	0,50
pente	m par m	0,002	0,002
périmètre mouillé	m	1,91	1,91
surface d'écoulement	m ²	0,50	0,50
rayon hydraulique	m	0,26	0,26
vitesse maximum	m/s	0,55	0,55
débit maximum	m ³ /s	0,275	0,275

Des chutes revêtues d'un perré maçonné seront ménagées sur le tracé afin de conserver une pente constante de 0,002 mètre par mètre.

ARTICLE 14 - OUVRAGES REGULATEURS

Six ouvrages régulateurs seront construits dans les collecteurs aux points V1, V2, V3, V4, V5 et V6 indiqués sur le plan d'aménagement.

Ces ouvrages seront construits en béton ordinaire, sur fondations en béton avec radier-dalle en béton légèrement armé. Les bajoyers seront épaulés par des murs en aile et des murs en retour ancrant solidement l'ouvrage en berge.

L'approche amont et le débouché aval des ouvrages seront protégés par un perré en gros moellons de latérite.

Chaque ouvrage aura une travée d'ouverture variable laissant une section de passage correspondant sensiblement à la section du collecteur.

L'ouvrage des travées pour chaque ouvrage sera de :

Ouvrages V1 - V5 - V6	:	1,50 m
Ouvrages V2 - V3	:	1,60 m
Ouvrage V4	:	2,10 m

Les ouvrages V1, V2, V3, V5 et V6 comprendront :

- 2 murs en retour droit de 2,00 m de long et 0,40 m d'épaisseur,
- 2 murs en aile à 45° vers l'aval de dimensions identiques à celles des murs en retour,
- 2 bajoyers de section horizontale trapèze rectangle ayant 0,45 m et 0,60 m pour bases et une épaisseur de 0,40 m.

La hauteur totale des murs de chaque ouvrage sera de :
1,50 m.

- 1 radier composé de deux murs parafoilles réunis par une dalle en béton armé de 0,10 m d'épaisseur avec un ferrail-
lage en deux nappes orthogonales de fers \emptyset 10.

Les poutrelles des ouvrages seront constituées par des madriers de 8 x 23 ayant respectivement pour chaque type d'ouvrage 1,58, 1,68 et 2,18 m de long.

Les poutrelles glisseront dans des glissières en fers UPN 100 comme indiqué au plan de détail de l'ouvrage. Les ouvrages seront équipés d'un jeu de glissières à l'amont, permettant de régler le débit d'évacuation et d'alimenter les canaux d'irrigation.

L'ouvrage V4 comprendra :

- 2 murs en aile à 45° vers l'amont de 3,30 m de long et de 0,50 m d'épaisseur,
- 2 murs en aile à 45° vers l'aval de 3,30 m de long et de 0,50 m d'épaisseur,
- 2 bajoyers de section horizontale trapèze rectangle ayant 1,00 et 0,60 m pour bases et une épaisseur de 0,50 m,
- 2 piles de 1,00 m de long et 0,50 m d'épaisseur terminées à l'aval et à l'amont par des avant-bases de section triangulaire de 0,25 m de long donnant une longueur totale hors-tout de 1,50 m.

La hauteur totale des murs et des piles sera de 1,50 m.

- 1 radier composé de deux murs parafoilles réunis par une dalle en béton armé de 0,10 m d'épaisseur avec un ferrailage de fers \varnothing 10.
- 2 radiers disposés sur les risbermes du collecteur principal et composés d'une dalle de 0,10 m d'épaisseur.

ARTICLE 15 - CANAUX D'IRRIGATION

Les canaux d'irrigation partiront des ouvrages régulateurs et auront une pente constante de 0,0005 mètre par mètre. Le canal partant en rive gauche de l'ouvrage V1 aura une pente de 0,001 mètre par mètre.

Les canaux d'irrigation auront les caractéristiques suivantes :

Ouvrages	Canal rive droite			Canal rive gauche		
	surface desservie	débit l/s	longueur m	surface desservie	débit l/s	longueur m
V1	9	9	870	9	9	860
V2	28	28	1 940	15	15	1 110
V3	14	14	1 250	15	15	1 350
V4	21	21	1 270	13	13	1 120
V5	13	13	1 290	-	-	-
V6	16	16	980	-	-	-

Les canaux d'irrigation auront une section trapézoïdale de 0,20 m de largeur au plafond avec des talus de pente 1/1 côté berge aval et 1/2 côté berge amont pour permettre sans causer de dommages aux parois, la récupération des eaux de ruissellement ; leur tirant d'eau sera de 0,30 m pour les canaux ayant une pente de 0,0005 et 0,25 m pour le canal à pente de 0,001.

La section ainsi définie portera un débit de 37 l/s avec une vitesse de 0,19 m/s. Le débit porté sera identique pour tous les canaux et supérieur aux besoins afin de compenser les pertes par infiltration.

ARTICLE 16 - DIGUE DE FERMETURE

La piste en remblai qui limite le périmètre à l'aval sera rechargée et arasée à la cote 2,00 m de manière à protéger la rizière contre les éventuelles remontées de la Casamance.

Un ouvrage sera disposé au franchissement de la digue par le collecteur pour permettre l'évacuation du débit de drainage, et remplacer les deux ponceaux en bois actuellement en place.

ARTICLE 17 - OUVRAGE DE FERMETURE

Un ouvrage dimensionné pour laisser le passage du débit à évacuer sera disposé à l'extrémité aval du collecteur principal de drainage et permettra d'interdire l'accès du périmètre aux éventuelles remontées des eaux des fonds inférieurs.

Cet ouvrage comprendra une travée de 2,00 m d'ouverture obturée par un clapet rectangulaire en bois de 1,30 m de large sur 2,10 m de long pivotant sur un axe horizontal constitué par un cylindre en acier de \varnothing 25 mm de diamètre.

L'ouvrage sera construit en béton ordinaire, sur fondations en béton avec radier-dalle légèrement armé. Les bajoyers seront épaulés par des murs en aile.

Les dimensions de l'ouvrage sont indiquées sur le plan de détail.

ARTICLE 18 - VANNES DE DECHARGE

Des vannes de décharge en béton ordinaire disposées en cavalier des collecteurs permettront la vidange des casiers.

Elles comprendront :

- un radier en béton ordinaire arasé à la cote du terrain naturel,
- deux bajoyers de hauteur variable,
- une pelle de vanne en bois ou métallique.

L'emplacement des vannes de décharge sera déterminé en fonction de l'implantation des casiers.

ARTICLE 19 - VANNES DE PRISE

Des vannes de prise en béton ordinaire, disposées en cavalier des collecteurs au départ des canaux d'irrigation en terre, permettront de régler ou d'annuler le débit d'alimentation.

Elles comprendront :

- un radier en béton ordinaire arasé à la cote du plafond du canal,
- 2 bajouers de hauteur variable,
- une pelle de vanne en bois.

ARTICLE 20 - AMENAGEMENT DU TERRAIN

Le dispositif d'irrigation préconisé est l'irrigation par submersion, l'eau étant envoyée dans les parcelles par ruissellement provoqué à partir des canaux d'irrigation et obtenu par débordement des rigoles d'irrigation.

Pour réaliser le dispositif sur les 160 ha du périmètre un aménagement du terrain est nécessaire et comportera :

- des diguettes construites suivant les courbes de niveau tous les 0,20 m de dénivelée, réunies aux cavaliers édifiés en berge des collecteurs divisant ainsi le périmètre en casiers. Les diguettes seront construites en prélevant de la terre de part et d'autre de leur tracé. On creusera deux rigoles :
 - la rigole supérieure servira au drainage de la parcelle supérieure,
 - la rigole inférieure servira à la mise en eau de la parcelle inférieure.

Le profil en long de la crête de chaque diguette devra être rigoureusement horizontal. Il en sera de même pour les fonds des deux rigoles.

Les diguettes seront à section trapèze isocèle et auront 0,20 m de largeur en tête et 0,40 m de hauteur avec des talus latéraux à 2/1.

Une diguette sur 5 sera renforcée afin de permettre la circulation des piétons. Elle aura 1,00 m de largeur en tête et 0,50 m de hauteur avec des talus à pente de 2/1.

- des diguettes disposées suivant la ligne de plus grande pente partageront les casiers en parcelles,
- de petites vannes en bois ménagées dans les diguettes permettront l'alimentation ou le drainage des parcelles.

REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTERE DE L'ECONOMIE RURALE
DIRECTION DU GENIE RURAL

VALLEE DE SALIOT
Aménagement hydro-agricole

3 - Avant-métré

BUREAU POUR LE DEVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION AGRICOLE

B. D. P. A.

202, rue de la Croix-Nivert - PARIS 15ème

n° 67-105-x

Cette étude a été faite par
le Bureau de Génie Rural du B.D.P.A.

