

2pt Jml

PROJET ODVA/BID

PROGRAMME DE COOPERATION

TECHNIQUE IICA/ODVA

ETUDES DE FACTIBILITE DE LA SECONDE ETAPE
DU PROJET ODVA/BID

"Remise en Etat du Réseau d'Irrigation et
de Développement Agricole de la Vallée de
l'Artibonite "

OFFICIAL FILE COPY
PRA/PAF

Avril 1981

ETUDE DE FACTIBILITE SECONDE ETAPE PROJET ODVA/BID

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
CHAPITRE I RESUME DU PROJET	1 - 4
CHAPITRE II CADRE DE REFERENCE DU PROJET	5 - 55
CHAPITRE III L'EMPRUNTEUR, L'EXECUTEUR ET AUTRES INSTITUTIONS PARTICIPANTES	56 - 77
CHAPITRE IV LE PROJET, SON COUT ET SON FINANCEMENT	78 - 103
CHAPITRE V EXECUTION DU PROJET	104 - 123
CHAPITRE VI PROJECTIONS FINANCIERES	124 - 132
CHAPITRE VII JUSTIFICATION SOCIO-ECONOMIQUE	133 - 172
ANNEXE I Autre Possibilité : Option Analytique	

CHAPITRE I

RÉSUMÉ DU PROJET

CHAPITRE I - RESUME DU PROJET

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
1.1 L'Emprunteur et l'Exécuteur	1
1.2 Priorité des Ouvrages à Réaliser	1
1.3 Le Projet et Ses Objectifs	2
1.4 Coût Total du Projet	2
1.5 Conditions Financières Suggérées	2
1.6 Degré de Préparation du Projet	2
1.7 Nécessités de Coopération Technique	4

CHAPITRE I - RESUME DU PROJET

Dans son ensemble, ce document constitue une demande de prêt à la Banque Interaméricaine de Développement formulée par le Gouvernement de la République d'Haïti.

1.1 L'Emprunteur et l'Exécuteur

Le Gouvernement de la République d'Haïti se propose comme emprunteur direct du prêt qu'il demande à la BID.

Comme exécuter des ouvrages à réaliser avec les ressources du prêt, on propose l'Organisme de Développement de la Vallée de l'Artibonite (ODVA).

1.2 Priorité des Ouvrages à Réaliser

Tant pour le Gouvernement National que pour l'Organisme exécuter des ouvrages à réaliser, ces derniers, et par conséquent le prêt, sont de la plus haute priorité.

Pour le Gouvernement National, dans son Plan Quinquennal, l'agriculture, et dans le cadre de l'agriculture, l'augmentation de la production du riz, ont eu la première priorité. Ceci se justifie du point de vue économique et social. Le riz est un des produits alimentaires les plus importants du pays que l'on doit importer, en cas de carence, absorbant ainsi des devises qui sont déjà si rares en Haïti.

Pour l'ODVA, l'exécution des ouvrages prévus avec les ressources du prêt est une des principales activités de sa fonction institutionnelle. L'ODVA a à sa charge le développement de la Vallée de l'Artibonite et, celui de la production du riz, étant donné que de cette vallée provient la majeure partie de la production nationale de cette céréale.

Plus concrètement, pour développer la Vallée et sa production rizicole il faut, principalement, réhabiliter le système d'irrigation existant dans la Vallée. C'est ce qu'on entend par ouvrages à réaliser avec les ressources du prêt.

Il faut signaler, en outre, qu'en Haïti il y a une rareté marquée de terres cultivables; il devient donc fondamentalement nécessaire de profiter de celles existantes et de les étendre avec les ressources de l'irrigation. De toutes les terres irrigables, la Vallée occupe approximativement 31%. Ceci, en plus de ce qui fut déjà mentionné, fait ressortir encore plus la priorité qu'a ce prêt pour le Gouvernement d'Haïti et pour l'ODVA.

1.3 Le Projet et ses Objectifs

Les ouvrages à réaliser avec le prêt sont tous destinés à la réhabilitation du système d'irrigation et de drainage existant dans la Vallée de l'Artibonite.

Le système d'irrigation et de drainage de la Vallée est dans un très mauvais état. Ceci est une menace constante pour la production nationale de riz, étant donné que si on ne prend pas les mesures immédiates, cette détérioration va continuer de plus en plus; les rendements de riz vont diminuer, la qualité de ce produit va se dégrader, et on peut même perdre certaines récoltes.

Moyennant l'exécution de ce projet, il s'agit de résoudre ou au moins de renverser la tendance au pire du problème mentionné. A cette fin, on exécute une première étape de ce même projet avec des ressources d'un premier prêt de la BID. Celui que l'on sollicite maintenant est pour une seconde étape de ce même effort.

Avec l'exécution de ce projet, on augmentera la production de riz, la balance de paiements du pays et la diète alimentaire de la population en bénéficieront. Il y aura en outre un impact bénéfique sur la situation de l'emploi et du milieu ambiant régional.

Seront bénéficiaires directs et indirects au moins 90.000 habitants de la région du projet et des environs.

1.4 Coût total du Projet

Le Tableau de la page suivante résume le coût total du projet, réparti par catégories d'investissement et par types de monnaie, stipulant le montant du prêt, le montant de l'apport local et l'origine de ce dernier.

1.5 Conditions Financières Suggérées

On suggère que l'on maintienne au moins les conditions d'octroi du prêt pour l'exécution de la première étape. C'est-à-dire, à un intérêt de 2% dans un délai de 30 ans et une période de grâce de 10 ans avec 1% d'intérêt annuel durant cette période.

1.6 Degré de Préparation du Projet

Comme on peut l'observer dans le contenu des chapitres suivants et, spécialement dans les chapitres 4 et 5, le projet est présenté au niveau de factibilité. On a identifié les ouvrages à réaliser, ainsi que les principales activités et les coûts de ces activités, à un niveau de détail qui permet de lancer les appels d'offres et, ensuite, avec les ouvrages adjugés et en exécution, de donner suite et de faire un contrôle technico-administratif du développement de ces ouvrages.

COUT TOTAL DU PROJET
(Montants Equivalents en Milliers de US \$)

CONCEPT	PRET DE LA B.I.D. POUR					Apport	TOTAL	%
	DEVICES			MONNAIE	PRET			
	Directes	In-directes	Total Devises			LOCALE	TOTAL	
1. Génie et Administration	916	131	1.047	313	1.360	756	2.116	17
1.1 Génie et Supervision	608	-	608	-	608	338	946	8
1.2 Organisation Cadastre (T-10)	308	-	308	52	360	200	560	4
1.3 Administration	-	131	131	261	392	218	610	5
2. Coûts Directs	1.674	1.978	3.652	4.201	7.853	1.194	9.047	73
2.1 Construction et mise en état des canaux et drains et routes	-	1.276	1.276	2.227	3.503	819	4.322	35
2.2 Aménagement de terres	-	566	566	1.136	1.702	242	1.944	15
2.3 Bureaux et constructions	176	136	312	611	923	133	1.056	9
2.4 Machines, équipement et pièces de rechange	1.360	-	1.360	210	1.570	-	1.570	13
2.5 Véhicules	138	-	138	17	155	-	155	1
3. Crédit Agricole Supervisé	500		500	170	670	60	730	6
3.1 Facteurs de production	378		378	122	500	60	560	5
3.2 Biens d'équipement	122		122	48	170		170	1
4. Coûts concurrents						122	122	1
4.1 Achat de terre & indemnisation						122	122	1
5. Coûts Financiers	212		212	25	237	34	271	3
5.1 Intérêts et commissions	127		127	25	152	34	186	2
5.2 Fonds Inspection & Surveillance	85		85		85		85	1
TOTAL	3.302	2.109	5.411	4.709	10.120	2.166	12.286	100
POURCENTAGES	27	17	44	38	82	18	100	

Dans le développement de cette partie, on prévoit que les ouvrages seront adjugés pour qu'ils soient exécutés par des entreprises d'ingénieurs constructeurs ayant une capacité éprouvée et une vaste expérience dans ce domaine.

L'ODVA est en conditions d'exercer la fiscalisation technique des constructions et, en attendant, de se consacrer principalement à l'opération et à l'entretien des ouvrages existants et de ceux que l'on complète au fur et à mesure.

1.7 Nécessités de Coopération Technique

Simultanément avec cette demande de prêt, le Gouvernement d'Haiti sollicite de la BID une coopération technique avec des fonds non remboursables. Cette coopération technique est requise pour renforcer la capacité de l'ODVA dans le domaine des principaux sous-projets, complémentaires au projet principal de Réhabilitation du Système d'Irrigation et de Drainage de la Vallée de l'Artibonite.

Les détails de cette demande de coopération technique sont présentés séparément dans la requête correspondante. Il suffit de signaler ici qu'elle est prévue pour les domaines de génie, de vulgarisation agricole, de développement administratif et de développement rural et communautaire.

CHAPITRE II

CADRE DE REFERENCE DU PROJET

CHAPITRE II

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
1. INFORMATIONS GENERALES	
1.1 Description des Conditions Agricoles et Economiques du Pays	5
1.1.1 Description de l'Economie Nationale	5
1.1.2 Le Secteur Agricole et son Importance dans l'Economie Nationale	10
1.1.3 Considérations sur l'Emploi dans le Secteur Rural	16
1.1.4 Les Ressources Naturelles, l'Irrigation et l'Emploi dans le Secteur Rural	22
1.1.5 L'Irrigation et son rôle dans la Production d'Aliments dans le Pays	26
1.2 Politiques Générales et stratégies de Développement du Plan National	29
1.3 Politiques Générales et Stratégies de Développement du Secteur Agricole	32
1.4 Structure de Base des Services Disponibles au Secteur Rural	35
1.4.1 Recherche	35
1.4.2 Vulgarisation	35
1.4.3 Crédit Agricole	36
1.4.4 Commercialisation et Marché	37
2. PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE LA ZONE DU PROJET	
2.1 Aspects Physiques	37
2.1.1 Localisation, Etendue et Limites	37
2.1.2 Physiographie et Sols	38
2.1.3 Climat	41
2.1.4 Ressources Hydrologiques	41
2.1.5 Ressources Hydrauliques et Nécessités d'Irrigation	41
2.1.6 Végétation	43
2.1.7 Facteurs Limitatifs	44
2.1.8 Utilisation Actuelle des Ressources Hydrauliques	44
2.2 Aspects Economiques	44
2.2.1 Etat Actuel de la Technologie de Production de Riz dans la Vallée	44
2.2.2 Systèmes de Production	50
2.2.3 Séchage et Transformation du Riz	50
2.2.4 Commercialisation du Riz	51
2.3 Services d'Appui à la Production	51
2.3.1 Recherche	51
2.3.2 Extension	54
2.3.3 Crédit	54
2.4 Projets Semblables - Première Etape Projet ODVA/BID	54

CHAPITRE II - CADRE DE REFERENCE DU PROJET

1. INFORMATIONS GENERALES

1.1 Description des Conditions Agricoles et Economiques du Pays

1.1.1 Comportement de l'Economie

La République d'Haiti, dans la dernière décade, a connu un comportement économique fluctuant. Mais, en général, elle essaierait de surmonter une longue période de stagnation économique.

Le Tableau II-1 montre le comportement du produit interne brut du pays à partir de 1975; entre 1975 et 1977, il a existé une prospérité relative avec des augmentations annuelles de l'ordre de 5,85%; à partir de cette date, il se produit une légère baisse de niveaux de l'ordre de 5,3%.

En 1980, quand le pays se trouvait dans un processus de réhabilitation relative, ses effets paraîtraient avoir été réduits à cause des ouragans tropicaux qui l'affectèrent.

Le Produit Interne Brut per capita, d'autre part, a gardé un comportement curieusement constant, avec un accroissement annuel de l'ordre de 4%. Il ne fait pas de doute que ce chiffre et ses niveaux présentés au Tableau II-1 ne reflètent pas complètement la situation du pays.

Les US \$219 de PIB per capita estimés en 1980 aux prix de 1978 signifieraient qu'au cours de cette année, avec un niveau de population de l'ordre de 5 millions de personnes, un foyer de 5 personnes en moyenne disposerait de US \$3 par jour.

A la situation antérieure, s'ajoutent les évidents problèmes de distribution du revenu, d'accès aux services et de chômage qui rendent la situation beaucoup plus complexe que les minimales \$3 par jour ou les \$.0.60 par personne/jour.

Bien sûr, une telle situation ne se prête pas à une augmentation facile de l'épargne interne, comme le montre le Tableau II-2, vu qu'entre 1975 et 1979 l'épargne interne présente une réduction annuelle moyenne de l'ordre de 30 millions de dollars.

En 1979, l'épargne interne du pays n'avait pas pu atteindre, malgré les efforts réalisés, le niveau de 1975, représentant seulement 71% du niveau de cette année. Il est évident qu'avec des niveaux de produit interne brut per capita et de revenus dérivés comme ceux décrits, il est facile de comprendre le pourquoi d'une telle situation.

TABLEAU II - 1

HAITI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite, Seconde Etape
Produit Interne Brut Total et par Habitant d'Haiti
1975-1979

Année	P.I.B. TOTAL (Millions US \$ 1978)	PIB/Capita
1960	760.8	187.2
1975	990.9	179.9
1976	1.074.4	187.4
1977	1.110.4	195.4
1978	1.149.1	201.4
1979	1.217.6	210.0
1980	1.294.3	219.4

Source : BID. Progrès Economico-social en Amérique Latine,
1979 (Projection de tendance 1980)

TABLEAU II - 2

HAITI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite, Seconde Etape
Consommation, Epargne et Investissement. Haiti
1975-1979 (En Millions de Dollars de 1978)

Année	Consommation Totale	Investissement Brut Total	Epargne Brute Totale
1960	652	53	97
1975	902	168	78
1976	1.109	192	- 46
1977	1.234	222	-143
1978	1.217	265	- 92
1979	1.136	323	56

Source : BID. Progrès Economico-social en Amérique Latine
1979

L'investissement brut, d'autre part, augmente de 168 à 323 millions l'an entre 1975 et 1979, avec un accroissement annuel moyen de 17.7% environ, atteint, dans un fort pourcentage, à travers le financement externe et les dons.

Le solde de la dette publique internationale entre 1975 et 1978 est pratiquement doublé, passant de US \$106 millions à US \$248 millions, avec un accroissement annuel moyen de 30,7%. Par ailleurs, il paraît trait qu'à partir de 1978 la capacité du pays d'obtenir du financement externe est réduite de façon substantielle (Tableau II-3).

Ceci découle du fait que alors qu'entre 1975 et 1976 le solde croît à un taux de 58%, entre 1976 et 1977 il le fait seulement à 29% et entre 1977 et 1978 l'augmentation est réduite à seulement 14%.

TABLEAU II - 3

HAITI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite, Seconde Etape.
Solde de la Dette Publique Exterieur, 1960, 1966, 1970,
1972-1978, HAITI (En millions de US \$)

Année	Solde de la Dette
1960	38
1966	38
1970	45
1972	51
1973	53
1974	85
1975	106
1976	168
1977	217
1978	248

Source: BID. Progrès Economique et Social en Amérique Latine, 1979

La situation paraît refléter, malgré les conditions spéciales dans lesquelles on accorde les fonds au pays, une préoccupation de la part des organismes internationaux au sujet de la capacité institutionnelle d'absorption des fonds provenant de l'extérieur pour des actions qui augmentent la production et la productivité locales.

Ceci s'aggrave face à une balance commerciale qui a maintenu entre 1975 et 1979 une balance négative de US \$245 millions de dollars l'an. Ce n'est qu'à partir de 1979 que l'on constate une légère réduction des importations de l'ordre de 2,8% par rapport à l'année antérieure compensée par une forte augmentation des exportations de l'ordre de 26%.

Les efforts antérieurs arrivèrent à réduire le déficit de la balance commerciale de US \$91,3. Ceci s'est produit partiellement à cause d'une réduction de la consommation de près de 6,6% (Tableau II-4).

TABLEAU II - 4

HAITI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite. Seconde Etape
Balance Commerciale 1975 - 1979 (En Millions de \$ de 1978)

Année	(1) Exportations Totales de Biens & de Services	(2) Importations Totales de Biens & de Services	(3) Balance Commerciale
1960	176.2	120.7	55.9
1975	262.4	341.9	- 79.5
1976	285.8	511.6	-225.8
1977	244.2	589.4	-345.2
1978	281.0	614.7	-333.7
1979	354.7	597.1	-242.4

Source. BID. Progrès Economique et Social en Amérique Latine, 1979

La compression de la consommation et l'augmentation des exportations peuvent avoir eu un effet important sur les groupes de bas revenus, vu que ceci s'obtient par la combinaison de l'augmentation des prix internes, les restrictions sélectives, l'emphase sur les cultures exportables et sur l'encouragement des industries d'assemblage.

La situation sus-décrite ne paraîtrait cependant pas affecter de beaucoup la "capacité de s'endetter" que normalement le pays aurait, vu qu'en 1978, le pays consacrait seulement 5,9% de la valeur de ses exportations au service de la dette publique extérieure (Tableau II-5).

Un critère "traditionnel" oublierait que l'Amérique Latine en 1978 consacrait 26% de ses exportations au service de la dette et le pays seulement 5.9%. Cependant, en 1978 le pays s'endetta d'une somme égale à 88.3% de la valeur de ses exportations totales (Tableau II-6), c'est-à-dire 21,6% du P.I.R. de cette année.

Les réflexions antérieures sont importantes à cause des efforts que l'on déploie pour faire progresser le pays économiquement, politiquement et socialement, efforts dans lesquels le secteur industriel a joué ces derniers temps le rôle prépondérant, pour mettre à profit le contingent de main-d'oeuvre disponible.

TABLEAU II - 5

HAITI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite. Seconde Etape
 Rapport entre le Service de la Dette Publique Extérieure
 et la Valeur des Exportations Totales de Biens & Services

Année	Rapport en Pourcentage (%)
1960	3.6
1970	7.6
1971	6.9
1972	6.3
1973	7.7
1974	6.5
1975	7.6
1976	7.1
1977	6.9
1978	5.9

Source : BID. Progrès Economico-Social en Amérique Latine, 1979

TABLEAU II - 6

HAITI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite. Seconde Etape
 Solde de la Dette Publique Extérieure

Année	(1) Exportations Totales	(2) Solde Annuel de la Dette Publique Ext.	(2)/(1) Pourcentage
1960	176.2	38	21.6
1975	262.4	106	37.1
1976	285.8	168	58.8
1977	244.2	217	88.9
1978	281.0	248	88.3

1.1.2 Le Secteur Agricole et son Importance dans l'Economie Nationale

La situation économique sus-décrite dans laquelle le secteur industriel a reçu un appui prioritaire reconnaît partiellement le rôle du secteur rural du pays.

Haiti, entre 1960 et 1980, augmenta sa population totale de 1.2 millions d'habitants dont en 1960 16% étaient des habitants urbains et 84% des ruraux; et en 1979 24% étaient urbains et 76% des ruraux (Tableau II-7).

Le patron démographique décrit reflète une migration rapide à la recherche de meilleures opportunités d'emploi, ce qui est confirmé quand nous nous rendons compte que 40.5% de la population urbaine ne sont pas originaires du lieu alors que dans les zones rurales ceci arrive seulement pour 6.6%. (Tableau II-8).

Le patron ne paraît pas différer beaucoup entre les hommes et les femmes vu que contrairement à ce qu'on attend, la femme paraît émigrer beaucoup plus que l'homme, reflétant dans un certain sens moins d'opportunités, de même que des patrons de comportement social propres au milieu, spécialement dans la commercialisation des produits agricoles.

La population rurale haïtienne est responsable d'une grande partie de la valeur ajoutée de l'économie vu qu'en 1979 la valeur ajoutée par le secteur représentait 40% de la valeur ajoutée totale.

La participation ajoutée du secteur bien qu'importante comme on l'a vu, a lentement diminué dans les deux dernières décades, passant d'une participation de 47% en 1960 à 40% en 1979 (Tableau II-9)

Cependant, le secteur a pu maintenir une participation substantielle au produit interne brut total, comme on le voit au Tableau II-10, de l'ordre de 45%, participation qui à partir de 1975 diminue avec une rapidité relative.

La réduction de la participation appuie la priorité donnée aux secteurs urbano-industriels et au secteur transport. La lente diminution observée dans le Produit Interne Brut Agricole (PIBA) est observée aussi dans la diminution du rôle du secteur dans les exportations du pays.

Le Tableau II-11 indique pour la période plus récente 1974-75 le rôle des exportations agricoles par rapport aux exportations totales et bien que celui-ci varie, on note une tendance décroissante qui les fait baisser de 57% à 33%.

Les exportations agricoles furent séparées des agro-industrielles pour les deux dernières années, on observe la prédominance des produits primaires dans le total vu que seulement 18% étaient des produits avec une certaine valeur ajoutée locale et représentaient seulement entre 9 et 10% du total.

TABLEAU II-7

HAÏTI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite. Seconde Etape
Population Totale du Pays 1975-1979 (en millions
d'habitants)

Années	HAÏTI 1/ Population Totale
1960	3.7
1975	4.58
1976	4.67
1977	4.75
1978	4.83
1979	4.92

Source: BID. Progrès Economique et Social en
Amérique Latine, 1979

1/ 1960 Pourcentage urbain (15.9)
rural (84.1)
1979 urbain (24.0)
rural (76.0)

TABLEAU II-8

HAÏTI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite. Seconde Etape
Migration Ajoutée. Recensement août 1971

Item	Population Totale #	Natifs du Lieu #	Non natifs du Lieu	
			Nombre	%
Population Totale	4.329.981	3.747.444	582.547	13.5
Masculin	2.089.845	1.847.519	242.326	11.6
Féminin	2.240.146	1.899.925	340.221	15.2
Population Urbaine	880.551	524.214	356.337	40.5
Masculin	374.885	243.089	131.796	35.2
Féminin	505.666	281.125	224.541	44.4
Population rurale	3.449.440	3.223.230	226.210	6.6
Masculin	1.714.960	1.604.430	110.530	6.4
Féminin	1.734.480	1.618.800	115.680	6.7

Source : I.H.S. Recensement Général de la Population et du Logement.
Port-au-Prince, 1979.

TABLEAU II-9

HAITI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite. Seconde Etape
Participation en Pourcentage du Secteur Agricole à la Valeur
Ajoutée totale. 1975 - 1979

Année	Valeur Ajoutée par l'Agriculture (% V.A. Totale)
1960	47
1975	43
1976	41
1977	40
1978	41
1979	40

Source : BID. Progrès Economique et Social en Amérique
Latine, 1979

TABLEAU II-10

HAITI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite. Seconde Etape
Participation du PIBA au PIBT. 1965 - 1979

Année	PIB Agricole (Gourdes '55)	PIB Total (Gourdes '55)	PIBA/PIBT (%)
1965	775.7	1.572.0	49
1966	794.5	1.562.8	51
1967	774.8	1.529.8	51
1968	793.3	1.578.5	50
1969	804.1	1.638.6	49
1970	806.4	1.649.3	49
1971	837.9	1.756.2	48
1972	832.1	1.772.6	47
1973	845.9	1.826.2	46
1974	853.9	1.887.7	45
1975	859.3	1.912.3	45
1976	880.0	1.993.8	44
1977	892.4 1/	2.276.0	39
1978	904.9 I/	2.304.0	39
1979	917.7 I/	2.441.0	38
1980	930.6 I/	2.595.0	36

Source : IHS et BID et Document de Travail CIES

1/ Projection à un taux de croissance de 1.41% l'an qui est
la moyenne de la période 1972-1976.

