cumulatifs est estimé à 7%. Le taux annuel moyen des surplus est établi à 10,8%, ce qui est supérieur de 0,8% au coût d'opportunité du capital (OCC).

Ces valeurs démontrent la viabilité du projet. Un EIRR supérieur au OCC partiellement à cause des contraintes pour l'expression des avantages en termes quantitatifs est ordinaire pour un projet public comme celui-ci.

Les autres avantages majeurs concernant le projet sont comme suit:

a. Réduction des maladies épidémiques liées à l'eau qui tendent à se déclarer pendant et après l'inondation.

b. Réduction des obstacles au mouvement des hommes et des véhicules.

c. Réduction des pertes de revenu dues à la fermeture des bureaux, magasins et usines.

d. Réduction des dommages aux routes et aux autres infrastructures.

e. Elimination du stress psychologique avant et après l'inondation.

f. Amélioration de l'environnement du point de vue sanitaire et esthétique.

Si tous les avantages précités étaient exprimés, le critère économique représenté par le EIRR serait encore plus élevé. Compte tenu de toutes ces considérations, on peut dire en toute sécurité que le projet est hautement faisable.

4.8 EVALUATION DU PROJET

Le projet de drainage urbain proposé pour la zone de Central Pikine est évalué comme suit:

1) Le projet est techniquement sain sans aucune difficulté de construction, et aucun problème majeure n'est prévu pour les fonctions de drainage des installations et le fonctionnement et la maintenance.

2) Le projet est économiquement faisable avec un EIRR élevé de 10,1%.

3) Des impacts négatifs du projet peuvent apparaître pendant la construction des installations proposées. Mais ils seront faibles parce que les installations sont de petites dimensions.

4) Le projet a des impacts positifs autres que les avantages économiques tangibles précités comme suit:

- Les fonctions urbaines dans les zones enclines à l'inondation, telles que circulation, commerce et fonctions sociales seront améliorés.

- Réduction des maladies liées à l'eau.

- Les résidents pourront vivre sur des terrains résistant à l'inondation créés par le projet.

4.9 RECOMMANDATIONS

La construction immédiate des installations est recommandée vu l'importance du problème d'inondation.

Les mesures non-structurelles suivantes sont également recommandées pour soutenir les mesures structurelles proposées et réaliser un drainage efficace dans la zone du projet.

1) Le drainage de toutes les zones à élévation de plus de 4 m doit en principe se faire par infiltration. Les dépressions dans chaque zone de captage fermée, sauf les zones de drainage par pompe proposées, doivent être conservées pour l'infiltration/rétention, et l'infiltration sur le site doit être appliquée dans les zones hautes.

2) En relation avec le Projet Technopole, un canal de drainage à ciel ouvert allant de la zone urbaine de Pikine et des zones du Projet Technopole au Grand Niaye doit être réalisé. Le sol excavé pendant la construction du canal pourra être utilisé pour la récupération de la zone Technopole.

3) Il y a de petites zones enclines à l'inondation dans la zone de Pikine irrégulier au Nord de la zone de drainage par pompage. Ces zones devraient légèrement remblayées pour faciliter l'infiltration lors de leur redéveloppement.

4) Les zones à élévation de plus de 2 m et 1 m au Nord et au Sud de la route de Rufisque sont enclines à l'inondation. Ces zones, sauf les zones de bassins de rétention proposées, doivent être remblayées si elles sont développées.

5) La dépression située à l'extrémité Nord de la zone du projet est une zone importante pour le drainage et ne doit pas être urbanisée.

6) Le fonctionnement et la maintenance des installations de drainage proposées doivent être réalisés par la Communauté de Dakar et la SONEES ou le nouvel organisme proposé par le Gouvernement. Il est recommandé qu'une partie des travaux soit faite avec la participation des résidents des zones enclines à l'inondation directement bénéficiaires du projet. Les travaux à effectuer sont comme suit:

- Travaux de maintenance des canaux de drainage dans les zones enclines à l'inondation, tels que nettoyage des canaux avant la saison des pluies, activités préventives pour maintenir les canaux propres, etc.

- Gestion des bassins de rétention par les fermiers pratiquant des activités agricoles dans les zones de bassins.

TABLEAU C.4.1 DONNEES SUR LA ZONE DE L'ETUDE DE FAISABILITE (km^2)

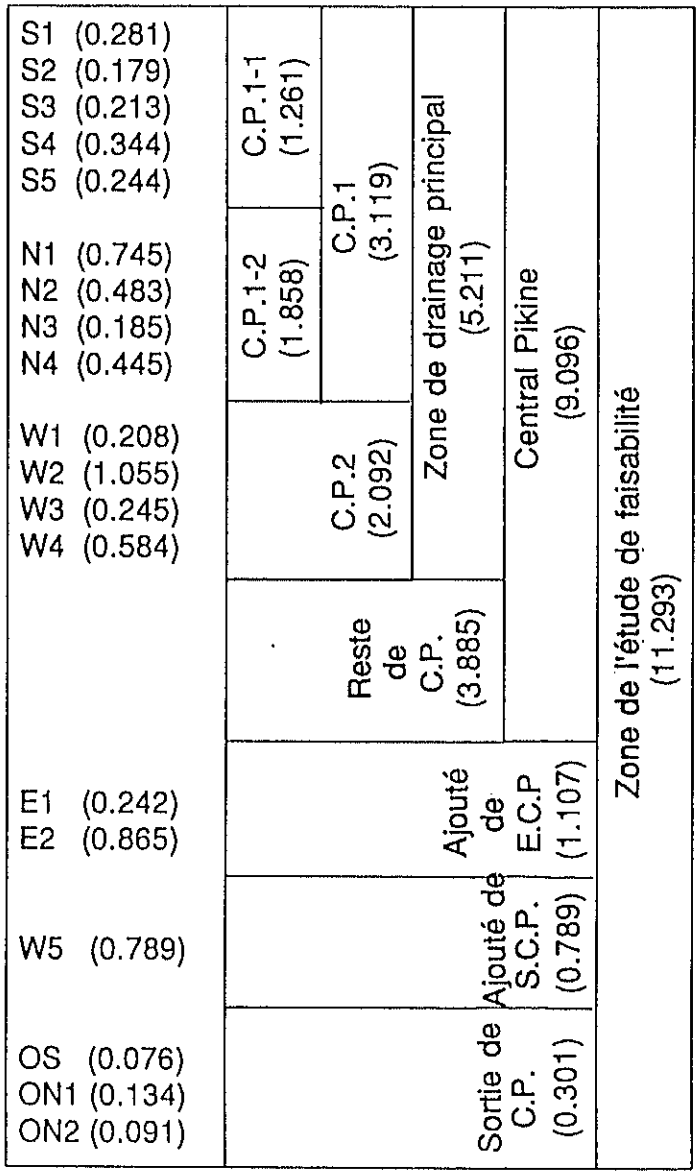


TABLEAU C.4.2 COMPARAISON DE DIFFERENTS TYPES DE CONSTRUCTION POUR LE CANAL DE DRAINAGE LE LONG DE LA ROUTE DE RUFISQUE

	CANAL A CIEL OUVERT	CONDUIT SOUTERRAIN EN CAISSON
1 Construction		
1) Coût	331.000 F CFA/m (Faible)	1.794.000 F CFA /m (Elevé)
2) Facilité de travail	Facile et court	Longue période
2 Maintenance		
1) Coût	Faible	Elevé
2) Sûreté	Elevée	Faible
3 Acquisition des terrains		
1) Coût	11.550 F CFA/m	13.200 F CFA/m
2) Problèmes sociaux	Pas importants	Pas importants
4 Indemnisation		
1) Coût	11.550 F CFA	13.200 F CFA
2) Sûreté	Pas importante	Pas importante
5 Sécurité		
1) Contre l'inondation	Elevée	Moyenne
2) Pour la circulation	Moyenne	Elevée
6 Flexibilité de l'urbanisation future	Elevée	Faible

COMPARAISON DES POSSIBILITES DE CANAL DE DRAINAGE LE LONG DE LA ROUTE NATIONALE

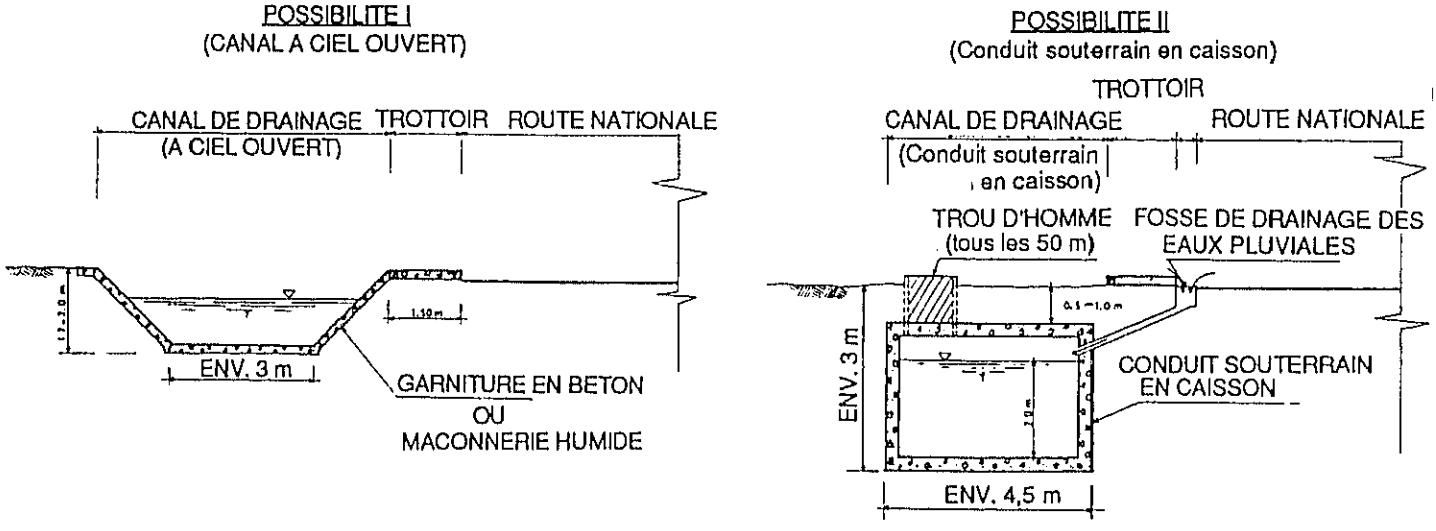


TABLEAU C. 4. 3 DETAIL DES STATIONS DE POMPAGE

Station de pompage	Emplacement	Capacité de conception (m^3/sec)	Refoulement de conception (m)	Volume de bassin requis (m^3)
S/P-S1	S1-S5	1,0	7,0	13.300
S/P-S2	S3-S4	1,0	8,5	6.700
S/P-S3	S2	0,3	5,0	1.900
S/P-N1	N1	1,5	15,0	17.800
S/P-N2	N2	1,0	6,0	5.500
S/P-N3	N3	0,3	5,0	2.000
S/P-N4	N4	0,5	13,0	5.500
S/P-Th	W5	1,5	5,0	(81.100)
	Grand Total	8 Stations de pompage		

TABLEAU C. 4. 4 RESULTAT DES CALCULS HYDROLOGIQUES DE LA ZONE DE DRAINAGE

Zone de drainage	Zone de captage (km^2)	Longueur du flux (m)	Temps de concentration (min)	Intensité des pluies (mm/heure)	Débit max. (m^3/sec)
S1	0,281	1160	29,67	79,20	1,55
S2	0,179				0,30
S3	0,213	570	24,75	85,51	1,26
S4	0,344	880	27,33	82,07	1,96
S5	0,244				
OS	0,076	380	23,17	87,76	0,46
N1	0,745				
N2	0,483				
N3	0,185				
N4	0,445	260	30,00	78,80	1,46
ON1	0,134	450	23,75	86,92	0,81
ON1+ON2	0,225	750	26,25	83,47	1,30
W1	0,208	670	25,58	84,36	1,22
W1+W2	1,263	960	28,00	81,22	7,12
E2	0,865	580	24,83	85,39	5,13
E2+E1	1,107	1100	29,17	79,79	6,13
E2+E1+W4	1,691	1470	32,25	76,23	8,95
E2+E1+ W4+W3	1,936	1980	36,50	71,82	9,66
W5	0,789				

TABLEAU C. 4. 5 DETAIL DES EGOUTS A EAUX PLUVIALES

Egouts à eaux pluviales	Emplace-ment	Zone de captage (km^2)	Débit max. (m^3/sec)	Longueur (m)	Diamètre (mm)	Pente dulit (l/1000)	Débit deconception (m^3/sec)
S-S1	S1	0,130	0,71	440	900	1,6	0,72
		0,195	1,07	250	1000	2,5	1,20
		0,281	1,55	470	1000	4,5	1,61
S-S2	S1-S5		1,00	130	800	12,5	1,48
S-S3	S3	0,095	0,87	220	800	4,3	0,87
		0,213	1,56	330	1000	4,3	1,57
S-S4	S4	0,084	0,48	180	800	1,3	0,48
		0,191	1,09	270	800	6,7	1,09
		0,247	1,41	180	900	6,4	1,45
		0,344	1,96	250	1100	4,0	1,96
S-OS	OS	0,072	1,44	250	800	12,0	1,45
			Total de C.P.1-1	2.970			
S-N1	N1		0,50	200	600	18,5	0,84
S-N2	N1	0,252	2,38	100	1000	10,0	2,40
S-N3	N2	0,060	0,33	200	600	3,0	0,34
S-N4	N2		0,30	140	600	12,9	0,70
			0,30	140	600	3,5	0,36
S-N5	N4	0,445	1,46	260	1100	2,3	1,48
S-ON	ON1	0,118	2,21	290	1000	9,6	2,35
		0,134	2,31	160	1000	9,3	2,31
			Total de C.P.1-2	1.490			
			Grand Total	4.460			

TABLEAU C. 4. 6. CAPACITE DU TUYAU DE TRANSMISSION

Dimension (mm)	Flux (m^2)	Vitesse (m/s)	Capacité (m^3/s)
600	0,28	2	0,56
800	0,50	2	1,00
1.100	0,95	2	1,90

TABLEAU C.4.7 DETAIL DES TUYAUX DE TRANSMISSION

Tuyaux de transmission	Emplacement	Longueur (m)	Diamètre (mm)	Capacité de conception (m^3/sec)
T-S1	S3-S4	240	800	1,0
T-S2	S1-S5	180	800	1,0
T-S3	S2	270	600	0,3
T-N1	N1	450	1100	1,5
T-N2	N1-N2-N4	760	600	0,5
T-N3	N1-N2	570	800	1,0
T-N4	N3	160	600	0,3
	Grand Total	2.630		

TABLEAU C. 4. 8. DETAIL DES CANAUX A CIEL OUVERT ET CONDUIT SOUTERRAIN EN CAISSON

Canal à ciel ouvert ou conduit sout. en caisson	Emplace-ment	Zone de captage (km^2)	Débit max. (m^3/sec)	Lon-gueur (m)	Largeur à la basse (m)	Pente du lit (l/1000)	Profond de l'eau de concept .(m)	Capacité de conception (m^3/sec)
C-1	W1-W2	0,038	0,22	200	1,0	1,33	0,35	0,26
		0,069	0,40	200	1,0	11,76	0,52	1,60
		0,208	1,22	300	1,0	6,67	1,07	4,86
		1,263	7,12	300	2,0	2,35	1,63	10,66
			Total de C-1	1.000				
C-2	E2-E1-W4-W3	0,865	5,13	530	3,0	1,33	1,10	5,38
		1,691	8,95	910	3,0	1,43	1,44	9,04
		1,936	9,66	500	3,0	1,05	1,63	9,74
			Total de C-2	1.940				
C-3	W5			770	3,0	0,26	0,91	1,70
C-OS	OS	0,076	1,46	100	2,0	10,10	0,36	1,47
C-ON	ON2	0,225	2,80	300	2,0	7,40	0,58	2,84
			Total de C-3	1.170				
			Grand Total	4.110				

TABLEAU C.4.9 DONNEES DE L'INSTALLATION PROPOSEE

Zone	Installations proposées		Total
CP. 1 Drainage vers Grand Niaye			
Construction d'un collecteur des eaux pluviales		2 systèmes	Total L=4.460m
	C.P. 1-1		(L=2.970m)
		d=1.100mm TB	(250m)
		d=1.000mmTB	(1.050m)
		d=900mm TB	(620m)
		d=800mmTB	(1.050m)
	C.P. 1-2		(L=1.490m)
		d=1.100mmTB	(260m)
		d=1.000mmTB	(550m)
		d=600mm TB	(680m)
Construction d'un canal à ciel ouvert (2m X 0,4 - 0,6m,1)		2 systèmes	Total L=400m
	C.P. 1-1		(100m)
	C.P. 1-2		(300m)
Station de pompage des eaux pluviales		2 systèmes	Total 7 emp.
	C.P. 1-1(1.0 m3/s 2emp, 0,3m3/s 1emp		3 emp.
	C.P. 1-2(1,5 m3/s, 1,0m3/s, 0,5m3/s, 0,3m3/s)		4 emp.
Tuyau de transmission des eaux pluviales (tuyau en fer déformable)		2 systèmes	Total L=2.630m
	C.P. 1-1		(L=690m)
		d=600mm TFD	(420m)
		d=800mm TFD	(270m)
	C.P. 1-2		(L=1.940m)
		d=600mm TFD	(570m)
		d=1.100mm TFD	(920m)
		d=801mmTFD	(450m)
CP. 2 Drainage vers l'océan			
Construction d'un caniveau de drainage principal (1-3m X 0,4 - 1,6m, 1)			L=2.940
Amélioration du canal de drainage existant(3m X 0,9m, 1)			L=770m
Station de pompage des eaux pluviales(1,5m3/s)			1 emp.
Bassin de rétention			Total 5,1ha

Note : TB= Tuyau en béton
TFD = Tuyau en fer déformable

TABLEAU C.4.10 PRIX UNITAIRE/COUTS DES ARTICLES DE TRAVAIL

Item	Unité	Prix unitaire / Coût (F CFA)
Canal à ciel ouvert à garniture en béton		
Type F-1 (Largeur à la base=3m)	m	311.000
Type F-2 (Largeur à la base=2m)	m	196.000
Type F-3 (Largeur à la base=1m)	m	162.000
Egout à eaux pluviales		
Type F-1 (d=600mm Tuyau en béton)	m	316.000
Type F-2 (d=800mm Tuyau en béton)	m	378.000
Type F-3 (d=900mm Tuyau en béton)	m	413.000
Type F-4 (d=1.000mm Tuyau en béton)	m	466.000
Type F-5 (d=1.100mm Tuyau en béton)	m	525.000
Bassin de rétention	ha	42.500.000
Station de pompage des eaux pluviales		
Type F-1 (1,5m3/s)	emp.	395.900.000
Type F-2 (1,0m3/s)	emp.	311.800.000
Type F-3 (0,5 m3/s)	emp.	242.800.000
Type F-4 (0,3m3/s)	emp.	209.800.000
Ligne de tuyaux de transmission		
Type F-1 (d=600mm Tuyau en fer déformable)	m	283.700
Type F-2 (d=800mm Tuyau en fer déformable)	m	387.300
Type F-3 (d=1.100mm Tuyau en fer déformable)	m	608.600
Acquisitions de terrains	m2	1.650

TABLEAU C.4.11 VOLUME DES TRAVAUX (ETUDE DE FAISABILITE)

Item	Unité	Volume des travaux			
		C.P.1-1	C.P.1-2	C.P.2	Total
Canal à ciel ouvert à garniture en béton					
Type F-1 (Largeur à la base=3m)	m			2.710	2.710
Type F-2 (Largeur à la base=2m)	m	100	300	300	700
Type F-3 (Largeur à la base=1m)	m			700	700
Egout à eaux pluviales					
Type F-1 (d=600mm Tuyau en béton)	m		680		680
Type F-2 (d=800mm Tuyau en béton)	m	1.050			1.050
Type F-3 (d=900mm Tuyau en béton)	m	620			620
Type F-4 (d=1.000mm Tuyau en béton)	m	1.050	550		1.600
Type F-5 (d=1.100mm Tuyau en béton)	m	250	260		510
Bassin de rétention	ha	1,2	1,3	5,1	7,6
Station de pompage des eaux pluviales					
Type F-1 (1,5m3/s: 0,5m3/s x 3ens.)	emp.		1	1	2
Type F-2 (1,0m3/s:0,33m3/s x 3ens.)	emp.	2	1		3
Type F-3 (0,5m3/s: 0,25m3/s x 2ens.)	emp.		1		1
Type F-4 (0,3m3/s: 0,15m3/sx 2ens.)	emp.	1	1		2
Ligne de tuyaux de transmission					
Type F-1 (d=600mm Tuyau en fer déformable)	m	270	920		1.190
Type F-2 (d=800mm Tuyau en fer déformable)	m	420	570		990
Type F-3 (d=1.100mm Tuyau en fer déformable)	m		450		450
Acquisitions de terrains	m2	12.000	13.000	51.000	76.000

TABLEAU C.4.12 COUT DE CONSTRUCTION (ETUDE DE FAISABILITE)

Item	Prix unitaire/ coût (F CFA)	Unité	Coût de Construction (X1.000 F CFA)			
			T.B. 1-1	T.B. 1-2	T.B.2	Total
I. Coût de construction direct						
1. Canal en béton à ciel ouvert						
Type F-1(Largeur à la base =3m)	311.000	m			842.810	842.810
Type F-2(Largeur à la base =2m)	196.000	m	19.600	58.800	58.800	137.200
Type F-3(Largeur à la base =1m)	162.000	m			113.400	113.400
2. Egout à eaux pluviales						
Type F-1 (d=600mm ,Tuyau en béton)	316.000	m		214.880		214.880
Type F-2 (d=800mm , Tuyau en béton)	378.000	m	396.000			396.900
Type F-3 (d=900mm , Tuyau en béton)	413.000	m	256.060			256.060
Type F-4 (d=1.000mm , Tuyau en béton)	466.000	m	489.300	256.300		745.600
Type F-5 (d=1.100mm ,Tuyau en béton)	525.000	m	131.250	136.500		267.750
3. Bassin de rétention	42.500.000	ha	51.000	55.250	216.750	323.000
4. Station de pompage des eaux pluviales						
Type F-1 (1,5m3/s)	395.900.000	emp.		395.900	385.900	791.800
Type F-2 (1,0m3/s)	311.800.000	emp.	623.600	311.800		935.400
Type F-3 (0,5m3/s)	242.800.000	emp.		242.800		242.800
Type F-4 (0,3m3/s)	209.800.000	emp.	209.800	209.800		419.600
5. Ligne de tuyau de transmission						
Type F-1 (d=600mm Tuyau en fer déformable)	283.700	m	76.599	261.004		337.603
Type F-2 (d=800mm Tuyau en fer déformable)	387.300	m	162.666	220.761		383.427
Type F-3 (d=1.100mm Tuyau en fer déformable)	608.600	m		273.870		273.870
6. Drainage Secondaire		ens.	725.033	791.300	488.298	2.004.630
Sous-total			3.141.808	3.428.965	2.115.958	8.686.730
II. Aquisition de terrains/indemnisations						
1 Aquisitions de terrains	1.650	m2	19.800	21.450	84.150	125.400
2 Indemnisations	1.650	m2	19.800	21.450	84.150	125.400
Sous-total			39.600	42.900	168.300	250.800
III. Service d'ingénierie	7% de I		219.927	240.028	148.117	608.071
IV.Administration gouvernementale	1,5% de I+II		47.721	52.078	34.264	134.063
V. Imprévus matériels	10% de (I à IV)		344.906	376.397	246.664	967.966
VI. Coût du projet			3.793.961	4.140.367	2.713.303	10.647.630

TABLEAU C.4.13 PROFIL DU SYSTEME DE DRAINAGE (C.P.1-2)

	COUT DE CONSTRUCTION		
	FC	LC	TT
CP-1 et CP-2			
Service d'ingénierie	425.650	182.421	608.071
Acquision de terrains / indemnisation	0	250.800	250.800
CP-1 Système de drainage			
Système-S			
Station de pompage	625.050	208.350	833.400
Tuyau de transmission	203.375	35.890	239.265
Egout à eaux pluviales	1.082.484	191.027	1.273.510
Canal de drainage	2.940	16.660	19.600
Bassin de rétention	7.650	43.350	51.000
Système-N			
Station de pompage	870.225	290.075	1.160.300
Tuyau de transmission	642.290	113.345	755.635
Egout à eaux pluviales	516.528	91.152	607.680
Canal de drainage	8.820	49.980	58.800
Bassin de rétention	8.288	46.963	55.250
Sous-total de CP1	3.967.649	1.086.791	5.054.440
CP-2 Système de drainage			
Station de pompage	296.925	98.975	395.900
Canal de drainage	152.252	862.759	1.015.010
Bassin de rétention	32.513	184.238	216.750
Sous-total de CP2	481.689	1.145.971	1.627.660
Déchargeoir secondaire	1.002.315	1.002.315	2.004.630
Administration gouvernementale	0	134.063	134.063
Imprévus matériels	0	967.966	967.966
Coût de projet	5.877.303	4.770.328	10.647.630
Opération et maintenance	0	270.122	
Grand total	5.877.303	5.040.450	10.917.752