Opération n° 2-06-66

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
<u>PREMIERE PARTIE - Branche de Saliot</u>	
1 - Collecteur principal de drainage	1
2 - Collecteur secondaire A - 17	8
3 - Collecteur secondaire B - 67	10
4 - Canaux d'irrigation	12
5 - Ouvrages régulateurs	12
6 - Digue de fermeture	16
7 - Ouvrage de fermeture	18
8 - Vanne de décharge	19
9 - Vanne de prise	20
10 - Aménagement du terrain	22
11 - Vannettes de communication	23
<u>DEUXIEME PARTIE - Branche de Madina</u>	
1 - Collecteur principal de drainage	24
2 - Collecteurs secondaires	28
3 - Ouvrages régulateurs V1, V2, V3, V5, V6	31
4 - Ouvrage régulateur V4	34
5 - Canaux d'irrigation	36
6 - Ouvrage de fermeture	37
7 - Vanne de décharge	38
8 - Vanne de prise	39
9 - Aménagement du terrain	40
10 - Vannettes de communication	41
<u>RECAPITULATION</u>	43

PREMIERE PARTIE

BRANCHE DE SALIOT

1 - COLLECTEUR PRINCIPAL DE DRAINAGE

11 - Terrassements

111 - Déblais

! 1/2 somme des sections extrêmes ! ! (m2) !	! Distances d'appli- ! ! cation (m) !	! Volumes partiels ! ! (m3) !
! 0,5 (0,67 + 0,66) = 0,665 !	! 4,00 !	! 2,660 !
! 0,5 (0,66 + 0,75) = 0,705 !	! 20,09 !	! 14,163 !
! 0,5 (0,75 + 0,80) = 0,775 !	! 18,50 !	! 14,337 !
! 0,5 (1,67 + 1,33) = 1,50 !	! 37,20 !	! 55,800 !
! 0,6 (1,33 + 1,14) = 1,235 !	! 11,00 !	! 13,585 !
! 0,5 (1,14 + 0,67) = 0,905 !	! 17,00 !	! 15,385 !
! 0,5 (1,84 + 1,30) = 1,57 !	! 22,56 !	! 35,419 !
! 0,5 (1,30 + 1,28) = 1,29 !	! 4,50 !	! 5,805 !
! 0,5 (1,28 + 0,67) = 0,975 !	! 31,55 !	! 30,761 !
! 0,5 (2,15 + 1,60) = 1,875 !	! 77,00 !	! 144,375 !
! 0,5 (1,60 + 0,71) = 1,155 !	! 102,50 !	! 118,387 !
! 0,5 (1,30 + 1,26) = 1,28 !	! 29,43 !	! 37,670 !
! 0,5 (1,26 + 1,28) = 1,27 !	! 3,50 !	! 4,445 !
! 0,5 (1,28 + 0,75) = 1,015 !	! 22,10 !	! 22,431 !

1/2 somme des sections extrêmes (m2)	Distances d'application (m)	Volumes partiels (m3)
0,5 (0,75 + 0,67) = 0,71	25,00	17,750
0,5 (1,88 + 1,88) = 1,88	100,00	188,000
0,5 (1,88 + 1,79) = 3,67	25,86	94,906
0,5 (1,79 + 2,31) = 2,05	2,00	4,100
0,5 (2,31 + 2,00) = 2,155	75,00	161,625
0,5 (2,00 + 1,44) = 1,72	78,50	135,020
0,5 (1,44 + 1,46) = 1,45	29,50	42,775
0,5 (1,46 + 0,96) = 1,21	42,78	51,763
0,5 (0,96 + 0,96) = 0,96	127,00	121,920
0,5 (1,57 + 1,21) = 1,39	27,47	38,183
0,5 (1,21 + 0,90) = 1,055	42,00	44,310
0,5 (0,90 + 0,96) = 0,93	70,00	65,100
0,5 (0,96 + 0,44) = 0,70	52,04	36,428
0,5 (0,44 + 0,63) = 0,535	33,00	17,655
0,5 (0,63 + 0,96) = 0,795	49,45	39,313
0,5 (0,96 + 0,49) = 0,725	120,00	87,000
0,5 (0,49 + 1,34) = 0,915	76,00	69,540
0,5 (1,34 + 1,65) = 1,495	36,89	55,150
0,5 (1,65 + 1,41) = 1,53	36,00	55,080
0,5 (1,41 + 0,92) = 1,165	29,00	33,785
0,5 (0,92 + 0,96) = 0,94	18,49	17,381
0,5 (0,96 + 1,68) = 1,32	86,00	113,520
0,5 (1,68 + 1,31) = 1,495	18,44	27,568
0,5 (1,31 + 1,57) = 1,44	55,00	79,200
0,5 (1,57 + 2,07) = 1,82	50,00	91,000
0,5 (2,07 + 1,07) = 1,57	46,31	72,707
0,5 (1,07 + 0,96) = 1,015	6,40	6,496
0,5 (0,96 + 1,07) = 1,015	54,00	54,810
0,5 (1,07 + 0,90) = 0,985	47,10	46,393
0,5 (0,90 + 1,19) = 1,045	139,50	145,777
0,5 (1,19 + 2,15) = 1,67	158,50	264,695
0,5 (2,15 + 0,92) = 1,535	90,00	138,150
0,5 (0,92 + 1,16) = 1,04	52,00	54,080
0,5 (1,16 + 0,94) = 1,05	25,90	27,195
0,5 (0,94 + 1,02) = 0,98	73,50	72,030

!	1/2 somme des sections extrêmes (m2)	Distances d'applica- tion (m)	Volumes partiels (m3)	!
!	! 0,5 (1,02 + 1,78) = 1,40	! 72,22	! 161,108	!
!	! 0,5 (1,78 + 2,00) = 1,89	! 68,50	! 129,465	!
!	! 0,5 (2,00 + 1,68) = 1,84	! 35,71	! 65,706	!
!	! 0,5 (1,68 + 2,03) = 1,855	! 23,50	! 43,592	!
!	! 0,5 (2,03 + 2,43) = 2,23	! 51,81	! 115,536	!
!	! 0,5 (2,43 + 2,42) = 2,425	! 21,50	! 52,137	!
!	! 0,5 (2,42 + 2,45) = 2,435	! 57,30	! 139,525	!
!	! 0,5 (2,45 + 2,23) = 2,34	! 75,00	! 175,500	!
!	! 0,5 (2,23 + 1,95) = 2,09	! 27,47	! 57,412	!
!	! 0,5 (1,95 + 1,60) = 1,775	! 41,00	! 72,775	!
!	! 0,5 (1,60 + 0,92) = 1,26	! 69,00	! 86,940	!
!	! 0,5 (2,54 + 2,19) = 2,365	! 31,79	! 75,183	!
!	! 0,5 (2,19 + 1,24) = 1,715	! 29,50	! 50,592	!
!	! 0,5 (1,24 + 1,11) = 1,175	! 26,00	! 30,550	!
!	! 0,5 (1,11 + 0,98) = 1,045	! 29,43	! 30,754	!
!	! 0,5 (0,98 + 0,98) = 0,98	! 48,00	! 47,040	!
!	! 0,5 (0,98 + 2,07) = 1,525	! 48,57	! 74,069	!
!	! 0,5 (2,07 + 2,24) = 2,155	! 7,00	! 15,085	!
!	! 0,5 (2,78 + 2,68) = 2,73	! 10,00	! 27,300	!
!	! 0,5 (2,68 + 1,84) = 2,26	! 26,50	! 59,890	!
!	! 0,5 (1,84 + 0,73) = 1,285	! 30,22	! 38,833	!
!	! 0,5 (0,73 + 1,39) = 1,06	! 160,50	! 170,130	!
!	! 0,5 (1,39 + 1,56) = 1,475	! 32,97	! 48,631	!
!	! 0,5 (1,56 + 2,71) = 2,135	! 35,97	! 76,796	!
!	! 0,5 (2,71 + 1,54) = 2,125	! 37,00	! 78,625	!
!	! 0,5 (1,54 + 1,45) = 1,495	! 34,50	! 51,577	!
!	! 0,5 (1,45 + 1,39) = 1,42	! 25,43	! 36,111	!
!	! 0,5 (1,39 + 1,45) = 1,42	! 8,00	! 12,780	!
!	! 0,5 (1,45 + 1,56) = 1,505	! 33,20	! 49,966	!
!	! 0,5 (1,56 + 1,90) = 1,73	! 41,00	! 70,930	!
!	! 0,5 (1,90 + 1,96) = 1,93	! 26,69	! 51,512	!
!	! 0,5 (3,12 + 1,56) = 2,34	! 89,00	! 208,260	!
!	! 0,5 (1,56 + 1,59) = 1,575	! 37,00	! 58,275	!
!	! 0,5 (1,59 + 1,54) = 1,565	! 23,55	! 36,856	!
!	! 0,5 (1,54 + 1,26) = 1,40	! 39,00	! 54,600	!
!	! 0,5 (1,26 + 1,23) = 1,245	! 38,46	! 47,883	!
!	! 0,5 (1,23 + 1,45) = 1,34	! 120,00	! 160,800	!
!	!	!	!	!

1/2 somme des sections extrêmes (m ²)	Distances d'applica- tion (m)	Volumes partiels (m ³)
0,5 (1,45 + 1,65) = 1,55	83,00	128,650
0,5 (1,65 + 0,83) = 1,24	50,24	62,298
0,5 (0,83 + 0,80) = 0,815	105,00	85,575
0,5 (0,80 + 1,26) = 1,03	216,50	222,995
0,5 (1,26 + 0,41) = 1,335	116,00	154,860
0,5 (0,41 + 0,73) = 0,57	104,50	59,565
0,5 (0,73 + 0,00) = 0,365	55,73	20,341
0,5 (0,00 + 0,37) = 0,185	21,98	4,066
0,5 (0,37 + 0,60) = 0,485	110,00	53,350
0,5 (0,60 + 0,66) = 0,63	33,00	20,790
0,5 (0,66 + 0,18) = 0,42	118,50	49,770
0,5 (0,18 + 0,56) = 0,37	61,00	22,570
0,5 (0,56 + 0,00) = 0,28	36,50	10,220
0,5 (0,00 + 0,28) = 0,14	26,10	3,654
	! Total des déblais:!	6 687,056
	! arrondis à :!	6.688,00 m3