HAÏTI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite. Seconde Etape
Participation du Secteur Agricole à l'Economie Nationale,
aux Exportations Agricoles et Agro-industrielles du Total
des Exportations. Pourcentage 1975-1979

Année	Agricoles 1/ %	Agro-industrielles 2/ %
1974/75	57.0	
1975/76	56.0	
1976/77	64.0	
1977/78	45.3	10.1
1978/79	33.3	9.17

Source : I.H.S.

1/ Y compris : café, coton, cacao, pite, ricin, animaux
vifs et autres produits agricoles

2/ Y compris : cacao manufacturé, fil de pite, huiles
essentielles, mélasse et sucre.

Avoir une plus grande valeur ajoutée au niveau local est un des désirs du pays; cependant, ceci requiert une infrastructure de services que le pays, malgré ses efforts pour s'en pourvoir, n'arrive pas encore à obtenir.

La structure des exportations agricoles quand on la détaille paraîtrait se concentrer presque totalement sur le café, bien que le cacao gagne de plus en plus de terrain, d'une manière progressive et constante depuis 1974.

Le café, individuellement, malgré sa prépondérance qu'il garde encore, représentait en 1974/75 78% du total correspondant aux 5 principaux produits d'exportation agricole et en 1978/79 sa participation a diminué et est maintenant à 53% (Tableau II-12).

La diminution du café a été amplement compensée par le cacao qui en 1974/75 représentait seulement US \$445.000, soit 2% du total des exportations, et atteignait en 1978/79 US \$24.500.000, soit 31% du total.

Cette si importante augmentation des exportations du cacao pourrait être attribuée à l'amélioration des prix internationaux du produit survenue au cours de la période et à la motivation que cela provoqua pour exploiter les cacaoyères existantes plus rationnellement.

Les nouveaux prix, pour le moins, encouragèrent l'effort de cultiver ce produit qui, auparavant, vu les conditions générales des exploitations et les prix internationaux antérieurs, était quelque peu négligé.

Un élément intéressant des exportations agricoles est constitué par les huiles essentielles, vu que leur rôle, leur niveau d'entretien et même une légère amélioration, montrent qu'il est possible en Haïti de commencer avec quelque chose de nouveau, de le faire correctement et de le maintenir.

TABLEAU II - 12

HAITI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite. Seconde Etape. Principales Exportations Agricoles
1974-75 à 1978-79

Année	CAFE		SISAL		CACAO		HUILES ESSENTIELLES		MANGUE		TOTAL US \$ (1000)
	Sacs de 60 kg (1000)	US \$ (1000)	T.M. (1000)	US \$ (1000)	T.M. (1000)	US \$ (1000)	T.M. (1000)	US \$ (1000)	T.M. (1000)	US \$ (1000)	
1974-75	297.8	18.863,4	1.2	43.9	.5	445	.15	4.434	1.2	204	23.990,3
1975-76	455.6	45.492.1	2.2	768.9	2.9	2.345	.33	8.248	.9	184	57.038,0
1976-77	264.8	64.826.9	.8	281.5	2.2	3.834	.26	6.440	3.3	3.455	78.837,4
1977-78	315.5	61.887.4	2.8	113.6	2.6	6.902	.31	9.700	2.5	3.079	91.682,0
1978-79	236.5	42.100.2	1.2	177.6	7.1	24.518	.28	7.458	2.3	3.948	78.201,8

Source : Annuaires du Commerce Extérieur 1974-75, 1975-76, 1976-77, et
Service de Statistique de l'IHPCADE

Bien que les circonstances des huiles essentielles puissent être appliquées au cacao et au café, ces deux derniers possèdent une structure productive différente de celle des huiles essentielles, qui peut représenter un élément de complexité inexistant dans les huiles essentielles.

La production de denrées exportables et son expansion n'ont pas été accompagnées d'une expansion commensurable dans les denrées alimentaires, comme on observe au Tableau II-13. Des 7 produits analysés, seul le riz présente une augmentation de disponibilité de 24% sur 5 ans avec un taux annuel d'accroissement de 5.41%.

TABLEAU II - 13

HAITI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite. Seconde Etape.
Production et Disponibilité per capita des Principaux Aliments
1970 - 1975

DENREES	1970		1975		Changement kg/capita 70-75, (%)
	TM (1000)	Kg/capita	TM (1000)	Kg/capita	
Mais	242	55.8	201	43.8	- 22
Riz	83	19.1	108	23.6	+ 24
Millet	209	48.2	135	29.4	- 64
Patate Douce	7.4	1.7	7.3	1.6	- 6
Manioc	130	30.0	140	30.5	+ 2
Bananes	188	43.4	192	41.9	+ 3
Haricots	40	9.2	44	9.6	+ 4

Source : DARNDR et I.H.S. Chiffres de Production et Population Officiels, publiés les premiers dans le Rapport Socio-économique d'Haiti de la BID, 1977 et les seconds dans le Recensement 1971, et projections.

Les autres produits alimentaires présentent ou des diminutions importantes ou un accroissement très limité; raison pour laquelle on doit s'attendre à ce que le pays soit obligé d'avoir recours de plus en plus à l'importation d'aliments.

Le Tableau II-14 présente la valeur des importations d'aliments entre 1973-74 et 1977-78. On peut y voir que ces importations augmentèrent de 219% durant la période avec des augmentations annuelles de 48% approximativement.

En 1977-78, l'indice d'augmentation diminue simplement à cause des mesures restrictives et à cause de la non disponibilité de devises. Face à une production alimentaire locale déficitaire et à une crise économique croissante, produit partiel de la crise énergétique et des phénomènes naturels, il ne reste qu'à restreindre l'importation pour consacrer les ressources à d'autres priorités.

TABLEAU II-14

HAITI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite. Seconde Etape
Importations Totales d'Aliments, 1973-1979

Année	Valeur des Importations (Millions de ₣ courantes)	Indice d'augmentation <u>1/</u>	Pourcentage d'augmentation annuelle (%)
1973-74	79.2	100	
1974-75	151.6	191	+ 91
1975-76	217.7	275	+ 44
1976-77	190.1	240	- 13
1977-78	173.8	219	- 9

1/ En prenant 1973-74 comme base égale à 100

Source : Banque Nationale de la République d'Haiti

Le riz, unique produit qui se comporte de manière appropriée, même avec une disponibilité annuelle de 23.6 kg per capita ou de 0.06 kg par jour par personne ne représente pas grand chose et devrait être augmenté ou amélioré, ce qui n'est possible qu'à travers la réhabilitation des zones d'irrigation et spécialement de la Vallée de l'Artibonite.

1.1.3 Considérations sur l'Emploi dans le Secteur Rural

L'emploi en Haïti a toujours été un des domaines de grande controverse, bien qu'il n'existe pas de chiffres concluants. L'analyse actuelle du problème se fonde sur un matériel de préparation très récente par la Secrétairerie d'Etat du Plan.

La population du pays en 1980 a été estimée à 5.008.000 d'habitants, dont 3.630.100 sont classifiés comme ruraux et 1.378.300 comme urbains, soit 72% ruraux et 28% urbains.

La population urbaine est encore plus nombreuse dans les estimations de 1980, ce qui laisse entendre que l'on croit possible que le patron migratoire rural-urbain existant se maintient et s'accélère (Tableau II-15)

De la population totale du pays, 71.1% représentent une population en âge économiquement active 1/, qui a un taux d'activité de 71%, qui est supérieure dans les zones rurales 76.5% par rapport aux zones urbaines 58.2% 2/.

Dans un échantillon comparatif de recensements, on observe que des 1000 nouveaux incorporés à la PEA, 61.8% représentaient une offre réelle de main-d'oeuvre, dont le secteur rural reçut 34.3% et le secteur urbain 65.7%. De ce dernier pourcentage, Port-au-Prince reçut 74.1%.

1/ PEA, population économiquement active, toute personne entre 10 et 65 ans d'après l'I.H.S.

2/ Taux d'activité = % de P.E.A. qui désire travailler et recherche activement du travail.

TABLEAU II-15

HAITI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite. Seconde Etape. Estimations de Population et Offre de Main-d'oeuvre Rurale 1980

	Pays	Zones Rurales	Zones Urbaines
Population Totale	5.008.400	3.630.100	1.378.300
P.E.A.	3.577,100	2.507.900	1.069.200
Taux d'activité	71,1	76,5	58,2
Offre de Main-d'oeuvre	2.541.400	1.918.800	622.600

Source : I.H.S., 1980

Les données de l'échantillon pourraient contredire un peu ce qui est exposé; cependant, si nous nous rappelons que les niveaux relatifs sont supérieurs d'une zone à l'autre, les chiffres de l'échantillon confirment une pression migratoire supérieure sur la zone urbaine et spécialement sur la capitale à la recherche de meilleures opportunités par rapport au secteur rural qui comme on l'a décrit dans les autres sections, a de sérieux problèmes.

Au niveau rural, la situation n'est pas très différente, vu que des 2.507.900 de PEA du secteur, 76,6% représentent une offre réelle de main d'oeuvre, soit des personnes qui cherchent du travail, peuvent travailler et ont entre 10 et 65 ans, situation qui n'a pas donné des signes de changement structurel au cours de la période 1970-1980 (Tableau II-16).

TABLEAU II-16

HAITI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite. Seconde Etape. Estimations de Population et d'Offre de Main d'Oeuvre, 1970-1980

	1970	1975	1980
Population Rurale Totale	3.391.600	3.450.100	3.630.100
P.E.A. Rurale	2.344,800	2.389.200	2.507.100
Taux d'Activité	76,5	76,6	76,5
Offre de Main-d'oeuvre Rurale	1.792.80	1.830.50	1.918.800

Source : I.H.S., 1980

Il est également nécessaire de reconnaître au niveau rural la différence qui existe entre l'offre réelle de main-d'oeuvre et l'offre latente. Il convient donc d'éclaircir premièrement les concepts.

L'offre réelle ou effective est celle de tout individu qui, ayant entre 10 et 65 ans, peut travailler et cherche du travail, le trouve ou non, mais fait l'effort. L'offre latente est celle qui se produit par des personnes entre 10 et 65 ans qui existent et qui sont capables mais ne cherchent pas de travail et n'ont aucun empêchement social, physique, politique ou économique.

Le fait de ne pas chercher du travail peut signifier que l'on est malade, que l'on est membre de l'armée, d'une secte religieuse ou que la personne est entretenue par une autre d'une façon quelconque, mais que cet équilibre peut se rompre à n'importe quel moment, faisant entrer la personne sur le marché du travail, le convertissant en offre réelle dans ce cas.

Le Tableau II-17 apporte une différenciation entre l'offre réelle et l'offre latente, par rang d'âge, qui assume que celui qui n'est pas d'un côté du spectre est de l'autre, et qui montre un patron raisonnablement estimé si on sépare les rangs d'âges.

TABLEAU II-17

HAITI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite. Seconde Etape. Offre Réelle et Offre Latente de Main-d'Oeuvre Rurale, 1980. HAITI

Rang d'Age	P.E.A.	Offre de main-d'oeuvre	Taux d'activité en offre réelle	Taux d'inactivité en offre latente
10-14	598,4	223,6	37,4	62,6
15-19	546,9	336,6	61,5	38,5
20-24	488,0	390,1	79,9	20,1
25-44	1.112,2	933,8	84,0	16,0
45-54	401,0	343,3	85,6	14,4
55-64	243,5	202,1	83,0	17,0
65 & +	187,1	111,9	59,8	40,2

Source : I.H.S., 1980

Comme on devait s'y attendre, entre 10 et 15 ans l'offre réelle atteint seulement 37.4% et l'offre latente 62.6% et entre 15 et 19 ans, le niveau d'offre réelle quoiqu'importe n'atteint que 62%.

A partir de 10 ans et jusqu'à 19 ans, il existe deux éléments évidents de réduction de l'offre réelle de main-d'oeuvre : l'école et l'entretien de la personne par la famille. Avec tous les inconvénients que la généralisation pose, la tendance observée est logique et attendue.

Entre 20 et 65 ans, la pression par le travail est évidente et se trouve aux environs de 80%. Deux éléments se détachent dans le tableau, le premier sa consistance à partir de 20 ans et le second que les personnes en âge avancé restent jusque très tard sur le marché de l'emploi.

La situation d'offre réelle et latente qui s'est présentée, comparée avec les données de population effectivement employée nous donne une idée du niveau de chômage qui existerait dans le secteur rural haïtien.

Comme point de départ, il est nécessaire d'établir le nombre de personnes employées dans le secteur vis-à-vis des autres secteurs, ce qui a été fait au Tableau II-18.

Bien que le secteur emploie 62.4% de l'offre de main-d'oeuvre, sa participation, en 1980, a diminué tant en nombre qu'en pourcentage, par rapport aux dix dernières années.

TABLEAU II - 18

HAITI. Projet d'Irrigation de la Vallée de l'Artibonite. Emploi dans le Secteur Rural, 1971, 1973 et 1980

	1971		1976		1980	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Agriculture, Chasse, Sylviculture et Pêche	1.312,3	73,7	1.231,4	65,8	1.237,2	62,4
Industries minières	0,8	0,0	0,8	0,1	0,9	0,1
Industries Manufacturières	116,6	6,5	170,8	9,1	183,5	9,2
Eau, Gas, Electricité	1,4	0,1	1,1	0,1	1,5	0,1
Constructions	17,7	1,0	39,7	2,1	46,7	2,4
Commerce	191,4	10,7	319,7	17,1	355,5	17,8
Transport & Communications	11,7	0,7	10,2	0,5	11,6	0,6
Banques, Assurances, Immeubles	2,4	0,1	2,5	0,1	2,7	0,1
Services Publics et Privés	128,1	7,2	94,2	5,1	145,0	7,3

Source : I.H.S.

Le manque d'alternatives au niveau de secteur rural a été un des accélérateurs réels du processus migratoire urbano-rural; les manufactures, constructions et le commerce ayant été ceux qui ont expérimenté des augmentations dans la décade 1970-1980.

Avec l'information d'offre de main-d'oeuvre et d'emploi présentée, il est facile de calculer le niveau de chômage en secteur rural, tant le niveau actuel 1980 que sa tendance historique 1971-1980.

Les Tableaux II-19, II-20 et II-21 présentent les résultats de l'analyse entre 1970 et 1980 pour l'offre réelle et l'offre latente; il est facile d'accepter que le rang de valeurs à obtenir couvrirait sans doute tant le chômage que le sous-emploi.

Une observation qui est valide concerne ce que traditionnellement nous appelons "emploi dans le secteur rural" dans le pays. Quand on évalue les conditions dans lesquelles on a l'emploi, on pourrait questionner cette définition. Il se perdrait ainsi la séparation entre emploi, emploi marginal, sous-emploi et chômage.

Néanmoins, si on accepte le mot emploi sans aucune sorte de classification, nous voyons que dans les deux cas, les augmentations de l'offre latente de main-d'oeuvre et celles de l'offre réelle ont été progressives, et qu'on est arrivé à des niveaux réellement considérables.

TABLEAU II - 19

HAITI. Projet d'Irrigation de la Vallée de l'Artibonite. Chômage de l'Offre Latente de Main-d'oeuvre Rurale, 1971, 1976 et 1980

Années	Valeurs
1971	
Emploi 10 + (personnes)	1.429,1
Emploi 15 + (personnes)	1.312,3
Offre Latente de Main-d'oeuvre (personnes)	2.344,8
Chômage 10 + (%)	39,1
Chômage 15 + (%)	44,1
1976	
Emploi 10 + (personnes)	1.339,8
Emploi 15 + (personnes)	1.231,4
Offre Latente de Main-d'oeuvre (personnes)	2.389,2
Chômage 10 + (%)	43,9
Chômage 15 + (%)	48,5
1980	
Emploi 10 + (personnes)	1.348,0
Emploi 15 + (personnes)	1.237,2
Offre Latente de Main d'oeuvre (personnes)	2.507,1
Chômage 10 + (%)	46,3
Chômage 15 + (%)	50,7

Source : Tableaux 1 à 10. République d'Haiti. Situation de l'Emploi en 1980. Direction de Planification Economique et Sociale. Secrétairerie d'Etat du Plan, décembre 1980 et élaboration personnelle.

Le chômage de l'offre latente est passé de 39% en 1971 à 46% en 1980, avec une limite de PEA fixée à 10 ans et de 44% à 50% si nous fixons la limite d'âge à 15 ans. (Tableau II-19)

Le chômage de l'offre réelle est passé de 20% à 29% entre 1971 et 1980 avec la limite d'âge fixée à 10 ans et de 26% à 35% si nous la fixons à 15 ans (Tableau II-20).

De la comparaison de ces deux groupes de chiffres, on arrive à la conclusion que l'on parle d'un chômage qui serait entre 30% dans le meilleur des cas et 51% dans le pire des cas.

TABLEAU II - 20

HAITI. Projet d'Irrigation de la Vallée de l'Artibonite. Chômage de l'Offre Réelle de la Main-d'oeuvre Rurale, 1971, 1976 et 1980

Années	Valeurs
1971	
Emploi 10 +	1.429,1
Emploi 15 +	1.312,3
Offre Réelle de Main-d'oeuvre	1.792,8
Chômage 10 +	20.3
Chômage 15 +	26.8
1976	
Emploi 10 +	1.339,8
Emploi 15 +	1.231,4
Offre Réelle de Main-d'oeuvre	1.830,5
Chômage 10 +	26.9
Chômage 15 +	32.8
1980	
Emploi 10 +	1.348,0
Emploi 15 +	1.237,2
Offre Réelle de Main-d'oeuvre	1.918,8
Chômage 10 +	29.8
Chômage 15 +	35.6

Source : Tableaux 1 à 10. République d'Haiti. Situation de l'Emploi en 1980. Direction de Planification Economique et Sociale. Secrétairerie d'Etat du Plan. Décembre 1980, et élaboration personnelle.

TABLEAU II - 21

HAITI. Projet d'Irrigation de la Vallée de l'Artibonite. Seconde Etape. Rang de Chômage Rural, 1971, 1976 et 1980

Années	Offre de main-d'oeuvre	P.E.A.
1971		
Chômage 10 +	20.3	39.1
Chômage 15 +	26.8	44.1
1976		
Chômage 10 +	26.9	43.9
Chômage 15 +	32.8	48.5
1980		
Chômage 10 +	29.8	46.3
Chômage 15 +	35.6	50.7

Source : Elaboration personnelle sur la base des données de l'I.H.S.

1.1.4 Les Ressources Naturelles, l'Emploi et l'Irrigation dans le Secteur Rural

L'analyse antérieure nous place dans une situation qui requiert sans nul doute des mesures correctives avec une urgence relative. Cependant, une question importante en ce moment est d'établir si le pays possède les possibilités agricoles qui permettent une amélioration réelle de la situation exposée.

Il est nécessaire que nous analysions, même sommairement, les ressources de sol du pays au niveau ajouté, comme pas préalable.

Haïti est localisé entre les latitudes 18° et 20° Nord avec un climat tropical et des températures moyennes qui varient entre 24 et 27°C. Les vents alizés provenant du nord-est engendrent une abondante précipitation dans beaucoup de zones du pays qui arrive à 3.600 mm dans certaines zones montagneuses du sud-ouest.

Néanmoins, certaines aires reçoivent moins de 600 mm, spécialement dans la péninsule du nord-ouest; la plaine des Gonaïves et la bande côtière du sud-est. Les pluies sont irrégulières et causent par leur intensité une érosion profonde.

Le pays a une superficie de 27.700 km² répartis de la façon suivante : zones avec des hauteurs moyennes de 0-200 mètres, 20% de la superficie; zones avec des hauteurs moyennes de 200-500 mètres, 40%; zones avec des hauteurs moyennes de 500-800 mètres, 20% et zones avec des hauteurs moyennes supérieures à 800 mètres, 20%.

Les 63% de la superficie totale du pays se trouvent sur des pentes supérieures à 20%. La terre pour l'usage intensif est rare quand nous la comparons à la superficie du pays que l'on présente au Tableau II-22, où les sols de Classe II et III couvrent seulement 19.4% de la superficie totale.

En comparant l'utilisation potentielle avec l'utilisation actuelle (Tableau II-23) au niveau ajouté, il se présente deux phénomènes d'importance. Premièrement, les superficies potentielles de Sols II et III occupent 19.4% de la superficie et les zones relativement commensurables en Utilisation Actuelle occupent seulement 13%; soit les zones sous irrigation et les surfaces non irriguées dans les plateaux et les vallées.

Ensuite, les superficies d'usage actuel utilisées en agriculture : zones sous irrigation; surfaces non irriguées, plateaux et vallées; et surfaces non irriguées-montagnes, occupent 42.9%, alors que les surfaces de Sols II, III et IV appropriées aux cultures annuelles et permanentes couvrent seulement 28.6%.

Ces deux cas indiqueraient des déséquilibres dans l'utilisation de la ressource qu'il faudrait corriger, spécialement le second de ces cas qui indiquerait que 14.3% de la superficie agricole seraient exploités dans des zones de culture non aptes pour ce type d'exploitation.

La question qui découle de cette présentation générale est : la condition antérieure conduit-elle ou non à une pression réelle sur la ressource naturelle, de la part de la population rurale totale, la population rurale économiquement active et la population rurale classifiée comme offre réelle de main-d'oeuvre.

TABLEAU II - 22

HAITI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite. Seconde Etape. Utilisation Potentielle du Sol

Classe de Sols	Potentiel	%
II	Approprié pour l'agriculture non-irriguée et irriguée avec peu de limitations	8.4
III	Approprié pour l'agriculture non-irriguée et irriguée avec des cultures rentables, avec des limitations majeures, requièrent des mesures de conservation de sols	11.0
IV	Possibilités limitées pour des cultures annuelles, appropriées pour les cultures permanentes	9.2
V	Sérieuses limitations (salinité, drainage et fertilité; requièrent des investissements substantiels pour des cultures comme le riz	2.8
VI	Approprié pour les arbres et le pâturage; requiert des terrasses pour des cultures annuelles	13.8
VII	Approprié pour des cultures permanentes, forestières et pâturages	51.0
VIII	Surfaces sans utilisation; pour une réserve forestière	3.8
	TOTAL	100.0
	Surface Totale du Pays : 27.700 km ²	

Source : IICA

TABLEAU II - 23

HAITI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite. Seconde Etape. Utilisation Actuelle de la Terre

Utilisation Actuelle de la Terre	%
Zones sous irrigation	2.6
Zones non irriguées - plateaux et vallées	10.4
Zones non irriguées - montagnes	29.9
Pâturages	10.8
Forêts	9.3
Non utilisables	37.0

Source : Rapport de la Banque Mondiale, 1978

Quelques chiffres préliminaires sont nécessaires, d'après les données du recensement de 1971 et des projections pour 1980 et celles de l'Utilisation potentielle de la terre; la densité de population est de 181 hab/km²; la densité totale de population par sol potentiel de Classe II est de 2.152 hab/km² et la densité totale de population par sol potentiel de Classes II et III est 932 hab/km².