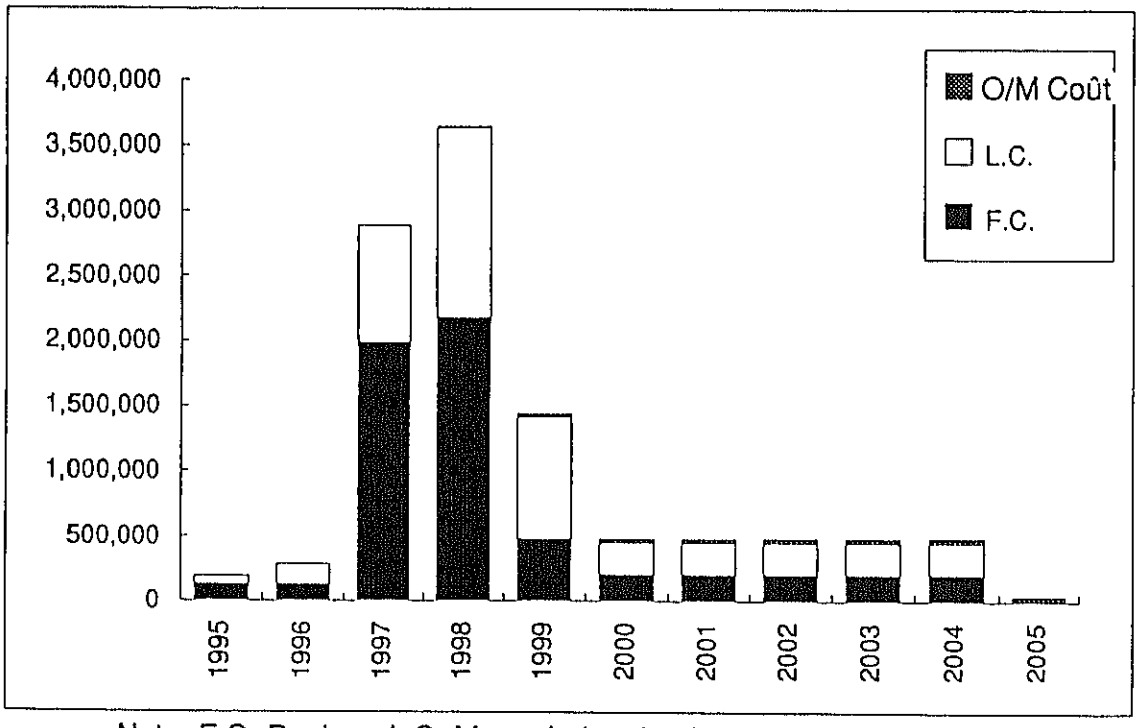
Unité : x 1000FCFA

Note: FC=partie en devises étrangères
LC=partie en monnaie locale
TT=partie combinée

TABLEAU C.4.14 PROGRAMME DE PAIEMENT DU COUT

Unité : x 1000FCFA

	Coût de construction			Coût de O/M	Total
	F.C.	L.C.	Sous-total		
1995	121,614	69,494	191,108		191,108
1996	121,614	162,833	284,447		284,447
1997	1,982,306	904,917	2,887,223		2,887,223
1998	2,173,964	1,458,636	3,632,600	12,084	3,644,684
1999	475,489	938,593	1,414,083	27,506	1,441,589
2000	200,463	247,171	447,634	33,411	481,044
2001	200,463	247,171	447,634	35,415	483,049
2002	200,463	247,171	447,634	37,420	485,054
2003	200,463	247,171	447,634	39,424	487,058
2004	200,463	247,171	447,634	41,429	489,063
2005	0	0	0	43,434	43,434
Coût total (1995-2010)	5,877,303	4,770,328	10,647,630	270,122	10,917,752



Note: F.C. Devise L.C. Monnaie locale O/M Opération et maintenance

TABLEAU C.4.15 ESTIMATION DES DOMMAGES CAUSES PAR L'INONDATION DE TYPE 1989 EN FONCTION DES BIENS ET DES ZONES D'INONDATION

Légende
RSBLD= Immeubles résidentiels, HHEFF= Effets des ménage, CM/IN= Commerces et institutions, INDUS= Industrie, GDCRF= Cultures maraîchères

(Unité: million de F CFA)

Code n°	Nom des zones inondées	RSBLD	HHEFF	CM/IN	INDUS	GDCRP
1	Lanssar	12,1	7,9	1,1	82.6	0,0
2	Diamaguène, Diaksao	50,1	25,4	4,3	7,1	0,1
3	Wakhine	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	Médina, Gounass, etc.	91,4	46,9	7,8	0,0	0,0
6	Djidda II, Pikine	155,0	78,0	13,2	0,0	0,0
7	Thiaroye sur Mer	273,6	114,9	21,9	80,9	0,0
8	Ganaw Rail	16,4	10,2	1,5	0,0	0,0
10	Thiaroye SOTRAC	20	1,2	0,2	0,0	0,0
11	Cité Pépinière Pikine	43,1	19,5	3,5	12,1	0,0
13	Entrée Tally Boubess	76,6	38,3	6,5	0,0	0,0
14	Traversière	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	Rue 10	34,2	18,4	3,0	0,0	0,0
46	Médine	70,9	45,5	6,6	0,0	0,0
47	Sud-Est de Médine	50,2	25,9	4,3	0,0	0,0
48	Médina Gounass	9,7	6,9	0,9	0,0	0,0
	Total	885,3	438,9	74,8	182,7	0,1

Source: Questionnaire sur place effectué par la JICA.

TABLEAU C.4.16 ESTIMATION DES DOMMAGES CAUSES PAR L'INONDATION DE TYPE ANNUEL EN FONCTION DES BIENS ET DES ZONES D'INONDATION

Légende:
RSBLD= Immeubles résientiels, HHEFF= Effets des ménage, CM/IN= Commerces et institutions, INDUS= Industrie, GDCRF= Cultures maraîchères

(Unité: million de F CFA)

Code n°	Nom des zones inondées	RSBLD	HHEFF	CM/IN	INDUS	GDCRP
1	Lanssar	0,0	1,1	0,1	10,7	0,0
2	Diamaguène, Diaksao	0,8	0,6	0,1	0,2	0,0
3	Wakhine	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	Médina, Gounass, etc.	19,0	15,2	1,9	0,0	0,0
6	Djidda II, Pikine	14,8	15,4	1,7	0,0	0,0
7	Thiaroye sur Mer	13,7	11,6	1,4	8,0	0,0
8	Ganaw Rail	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
10	Thiaroye SOTRAC	0,5	0,5	0,1	0,0	0,0
11	Cité Pépinière Pikine	2,7	2,7	0,3	1,6	0,0
13	Entrée Tally Boubess	26,3	14,3	2,3	0,0	0,0
14	Traversière	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	Rue 10	12,1	8,3	1,2	0,0	0,0
46	Médine	7,0	12,5	1,1	0,0	0,0
47	Sud-Est de Médine	10,2	7,6	1,0	0,0	0,0
48	Médina Gounass	1,8	1,6	0,2	0,0	0,0
	Total	109,0	91,9	11,3	20,5	0,0

Source: Questionnaire sur place effectué par la JICA.

TABLEAU C.4.17 ESTIMATION DES DOMMAGES CAUSES PAR L'INONDATION DE TYPE 1989 EN 1993, 2000 ET 2010

(Unité: million de F CFA)

Code n°	Nom des zones inondées	1993	2000	2010
1	Lanssar	104	132	173
2	Diamaguène, Diaksao	87	116	158
3	Wakhine	0	0	0
4	Médina, Gounass, etc.	146	175	217
6	Djidda II, Pikine	246	308	397
7	Thiaroye sur Mer	491	625	815
8	Ganaw Rail	28	32	37
10	Thiaroye SOTRAC	3	4	4
11	Cité Pépinière Pikine	78	99	129
13	Entrée Tally Boubess	121	154	200
14	Traversière	0	0	0
15	Rue 10	56	70	91
46	Médine	123	156	202
47	Sud-Est de Médine	80	102	132
48	Médina Gounass	18	21	26
	Total	1.582	1.994	2.583

Source: Questionnaire sur place effectué par la JICA.

TABLEAU C.4.18 ESTIMATION DES DOMMAGES CAUSES PAR L'INONDATION DE TYPE ANNUEL 1993, 2000 ET 2010

(Unité: million de F.CFA)

Code n°	Nom des zones inondées	1993	2000	2010
1	Lanssar	12	15	20
2	Diamaguène, Diaksao	2	2	3
3	Wakhine	0	0	0
4	Médina, Gounass, etc.	36	43	54
6	Djidda II, Pikine	32	40	51
7	Thiaroye sur Mer	35	44	58
8	Ganaw Rail	1	1	1
10	Thiaroye SOTRAC	1	1	1
11	Cité Pépinière Pikine	7	9	12
13	Entrée Tally Boubess	43	54	71
14	Traversière	0	0	0
15	Rue 10	22	27	36
46	Médine	21	26	34
47	Sud-Est de Médine	19	24	31
48	Médina Gounass	4	4	5
	Total	233	292	377

Source: Questionnaire sur place effectué par la JICA.

TABLEAU C.4.19 RAPPORTS COUTS/AVANTAGE

CC: Coûts du capital; OM: Coûts de opération/maintenance; CS: Coûts; BF: Bénéfices
CF: Marge brute d'autofinancement (= BF - CS)

(Unité: million de F CFA)

NO.	YEAR	CC	OM	CS	BF	CF
1	1995	184	0	184	0	-184
2	1996	268	0	268	0	-268
3	1997	2795	0	2795	0	-2795
4	1998	3484	11	3495	314	-3181
5	1999	1318	25	1343	647	-696
6	2000	422	30	452	1000	548
7	2001	422	32	454	1030	576
8	2002	422	34	456	1059	603
9	2003	422	35	458	1088	630
10	2004	422	37	460	1118	658
11	2005	0	39	39	1147	1108
12	2006	0	39	39	1176	1137
13	2007	0	39	39	1205	1166
14	2008	0	39	39	1235	1196
15	2009	0	39	39	1264	1225
16	2010	0	39	39	1293	1254
17	2011	0	39	39	1293	1254
18	2012	563	39	602	1293	692
19	2013	783	39	822	1293	471
20	2014	534	39	573	1293	720
21	2015	0	39	39	1293	1254
22	2016	0	39	39	1293	1254
23	2017	0	39	39	1293	1254
24	2018	0	39	39	1293	1254
25	2019	0	39	39	1293	1254
26	2020	0	39	39	1293	1254
27	2021	0	39	39	1293	1254
28	2022	0	39	39	1293	1254
29	2023	0	39	39	1293	1254
30	2024	0	39	39	1293	1254
31	2025	0	39	39	1293	1254
32	2026	0	39	39	1293	1254
33	2027	563	39	602	1293	692
34	2028	783	39	822	1293	471
35	2029	534	39	573	1293	720
36	2030	0	39	39	1293	1254
37	2031	0	39	39	1293	1254
38	2032	0	39	39	1293	1254
39	2033	0	39	39	1293	1254
40	2034	0	39	39	1293	1254
41	2035	0	39	39	1293	1254
42	2036	0	39	39	1293	1254
43	2037	0	39	39	1293	1254
44	2038	0	39	39	1293	1254
45	2039	0	39	39	1293	1254
46	2040	0	39	39	1293	1254
47	2041	0	39	39	1293	1254
48	2042	563	39	602	1293	692
49	2043	783	39	822	1293	471
50	2044	534	39	573	2921	2347

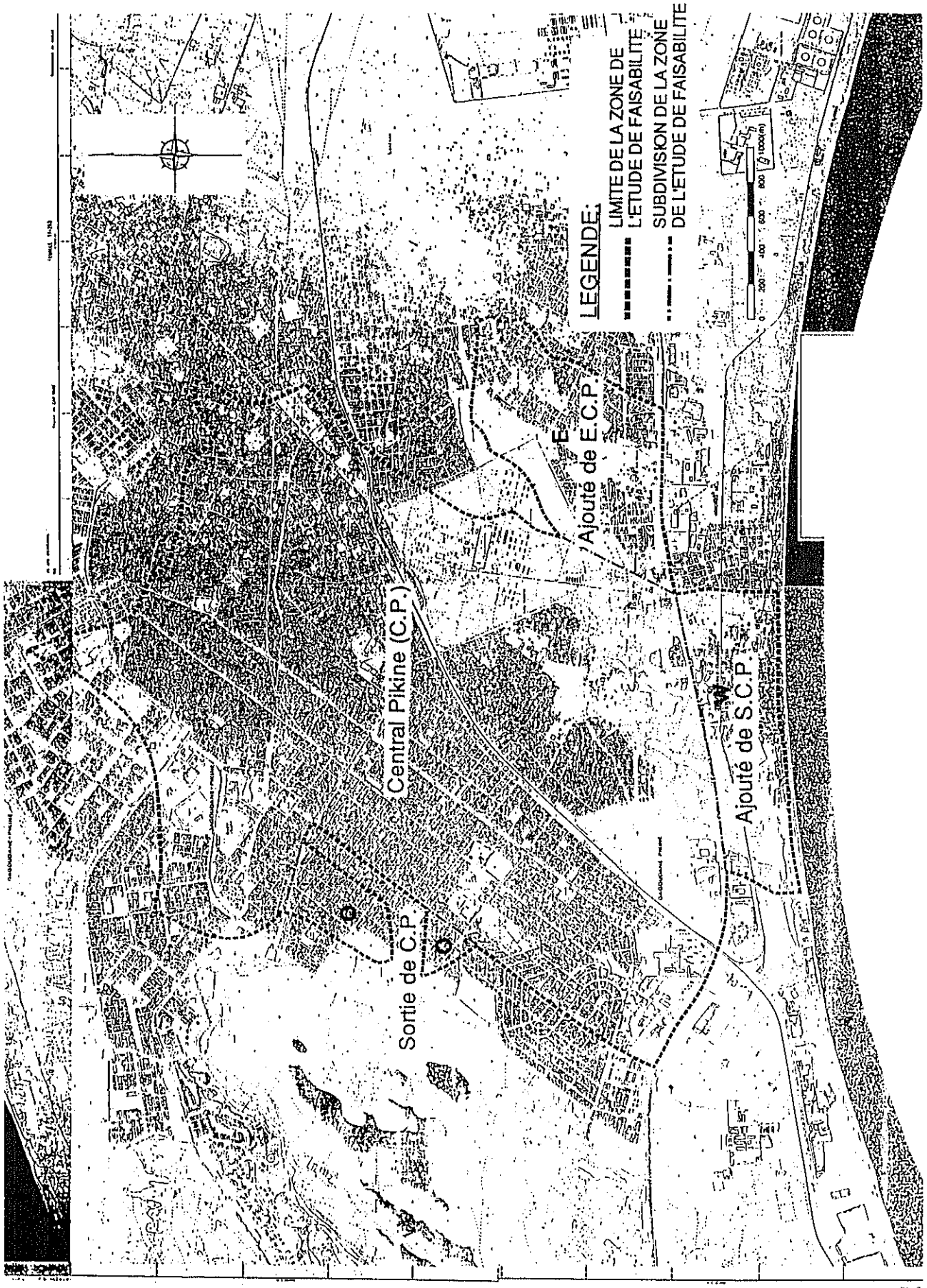


FIGURE C.4.1 ZONE DE L'ETUDE DE FAISABILITE

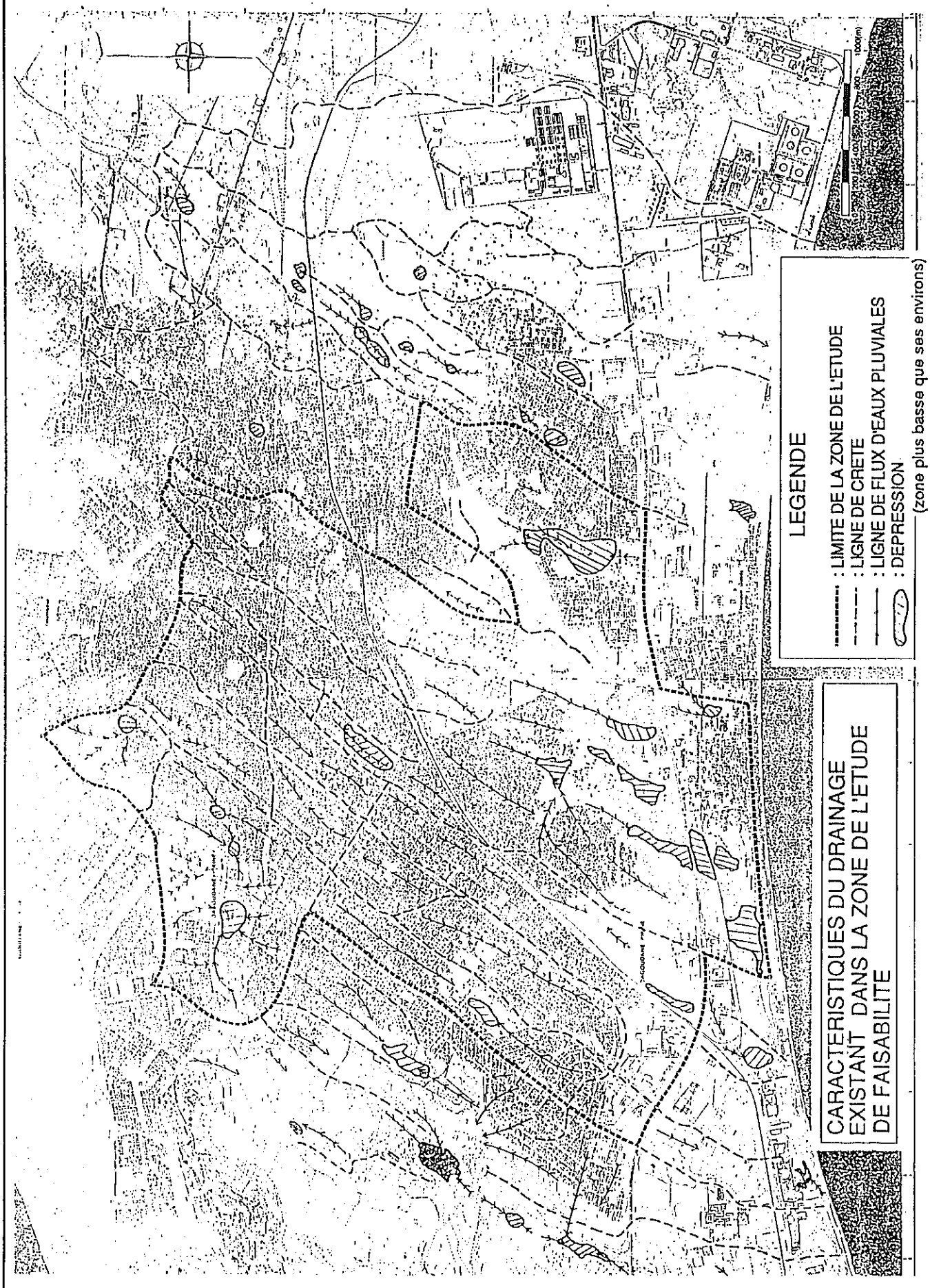


FIGURE C.4.2 ETAT DE DRAINAGE EXISTANT

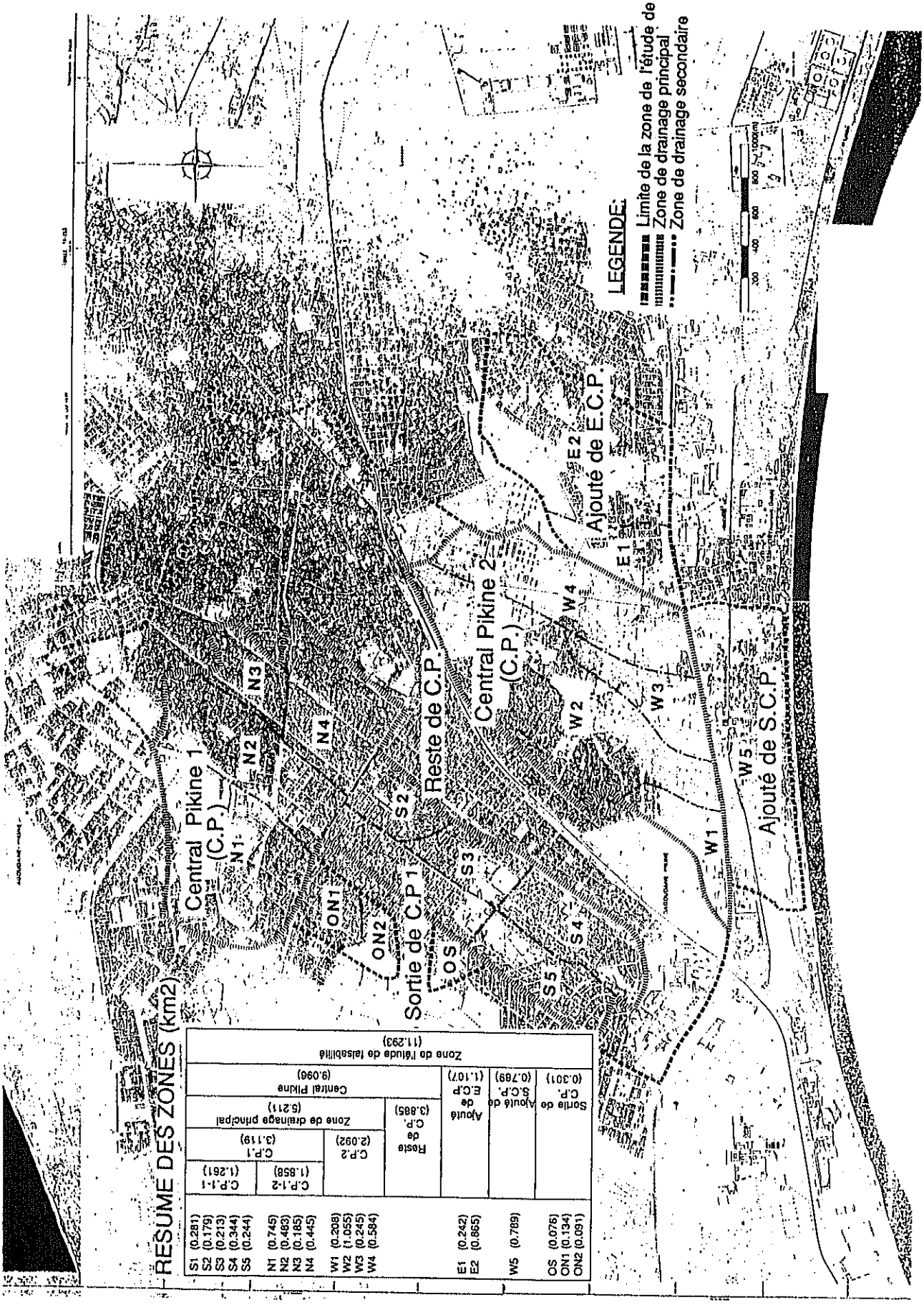


FIGURE C.4.3 ZONES SECONDAIRES DE DRAINAGE

FIGURE C.4.4 ZONE CLASSEE POUR LE DRAINAGE PAR POMPE

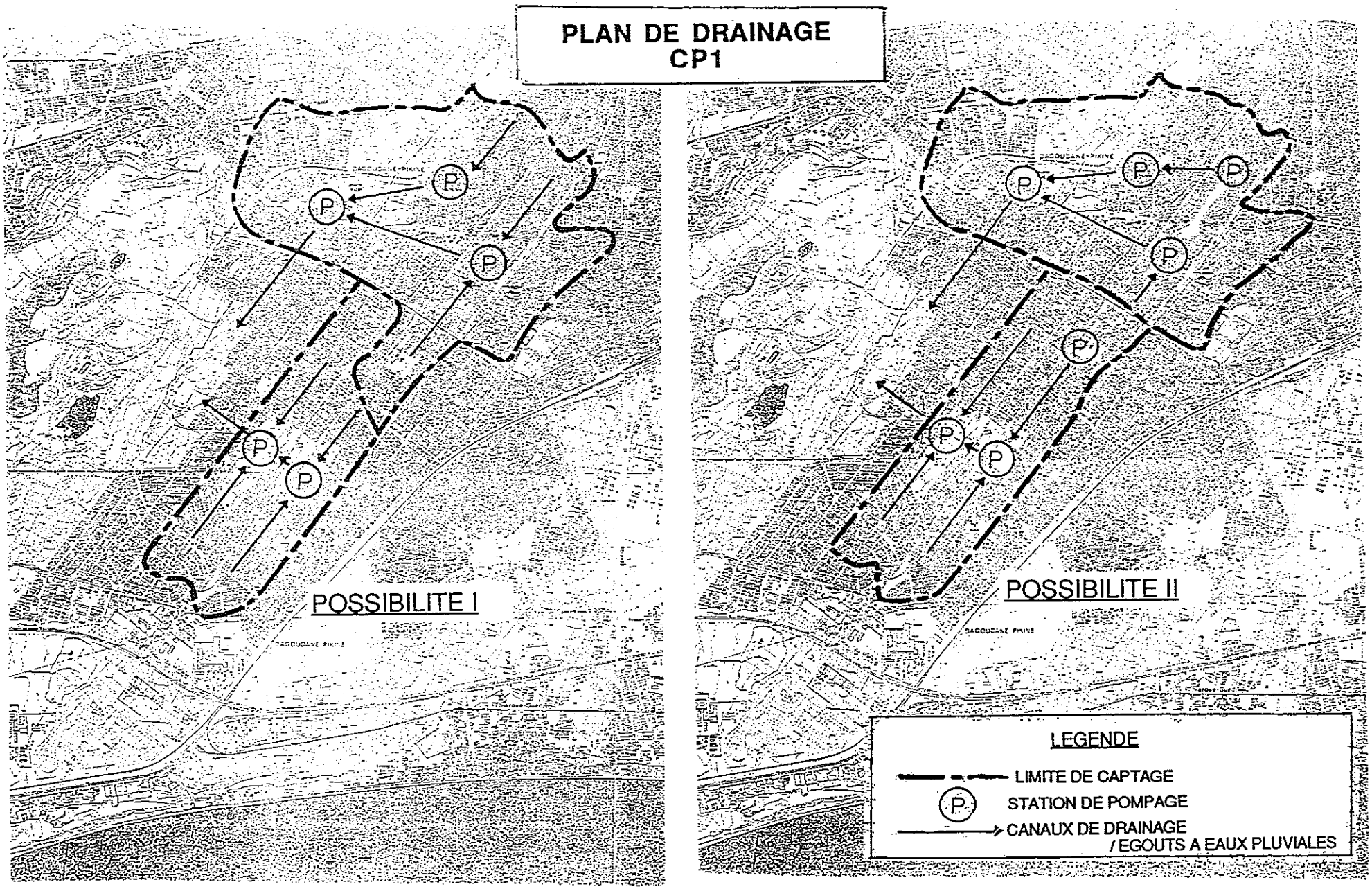


FIGURE C.4.5 POSSIBILITES DU PLAN DE DRAINAGE (C.P.1)