12 - Remblais pour les deux cavaliers

1/2 somme des sections extrêmes (m2)	distances d'aplica- tion (m)	Volumes partiels (m3)
0,5 (0,70 + 0,72) = 0,71	4,00	2,840
0,5 (0,72 + 0,59) = 0,655	20,09	13,159
0,5 (0,59 + 0,52) = 0,555	18,50	10,267
0,5 (0,52 + 0,08) = 0,30	37,20	11,160
0,5 (0,08 + 0,19) = 0,135	11,00	1,485
0,5 (0,19 + 0,72) = 0,455	17,00	7,735
0,5 (0,72 + 0,09) = 0,405	22,56	9,137
0,5 (0,09 + 0,11) = 0,10	4,50	0,450
0,5 (0,11 + 0,72) = 0,415	31,55	13,093
0,5 (0,72 + 0,00) = 0,36	77,00	27,720
0,5 (0,00 + 0,64) = 0,32	102,50	32,800
0,5 (0,09 + 0,12) = 0,105	29,43	3,090
0,5 (0,12 + 0,11) = 0,115	3,50	0,402
0,5 (0,11 + 0,59) = 0,35	22,10	7,735
0,5 (0,59 + 0,72) = 0,655	25,00	16,375
0,5 (0,72 + 0,00) = 0,36	100,00	36,000
0,5 (0,00 + 0,12) = 0,06	75,00	4,500
0,5 (0,12 + 0,48) = 0,30	78,50	23,550
0,5 (0,48 + 0,46) = 0,47	29,50	13,865
0,5 (0,46 + 1,00) = 0,73	42,78	31,229
0,5 (1,00 + 1,00) = 1,00	127,00	127,000
0,5 (0,37 + 0,70) = 0,535	27,47	22,915
0,5 (0,70 + 1,10) = 0,90	42,00	3,780
0,5 (1,10 + 1,00) = 1,05	70,00	73,500
0,5 (1,00 + 1,94) = 1,47	52,04	76,499
0,5 (1,94 + 1,51) = 1,725	33,00	56,925
0,5 (1,51 + 1,00) = 1,255	49,45	62,060
0,5 (1,00 + 1,32) = 1,41	120,00	169,200
0,5 (1,82 + 0,56) = 1,19	76,00	90,440
0,5 (0,56 + 0,32) = 0,44	36,89	16,232
0,5 (0,32 + 0,50) = 0,41	36,00	14,760
0,5 (0,50 + 1,06) = 0,78	29,00	22,620
0,5 (1,06 + 1,00) = 1,03	18,49	19,045
0,5 (1,00 + 0,30) = 0,65	86,00	55,900

1/2 somme des sections extrêmes (m ²)	Distances d'application (m)	Volumes partiels (m ³)
0,5 (0,30 + 0,59) = 0,445	18,44	8,206
0,5 (0,59 + 0,37) = 0,48	55,00	26,400
0,5 (0,37 + 0,09) = 0,23	50,00	11,500
0,5 (0,09 + 0,85) = 0,47	46,31	21,766
0,5 (0,85 + 1,00) = 0,925	3,00	2,775
0,5 (1,00 + 0,85) = 0,925	54,00	49,950
0,5 (0,85 + 1,10) = 0,975	47,10	45,923
0,5 (1,10 + 0,72) = 0,91	139,50	126,945
0,5 (0,72 + 0,06) = 0,39	158,50	61,815
0,5 (0,06 + 1,06) = 0,56	90,00	50,400
0,5 (1,06 + 0,74) = 0,90	52,00	46,800
0,5 (0,74 + 1,04) = 0,89	25,90	23,051
0,5 (1,04 + 0,91) = 0,975	73,50	71,663
0,5 (0,91 + 0,23) = 0,57	72,22	41,165
0,5 (0,23 + 0,12) = 0,175	68,50	11,987
0,5 (0,12 + 0,30) = 0,21	35,71	7,499
0,5 (0,30 + 0,11) = 0,205	23,50	4,817
0,5 (0,11 + 0,00) = 0,055	51,81	2,849
0,5 (0,00 + 0,36) = 0,18	41,00	7,380
0,5 (0,36 + 1,06) = 0,71	69,00	48,990
0,5 (1,06 + 0,05) = 0,555	31,79	17,643
0,5 (0,05 + 0,66) = 0,355	29,50	10,473
0,5 (0,66 + 0,80) = 0,73	26,00	18,980
0,5 (0,80 + 0,98) = 0,89	29,43	26,193
0,5 (0,98 + 0,98) = 0,98	48,00	47,040
0,5 (0,98 + 0,10) = 0,54	48,57	26,228
0,5 (0,10 + 0,00) = 0,05	7,00	0,350
0,5 (0,00 + 0,06) = 0,03	10,00	0,300
0,5 (0,06 + 0,48) = 0,27	26,50	7,155
0,5 (0,48 + 1,70) = 1,09	30,22	32,940
0,5 (1,70 + 0,85) = 1,275	160,50	204,637
0,5 (0,85 + 0,70) = 0,775	32,97	25,552
0,5 (0,70 + 0,05) = 0,375	35,97	13,489

1/2 somme des sections extrêmes (m ²)	Distances d'applica- tion (m)	Volumes partiels (m ³)
0,5 (0,05 + 0,72) = 0,385	37,00	14,245
0,5 (0,72 + 0,80) = 0,76	34,50	26,220
0,5 (0,80 + 0,85) = 0,825	25,43	20,980
0,5 (0,85 + 0,80) = 0,825	9,00	7,425
0,5 (0,80 + 0,69) = 0,745	33,20	24,734
0,5 (0,69 + 0,43) = 0,56	41,00	22,960
0,5 (0,43 + 0,39) = 0,41	26,69	10,943
0,5 (0,39 + 0,70) = 0,545	39,00	48,505
0,5 (0,70 + 0,66) = 0,68	37,00	25,160
0,5 (0,66 + 0,72) = 0,69	23,55	16,250
0,5 (1,12 + 1,50) = 1,31	39,00	51,090
0,5 (1,50 + 1,50) = 1,50	38,46	57,690
0,5 (1,50 + 1,23) = 1,365	120,00	163,800
0,5 (1,23 + 0,98) = 1,105	83,00	91,715
0,5 (0,98 + 2,58) = 1,79	50,24	89,930
0,5 (2,58 + 2,64) = 2,61	105,00	274,050
0,5 (2,64 + 1,50) = 2,07	216,50	448,155
0,5 (1,50 + 3,19) = 2,345	116,00	272,020
0,5 (3,19 + 2,84) = 3,015	104,50	315,067
0,5 (2,84 + 6,71) = 4,775	55,73	266,111
0,5 (6,71 + 5,82) = 6,265	43,50	272,527
0,5 (5,82 + 4,06) = 4,94	21,98	108,581
0,5 (4,06 + 3,26) = 3,66	110,00	402,600
0,5 (3,26 + 3,05) = 2,155	33,00	71,115
0,5 (3,05 + 4,90) = 3,975	118,50	471,037
0,5 (4,90 + 3,41) = 4,155	61,00	253,455
0,5 (3,41 + 6,85) = 5,13	36,50	187,245
0,5 (6,85 + 4,45) = 5,65	26,10	147,465
	Totaux remblais	6 341,404
	arrondis à :	<u>6 340,00 m³</u>

Les remblais seront constitués par les déblais mis en dépôt le long du collecteur.

Il apparaît un excédent du volume des déblais par rapport au volume de remblais.

$$6688 \text{ m}^3 - 6340 \text{ m}^3 = 348 \text{ m}^3$$

Cet excédent servira à la constitution de la digue de fermeture.

2 - COLLECTEUR SECONDAIRE A - 17

21 - Terrassements

211 - Déblais

! 1/2 somme des sections extrêmes (m2)	! Distances d'appli- ! cation (m)	! Volumes partiels (m3)	!
! 0,5 (0,82 + 0,36)	! 30,00	! 17,700	!
! 0,5 (1,95 + 0,36)	! 114,00	! 131,670	!
! 0,5 (1,62 + 0,50)	! 111,00	! 117,660	!
! 0,5 (1,08 + 0,82)	! 25,12	! 23,864	!
! 0,5 (0,82 + 0,74)	! 7,00	! 5,460	!
! 0,5 (0,74 + 0,50)	! 59,50	! 36,890	!
! 0,5 (1,70 + 0,50)	! 74,00	! 81,400	!
! 0,5 (0,67 + 0,50)	! 47,50	! 27,787	!
! 0,5 (1,67 + 0,89)	! 82,50	! 105,600	!
! 0,5 (0,89 + 1,70)	! 25,51	! 33,035	!
	! 576,13	! 581,066	!
		! arrondi à 581	!

212 - Remblais

! 1/2 somme des sections extrêmes (m ²) !	! Distances d'application (m ²) !	! Volumes partiels (m ³) !
! 0,5 (0,25 + 0,66) !	! 30,00 !	! 13,650 !
! 0,66 !	! 114,00 !	! 75,240 !
! 0,5 (0,66 + 0,50) !	! 111,00 !	! 64,380 !
! 0,5 (0,50 + 0,25) !	! 25,12 !	! 9,420 !
! 0,5 (0,25 + 0,29) !	! 7,00 !	! 1,890 !
! 0,5 (0,29 + 0,50) !	! 59,50 !	! 23,502 !
! 0,50 !	! 121,50 !	! 60,750 !
! 0,5 (0,50 + 0,20) !	! 82,50 !	! 28,875 !
! 0,50 x 0,20 !	! 25,51 !	! 2,551 !
! !	! 576,13 !	! 280,258 !
! Volume total des remblais pour les deux cavaliers: !		
! 281 m ³ !	! x 2 = 562 m ³ !	! !

3 - COLLECTEUR SECONDAIRE B - 67

31 - Terrassements

311 - Déblais

! 1/2 somme des sections extrêmes (m2) !	! Distances d'application (m) !	! Volumes partiels (m3) !
! 0,5 (0,50 + 0,45) !	! 10,00 !	! 4,750 !
! 0,5 (0,45 + 0,54) !	! 45,53 !	! 22,537 !
! 0,54 !	! 4,00 !	! 2,160 !
! 0,5 (0,54 + 0,57) !	! 39,25 !	! 21,783 !
! 0,5 (0,57 + 0,51) !	! 78,00 !	! 42,120 !
! 0,5 (1,12 + 1,01) !	! 23,15 !	! 24,654 !
! 0,5 (1,01 + 0,36) !	! 41,00 !	! 28,085 !
! 0,5 (0,36 + 0,84) !	! 40,03 !	! 24,018 !
! 0,5 (0,84 + 0,44) !	! 105,50 !	! 67,520 !
! 0,5 (1,37 + 1,70) !	! 41,00 !	! 62,935 !
! !	! 427,46 !	! 300,562 !
! !	! !	! arrondi à 301 m3 !