Les chiffres antérieurs engendrent une nécessité d'efficience productive très élevée si on prétend alimenter des niveaux de population comme ceux existant avec les ressources disponibles.

Bien entendu, toute la population ne fait pas de pression pour avoir accès à la terre. Ce qui nous intéresse, par contre, est la pression réelle et la pression latente. La première est celle que fait l'offre réelle de main-d'oeuvre rurale et l'offre latente de main-d'oeuvre rurale.

La situation antérieure est présentée dans les Tableaux II-24, II-25 et II-26, qui décrivent ce qui est arrivé entre 1971 et 1980. Le fait réel est que en 1971 chaque kilomètre carré de terre de sols de Classes II et III disposait d'une offre réelle de main-d'oeuvre de 334 personnes ayant plus de 10 ans, qui habitaient le secteur rural, qui désiraient et cherchaient du travail, chiffre qui en 1976 s'élève à 340 et qui en 1980 s'élève à 355.

Ceci indique que des pressions de cet ordre sur la ressource en cherchant quelque chose comme un "espace minimum vital" débordent logiquement sur une ressource de condition inférieure, la soumettant à une utilisation non recommandée avec la détérioration subséquente et sa déprédation.

L'hypothèse de la détérioration par excès d'utilisation de la ressource se confirme relativement quand nous analysons le Tableau II-27 auquel nous nous référons maintenant. Si toute l'offre réelle de main-d'oeuvre se situait sur des sols de Classes II et III, la pression sur la ressource serait celle exprimée 334 en 1971, 340 en 1976 et 355 personnes par kilomètre carré en 1980.

Parallèlement, la terre soumise à un usage actuel annuel dans des cultures avec irrigation et sans irrigation, a été d'après les chiffres disponibles de 11.883 km², ce qui amène la pression à 150 au lieu de 334, à 154 au lieu de 340 et à 161 au lieu de 355.

La différence qui existe entre le chiffre de pression réelle qui s'exerce sur la base de l'usage actuel et de pression latente qui s'exercerait sur la base de l'usage potentiel représente l'individu qui doit s'accomoder sur une ressource à potentialité moindre. En 1971, ce déséquilibre entre l'homme et le milieu était de l'ordre de 184 personnes et en 1980 aux environs de 194.

Les conditions de l'usage de la ressource et la pression qui s'exercerait et qui s'exerce sur cette ressource indiquent que les fortes productivités vont être difficiles à obtenir, qu'il sera nécessaire d'appliquer des mesures profondes de conservation de sols et d'utilisation et de contrôle de l'eau. Ceci convertit l'irrigation en l'une des options du futur, pour ne pas dire l'option.

Par conséquent, le rôle de la Vallée de l'Artibonite est et sera clé dans le développement rural et dans l'alimentation future de l'habitant rural et d'une masse urbaine croissante.

TABLEAU II-24. HAÏTI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite. Seconde Etape
Rapport Homme/Terre. Haïti, 1970

Items \ Sols	Sols de Classe II <u>1/</u> Habitants/km ²	Sols de Classes II et III <u>2/</u> Habitants/km ²
Population Totale Rurale <u>3/</u>	1.459	631
Offre latente de main- d'oeuvre rurale <u>3/</u>	1.008	436
Offre réelle de main- d'oeuvre rurale <u>3/</u>	772	334

TABLEAU II-25. HAÏTI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite. Seconde Etape
Rapport Homme/Terre. Haïti, 1976

Items \ Sols	Sols de Classe II <u>1/</u> Habitants/km ²	Sols de Classes II et III <u>2/</u> Habitants/km ²
Population Totale Rurale <u>3/</u>	1.483	642
Offre latente de main- d'oeuvre rurale <u>3/</u>	1.028	444
Offre réelle de main- d'oeuvre rurale <u>3/</u>	787	340

TABLEAU II-26. HAÏTI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite. Seconde Etape
Rapport Homme/Terre. Haïti, 1980

Items \ Sols	Sols de Classe II <u>1/</u> Habitants/km ²	Sols de Classes II et III <u>2/</u> Habitants/km ²
Population Totale Rurale <u>3/</u>	1.559	675
Offre latente de main- d'oeuvre rurale <u>3/</u>	1.078	466
Offre réelle de main- d'oeuvre rurale <u>3/</u>	824	355

1/ Superficie estimée de Sols de Classe II : 2.324 km²2/ Superficie estimée de Sols de Classes II et III : 5.374 km²3/ Chiffres de I.H.S. Considèrent les valeurs de 10 ans et plus.

TABLEAU II-27. HAÏTI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite. Seconde Etape
Pression et Détérioration de la Ressource Naturelle
en Haïti (Habitants/km²)

Items	1970		1976		1980	
	Sols II & III	Usage Act. Cultures Annuelles	Sols II & III	Usage Act. Cultures Annuelles	Sols II & III	Usage Act. Cultures Annuelles
Population Rurale Totale	631	285	642	290	677	305
Offre Latente de main-d'oeuvre rurale	436	197	444	201	466	211
Offre réelle de main d'oeuvre rurale	334	150	340	154	355	161

1/ Utilisation Actuelle en Cultures annuelles : 11.883 km², mais il
n'y a dans le pays que 2.324 km² de sols de Classes II et III

1.1.5 L'Irrigation et son Rôle dans la Production Potentielle d'Aliments dans le Pays

La nécessité de produire des aliments à travers une améliorations des districts d'irrigation existants et l'expansion et la creation d'autres districts différents, surgit de l'analyse antérieure comme une des alternatives du développement agricole les plus logiques.

L'irrigation, sans aucun doute, promet une utilisation intensive et permanente des rares ressources de terre et d'eau. En outre, un contrôle approprié des ressources garantit la préservation de celles-ci pour les générations futures.

On estime qu'en Haïti s'il existait de l'eau, on pourrait irriguer 2.324 km², ou approximativement 232.400 hectares. Les calculs de la mission de la Banque Mondiale estiment que de cette superficie, on irrigue actuellement 72.000 hectares (Tableau II-28).

La situation exposée fait que la Vallée de l'Artibonite représente, avec ses 40.000 hectares potentiellement irrigables, 31% de la superficie susceptible d'être irriguée dans le pays et 55% de la superficie actuellement irriguée.

Comme on doit le supposer, un endroit où se présentent en un seul bloc 40.000 hectares de superficie irrigable, avec un système d'irrigation, qui malgré ses conditions générales, est le plus grand centre producteur de riz et d'autres denrées agricoles du pays, et qui en outre se trouve à 120 kms, par route pavée, de la capitale, mérite une analyse spéciale.

TABLEAU II-28. HAÏTI. Projet d'Irrigation de la Vallée de l'Artibonite.
Seconde Etape. Possibilités d'Irrigation d'Haïti
Estimations

Items	Km ²	Ha.
Zone susceptible d'être irrigué presque sans limitation dans le pays <u>1/</u>	2.324	232.400
Zone actuellement sous une certaine forme d'irrigation dans le pays <u>2/</u>	720	72.000
Superficie totale de la Vallée de l'Artibonite <u>3/</u>	450	45.000
Superficie Totale potentielle irrigable de la Vallée de l'Artibonite <u>3/</u>	400	40.000
Superficie effectivement irrigée <u>3/</u>	320	32.000
Superficie totale de la Vallée de l'Artibonite Semée en Riz (1978/79) <u>3/</u>	280	28.000

- 1/ On assume que que la superficie de sols de Classe II et III sans limitations majeures peut être irriguée quand il existe de l'eau
- 2/ Estimations pour 1978 faites par la Mission de la Banque Mondiale
- 3/ Calculs et estimations de l'équipe de la Seconde Etape du Projet ODVA/BID.

La population de la Vallée a été estimée à 424.800 personnes en 1980, sur la base d'une moyenne du Recensement de 1970, et de l'ajustement des séries historiques des 20 dernières années 1/. L'analyse qui suit tient compte des contradictions entre les chiffres, mais préfère le chiffre le plus élevé parmi ceux existant.

Sur la base du chiffre précédent et suivant la structure-patron du pays en 1980, il y aurait dans la Vallée de l'Artibonite un total de 293.366 personnes de P.E.A. et 224.294 comme Offre Réelle de Main-d'Oeuvre (Tab. II-29)

Les chiffres précédents engendreraient une pression démographique sur la ressource naturelle de la Vallée, de 701 personnes, considérées comme offre réelle de main-d'oeuvre, par km² de superficie effectivement irriguée, ou 7 personnes par hectare qui devraient obtenir un emploi et un soutien dans la zone effectivement irriguée.

Si la Vallée est réhabilitée et que les 40.000 hectares, disponibles et avec potentiel d'irrigation, sont effectivement irrigués, la pression sur la superficie actuelle se réduirait à 20% ou à 2 personnes par hectare, c'est-à-dire qu'il n'y aurait que 561 personnes par kilomètre carré.

1/ Il faut dire que d'après les registres du Service National d'Eradication de la Malaria, il y aurait dans la Vallée 199.800 personnes, chiffre qui bien que bas, suppose un fondement de comptage.

TABLEAU II-29. HAÏTI. Projet d'Irrigation de la Vallée de l'Artibonite.
Seconde Etape. Pression Démographique sur les
Ressources Naturelles, Vallée de l'Artibonite.

Population Superficie	Offre Latente de main-d'oeuvre dans la Vallée <u>1/</u>	Offre réelle de main-d'oeuvre rurale dans la Vallée <u>2/</u>
Superficie Totale de la Vallée (km ²)	651	498
Superficie Totale Potentiellement irrigable (km ²)	733	561
Superficie Totale Effectivement irrigable (km ²)	1.047	701

1/ Population Economique Active : 293.366 = 69.1%

2/ Offre de Main-d'oeuvre rurale: 224.294 = 52.8%

Note : On assume une population totale dans la Vallée de l'Artibonite de 424.800 habitants en 1980 sur la base d'une moyenne des résultats obtenus avec les projections des données de l'I.H.S.. Il faut souligner que les données du S.N.E.M. diffèrent grandement de celles de l'I.H.S.

Sur la base de l'étude menée par Gonzalez et Peralte, on estime que le riz qui occupe aujourd'hui environ 28.000 ha emploie 44.156 personnes, soit 19.6% de l'Offre Réelle de Main-d'Oeuvre existant dans la Vallée de l'Artibonite. 1/

Au cas où on pourrait réhabiliter les 40.000 ha et à les ensemercer tous en riz, on emploierait 63.080 homme/an, soit 28.1% de l'Offre Réelle de Main d'Oeuvre, ou une augmentation de la capacité d'emploi de la Vallée de 42.8%.

Ceci signifie que dans le patron de coûts du projet que l'on prétend réaliser, la création d'un emploi dans la zone d'irrigation réhabilitée en hommes/année équivalents coûterait US \$1.752, et si on inclut les coûts de réhabilitation et de protection, ils iraient jusqu'à US \$2.407.

I/ Calcul de l'Emploi en Riz de la Vallée de l'Artibonite

On estime 2 récoltes annuelles; 205.8 journées par hectare par récolte, soit 411.6 journées annuelles. Un homme/an d'emploi est estimé à 261 journées annuelles, soit 365 jours l'an moins 104 fins de semaine, soit un hectare de riz emploie 1.577 hommes/an annuels, ou 44.156 hommes/an au total.

1.2 POLITIQUES GENERALES ET STRATEGIES DE DEVELOPPEMENT DU PLAN NATIONAL

A. Stratégies et Politiques Nationales de Développement du Pays

Pour la période 1976-1981, c'est-à-dire celle que couvre le Plan National actuellement en vigueur, le Président de la République établit les priorités à moyen terme suivantes :

- l'Agriculture
- les Infrastructures Industrielles Décentralisées
- l'Education et la Formation Professionnelle
- le Renforcement des Structures Institutionnelles.

B. Stratégies à Moyen Terme

L'Agriculture

Le Secteur Primaire demeure la première priorité :

- parce qu'il faut nourrir cinq millions d'habitants et davantage dans les années à venir
- parce qu'il faut améliorer le revenu des agriculteurs, augmenter leur pouvoir d'achat, développer rationnellement l'épargne paysanne
- parce qu'il faut en tirer les matières premières qui alimenteront les industries de substitution, pour rendre le pays moins tributaire de l'étranger
- parce que le Secteur Rural représente 80% de la population mais contribue pour 40% seulement à la formation du Produit Intérieur Brut
- parce que l'exode rural est une situation contraignante
- parce que, malgré sa faiblesse économique, le Pays réel est l'Arrière-Pays et le Développement doit prendre racine dans les Organisations Paysannes.

Les Infrastructures Industrielles Décentralisées

On compte poursuivre deux objectifs : l'un à moyen terme et l'autre à long terme.

Tout d'abord, il faut que l'essor industriel intervienne en moins de cinq ans dans les villes de la République qui sont appelées à devenir à la longue, des pôles de croissance. Ensuite, ces agglomérations seront peu à peu munies de toutes les structures d'accueil pour absorber le flux migratoire et prévenir une concentration spécialement déséquilibrée dans la zone métropolitaine.

L'Education et la Formation Professionnelle

On y entend, la mise en place d'un système d'éducation étroitement liée aux objectifs de croissance des secteurs économiques, rigoureusement adapté aux besoins du développement et où prend place la promotion des Elites tant urbaines que rurales pour que bientôt disparaissent les inégalités qui pèsent encore lourdement sur le monde paysan.

Le Renforcement des Structures Institutionnelles

L'adaptation fonctionnelle des Institutions, l'organisation modernisée des services de l'Etat, la transformation des attitudes traditionnelles sont des préalables obligés pour l'implantation de tout plan de développement.

En tenant compte de cette politique, il est important de mettre en évidence une série d'éléments qui, à long terme, auront une influence sur l'action à mener dans la Vallée de l'Artibonite. Ce sont :

1. Considération du Secteur Rural comme élément de première priorité
2. Décentralisation du développement industriel qui jusqu'à présent s'est concentré dans la zone métropolitaine
3. Amélioration des cadres du personnel par un entraînement technique et une amélioration de l'éducation en général
4. Renforcement et réorganisation des structures institutionnelles.

Il est nécessaire de souligner que le développement de la Vallée de l'Artibonite, vu la nature du projet, est une réalisation concrète du concept énoncé par le Gouvernement dans un des domaines les plus importants du pays, ce qui confirme l'importance et la priorité des actions à réaliser dans cette Vallée.

C. Stratégies à Long Terme

La stratégie à moyen terme, dans ce cas, sert de base à la stratégie à long terme, vu que cette dernière se construit de façon lente et échelonnée à partir de la première.

Selon les propres déclarations du Gouvernement Haitien, la stratégie à long terme envisage quatre points :

- a. Population : valorisation maximum des ressources humaines
- b. Territoire : Classification, protection et utilisation rationnelle
- c. Economie et Société : Meilleure connaissance mutuelle pour orienter la contribution de chacun au développement national
- d. Institutions d'Encadrement : adéquation institutionnelle pour les travaux de développement.

D. Brève Discussion sur Chaque Composante Stratégique

a. Population

Le thème POPULATION met l'accent sur une valorisation maximum des ressources humaines nationales pour arriver à l'épanouissement intégral de l'individu au triple plan physique, culturel et social.

D'où la préoccupation permanente d'assurer, au bénéfice de tous les membres de la communauté et surtout des groupes vulnérables, des dispositions alimentaires adéquates suivant des normes nutritionnelles adaptées au bon fonctionnement de la mécanique humaine.

Sur le plan culture, un minimum d'éducation et de formation technique pour garantir l'intégration de l'individu aux activités de production de biens et de services, et sur le plan social, la perspective ultime du plein-emploi pour tirer le meilleur profit des ressources humaines disponibles et surmonter ainsi les effets défavorables du chômage, de la sous-productivité et des migrations internes et externes.

b. Territoire

Le thème TERRITOIRE a pour but la protection et l'aménagement de l'espace haïtien pour le rendre adéquat aux efforts de développement haïtien.

D'où les préoccupations essentielles de la protection de l'environnement contre les effets dévastateurs de l'érosion naturelle et de l'action abusive de l'homme, et par conséquent, le reboisement pour la reconstruction du paysage en vue de tirer le meilleur profit tout en procédant à l'exploitation rationnelle des ressources naturelles, agricoles, minières et énergétiques.

La stratégie du développement physique conseille, en outre, non seulement la mise en place d'ouvrages d'infrastructure décentralisés capables d'engendrer de façon durable des économies externes d'échelle stimulant l'implantation d'activités de production à travers l'ensemble du territoire national, mais aussi l'aménagement adéquat dudit territoire pour une répartition de la population et des activités adaptées aux possibilités des zones réceptrices en vue d'une utilisation homogène de l'espace haïtien.

c. Economie et Société

Le thème ECONOMIE ET SOCIÉTÉ envisage le développement intégral pour la contribution de l'accroissement économique au progrès social.

D'où la préoccupation moyenne de l'amélioration de la qualité de la vie en milieu haïtien.

La répartition des masses démographiques à travers l'ensemble du territoire national des courants migratoires vers les centres urbains laisse présager que dans un avenir proche, la communauté haïtienne évoluera dans une forme de société semi-rurale. Les pouvoirs publics continueront à jouer leur rôle régulateur de structures de production pour éviter les abus perpétrés contre les masses paysannes et les couches vulnérables. Les services d'enseignement seront mieux adaptés aux valeurs culturelles propres pour éviter la dépersonnalisation massive du "bovarysme collectif" et l'aliénation sociale à grande échelle par l'adoption sans discernement de schémas d'imitation, étrangers à l'identité haïtienne.

d. Institutions d'Encadrement

Le thème INSTITUTIONS D'ENCADREMENT met l'accent sur la nécessité de l'adéquation des institutions permanentes nationales aux grandes tâches d'Administration du Secteur Public.

D'où la préoccupation d'une modernisation des structures administratives et d'une préparation adéquate des cadres techniques pour assurer les meilleurs services possibles au bénéfice de la communauté toute entière.

1.3 POLITIQUES GENERALES ET STRATEGIES DE DEVELOPPEMENT DU SECTEUR AGRICULTURE

A. Objectifs

Les principaux objectifs du secteur, tels qu'ils furent présentés, comportent les éléments suivants :

- augmentation de la production du secteur agricole
- relèvement du niveau de revenu de la population rurale
- accroissement des exportations et réduction des importations en vue d'améliorer la balance commerciale
- création d'un marché stable
- réduction du chômage et du sous-emploi
- utilisation rationnelle de toutes les ressources naturelles et protection de l'environnement.

Bien que ces objectifs ne suivent pas un ordre prioritaire, il est évident que la préoccupation du Gouvernement est de nature interne, dans le domaine de la production pour la consommation du peuple et de la diversification des produits agricoles d'exportation comme source de revenu permettant de faire face aux balances de paiements.

B. Stratégies à Moyen Terme

a. Générale

La stratégie de base consiste à mobiliser toutes les ressources disponibles en vue d'intégrer la population rurale au processus de développement socio-économique national.

Cette stratégie propose, par ordre de priorité, la satisfaction des besoins alimentaires de la population, la fourniture de matières premières pour l'Agro-industrie et la promotion de l'exportation des denrées agricoles. L'expansion de l'agro-industrie, en dehors de la zone métropolitaine, devrait permettre l'absorption progressive de l'excédent de main-d'oeuvre rurale diminuant ainsi l'émigration vers la Capitale.

Les actions à entreprendre doivent tendre vers :

- l'amélioration de la qualité des produits agricoles
- une augmentation de la productivité par une utilisation rationnelle des ressources en eaux et forêts.
- le développement des ressources humaines et la création d'emplois
- une meilleure distribution des revenus et une réduction des transferts des revenus agricoles vers les autres secteurs, par le biais du mécanisme des prix et du système de commercialisation
- une plus forte contribution des investissements privés au secteur agricole
- une sensibilisation et une meilleure participation de la population rurale au développement
- la réalisation des projets à caractère économique et notamment ceux visant à améliorer la productivité des exploitations liées à des projets sociaux

- la réhabilitation et la pleine utilisation de l'infrastructure agricole existante
- l'organisation du monde rural sous forme de coopératives et de sociétés agricoles de façon à assurer, entre autres, la liaison entre la production et la commercialisation
- le renforcement institutionnel en vue d'améliorer le contrôle de l'exécution et l'efficacité des mesures adoptées par le Gouvernement.

b. Spécifique

Le Gouvernement a établi de façon spécifique certaines lignes générales dans les domaines suivants : promotion de la production alimentaire, recherche sur la production, vulgarisation agricole, élevage, forêt et reboisement, utilisation des terres, pêche, irrigation, crédit agricole, commercialisation et intrants agricoles.

Ces lignes générales relèvent du secteur rural et leur connaissance et les directives ont servi et doivent servir de points de référence aux actions à réaliser.

Le cadre général de la ligne spécifique de politique est le suivant :

- Promotion de la Production Alimentaire : Actuellement le pays doit faire face à un problème de sous-production qui entraîne une détérioration de la balance des paiements. Pour y remédier, ce programme envisage une série de mesures immédiates visant à augmenter la production du secteur pour satisfaire la demande interne et réduire l'importation des produits agricoles.

L'augmentation de la production par l'amélioration des rendements des denrées destinées à la transformation et à l'exportation ne sera pas pour autant négligée. Une rotation rationnelle des cultures vivrières et des cultures de certaines denrées doit permettre la poursuite simultanée des deux objectifs globaux de production tout en satisfaisant le système de culture au niveau de l'exploitation.

- Recherche sur la Production Agricole : Ce programme vise à augmenter le rendement au moyen de semences améliorées, d'engrais et de pesticides en appui aux programmes intensifs de production de denrées. De plus, il prévoit des études à mener pour déterminer la demande réelle du marché et l'utilisation des résultats pour le fermier.
- Vulgarisation Agricole : La politique du secteur est orientée vers l'expansion des activités de vulgarisation et le renforcement des services responsables, afin de les rendre plus efficaces.

Le programme de vulgarisation agricole mettra l'accent sur la solution des différents problèmes agricoles et sur la promotion de diverses denrées prioritaires. Des zones d'extension pour les denrées les plus importantes seront définies. D'autres activités nettement agricoles, telles que la seconde récolte, la rotation des cultures, la création d'institutions, l'entraînement des agents de vulgarisation agricole à divers niveaux et la coordination entre les travaux de vulgarisation et la recherche, le crédit et la commercialisation seront aussi encouragés.