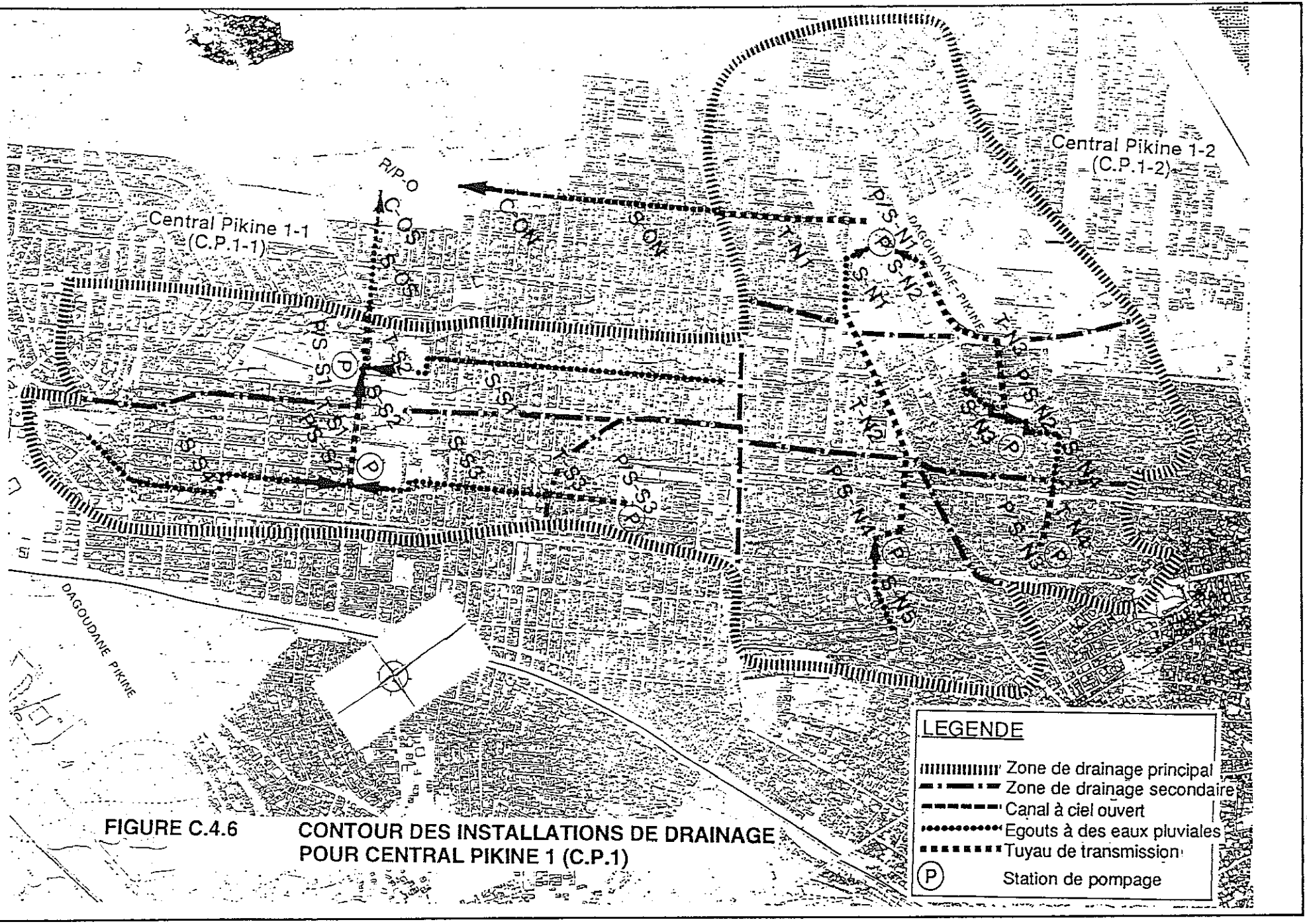


FIGURE C.4.6 CONTOUR DES INSTALLATIONS DE DRAINAGE POUR CENTRAL PIKINE 1 (C.P.1)

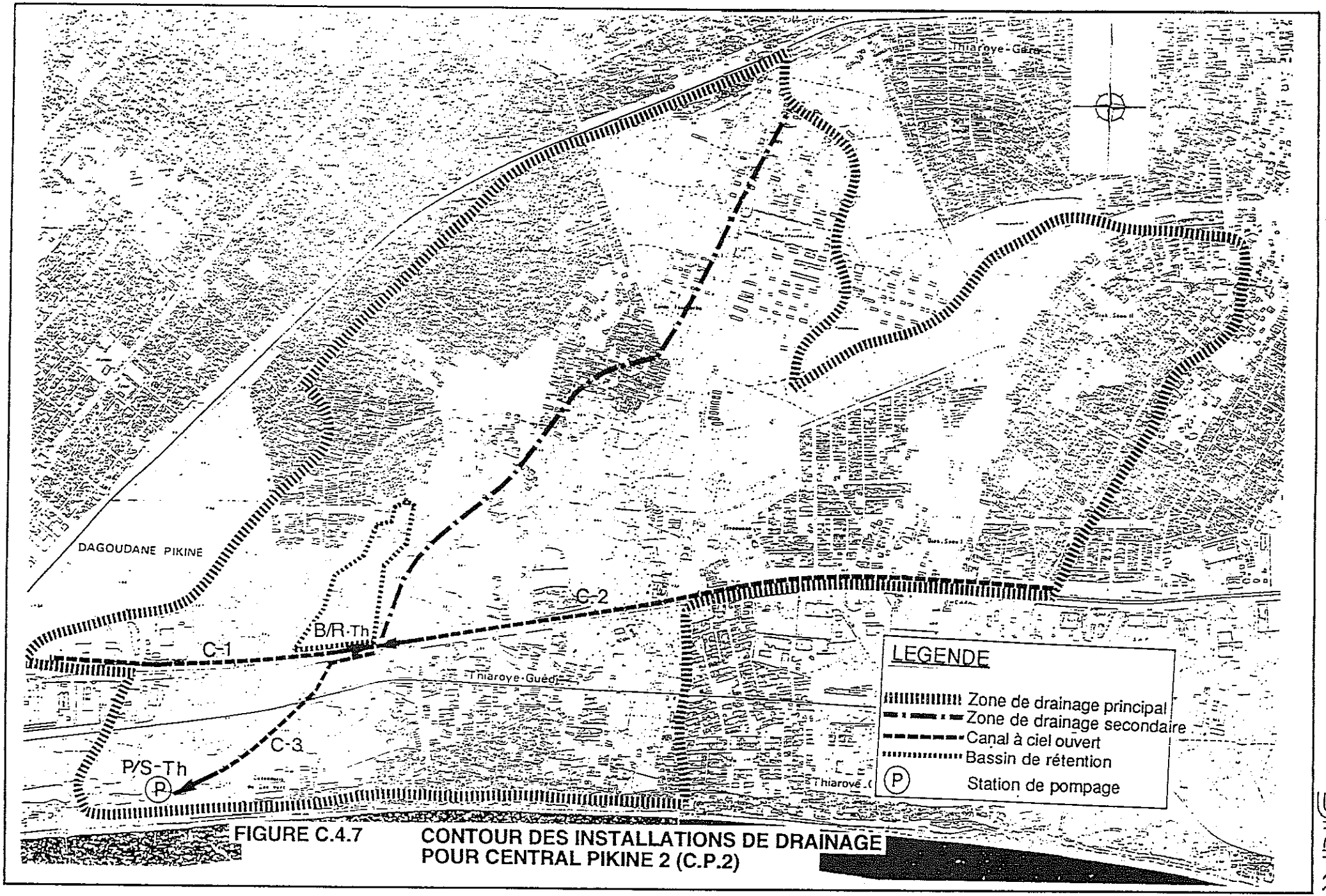


FIGURE C.4.7 CONTOUR DES INSTALLATIONS DE DRAINAGE POUR CENTRAL PIKINE 2 (C.P.2)

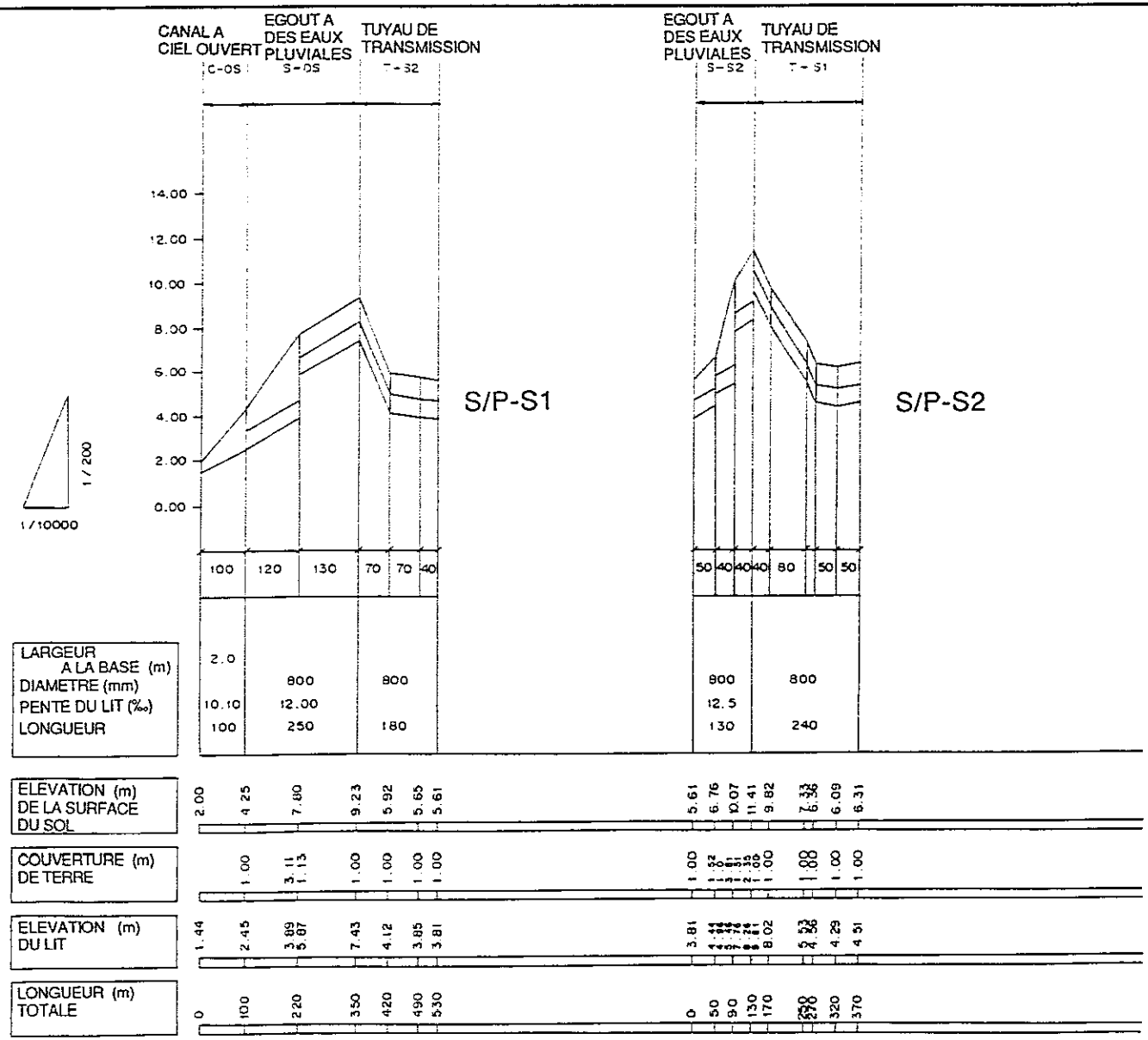


FIGURE C.4.8 PROFIL DE SYSTEME DE DRAINAGE (C.P.1-1)

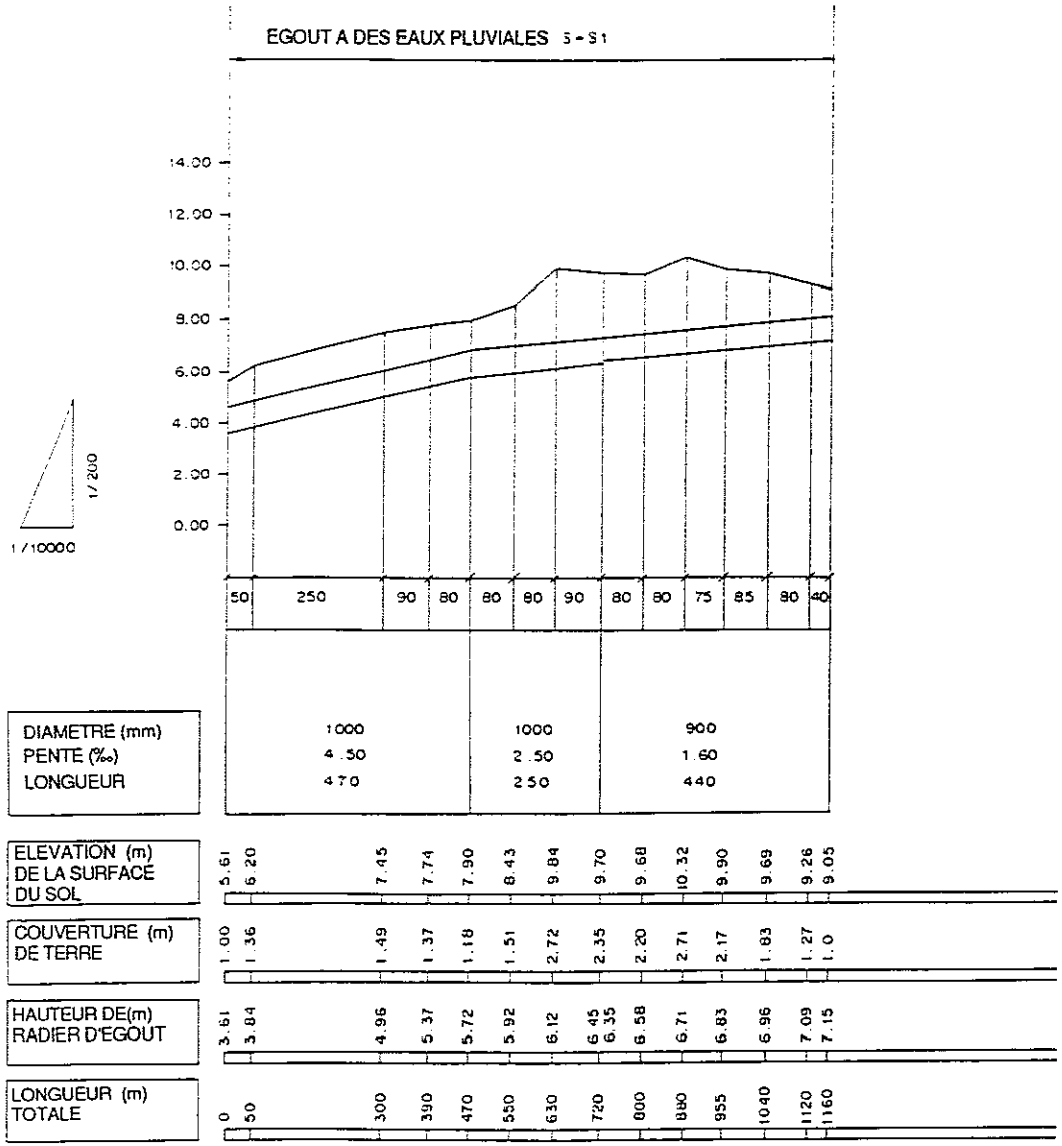


FIGURE C.4.9 PROFIL DE SYSTEME DE DRAINAGE (C.P.1-1)

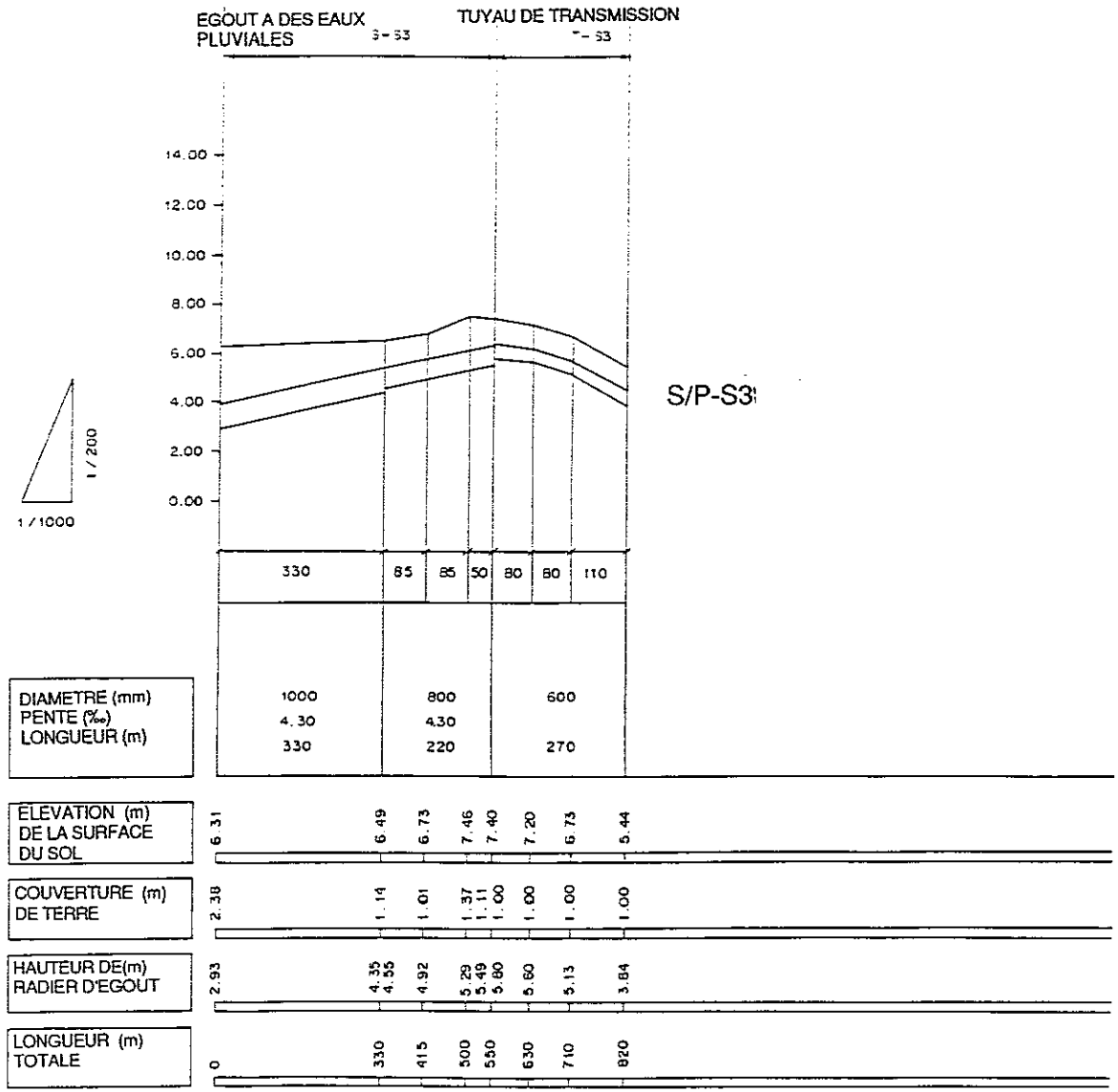


FIGURE C.4.10 PROFIL DE SYSTEME DE DRAINAGE (C.P.1-1)

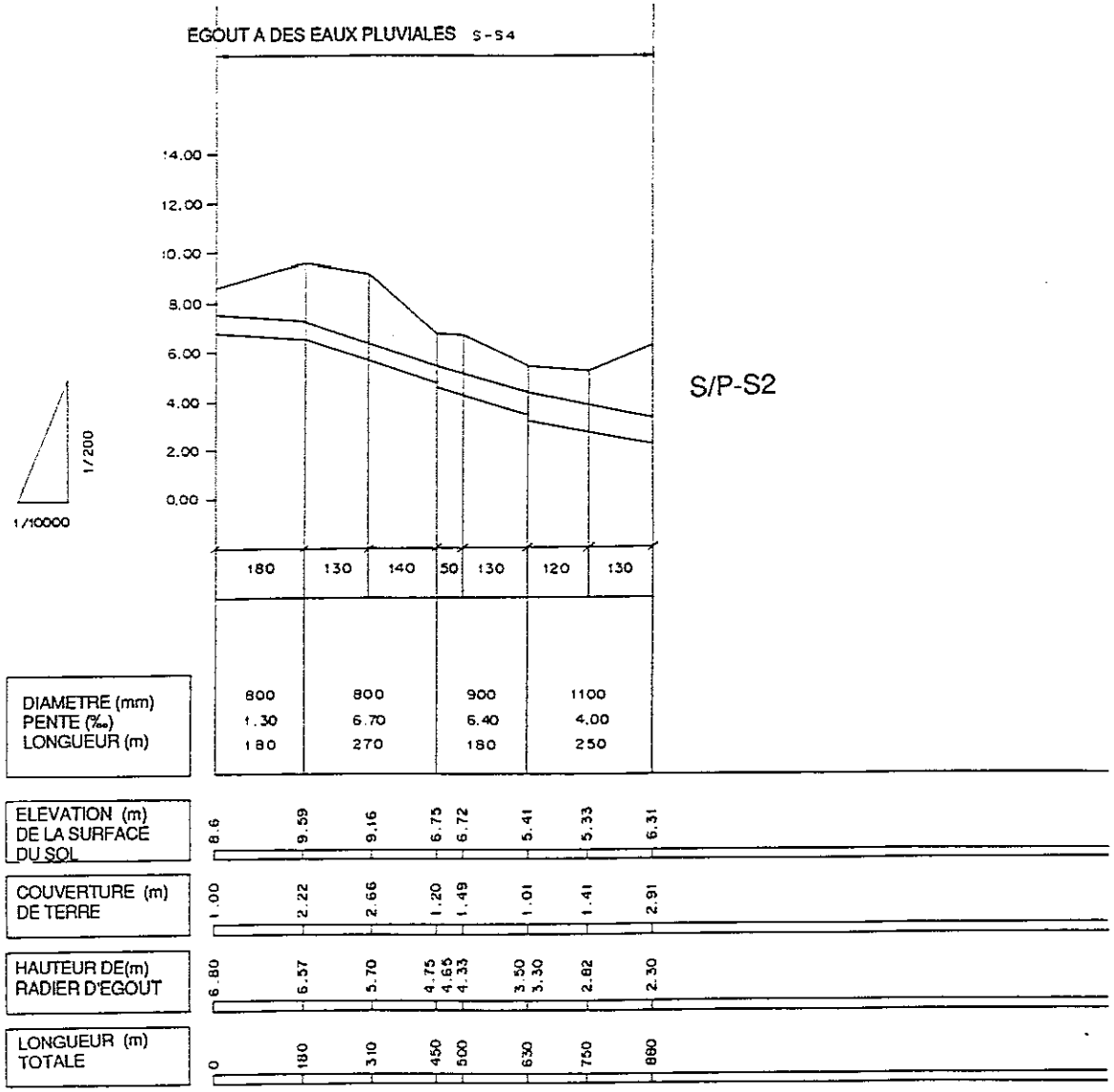


FIGURE C.4.11 PROFIL DE SYSTEME DE DRAINAGE (C.P.1-1)