312 - Remblais

1/2 somme des sections extrêmes (m2)	Distances d'application (m)	Volumes partiels (m3)
0,5 (0,50 + 0,54)	10,00	5,200
0,5 (0,54 + 0,46)	45,53	22,765
0,46	4,00	1,840
0,5 (0,46 + 0,42)	39,25	17,272
0,5 (0,42 + 0,48)	78,00	35,100
0,5 (0,48 + 0,14)	23,15	7,176
0,5 (0,14 + 0,66)	41,00	16,400
0,5 (0,66 + 0,24)	40,03	18,013
0,5 (0,24 + 0,56)	105,50	42,200
0,5 x 0,56	41,00	11,480
	427,46	177,446

Volume total des remblais pour les deux cavaliers :

$$178 \text{ m}^3 \times 2 = 356 \text{ m}^3$$

Le volume des remblais pour les deux collecteurs secondaires excède le volume des déblais de 36 m³, il sera donc nécessaire de prélever ce volume dans la rizière le long du tracé des collecteurs.

4 - CANAUX D'IRRIGATION

41 - Déblais

La section des canaux d'irrigation sera de 0,5 (1,60 + 0,20)
x 0,40 = 0,36 m²

La longueur totale des canaux d'irrigation étant de 11.500 m
le volume des déblais sera de :

$$0,36 \times 11.500 = 4.140 \text{ m}^3$$

5 - OUVRAGES REGULATEURS

51 - Terrassements

a - Fouilles en rigoles
parafouilles

$$V1 \quad 0,60 \times 0,30 \times 1,60 \times 2 = 0,576$$

$$V2 \quad 0,60 \times 0,30 \times 1,60 \times 2 = 0,576$$

$$V3 \quad 0,60 \times 0,30 \times 1,60 \times 2 = 0,576$$

$$V4 \quad 0,60 \times 0,30 \times 2,10 \times 2 = 0,756$$

$$V5 \quad 0,60 \times 0,30 \times 1,50 \times 2 = 0,540$$

$$V6 \quad 0,60 \times 0,30 \times 1,50 \times 2 = 0,540$$

$$\text{-----} = 3,564 \text{ m}^3$$

Report : 3,564 m3

bajoyers

V1	0,40 x 0,52 x 1,50 x 2 =	0,624
V2	0,40 x 0,52 x 1,50 x 2 =	0,624
V3	0,40 x 0,52 x 1,50 x 2 =	0,624
V4	0,40 x 0,52 x 1,50 x 2 =	0,624
V5	0,40 x 0,52 x 1,50 x 2 =	0,624
V6	0,40 x 0,52 x 1,50 x 2 =	0,624
	<hr/>	= 3,744 m3

murs en retour

V1	0,40 x 2,00 x 1,50 x 2 =	2,400
V2	0,40 x 2,00 x 1,50 x 2 =	2,400
V3	0,40 x 2,00 x 1,50 x 2 =	2,400
V4	0,40 x 2,00 x 1,50 x 2 =	2,400
V5	0,40 x 2,00 x 1,50 x 2 =	2,400
V6	0,40 x 2,00 x 1,50 x 2 =	2,400
	<hr/>	= 14,400 m3

murs en aile

V1	0,40 x 1,90 x 1,50 x 2 =	2,280
V2	0,40 x 1,90 x 1,50 x 2 =	2,280
V3	0,40 x 1,90 x 1,50 x 2 =	2,280
V4	0,40 x 1,90 x 1,50 x 2 =	2,280
V5	0,40 x 1,90 x 1,50 x 2 =	2,280
V6	0,40 x 1,90 x 1,50 x 2 =	2,280
	<hr/>	= 13,680 m3

b - Fouilles en nappe

radier

V1	100 x 1,60 x 0,10 =	0,160
V2	100 x 1,60 x 0,10 =	0,160
V3	100 x 1,60 x 0,10 =	0,160
V4	100 x 2,10 x 0,10 =	0,210
V5	100 x 1,50 x 0,10 =	0,150
V6	100 x 1,50 x 0,10 =	0,150
	<hr/>	= 0,990 m3

35,487 m3

512 - Maçonnerie

a - Béton armé
radier

V1	$100 \times 1,60 \times 0,10 =$	0,160
V2	$100 \times 1,60 \times 0,10 =$	0,160
V3	$100 \times 1,60 \times 0,10 =$	0,160
V4	$100 \times 2,10 \times 0,10 =$	0,210
V5	$100 \times 1,50 \times 0,10 =$	0,150
V6	$100 \times 1,50 \times 0,10 =$	0,150
		<hr/>
		= 0,990 m3

parafouilles

V1	$0,60 \times 0,30 \times 1,60 \times 2 =$	0,576
V2	$0,60 \times 0,30 \times 1,60 \times 2 =$	0,576
V3	$0,60 \times 0,30 \times 1,60 \times 2 =$	0,576
V4	$0,60 \times 0,30 \times 2,10 \times 2 =$	0,756
V5	$0,60 \times 0,30 \times 1,50 \times 2 =$	0,540
V6	$0,60 \times 0,30 \times 1,50 \times 2 =$	0,540
		<hr/>
		= 3,564 m3
		<hr/>
		4,554m3

b - Béton or inaire
bajoyers

V1	$0,40 \times 0,52 \times 1,50 \times 2 =$	0,624
V2	$0,40 \times 0,52 \times 1,50 \times 2 =$	0,624
V3	$0,40 \times 0,52 \times 1,50 \times 2 =$	0,624
V4	$0,40 \times 0,52 \times 1,50 \times 2 =$	0,624
V5	$0,40 \times 0,52 \times 1,50 \times 2 =$	0,624
V6	$0,40 \times 0,52 \times 1,50 \times 2 =$	0,624
		<hr/>
		= 3,744 m3

murs en retour

V1	$0,40 \times 2,00 \times 1,50 \times 2 =$	2,400
V2	$0,40 \times 2,00 \times 1,50 \times 2 =$	2,400
V3	$0,40 \times 2,00 \times 1,50 \times 2 =$	2,400
V4	$0,40 \times 2,00 \times 1,50 \times 2 =$	2,400
V5	$0,40 \times 2,00 \times 1,50 \times 2 =$	2,400
V6	$0,40 \times 2,00 \times 1,50 \times 2 =$	2,400
		<hr/>
		= 14,400 m3

murs en aile

V1	0,40 x 1,90 x 1,50 x 2 =	2,280	
V2	0,40 x 1,90 x 1,50 x 2 =	2,280	
V3	0,40 x 1,90 x 1,50 x 2 =	2,280	
V4	0,40 x 1,90 x 1,50 x 2 =	2,280	
V5	0,40 x 1,90 x 1,50 x 2 =	2,280	
V6	0,40 x 1,90 x 1,50 x 2 =	2,280	
		<hr/>	= 13,680 m ³

à déduire

0,05 x 0,15 x 0,25 x 2 x 6 =	0,018		
0,10 x 0,15 x 1,10 x 6 =	0,096		
0,10 x 0,05 x 1,10 x 6 =	0,036		
	<hr/>	= - 0,150	
		<hr/>	= 31,674m ³

c - Perré de protection
amont

V1	1,60 x 2,50 x 0,30 =	1,200	
V2	1,60 x 2,50 x 0,30 =	1,200	
V3	1,60 x 2,50 x 0,30 =	1,200	
V4	2,10 x 2,50 x 0,30 =	1,575	
V5	1,50 x 2,50 x 0,30 =	1,125	
V6	1,50 x 2,50 x 0,30 =	1,125	
		<hr/>	= 7,425 m ³

aval

V1	1,60 x 2,50 x 0,30 =	1,200	
V2	1,60 x 2,50 x 0,30 =	1,200	
V3	1,60 x 2,50 x 0,30 =	1,200	
V4	2,10 x 2,50 x 0,30 =	1,575	
V5	1,50 x 2,50 x 0,30 =	1,125	
V6	1,50 x 2,50 x 0,30 =	1,125	
		<hr/>	= 7,425 m ³
		<hr/>	= 14,850m ³

513 - Divers

a - fers profiles UPN 100
1,10 x 2 x 10,60 x 6

139,920kg

b - bois madriers 8 x 23

V1	0,08 x 0,23 x 1,68 x 4 =	0,123
V2	0,08 x 0,23 x 1,68 x 4 =	0,123
V3	0,08 x 0,23 x 1,68 x 4 =	0,123
V4	0,08 x 0,23 x 1,58 x 4 =	0,160
V5	0,08 x 0,23 x 1,58 x 4 =	0,116
V6	0,08 x 0,23 x 1,58 x 4 =	0,116

0,761 m3

6 - DIGUE DE FERMETURE

61 - Terrassements

a - décapage

0,5	(1,50 + 4,50) x 0,2 x	60,000
0,5	(4,50 + 5,10) x 0,2 x 22,50	21,600
	5,10 x 0,2 x 31,00	31,620
0,5	(5,10 + 5,40) x 0,2 x 35,00	36,750
0,5	(5,40 + 6,00) x 0,2 x 30,00	34,200
0,5	(6,00 + 5,28) x 0,2 x 51,00	57,528
0,5	(5,28 + 4,50) x 0,2 x 34,00	33,252
0,5	(4,50 + 3,75) x 0,2 x 46,00	37,950
0,5	(3,75 + 4,05) x 0,2 x 26,50	20,670
0,5	(4,05 + 4,50) x 0,2 x 36,00	30,780
0,5	(4,50 + 7,56) x 0,2 x 39,00	47,034

411,384

arrondi à 412,000m3

b - Tranchée d'ancrage

0,50 x 0,50 x 351,00 87,750
0,50 x 0,50 x 100,00 12,500

2
100,250 arrondi à 101,000 m3

c - Remblais

! 1/2 somme des sections extrêmes (m2)	! Distances d'application (m)	! Volumes partiels (m3)
! 0,5 x 3,00	! 100,00	! 150,000
! 0,5 (3,00 + 3,96)	! 22,50	! 78,300
! 3,96	! 31,00	! 122,760
! 0,5 (3,96 + 4,48)	! 35,00	! 147,700
! 0,5 (4,48 + 5,62)	! 30,00	! 151,500
! 0,5 (5,62 + 4,27)	! 51,00	! 252,195
! 0,5 (4,27 + 3,00)	! 34,00	! 123,590
! 0,5 (3,00 + 1,96)	! 46,00	! 114,080
! 0,5 (1,96 + 2,35)	! 26,50	! 57,107
! 0,5 (2,35 + 3,00)	! 36,00	! 96,300
! 0,5 (3,00 + 9,15)	! 39,00	! 236,925
	! 451,00	! 1.530,457
	! arrondi à :	! 1.531,000 m3
! Total des remblais		
! décapage	! 412,000 m3	
! tranchée d'ancrage	! 101,000 m3	
! Remblais	! 1.531,000 m3	
		! 2.044,000 m3