- Elevage : Le plan agricole envisage d'augmenter la production de gros et menu bétail pour satisfaire en priorité la consommation locale et ensuite l'exportation. L'alimentation du bétail sera l'objet d'une grande attention. Les travaux sur la prévention des maladies et sur leur éradication seront renforcés. Des formes d'extension seront établies et le système actuel de commercialisation sera amélioré.
- Forêts et Reboisement : Dans ce domaine, la politique principale sera orientée vers la protection des ressources forestières, l'augmentation de la production des produits forestiers et le reboisement des superficies dénudées par les coupes intempestives. Les actions les plus importantes envisageront l'inventaire des ressources forestières, la protection des forêts et des plantations pour la production du bois de chauffage. La coopération du secteur privé sera recherchée dans l'accomplissement de ces tâches.
- Utilisation des Terres : Au cours de la période quinquennale, des travaux intensifs de reconnaissance et de classification des sols seront menés de façon à établir leur vocation pour différentes cultures. Ces travaux seront orientés vers les aires de production de façon à faciliter l'incorporation des terres jusque-là inutilisées. De même, dans le domaine de la tenure des terres, la politique sera orientée vers l'encouragement des exploitants à posséder leurs propres terres, à les protéger contre la dépossession et à assurer justice et sécurité aux exploitants à bas revenus en particulier.
- Pêche : Haïti, avec ses 1.500 kilomètres de côtes, possède de grandes potentialités dans le domaine de la pêche. Cependant, cette activité est encore peu développée et ne peut contribuer que faiblement à satisfaire les besoins de la population. Au cours de la période quinquennale, un effort sera fait pour engager des actions à titre expérimental avant de passer au stade d'exploitation économique. La promotion de l'élevage en vivier sera également prioritaire, surtout en milieu rural où l'amélioration de la diète alimentaire est impérieuse. Des centres orientés vers la recherche, sur la pêche et l'alimentation des poissons, seront établis au cours de cette période.
- Irrigation : Dans le développement agricole, l'irrigation est de la plus haute importance. Elle figure comme action immédiate numéro 1 et nécessite d'importants investissements publics.
- Crédit Agricole : Le Crédit Agricole est d'une grande importance pour améliorer le revenu des exploitants et promouvoir le développement agricole. Cependant, sa faiblesse constitue jusqu'à présent l'une des contraintes essentielles au développement du secteur et n'a pu être surmontée. La politique dans ce domaine sera orientée vers le renversement de cette situation en octroyant davantage de crédits par le biais des institutions financières du secteur agricole.

- Commercialisation : Actuellement, les produits agricoles affrontent un problème de commercialisation tant sur le plan interne qu'externe. Les producteurs n'arrivent pas souvent à vendre leurs produits à des prix satisfaisants et ces derniers varient énormément. Bien souvent, les intermédiaires profitent beaucoup plus de la hausse des prix que les producteurs.

Le plan du secteur met l'accent sur les voies et moyens nécessaires pour étendre le marché et améliorer les réseaux de commercialisation conjointement aux efforts prévus pour stimuler la production agricole. Ce programme envisage le renforcement de la coopération des institutions agricoles, la construction de silos et autres formes d'emmagasinage et la diffusion des informations aux exploitants agricoles.

- Intrants Agricoles : L'engrais, l'un des plus importants intrants agricoles, est à un prix prohibitif. Les exploitants qui en font usage ne peuvent pas l'utiliser en quantité voulue. Le programme encourage les agricole à en employer davantage et à meilleur compte.

L'emploi d'équipement de travail à bon marché, de pesticides, d'herbicides et d'autres intrants sera stimulé et le moyen principal sera leur fourniture à un prix accessible.

1.4 Structure de Base des Services Disponibles au Secteur Rural

1.4.1 Recherche

En Haïti, la recherche agricole proprement dite est dirigée par le DARNDR, à travers le Service de Recherches Agricoles (SERA). Ce dernier fonctionne depuis 1942 et a son siège principal à Damien, à 8 km de Port-au-Prince.

Son principal objectif est d'augmenter la productivité des systèmes de production, moyennant :

1. la sélection et la diffusion de matériel génétique
2. le développement de paquets technologiques adaptés aux systèmes de culture des producteurs;
3. la promotion de meilleure technologie dans la production et l'utilisation des semences.

Il entretient des relations d'ordre technique avec d'autres institutions du secteur agricole national ainsi qu'avec des organisations étrangères.

1.4.2 Système de Vulgarisation

Le système de vulgarisation se fonde sur l'emploi d'agents de vulgarisation qui remplacent, dans une large mesure, les agents d'extension agricole qui existent dans les autres pays de l'Amérique Latine.

Les vulgarisateurs sont formés régulièrement sur la base de connaissances des méthodes de production de certaines cultures qu'ils diffusent par l'intermédiaire d'autres paysans qui, à leur tour, adoptent les nouvelles méthodes et ainsi peuvent comparer les résultats obtenus avec ceux qu'ils obtenaient par leurs méthodes traditionnelles.

Le Service de Vulgarisation Agricole de Damien remplit les fonctions suivantes :

- Planification : contrôle et évaluation des actions de la vulgarisation agricole; relations et coordination avec les services gouvernementaux et d'assistance technique externe; aide dans la préparation de plans de travail et programmes de vulgarisation dans les Districts Agricoles.
- Organisation de Groupements Paysans : sociologie rurale, politique nationale de vulgarisation agricole conjointement avec le Service d'Animation et les responsables de groupements communautaires
- Economie Agricole : gestion de petites entreprises agricoles, formation en économie agricole, analyse et évaluation de paquets technologiques
- Formation et recyclage : analyse et évaluation d'actions de formation, identification de besoins en général, définition et méthodes et programmes de formation en vulgarisation agricole, préparation du matériel didactique nécessaire pour transfert des connaissances
- Communication et formation : Centre de Communications et d'Aide à la vulgarisation agricole, production, multiplication et gestion de matériels didactiques, documents et radio rurale.
- Economie familiale : enseignement ménager agricole, promotion rurale, formation en gestion et crédit, technologie agricole, transformation et emmagasinage de produits agricoles, développement de l'artisanat, alphabétisation fonctionnelle.
- Jeunesse Rurale : renforcement de l'action des Clubs de Jeunesses Rurales 4-C, parcelles de démonstration, artisanat, alphabétisation fonctionnelle
- Ilots de Développement : renforcement des actions de démonstration agricole et de formation de leaders-paysans responsables des conseils communautaires, de la production agricole et de la modernisation de techniques
- Assistance Technique : Agronomes spécialisés, dans les diverses branches de la production agricole; conseils et collaboration dans la préparation de campagnes de vulgarisation agricole, nationales et régionales, suivi sur le terrain des interventions et consultations que sollicitent les Agronomes de District.

Ce Service est sous la dépendance du Directeur Général de l'Agriculture et dans le cadre organique de la Division Agricole. Le Chef du Service de Vulgarisation Agricole travaille en collaboration directe avec les différentes Divisions du DARNDR, en général, et avec l'Unité de Programmation, le Service de Recherche Agricole et le Bureau de Crédit Agricole, en particulier.

.4.3 Crédit Agricole

Le crédit agricole fait partie des plus importantes exigences du secteur agricole. Il est exécuté dans le pays par le Bureau de Crédit Agricole (BCA) dépendant du DARNDR, par l'Institut de Développement Agricole et Industriel (IDAI) et d'autre part par les Fonds Agricoles Allemands (HACHO), l'Organisme de Développement de la Vallée de l'Artibonite (ODVA), l'Organisme de Développement du Nord (ODN) et l'Organisme de Développement de la Plaine des Gonaïves (ODPG).

Le programme de crédit du secteur agricole pour l'exercice 1978/79 reposait sur les points suivants :

- renforcement de la structure institutionnelle du BCA, en vue d'obtenir une meilleure participation au processus de développement de l'économie nationale
- extension de facilités de crédit à un nombre plus grand de producteurs, spécialement de petits producteurs.

1.4.4 Commercialisation

La commercialisation agricole est sous la tutelle du Département de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural, à travers le Service National de la Commercialisation Agricole (SENACA).

Le Service National de Commercialisation Agricole (SENACA) créé en 1976, comprend deux grandes divisions dont l'objectif est d'élaborer les politiques de la commercialisation :

- Division des Etudes de Projet qui a élaboré le Plan National de Commercialisation Agricole, et
- la Division des Informations de Marché.

Dans le cadre des politiques de commercialisation agricole élaborées par le Gouvernement Haïtien (Plan Quinquennal 1976-1981), il revenait au SENACA de proposer un plan directeur national de commercialisation agricole. Ce plan se réfère à l'amélioration du revenu des petits commerçants par les améliorations suivantes :

- amélioration de la commercialisation des produits périssables dans un programme de Promotion d'Exportation des Produits non Traditionnels, tels que les fruits et les légumes
- amélioration de neuf marchés publics : régionaux, ruraux et locaux
- enfin, un programme de Formation des Ressources Humaines pour l'exécution de ces programmes.

SENACA cherche actuellement des accords de financement pour l'exécution de ses programmes. Un début de financement pour le programme céréalier est en cours. Il s'agit d'aménager cinq centres de stockage et de réserves.

2. PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE LA ZONE DU PROJET

2.1 Aspects Physiques

2.1.1 Localisation, Etendue et Limites

L'aire du projet est située dans la partie centrale de la Plaine de l'Artibonite. Elle est bornée à l'Est par le Canal Lower Benoit, au Sud par le Canal Right Bank, à l'Ouest sur une partie par le Canal Dessalines et sur une autre par le Drain Fossé Cheval et au Nord par le Canal Continuité Benoit et la Rivière Estère.

Longueur des limites de la zone du Projet :

- Nord 18,25 km (Continuité Benoit et Rivière Estère)
- Sud 11,00 km (Canal principal de la Rive Droite)
- Est 4,00 km (Canal Benoit de sa prise jusqu'au Pont Benoit)
- Ouest 20,25 km (Préval, Canal Dessalines, Drain Fossé Cheval jusqu'à Décosse).

La superficie totale est de 5.400 ha, répartis comme suit :

- a. Superficie Agricole 4.384 ha (81,2%)
 - a.1 Sols bien drainés 660 ha (15,1%)
 - a.2 Moyennement drainés 1764 ha (40,1%)
 - a.3 Mal drainés 1960 ha (44,8%)
- b. Superficie non agricole 1.016 ha (18,8%)

Du point de vue géographique, l'aire du Projet est limitée par les méridiens 72°29'39" (Pont Benoit) et 72°34'53" (Drain Fossé Cheval) et les parallèles 19°09'11" (canal de la Rive Droite) et 19°16'33" (Drain Fossé Cheval - Rivière Estère).

2.1.2 Physiographie et Sols

L'aire du Projet est relativement plate. La pente prédominante a une direction sud-est - nord-ouest. Sa valeur moyenne est 1,7%, tandis que la pente la plus forte (6%) se trouve du côté du Canal de la Rive Droite. D'autre part, le secteur compris entre le canal Benoit et le Drain Fossé Cheval accuse la plus faible pente 0,5%. Cette caractéristique s'avère un handicap majeur pour l'évacuation rapide des excès d'eau superficielle.

La zone est typique d'une vallée alluviale. Ses sols sont profonds et fortement calcaires dans tout leur profil jusqu'à 1,50 m de profondeur. Ses caractéristiques sont adéquates pour la production soutenue de cultures annuelles. Les principales différences entre les sols seraient liées à leur position physiographique dans la vallée. On distingue les sols des digues naturelles de la rivière qui sont amplement diversifiés dans leur utilisation agricole, des sols de la plaine d'inondation. Ces derniers sont de type argileux ou très proches de cette classe de textures, et sont intensément utilisés dans la culture du riz. Les différences des sols de la plaine sont liées au degré d'hydromorphisme de ces sols. Ceci dépend des conditions topographiques, des excès d'irrigation, du niveau phréatique élevé et du drainage inadéquat par manque ou une mauvaise disposition des drains. Une des principales conséquences de ces conditions est la concentration possible de sels qui pourrait être à court terme dangereuse.

En résumé, les sols de la plaine d'inondation qui représentent 85% de l'aire du projet, n'ont pas de différences notables. Ce sont des sols ayant un horizon superficiel argileux et un substrat de texture moyenne avec des caractéristiques structurales adéquates qui contribuent à assurer de bonnes conditions de drainage, toutes les fois qu'on dispose d'un plan adéquat.

En ce qui concerne la salinité, dans la majeure partie des profils, le pH tant dans les horizons superficiels que dans le reste du profil jusqu'à 1,50 m de profondeur, fluctue entre 7 et 8. Par conséquent, ils ont une réaction alcaline de très faible à faible sans aucun effet, ou avec des effets négligeables, pour leur utilisation agricole. De même, dans la majeure partie des observations réalisées, les valeurs de C.E. fluctuent entre 0.2 et 2 mmhos, ce qui correspond aux sols non salins ou dans lesquels les effets de salinité pour les culture sont minimes.

La zone du projet est typique d'une vallée alluviale située à peu d'altitude au-dessus du niveau de la mer. Elle a des sols profonds et fortement calcaires. Les aspects physiographiques les plus importants sont les Rivières Artibonite et l'Estère, les digues naturelles de ces rivières et la Plaine d'inondation.

On a décrit cinq séries de sols et leurs principales différenciations seraient dans les caractéristiques du profil et leurs conditions d'hydromorphisme, qui ont un rapport avec leur position physiographique.

La série Artibonite-Estère, correspond à des sols de texture moyenne, bien drainés, localisés sur les digues naturelles des rivières, couvrant approximativement 660 ha. D'après leur utilisation potentielle, ils ont été classifiés comme II, considérant comme limitations principales la topographie et la classe de couverture végétale. L'aptitude pour le riz, comme III et ses principales limitations, la texture, le débit d'eau, la topographie et la couverture végétale.

La série Préval correspond aux sols ayant des horizons sablonneux, imparfaitement drainés, localisés dans la plaine d'inondation; ils couvrent approximativement 536 has. Leur utilisation potentielle les qualifie comme II et leur limitation plus importante est le drainage. L'aptitude pour le riz, les classe comme III et leurs limitations les plus importantes sont la texture et le volume d'eau nécessaire pour la culture.

La série Jean Denis, 1.228 ha, correspond aux sols argileux imparfaitement drainés avec des concrétions fortement calcaires. Leur utilisation potentielle II, a comme limitations la texture et le drainage. Pour le riz, on les a classifiés comme II et leur limitation la plus importante est le drainage.

La série Bois Laville, 963 ha, correspond aux sols argileux, pauvrement drainés et avec des concrétions fortement calcaires; leurs limitations plus importantes sont la texture le drainage et la propension à la salinité; on les a classés potentiellement comme Classe III et leur aptitude pour le riz comme Classe III. Limitations : drainage et possibilités de salinité.

La série Bidon, 997 ha, correspond aux sols de textures argileuses et franc-argileuses, pauvrement drainés. On les a qualifiés potentiellement comme Classe III, leurs limitations sont le drainage et leur propension à la salinité. Pour le riz, ils ont été qualifiés comme Classe III pour les mêmes raisons.

Séries de Sols de la Seconde Etape du Projet de l'ODVA - Superficie et Usage

Série	Caractéristiques	Position Physiogra- phique	Super - ficie Ha.	Limitations	Utilisation		Réha- bilita- tion
					Potent.	Riz	
1. Artibonite- l'Estère (I)	Texture franche, bien drainés, sans hydromorphisme	digues natu- relles des rivières	660	Couverture végétale Topographie	II	III	A
2. Préval (II)	Texture franche, imparfaitement drainés, avec des horizons sablon- neux	Plaine d'i- nondation	536	Drainage	II	III	B
3. Jean Denis (II)	Argileux, imparfaitement drainés, avec des concrétions calcaires	"	1.228	Drainage	II	III	B
4. Bois La Ville (III)	Argileux, pauvrement drainés, avec des concrétions	"	963	Drainage Salinité	III	III	C
5. Bidon (III)	Argileux et franc-argileux, pauvrement drainés, sans concrè- tions	"	997	Drainage Salinité	III	III	C

Note : En qualifiant la Limitation "Salinité" dans les séries, nous voulons indiquer que, à cause des conditions de drainage ces séries présenteraient potentiellement ces problèmes.

La qualification III dans l'Aptitude pour la Culture du Riz dépend fondamentalement de la texture, de la topographie et du débit d'eau.

2.1.3 Climat

La précipitation annuelle totale pour la zone du projet est de 1.033 mm, la saison des pluies allant de mai à mi-novembre et la saison sèche de décembre à avril.

Pour les études de température et d'humidité relative, on a pris les enregistrements provenant de la station de Maugé, située à la limite ouest de l'aire de la seconde étape.

La température moyenne varie entre 28.80C (Juillet) et 23.50C (Décembre). La température minimum a été enregistrée en janvier (18.80C) et la maximum en juillet (34.50C). L'humidité relative moyenne annuelle est de 65%, la valeur mensuelle moyenne la plus élevée est enregistrée en septembre (69%) et la plus faible en avril (63%). La plus grande différence entre la valeur maximum et la minimum est de 57.8% pour le mois de janvier.

2.1.4 Ressources Hydrologiques

1. La précipitation directe qui tombe sur la surface du sol
2. L'eau d'infiltration et l'eau de l'écoulement sous-superficiel de la pluie et de l'irrigation de la partie haute
3. L'eau souterraine utilisée à l'heure actuelle pour l'alimentation en eau potable à échelle réduite.
4. L'eau dérivée de la Rivière Artibonite par les prises à Canneau (Canal principal de la Rive Droite et Canal de la Rive Gauche).

2.1.5 Ressources Hydrauliques

Les ressources hydrauliques de surface qui apportent de l'eau dans la zone du Projet, appartiennent à la Rivière Artibonite. Dans la Vallée, il y a d'autres sources d'eau superficielle qui peuvent être utilisées pour l'irrigation de la terre agricole du Projet, telles que les Rivières : Estère, Cabeuil et Coupe à l'Inde. La Rivière Artibonite prend sa source dans la région du Cibao en République Dominicaine. Elle coule dans le sens Est-Ouest et se jette dans la mer des Caraïbes après avoir traversé la République d'Haiti, sur une longueur de 289 km. Son bassin versant a une superficie de 9.150 km², dont 6.140 approximativement sont situés en République d'Haiti. On distingue trois parties dans le bassin :

1. Le bassin supérieur dont une partie se trouve dans la République Dominicaine
2. La Vallée : Superficie entre le lac Péligre et Petite-Rivière de l'Artibonite
3. La Plaine : De Petite-Rivière à l'embouchure.

En 1956, un barrage à contrefort a été construit dans la gorge de Péligre; lequel a formé le lac artificiel de Péligre qui a régularisé les eaux de l'Artibonite pour leur utilisation dans un triple but :

1. Protéger la plaine de l'Artibonite contre les inondations dues aux crues du fleuve, dans la saison pluvieuse. Pour le laminage des crues, le réservoir a une capacité de 246×10^6 m³, pour une crue de débit maximal de 2500 m³/s.
2. Régulariser le volume annuel d'eau disponible pour l'irrigation. Dans ce sens, le débit moyen mensuel minimum dans l'époque sèche est de 40 m³/s, et
3. Produire de l'énergie hydro-électrique.

A 62 km en aval de Péligre se trouve le barrage mobile de Canneau qui permet le captage de l'eau de l'Artibonite pour l'irrigation de la plaine. L'ouvrage de Canneau comprend :

- a. Un déversoir de 52 mètres de largeur sur le bief de la Rive Gauche qui peut débiter 50 m³/s. Ce bief permet la dérivation de 41.15 m³/s vers le canal principal de la Rive Gauche (arrose 85% de la plaine) et 8.75 m³/s vers le canal principal de la Rive Droite (arrose 15% de la plaine), lequel au moyen d'un siphon en béton armé de section rectangulaire (3m x 2.8 m) traverse le lit de la Rivière Artibonite.
- b. Une passe de 32 mètres de largeur et 11 mètres de hauteur équipée d'une vanne secteur radial, laquelle peut laisser passer un débit de 600 m³/s qui retourne à la rivière en aval de l'ouvrage.

La Rivière Artibonite dans son bassin versant reçoit d'importants tributaires, parmi lesquels nous avons :

- a. Affluents de la Rive Droite : Rivière Bouyaha et Rivière Canot qui forment la Rivière Guayamouc. Cette dernière reçoit les rivières Rio Hondo et Juana avant de se jeter dans l'Artibonite; rivière Thomonde, rivière Fond d'Enfer, rivière Boucan Carré, la rivière des Capucins et la rivière Mantas.
- b. Affluents de la Rive Gauche : Rivières Onde Verte, Roche Blanche, Las Cahobas, Fer-à-Cheval, La Thème, à l'aval, il y a les rivières Bois et Tapion.

L'écoulement dans la rivière Artibonite a été mesuré dans deux stations de jaugeage : Mirebalais et Pont Sondé. A Mirebalais (72°06'; 18°50'; 95 m) bassin versant 7463 km², on a enregistré les débits de 1922-1943. A Pont Sondé (72°37'; 19°09'; 18 m) bassin versant 8695 km² on a enregistré les débits de 1922-1940. Le débit a été également jaugé dans les affluents suivants :

<u>Rivière</u>	<u>Station</u>	<u>Latitude</u>	<u>Longitude</u>	<u>Période</u>
Guayamouc	Hinche	19°09'	72°01'	1926-1931
Fer-à-Cheval	Pont Périon	18°48'	72°02'	1923-1930
La Thème	Passe Fine	18°49'	72°06'	1923-1931
Bois	Verrettes	19°02'	72°28'	1924-1939
L'Estère	Pont Benoît	19°10'	72°30'	1922-1930
L'Estère	Pont l'Estère	19°18'	72°37'	1965-1966

Depuis septembre 1972, l'Electricité d'Haïti jauge le débit à l'amont et à l'aval du réservoir.

Le flux superficiel est abondant dans l'Artibonite, présentant ainsi une époque de grands débits de mai à novembre et une de moindres débits de décembre à avril. Ces débits ont été régularisés à partir de 1956 par le Barrage de Péligre. De cette façon, on satisfait les trois usages déjà mentionnés.

L'harmonisation de ces usages indique que le débit turbiné ne doit pas être supérieur à 65 m³/s pour satisfaire, avec 85% de probabilités, les besoins d'irrigation de la plaine.

A la saison sèche, l'Artibonite reçoit de ses tributaires en aval de Péligre un débit estimé à 3 m³/s. Les résultats des analyses d'eau effectuées démontrent la bonne qualité de l'eau superficielle pour l'irrigation.

- Besoins d'irrigation

D'après la disponibilité effective de la pluie, il est nécessaire d'arroser la terre agricole pour combler les déficits en eau des cultures installées dans l'aire du projet.

L'évapo-transpiration potentielle calculée par la Méthode de Blaney et Criddle montre une valeur maximale de 223.2 mm pour le mois de juillet. En considérant le calendrier des cultures proposées, l'évapo-transpiration réel le maximale est observée pour le mois de mars (209.38 mm). Avec une efficacité globale d'utilisation de l'eau de 0.40, la demande du projet est de 523.45 mm aussi pour mars. Le débit total pour l'aire du projet est de 11 m³/s, ce qui donne un module d'irrigation de 2.5 l/s/ha. Le temps d'arrosage sera de 18 heures par jour et 24 jours par mois.

Pour le mois de pointe (mars), on sera obligé d'arroser tous les jours du mois. Un grand effort doit être fait pour améliorer l'efficacité d'utilisation de l'eau pour diminuer les besoins de drainage.

2.1.6 Végétation

La végétation de l'aire du projet est composée de cultures de valeur socio-économique et quelques poquets de la forêt originelle semi-désertique.

La culture économique la plus importante est le riz irrigué (Oryza sativa, var. japonica et indica), suivi de la patate douce (Ipomea batatas), du maïs (Zea mays), du haricot (Phaseolus vulgaris), de la tomate (Lycopersicum esculentum) et de l'oignon (Allium sp.). Parmi les cultures de subsistance, dont une partie arrive au marché, se trouvent la banane (Musa paradisiaca), le calalou ou gombo (Hibiscus esculentus), la canne-à-sucre (Saccharum occidentalis) et le malanda (Colacassia sp.). Les arbres fruitiers, principalement le manguiier (Mangifera indica), le cocotier (Cocos nucifera), et l'arbre véritable (Arthocarpus incisa), sont disséminés au long des canaux d'irrigation et des drains, dans les rizières et autour des maisons.