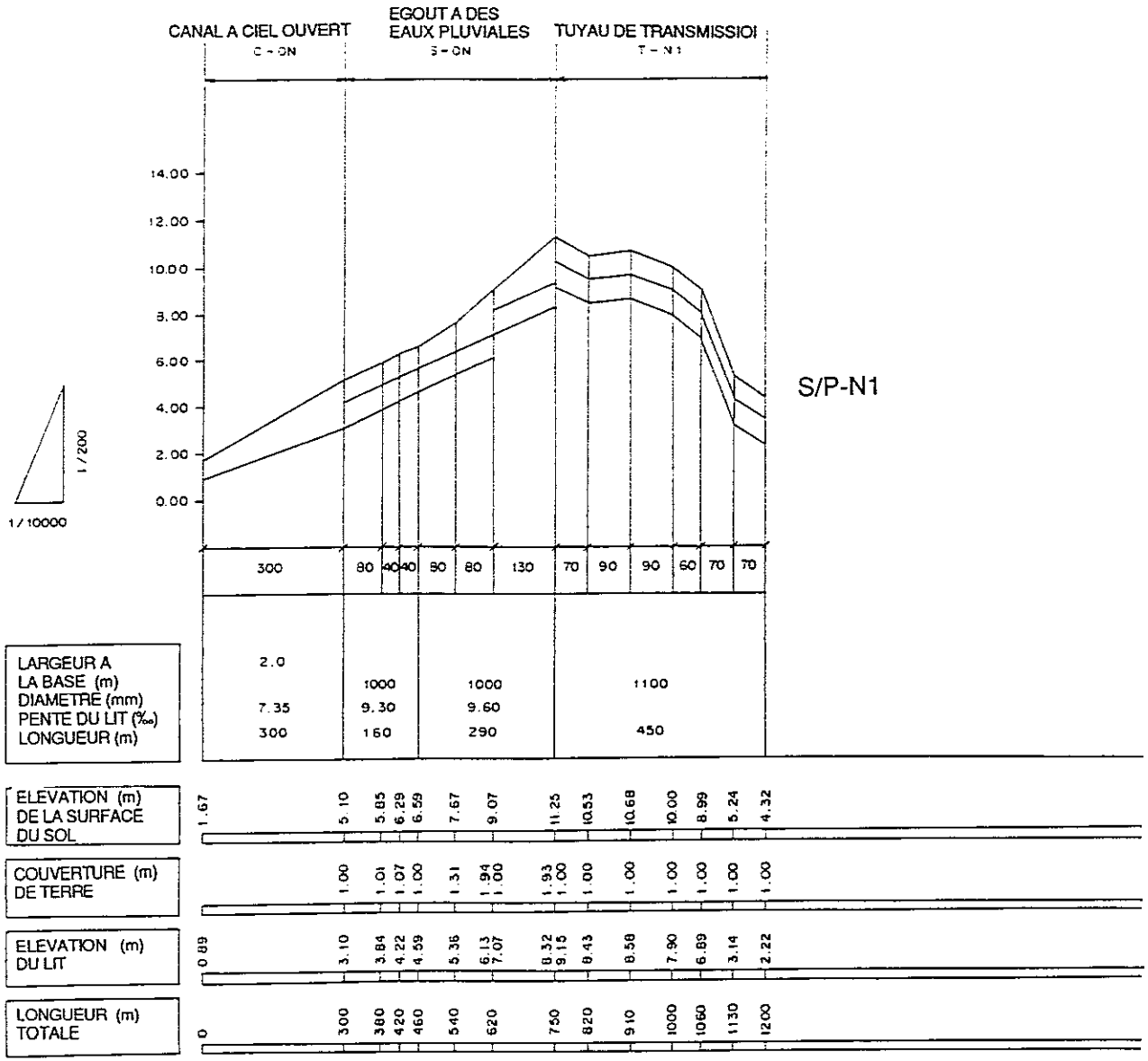


FIGURE C.4.12 PROFIL DE SYSTEME DE DRAINAGE (C.P.1-2)

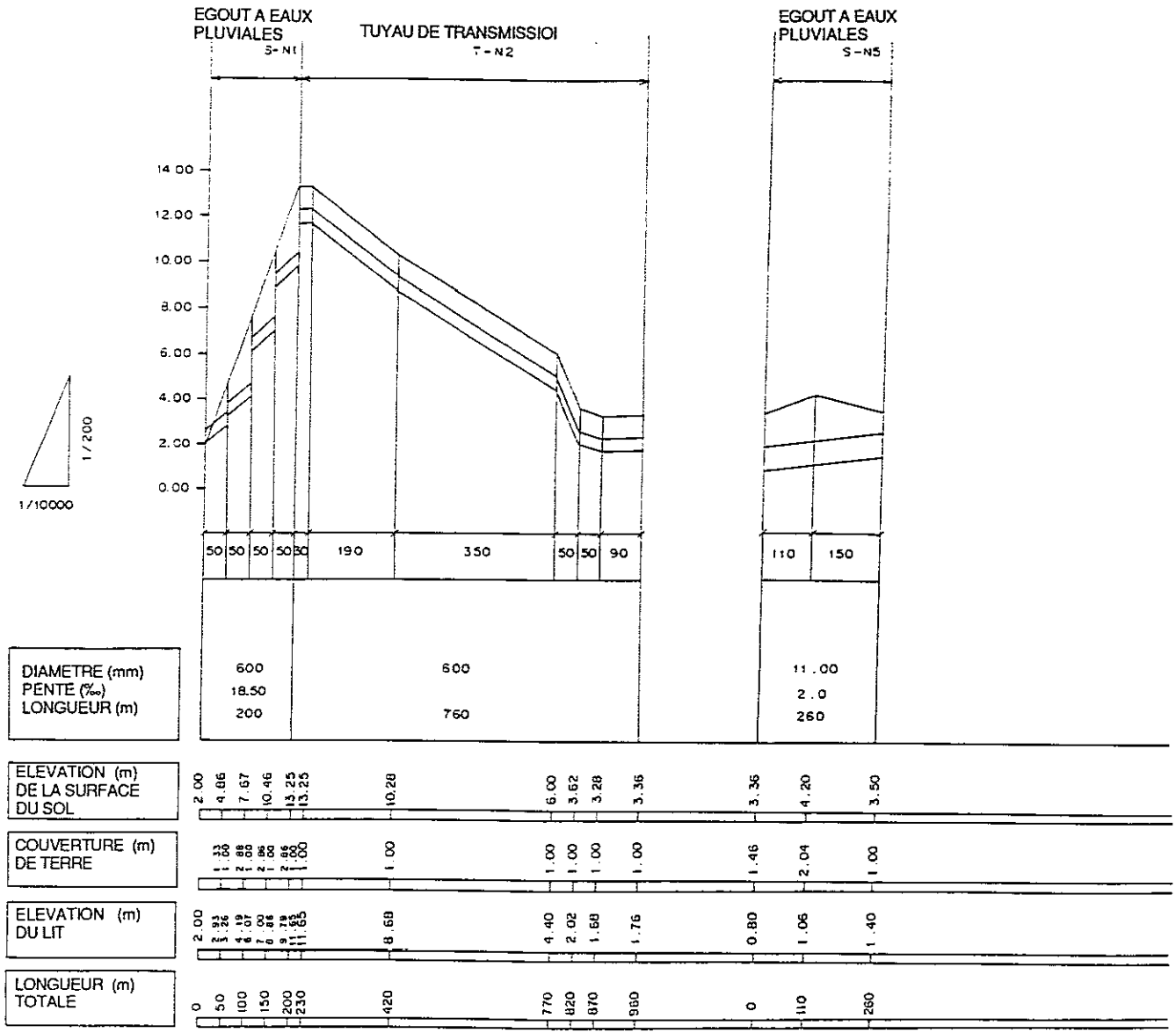


FIGURE C.4.13 PROFIL DE SYSTEME DE DRAINAGE (C.P.1-2)

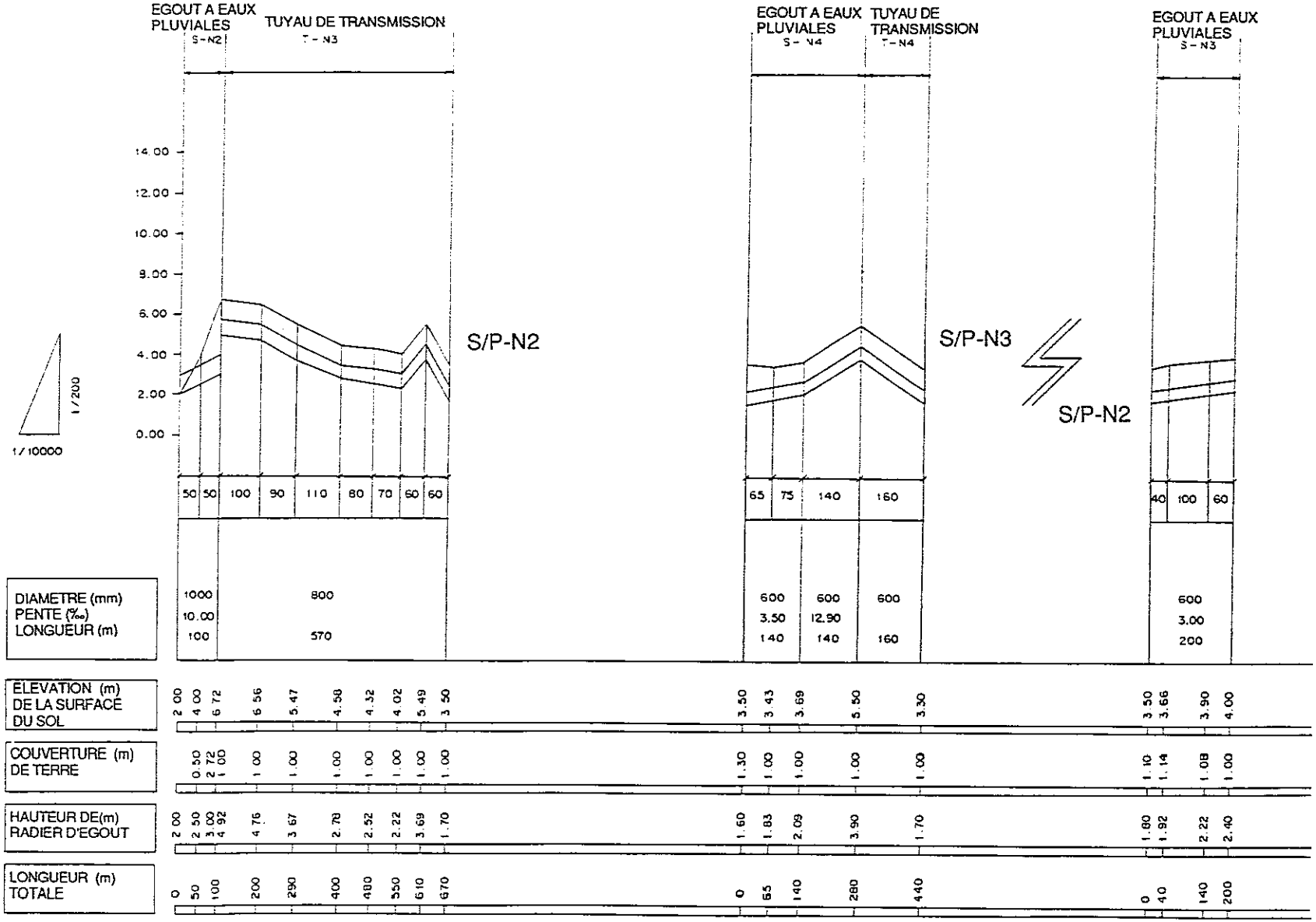


FIGURE C.4.14 PROFIL DE SYSTEME DE DRAINAGE (C.P.1-2)

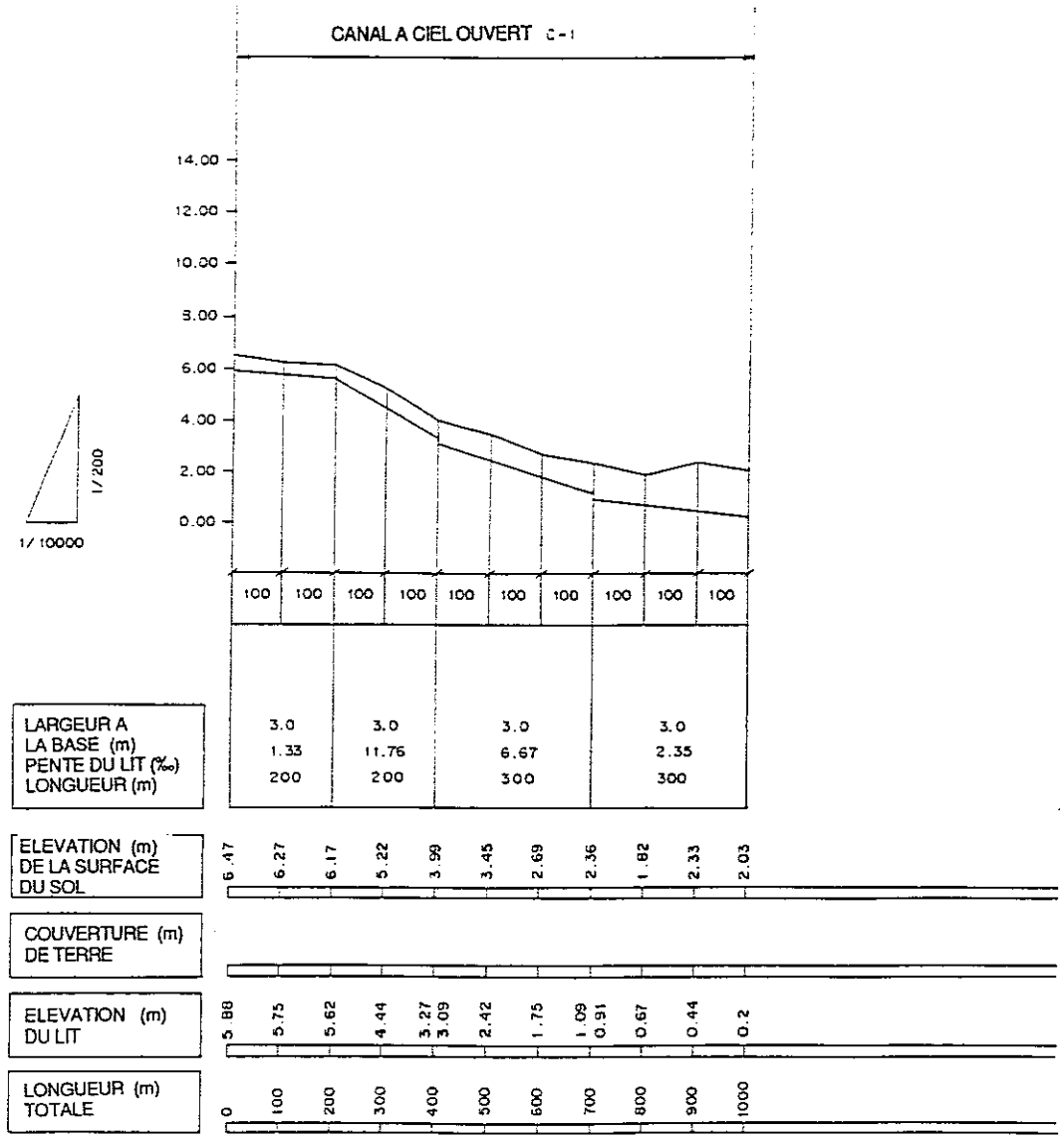


FIGURE C.4.15 PROFIL DE SYSTEME DE DRAINAGE (C.P.2)

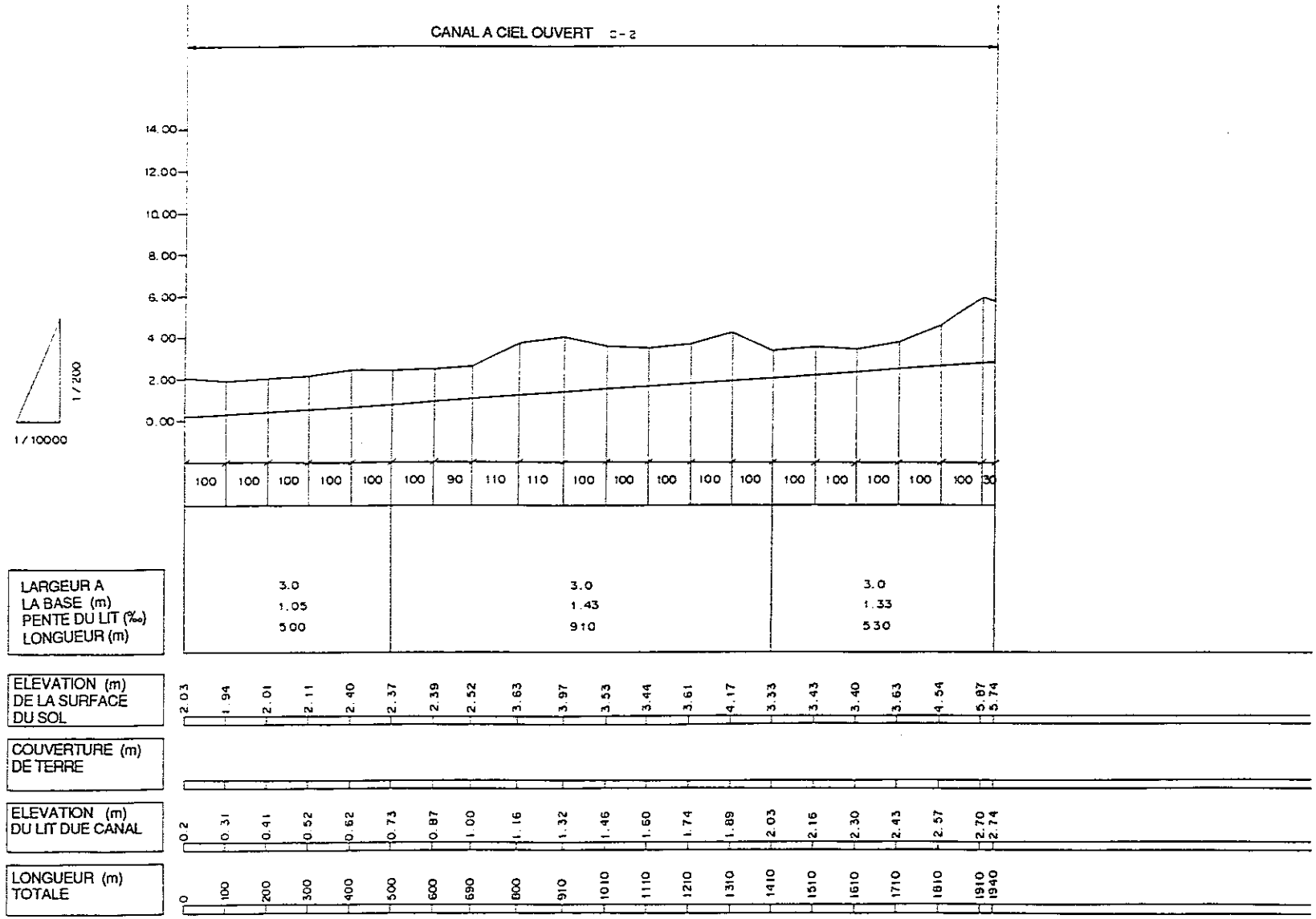


FIGURE C.4.16 PROFIL DE SYSTEME DE DRAINAGE (C.P.2)

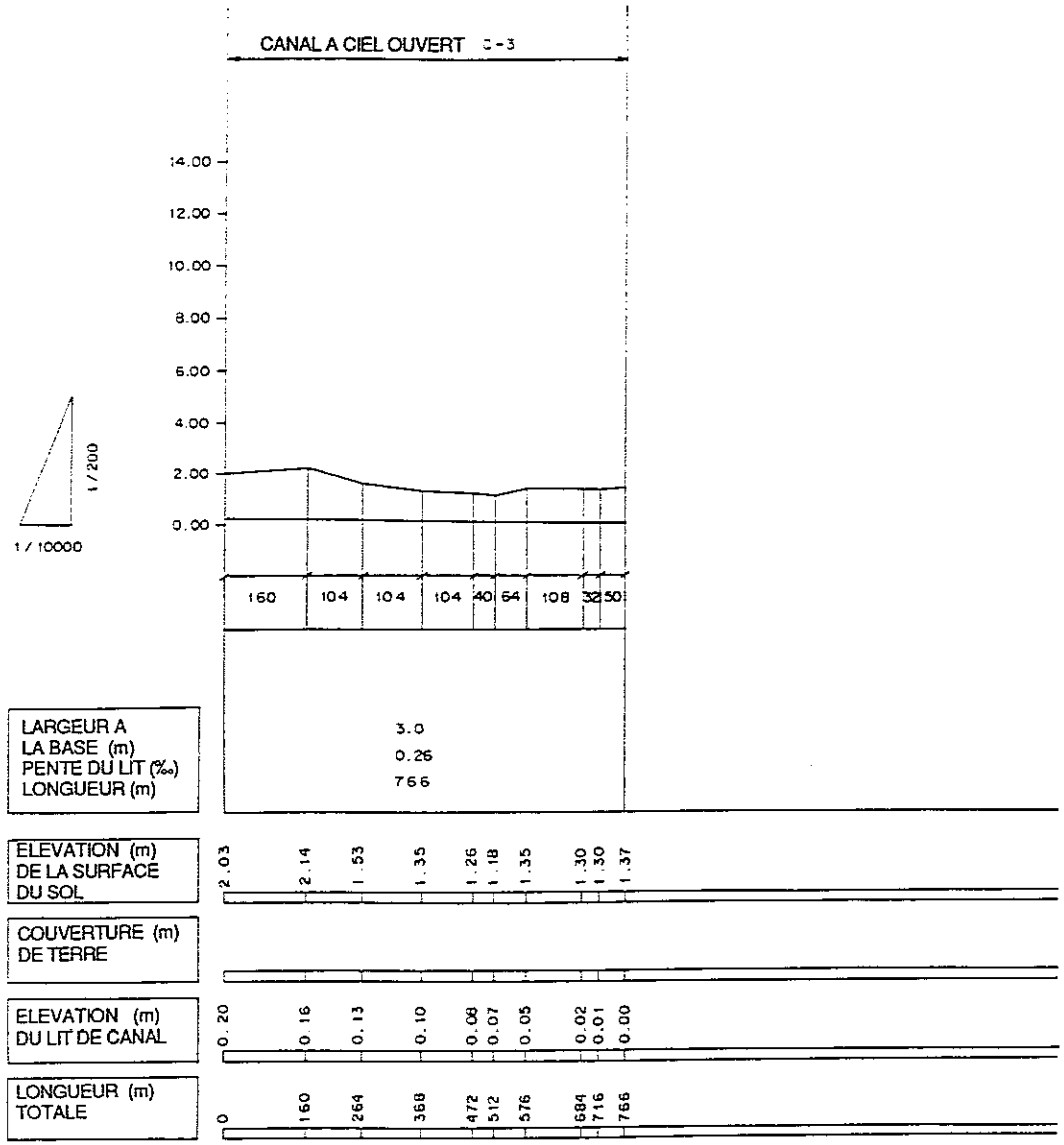
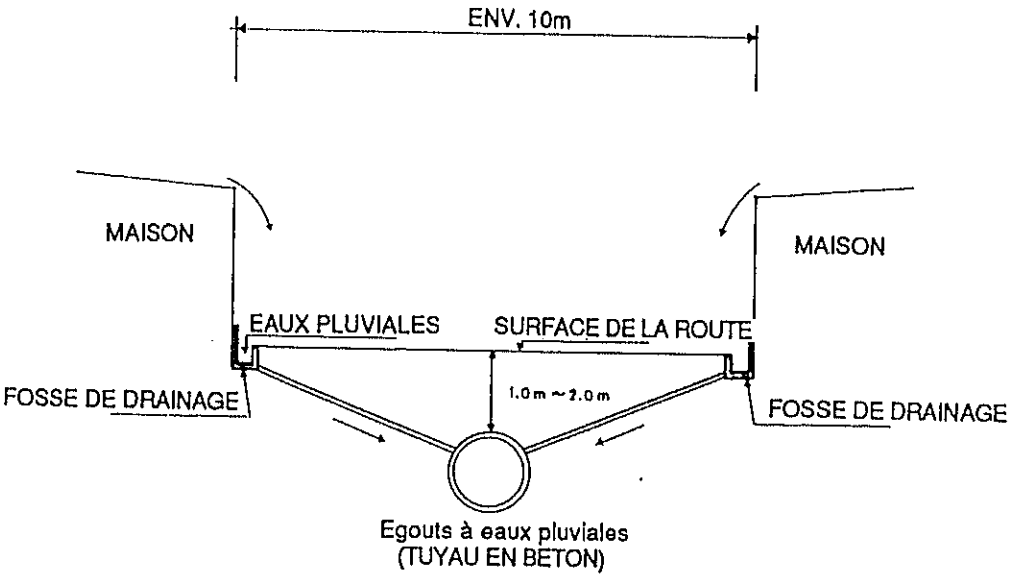