7 - OUVRAGE DE FERMETURE

71 - Terrassements

a - fouilles en rigoles

parafouilles

0,20 x 0,30 x 2,00 x 2 0,240

Bajoyers

0,40 x 1,32 x 21,0 x 2 2,217

murs en aile

0,40 x 3,00 x 2,10 x 4 10,080

b - fouilles en nappe

radier

0,10 x 2,00 x 1,50 0,300

12,837 m³

72 - Maçonnerie

a - Béton armé

radier

0,10 x 2,00 x 1,50 0,300 m³

b - Béton ordinaire

parafouille

0,20 x 0,30 x 2,00 x 2 0,240

bajoyers

0,40 x 1,32 x 2,10 x 2 2,217

murs en aile

0,40 x 3,00 x 2,10 x 4 10,080

à déduire

0,50 x 0,10 x 0,20 x 2 0,020

0,18 x 0,17 x 1,60 x 2 0,090

12,427 m³

73 - Divers

a - bois

pour passerelle planches de 25 x 10
0,25 x 0,10 x 2,30 x 2

0,115 m3

b - clapet

en bois
1,30 x 1,90

1

8 - VANNE DE DECHARGE

81 - Terrassements

811 - Déblais

$$\begin{aligned} 0,5 (1,30 + 2,10) \times 0,48 \times 0,90 &= 0,734 \\ 0,30 \times 0,20 \times 0,90 &= 0,054 \\ 0,20 \times 0,20 \times 0,90 &= 0,036 \\ \hline &= 0,824 \end{aligned}$$

pour 50 vannes

41,200 m3

82 - Maçonnerie

Béton ordinaire

$$2 \times 0,50 \times 1,00 \times 0,20 = 0,200$$

$$4 \times 1,00 \times 0,50 \times 0,20 = 0,400$$

$$0,30 \times 0,20 \times 0,50 = 0,030$$

$$0,20 \times 0,20 \times 0,50 = 0,020$$

$$2,05 \times 0,50 \times 0,08 = 0,082$$

_____ =

0,732

pour 50 vannes

36,600 m³

83 - Bois

Planche de 0,02

$$4 \times 0,52 \times 0,20 \times 0,02 =$$

0,008

pour 50 vannes

0,400 m³

9 - VANNES DE PRISE

91 - Terrassements

911 - Déblais

$$0,50 (2,80 + 2,00) \times 0,50 \times 0,90 = 1,080$$

$$0,25 \times 0,10 \times 0,90 = 0,022$$

$$0,20 \times 0,10 \times 0,90 = 0,018$$

_____ = 1,120

pour 9 vannes

10.080 m³

92 - Maçonnerie

Béton ordinaire

$$2,80 \times 0,10 \times 0,90 = 0,252$$

$$0,25 \times 0,10 \times 0,90 = 0,022$$

$$0,20 \times 0,10 \times 0,90 = 0,018$$

$$0,20 \times 1,00 \times 1,25 \times 2 = 0,500$$

$$0,50 \times 0,90 \times 0,20 \times 4 = 0,360$$

 =

1.152

pour 9 vannes

10,368 m³

93 - Bois

Planche de 0,02

$$4 \times 0,52 \times 0,20 \times 0,02$$

0,008

pour 9 vannes

0,072 m³

10 - AMENAGEMENT DU TERRAIN

10-1 - Terrassements

10-11 - Diquettes suivant les courbes de niveau

- Remblais

Élévation des diquettes :

section trapèze, largeur, en tête : 0,20 m
hauteur : 0,40 m
pente des talus : 2/1
section : 0,16 m²

La longueur des diquettes évaluée par mesure sur le plan d'aménagement est de : 57.420 m

Le volume des remblais sera de :
 $0,16 \times 57.420 = 9.187 \text{ m}^3$

10-12 - Diquettes renforcées

- Remblais

Élévation des diquettes :

section trapèze, largeur en tête : 0,40 m
hauteur : 0,60 m
pente des talus : 2/1
section : 0,42 m²

La longueur totale des diguettes renforcées sera de 14,280 m.

Le volume des remblais sera de :

$$0,42 \times 14,280 = 5998 \text{ m}^3.$$

Les remblais seront pris de part et d'autre du tracé formant ainsi rigole d'irrigation à l'aval et rigole de drainage à l'amont.

11 - VANNETTES DE COMMUNICATION

Les vannettes de communication entre parcelles seront constituées par un simple cadre en bois à 3 côtés ayant 0,15 x 0,40 d'ouverture pouvant être obturée par une planche.

Volume de bois par vanne :

2 planches de 0,40 x 0,60	0,48	
2 planches de 0,55 x 0,60	0,66	
entaillées de 0,15 x 0,40 x 2	<u>0,12</u>	
	0,54	
1 planche de 0,15 x 0,40	<u>0,06</u>	1,08 m ²
en 0,02 m d'épaisseur		0,0216 m ³

Ces vannettes de communication seront mises en place au fur et à mesure de l'implantation. La quantité à mettre en place a été estimée à 500.

soit : 0,0216 x 500

10,800 m³

I - COMPTOIR PRINCIPAL DE DELIBERATION

II - BRANCHE DE MADINA

III - BRANCHE

1/1 nombre des sections (à reporter)	Distance (à reporter)	Volume (à reporter)
0.1 10.87 + 0.00	0.00	1.000
0.2 10.87 + 0.00	0.00	1.000
0.3 10.87 + 0.00	0.00	1.000
0.4 10.87 + 0.00	0.00	1.000
0.5 10.87 + 0.00	0.00	1.000
0.6 10.87 + 0.00	0.00	1.000
0.7 10.87 + 0.00	0.00	1.000
0.8 10.87 + 0.00	0.00	1.000
0.9 10.87 + 0.00	0.00	1.000
1.0 10.87 + 0.00	0.00	1.000
1.1 10.87 + 0.00	0.00	1.000
1.2 10.87 + 0.00	0.00	1.000
1.3 10.87 + 0.00	0.00	1.000
1.4 10.87 + 0.00	0.00	1.000
1.5 10.87 + 0.00	0.00	1.000
1.6 10.87 + 0.00	0.00	1.000
1.7 10.87 + 0.00	0.00	1.000
1.8 10.87 + 0.00	0.00	1.000
1.9 10.87 + 0.00	0.00	1.000
2.0 10.87 + 0.00	0.00	1.000
2.1 10.87 + 0.00	0.00	1.000
2.2 10.87 + 0.00	0.00	1.000
2.3 10.87 + 0.00	0.00	1.000
2.4 10.87 + 0.00	0.00	1.000
2.5 10.87 + 0.00	0.00	1.000
2.6 10.87 + 0.00	0.00	1.000
2.7 10.87 + 0.00	0.00	1.000
2.8 10.87 + 0.00	0.00	1.000
2.9 10.87 + 0.00	0.00	1.000
3.0 10.87 + 0.00	0.00	1.000
3.1 10.87 + 0.00	0.00	1.000
3.2 10.87 + 0.00	0.00	1.000
3.3 10.87 + 0.00	0.00	1.000
3.4 10.87 + 0.00	0.00	1.000
3.5 10.87 + 0.00	0.00	1.000
3.6 10.87 + 0.00	0.00	1.000
3.7 10.87 + 0.00	0.00	1.000
3.8 10.87 + 0.00	0.00	1.000
3.9 10.87 + 0.00	0.00	1.000
4.0 10.87 + 0.00	0.00	1.000
4.1 10.87 + 0.00	0.00	1.000
4.2 10.87 + 0.00	0.00	1.000
4.3 10.87 + 0.00	0.00	1.000
4.4 10.87 + 0.00	0.00	1.000
4.5 10.87 + 0.00	0.00	1.000
4.6 10.87 + 0.00	0.00	1.000
4.7 10.87 + 0.00	0.00	1.000
4.8 10.87 + 0.00	0.00	1.000
4.9 10.87 + 0.00	0.00	1.000
5.0 10.87 + 0.00	0.00	1.000
5.1 10.87 + 0.00	0.00	1.000
5.2 10.87 + 0.00	0.00	1.000
5.3 10.87 + 0.00	0.00	1.000
5.4 10.87 + 0.00	0.00	1.000
5.5 10.87 + 0.00	0.00	1.000
5.6 10.87 + 0.00	0.00	1.000
5.7 10.87 + 0.00	0.00	1.000
5.8 10.87 + 0.00	0.00	1.000
5.9 10.87 + 0.00	0.00	1.000
6.0 10.87 + 0.00	0.00	1.000
6.1 10.87 + 0.00	0.00	1.000
6.2 10.87 + 0.00	0.00	1.000
6.3 10.87 + 0.00	0.00	1.000
6.4 10.87 + 0.00	0.00	1.000
6.5 10.87 + 0.00	0.00	1.000
6.6 10.87 + 0.00	0.00	1.000
6.7 10.87 + 0.00	0.00	1.000
6.8 10.87 + 0.00	0.00	1.000
6.9 10.87 + 0.00	0.00	1.000
7.0 10.87 + 0.00	0.00	1.000
7.1 10.87 + 0.00	0.00	1.000
7.2 10.87 + 0.00	0.00	1.000
7.3 10.87 + 0.00	0.00	1.000
7.4 10.87 + 0.00	0.00	1.000
7.5 10.87 + 0.00	0.00	1.000
7.6 10.87 + 0.00	0.00	1.000
7.7 10.87 + 0.00	0.00	1.000
7.8 10.87 + 0.00	0.00	1.000
7.9 10.87 + 0.00	0.00	1.000
8.0 10.87 + 0.00	0.00	1.000
8.1 10.87 + 0.00	0.00	1.000
8.2 10.87 + 0.00	0.00	1.000
8.3 10.87 + 0.00	0.00	1.000
8.4 10.87 + 0.00	0.00	1.000
8.5 10.87 + 0.00	0.00	1.000
8.6 10.87 + 0.00	0.00	1.000
8.7 10.87 + 0.00	0.00	1.000
8.8 10.87 + 0.00	0.00	1.000
8.9 10.87 + 0.00	0.00	1.000
9.0 10.87 + 0.00	0.00	1.000
9.1 10.87 + 0.00	0.00	1.000
9.2 10.87 + 0.00	0.00	1.000
9.3 10.87 + 0.00	0.00	1.000
9.4 10.87 + 0.00	0.00	1.000
9.5 10.87 + 0.00	0.00	1.000
9.6 10.87 + 0.00	0.00	1.000
9.7 10.87 + 0.00	0.00	1.000
9.8 10.87 + 0.00	0.00	1.000
9.9 10.87 + 0.00	0.00	1.000
10.0 10.87 + 0.00	0.00	1.000