Dans les zones dépourvues d'irrigation, on rencontre encore quelques vestiges des espèces végétales qui peuplaient la Plaine avant l'établissement du système d'irrigation. Parmi les plus importantes se distinguent le campêche (Xanthophilum campechianum) et le bayahonde (Prosopis sp.), qui sont utilisés comme matériaux de construction et combustibles.

Cependant, cette liste est tout à fait incomplète, par manque d'un inventaire organisé de la flore actuelle de l'aire considérée. Par exemple, on note dans les jardins familiaux un nombre considérable d'autres plantes annuelles ou pérennes de valeur alimentaire, médicinale ou autre.

2.1.7 Facteurs Limitatifs

La zone est arrosée pendant toute l'année mais durant l'époque de sécheresse le système d'irrigation n'arrive pas à satisfaire les demandes en eau. Cela est dû au manque de structures de conduction et de contrôle de l'eau qui ne permet pas de faire une bonne utilisation des ressources eau-terre.

Par contre, durant l'époque des pluies, les averses de longue durée et la faible pente de l'aire facilitent l'inondation d'une partie de la zone.

2.1.8 Utilisation Actuelle des Ressources Hydriques dans la zone du Projet

La précipitation directe est utilisée par les cultures, cependant l'arrosage supplémentaire est nécessaire. L'eau dérivée de la Rivière Artibonite irrigue la zone du projet au moyen des canaux : Lower Benoit, Robuste, La Ville, Savien et Bidone lesquels ont leurs prises dans le Canal de la Rive Droite. Il y a également des prises sur berges dans ce canal. En ce qui concerne le Canal principal de la Rive Gauche, une partie de l'aire du projet est arrosée par le Canal Dessalines. L'eau souterraine est très peu utilisée pour la consommation humaine. On ne se sert pas de cette ressource pour l'irrigation.

2.2 Aspects Economiques

2.2.1 Etat Actuel de la Technologie de Production de Riz dans la Vallée de l'Artibonite

Les résultats présentés ci-après sont un résumé d'une étude de l'IICA et de l'ODVA au cours de la Première Etape du Projet ODVA/BID 1/. Cette étude décrit avec assez de réalisme et de précision la culture du riz dans la Vallée de l'Artibonite.

Tenure et Dimension des Unités :

La tenure dans la zone de l'étude est présenté ci-après :

On constate que 63.4% des propriétaires possèdent des exploitations comprises entre 0,01 et 0,25 ha représentant les 18,1% de la superficie totale de la Vallée; 30.9% possèdent des propriétés comprises entre 0.26 et 1 ha, représentant les 37% de l'aire totale; 4% possèdent des exploitations comprises entre 1.01 et 3.25 ha, représentant 23% de l'aire totale, et les exploitations comprises entre 3.26 et 10.25 ha appartiennent à 1.7% des propriétaires et représentent 21,8% de la superficie totale.

1/ H. GONZALEZ et G. PERALTE. Principaux aspects de la technologie du riz dans la Vallée de l'Artibonite. 1980.

Variétés cultivées

Les variétés les plus communes dans la zone sont : Madame Gougousse utilisée par 25% des agriculteurs; Ti Fidèle par 57% et Buffalo par 17.5%.

Disponibilité de Semences

Si on considère la Madame Gougousse comme une variété améliorée, la Ti-Fidèle et la Buffalo comme des variétés traditionnelles, la variété améliorée a été utilisée à 25% seulement par les agriculteurs de la zone sous étude. Cependant, l'utilisation d'une telle variété ne permet pas de parler de semence améliorée vu que, conformément à son origine, 70% sont obtenus dans les exploitations mêmes des agriculteurs, sans l'existence d'un système ordonné de supervision et de contrôle qui assure sa qualité.

En ce qui a trait à la quantité de semence utilisée par hectare, l'enquête a fourni les résultats suivants : la moyenne obtenue donne 135,6 lbs/ha pour les variétés traditionnelles et 256,4 pour la Madame Gougousse. Dans la distribution des fréquences présentée, le plus grand nombre d'agriculteurs emploient des doses comprises entre 101 et 190 lbs/ha, pour les variétés traditionnelles. Dans le cas de la Madame Gougousse, le nombre le plus élevé d'agriculteurs utilisent des doses de 191 à 300 lbs/ha. Il existe une différence évidente dans le volume de semence utilisé selon qu'il s'agisse de variétés traditionnelles ou de variétés améliorées. Il semble exister une tendance à exagérer la quantité de semences utilisée par ha, dans le but, probablement, de réduire au maximum les risques auxquels est soumise la plante dans la pépinière, d'une part, et de l'autre, d'augmenter la densité à l'hectare pour obvier au problème de faible tallage.

Préparation de Semences

La méthode de semis par transplantation, qui est la méthode généralisée dans la Vallée de l'Artibonite, requiert la culture de plantules saines dans les pépinières.

En général, les agriculteurs préparent les semences avec 25 ou 30 jours d'anticipation à la date de transplantation et sèment à cet effet des semences pré-germées. Dans certaines zones de la Vallée, les agriculteurs utilisent la méthode humide sur des plates-bandes, arrivant ainsi à fournir aux plantules une plus grande quantité d'oxygène.

Le fertilisant le plus utilisé est l'urée, vient ensuite le sulfate d'ammonium et enfin l'engrais complet. La dose la plus forte dans le cas de l'urée est de 0.05 à 0.10 livre par mètre carré. Le nombre de jours en moyenne d'application de fertilisant est de 17.

Au sujet des attaques d'insectes au cours de l'étape dans les pépinières, 78,4% des agriculteurs répondirent affirmativement et 21.6% négativement. Le chiffre qui traduit les attaques d'insectes est suffisamment élevé pour permettre de penser que dans les pépinières les insectes constituent un problème réel pour les agriculteurs. En ce qui concerne l'attaque d'autres types de fléaux, tels que oiseaux et rats, 57.5% des agriculteurs affirmèrent que les pépinières ont subi l'attaque de ces prédateurs; ce pourcentage est ainsi réparti : 21.7% par les oiseaux et 35.8% par les rats.

Préparation du Sol

Dans la Vallée de l'Artibonite, la méthode habituelle pour préparer les principaux terrains de plantation est celle de la terre humide. Cependant, dans quelques zones de la Vallée où les agriculteurs peuvent drainer complètement les terres, ils préfèrent la préparation à sec, même si elle exige plus de temps et de travail. Dans la méthode de préparation humide, tous les travaux sont effectués sur les terrains inondés jusqu'à ce que le sol soit prêt pour la transplantation. Les principaux travaux réalisés dans la préparation du sol sont les suivants :

- a. Le sarclage qui se fait sur les terres inondées ainsi que sur les terres sèches
- b. Le hersage, opération qui consiste à émousser le sol et à enlever les résidus de la récolte précédente
- c. Le ramassage ou nettoyage, qui consiste à retirer de la parcelle les mauvaises herbes et les résidus de la récolte précédente et à les placer sur les digues d'inondation.
- d. Le nivellement qui est utilisé seulement par certains agriculteurs avancés qui ont reçu une assistance technique de l'ODVA et qui ont des moyens suffisants pour le réaliser.

Après cette dernière opération, les agriculteurs recouvrent leur terre d'une petite couche d'eau en attendant la transplantation.

Transplantation

Dans le système de transplantation, on utilise deux méthodes : la transplantation au hasard et la transplantation en rangées droites.

Dans la Vallée de l'Artibonite, le système le plus largement utilisé est la transplantation au hasard. Quelques agriculteurs seulement suivent les recommandations de l'ODVA en utilisant le système de transplantation en lignes droites.

Au sujet du type de problèmes rencontrés par 14.2% des agriculteurs, le nombre le plus élevé de réponses provient des groupes qui "manquent d'argent pour payer la main-d'oeuvre" (40.9%) et qui "manquent d'eau" (40.9%), un troisième groupe répond qu'il y a un "excès d'eau" et il s'élève à 18.2%. Entre ces deux dernières réponses, il y a une contradiction apparente, mais, en réalité, il s'agit évidemment d'un manque d'uniformité dans le fonctionnement du système d'irrigation et de drainage.

Contrôle des Mauvaises Herbes

La méthode généralisée jusqu'à présent pour le contrôle des mauvaises herbes est leur arrachage avec la houe manuelle. Dans la zone étudiée, 100% des agriculteurs utilisent cette méthode

Irrigation et Drainage

En interrogeant les agriculteurs sur l'existence de problèmes d'irrigation et de drainage, un faible pourcentage d'entre eux déclara avoir de vrais problèmes dans ce sens: 17.5% des agriculteurs ont des problèmes d'irrigation et 28.4% des problèmes de drainage. Cette faible perception du problème fut peut-être due au peu de connaissance des conditions normales d'irrigation du riz d'une part, et de l'autre, à une vision comparative avec les problèmes existant dans la partie basse de la Vallée.

Les types de problèmes les plus importants ressentis par les agriculteurs dans le domaine de l'irrigation concernent : l'insuffisance du canal principal (42.8%) et le manque de nivellement (42.8%). Un troisième type de réponse de moindre importance quantitative se réfère aux problèmes au niveau des parcelles : "inexistence de canaux au niveau parcellaire" (14.4%).

Fertilisation

Dans la Vallée de l'Artibonite, l'usage de fertilisants est relativement généralisé. Ceci est démontré par les résultats de l'enquête qui a servi de base au présent travail. Des 120 agriculteurs de la zone étudiée, 77 déclarèrent avoir fait usage de fertilisants, chiffre qui représente 64.2% de cet univers. 35.8% des agriculteurs déclarèrent n'avoir pas utilisé de fertilisants au moins pendant la récolte en question. Du nombre total d'agriculteurs qui n'utilisent pas de fertilisants, 22 correspondant à 48.9%, donnèrent comme raison : le manque de liquidité pour leur achat, premièrement. Deuxièmement, le riz n'en a pas besoin; troisièmement, le manque de fertilisants, et quatrièmement, l'excès d'eau.

Les doses utilisées par les agriculteurs qui en firent usage sont conformes au type de variété et en livres par hectare d'ingrédient actif. En tenant compte de cette information, pour la variété améliorée, les agriculteurs employèrent 168.2 lbs/ha d'Azote, 38.4 lbs/ha de Phosphore et 78.6 lbs/ha de Potassium. Pour les variétés traditionnelles, ils utilisèrent 119.6 lbs/ha d'Azote, 22.3 lbs/ha de Phosphore et 46.6 lbs/ha de Potassium. Comme on peut le voir, il existe une différence considérable entre les doses utilisées pour les variétés améliorées (Madame Gougousse) et les variétés traditionnelles, différence qui découle des diverses exigences et des réponses aux fertilisants existant entre les deux types de variétés.

Contrôle des Fléaux

Par rapport à l'incidence des insectes sur la zone étudiée, du total des agriculteurs, 35.8% déclarent que leur culture a souffert d'attaques de fléaux et 64.2% affirment le contraire.

Même si on ne dirigea pas l'enquête sur l'incidence des maladies, principalement à cause de la faible connaissance de ces dernières par les agriculteurs, les techniciens de l'ODVA opinent que la majorité des maladies qui se manifestent sont le résultat de mauvaises conditions de drainage.

Si les insectes et les maladies ne semblent pas constituer un problème grave, il n'en est pas de même des rats. Ils endommagent le riz au cours de ses étapes, depuis la germination jusqu'à la formation des épis, le riz paddy est battu, décortiqué et emmagasiné. 92.5% des agriculteurs de l'aire étudiée parlent d'attaques de rats au cours de la récolte passée. On peut estimer que le dommage causé par cette attaque se situe entre 15 et 20% de toute la production de riz dans la Vallée par récolte. On observe que les époques d'attaques se succèdent durant les mois de février, mars, avril et décembre et en outre un pourcentage plus ou moins constant au cours des autres mois de l'année.

Les moyens de contrôle utilisés par les agriculteurs dans la lutte contre les rats sont, par ordre d'importance : poison, chiens, autres et baton.

Un autre type de fléau qui endommage la culture est l'oiseau appelé communément "Madame Sara". 78.4% des agriculteurs déclarent que leur culture a souffert de l'attaque de ce petit oiseau qui se nourrit de riz dès la formation jusqu'à la maturité des grains. Les autres fléaux signalés sont différents types d'oiseaux qui endommagent à un degré moindre la culture.

La Récolte

D'une manière générale, on peut dire qu'il existe dans la Vallée de l'Artibonite deux récoltes de riz par an, correspondant aux périodes sèches et pluvieuses : décembre et juillet. Au cours des deux périodes, les paysans utilisent les mêmes méthodes de récolte.

Utilisation de la Main-d'Oeuvre

En total, la culture consomme 205.78 journées par hectare. De ce quantité de main-d'oeuvre utilisée, le travail qui exige plus de participation est la préparation du sol, d'une importance relative de 37.66% de la main-d'oeuvre totale. Deuxièmement, vient la récolte avec 21.14% et en troisième lieu la transplantation. Un des travaux qui semble exiger une forte consommation de main-d'oeuvre est le contrôle de fléaux avec 10.81% à cause des attaques de rats et d'oiseaux "Madame Sara".

Résumé de la Main-d'Oeuvre Utilisée pour la Culture du Riz,
selon le type des Travaux - Journées de 8 heures/hectare

Travaux	Journées/hectare	%
1. Préparation de la pépinière	13.93	6.79
2. Transplantation	31.10	15.11
3. Préparation du sol	77.50	37.66
4. Récolte	43.50	21.14
5. Fertilisation	0.34	0.17
6. Désherbage	16.80	8.16
7. Contrôle de fléaux	22.25	10.81
8. Irrigation et drainage	0.33	0.16
TOTAL	205.78	100.00

Productivité

Rendements Moyens Obtenus conformément au Type de
Variété et à l'Utilisation ou non de Fertilisants 1/

Type de Variété, Application ou non de Fertilisants	Rendements kg / ha	Variation par rapport à la moyenne générale
1. Variétés traditionnelles	2.374,7	- 402.2
2. Variétés traditionnelles fertilisées	2.406,6	- 370.3
3. Variétés traditionnelles non fertilisées	2.319,9	- 457.0
4. Variétés améliorées	3.794,0	+1017.1
5. Variétés améliorées fertilisées	3.815,5	+1038.6
6. Variétés améliorées non fertilisées	3.310,9	+ 534.0
7. Variétés améliorées et traditionnelles	2.776,9	0

1/ Ce tableau est le résultat d'une enquête mentionnée au début de ce chapitre. Les rendements que l'on inclura plus loin ne sont pas les mêmes parce qu'on ne fait pas, dans les calculs, la même ventilation par type de semences.

La moyenne de rendement pour toute l'aire, incluant les deux variétés est de 2.776.9 kg/ha. Si nous considérons les rendements obtenus dans les principaux pays producteurs de riz, dans les conditions de climat tropical, le rendement obtenu peut être catalogué comme moyennement acceptable. Cependant, en observant les chiffres du tableau, on peut noter une grande différence de rendement entre les variétés améliorées et les traditionnelles, dans les mêmes conditions de culture; cette différence est de 1.419,3 kg/ha, ce qui indique que le potentiel d'amélioration des rendements dans la Vallée de l'Artibonite est assez élevé.

Apparemment, l'effet de la fertilisation sur les rendements est très faible. Pour les variétés traditionnelles, la différence est seulement de 86.7 kg/ha, et pour les variétés améliorées, elles est de 504.6 kg/ha, ce qui est assez significatif. Ce tableau permet de déduire l'importance que revêt le facteur génétique dans l'augmentation de la productivité de la Vallée, par rapport à la fertilisation qui, dans les conditions actuelles, a une influence peu significative sur les rendements.

L'analyse comparative des rendements pour les deux types de variétés, fertilisées ou non, démontre que l'effet de la fertilisation, pour les variétés traditionnelles, présente du point de vue économique un résultat négatif, vu que l'augmentation de la production ne correspond pas à celle du coût d'application de fertilisants. Ce résultat permet de conclure que tout l'effort consenti pour l'application de fertilisants, pour les variétés traditionnelles, dans les conditions de culture de la Vallée, a évidemment failli. Ceci signifie non seulement une perte économique pour les agriculteurs, mais aussi une fuite de devises pour le pays.

2.2.2 Système de Production

L'économie de l'aire repose en premier lieu sur la culture du riz. Sur une échelle moindre et particulièrement quand l'eau d'irrigation est déficitaire on rencontre la patate, les légumes, le haricot et la banane. L'élevage bovin se pratique en pâturage contrôlé, en attachant les animaux sur les champs récoltés.

Le riz est produit seul continuellement ou en succession avec les autres cultures annuelles. Là où l'eau d'irrigation est disponible pendant toute l'année on produit deux, deux et demie ou trois récoltes de riz par an. Dans les autres parties de l'aire du projet, particulièrement sur les digues du Fleuve Artibonite et de la Rivière Estère on produit une ou deux récoltes de riz par an suivi d'une récolte de patate, de haricot, de légumes (principalement tomate ou oignon) en plusieurs types de succession et rotation.

La banane est plantée sur les digues des rizières en poquets éparpillés ou en petits blocs dans les zones souffrant de manque d'eau temporaire ou permanent (digues du Fleuve Artibonite et de la Rivière Estère). Les arbres fruitiers (manguier, cocotier, arbre véritable et autres) se trouvent disséminés dans toute l'aire, particulièrement autour des noyaux d'habitation. Une portion de leurs produits est destinée à la consommation domestique et l'excédent est vendu sur les petits marchés environnants. Le bétail bovin est vendu sur les marchés principaux (Pont de l'Estère, Pte-Rivière de l'Artibonite et autres) et, en broutant les résidus des récoltes, facilite la préparation du sol.

Actuellement, la surface occupée par les différentes options culturales varie d'année en année suivant la disponibilité de l'eau d'irrigation, le prix du produit et autres facteurs socio-économiques. On peut seulement indiquer que dans la Classe I en plus du riz, on exploite d'autres cultures moins exigeantes en eau, telles que le haricot, les légumes et la patate. Dans les Classes II et III, on rencontre pratiquement le riz accompagné de quelques arbres fruitiers.

Le bas niveau technologique des systèmes de production est dû à une longue liste de facteurs techniques, économiques et sociaux négatifs. Entre les principaux, on peut citer :

- 1) la validité douteuse des paquets technologiques utilisés;
- 2) le faible pouvoir économique des producteurs et les carences institutionnelles des services de crédit et de commercialisation;
- 3) le bas degré éducatif des agriculteurs, particulièrement des petits producteurs.

2.2.3 Séchage et Transformation du Riz

Avant de passer à l'étude de certains aspects principaux de la commercialisation du riz dans la Vallée de l'Artibonite, il est nécessaire de faire quelques brèves commentaires sur les aspects de séchage et de transformation du grain.

La totalité de riz paddy est séchée au soleil, sur des glacis en ciment, des cours en terre, les chemins d'inspection et même sur les ponts des canaux. Pour cette opération de séchage, on laisse le riz entre 12 à 15 heures au soleil jusqu'à atteindre une moyenne d'humidité entre 14 et 15%. À l'aide de râteaux en bois, les agriculteurs retournent le riz étendu sur le sol en couches de 1 cm d'épaisseur approximativement jusqu'au séchage régulier des grains.

La transformation du grain ou mouture se fait principalement dans deux types de moulin, conformément à leur propriété : les moulins privés et les moulins d'Etat administrés par l'ODVA. Les moulins privés sont répartis dans toute la Vallée et sont en général de petits moulins de fabrication anglaise ou allemande de type Engelberg, qui font les trois opérations de décorticage, dénudation et polissage des grains. On rencontre des moulins de ce genre ayant un ou deux cylindres. On considère que les rendements de ces moulins sont assez faibles tant en ce qui concerne la perte d'énergie qu'au pourcentage de pertes enregistrée dans leur utilisation. On considère que le rendement d'un moulin de ce genre est inférieur de 23% à celui d'un moulin moderne. Evidemment, l'estimation de ces rejets signifie une perte considérable pour l'économie nationale.

L'ODVA administre deux moulins de riz, un à Déseaux et l'autre à Pont l'Estère. Le premier a une capacité de transformation de 450 à 500 kg/heure et le second de 800 à 1.000 kg de riz paddy par heure.

2.2.4 Commercialisation du Riz

En ce qui concerne la présentation du produit pour la vente, on peut dire que la majorité des agriculteurs vendent le riz paddy, presque totalement sur leur exploitation. Au contraire, les agriculteurs qui le vendent moulu, le font au marché. Le riz est aussi vendu sous forme de riz échaudé. Le traitement consiste à mouiller le riz à la température ambiante et ensuite à le faire cuire pendant 4 ou 6 heures. L'avantage tiré par les agriculteurs en faisant subir ce type de traitement au riz est : a) le riz augmente de volume et b) il ne se casse pas pendant la mouture.

La quasi-totalité de la production de riz au niveau des exploitations agricoles est destinée à la vente (83%). 14.1% sont consacrés à la consommation domestique et 2.3% sont conservés comme semences. L'emmagasiner du riz est peu pratiqué par les agriculteurs. 25% des agriculteurs de l'aire étudiée pratiquent une méthode quelconque d'emmagasiner. Les pratiques utilisées sont en général assez rudimentaires et par conséquent le produit est exposé constamment à l'attaque des insectes et des rats. En général, on utilise de petits dépôts situés à l'intérieur des maisons d'habitation.

2.3 Services d'Appui à la Production

2.3.1 Recherche dans la Vallée de l'Artibonite

- a. Organisation et Antécédents : La recherche agricole commença dans la Vallée de l'Artibonite en juin 1947, avec l'établissement d'une station expérimentale à Bois-Dehors, sous le contrôle administratif du DARNDR.

L'objectif principal était d'y améliorer les cultures de riz, des légumes, des cucurbitacées et des arbres fruitiers ainsi que la production bovine, porcine, avicole et piscicole. Les activités de recherche reçurent l'appui logistique de l'ODVA après la création de ce dernier en 1949. Elles furent abandonnées en 1962 quand l'ODVA cessa de fonctionner provisoirement mais furent reprises avec l'arrivée de la MAC à Maugé en 1972, une année après la réouverture de l'ODVA.

En 1979, le DARNDR détacha un spécialiste en agronomie pour conduire des travaux de recherche sur le riz, ayant pour base Maugé et coopérant avec le personnel technique de la MAC. L'ODVA offre des facilités physiques aux deux groupes de professionnels et apporte une partie de son propre personnel technique pour collaborer avec eux dans la recherche et la divulgation des résultats des expérimentations.

Cependant, l'organisation du service de recherche agricole dans le plan de développement de la Vallée de l'Artibonite n'a pas été institutionnellement bien établie. La coopération DARNDR/MAC/ODVA n'est pas régie par une disposition officielle définissant et répartissant clairement les responsabilités administratives, techniques et financières des trois organismes. Les relations de travail dans le système sont notablement lâches et souffrent de l'absence d'une direction administrative et technique confirmée.