FIGURE C.4.17 PROFIL DE SYSTEME DE DRAINAGE (C.P.2)

SECTION TRANSVERSALE



PLAN

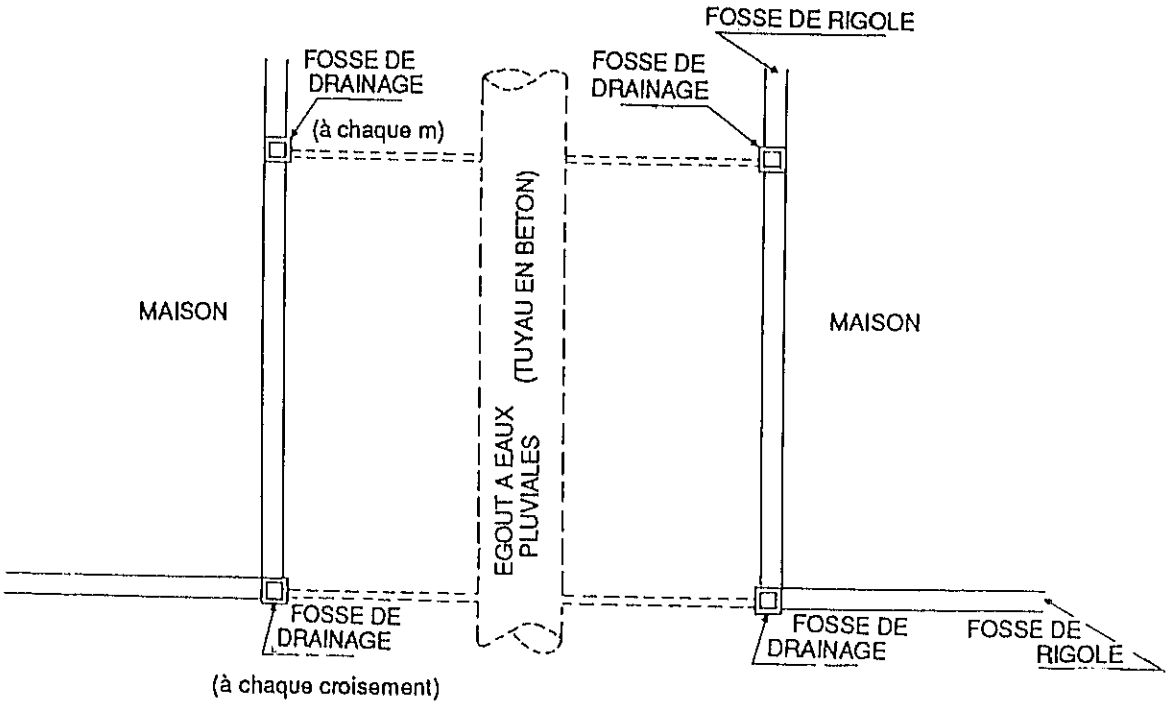
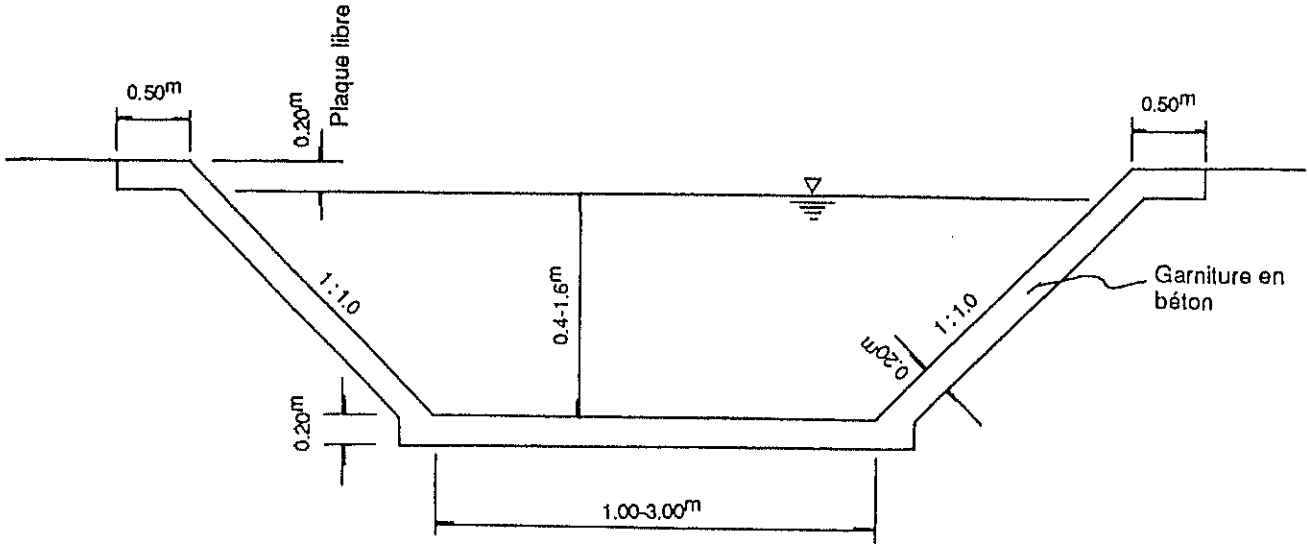
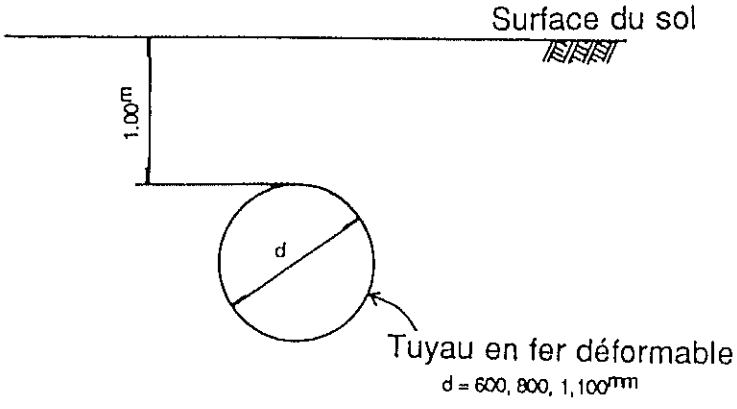


FIGURE C.4.18 DESSIN TYPIQUE DU COLLECTEUR DES EAUX PLUVIALES

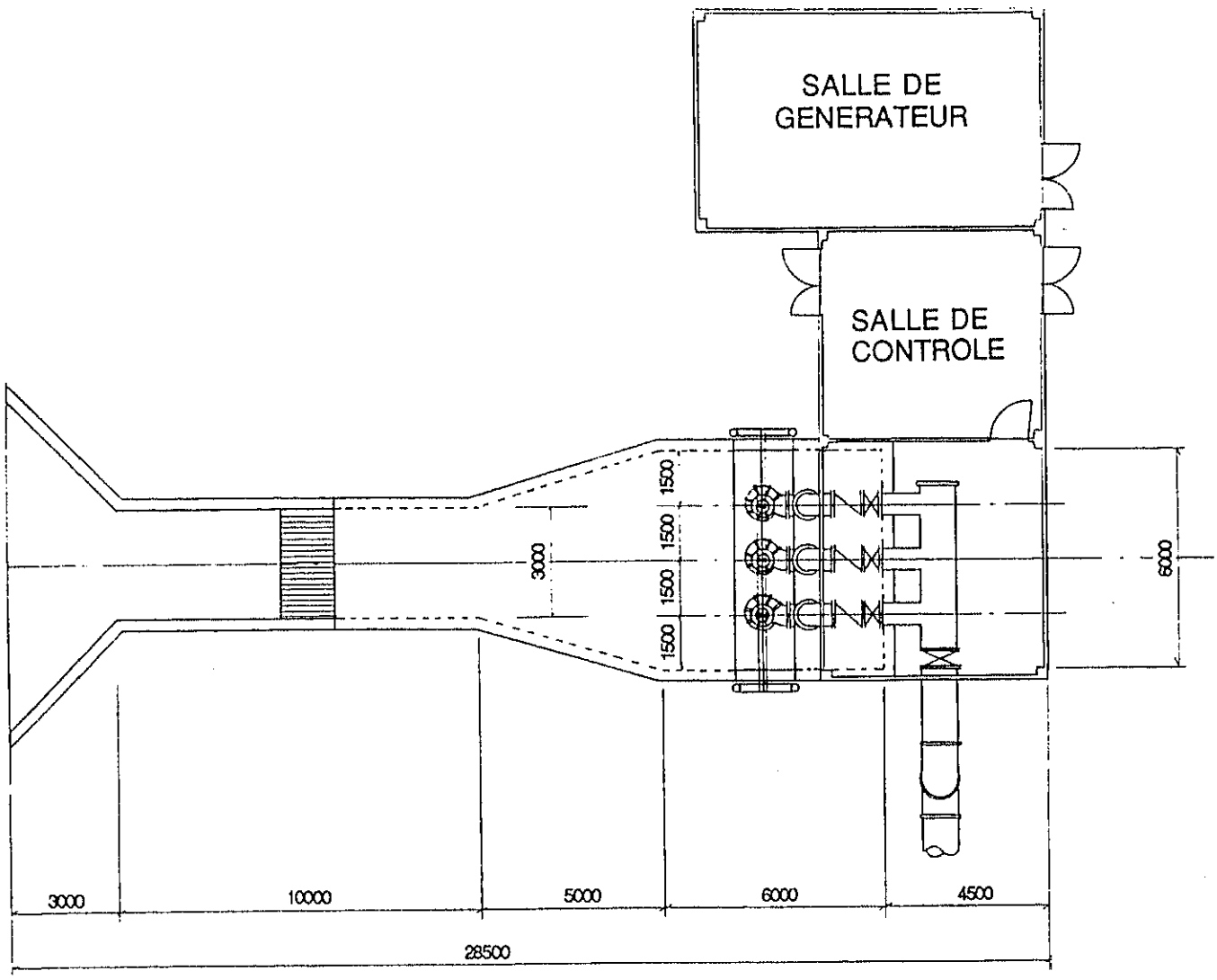


Canal de drainage principal

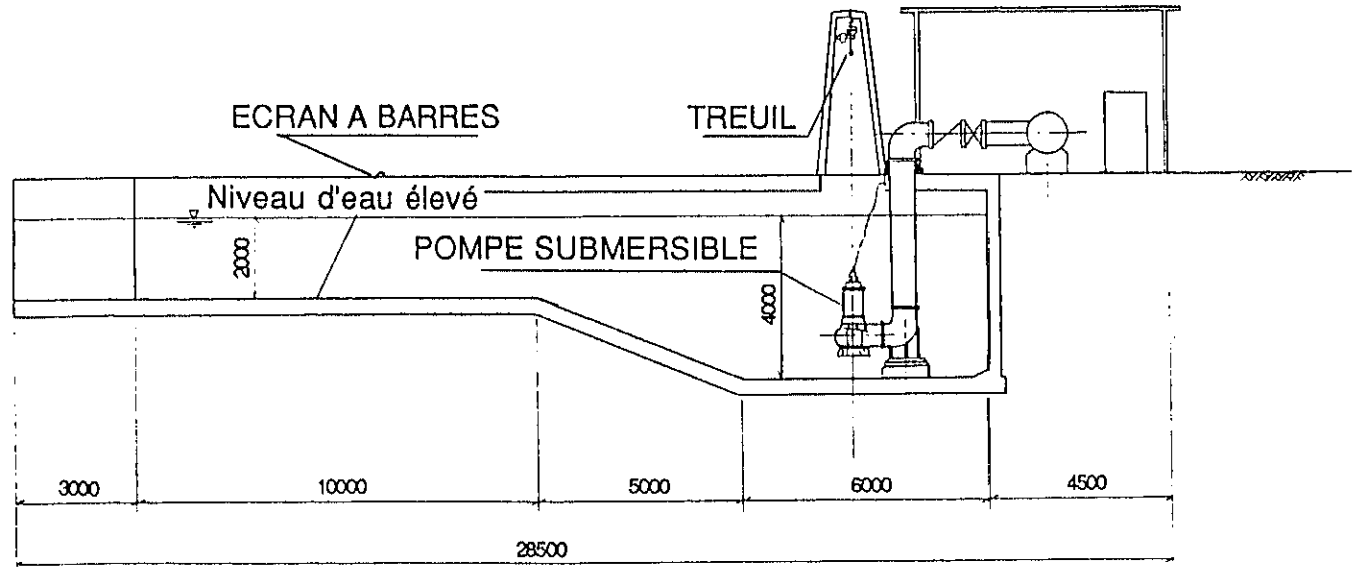


EGOUT A EAUX PLUVIALES TUYAU DE TRANSMISSION

FIGURE C.4.19 SECTION TRANSVERSALE TYPIQUE PROPOSEE POUR LE CANAL A CIEL OUVERT ET LE TUYAU DE TRANSMISSION DES EAUX PLUVIALES

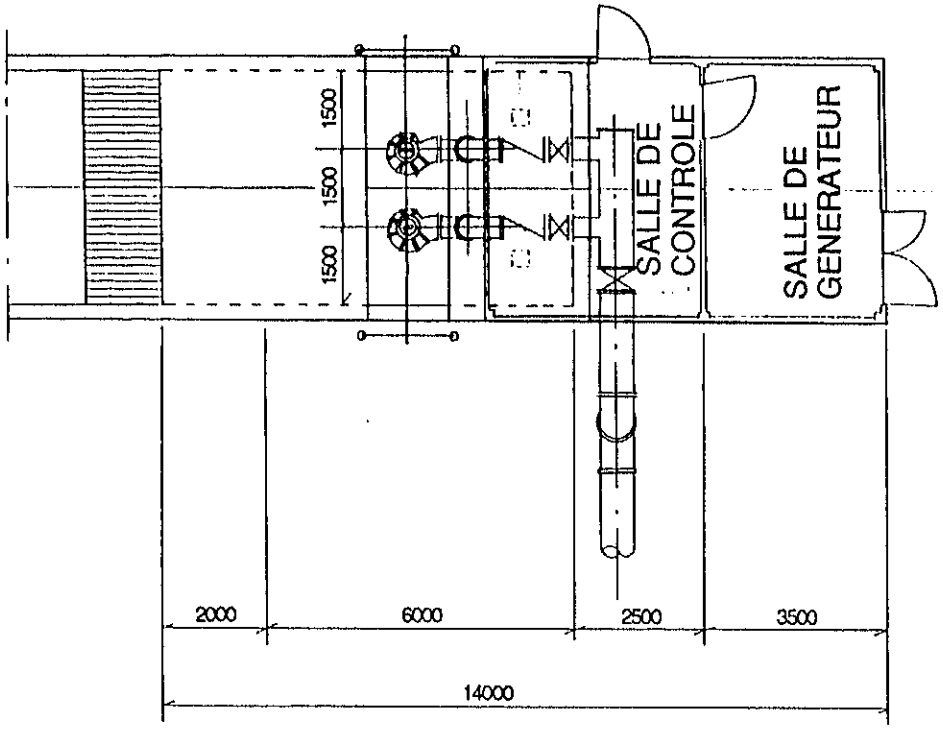


PLAN

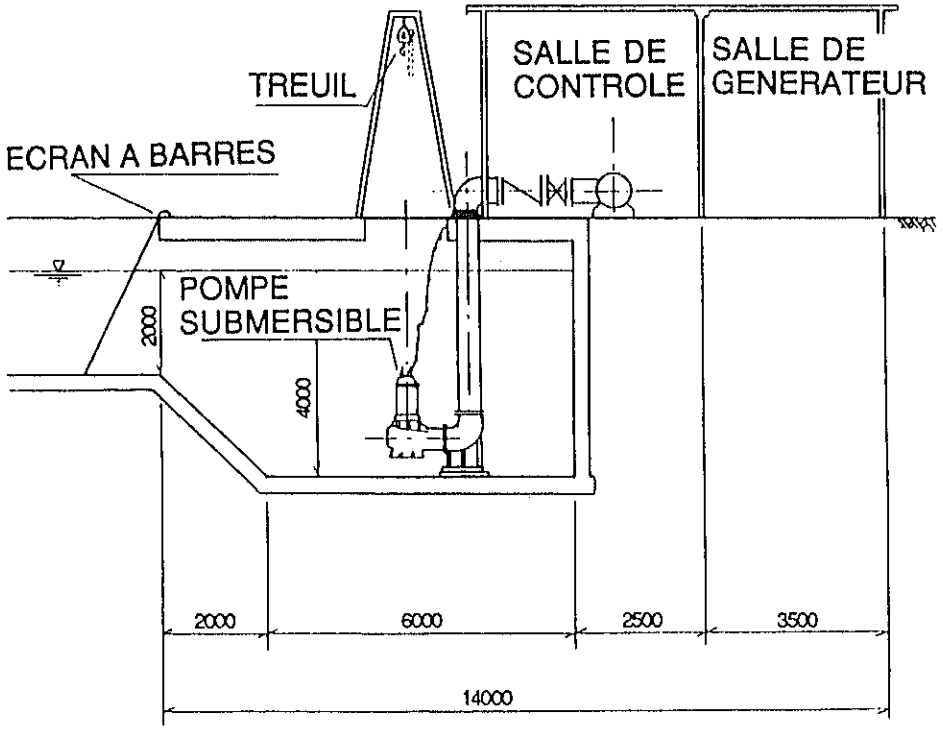


SECTION

FIGURE C.4.20 DESSIN TYPIQUE DE LA STATION DE POMPAGE PRINCIPALE

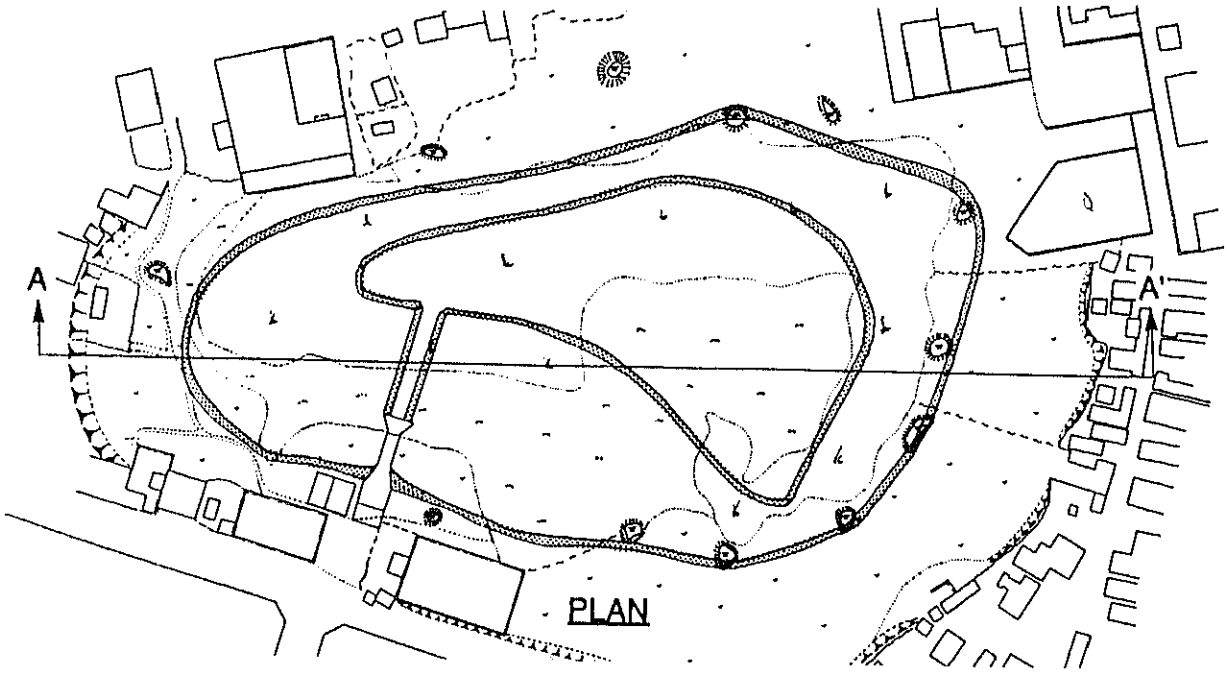


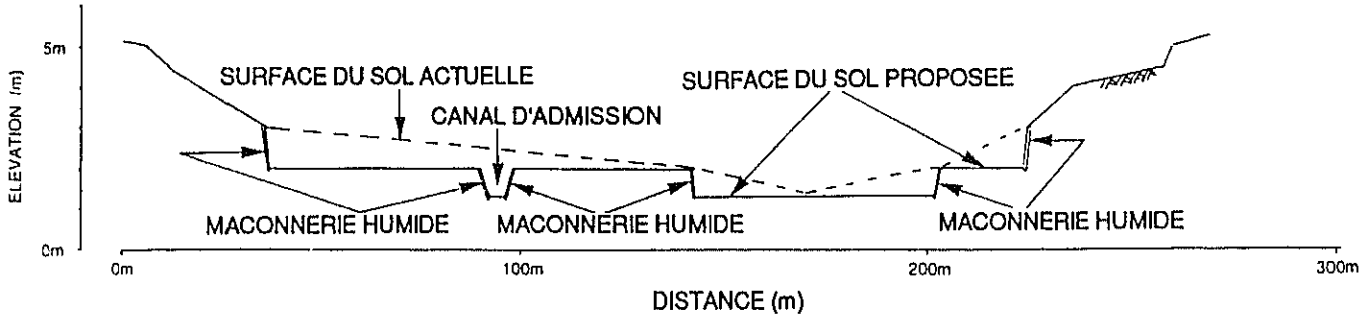
PLAN



SECTION

FIGURE C.4.21 DESSIN TYPIQUE DE LA STATION DE POMPAGE SECONDAIRE





SECTION A-A'