BRANCHE DE MADINA

1 - COLLECTEUR PRINCIPAL DE DRAINAGE

11 - Terrassements

111 - Déblais

1/2 somme des sections extrêmes (m2)	Distances d'application (m)	Volumes partiels (m3)
0,5 (0,87 + 0,67)	5,00	3,850
0,5 (0,67 + 0,69)	5,00	3,400
0,5 (0,69 + 0,48)	58,09	33,982
0,5 (0,48 + 0,42)	51,00	22,950
0,5 (1,81 + 1,32)	25,12	39,312
0,5 (1,32 + 0,76)	18,00	18,720
0,5 (1,50 + 1,47)	36,00	53,460
0,5 (1,47 + 1,44)	35,71	51,958
0,5 (1,44 + 1,04)	61,00	75,640
0,5 (1,04 + 1,09)	31,40	33,441
0,5 (1,09 + 0,69)	34,00	30,260
0,5 (0,69 + 1,18)	48,04	44,917
0,5 (1,18 + 1,21)	4,00	4,780
0,5 (1,50 + 0,78)	19,00	21,660
0,5 (0,78 + 0,66)	51,65	37,188
0,5 (2,04 + 0,66)	116,00	156,600
0,66	16,00	10,560
0,5 (0,66 + 0,67)	18,84	12,528
0,5 (0,67 + 0,51)	63,00	37,170
0,5 (1,87 + 0,85)	14,91	20,277
0,5 (0,85 + 0,50)	20,00	13,500
0,5 (0,79 + 0,69)	99,00	73,260
0,5 (0,69 + 0,50)	26,69	15,880
0,5 (0,50 + 0,41)	8,50	3,867
0,5 (0,41 + 1,00)	135,50	95,527
0,5 (1,00 + 1,09)	34,85	36,418
0,5 (1,09 + 1,24)	5,00	5,825
0,5 (1,71 + 1,16)	20,00	29,700
0,5 (1,16 + 0,75)	53,39	50,987
0,5 (2,39 + 0,75)	35,00	54,950
0,5 (1,49 + 0,77)	143,00	161,590
0,5 (2,08 + 1,19)	44,00	71,940
0,5 (1,19 + 0,96)	52,20	56,115
0,96	3,50	3,360
A reporter :		1.385,572

1/2 somme des sections extrêmes (m2)	Distances d'application (m)	Volumes partiels (m3)
Report :		1.385,572
0,5 (0,96 + 0,92)	188,91	177,575
0,5 (2,60 + 1,54)	33,36	69,055
0,5 (1,54 + 0,96)	55,50	69,375
0,5 (0,96 + 1,02)	51,81	51,291
0,5 (1,02 + 1,14)	16,00	17,280
0,5 (1,14 + 1,38)	27,08	34,120
0,5 (1,38 + 0,65)	156,00	158,340
0,5 (1,44 + 1,41)	14,00	19,950
0,5 (1,41 + 1,49)	34,93	50,648
0,5 (1,49 + 1,60)	22,00	33,990
0,5 (1,60 + 0,67)	50,04	56,795
0,5 (0,67 + 1,28)	26,00	25,350
0,5 (1,28 + 1,82)	44,74	69,347
0,5 (1,82 + 1,23)	119,50	182,237
0,5 (1,23 + 1,85)	54,16	83,406
0,5 (1,85 + 0,87)	16,00	21,760
0,5 (1,28 + 0,96)	67,51	75,611
0,5 (0,96 + 0,75)	72,50	61,987
0,5 (0,75 + 1,57)	31,40	36,424
0,5 (2,45 + 0,75)	63,00	100,800
0,5 (1,44 + 1,36)	10,00	13,900
0,5 (1,36 + 1,33)	22,76	30,612
0,5 (1,33 + 1,19)	52,00	65,520
0,5 (1,19 + 1,21)	90,27	108,324
0,5 (1,21 + 0,75)	89,50	87,710
0,5 (1,00 + 1,23)	16,62	18,531
0,5 (1,23 + 1,74)	35,50	52,717
0,5 (1,74 + 2,08)	55,73	106,444
0,5 (2,08 + 3,07)	34,00	87,550
0,5 (3,07 + 3,44)	41,00	133,455
0,5 (3,44 + 3,44)	64,37	221,432
0,5 (3,44 + 1,26)	112,00	263,200
0,5 (1,26 + 1,18)	4,00	4,880
0,5 (1,18 + 1,78)	47,81	70,758
0,5 (1,78 + 1,31)	75,00	115,875
0,5 (1,35 + 1,49)	27,47	39,007
0,5 (1,49 + 1,59)	26,50	40,810
0,5 (1,59 + 1,54)	39,56	61,911
0,5 (1,54 + 1,88)	59,50	101,745
0,5 (1,88 + 0,90)	84,78	117,844
0,5 (0,90 + 1,07)	17,00	16,745
A reporter		4.539,883

1/2 somme des sections extrêmes (m2)	Distances d'application (m)	Volumes partiels (m3)
Report :		4.539,883
0,5 (1,07 + 2,28)	81,64	136,747
0,5 (2,28 + 1,15)	60,00	113,190
0,5 (1,15 + 1,44)	32,57	42,173
0,5 (1,44 + 2,28)	73,00	135,780
0,5 (2,28 + 1,74)	51,02	102,550
0,5 (1,74 + 0,85)	67,00	86,765
0,5 (0,85 + 1,26)	138,00	145,590
0,5 (1,26 + 1,18)	60,00	73,200
0,5 (1,18 + 1,63)	70,57	99,150
	4.183,00	5.475,033
		arrondi à 5.475m3!

112 - Remblais pour deux cavaliers

1/2 somme des sections extrêmes (m2)	Distances d'application (m)	Volumes partiels (m3)
0,5 (0,43 + 0,69)	5,00	2,800
0,5 (0,69 + 0,66)	5,00	3,375
0,5 (0,66 + 1,03)	59,09	49,086
0,5 (1,03 + 1,16)	51,00	55,845
0,5 (1,16 + 0,08)	25,12	15,574
0,5 (0,08 + 0,72)	18,00	7,200
0,5 x 0,72	36,00	12,960
0,5 x 0,28	31,00	8,540
0,5 (0,28 + 0,23)	31,40	8,807
0,5 (0,23 + 0,66)	34,00	15,130
0,5 (0,66 + 0,16)	48,04	19,696
0,5 (0,16 + 0,15)	4,00	0,600
0,5 (0,15 + 0,54)	19,00	6,655
0,5 (0,54 + 0,72)	51,65	32,539
0,72	132,00	95,040
0,5 (0,72 + 0,69)	18,84	13,282
0,5 (0,69 + 0,98)	63,00	52,605
0,5 (0,98 + 0,46)	14,91	10,735
0,5 (0,46 + 1,00)	20,00	14,600
0,5 (1,00 + 0,66)	99,00	82,170
A reporter :		507,239

1/2 somme des sections extrêmes (m2)	Distances d'application (m)	Volumes partiels (m3)
Report :		507,239
0,5 (0,66 + 1,00)	26,69	22,152
0,5 (1,00 + 1,52)	8,50	10,710
0,5 (1,52 + 0,94)	133,50	164,205
0,5 (0,94 + 0,82)	34,85	30,668
0,5 (0,82 + 0,77)	5,00	3,975
0,5 (0,77 + 0,74)	20,00	15,100
0,5 (0,74 + 1,32)	53,39	54,991
1,32	35,00	46,200
0,5 (1,32 + 1,29)	143,00	186,615
0,5 (1,29 + 0,72)	44,00	44,220
0,5 (0,72 + 1,00)	52,20	44,892
1,00	3,50	3,500
0,5 (1,00 + 1,06)	188,91	194,577
0,5 (1,00 + 0,39)	88,86	61,757
0,5 (1,00 + 0,91)	51,81	49,478
0,5 (0,91 + 0,76)	16,00	13,360
0,5 (0,76 + 0,52)	27,08	17,331
0,5 (0,52 + 1,48)	156,00	156,000
0,5 (1,48 + 0,50)	14,00	13,860
0,5 (0,50 + 0,43)	34,93	16,242
0,5 (0,43 + 0,35)	22,00	8,580
0,5 (0,35 + 1,45)	50,04	45,036
0,5 (1,45 + 0,61)	26,00	26,780
0,5 (0,61 + 0,21)	44,74	18,343
0,5 (0,21 + 0,66)	119,50	51,982
0,5 (0,66 + 0,19)	54,16	23,018
0,5 (0,19 + 1,12)	16,00	10,480
0,5 (1,12 + 1,00)	67,51	71,560
0,5 (1,00 + 1,32)	72,50	84,100
0,5 (1,32 + 0,37)	94,40	79,768
0,5 (1,32 + 0,54)	10,00	9,300
0,5 (0,54 + 0,56)	22,76	12,518
0,5 (0,56 + 0,72)	52,00	33,280
0,5 (0,72 + 0,69)	90,27	63,640
0,5 (0,69 + 2,12)	89,50	125,747
0,5 (2,12 + 1,44)	19,62	34,923
0,5 (1,44 + 1,12)	35,50	45,400
0,5 (1,12 + 0,88)	55,73	55,730
0,5 (0,88 + 0,32)	34,00	20,400
0,5 (0,32 + 0,12)	41,00	9,020
0,12	64,37	7,724
0,5 (0,12 + 1,50)	112,00	90,720
A reporter :		2.585,121

1/2 somme des sections extrêmes (m ²)	Distances d'application (m)	Volumes partiels (m ³)
Report :		2.585,121
0,5 (1,50 + 1,68)	4,00	6,360
0,5 (1,68 + 1,08)	47,81	65,977
0,5 (1,08 + 1,46)	75,00	95,250
0,5 (1,46 + 1,30)	27,47	37,908
0,5 (1,30 + 1,22)	26,50	33,390
0,5 (1,22 + 1,26)	39,56	49,054
0,5 (1,26 + 1,02)	59,50	67,830
0,5 (1,02 + 2,32)	84,78	141,582
0,5 (2,32 + 1,94)	17,00	36,210
0,5 (1,94 + 0,76)	81,64	110,214
0,5 (0,76 + 1,74)	66,00	82,500
0,5 (1,74 + 1,34)	32,57	50,157
0,5 (1,34 + 0,76)	73,00	76,650
0,5 (0,76 + 1,12)	51,02	47,958
0,5 (1,12 + 2,50)	67,00	121,270
0,5 (2,50 + 1,50)	135,00	276,000
0,5 (1,50 + 1,68)	60,00	95,400
0,5 (1,68 + 1,18)	70,57	100,915
		4.079,746
		arrondi à 4.080 m ³

Les remblais seront constitués par les déblais mis en dépôt le long du collecteur.