- b. Planification et programmation : La première réunion de planification et programmation du système de recherche DARNDR/MAC/ODVA eut lieu le 25 novembre 1980 avec l'assistance de l'IICA. Elle a été précédée par une réunion exploratoire de programmation qui eut lieu au début de la même année, permettant pour la première fois la participation conjointe du DARNDR, de la MAC et de l'ODVA dans l'orientation de la recherche sur le riz dans l'Artibonite.

Un comité technique, encore non officiel, a été formé depuis le 6 février 1980 pour coordonner les activités du système de recherche DARNDR/MAC/ODVA. Celles-ci se concentreront sur le riz et le bétail bovin. Les projets qui ont été développés dans le programme de production végétale et celui de production animale sont les suivants :

Production végétale : Système de production; Amélioration variétale; Amélioration agro-écologique.

Production animale : Systèmes et diversification de production; Amélioration du matériel reproductif; Nutrition et santé animale.

- c. Ressources Humaines : Le nombre de professionnels directement responsables de la conduite de la recherche pour appuyer l'ODVA est bien limité (environ cinq) considérant les multiples nécessités technologiques des agriculteurs de la Vallée. Le personnel provenant de l'ODVA travaille seulement à temps partiel dans la recherche proprement dite, ce qui réduit davantage les ressources humaines effectivement disponibles.

- d. **Ressources Physiques :** Pour réaliser ses travaux, le système de recherche DARNDR/MAC/ODVA dispose d'une station expérimentale à Maugé. Par ailleurs quelques essais et démonstrations de résultats et la production de semences améliorées sont menés sur la Ferme de Déseaux et dans les parcelles des agriculteurs.

Quelques facilités physiques logeant le personnel technique, les bureaux et les laboratoires sont fournies par l'ODVA à Maugé pour la recherche en production végétale. Le programme de production animale possède seulement un bureau à Pont Sondé (siège central de l'ODVA).

- e. **Couverture et Impact :** De 1972 à la fin de 1980, le système de recherche d'appui à l'ODVA (RADVA) a conduit des travaux sur : 1) l'introduction de variétés de riz, soya, patate douce, arachide, sorgho, tabac, maïs doux, légumes (tomate, chou, aubergine, piment, radis) et fruits (melon d'eau et cantaloupe); 2) les essais de rendement de variétés et lignées de riz; 3) l'amélioration du riz par hybridation; 4) essais de densité de population du riz; 5) essais d'engrais (chimiques, compost et matière organique verte); 6) semis direct du riz; 7) système de culture de la repousse du riz et du sorgho; et 8) rotation du riz avec d'autres cultures.

Les résultats de ces activités de recherche sont présentés dans des rapports de la MAC, dont la première fut publiée en 1979.

L'action de RADVA s'adresse directement aux agriculteurs de la Vallée de l'Artibonite, bien que ses résultats puissent être utilisés indirectement dans d'autres régions du pays.

Son impact le plus visible se limite presque exclusivement à la culture irriguée de riz dans la Plaine. Selon la MAC, le rendement de paddy en 1972 était de 2.0 TM/ha/cycle (ou 4.0 TM/ha/an) dû à des contraintes génétiques et culturales. Après un grand nombre d'essais de variétés en station et dans les parcelles des agriculteurs, quatre variétés améliorées ont été retenues. Ce sont la Madame Gougousse (MCG), la Chianung Sen 8 (CS-8), la MCI-3 et la MCI-65. Leur rendement expérimental, sous irrigation et drainage corrects, atteint facilement 3.0 - 5.0 TM/ha/cycle. La distribution de semences de ces variétés combinée avec la divulgation de meilleures pratiques culturales ont contribué à élever le rendement moyen actuel de paddy dans la Plaine à environ 5.6 TM/ha/an sur la base de deux récoltes annuelles. Pourtant ce rendement est à peine modeste comparé à la productivité commerciale courante de la culture moderne du riz dans d'autres pays des Antilles ou de l'Amérique Continentale. Par surcroît, seulement moins de 15% des 30.000 producteurs (environ) de riz ont adopté une fraction appréciable de l'ensemble des recommandations technologiques produites par le système de recherche d'appui à l'ODVA.

2.3.2 Extension

Actuellement dans la Vallée, seul l'ODVA prête des services d'extension à travers un personnel spécialisé (agronomes et techniciens agricoles), d'agents d'extension et d'animateurs.

Les ressources humaines et physiques sont insuffisantes pour satisfaire les exigences physiques de l'Artibonite. Avec la Première Etape du Projet ODVA-BID et dans le but de faciliter le développement des noyaux agricoles, on a renforcé le système d'extension existant, en assignant un agronome à chaque noyau, assisté par trois techniciens agricoles et 5 aides. A la fin de la 1ère Etape, on prévoit un total de 6 techniciens et 9 auxiliaires par noyau.

Les résultats obtenus jusqu'à présent sont satisfaisants : les agriculteurs connaissent les nouvelles techniques pour produire le riz et utiliser les ressources eau-sol, générées dans les noyaux de production, et ont confiance maintenant que leur production a augmenté.

L'assistance s'offre par des réunions avant de commencer chaque campagne et sur le terrain même durant toute la période végétative.

2.3.3 Crédit Agricole

Le crédit est accordé dans le but de contribuer à l'augmentation de la production et de la productivité en dotant les agriculteurs des ressources naturelles pour l'utilisation d'intrants agricoles et de biens de capital. Dans l'Artibonite, l'IDAI, le BCA et l'ODVA accordent des crédits. Les ressources disponibles tant humaines que financières sont insuffisantes pour couvrir les besoins des agriculteurs. Les crédits en intrants sont accordés à travers les Groupements de Crédit.

L'IDAI perçoit des intérêts de 9% l'an alors que l'ODVA prête avec un reçu de paiements en nature et/ou en espèces à travers les mêmes groupements de crédit. Les clients retardataires perdent l'accès au crédit accordé par l'ODVA. Le manque de crédit adéquat fait que les producteurs ont recours aux Madame Sara qui leur accordent des prêts à des intérêts très élevés.

Dans l'aire de la première étape du Projet ODVA-BID, sont bénéficiaires les agriculteurs résidant dans les quatre noyaux et qui n'exploitent pas plus de 10 ha, et les civils appartenant à des groupements d'agriculteurs.

On considère qu'il est très important que l'ODVA continue à accorder des crédits aux agriculteurs en bien de capital et en intrants.

2.4 Projets Semblables - Première Etape du Projet ODVA-BID

A la fin de 1976 la BID signe, avec le Gouvernement Haïtien, le Contrat de Prêt No. 473/SF-HA. La BID s'engagea à apporter US \$5.000.000 et Haïti US \$900.000, pour exécuter un projet de réhabilitation du système d'irrigation et de développement agricole de l'Artibonite. Le projet fut élaboré sur la base de cinq sous-projets qui sont :

- A. Réhabilitation des ouvrages d'infrastructure
- B. Amélioration des parcelles
- C. Extension Agricole
- D. Crédit Agricole Supervisé
- E. Cadastre.

Simultanément, la BID et le Gouvernement Haitien ont signé un Accord de Coopération Technique No. ATN/SF-1467-HA, par l'intermédiaire duquel ils s'engagèrent à apporter US \$808.000 et US \$223.200, respectivement, dans le but d'exécuter un programme de Coopération Technique orienté vers l'amélioration des structures administratives, financières et techniques de l'ODVA en vue d'assurer une meilleure exécution du projet sus-mentionné de la part de l'Organisme.

Le Projet 473/SF-HA signé le 17 décembre 1976 entre en vigueur à partir du 11 mars 1977 (date de sa première publication officielle). Dans la seconde moitié de 1977, on concrétise les accords entre le Gouvernement Haitien et l'IICA pour que celui-ci prenne à sa charge la Coopération Technique et la Supervision et l'administration du prêt. Le 6 décembre 1977, presque un an après la signature du contrat de prêt, on souscrivit l'accord entre l'IICA et l'ODVA pour l'application du Plan Général de Travail. Celui-ci commença le 1er mars 1978; en pratique, cette date pourrait être considérée comme celle de démarrage effectif du Programme ODVA/BID.

Nombreux furent les obstacles qui donnerent lieu à des retards dans la marche normale du Projet. On peut citer, entre autres, les difficultés que l'on devrait affronter pour obtenir une installation physique qui servirait de siège pour le projet, les difficultés sérieuses pour remplir certains postes prévus dans les contrats pour le personnel local, la sélection des aires qui bénéficieraient de la première étape du projet; le manque d'équipement mécanique pour l'exécution des travaux de terrain, etc..

Le programme, à cause de ces obstacles, ne pourra atteindre ses objectifs. Une extension du délai semble être indispensable pour couvrir les 900 ha restant des 3.600 ha initialement prévus.

Les difficultés rencontrées au début ont été surmontées et ne constitueront pas un obstacle à l'exécution de cette Seconde Etape que l'on propose maintenant.

CHAPITRE III

L'EMPRUNTEUR, L'EXECUTEUR ET AUTRES
INSTITUTIONS PARTICIPANTES

CHAPITRE III - L'EMPRUNTEUR, L'EXECUTEUR ET AUTRES INSTITUTIONS PARTICIPANTES

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
1. Origine et Antécédents Légaux	56
2. Organisation et Fonctions	56
2.1 Structure	56
2.2 Composition et Mode de Sélection des Directeurs	58
2.3 Attributions et Responsabilités de l'ODVA	58
2.4 Effectif et Localisation des Bureaux	59
2.5 Fonctions et Responsabilités de Base des Unités de l'ODVA Impliquées dans le Projet	59
2.5.1 Projet (Unité de Programmation)	59
2.5.2 Sous-Projets	60
2.6 Plans pour la Restructuration de l'ODVA	60
2.6.1 Organigramme	63
2.6.2 Division de Coordination et de Suivi Opérationnel de Gestion	64
3. Personnel de l'ODVA	65
3.1 Personnel de l'ODVA dans son ensemble	65
3.2 Politiques de Personnel	67
4. Ressources Physiques	67
5. Procédures Administratives	68
6. Aspects Financiers	68
6.1 Bilan	70
6.2 Revenus et Dépenses	68
6.3 Etat d'Origine et d'Utilisation des Fonds	71
6.4 Notes aux Etats Financiers - 30 septembre 1979	71
6.4.1 Principes comptables importants	71
6.4.2 Projet ODVA/BID	72
6.4.3 Encaisse	72
6.4.4 Comptes à Recevoir	73
6.4.5 Stock	73
6.4.6 Immobilisations	73
6.4.7 Emprunts bancaires	73
6.4.8 Contributions du Gvt. Haïtien	73
6.4.9 Engagements contractuels	73
6.4.10 Changement de la Méthode Comptable	74
6.5 Activités et leurs Résultats à l'ODVA, 1979/80	74
7. Action Institutionnelle ODVA/Autres institutions de la Zone	74
7.1 Autres Institutions	76
7.2 Autres Projets	77

CHAPITRE III

L'EMPRUNTEUR, L'EXECUTEUR ET AUTRES INSTITUTIONS PARTICIPANTES

Dans ce Chapitre, on présente le cadre institutionnel et l'organisation de l'ODVA, avec des informations et des considérations sur sa situation financière et légale.

Avec le prêt que l'on sollicite, l'ODVA continuera la réhabilitation du réseau d'irrigation dans la Vallée de l'Artibonite avec la II Etape du Projet actuellement en exécution. Le Gouvernement de la République d'Haiti sera l'emprunteur de cette opération avec la BID. La Banque de la République d'Haiti, de son côté, agira comme garant du prêt.

1. ORIGINE ET ANTECEDENTS LEGAUX

L'ODVA fut créé par une Loi du 2 septembre 1949, et fut ensuite restructuré par une autre en date du 24 mai 1971. Conformément à ces lois, l'ODVA est un organisme public autonome du Gouvernement d'Haiti.

2. ORGANISATION ET FONCTIONS

On présente ici la structure de l'ODVA et les principales attributions et fonctions de ses différents bureaux et sub-divisions structurelles. On fait aussi mention de la composition et du mode de sélection de ses principaux directeurs et exécutifs.

2.1 Structure

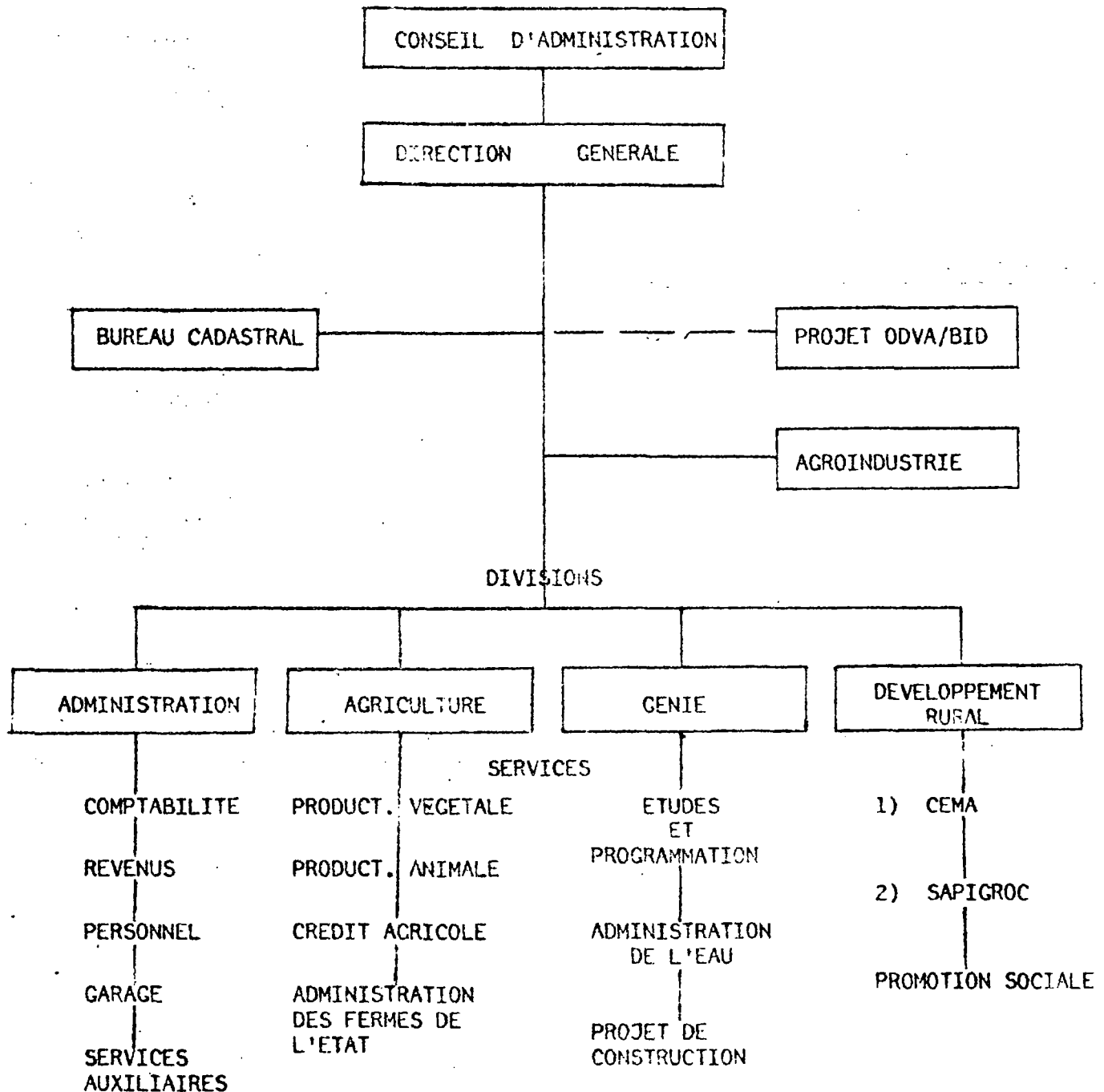
L'Organigramme officiellement adopté par l'ODVA, à partir du mois d'octobre 1980, est présenté à la page suivante.

Comme on peut le voir, l'ODVA a un Conseil d'Administration, une Direction Générale dépendant de ce dernier, un Bureau de Cadastre, le Projet ODVA-BID, un Secteur de l'Agro-Industrie, et quatre Divisions, toutes directement dépendantes de la Direction Générale.

Le Bureau Exécutif du Projet ODVA-BID est chargé, d'une part, de la Planification et du Contrôle des Investissements et, d'autre part, de la Coordination et du Suivi Opératif de la Gestion. Avec cette orientation, le Bureau Exécutif se transformera progressivement en BUREAU DE PROGRAMMATION pour l'ODVA en son entier.

La Division d'Administration se sub-divise en Sections : Comptabilité, Revenus, Personnel, Garage et Services Auxiliaires; celle de l'Agriculture en : Production Végétale, Production Animale, Crédit Agricole et Administration des Fermes de l'Etat; celle de Génie en : Etudes et Programmation, Administration de l'Eau et Projets de Construction. Finalement, la Division de Développement Rural se sub-divise en Sections de Promotion Sociale, en Centre d'Enseignement Ménager (CEMA), et elle comprend aussi le Service d'Assistance aux Planteurs Indépendants et Groupements Communautaires (SAPIGROC).

ORGANIGRAMME DE L'ORGANISME DE DEVELOPPEMENT DE LA
VALLEE DE L'ARTIUNITE (ODVA)



1) CENTRE D'ENSEIGNEMENT MENAGER AGRICOLE

2) SERVICE D'ASSISTANCE AUX PLANTEURS INDEPENDANTS & GROUPEMENTS COMMUNAUTAIRES

En plus de cette structure, l'ODVA a un réseau de pénétration d'organisation. Elle est constituée de 22 bureaux de zone et 4 noyaux, répartis en 7 Centres, qui sont à leur tour distribués dans deux Secteurs. Ces bureaux ne paraissent pas sur l'organigramme officiel ci-joint.

2.2 Composition et Mode de Sélection des Directeurs et Exécuteurs

La Direction Générale de l'ODVA est sous la responsabilité d'un Agronome ayant fait des études de spécialisation à l'extérieur et une expérience technique et de direction dans le pays.

Les Chefs de Division sont aussi des agronomes professionnels, et un ingénieur dans le cas de la Division de Génie. Tous sont des professionnels ayant une grande expérience et une vaste connaissance de la zone.

Les Directeurs et les principaux exécuteurs sont choisis pour leur formation et leur expérience professionnelle.

2.3 Attributions et Responsabilités de l'ODVA

L'ODVA a pour objectif de promouvoir le développement social et économique de la Vallée de l'Artibonite.

Plus spécifiquement, l'ODVA est responsable administrativement, techniquement et financièrement de tous les travaux entrepris ou à entreprendre dans la Vallée de l'Artibonite pour l'irrigation, le drainage et la préparation des terres de la Vallée, ainsi que pour la construction et l'amélioration des voies internes d'accès à la zone.

L'ODVA remplit ces fonctions à travers ses différentes sub-divisions structurales. La Division de Génie se charge du développement et de l'entretien du réseau d'irrigation de la Vallée. La Division d'Agriculture doit promouvoir l'augmentation de la production, en fournissant une coopération technique, des intrants de base et des crédits pour les acheter. La Division d'Agriculture et le Secteur d'Agro-Industrie agissent directement, en réalisant la production de la Vallée à travers les usines à riz et fermes d'Etat, et indirectement à travers la recherche, la vulgarisation et la coopération technique.

La Division de Développement Rural oriente ses services vers le développement social des habitants de la Vallée, en leur fournissant une éducation en économie domestique et en prévention de maladies, et en les stimulant pour qu'ils développent des formes effectives d'organisation communautaire.

La Division d'Administration est responsable des services de comptabilité, de réception de recettes; d'administration de personnel, de garage et des services auxiliaires.

Le Bureau Cadastral se charge du développement des registres et des contrôles appropriés des sub-divisions et de la distribution parcellaire de la Vallée.

Le Bureau Exécutif du Projet ODVA/BID est actuellement responsable de l'exécution de la première étape du Projet, de la préparation de sa Seconde Etape

et, ensuite, de l'exécution de cette dernière. En plus, ce Bureau Exécutif agit comme noyau initial de ce qui sera plus tard le Bureau de Programmation de l'ODVA. A ce sujet, ce Bureau développe, irradie et stimule le réajustement et l'application de méthodologies appropriées pour la planification et le contrôle des investissements, ainsi que pour la coordination et le suivi opérationnel du développement et de l'exécution des actions programmées.

2.4 Effectif et Localisation des Bureaux

Les Bureaux de l'ODVA se trouvent à son siège de Pont Sondé et sont répartis dans la Vallée. A Pont Sondé, se trouvent la Direction Générale et le siège de toutes ses sub-divisions structurelles.

Le nombre et la localisation des bureaux répartis dans la zone de la Vallée se présentent comme suit :

<u>Centre</u>	<u>Siège</u>	<u>Zones incluses</u>	<u># de zones</u>	<u># de personnes</u>
I	Déseaux	2, 3, 4a et 16	4	25
II	Bac d'Aquin	7, 8 et 9	3	21
III	L'Estère	6, 5 et 4b	3	24
IV	Maugé	13, 14, 15 et 17	4	19
V	Coupon	20, 22 et 23	3	19
VI	Pte-Rivière	21, 18 et 19	3	15
VII	5ème Section	10 et 11	2	13
			<u>22</u>	<u>136</u>

Superposés géographiquement à ces centres, se trouvent quatre noyaux de développement. Dans ces noyaux se situe l'aire de travail du Programme ODVA/BID correspondant à la première étape du projet. Chacun de ces noyaux est responsable d'une superficie de 900 hectares; soit un total de 3600 ha, couverts par la première étape.

Ces Centres et Zones sont coordonnés à leur tour par deux secteurs. Le Secteur I a son siège à Déséaux et le Secteur II a Maugé.

2.5 Fonctions et Responsabilités de Base des Unités de l'ODVA Impliquées dans le Projet

On décrit ci-après le Bureau Exécutif du Programme ODVA/BID et ses différentes activités et relations avec l'ODVA.

2.5.1 Projet (Unité de Programmation)

Domaine d'Activité : Consultation et études de base pour le développement technique et institutionnel de l'ODVA.

Objectif : Contribuer à l'établissement et au renforcement des bases techniques et institutionnelles de l'ODVA de façon à accélérer le développement intégral de la Vallée de l'Artibonite.

Activités :

- a. Contribuer au renforcement institutionnel de l'ODVA dans les domaines internes et dans le domaine de la coordination avec les autres Organismes du Secteur Agricole Haitien.

- b. Contribuer au renforcement technique de l'ODVA, notamment dans les domaines suivants :
 - i.- Réhabilitation des ouvrages d'infrastructure d'irrigation
 - ii. Aménagement des terres
 - iii. Vulgarisation agricole
 - iv. Crédit agricole supervisé
 - v. Cadastre rural
 - vi. Renforcement institutionnel.
- c. Viser à la création et à la consolidation de l'Unité de Programmation, de façon à fournir à l'ODVA des instruments nécessaires pour faire face à la réalisation d'autres programmes techniques concernant le développement intégral de la Vallée de l'Artibonite.