FIGURE C.4.22 DESSIN TYPIQUE DU BASSIN DE RETENTION

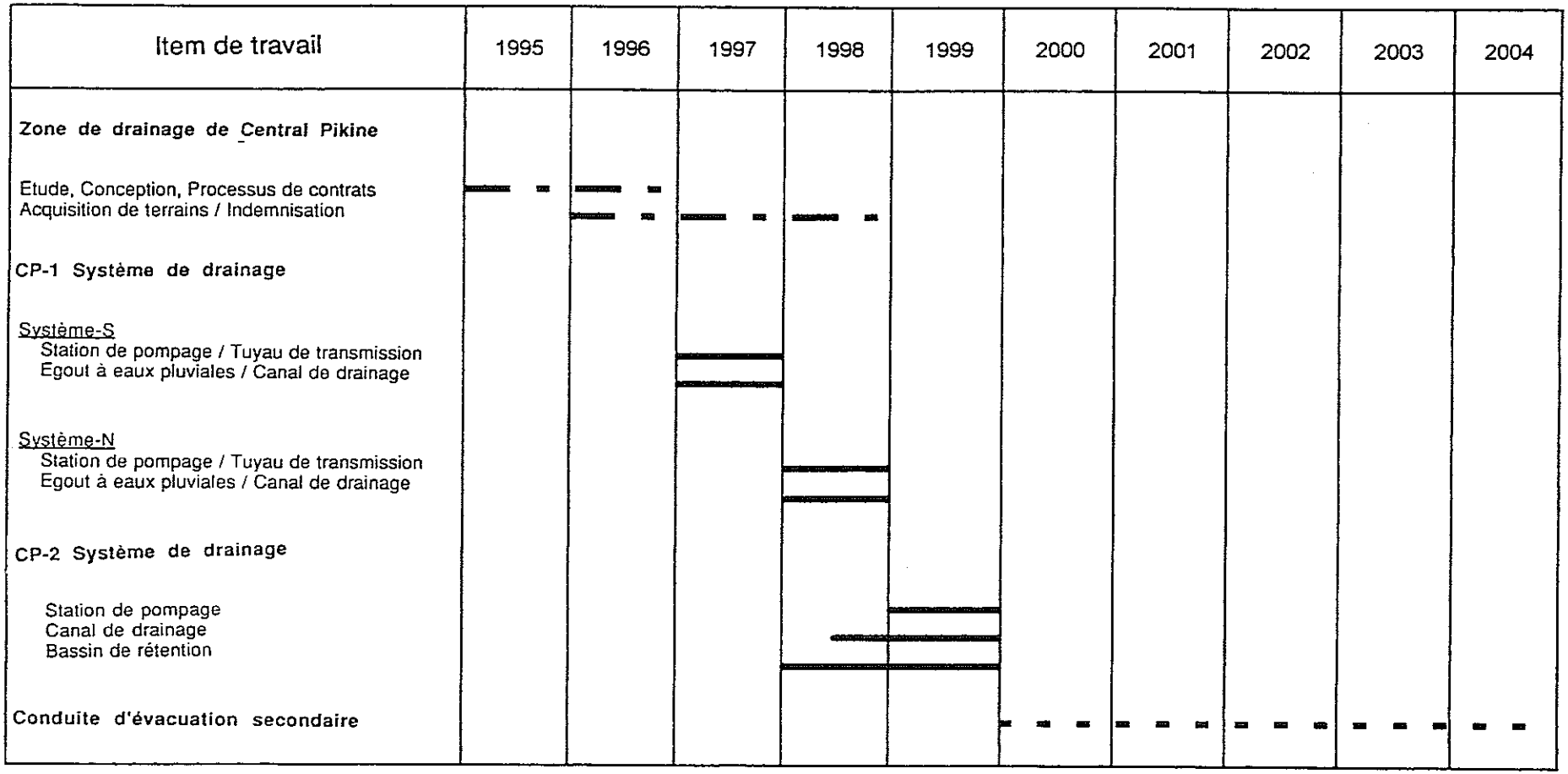


FIGURE C.4.23 PROGRAMME D'EXECUTION PROPOSE POUR LE PROJET PRIORITAIRE

RAPPORT DE SOUTIEN - D

EXAMEN DE L'ENVIRONNEMENT

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE 1 EXAMEN INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT D.1-1

1.1 ETUDE DE BASE D.1-1

1.1.1 Généralités D.1-1

1.1.2 Ceintures vertes désignées D.1-1

1.1.3 Villages désignés villages traditionnels D.1-2

1.1.4 Parcs nationaux et forêts D.1-3

1.1.5 Plages de baignade D.1-3

1.1.6 Biens culturels et monuments et sites historiques/archéologiques D.1-4

1.1.7 Courants marins et leurs effets sur la dispersion des eaux usées D.1-4

1.1.8 Effet de la pollution de l'eau de mer sur la pêche commerciale D.1-5

1.2 IMPACT ENVIRONNEMENTAL DU PROJET DE PLAN DIRECTEUR D.1-5

1.2.1 Environnement physique D.1-6

1.2.2 Ecologie D.1-7

1.2.3 Utilisation humaine D.1-8

1.2.4 Qualité de la vie D.1-9

1.3 IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DU PROJET PRIORITAIRE D.1-10

1.3.1 Projet d'assainissement D.1-10

1.3.2 Projet de drainage urbain D.1-11

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU D.1.1 TENDANCE DES CAPTURES DE LA PECHE PAR PIROGUES DANS LES ENVIRONS DE LA ZONE DE L'ETUDE AU COURS DES DERNIERES ANNEES D.1-13

TABLEAU D.1.2 MATRICE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT D.1-14

TABLEAU D.1.3 ANALYSE MENSUELLE DE LA DIRECTION DES VENTS DOMINANTS DE 1981 A 1991 ..... D.1-15

TABLEAU D.1.4 CONCENTRATION DE NITRITE D'AZOTE DANS LES PUITS D'ALIMENTATION EN EAU DE LA SONEES SITUES DANS LA ZONE DE L'ETUDE D.1-16

TABLEAU D.1.5 LISTE DE CONTROLE POUR IMPACTE SUR L'ENVIRONMENT DU PROJET PRIORITAIRE D.1-17

LISTE DES FIGURES

FIGURE D.1.1 VILLAGES TRADITIONNELS, CEINTURES VERTES, PARCS NATIONAUX ET PLAGES DE LA ZONE DE L'ETUDE D.1-18

FIGURE D.1.2 EMPLACEMENT DES BIENS CULTURELS, SITES ET MONUMENTS HISTORIQUES ET ARCHEOLOGIQUES DANS LA ZONE DE L'ETUDE D.1-19

FIGURE D.1.3 COURANTS MARINS DANS L'OCEAN ATLANTIQUE AUTOUR DU SENEGAL D.1-20

FIGURE D.1.4 CAPTURES DE LA PECHE COTIERE PAR PIROGUES DANS LA REGION DE DAKAR, 1985-91 ..... D.1-21

FIGURE D.1.5 ENPLACEMENT DES PUITS UTILISES PAR LA SONEES DAN LA ZONE DE L'ETUDE D.1-22

CHAPITRE 1 EXAMEN INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

L'objectif de ce projet est d'améliorer et d'élargir les installations d'assainissement et de drainage à Dakar et à Pikine, et en tant que tel, il constitue un projet d'amélioration de l'environnement, visant à rehausser le cadre de vie dans la région de Dakar-Pikine. S'agissant d'un projet d'amélioration de l'environnement, l'impact de ce projet sur l'environnement - physique, humain, naturel - est surtout positif. Mais il existe la possibilité d'impacts négatifs apparaissant de manière inattendue suite à l'exécution du projet. Aussi, un examen initial de l'environnement (IEE) a été effectué pour assurer la maximisation de l'impact positif des projets et la minimisation des impacts négatifs.

En tant que première étape de l'examen initial de l'environnement, une étude de base a été réalisée avec d'autres études et décrite dans les sections concernant l'assainissement et le drainage. L'objectif de cette étude de base sur l'environnement a été d'évaluer la situation actuelle de la zone de l'étude du point de vue environnemental, de manière à créer un cadre dans lequel placer les composants du projet. Cela a facilité la visualisation de la nature de l'impact qu'aura le projet sur l'environnement et le processus d'ajustement au plan, de manière à augmenter l'impact positif et faire baisser l'impact négatif. Une attention toute particulière a été donnée aux paramètres suivants de la zone de l'étude:

1. Ceintures vertes désignées
2. Villages traditionnels
3. Parcs nationaux et forêts
4. Biens culturels et monuments historiques/archéologiques
5. Plages de baignade

1.1 ETUDE DE BASE

1.1.1 Généralités

Ce projet comprend la fourniture d'installations d'assainissement et de drainage à Dakar et Pikine, et la réhabilitation/amélioration de certaines installations existantes. Cela inclut des canalisations et des canaux à ciel ouvert, des stations de pompage, des bassins de rétention/infiltration, des stations d'épuration, des déversoirs des effluents et des canalisations de réutilisation des effluents. La nature exacte des installations à fournir a été indiquée dans les grandes lignes dans les chapitres précédents, séparément pour les installations d'assainissement et de drainage. En résumé, des canalisations et canaux à ciel ouvert devront être installés à Pikine et certains également dans le Nord de Dakar pour la collecte des eaux pluviales et des eaux usées. Comme le terrain est relativement plat, des stations de pompage devront être construites pour transporter les eaux pluviales collectées aux bassins de rétention/infiltration et vers l'océan et les eaux usées vers les stations d'épuration. Trois stations d'épuration devront être construites - une nouvelles à Malika, d'une capacité de 22.500 m^3/jour et à Mbaw, d'une capacité de 44,600 m^3/jour et la station d'épuration de Cambérène devra être agrandie pour faire passer le volume traité de 10.000 m^3/jour à 100.000 m^3/jour.

Des canaux de décharge des effluents devront être construits de la station de Malika à l'Océan Atlantique, au Nord de la ceinture verte de Malika et de la station de Mbaw à la baie de Hann, entre le village de Mbaw et la centrale électrique du Cap de Biches. Le diamètre des canalisations d'effluents actuelles allant de la station de Cambérène au village de Cambérène devra être augmenté pour pouvoir assurer un flux plus important. De plus, un tuyau devra être posé jusqu'à environ 250 m dans l'Océan Atlantique au village de Cambérène, depuis sa sortie actuelle sur la plage.

Des canalisations de réutilisation des effluents devront également être construites depuis les stations d'épuration pour assurer l'irrigation des terres agricoles, horticoles et alimenter les forêts voisines. Les boues produites par les trois stations seront transportées par camion pour être utilisées comme engrais agricole, après digestion anaérobie et séchage au sable.

1.1.2 Ceintures vertes désignées

Il y a quatre ceintures vertes désignées dans la zone de l'étude, comme indiqué ci-dessous, ainsi qu'un secteur affecté à chaque ceinture verte. Toutefois, les surfaces réelles sont un peu inférieures à ces chiffres à cause de l'ingression des lotissements voisins. L'établissement de ces quatre ceintures vertes a été fixée par décret du Gouvernement du Sénégal à divers moments, avec les paramètres suivants.

1. Ceinture verte de la Corniche, sur la côte Est de Dakar - 100 ha
   (décret n° 2614 du 27 juillet 1943)

2. Parc de Hann - 80 ha
   (décret n° 3042 du 29 août 1947)

3. Réserve forrestière de Malika, sur la côte Nord - 681 ha
   (décret n° 0972 du 7 juin 1946)

4. Réserve forestière de Mbaw, près de la route nationale n°1 - 771 ha
   (décret n° 0568 du 1er janvier 1950)

Alors que les ceintures vertes de la Cornique, de Hann et de Mbaw sont prévues pour assurer des espaces verts dans des lotissements actuels et futurs, la Réserve forrestière de Malika a été créée en tant que barrière contre l'érosion due au sable et au vent du Nord. L'emplacement exact de chaque ceinture verte désignée dans la zone de l'étude est indiquée sur la *Figure* D.1.1, qui montre aussi l'emplacement des trois stations d'épuration.

1.1.3 Villages désignés villages traditionnels

Les villages de la zone de l'étude déclarés villages traditionnels, conformément au décret n° 78-599 du 27 juin 1978, sont indiqués ci-dessous. L'emplacement exact de chacun de ces villages est également indiqué sur la *Figure D.1*.1.

1. Ouakam
2. Ngor
3. Cambérène
4. Hann
6. Thiaroye-Mer
7. Thiaroye-Gare
8. Yeumbeul
9. Malika
10. Mbaw/Mbaw Gou Ndaw
11. Keur Massar

Les villages traditionnels sont principalement habités par des Lebou, sous-groupe du groupe ethnique Wolof, le groupe ethnique principal du Sénégal. Le langage des Lebou est aussi le wolof, parlé par environ 80 pour cent de la population du Sénégal. Mais le wolof des Lebou est accentué différemment. Les Lebou vivant dans les villages traditionnels jouissent d'un statut spécial au Sénégal. Ils sont fermiers et très bons pêcheurs.

Les villages traditionnels sont principalement situés le long de la côte ou à des emplacements, d'où l'accès à la mer est facile, parce que la pêche est l'activité principale de Lebou. La vie des villages le long de la côte est entièrement dominée par la pêche. Chaque communauté ou village a accès à une bande de plage et y garde ses propres pirogues, ou bateaux de pêche traditionnels. Ces bateaux sont décorés de manière colorée et portent les marques de hautes eaux. Ces bateaux élégants sont le produit de générations d'artisans et de concepteurs. Ils sont construits dans du bois rouge qui se travaille facilement, similaire au teck, la structure principale se composant de planche gauchies vers une planche centrale droite, qui donne à la pirogue son profil mince et des bords élevés. La longueur des pirogues peut varier de 2 à 20 mètres, et leur largeur est également prévue pour pouvoir pagayer côte à côte, avec un espace central pour le filet et les captures. Les bateaux actuels sont souvent équipés de moteurs, leur permettant de sortir plus loin en mer pour pêcher des bancs de poissons migrateurs, tels que perches de mer, thons, colins, espadons, barracuds et requins.

Les Lebou sont des autochtones de la région. Il y a deux théories concernant leur origine. L'une dit que le mot Lebou tire sans doute son origine d'un mot grec signifiant noir, et que les Lebou sont originaires des royaumes noirs anciens de l'Ancienne Grèce. La seconde théorie est qu'ils viennent de la région proche de la rivière Sénégal et ont migré vers le Sud.

Les Lebou ont été parmi les premiers habitants du continent africain à établir un système de gouvernement similaire à une république moderne. Ils sont originaux dans le fait qu'ils disposent encore actuellement d'un mini-gouvernement dans la région du Cap-Vert, reconnu par le Gouvernement

Sénégalais. Cela représente la continuation d'une tradition fondée au début du 19ème siècle, quand le gouvernement colonial français reconnut la légitimité de la république Lebou. Des élections se tiennent pour nommer le Serigne Ndakaru ou chef de l'Etat, et les représentants des 12 circonscriptions appelées pinthie.

1.1.4 Parcs nationaux et forêts

Il y a six parcs nationaux désignés par le Gouvernement du Sénégal, qui sont:

1. Parc national de Niokolo-Koba, établi en 1952 dans le Sud-Est du Sénégal, près de la frontière de la Gambie et de la Guinée-Conakry.

2. Parc national des Oiseaux de Djoudji, établi en 1971 sur une surface de 16.000 ha, au Nord de Saint-Louis, près de la frontière mauritanienne.

3. Parc national de la Basse Casamance, établi en 1972 sur 5000 ha, dans la région de Casamance, près de la frontière de la Guinée-Bissau.

4. Parc national des Iles de la Madeleine, d'une surface de 450 ha, à 4 km à l'Ouest de Dakar

5. Parc national de la Langue de Barbarie, 2.000 ha, à environ 25 km au Nord-Est de Saint-Louis

6. Parc national du Delta de Saloum, surface de 73.000 ha, au Nord de la de la frontière gambienne

Un seul des parcs nationaux précités se situe dans la zone de l'étude - le Parc national des Iles de la Madeleine, à environ 4 km au Sud-Ouest de Dakar. C'est un archipel formé de 3 îles, au paysage fantastique grossièrement modelé par la mer et le vent. Des trésors magnifiques, tels que baobabs nains qui n'existent pas sur le continent, existent sur ces îles. Elles abritent de nombreuses espèces d'animaux, telle que vipère sifflante, serpent Seba, tortues, entre autres.

1.1.5 Plages de baignade

Les principales plages de baignade de la zone de l'étude sont les suivantes; elles sont indiquées sur la *Figure D.1.1.*

1. Malika
2. Cambérène
3. Yoff
4. Ngor
5. Pointe des Almadies
6. Plage d'Ouakam et près des Mamelles
7. Soumbédiene/Université de Dakar
8. Corniche Est9. Bel-air
10. Village de Hann
11. Village de Mbaw
12. Ile de Gorée

Bien que la qualité de l'eau de mer soit relativement bonne sur la plupart des plages, certains emplacements ont été affectés par les eaux usées industrielles et les décharges d'eaux usées/drainage et le rejet de déchets solides. Les plages les plus affectées sont près du village de Hann, Bel-air et Corniche Est. Les lignes de décharge d'eaux usées industrielles et les lignes secondaires des eaux usées raccordées aux conduites d'évacuation des eaux pluviales se déversant dans la baie de Hann sont les premières causes de ce problème, ainsi que la décharge d'eaux usées du village de Hann et du poste de refoulement en mer près de la Pointe de Fann.

La plage près de l'Université de Dakar a été considérablement affectée pendant l'été 1993 à cause des réparations de la station de pompage d'Université. Cet arrêt forcé du pompage des eaux usées de l'Université à la Pointe de Fann pour les y décharger a provoqué une décharge prématurée près de l'université.

Le tuyau de décharge des effluents de la station d'épuration de Cambérène se termine sur la plage de Cambérène, après quoi les effluents s'écoulent librement sur la plage. Cela provoque des problèmes de qualité d'eau sur cette plage, ce qui se combine par la dérivation occasionnelle d'eaux usées brutes de la station d'épuration de Cambérène dans ce tuyau pendant les périodes de panne d'électricité, etc.

1.1.6 Biens culturels et monuments et sites historiques/archéologiques

Le Gouvernement du Sénégal a déclaré plusieurs monuments et sites de tout le pays biens culturels importants à importance historique et archéologique. Les monuments et sites suivants situés dans la zone du projet ont été classés dans cette catégorie et placés sous la responsabilité du Ministère de la Culture, qui a pris des mesures pour assurer le protection et préservation suite au décret ministériel n° 6876/MC/DPHE/DSMH du 19 août 1991.

1. Ile de Gorée
2. Iles de la Madeleine
3. Ile de Ngor
4. Grande mosquée et Institut islamique de Dakar
5. Les Mamelles
6. Falaises de Toundeup Riya Yoff
7. Pointe des Almadies
8. Palais de justice
9. Assemblée nationale
10. Grande mosquée (au coin des rues Blanchot et Carnot)
11. Cathédrale mémoriale africaine
12. Palais présidentiel
13. Musée militaire
14. Hôtel de ville de Dakar
15. Ministère des Affaires étrangères
16. Chambre de commerce
17. Musée de Dakar
18. Marché de Kermel
19. Marché de Dandaga
20. Gare de Dakar
21. Eglise protestante
22. Mosquée de Khadres

La *Figure D.1.2* indique l'emplacement exact de ses monuments et sites.

Monuments de la zone de l'étude inclus dans l'Héritage mondial de l'UNESCO

L'Ile de Gorée est le seul monument de la zone de l'étude inclus dans la Liste de l'héritage culturel et naturel mondial, compilée par l'UNESCO (United Nations Educational, Social and Cultural Organization), sous la Convention relative à la protection de l'Héritage culturel et naturel mondial, qui a été adoptée à la Conférence générale de l'UNESCO en 1972, et signée par 115 pays au 1er janvier 1991.

1.1.7 Courants marins et leurs effets sur la dispersion des eaux usées déchargées

Les eaux usées brutes collectées par le collecteur de Hann-Fann sont expulsées par pompage dans l'Océan Atlantique à la Pointe de Fann, via un poste de refoulement dont la sortie se trouve à environ 250 m de la côte.

Comme indiqué plus haut, quand il y a un problème aux pompes intermédiaires qui transportent les eaux usées jusqu'à la Pointe de Fann, les eaux usées s'écoulent directement par gravité dans l'océan dans le voisinage immédiat de la ligne côtière près de l'Université de Dakar. Cela a été le cas en juillet et septembre 1993, et l'on a observé que les deux plages de chaque côté de la sortie d'Université étaient souillées d'eaux usées, les rendant inutilisables pour la baignade ou même pour la promenade sur la plage à cause de la mauvaise odeur de la mer. Mais c'est un problème qui apparaît seulement quand les pompes intermédiaires à l'Université de Dakar ont un problème qui ne peut pas être réparé rapidement.

Il y a un autre problème dû à la décharge des eaux usées brutes au poste de refoulement de la Pointe de Fann. C'est un problème saisonnier et sérieux en juillet et août, qui affecte les côtes à l'Ouest de Dakar,

depuis la pointe du Plateau de Dakar, le long de la route Ouest de la Corniche, jusqu'à la Pointe des Almadies, à savoir la Pointe des Almadies, les alentours des Mamelles, l'Université de Dakar et Soumbédiene.

La *Figure D.1.3* indique la nature des courants marins, ce qui permet de constater, que de décembre à avril et de septembre à novembre, les courants emportent les eaux usées déversées au large, et que les courants de juillet et août poussent les eaux usées déchargées vers la côte Ouest de Dakar. Bien qu'il n'y ait pas de relevés de qualité de l'eau de mer disponibles pour les plages le long de la côte Ouest, certaines pollutions atteignent la côte. C'est un problème en juillet et août, et dans une plus faible mesure en mai et juin, quand les courants marins sont en état de transition entre ceux d'avril et ceux de juillet. Comme le volume des eaux usées non traitées déchargée à la Pointe de Fann augmente au fil des années, les problèmes de qualité d'eau seront aggravés sur les plages de la côte Ouest. Dans l'avenir, peut-être après l'an 2010, il sera absolument nécessaire de construire une station d'épuration près d'Ouakam pour traiter toutes les eaux usées présentement déchargées à la Pointe de Fann.

1.1.8 Effet de la pollution de l'eau de mer sur la pêche commerciale

Les tendances récentes de la pêche commerciale dans les eaux aux environs de la zone de l'étude pour les bateaux de pêche traditionnels, appelés pirogues, principalement des Lebou, montrent qu'il y a une diminution graduelle des captures depuis quelques années. Une analyse des captures par pirogues près de la zone de l'étude - Baie de Hann et Océan Atlantique - entre 1985 et 1991 est indiquée dans le *Tableau* D.1.1 et représentée graphiquement sur la *Figure D.1.4*, ce qui permet de constater que les captures de poisson, qui ont été maximales en 1987, ont considérablement baissé dans les années suivantes. Cette chute est due à différents facteurs - la pollution de l'eau dans les eaux environnantes, en particulier dans la baie de Hann et l'utilisation de pirogues motorisées qui peuvent travailler à plus grande distance de la côte. Mais il est à noter que l'introduction des pirogues à moteur est partiellement due à l'augmentation de la pollution dans la baie de Hann, qui a forcé les marins à sortir en mer pour refaire la perte des captures dans la baie.

1.2 IMPACT ENVIRONNEMENTAL DU PROJET DE PLAN DIRECTEUR

La section précédente donne une idée des conditions environnementales de base actuelles dans la zone de projet. On replaçant l'impact des composants des installations d'assainissement et de drainage sur cet arrière-plan, on met en évidence les impacts positifs et négatifs de ce projet.

Il y a deux activités du projet, dont les impacts sont un peu différents. Les deux activités sont:

i. Construction d'installations
ii. Exploitation

Les installations incluses dans ce projet sont comme suit:

a. Canalisations et canaux à ciel ouvert (assainissement et drainage)
b. Stations de pompage (assainissement et drainage)
c. Bassins de rétention/infiltration des eaux pluviales
d. Stations d'épuration
e. Canalisations de réutilisation des effluents traités
f. Canalisations de décharge des effluents traités

En plus de ces installations, il a été proposé qu'une partie de la zone contribuant au collecteur d'assainissement de Hann-Fann soit reportée sur la zone de collecte de Cambérène, ce qui permettra de réduire le volume des eaux usées qui s'écouleront de ce collecteur à la Pointe de Fann au fil des années.

Il y a différents impacts de ce type possibles d'un projet. En gros, les impacts positifs et négatifs peuvent se classer comme suit:

1. ceux sur l'environnement physique
2. ceux sur l'environnement écologique
3. ceux qui affectent les utilisations des hommes
4. ceux qui affectent la qualité de la vie dans la zone de l'étude

Sous chacune de ces classes d'impact larges, il y a plusieurs secteurs sur lesquels il y aura un impact. Par exemple, l'environnement physique peut se diviser en secteurs: eau, air, terre, déchets solides et bruit. L'environnement écologique peut se diviser en secteurs: aquatique, terrestre et espèces en danger. Les niveaux d'utilisation humains peuvent se diviser en secteurs: approvisionnement en eau, transport, etc. La qualité de vie peut se diviser en secteurs socio-économique, culturel et esthétique. Des sous-divisions sont encore possibles dans ces secteurs.