2 - COLLECTEURS SECONDAIRES

21 - Terrassements

211 - Collecteur A - 24

Déblais

1/2 somme des sections extrêmes (m2)	Distances d'application (m)	Volumes partiels (m3)
0,5 (2,82 + 0,87)	32,00	59,040
0,5 (0,87 + 0,82)	11,50	9,717
0,5 (0,82 + 0,76)	11,38	8,990
0,5 (3,58 + 1,16)	50,50	119,685
0,5 (1,16 + 1,26)	7,50	9,075
0,5 (1,26 + 1,14)	37,68	45,216
0,5 (1,14 + 0,61)	61,50	53,812
0,5 (1,68 + 0,67)	22,37	26,284
0,5 (0,67 + 0,57)	19,50	12,090
0,5 0,57	23,55	13,423
0,5 (0,57 + 0,72)	72,50	46,762
0,5 (0,72 + 0,50)	44,74	27,291
	394,72	431,385
		arrondi à 432 m3

Remblais pour deux cavaliers

1/2 somme des sections extrêmes (m2)	Distances d'application (m)	Volumes partiels (m3)
0,5 (0,43 + 0,50)	11,50	5,882
0,5 (0,50 + 0,57)	11,38	6,088
0,5 (0,57 + 0,18)	50,50	18,937
0,5 (0,18 + 0,12)	7,50	1,125
0,5 (0,12 + 0,20)	37,68	6,028
0,5 (0,20 + 0,79)	61,50	30,442
0,5 (0,79 + 0,69)	22,37	16,553
0,5 (0,69 + 0,85)	19,50	15,015
0,5 0,85	23,55	20,017
0,5 (0,85 + 0,61)	72,50	52,925
0,5 (0,61 + 1,00)	44,74	36,015
		209,027
		arrondi à 209 m3

212 - Collecteur B - 64

Déblais

1/2 somme des sections extrêmes (m ²)	Distances d'application (m)	Volumes partiels (m ³)
0,5 (3,39 + 0,85)	49,00	103,880
0,5 (3,78 + 2,50)	20,00	62,800
0,5 (2,50 + 1,01)	21,19	37,188
0,5 (1,01 + 0,66)	21,00	17,535
0,5 (3,32 + 1,30)	50,50	116,655
0,5 (1,30 + 1,01)	26,50	30,607
0,5 (2,30 + 0,91)	11,38	18,264
0,5 (0,91 + 0,54)	16,50	11,962
0,5 (0,54 + 0,41)	89,50	42,512
0,5 (0,41 + 0,64)	62,50	32,812
0,5 (1,73 + 1,40)	50,86	79,595
	418,93	553,810
		arrondi à 554 m ³

Remblais pour deux cavaliers

1/2 somme des sections extrêmes (m ²)	Distances d'application (m)	Volumes partiels (m ³)
0,5 (0,30 + 0,72)	21,00	10,710
0,50 (0,72 + 0,10)	50,50	20,705
0,5 (0,10 + 0,30)	26,50	5,300
0,5 (0,30 + 0,39)	11,38	3,926
0,5 (0,39 + 0,91)	16,50	10,725
0,5 (0,91 + 1,19)	89,50	93,975
0,5 (1,19 + 0,74)	62,50	60,312
0,5 (0,74 + 0,04)	50,86	19,835
		225,488
		arrondi à 226 m ³

b - Fouilles en nappe

Radier

V1	1,00 x 1,50 x 0,10	= 0,150	
V2	1,00 x 1,60 x 0,10	= 0,160	
V3	1,00 x 1,60 x 0,10	= 0,160	
V5	1,00 x 1,50 x 0,10	= 0,150	
V6	1,00 x 1,50 x 0,10	= 0,150	
		<hr/>	= 0,770 m3

32 - Maçonnerie

a - Béton armé

Radier

V1	1,00 x 1,50 x 0,10	= 0,150	
V2	1,00 x 1,60 x 0,10	= 0,160	
V3	1,00 x 1,60 x 0,10	= 0,160	
V5	1,00 x 1,50 x 0,10	= 0,150	
V6	1,00 x 1,50 x 0,10	= 0,150	
		<hr/>	= 0,770

Parafouilles

V1	0,60 x 0,30 x 1,50 x 2	= 0,540	
V2	0,60 x 0,30 x 1,60 x 2	= 0,576	
V3	0,60 x 0,30 x 1,60 x 2	= 0,576	
V5	0,60 x 0,30 x 1,50 x 2	= 0,540	
V6	0,60 x 0,30 x 1,50 x 2	= 0,540	
		<hr/>	= 2,772
		<hr/>	= 3,542 m3

b - Béton ordinaire

Bajoyers

V1	0,40 x 0,52 x 1,50 x 2	= 0,624	
V2	0,40 x 0,52 x 1,50 x 2	= 0,624	
V3	0,40 x 0,52 x 1,50 x 2	= 0,624	
V5	0,40 x 0,52 x 1,50 x 2	= 0,624	
V6	0,40 x 0,52 x 1,50 x 2	= 0,624	
		<hr/>	= 3,120

Report : 3,120

Murs en retour

V1 0,40 x 2,00 x 1,50 x 2 = 2,400
V2 0,40 x 2,00 x 1,50 x 2 = 2,400
V3 0,40 x 2,00 x 1,50 x 2 = 2,400
V5 0,40 x 2,00 x 1,50 x 2 = 2,400
V6 0,40 x 2,00 x 1,50 x 2 = 2,400
----- = 12,000

Murs en aile

V1 0,40 x 1,90 x 1,50 x 2 = 2,280
V2 0,40 x 1,90 x 1,50 x 2 = 2,280
V3 0,40 x 1,90 x 1,50 x 2 = 2,280
V5 0,40 x 1,90 x 1,50 x 2 = 2,280
V6 0,40 x 1,90 x 1,50 x 2 = 2,280
----- = 11,400
----- = 26,520

à déduire

0,05 x 0,15 x 0,25 x 2 x 5 = 0,015
0,10 x 0,15 x 1,10 x 5 = 0,080
0,10 x 0,05 x 1,10 x 5 = 0,030
----- = 0,125
----- = 26,395 m3

c - Perré de protection

Amont

V1 1,50 x 2,50 x 0,30 = 1,125
V2 1,60 x 2,50 x 0,30 = 1,200
V3 1,60 x 2,50 x 0,30 = 1,200
V5 1,50 x 2,50 x 0,30 = 1,125
V6 1,50 x 2,50 x 0,30 = 1,125
----- = 5,775

Aval

V1 1,50 x 2,50 x 0,30 = 1,125
V2 1,60 x 2,50 x 0,30 = 1,200
V3 1,60 x 2,50 x 0,30 = 1,200
V5 1,50 x 2,50 x 0,30 = 1,125
V6 1,50 x 2,50 x 0,30 = 1,125
----- = 5,775
----- = 11,550 m3

33 - Divers

a - Fers profiles UPN 100

1,10 x 2 x 10,60 x 5

116,600 kg

b - Bois madriers 8 x 23

V1 0,08 x 0,23 x 1,58 x 4 = 0,116

V2 0,08 x 0,23 x 1,68 x 4 = 0,123

V3 0,08 x 0,23 x 1,68 x 4 = 0,123

V5 0,08 x 0,23 x 1,58 x 4 = 0,116

V6 0,08 x 0,23 x 1,58 x 4 = 0,116

----- =

0,594 m3

4 - OUVRAGE REGULATEUR V4

41 - Terrassements

a - Fouilles en rigoles

Parafouilles

0,30 x 0,20 x 2,00 x 2 = 0,240

0,30 x 0,20 x 1,00 x 4 = 0,240

----- = 0,480

Bajoyers

0,50 x 0,52 x 1,50 x 2 = 0,780

Murs en aile

0,50 x 3,20 x 1,50 x 4 = 9,600

Pile

0,50 x 1,50 x 1,50 x 2 = 2,250

b - Fouilles en nappe

Radiers

1,50 x 2,00 x 0,10 = 0,300

1,50 x 1,00 x 0,10 x 2 = 0,300

----- = 0,600

= 13,710 m3

42 - Maçonnerie

a - Béton armé

Radier

$$\begin{aligned} 1,50 \times 2,00 \times 0,10 &= 0,300 \\ 1,50 \times 1,00 \times 0,10 \times 2 &= 0,300 \\ \hline &= 0,600 \end{aligned}$$

Parafouilles

$$\begin{aligned} 0,30 \times 0,20 \times 2,00 \times 2 &= 0,240 \\ 0,30 \times 0,20 \times 1,00 \times 4 &= 0,240 \\ \hline &= 0,480 \\ &= 1,080 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

b - Béton ordinaire

Bajoyers

$$0,50 \times 0,52 \times 1,50 \times 2 = 0,780$$

Murs en aile

$$0,50 \times 3,20 \times 1,50 \times 4 = 9,600$$

Piles

$$\begin{aligned} 0,50 \times 1,50 \times 1,50 \times 2 &= 2,250 \\ \hline &12,630 \end{aligned}$$