Procédures (dans le cadre de la Coopération Technique)

- a. Fournir les candidats aux postes d'experts et de consultants internationaux requis par les autorités haïtiennes et décider avec elles des nominations respectives.
- b. Etablir et renforcer l'intégration de groupes de travail constitués par les experts étrangers et leurs homologues nationaux.
- c. S'assurer de la collaboration des experts internationaux dans la tâche de fournir aux experts haïtiens les instruments méthodologiques et les informations pertinents aux expériences acquises ailleurs.
- d. Superviser le travail des experts dans le but d'assurer le développement et l'accomplissement de leur programme de travail.
- e. Stimuler le "leadership" des fonctionnaires de l'ODVA dans l'orientation des programmes nationaux dans lesquels contribuent les experts internationaux.

2.5.2 Sous-Projets (Voir Tableau page suivante)

La zone de travail du Programme ODVA/BID comprend les zones 1, 2, 12 et 13 dans leur totalité, en plus des parties des zones 14 et 15. Dans ces zones de travail, se situent les noyaux. Dans chacun d'eux, la responsabilité du travail échet aux agronomes-chefs de noyaux pour ce qui concerne l'aspect agricole et aux ingénieurs affectés au programme pour ce qui concerne l'aspect de génie.

A travers l'action du Bureau Exécutif et de ses ramifications, se produisent des relations d'échange et d'influence réciproque entre celui-ci et le reste des bureaux de l'ODVA. Par cette voie, l'action du Bureau Exécutif répond aux besoins réels du milieu; et les autres bureaux de l'ODVA bénéficient de la coopération technique qui s'en irradie institutionnellement.

2.6 Plans pour la Restructuration de l'ODVA

En ce qui concerne l'organisation de l'ODVA dans sa totalité, les plans de restructuration tournent autour de l'intégration progressive des tâches du Bureau Exécutif du Programmes et des autres Bureaux de l'ODVA.

Concrètement, on a proposé ce qui suit :

SOUS-PROJETS	DOMAINE D'ACTIVITE	OBJECTIF	ACTIVITES	PROCEDURES
1. Réhabilitation des Oeuvres d'Infrastructure d'Irrigation	Appui technique dans le domaine de la remise en valeur des oeuvres d'infrastructure d'irrigation	Contribuer au renforcement technique de l'ODVA dans les domaines d'opération et d'entretien du système d'irrigation et collaborer dans la réalisation des études et des travaux de réhabilitation des oeuvres dans l'aire du Projet.	a. Fournir l'assistance technique nécessaire visant à la réalisation d'études et des travaux indispensables pour réhabiliter les canaux d'irrigation et de drainage le réseau de routes intérieures parallèles aux canaux et toutes autres structures mineures. b. Fournir l'assistance technique nécessaire pour établir et maintenir un système d'opération et d'entretien des oeuvres réhabilitées. c. Fournir l'appui nécessaire pour l'entraînement du personnel de l'ODVA dans les domaines concernant les systèmes d'irrigation.	Coopération technique visant à assurer la parfaite réalisation des activités détaillées ci-dessus, selon les procédures générales pour le Projet (Unité de Programmation)
2. Aménagement des terres	Appui technique dans le domaine de l'aménagement général des terres.	Contribuer à l'établissement d'aires aménagées destinées à se constituer en noyaux de développement en coordination avec les autres sous-projets.	a. Assistance technique visant à constituer des aires aménagées pourvues d'un système complet d'irrigation parcellaire et d'un plan rationnel de culture. b. Assistance technique visant à assurer la conservation des systèmes d'irrigation parcellaire et l'amélioration permanente des plans de culture. c. Fournir l'appui nécessaire pour l'entraînement du personnel de l'ODVA dans les domaines concernant l'aménagement des terres.	Coopération technique visant à assurer la parfaite réalisation des activités détaillées ci-dessus, selon les procédures générales signalées pour le Projet (Unité de Programmation - 2.2)
3. Vulgarisation Agricole	Appui technique dans le domaine de la Vulgarisation Agricole.	Contribuer au renforcement technique de l'ODVA dans les domaines de la vulgarisation agricole et de l'organisation paysanne.	a. Assistance technique orientée vers la réorganisation du système de vulgarisation agricole de l'ODVA et à la création des agences agricoles nécessaires. b. Assistance technique visant à promouvoir l'organisation paysanne dans le triple but d'améliorer l'utilisation et le contrôle de l'eau, la technologie agricole et la gestion, de la production. c. Entraînement et formation du personnel de l'ODVA dans les domaines concernant la vulgarisation agricole.	Coopération technique visant à assurer la parfaite réalisation des activités détaillées ci-dessus, selon les procédures générales signalées pour le Projet (Unité de Programmation - 2.2).
4. Crédit Agricole Supervisé	Appui technique dans le domaine du Crédit Agricole Supervisé.	Contribuer au renforcement technique de l'ODVA dans le domaine du Crédit Agricole Supervisé.	a. Assistance technique visant à la création et au renforcement d'un programme de crédit agricole supervisé et à l'organisation des agences nécessaires dans les différents noyaux de développement. b. Assistance technique orientée à stimuler une amélioration significative de la production, grâce à l'exécution du programme de crédit dirigé. c. Entraînement et formation du personnel de l'ODVA dans les domaines concernant le crédit agricole supervisé.	Coopération technique visant à assurer la parfaite réalisation des activités détaillées ci-dessus, selon les procédures générales signalées pour le Projet (Unité de Programmation - 2.2).
5. Cadastre Rural	Appui technique dans le domaine du Cadastre Rural.	Contribuer à la réorganisation du Bureau Cadastre de l'ODVA et à la réalisation d'un nouveau levé cadastral de la Vallée de l'Arzibonite.	a. Assistance à l'ODVA dans l'engagement d'une firme pour la prise des photographies aériennes de la zone du Projet. b. Assistance à l'ODVA dans la restructuration du Bureau pour le levé cadastral de la Vallée. c. Assistance à l'ODVA dans l'établissement des registres nécessaires au nouveau cadastre. d. Assistance à l'ODVA dans la réalisation physique du nouveau cadastre. e. Entraînement et formation du personnel de l'ODVA dans les domaines relatifs au cadastre.	Coopération technique visant à assurer la parfaite réalisation des activités détaillées ci-dessus, selon les procédures générales signalées dans le Projet (Unité de Programmation - 2.2)
6. Renforcement Institutionnel	Appui technique dans le domaine de l'organisation générale, administrative et financière de l'ODVA et de la coordination avec les autres Organismes du Secteur	Contribuer à développer et à améliorer la capacité de l'ODVA dans l'exécution de ses propres programmes et dans la contribution à l'exécution des programmes du Secteur	a. Fournir l'assistance technique nécessaire visant à assurer le renforcement de l'ODVA dans les domaines de l'organisation générale, administrative et financière. b. Promouvoir l'institutionnalisation d'une capacité installée adéquate pour assurer que l'ODVA puisse adapter et développer, d'une façon autonome, ses structures et procédures administratives et financières en accord avec l'évolution générale du Secteur Agricole. c. Fournir l'appui nécessaire pour l'entraînement du personnel de l'ODVA dans les domaines concernant l'organisation générale, administrative et financière.	Coopération technique visant à assurer la parfaite réalisation des activités détaillées ci-dessus, selon les procédures générales signalées pour le Projet (Unité de Programmation - 2.2)

Pour établir l'opération intégrée de programmation et de contrôle au sein de l'ODVA :

- désigner un comité technique de consultation (COTECONP) formé par les représentants de plus haut niveau des domaines de Génie, d'Agriculture, d'Etudes Socio-Economiques et d'Administration;
- désigner une équipe de coordination et de suivi opérationnel de la gestion, avec des fonctions permanentes et avec la responsabilité d'avoir au sein du COTECONP le rôle de Secrétariat Technique;
- situer l'équipe sus-mentionnée : dépendant structurellement du Bureau Exécutif et au COTECONP, jouant le rôle de conseiller;
- concentrer de plus en plus sur l'équipe du Projet ODVA/BID, la responsabilité de la planification et du développement des mesures de contrôle des investissements, conjointement avec les techniciens nationaux qui, plus tard, poursuivront cette tâche dûment institutionnalisée.

Pour contribuer à l'amélioration de l'intégration des activités du Projet ODVA/BID, au sein de la structure administrative de l'ODVA :

- donner une forme structurelle aux fonctions manquantes telles que celles de production agricole, d'agro-industrie et d'élevage (*);
- charger l'unité responsable de la production agricole de tout ce qui a trait aux fermes de l'Etat (*);
- charger l'unité responsable de la production agro-industrielle de tout ce qui a trait aux usines de riz et aux plantations de tomate;
- poursuivre le renforcement des lignes de communication entre les divisions de l'ODVA et les techniciens du Bureau Exécutif du Projet ODVA/BID.

Pour mieux séparer les fonctions importantes qui ne peuvent être remplies dans un même poste :

- assigner à des postes différents, les fonctions de Chef de Division de Génie que nous recommandons de nommer "Administration des Eaux", ainsi que celles du Chef du Bureau Exécutif du Projet ODVA/BID (**).

Ces recommandations peuvent, en grande partie, être résumées graphiquement dans l'organigramme qui est présenté à la page suivante.

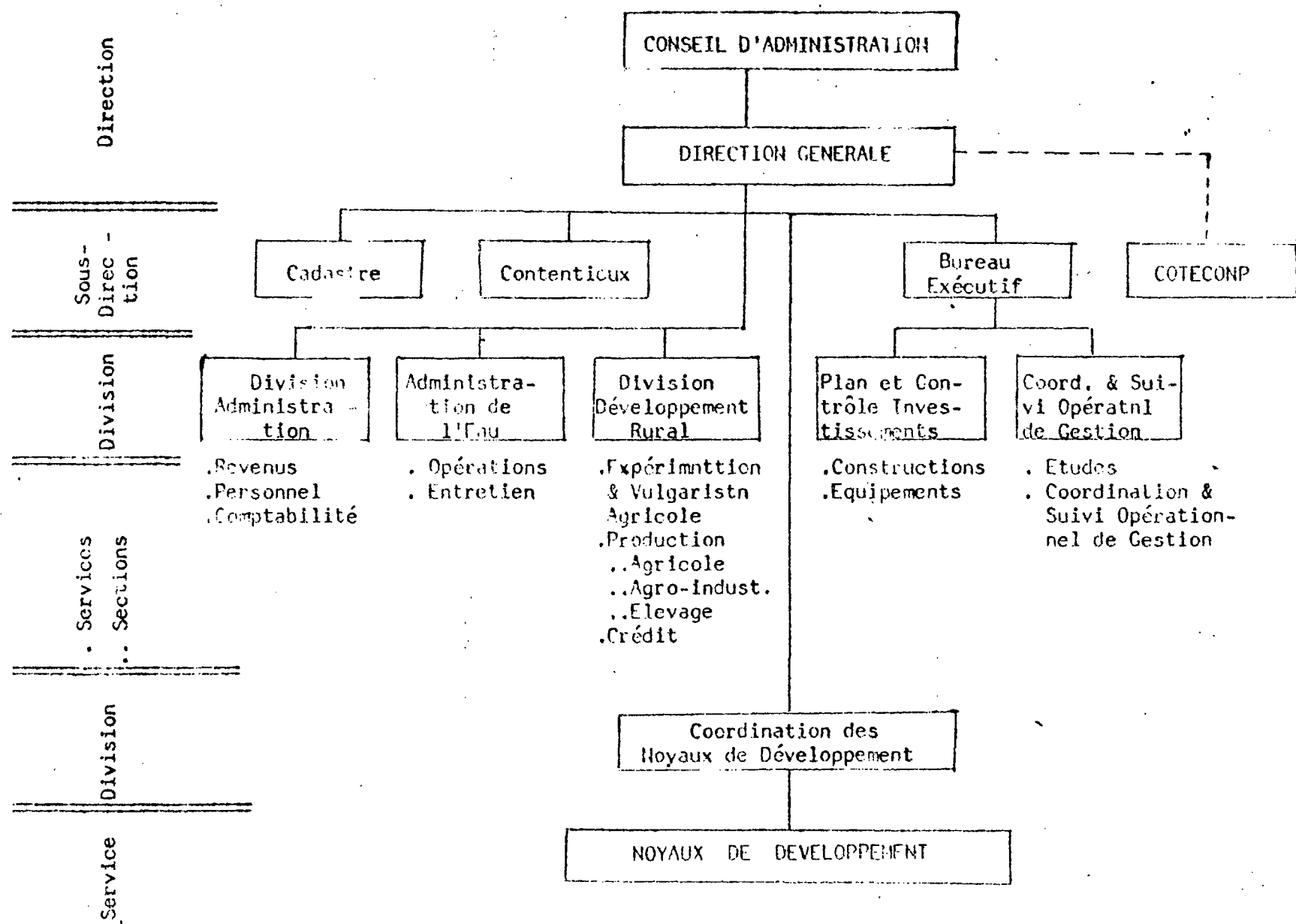
Le COTECONP (Comité Technique Consultatif de Programmation) serait composé des Chefs de Division sous la conduite du Directeur Général et du Secrétariat Technique de la Division de Programmation Opérative, de Suivi et de Contrôle de Gestion. En feraient aussi partie les techniciens et représentants de groupes qui, selon le cas, seraient invités aux réunions du Comité. Ses fonctions sont principalement axées sur la programmation et le contrôle interne de gestion.

Ses activités se dérouleront au niveau de la Division dans la structure d'organisation de l'ODVA. Plus loin, on offre au sujet de cette Division, une proposition de description de son domaine d'activité, ses objectifs, ses activités (fonctions) et sa dépendance hiérarchique.

* Déjà incorporé au nouvel organigramme officiel de l'ODVA.

** La mise en oeuvre de cette recommandation a été déjà effectuée.

2.6.1 ORGANIGRAMME



2.6.2 Division de Coordination et de Suivi Opérationnel de Gestion

- a. **Domaine d'Activité :** Développement, coordination et conservation du Système Interne d'Information de Gestion et Contrôle des programmes et projets opérationnels de travail.
- b. **Objectif :** Faciliter une meilleure coordination et intégration des activités de l'institut ainsi que le développement et la meilleure utilisation des ressources et de la capacité installée dont dispose l'ODVA au sein de sa propre organisation interne.
- c. **Activités (Fonctions) :**
 - Etablir et réviser périodiquement et régulièrement son programme opérationnel de travail
 - Convenir et dessiner avec les différentes unités de l'ODVA les formulaires, la manière et la périodicité de leur utilisation pour la tenue à jour des programmes opérationnels de travail et de leur accomplissement dans chacune de ces unités
 - Réunir et remplir ces formulaires, en fournissant des rapports qui complètent la programmation opérationnelle au niveau de l'ODVA dans son ensemble
 - Soumettre ces rapports complétés au COTECONP (Comité Technique Consultatif de Programmation) de l'ODVA
 - Agir en tant que Secrétariat Technique du COTECONP, en prenant note des délibérations, en effectuant les ajustements nécessaires dans la programmation et en coopérant avec les unités techniques de l'ODVA pour la compréhension et l'implantation coordonnée des programmes opérationnels prévus
 - Identifier, conjointement avec les unités techniques de l'ODVA, les séries d'indicateurs d'estimation des progrès et des retards dans le développement et l'exécution des programmes opérationnels de travail prévus dans chacun des domaines de travail de l'institution
 - Concevoir les formulaires, entraîner les techniciens de l'ODVA dans l'utilisation de ces formulaires dans lesquels on recueille l'information sur l'évolution des activités ou des opérations de chaque unité, relativement à chacun des indicateurs identifiés et choisis pour l'estimation des progrès et des retards dans la réalisation des programmes de travail prévus
 - Définir et réviser périodiquement et régulièrement, conjointement avec les responsables de l'institution, les marges de tolérance dans lesquelles l'évolution de ces indicateurs peut varier sans que cette variation ne reflète une déviation de ce que l'on espère obtenir et de ce qui est acceptable dans la programmation y relative
 - Tenir à jour un tableau de la situation relative à l'évolution des activités et des opérations par rapport à l'ensemble et à chacun des principaux indicateurs opérationnels
 - Analyser et produire des rapports sur les déviations détectées entre l'évolution programmée et l'évolution effective, relativement à l'ensemble et à chacun des indicateurs, dans les marges de tolérance définies pour chacun d'eux
 - Transmettre ces rapports aux unités techniques de l'ODVA et aux membres du COTECONP, en tâchant de promouvoir des réunions d'analyse, de synthèse et de coordination à ce sujet

- Trouver des orientations sur les ajustements nécessaires à la programmation opérative, en effectuant leur suivi et en facilitant leur mise en œuvre
 - Développer sur cette base un système d'information qui serve au suivi et à la correction opportune et coordonnée des programmes opératifs de travail
 - Faciliter l'application de techniques adéquates au suivi et au contrôle continu des projets comme celles de la CPM/PERT.
 - Profiter des réunions de travail sur la coordination et le suivi des programmes opératifs de travail pour faciliter la meilleure connaissance et la meilleure application de ces techniques
 - Collaborer avec les unités opératives dans la formulation et la coordination de l'ensemble des différents programmes opératifs de l'institution
 - Promouvoir et suivre la réalisation d'études nécessaires aux domaines d'analyse administrative, financière et à ceux d'intérêt général pour l'ODVA et qui ne peuvent pas se réaliser dans le milieu où se localisent les unités opératives existant au sein de l'institution
 - Tenir à jour la programmation et le contrôle de gestion par rapport à leurs propres activités relativement à cette fonction.
- d. Procédés : A être établis et actualisés constamment par le Chef de Division, en consultation avec le COTECONP et avec l'approbation du Directeur Général de l'ODVA.
- e. Hiérarchie institutionnelle : Niveau de Division, dépendant du Bureau Exécutif qui, à son tour, se trouve au niveau de Sous-Direction.

3. PERSONNEL DE L'ODVA

Ici, on fournit un tableau qui reflète le nombre et la distribution du personnel de l'ODVA dans son ensemble et du personnel de l'entité dans ses Centres Opératifs sur le terrain.

3.1 Personnel de l'ODVA dans son Ensemble

Le tableau suivant offre un profil du personnel de l'ODVA dans son ensemble.

En comparant ces chiffres à ceux du recensement du personnel de l'ODVA de janvier 1979 1/, on observe :

- A la Division de Génie et dans le Projet ODVA/BID, où il n'y avait qu'un ingénieur, on y a ajouté 9 au cours de cette période. Actuellement, la Division compte 10 ingénieurs
- Dans la même Division, on a doublé le nombre de topographes, et on a enregistré des augmentations sensibles dans l'effectif du personnel dans d'autres postes technico-professionnels.

1/ Voir tableaux du recensement dans : "Considérations sur la Capacité Administrative Actuelle à la Disposition de l'ODVA et Lignes d'Action pour la Développer d'une Façon Soutenue dans le Cadre Institutionnel du Secteur Agricole", janvier 1979.

	Postes de Direction & à charge d'exécution de programmes	Postes de nature technique profession- nelle	Postes d'as- sistance et service	TOTAL
<u>Direction Générale</u>				
Bureau Cadastral, Projet ODVA/BID, Agro-Industrie	3	25	106	194
<u>Administration</u>				
Comptabilité, Revenus, Personnel, Garage et Services Auxiliaires	1	10	33	44
<u>Agriculture</u>				
Production Végétale, Production Animale, Crédit Agricole et Mécani- sation Agricole	1	15	100	116
<u>Génie</u>				
Etudes, Administration de l'Eau, Projet de Construction	1	7	308	316
<u>Développement Rural</u>				
CEMA, SAPRIGROC et Promotion Rurale	1	2	29	32
TOTAL	7	59	576	642

- Dans les Divisions d'Agriculture et de Développement Rural, on enregistra aussi une augmentation sensible de l'effectif du personnel dans des postes technico-professionnels.

Les ingénieurs qui se sont joints à l'ODVA sont tous impliqués dans l'exécution de la première phase du Projet ODVA/BID et on prévoit qu'ils s'associeront plus étroitement à ce Projet au cours de l'exécution de la seconde étape. La même affirmation est valable en ce qui concerne les topographes et autres membres du personnel de la Division.

Pour l'exécution de la seconde étape du Projet, on prévoit l'incorporation d'au moins huit ingénieurs et six topographes additionnels, en plus d'autres membres de personnel technico-auxiliaire.

Au cours de la première année de la seconde étape du Projet, on engagera 1 ingénieur et 2 topographes. Les autres seront répartis entre la seconde et la troisième année de l'exécution de cette seconde étape. On prévoit qu'au début de la quatrième année de l'exécution de cette seconde étape, on aura déjà complété l'augmentation du personnel prévue à cause du projet.

Dans les Divisions d'Agriculture et de Développement Rural, se produisirent aussi des incorporations d'agronomes, d'agents agricoles et de personnel technique auxiliaire. Ces deux Divisions, jusqu'à une date très récente faisaient partie d'une seule Division : la Division Agricole. Dans la seconde étape de ce projet, on prévoit l'incorporation de nouveaux agronomes et agents agricoles. Le calendrier d'incorporation de ce personnel additionnel estime à environ 50% du total le personnel à incorporer au cours de la première année d'exécution de la seconde phase, et les 50% restants au cours des deux années suivantes. Comme dans le cas de la Division de Génie, on estime que le total d'augmentation de personnel à cause du Projet, se sera déjà incorporé à l'ODVA au début de la quatrième année de la seconde étape du Projet.

3.2 Politiques de Personnel

La politique de l'ODVA en matière de personnel se manifeste par son attraction de jeunes professionnels dans les domaines d'agronomie et de génie. Entre le début de 1979 et octobre 1980, l'ODVA augmente de 1 à 10 le nombre d'ingénieurs. Il augmente aussi le nombre de ses topographes et le reste des professionnels.

4. RESSOURCES PHYSIQUES

Selon les inventaires préparés à l'occasion de la fermeture de l'exercice 1978-79, les ressources physiques inventoriées sont les suivantes :

Immobilisation en cours	¢ 559.468	\$ 111.894
Bâtiments et immeubles	2.578.912	515.782
Système d'irrigation de la Vallée	107.645.670	21.529.130
Mobilier et équipement	128.731	25.746
Machinerie	1.450.000	290.000
Matériel Roulant	1.109.860	221.972
Équipement lourd	4.200.000	840.000
Autres équipements	627.375	125.475
Canal Upper Benoit - travaux en cours	3.295.374	659.075
Terrain	202.943	40.989
TOTAL	¢ 121.798.333	\$ 24.339.663 1/-

1/ Ceci signifie un investissement de \$541/ha., si on considère les 49.000 ha. de la juridiction de l'ODVA et de \$761/ha., si on considère les 32.000 ha. de l'aire irriguée.

En outre, la principale ressource physique à la disposition de l'ODVA est la Vallée elle-même, où se localise l'institution. Cette vallée est la plus étendue et la plus fertile de tout le pays.

5. PROCEDURES ADMINISTRATIVES (Voir page suivante)

Ci-après, on présente un tableau dans lequel sont résumées les principales procédures actuellement en vigueur à l'ODVA.

6. ASPECTS FINANCIERS

Dans ce chapitre, on inclut un Bilan pour l'Exercice 1978-79, un état de revenus et dépenses pour l'exercice 1977-78, un autre pour 1978-79, une projection de ces deux états pour l'exercice 1979-80, et un état d'origine et d'utilisation de fonds pour l'exercice 1978-79. ^{1/}

On y présente en outre un résumé des activités réalisées par l'ODVA au cours de l'exercice 1979-80, pour lequel, malheureusement, on ne dispose pas d'états financiers.