Ce projet est un projet d'amélioration de l'environnement et de l'assainissement de Dakar-Pikine, et en tant que tel, la plupart de ses impacts sont très positifs et bénéficient aux habitants de cette zone. Aucun des composants du projet n'a d'effet négatif sur les secteurs de l'environnement et les groupes ethniques de la zone. L'emplacement des stations d'épuration n'affecte pas les villages traditionnels et pour cela, aucun groupe d'habitants. Les déversoirs de station d'épuration seront tous prolongés d'environ 250 mètres dans l'océan, ce qui évitera des risques pour la santé des habitants des environs et des touristes. Les canalisations et les stations de pompage pourront causer certains inconvénients aux habitants des alentours pendant l'étape de la construction; mais elles fourniront des avantages infinis pour la santé publique et l'assainissement. Les installations à construire dans le cadre de ce projet n'affecteront aucune des ceintures vertes ni des biens culturels/historiques et monuments archéologiques de la zone.

Pour faciliter l'évaluation de l'impact de chacun des composants du projet sur les différents secteurs, une matrice d'évaluation de l'impact sur l'environnement a été établie. Cette matrice, indiquée dans le *Tableau* D.1.2, permettra d'identifier facilement l'impact (positif et négatif) de toutes les activités/composants du projet et leur importance relative sur les différents aspects de l'environnement.

1.2.1 Environnement physique

1) Eau

La construction de toutes les installations n'a aucun impact sur les eaux souterraines ni les eaux de surface, à la fois du point de vue de l'hydrologie et de leur qualité. Mais, la pose des canalisations sous-marines pour amener les effluents traités à l'océan depuis les stations d'épuration pourrait un peu perturber l'environnement maritime pendant la phase de construction.

Pendant l'exploitation, l'existence et l'exploitation des canalisations d'assainissement et des stations d'épuration pourra détourner un grand volume des eaux usées domestiques des zones actuellement non assainies (à savoir Pikine Régulier) vers les stations d'épuration. Cela résultera en une réduction considérable du nombre des installations de traitement des eaux usées et de décharge locales, et se traduira à son tour par une réduction importante de l'infiltration d'eau polluée dans la nappe aquifère. La réutilisation des effluents traités pourrait se traduire par la recharge de la nappe aquifère avec de l'eau de bonne qualité. De même, une couverture d'assainissement élargie et l'exploitation des stations d'épuration pourraient servir à assurer un volume moins important d'eaux usées non traitées envoyé dans l'océan dans toute la zone de l'étude, ce qui réduira la pollution incidente dans la mer et améliorera la qualité de l'eau de mer.

Les bassins de rétention et d'infiltration pour les eaux pluviales serviront à permettre l'infiltration des eaux pluviales dans la terre sur une grande surface (à savoir loin du point de chute de pluie). De plus, le report d'une partie de la zone de collecte de Hann-Fann vers la zone de Cambérène réduira l'arrivée d'eaux usées brutes dans la mer à la Pointe de Fann, ce qui sera bénéfique pour la qualité de l'eau de mer à l'Ouest de Dakar.

2) Air

Bien qu'aucune des activités du projet n'ait d'effet sur la météorologie, il y aura un impact modéré pendant la phase de la construction de tous les composants sur la production de poussière. De plus, l'exploitation des stations d'épuration se traduira par des boues traitées qui devront être transportées vers les terres agricoles pour servir d'engrais. La dispersion de poussière sur les routes jusqu'aux fermes, et leur importance peuvent être contrôlés par un chargement et une couverte adaptés des véhicules de transport. Certaines odeurs nocives émaneront du processus de pompage et de traitement. Mais cela ne constituera pas un problème majeur, vu les orientations des vents dominant dans la région, comme indiqué ci-dessous.

Le *Tableau* D.1.3 indique les résultats de l'analyse de la direction des vents dominants mensuels entre 1981 et 1991. Toutes les directions indiquées sont celles depuis lesquelles les vents soufflent. Toutes les directions de vents, à savoir N, NE, SE. etc. ont été converties sur une échelle de 360°, où l'Est correspond à 0°, le Nord à 90°, l'Ouest à 180° et le Sud à 270°. La moyenne mensuelle décadaire a ainsi été calculée, en faisant attention que, pour chaque mois, aucune direction bizarre, s'il y en a, au cours des 10 années, complètement différente des tendances mensuelles n'ait de un poids exagéré. On peut constater que pour tous les mois, la direction des vents dominants est la direction du Nord.

On peut noter que pour la station d'épuration de Cambérène, comme il y a un grand lotissement près de la station, la direction du vent ne posera pas de problème. Pour la station de Mbaw, les vents du nord feront que toutes les odeurs seront dissipées au-dessus des zones forrestières et de la baie de Hann, et ne poseront pas de problème pour le nouveau lotissement au Nord de la route nationale n°1. Comme la station se trouve relativement loin du village de Mbaw et de la centrale électrique du Cap de Biches (où se trouve un lotissement), qui sont respectivement situés aux Sud-ouest et Sud-est de la station, il ne devrait pas y avoir de problème d'odeur. Dans le cas de la station de Malika, il n'y a pas de zone résidentielle immédiatement au Sud et au Sud-est de la station. Aussi, le vents du nord ne poseront pas de problème.

Le report d'une partie de la zone du collecteur de Hann-Fann sur Cambérène devrait se traduire par un flux d'eaux usées moins important dans l'océan, comme indiqué plus haut, ce qui se traduira par la réduction des mauvaises odeurs des décharges dans la zone Ouest de Dakar.

3) Terre

Ce projet n'a aucun impact sur le sol et les terres, à l'exception de la réutilisation des effluents qui pourront poser quelques problèmes de qualité du sol sur les lieux d'utilisation. Parce que ces effluents prévus pour la réutilisation, sans traitement pour l'élimination du sel, peuvent causer des problèmes de salinité du sol sur les lieux d'utilisation.

4) Bruit

Il y aura des problèmes de bruit et de vibrations modérés pendant la phase de construction de toutes les installations, ce qui affectera plus de personnes pour les canalisations des eaux usées et canaux à ciel ouvert de drainage. Pendant l'exploitation, un certain bruit est inévitable pour la station de pompage, mais ce problème peut facilement est réduit en utilisant des dispositifs d'assourdissement du bruit et la construction de murs plus épais.

5) Evacuation des déchets solides

Les déchets solides produits suite à l'excavation des sites pour la pose des canalisations devront être correctement évacués, et compte tenu de la longueur des canalisations et canaux à construire (à la fois canaux et canalisations de collecte et de décharge), cela devrait avoir un impact modéré sur les sites de déversement des déchets solides pendant la phase de construction. Des problèmes de déchets solides similaires, mais pour des volumes moins importants, apparaîtront pour l'excavation des stations de traitement et sur les sites des bassins de rétention/infiltration. Pendant l'exploitation des installations, la mousse et le sable des stations de pompage et les boues des stations d'épuration ne nécessiteront pas d'évacuation. Les dernières serviront d'engrais, mais les boues en excès devront être évacuées.

1.2.2 Ecologie

Les stations d'épuration amélioreront la qualité des effluents déversés dans l'océan autour de Dakar et de Pikine, ce qui aura un effet positif sur la pêche et la biologie aquatique. Il n'y a pas d'animaux sauvages ni d'espèces en voie de disparition dans la zone de l'étude. Mais il y a des baobabs entre la route nationale n°1 et la baie de Hann, dans la zone de Mbaw, et certains de ces arbres devront peut-être être abattus pour permettre l'installation de la station d'épuration de Mbaw, ainsi que celle des canaux/canalisations d'effluents dans la baie de Hann. Les eaux usées traitées rendues réutilisables par ces trois stations peuvent avoir un effet bénéfique sur les ressources forestières, par la disponibilité de bonne eau, ainsi que des eaux pluviales déviées sur les bassins d'infiltration.

La réduction de la zone de collecte de Hann-Fann pourrait résulter en un flux d'eaux usées moins important dans l'océan, et ainsi en une meilleure qualité de l'eau de mer, et à la protection des Iles de la Madeleine, qui servent de point de chute de passage aux oiseaux migrateurs, en particulier en hiver.

1.2.3 Utilisation humaine

1) Approvisionnement en eau

La fourniture des systèmes d'assainissement et les installations d'épuration permettra de dévier les eaux usées des installations de traitement locales, qui ont un effet néfaste sur la qualité des eaux souterraines, comme il a été indiqué plus haut.

La *Figure* 2.5 plus haut a présenté l'emplacement des puits utilisés par la SONEES pour l'approvisionnement en eau. Il y a des puits à la fois à Dakar et à Pikine et plus au Sud. Bien que la SONEES puisse fournir de l'eau potable ayant subi un traitement approprié par tuyaux à presque toutes les zones de Dakar et de Pikine Régulier, beaucoup de ménages s'alimentent aux puits à Pikine Irrégulier et dans les villages traditionnels, en plus de l'eau potable fournie par la SONEES aux borne-fontaines et aux branchements. A ces emplacements, les habitants ont des puits privés. C'est pourquoi la qualité des eaux souterraines est importante pour la santé publique.

Le nitrate d'azote est un paramètre important pour juger de la qualité de l'eau, en particulier des eaux souterraines. Une teneur trop forte en nitrates peut conduire à l'apparition de méthémoglobine, surtout infantile. La SONEES analyse régulièrement la qualité de l'eau de ses puits, ce qui donne une idée de la qualité de l'eau des puits privés avoisinants. La teneur en nitrate des eaux de la SONEES de la *Figure* 2.5 est indiquée dans le *Tableau* D.1.4. Comme référence, la norme de l'OMS pour le nitrate d'azote tolérable est dans l'eau potable est de 10 mg/l.

Comme on peut le constater, tous les puits ont une teneur en nitrate d'azote plus élevée que les limites indiquées par l'OMS, et ceux de Pikine, et plus à l'Est encore, ont des valeurs 10 fois plus importantes. La cause principale de cette situation est l'infiltration des installations sanitaires locales. C'est pourquoi la fourniture d'installations d'assainissement améliorera la qualité des eaux souterraines, ce qui à son tour aura un effet positif sur la qualité de l'eau fournie à ces communautés, qui s'alimentent encore aux puits.

2) Transport/style de vie

Il y aura des embouteillages inévitables pendant la phase de construction de tous les composants du projet, qui causeront des gênes dans la vie quotidienne. Mais il s'agit d'un problème mineur qui se limitera à la phase de construction.

3) Agriculture

Ce projet bénéficiera à l'agriculture du point de vue de la disponibilité d'eau traitée pour l'irrigation et une aquaculture possible dans la zone de Grand Niaye. L'étendue de ces avantages dépendra du volume d'eau à réutiliser.

4) Contrôle des inondations/drainage

C'est l'un des aspects positifs importants de ce projet. La mise en place des canaux de drainage et l'amélioration des canaux et canalisations existants permettra une amélioration considérable de la situation, et même pendant la période de pluies importantes, l'inondation ne posera pas de problème, comme cela a été le cas dans le passé, en 1989 par exemple. cela aura des impacts positifs en aval, comme un dérèglement moins important de la vie économique de la zone, et la fourniture de grands bienfaits économiques aux habitants.

5) Energie

L'exploitation des stations de pompage et d'épuration ne constituera pas une charge pour les centrales énergétiques de la zone de l'étude, et dans ce sens, ce projet n'aura aucun impact négatif sur l'énergie disponible.

6) Détente

Avec la déviation des eaux usées d'une partie du collecteur de Hann-Fann vers le système de Cambérène, la mise en place de stations d'épuration à Malika et Mbaw, et l'extension du poste de refoulement des effluents de Cambérène dans l'océan, la qualité des plages sera considérablement améliorée, ce qui à son

tour améliorera la valeur récréative des plages de Dakar-Pikine, et en particulier, celles de la côte Ouest, aux villages de Cambérène et de Mbaw.

De plus, cela aura un effet bénéfique sur les plages à l'Ouest de Dakar, à cause de la réduction de la zone de collecte de la zone de Hann-Fann, et donc une réduction des eaux usées brutes s'écoulant à la Pointe de Fann.

7) Utilisation des terres

Il y aura un certain impact négatif sur l'utilisation des terres, suite à la mise en place des stations de traitement à Malika et Mbaw et des bassins de rétention/infiltration à plusieurs emplacements dans la zone de l'étude, dans la mesure où les terres requise pour ces installations excluront l'utilisation des terres environnantes dans d'autres objectifs, tels qu'habitation, etc. Mais dans le cas des bassins de rétention/infiltration, les terres à utiliser sont des terres basses, c'est pourquoi cet effet est considéré mineur. Dans le cas de la station de Malika, le site se trouve à proximité d'une décharge de déchets solides. Plus que la station, la décharge exclut l'utilisation des terres environnantes. A la lumière de ces facteurs, l'impact négatif est considéré comme mineur sur l'utilisation des terres.

1.2.4 Qualité de la vie

1) Secteur socio-économique

Ce projet ne comprend pas de transfert ou de mouvement de population. Il a un impact positif sur l'assainissement public et la santé de la population, en particulier à Pikine. Les bénéfices incluent:

1. De meilleures conditions d'assainissement dues à la couverture par les canalisations d'assainissement et de drainage.

2. Une infiltration réduite des eaux des installations sanitaires locales, et donc une moindre pollution des eaux souterraines, qui sont la source de l'eau potable utilisée par certains habitants de Pikine Irrégulier et plus à l'Est, ainsi que dans les villages traditionnels.

3. La mise en place d'installations de drainage et l'amélioration des tuyaux et canaux de drainage existants se traduira par des dommages économiques moindres suite à l'inondation directe des maisons et d'autres établissements, et en une perte de temps pour la lutte contre l'inondation. Cela assurera également une meilleure protection contre les maladies, telles que la malaria, qui se perpétuent par les surfaces d'eaux pluviales stagnantes pendant de longues périodes.

4. Amélioration de la qualité de l'eau de mer pour la baignade à l'Ouest de Dakar, à cause de la réduction de la zone de collecte de Hann-Fann, et dans le village de Cambérène et la baie de Hann.

Mais des précautions devront être prises pendant la construction des installations, en particulier la pose des canalisations, parce qu'il y a des risques pour la sécurité publique (véhicules et piétons) à cause de fosses ouvertes pour les canalisations pendant la nuit et les jours de congé. Il faudra bien signaliser tous les sites.

2) Culture

Aucune des installations du projet ne sera construite à proximité d'un site historique ou archéologique, ou de biens culturels et monuments, et aucun composant n'interférera avec la vie d'une communauté, y compris les villages traditionnels. Mais en ce qui concerne les structures religieuses, telles que les mosquées et églises, les cartes de localisation récentes, en particulier à Pikine, ne sont pas disponibles. C'est pourquoi, il est proposé, pendant l'étude de faisabilité, qu'on fasse en sorte que les canalisations/canaux d'assainissement et de drainage soit finalisé, et surtout pour les canaux à ciel ouvert, ne passent pas devant les mosqués et églises. Les sites des stations de pompage seront également contrôlés pour assurer qu'elles ne seront pas trop proches des établissements religieux.

Les installations de drainage et d'assainissement qui seront mises en place amélioreront considérablement les villages traditionnels, comme indiqué plus haut. Parmi ces améliorations, notons:

1. Amélioration de la qualité de l'eau de mer au village de Cambérène

2. Amélioration de la qualité de l'eau de mer dans la baie de Hann qui sera bénéfique à la fois pour les villages de Hann et de Mbaw

3. L'extension de la couverture à Pikine réduira l'infiltration dans les eaux souterraines due aux installations sanitaires locales, ce qui se traduira par la réduction de la pollution des ressources en eaux souterraines. Cela sera bénéfique pour les zones où les puits sont une source d'alimentation en eau importante, comme à Yeumbeul, Thiaroyé-Gare, Malika et d'autres.

3) Esthétique

Ce projet aura un effet négatif sur le paysage pendant la phase de construction, à cause de la pose des canalisations à ciel ouvert et de l'excavation des canaux. Une fois la construction achevée, les stations d'épuration auront un certain effet négatif sur le paysage environnant, en particulier à Mbaw, où celle-ci se situera sur les terrains forrestiers. Les problèmes d'odeur, qui ont été abordés plus haut, auront un impact mineur à proximité des stations d'épuration, et encore plus pour les stations de pompage.

Les installations de drainage de Pikine serviront à améliorer l'esthétique des zones par le drainage plus rapide des eaux pluviales et la réduction de la stagnation de l'eau. Cela réduira l'inondation et la longue stagnation d'eau sale en résultant. Les installations d'assainissement serviront à améliorer l'assainissement et à réduire les installations sanitaires locales, ce qui contribuera également à l'amélioration de l'esthétique des zones couvertes. Par conséquent, l'odeur des installations sanitaires locales sera également réduite.

La réduction de la zone de collecte de la zone de Hann-Fann résultera en une décharge d'eaux usées brutes réduite à la Pointe de Fann, et contribuera à l'amélioration esthétique des plages de l'Ouest de Dakar et à la réduction des problèmes d'odeur.

1.3 IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT DU PROJET PRIORITAIRE

Les impacts sur l'environnement des projets prioritaires d'assainissement et de drainage urbain ont été étudiés conformément à la liste de contrôle du *Tableau* D.1.5. Dans ce tableau, les items à étudier ont été sélectionnés à partir de ceux considérés avoir un impact sur l'évaluation des Plans directeurs.

1.3.1 Projet d'assainissement

1) Phase de construction

(1) Air

Bien qu'aucun impact sur la pollution de l'air ne soit envisagé, les activités de construction peuvent produire de la poussière pendant les travaux d'excavation pour la pose des tuyaux, la préparation des sites pour les stations d'épuration des eaux usées. Mais cela peut être réduit dans des limites tolérables par l'emploi de méthodes de construction adaptées.

(2) Bruit

Un certain niveau de bruit sera inévitable pendant l'installation des tuyaux d'égout et la construction des stations de pompage. Mais l'impact pourra être minimisé par la sélection d'équipements silencieux dans la mesure du possible.

(3) Déchets solides

Les déchets solides pourront être faits pour le creusement des sites de pose des canalisations. Ils devront être basculés sur des sites adéquats.

(4) Circulation/affaires

La circulation pourra être gênée pendant les travaux de construction sur le côté des routes principalement pour la pose des tuyaux. Mais toutes les routes où ces travaux auront lieu sont

suffisamment larges pour permettre une circulation minimale et aucune dérivation du trafic ne sera requise. Les impacts sont donc jugés très réduits.

(5) Esthétique

En général, aucun des travaux de construction n'aura d'effet visuel négatif.

2) Phase de fonctionnement

(1) Bruit

Le fonctionnement des stations de pompage peut augmenter le niveau de bruit aux alentours. Mais chacune des stations de pompage proposée dans le projet prioritaire étant une station de remplacement d'une station de pompage existante ou une nouvelle station adjacente à celle déjà existante, le projet n'augmentera donc pas le niveau de bruit par rapport à la situation actuelle.

(2) Déchets solides

Des boues en excès seront produites par la station d'épuration des eaux usées. Elles devront être stabilisées et séchées par digestion anaérobie et fosse sèche. Bien qu'elles puissent être utilisées comme engrais, il faudra des terrains suffisants pour rejeter les boues en excès.

(3) Alimentation en eau

Le projet augmentera les quantités d'eaux usées à collecter, et réduira légèrement l'infiltration des eaux usées non traitées dans le sol.

(4) Hygiène

L'amélioration des conditions sanitaires dans ces zones est l'objectif principal du projet d'assainissement.

(5) Esthétique

Le développement de la collecte par égout permettra l'élimination rapide des eaux usées, ce qui améliorera l'esthétique de la zone.

1.3.2 Projet de drainage urbain

1) Phase de construction

(1) Air

Bien qu'aucun impact sur la pollution de l'air ne soit envisagé, les activités de construction peuvent produire de la poussière pendant les travaux d'excavation pour la pose des tuyaux et la préparation des sites pour les stations d'épuration des eaux usées. Mais cela peut être réduit dans des limites tolérables par l'emploi de méthodes de construction adaptées.

(2) Bruit

Un certain niveau de bruit sera inévitable pendant l'installation des tuyaux d'égout et la construction des stations de pompage et des canaux à ciel ouvert. Mais l'impact pourra être minimisé par la sélection d'équipements silencieux dans la mesure du possible.

(3) Déchets solides

Les déchets solides pourront être faits pour le creusement des sites de pose des canalisations. Ils devront être basculés sur des sites adéquats.

(4) Circulation/affaires

La circulation pourra être gênée pendant les travaux de construction sur le côté des routes principalement pour la pose des tuyaux. Mais toutes les routes où ces travaux auront lieu sont suffisamment larges pour permettre une circulation minimale et aucune dérivation du trafic ne sera requise. Les impacts sont donc jugés très réduits.

(5) Agriculture

Un bassin de rétention sera construit à Thiaroye. Le site est actuellement cultivé. Les activités agricoles seront donc empêchées pendant les travaux de construction. Mais une fois le bassin construit, on pourra autoriser la culture dans le bassin. L'impact sera donc très réduit.

(6) Utilisation des terres

Plusieurs stations de pompage seront construites dans des zones résidentielles. Mais les sites ont été sélectionnés dans les zones les plus basses d'où les résidents sont déjà partis à cause des inondations répétées, ou sur les installations publiques, telles qu'école et terrain de football. L'impact est donc considéré mineur.

(7) Esthétique

En général, aucun des travaux n'aura d'impact visuel négatif.

2) Phase de fonctionnement

(1) Bruit

Le fonctionnement des stations de pompage pourra augmenter le niveau de bruit aux alentours. Mais les pompes de drainage fonctionnent pendant un temps très court, uniquement pendant les fortes pluies, et pendant une durée limitée, un jour au maximum. Cet impact est donc considéré mineur.

(2) Circulation et affaires

Actuellement, la circulation et les affaires sont gênées par l'inondation qui a eu lieu pendant la saison des pluies. Le projet réduira les effets de telles inondations.

(3) Hygiène

La minimisation des inondations améliorera les conditions sanitaires dans ces zones.

(4) Esthétique
La minimisation des inondations améliorera l'esthétique de ces zones.

TABLEAU D.1.1 TENDANCE DES CAPTURES DE LA PECHE PAR PIROGUES DANS LES ENVIRONS DE LA ZONE DE L'ETUDE AU COURS DES DERNIERES ANNEES

Year	Weight of fish landed tonnes	Increase / Decrease wrt previous year, %	Decrease since best year, 1987, %	Estimated Commercial Value, million CFA	Increase / Decrease wrt previous year, %	Decrease since best year, 1987, %
1985	30671.4			4369.721		
1986	40302.9	31.40		6387.065	46.17	
1987	55502.6	37.71		8120.935	27.15	
1988	41455.5	-25.31	-25.31	6816.358	-16.06	-16.06
1989	34886.5	-15.85	-37.14	6268.358	-8.04	-22.81
1990	29858.5	-14.41	-46.20	6201.667	-1.06	-23.63
1991	21132.8	-29.22	-61.92	5190.289	-16.31	-36.09

TABLEAU D.1.2 MATRICE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Project Activity			Construction							Operation						
Level	Sector	Environmental resource or value	Pipeline /open channel	Retention /infiltration pond	Pumping Station	Treatment Plants	Effluent reuse facilities	Effluent discharge channels	Conversion of part of Hann-Fann to Cambérène	Pipeline /open channel	Retention /infiltration pond	Pumping Station	Treatment Plants	Effluent reuse facilities	Effluent discharge channels	Conversion of part of Hann-Fann to Cambérène
PHYSICAL	Water	Ground water quality											++			
		" " hydrology									+++			++		
		Surface water quality														
		" " hydrology														
		Seawater quality						-					++			+++
	Air	Meteorology														
		Air quality	--	-	-	-	-	-	-				-			
		Odor										-	-	-		+
	Land	Land subsidence														
		Soil quality												-		
		Soil Erosion														
	Noise	Noise	--	-	-	-	-	-	-			-				
		Vibration	--	-	-	-	-	-	-							
	Solid waste disposal		--	-		-		-	-			-	-			
ECOLOGY	Aquatic	Fisheries											++			+
		Aquatic biology											++			+
	Terrestrial	Forests									+			+		
		Wildlife														
		Baobab				-		-								
	Endangered species															
HUMAN	Water supply									+			+			
	Transport / Lifestyle		--	-	-	-		-	-							
	Agriculture	Aquaculture												+		
		Irrigation												++		
	Flood control / drainage									+++	+++					
	Power											-	-			
	Recreation												+++			++
	Land uses										-		-			
QUALITY OF LIFE	Socio-economic	Resettlement														
		Public health									+		+++			+
		Public safety	*1					*1		*1					*1	
		Economic / Social Structure														
		Institutional														
	Cultural	Historic sites														
		Archeological sites														+
		Cultural assets														
		Religious structures	*2		*2			*2	*2							
		Traditional village						-		+			+			+
	Aesthetics	Landscape	--	-	-	-		-					-			
		Aesthetics														+
		Odor										-	-			+

Note : Pipelines and pumping stations include both those for sewerage and for drainage

Legend : + positive impact — - negative impact — blank no impact

+++/--- significant impact — ++/-- moderate impact — +/- minor impact

*1 During pipeline / effluent channel construction, notices are required around sites at night & on holidays so that people/cars do not accidentally fall in.