à déduire

$$\begin{aligned} 0,10 \times 0,15 \times 1,10 &= 0,016 \\ 0,10 \times 0,15 \times 0,60 \times 2 &= 0,018 \\ 0,10 \times 0,05 \times 1,10 &= 0,006 \\ 0,10 \times 0,05 \times 0,60 \times 2 &= 0,006 \\ \hline &= 0,034 \\ &= 12,596 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

c - Perré

Amont

$$\begin{aligned} 1,50 \times 1,50 \times 0,30 &= 0,675 \\ 1,50 \times 1,00 \times 0,30 \times 2 &= 0,900 \\ 1,50 \times 0,85 \times 0,30 \times 2 &= 0,765 \\ 1,50 \times 0,70 \times 0,30 \times 2 &= 0,630 \\ \hline &= 2,970 \end{aligned}$$

Aval

$$\begin{aligned} 1,50 \times 1,50 \times 0,30 &= 0,675 \\ 1,50 \times 1,00 \times 0,30 \times 2 &= 0,900 \\ 1,50 \times 0,85 \times 0,30 \times 2 &= 0,765 \\ 1,50 \times 0,70 \times 0,30 \times 2 &= 0,630 \\ \hline &= 2,970 \\ &= 5,940 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

43 - Divers

a - Fers profiles UPN 100

$$\begin{array}{r} 1,10 \times 2 \times 10,60 \\ 0,60 \times 4 \times 10,60 \end{array} \quad \begin{array}{r} = 23,320 \\ = 25,440 \\ \hline \end{array}$$

$$= 48,760 \text{ kg}$$

b - Bois madriers 8 x 23

$$\begin{array}{r} 0,08 \times 0,23 \times 2,08 \times 4 \\ 0,08 \times 0,23 \times 1,08 \times 8 \end{array} \quad \begin{array}{r} = 0,153 \\ = 0,158 \\ \hline \end{array}$$

$$= 0,311 \text{ m}^3$$

5 - CANAUX D'IRRIGATION

51 - Déblais

La section des canaux d'irrigation sera de :

$$0,5 \times (1,60 + 0,20) \times 0,40 = 0,36 \text{ m}^2$$

La longueur totale des canaux d'irrigation étant de

12.040 m , le volume des déblais sera de

$$0,36 \times 12.040 = 4.334 \text{ m}^3$$

6 - OUVRAGE DE FERMETURE

61 - Terrassements

a - fouilles en rigoles

parafouilles

$$0,20 \times 0,30 \times 2,00 \times 2 = 0,240$$

bajoyers

$$0,40 \times 1,32 \times 21,0 \times 2 = 2,217$$

murs en aile

$$0,40 \times 3,00 \times 2,10 \times 4 = 10,080$$

b - fouilles en nappe

radier

$$0,10 \times 2,00 \times 1,50 = 0,300$$

$$\underline{\hspace{1cm}} = 12,837 \text{ m}^3$$

62 - Maçonnerie

a - Béton armé

radier

$$0,10 \times 2,00 \times 1,50 =$$

$$0,300 \text{ m}^3$$

b - Béton ordinaire

parafouille

$$0,20 \times 0,30 \times 2,00 \times 2 = 0,240$$

bajoyers

$$0,40 \times 1,32 \times 2,10 \times 2 = 2,217$$

murs en aile

$$0,40 \times 3,00 \times 2,10 \times 4 = \underline{10,080}$$

$$12,537$$

à déduire

$$0,50 \times 0,10 \times 0,20 \times 2 = 0,020$$

$$0,18 \times 0,17 \times 1,60 \times 2 = \underline{0,090}$$

$$- \underline{0,110}$$

$$12,427 \text{ m}^3$$

63 - Divers

a - bois

pour passerelle planches de 25 x 10
0,25 x 0,10 x 2,30 x 2

0,115 m3

b - clapet

en bois
1,30 x 1,90

1

7 - VANNE DE DECHARGE

71 - Terrassements

711 - Déblais

$$\begin{array}{rcl} 0,5 (1,30 \times 2,10) \times 0,48 \times 0,90 & = & 0,734 \\ 0,30 \times 0,20 \times 0,90 & = & 0,054 \\ 0,20 \times 0,20 \times 0,90 & = & 0,036 \\ \hline & = & 0,824 \end{array}$$

pour 50 vannes

41,200 m3

72 - Maçonnerie

Béton ordinaire

2 x 0,50 x 1,00 x 0,20 =	0,200
4 x 1,00 x 0,50 x 0,20 =	0,400
0,30 x 0,20 x 0,50 =	0,030
0,20 x 0,20 x 0,50 =	0,020
2,05 x 0,50 x 0,08 =	0,082
	<hr/>
	= 0,732

pour 50 vannes

36.600 m3

73 - Bois

Planche de 0,02	
4 x 0,52 x 0,20 x 0,02 =	0,008

pour 50 vannes

0,400 m3

8 - VANNES DE PRISE

81 - Terrassements

811 - Déblais

0,50 (2,80 + 2,00) x 0,50 x 0,90 =	1,080
0,25 x 0,10 x 0,90	= 0,022
0,20 x 0,10 x 0,90	= 0,018
	<hr/>
	= 1,120

pour 10 vannes

11,200 m3

82 - Maçonnerie

Béton ordinaire

2,80 x 0,10 x 0,90	=	0,252
0,25 x 0,10 x 0,90	=	0,022
0,20 x 0,10 x 0,90	=	0,018
0,20 x 1,00 x 1,25 x 2	=	0,500
0,50 x 0,90 x 0,20 x 4	=	0,360
		<hr/>
		= 1,152

pour 10 vannes

11,520 m³

83 - Bois

Planche de 0,02

4 x 0,52 x 0,20 x 0,02 = 0,008

pour 10 vannes

0,080 m³

9 - AMENAGEMENT DU TERRAIN

91 - Terrassements

911 - Diquettes suivant les courbes de niveau

- Remblais

Elévation des diquettes :

section trapèze, largeur en tête	:	0,20 m
hauteur	:	0,40 m
pente des talus	:	2/1
section	:	0,16 m ²

La longueur des diguettes évaluée par mesure sur le plan d'aménagement est de : 88.750 m

Le volume des remblais sera de :

$$0,16 \times 88.750 = 14.200 \text{ m}^3$$

912 - Diguette renforcée

* Remblais

Élévation des diguettes :

section trapèze, largeur en tête	:	0,40 m
hauteur	:	0,60 m
pente des talus	:	2/1
section	:	0,42 m ²

La longueur totale des diguettes renforcées sera de 23.280 m

Le volume des remblais sera de :

$$0,42 \times 23.280 = 9.778 \text{ m}^3.$$

Les remblais seront pris de part et d'autre du tracé formant ainsi rigole d'irrigation à l'aval et rigole de drainage à l'amont.

10 - VANNETTES DE COMMUNICATION

Les vannettes de communication entre parcelles seront constituées par un simple cadre en bois à 3 côtés ayant 0,15 x 0,40 d'ouverture pouvant être obturée par une planche.

Volume de bois par vanne :

2 planches de 0,40 x 0,60		0,48	
2 planches de 0,55 x 0,60	0,66		
entaillées de 0,15 x 0,40 x 2	<u>0,12</u>	0,54	
1 planche de 0,15 x 0,40		<u>0,06</u>	1,08 m ²
en 0,02 m d'épaisseur			0,0216 m ³

Ces vannettes de communication seront mises en place au fur et à mesure de l'implantation. La quantité à mettre en place a été estimée à 500;

soit : $0,0216 \times 500 = 10.800 \text{ m}^3$

RECAPITULATION

I - SALIOT

1 - <u>Collecteur principal de drainage</u>	
Déblais mis en remblais	6.688 m3
Remblais d'emprunt	348 m3
2 - <u>Collecteurs secondaires</u>	
Déblais mis en remblais	882 m3
Remblais d'emprunt	36 m3
3 - <u>Canaux d'irrigation</u>	
Deblais	4.140 m3
4 - <u>Ouvrages régulateurs</u>	
Déblais	35,487 m3
Béton armé	4,554 m3
Béton ordinaire	31,674 m3
Perré	14,850 m3
Fer	139,920 m3
Bois	0,761 m3
5 - <u>Digue de fermeture</u>	
Déblais	503 m3
Remblais	2.044 m3
6 - <u>Ouvrage de fermeture</u>	
Déblais	12,837 m3
Béton armé	0,300 m3
Béton ordinaire	12,427 m3
Bois	0,115 m3
Clapet	1
7 - <u>Vannes de décharge</u>	
Déblais	32,960 m3
Béton ordinaire	29,280 m3
Bois	0,320 m3

8 - <u>Vannes de prise</u>	
Déblais	10,080 m3
Béton ordinaire	10,368 m3
Bois	0,072 m3

9 - <u>Aménagement du terrain</u>	
Remblais	15,185 m3
Bois	10,800 m3

II - MADINA

10 - <u>Collecteur principal de drainage</u>	
Déblais mis en remblais	5,475 m3

11 - <u>Collecteurs secondaires</u>	
Déblais mis en remblais	986 m3

12 - <u>Ouvrages régulateurs</u>	
Déblais	42,232 m3
Béton armé	4,622 m3
Béton ordinaire	38,991 m3
Perré	17,940 m3
Fer	165,360 kg
Bois	0,905 m3

13 - <u>Canaux d'irrigation</u>	
Déblais	4,334 m3

14 - <u>Ouvrage de fermeture</u>	
Déblais	12,837 m3
Béton armé	0,300 m3
Béton ordinaire	12,427 m3
Bois	0,115 m3
Clapet	1

15 - <u>Vannes de décharge</u>	
Déblais	32,960 m3
Béton ordinaire	29,280 m3
Bois	0,320 m3

16 - Vanne de prise

Déblais	11,200 m3
Béton ordinaire	11,520 m3
Bois	0,080 m3

17 - Aménagement du terrain

Remblais	23,978 m3
Bois	10,800 m3