*2 During detailed route selection, pipelines and pumping stations should avoid crossing mosques & churches (Detailed locations maps are not available for areas outside Dakar)

TABLEAU D.1.3 ANALYSE MENSUELLE DE LA DIRECTION DES VENTS DOMINANTS DE 1981 A 1991

Direction du vent en degrés
0 - est; 90 - nord; 180 - ouest; 270 - sud

	1981		1982		1983		1984		1985		1986		1987		1988		1989		1990		1991		Moyen:	
	Directio	Degrees	Directio	Degrees	Directio	Degrees	Directio	Degrees	Directio	Degrees	Directio	Degrees	Directio	Degrees	Directio	Degrees	Directio	Degrees	Directio	Degrees	Directio	Degrees	Directio	Degrees
janvier	N	90.0	N	90.0	NNE	67.5	N	90.0	NNNE	78.8	N	90.0	N	90.0	NNE	67.5	NNE	67.5	N	90.0	N	90.0	NNE	82.8
février	N	90.0	NNW	112.5	N	90.0	N	90.0	NNNE	78.8	N	90.0	N	90.0	N	90.0	NW	135.0	N	90.0	N	90.0	N	95.1
mars	N	90.0	N	90.0	N	90.0	N	90.0	NNE NNW	90.0	N	90.0	N	90.0	N	90.0	N	90.0	N	90.0	N	90.0	N	90.0
avril	NW N	112.5	N	90.0	N	90.0	NNW	112.5	N	90.0	N	90.0	NNW	112.5	NNE	67.5	N	90.0	NNW	112.5	N	90.0	N	96.1
mai	NW	135.0	N	90.0	N	90.0	NNW	112.5	NNNW	101.3	NW N	112.5	N	90.0	N	90.0	NW	135.0	NW	135.0	NNW	112.5	NNW	109.4
juin	NW	135.0	NW	135.0	NW	135.0	NW	135.0	WSW WN	180.0	WNW NN	135.0	N	90.0	NNW	112.5	W NW	157.5	W NW	157.5	W NW	157.5	NW	139.1
juillet	NW	135.0	NW	135.0	W	180.0	NW	135.0	SW W	202.5	W	180.0	N	90.0	W	180.0	W NW	157.5	W NW	157.5	W	180.0	NW W	157.5
août	NW	135.0	NW	135.0	SW	225.0	NW	135.0	SSW NNW	180.0	S W	225.0	NNW	112.5	SW	225.0	W	180.0	W NW	157.5	W NW	157.5	W	169.8
septembre	SW	225.0	NW	135.0	NW	135.0	NW	90.0	SW	225.0	W	180.0	N	90.0	N	90.0	NW	135.0	W NW	157.5	NW	135.0	NW	145.2
octobre	N	90.0	N	90.0	NW NNW	123.8	N	90.0	NNW N	101.3	N NW	112.5	N	90.0	N	90.0	N NW	112.5	W NW	157.5	N	90.0	N NW	104.3
novembre	N	90.0	N	90.0	N	90.0	N	90.0	N	90.0	NNW N	101.3	N NE	67.5	N	90.0	N	90.0	N	90.0	N	90.0	N	89.0
décembre	N NE	67.5	N NE	67.5	N	90	N	90.0	NNNE	78.8	N	90.0	E NE	22.5	N NE	67.5	N	90.0	N	90.0	N	90.0	NE	76.7

Note: Degrees -> Degré

TABLEAU D.1.4 CONCENTRATION DE NITRITE D'AZOTE DANS LES PUITS D'ALIMENTATION EN EAU DE LA SONEES SITUES DANS LA ZONE DE L'ETUDE

Nom ou numéro des puits	Zone	Nitrate d'azote mg/l
F15	Thiaroye-Gare	143.9
F17	Pikine	175.2
F18	Pikine	285.6
F19	Pikine	174.9
F21	Yeumbeul	266.0
F22	Pikine	268.3
Camp Penal	Dakar	11.7
Terme Nord	Dakar	13.3
Point M	Dakar	15.8
Terme Sud	Dakar	21.2

TABLEAU D.1.5 LISTE DE CONTROLE POUR IMPACTE SUR L'ENVIRONMENT DU PROJET PRIORITAIRE

Activity	Sewerage Project			Urban Drainage Project		
	During Construction	During Facility operation		During Construction	During Facility operation	
	Negative	Positive	Negative	Negative	Positive	Negative
Physical Environment						
Air	XX	--	--	XX	--	--
Noise	XX	--	X	XX	--	X
Solid Waste	XX	--	X	XX	--	--
Human use value						
Water supply	--	X	--	--	--	--
Traffic	XX	--	--	XX	XX	--
Business activities	X	--	--	X	XX	--
Agriculture	--	--	--	X	--	--
Landuse	--	--	--	X	--	--
Qualty of Life value						
Sanitation	--	XX	--	--	XX	--
Caltural	--	--	--	--	--	--
Asthetics	X	X	--	X	X	--

XX: Some extent of impact, X: Very small impact, --: No impact

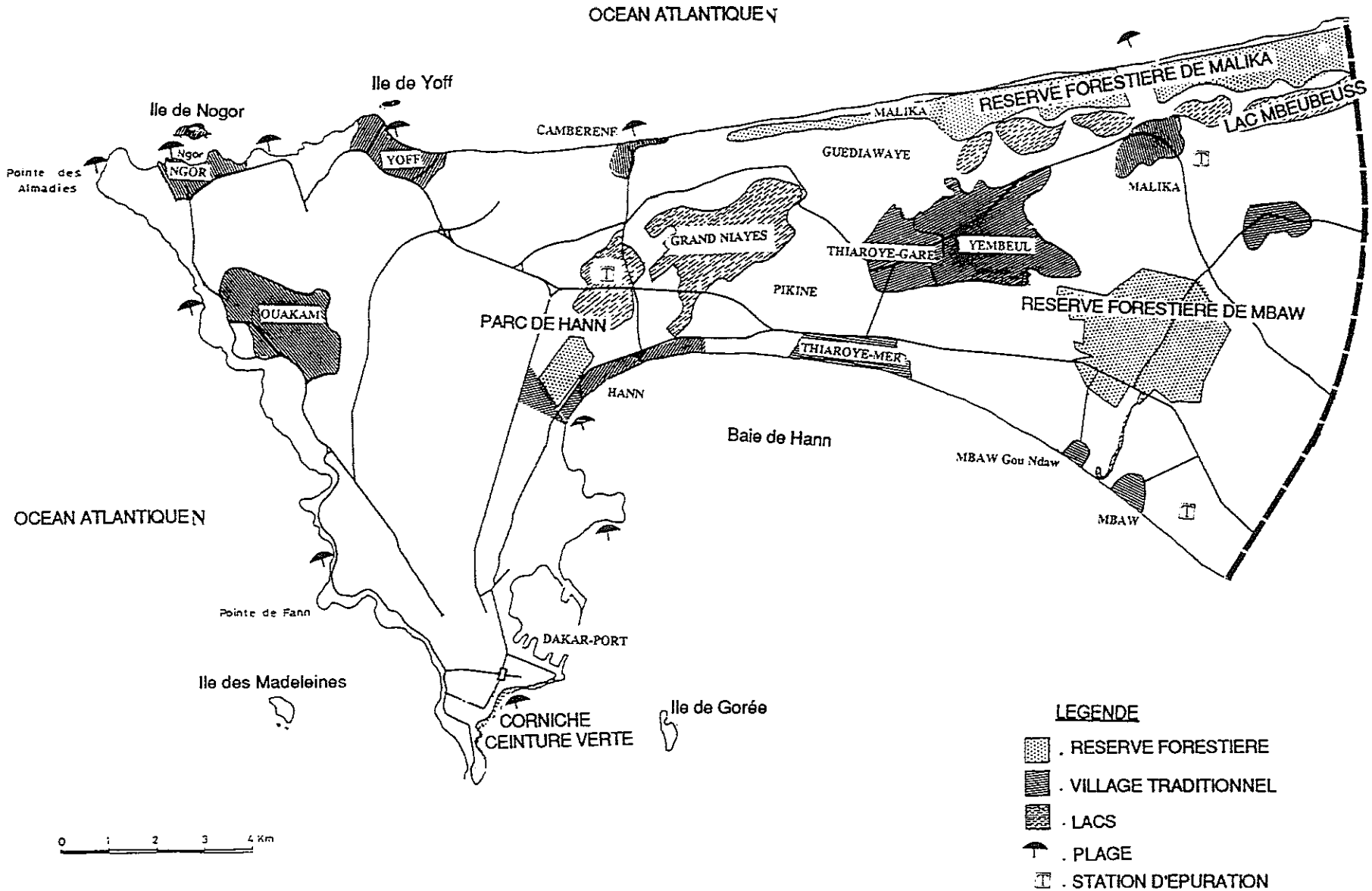
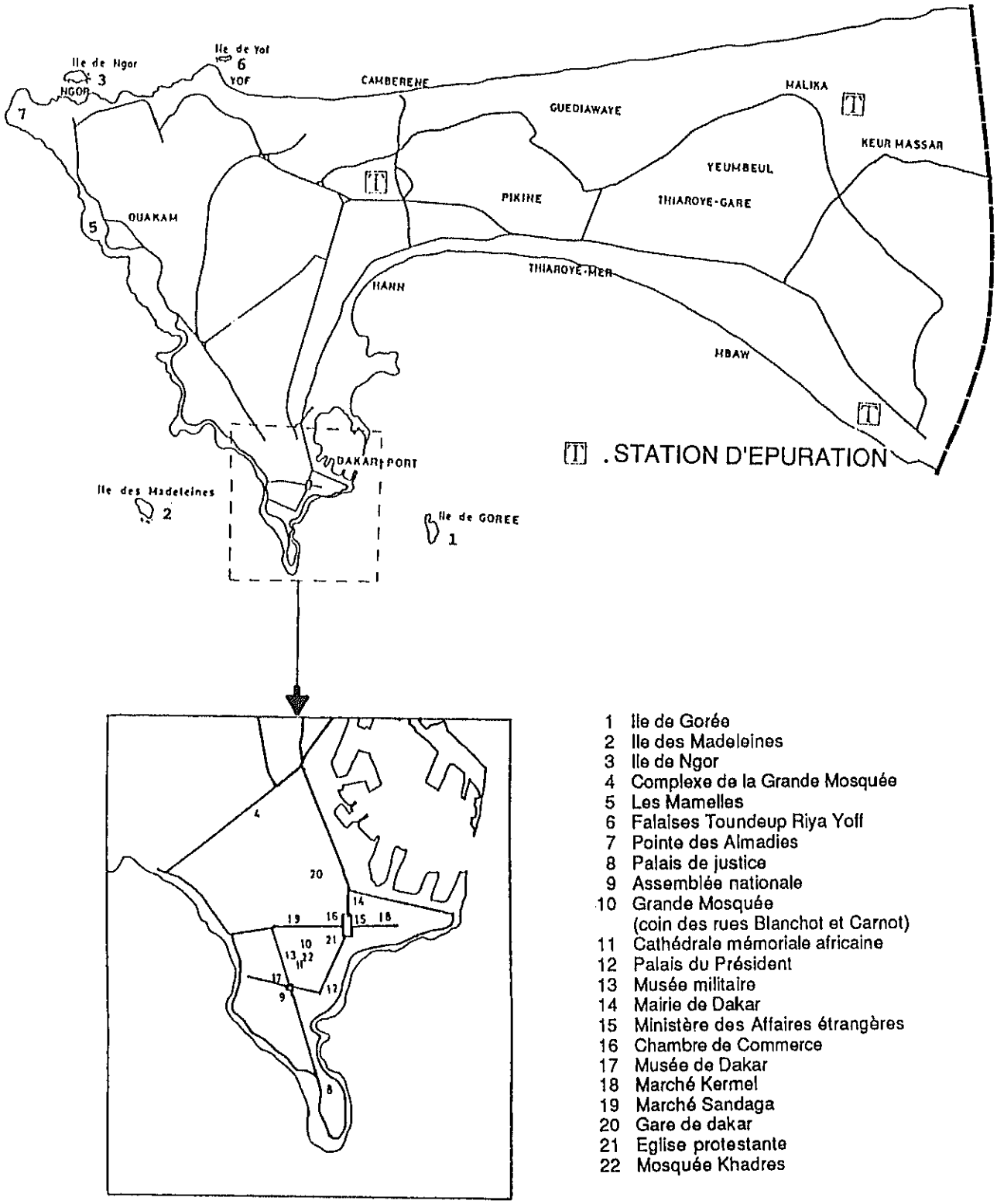


FIGURE D.1.1 VILLAGES TRADITIONNELS, CEINTURES VERTES, PARCS NATIONAUX ET PLAGES DE LA ZONE DE L'ETUDE



1 Ile de Gorée
2 Ile des Madeleines
3 Ile de Ngor
4 Complexe de la Grande Mosquée
5 Les Mamelles
6 Falaises Toundeup Riya Yoff
7 Pointe des Almadies
8 Palais de justice
9 Assemblée nationale
10 Grande Mosquée (coin des rues Blanchot et Carnot)
11 Cathédrale mémoriale africaine
12 Palais du Président
13 Musée militaire
14 Mairie de Dakar
15 Ministère des Affaires étrangères
16 Chambre de Commerce
17 Musée de Dakar
18 Marché Kermel
19 Marché Sandaga
20 Gare de dakar
21 Eglise protestante
22 Mosquée Khadres

FIGURE D.1.2 EMPLACEMENT DES BIENS CULTURELS, SITES ET MONUMENTS HISTORIQUES ET ARCHEOLOGIQUES DANS LA ZONE DE L'ETUDE

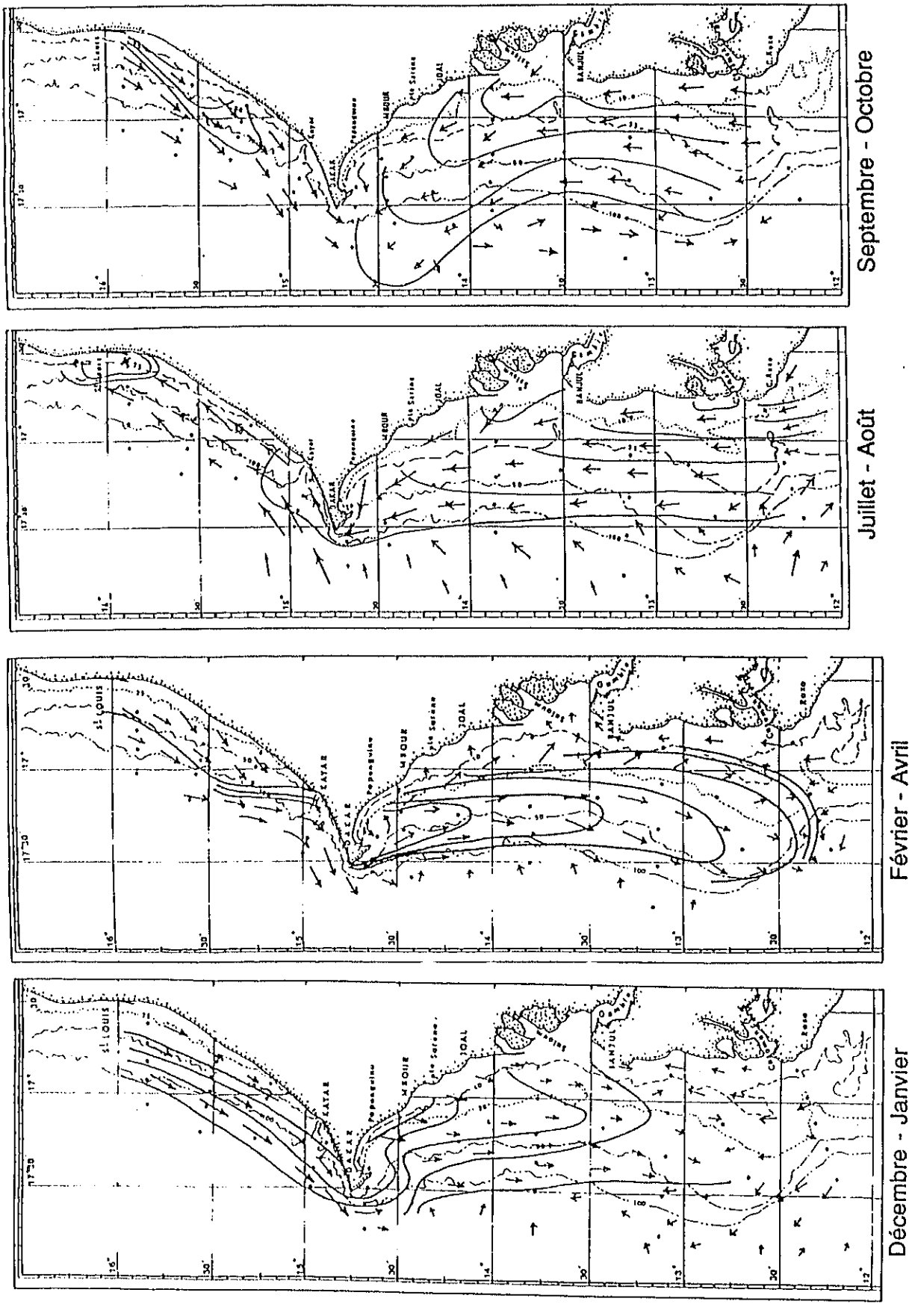


FIGURE D.1.3 **COURANTS MARINS DANS L'OCEAN ATLANTIQUE AUTOUR DU SENEGAL**

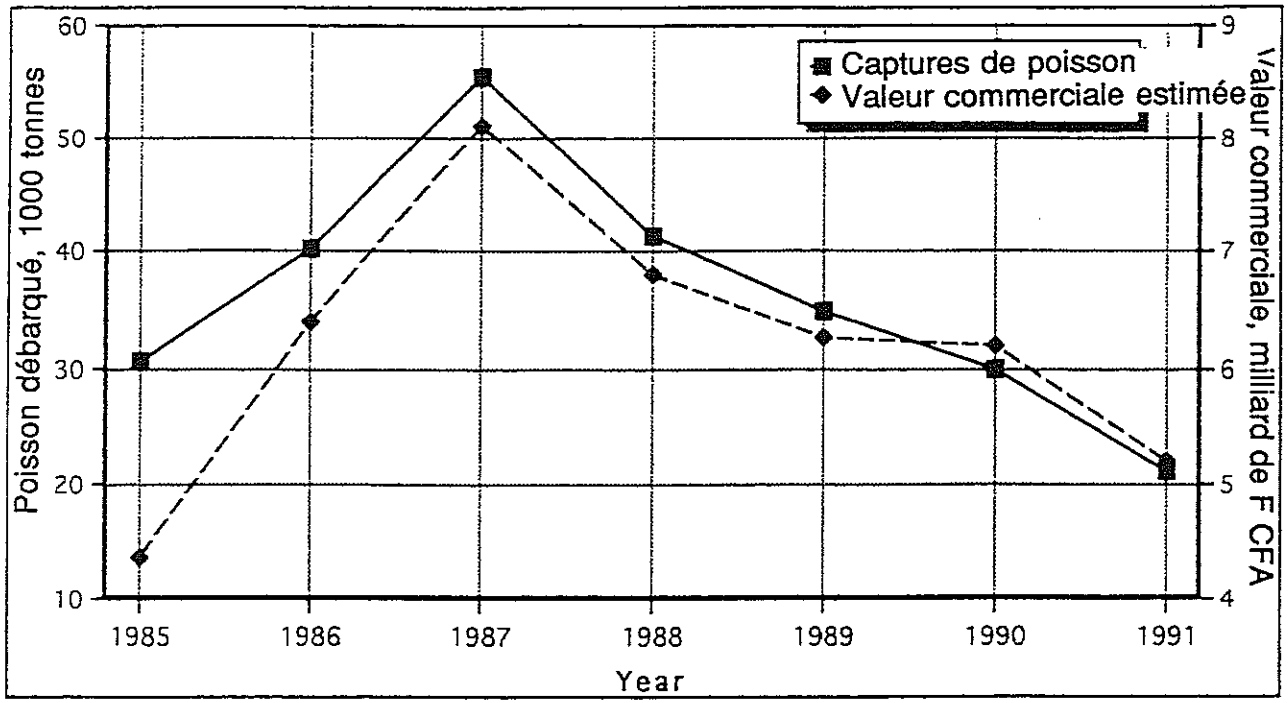


FIGURE D.1.4 CAPTURES DE LA PECHE COTIERE PAR PIROGUES DANS LA REGION DE DAKAR, 1985-91

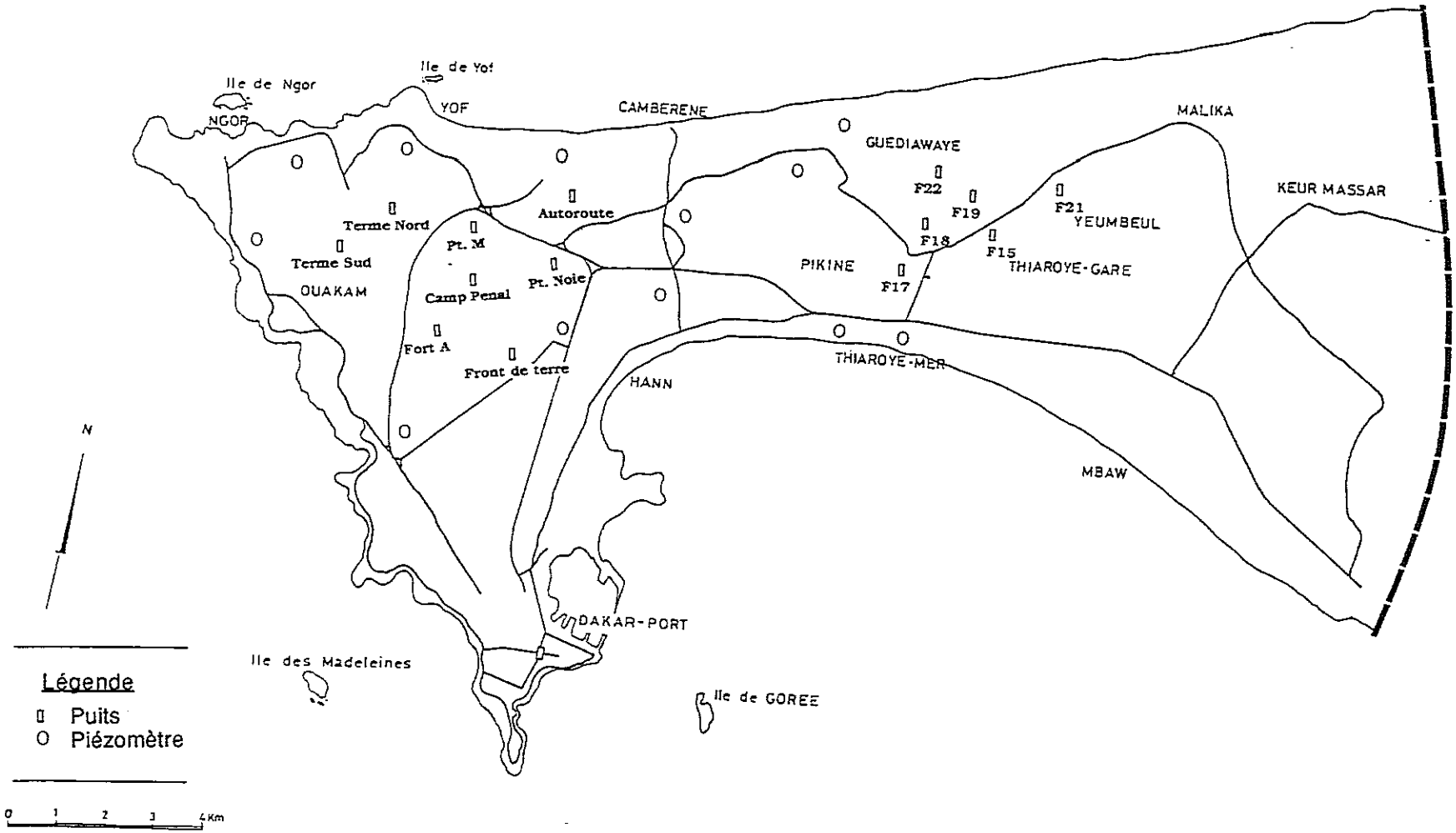


FIGURE D.1.5 ENPLACEMENT DES PUITS UTILISES PAR LA SONEES DAN LA ZONE DE L'ETUDE

JICA