6.1 Bilan (Voir page 70)

6.2 Revenus et Dépenses

ETAT DE REVENUS ET DEPENSES

	1977-78	1978-79	1979-80*
<u>Revenus</u>			
Apport du Gouvernement	6.206.820	5.610.439	6.794.751
Prêt	280.000	-	-
Ventes et Recettes des Opérations	3.427.089	4.373.320	4.485.235
Total Revenus	9.913.909	9.983.759	11.279.986
<u>Dépenses</u>			
Matières premières	1.366.876	1.525.178	1.662.930
Division Administration	571.660	302.871	502.855
Division Agriculture	973.010	663.877	941.210
Division Génie	1.137.841	541.875	965.837
Division Sociale	110.381	75.081	106.641
Opérations Auxiliaires	65.348	633.850	402.039
Entretien	29.553	524.649	318.666
Int. frais & autres	373.468	897.995	731.091
Upper Benoit	1.802.081	1.096.344	1.666.767
Total Dépenses	6.430.218	6.262.020	7.298.036

* Projections avec un ajustement pour inflation de 15% sur la moyenne des chiffres des exercices 1977/78 et 1978/79.

^{1/} Les chiffres pour 1979-80 n'étaient pas prêts au moment où on préparait ce document. L'ODVA ajoutera ces chiffres ainsi que le rapport de l'auditeur plus tard.

PROCEDURES

NOM	DOCUMENT	DATE	OBJECTIF	DESCRIPTION
Achats	Circulaire #75 (Annexe 3)	12/9/80	Procédures d'achat de biens et services fait directement par ODVA	Achat de biens évalués à + \$ 50 Achat de biens évalués à + \$ 500 Achat de biens évalués à - \$ 50 Achat de biens usagés Recrutement d'ouvriers agricoles
Inventaire	Circulaire #71	22/8/80	Inventaire	Calendrier de l'opération
Procédures Comptables	Lettre du Directeur Général au Service de Comptabilité	16/9/80	Amélioration des procédures comptables	Conciliation de banque Décaissement Formulaire et Document Enregistrement des frais Charte des Comptes Grand Livre
Protocole d'Accord entre le DARNDR, l'ODVA et l'IDAI	Contrat (Annexe 4)	15/10/80	Assistance financière et technique aux exploitants agricoles	Crédit à court terme (moins de 24 m) Crédit à moyen terme (2 à 5 ans) Crédit à long terme (plus de 5 ans et moins de 10 ans)

ORGANISME DE DEVELOPPEMENT DE LA VALLEE DE L'ARTIBONITE
DILAN - AU 30 SEPTEMBRE 1979

<u>Actif</u>	
Actif à court terme :	
Encaisse (Note 3)	\$ 6.914.980
Comptes à recevoir (Note 4)	370.261
Inventaire (Note 5)	1.366.112
Frais payés d'avance	<u>50.944</u>
Total de l'actif à court terme	\$ 8.702.297
Coûts accumulés	
Projet ODVA/BID (Note 2)	6.997.005
Propriétés, Immeubles et équipements (Note 6)	121.798.333
TOTAL ACTIF	\$ <u>137.497.635</u>

<u>Passif et Capitaux Propres</u>	
Passif à court terme :	
Fournisseurs	\$ 265.121
Emprunts bancaires (Note 7)	1.345.072
Effets à payer	<u>58.645</u>
Total du passif à court terme	\$ 1.668.837
Prêt de la BID (Note No. 2)	3.795.005
Capitaux propres :	
Ecart de réévaluation (Note 6)	105.722.193
Contributions de la BID (Note 2)	811.375
Contributions du Gov. Haitien	
Prévues aux contrats entre BID et BIRH (Note 2)	2.390.625
Autres contributions (Note 8)	23.501.571
Déficit accumulé	<u>(461.971)</u>
	132.033.793
Engagements contractuels (Note 9)	
TOTAL PASSIF	\$ <u>137.497.635</u>

6.3 Etat d'Origine et d'Utilisation des Fonds

<u>COMPTE</u>	<u>1978-79</u>
<u>Provenance de Fonds</u>	<u>9.565.735</u>
Apport du Gouvernement	5.610.439
Ventes	3.195.883
Taxes d'irrigation	489.366
Autres recettes	270.047
<u>Utilisation des Fonds</u>	<u>9.565.735</u>
Coûts et dépenses	6.262.020
Additions aux immeubles & équipements	1.122.936
Augmentation des fonds de roulement	534.393
Ajustements à contribution	713.700
Déficit d'opération	461.971
Solde d'autres augmentations & diminutions	470.715

6.4 Notes aux Etats Financiers - 30 Septembre 1979

6.4.1 Principes comptables importants

Les états financiers ont été préparés selon les principes comptables généralement reconnus.

- Le principe de la comptabilité d'exercice a été utilisé dans la préparation de l'état financier
- Les livres ainsi que les états financiers ont été préparés en gourdes. Le taux de change actuellement en vigueur est de 5 gourdes haïtiennes pour un dollar des Etats Unis d'Amérique
- Les stocks sont évalués au coût moyen, lequel ne dépasse pas la valeur du marché
- Les immobilisations ont été évaluées et comptabilisées à la valeur établie par des experts indépendants, comme explique à la note 6.4.6.

On pourvoit à l'amortissement sur la vie utile estimative des éléments d'actif selon la méthode d'amortissement linéaire aux taux annuels suivants :

Construction	4%
Système d'irrigation	4%
Équipement lourd	10%
Matériel roulant	20%
Mobilier & Équipement	20%

Les éléments d'actif n'ont pas subi d'amortissement pour la période terminée le 30 septembre 1979, étant donné que les évaluations reflètent les valeurs nettes à cette date.

6.4.2 Projet ODVA/BID

Un contrat de prêt No. 473/SF-HA entre la Banque Interaméricaine de Développement (BID) et la Banque Nationale de la République d'Haïti (BNRH) a été signé le 17 décembre 1976. Ce prêt finance un projet qui a pour but principal le développement de l'infrastructure de l'ODVA et le levé d'un cadastre agricole de la Vallée de l'Artibonite. Un Accord de Coopération Technique ATN/SF-1467-HA a été signé le même jour par ces deux parties, en vue de renforcer les structures institutionnelles et techniques de l'ODVA.

L'exécution des deux projets et l'utilisation des ressources de financement sont confiées à l'ODVA. Le coût total du Projet 473/SF-HA s'élève à US \$5.900.000, financé par le prêt de la BID n'excédant pas US \$5.000.000 et une contribution du Gouvernement Haïtien de \$900.000. Le coût total du Projet ATN/SF-1467-HA s'élève à \$1.036.200, financé par la contribution de la BID de \$808.000 et celle du Gouvernement Haïtien de \$228.200.

Au 30 septembre 1979, les décaissements suivants ont été faits sur les deux projets (en gourdes)

	BID	Gvt. Haïtien	Total
473/SF-HA	3.795.005	2.078.945	5.873.950
ATN/SF-1467-HA	811.375	311.680	1.123.055
Total	4.606.380	2.390.625	6.997.005

6.4.3 Encaisse

Effectif en banque au 30 septembre 1979, comprend :

Fonds de fonctionnement et obligations	253.134
Irrigation et amélioration forestières	102.344
Fonds de l'usine à riz	1.155.383
Fonds d'opération (St-Marc)	79.047
Compte Spécial - Obligation ODVA Projet spécial d'amélioration Zone 17	630.068
Projet d'études et d'exécution système d'irrigation Upper Benoit Canal	1.908.502
Projet spécifique d'amélioration qualitative et quantitative de la production agricole de la Vallée	2.714.207
Compte spécial - Obligation ODVA Projet spécifique d'amélioration agricole	71.500
Fonds de fermage	517
Effectif en caisse	278
Total	<u>6.914.980</u>

6.4.4 Comptes à Recevoir

Les comptes à recevoir se composent de :

Avances aux Employés	11.223
Comptes-clients	329.102
Autres	<u>29.936</u>
Total	<u>¢ 370.261</u>

6.4.5 Stock

Les stocks comprennent :

Riz, engrais, bétail	704.518
Pièces de rechange	<u>661.594</u>
Total	<u>¢ 1.366.112</u>

6.4.6 Immobilisations

Les propriétés, usines, équipements ont été comptabilisés à l'actif de l'Organisme au 1er juin 1979, basé sur les estimations d'une Commission Technique de l'ODVA. Ces montants sont inclus dans les autres contributions du Gouvernement Haïtien. Cependant, au 30 septembre 1979, les immobilisations furent évaluées par des experts, comprenant une firme d'ingénieurs professionnels pour les constructions et terrains, des compagnies spécialisées pour l'évaluation de l'équipement lourd, du matériel roulant et autres équipements, et des ingénieurs professionnels du Département de l'Agriculture pour le système d'irrigation. Le compte mobilier et équipement a été évalué par une Commission Technique de l'ODVA. Le résultat de ces évaluations figure au point 4, page 67. Ce résultat a été inscrit aux livres de l'ODVA.

La différence entre le résultat des évaluations des experts et les estimations de la Commission Technique est reflétée aux états financiers comme Ecart de Réévaluation.

6.4.7 Emprunts bancaires

L'emprunt bancaire comprend un découvert de banque de ¢ 511.441 et des bons de ¢ 638.055 portant intérêt de ¢ 195.575.

6.4.8 Contributions du Gouvernement Haïtien

L'apport du Gouvernement Haïtien comprend les contributions accumulées du Gouvernement des années précédentes jusqu'au 30 septembre 1979. L'ODVA reçoit de l'Etat une subvention mensuelle pour le fonctionnement de l'Organisme et pour des projets spécifiques. Les contributions pour l'exercice-1978-79 ont été effectuées de la façon suivante : (page suivante).

6.4.9 Engagements Contractuels

L'ODVA a ouvert des lettres de crédit à la Banque Nationale de Crédit pour une valeur de ¢ 2.284.779 (US \$456.955,80).

Contributions du Gouvernement Haitien

Octobre 1978	273.700
Novembre 1978	273.700
Novembre 1978 - Projet spécifique - Obligations ODVA	587.539
Décembre 1978	273.700
Janvier 1979	273.700
Février 1979	273.700
Mars 1979	273.700
Avril 1979	273.700
Mai 1979	273.700
Juin 1979	273.700
Juillet 1979	273.700
Août 1979	273.700
Août 1979 - Upper Benoit	1.738.500
Septembre 1979	273.700
Total	<u>¢ 5.610.439</u>

6.4.10 Changement de la Méthode Comptable

Antérieurement, l'ODVA enregistrait ses transactions sur une base de caisse. Par conséquent, seulement un état de recettes et de déboursés était présenté. A partir de juin 1979, la méthode comptable a été changée pour appliquer la comptabilité d'exercice; ainsi, les comptes à recevoir, inventaire, immobilisations et le passif sont à présent reflétés dans les comptes de l'ODVA et les états financiers comprenant le bilan, l'état des pertes et déficit accumulés et l'état de l'évolution de la situation financière sont à présent préparés.

6.5 Activités et leurs Résultats à l'ODVA, durant l'Exercice 1979/80

(Voir Tableau page suivante)

7. ACTION INSTITUTIONNELLE COMBINÉE DE L'ODVA ET D'AUTRES INSTITUTIONS DE LA ZONE

Dans ce chapitre, on présente deux tableaux résumés. Le premier fournit une vision générale des institutions qui collaborent, directement et indirectement avec l'ODVA dans sa sphère de travail, en ce qui concerne les tâches conjointes du Projet.

Le second tableau offre une synthèse du travail réalisé au cours de la première étape du Programme ODVA/BID et dans d'autres projets à la charge de l'ODVA sur des matières connexes.

7.1 Autres Institutions de la Zone (Voir Tableau)7.2 Autres Projets (Voir Tableau)

ACTIVITES	TITRES	RESULTATS ET OBSERVATIONS			
1. Entretien et Développement du Système d'Irrigation et de Drainage et du Réseau des Voies de Pénétration.	1.1 Interventions Générales sur le Système	<ul style="list-style-type: none">- Grands coursiers curés mécaniquement 25 km- Drains secondaires curés à bras d'homme 47 km- Canaux d'irrigation curés par CAC (secondaires, tertiaires) 105 km- Drains curés par CAC 50 km- Travaux topographiques 130 km- Voies d'accès améliorées 72 km <p>C.A.C. = Conseils d'Action Communautaire</p> <p>Ces travaux conditionnent le bon état de fonctionnement de l'infrastructure d'irrigation et de drainage à l'intérieur de l'aire traditionnelle de 28.000 Ha.</p>			
	1.2 Barrage de Canneau	Le Barrage de Canneau qui commande l'irrigation des 28.000 Ha. a été maintenu en bon état de fonctionnement bien qu'on doive améliorer l'état général de certains ouvrages d'art, tels que le canal couvert.			
	1.3 Canal Aérien de Grand Islet	Un pont-canal a été dressé dans la partie basse de la RI - vière Isère qui permet l'irrigation de 400 Ha. jusque là couverts de bayahondes et de cactus.			
2. Production Agricole	2.1 Production de Riz	<ul style="list-style-type: none">- Mise en place de 100 parcelles de démonstration et aménagement de 1000 Ha.- octroi de US\$140.000 (soit \$ 700.000) de crédit agricole à environ 2000 exploitants- utilisation et fourniture de 300.000 lbs de semences améliorées et 8000 sacs d'engrais de 100 lbs.- fourniture de services aux agriculteurs pour la préparation de 400 Ha. de sol à l'aide de tracteurs et de motoculteurs.- travaux d'hybridation sur le riz et introduction de nouvelles variétés. <p>Ces actions qui ont maintenant une incidence directe sur seulement 1000 Ha. environ produisent un impact important à long terme sur les activités de vulgarisation et de recherche agricole.</p>			
	2.2 Production Animale	<ul style="list-style-type: none">- 3000 têtes de bovins et équins vaccinées contre le charbon bactérien - 15.000 têtes de volailles contre le New-Castle et 3000 têtes de petits mammifères contre la rage.- 150 croisements effectués avec le sang BRAHMA à Zébu- production directe de 18.000 poulets de chair. <p>L'élevage carpin semble se développer de façon importante dans la vallée en manière de substitution indirecte à l'élevage porcin décimé par la Peste Porcine Africaine.</p>			
3. Promotion Sociale	3.1 Encadrement et formation continue pour Conseils d'Action Communautaire	On a travaillé avec 186 Conseils			
	3.2 Programme conjoint de santé avec le Département de la Santé Publique	On travaille avec 106 agents de santé, trois dispensaires et des centres de santé.			
	3.3 Programme d'éducation en enseignement ménager agricole	On a dispensé les cours du programme à 400 jeunes filles réparties dans 14 centres gérés ou sous tutelle de l'OOVA.			
	3.4 Fourniture de services aux communautés rurales pour la construction de centres de loisirs	On a travaillé avec 12 centres de loisirs et des écoles communautaires.			
	3.5 Construction d'un Auditorium à Pont Sordé et d'un marché couvert au même endroit	On a construit : - un Auditorium à Pont Sordé pour 1000 places - un marché couvert au même endroit			
	3.6 Activités de support dans l'adduction d'eau potable et de salubrité publique	2 forages et drainages			
4. Administration Générale de l'Organisation	4.1 Collecte des taxes d'irrigation et de Redevances foncières	<p>On a collecté pour l'exercice sous revue un total de \$ 451.750 (US \$96.720), représentant 41,7% des objectifs visés et réalisant une augmentation de 41% par rapport au chiffre le plus bas enregistré pour l'exercice 1977-78 et une diminution de 10,62% par rapport au chiffre le plus haut accusé pour l'exercice 1977-78. Par rapport à l'exercice 1978-79, il y a une diminution de 0,6%.</p> <p>Cela s'explique, semble-t-il, par les séquelles de l'inondation de l'année dernière.</p>			
	4.2 Usinage de Riz	<table><thead><tr><th>Usines</th><th>Quantité traitée (riz décortiqué)</th></tr></thead><tbody><tr><td>Isère et Dèbeaux</td><td>25.477 sacs de 100 lbs.</td></tr></tbody></table> <p>Cette quantité de riz a été livrée sur le marché soit par l'intermédiaire des Bainsins de l'Etat soit directement aux clients traditionnels de l'OOVA (Ministères, Hôpitaux, FAIR, Super-Markets, etc...).</p>	Usines	Quantité traitée (riz décortiqué)	Isère et Dèbeaux
Usines	Quantité traitée (riz décortiqué)				
Isère et Dèbeaux	25.477 sacs de 100 lbs.				

INSTITUTIONS DES SECTEURS PUBLIC ET PRIVE ASSOCIES AU RIZ

NOM	OBJECTIF	FONCTIONS	RELATIONS	ANTECEDENTS
1. Institut de Développement Agricole et Industriel (voir Annexe 4)	Promotion du développement de l'agriculture et des agro-industries	Credit	Credit accorde aux cultivateurs de riz, de legumes, de coton de la region	L'IDA1 cree en 1961 remplace l'Institut de Credit Agricole et Industriel. C'est un organisme public autonome fonctionnant sous la tutelle du Departement de l'Agriculture. Il accorde le credit a court, moyen et long terme aux particuliers, cooperatives, corporation, etc...
2. Mission Chinoise	Renforcement institutionnel de l'ODVA en vue de l'augmentation de la production de riz, la diversification des cultures, l'assistance à l'elevage, l'amélioration des pratiques culturales.	Introduction, experimentation de varietes nouvelles et de methodes ameliorees de culture	Introduction, experimentation de varietes nouvelles de riz et de methodes ameliorees de culture de cette denree. Participation aux travaux de multiplication des semences ameliorees	La Mission Chinoise travaille dans l'Artibonite depuis 1972.
3. Office National d'Alphabetisation et d'Action Communautaire	Lutte contre l'analphabétisme, Organisation des Communautés Rurales	Création de centres d'alphabétisation, organisation de groupements communautaires	Diffusion de thèmes adaptés à l'alphabétisation fonctionnelle - Participation des groupements communautaires aux activités de l'ODVA.	L'ONAAC fut créé en 1967 à la place de l'Office National d'Education Communautaire - ONC
4. Electricité d'Haïti				La Centrale Hydro-électrique de Drouet gérée par l'Electricité d'Haïti fonctionne depuis 1979 et fournit l'électricité à l'Estère et à Pont Sordé. Cette dernière communauté est le siège administratif de l'ODVA.
5. Département de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural Les Services suivants du DARDOR sont intervenus à l'ODVA.				
a. Service de Recherche Agricole - SERA	Promouvoir, coordonner la recherche agricole	Production, expérimentation de variétés nouvelles et de méthodes améliorées de culture.	Assistance à la ferme Expérimentale de l'ODVA en vue de la multiplication des semences de riz	Le SERA a été créé en 1962 à la place du Service de Botanique et de Phytopathologie.
b. Service National de Semences Améliorées (SENASA)	Etablir et contrôler la politique semencière du pays. Coordonner, planifier, superviser et évaluer les actions des institutions engagées dans la production de semences. Etablir les normes de certification des semences améliorées		Assistance technique à l'ODVA dans la multiplication des semences de riz	Le SENASA est un Service nouveau créé au DARDOR en 1977.
c. Service National de Commercialisation Agricole (SENACA)	Introduire des changements désirables dans le système de commercialisation des produits agricoles	Publication périodique des prix des produits agricoles sur les différents marchés du pays. Etude, élaboration de Programmes et de Projets de Commercialisation	Etude sur la production du riz dans l'Artibonite	Le SENACA est un Service nouveau créé au DARDOR en 1976
d. 1. Groupements Communautaires	Les objectifs sont divers et dépendent des contingences	Les Groupements communautaires sont des groupes de personnes qui s'associent en vue d'améliorer les conditions de vie de leurs communautés.	Les groupements communautaires canalisent la participation de la population aux activités de l'ODVA.	
2. Comités		Dans l'Artibonite, le comité est un groupe restreint de cultivateurs (5 à 15) groupés en association de travail en vue de s'entraider dans l'exécution des travaux agricoles ou de jouer leurs services.		L'association dure la saison des travaux agricoles.

PROJETS SPECIFIQUES DANS LE CADRE DU BUDGET DE DEVELOPPEMENT

PROJETS	OBJECTIFS	RESULTATS ET REALISATIONS	CONTRAINTES	IMPACT
1. Programme OVA/BIO ou Réhabilitation du Sys- tème d'Irrigation et de Drainage de la Vallée de l'Artibonite (Pret 473/SF- 84 financé par la Banque Interaméricaine de Deve- loppement	<ul style="list-style-type: none"> - Remise en état de grands cour- siers d'irrigation et de drain- age desservant 3.600 hectares (Sous-Projet A) - Aménagement de parcelles (ni- vellement - canaux d'arrosage et de drainage) en vue de la maîtrise de l'eau dans quatre Moyaux de 900 hectares chacun (Sous-Projet B) - Développement d'un programme de vulgarisation agricole pour élever le niveau technologique dans les quatre aires sus- mentionnées (Sous-Projet C) - Fourniture de crédit agricole supervisé dans ces aires de développement (Sous-Projet D) - Actualisation du Cadastre dans la Vallée (Sous-Projet E) 	<p>75% des objectifs a été atteint de mars 1978 à cette date</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Pluies abondantes durant six (6) mois de l'année rendant impraticables cer- taines voies d'accès et assurant d'eau les par- celles - Manque de ressources hu- maines qualifiées. 	<p>Ce programme devra permettre de passer à un renforcement d'un de quatre (4) tonnes par hectare de paddy sur les terres aménagées.</p>
2. Projet d'Aménagement du Canal Upper Benoit (Contrat d'exécution signé avec la firme Haitienne SOMICCO)	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en valeur de 2040 Ha. par l'irrigation et le drain- age. <p>1er Bloc : Pte Rivière- Pont Benoit 320 ha 2ème Bloc : Pont Benoit- Pont Joux 1325 ha 3ème Bloc : Pont Joux- Pont Coquière 425 ha Total 2040 ha</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Achèvement grand cour- sier 99% - Achèvement ouvrages d'art 100% - Canaux secondaires d'irrigation et de drainage 65% <p>La fin des travaux est pré- vue pour Décembre 1980.</p>	<p>Le compte S-100 n'a pas été alimenté de façon régulière. Les bordereaux impayés à date totalisent \$ 930.002,4 (US \$186.000,48)</p>	<p>Ce projet permettra d'irri- guer et de protéger conven- ablement 2000 Ha qui aupara- vant étaient arrosés au- chiquement par étallement de crues et inondés périodique- ment par des rivières à régime torrentiel. Ce qui garantira la stabilité de la production et augmentera la production des rizières.</p>
3. Projet d'Aménagement de Coligny Canal (Contrat d'exécution signé avec la firme Haitienne TECINA)	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en valeur de 600 Ha. par l'irrigation et le drainage. 	<p>Le projet n'a pas encore démaré bien que le contrat d'exécution ait été signé depuis Juillet 1980. Le retard s'explique par des difficultés administratives</p>	<p>Lenteur au démarrage.</p>	<p>Ce projet permettra d'irri- guer environ un millier d'hectares préalablement couvert de cactus et de bay- hondes. Ce qui aura une in- fluence directe sur l'offre de produits alimentaires quelle que soit la nature des espèces cultivées.</p>
4. Protection de la berge droite de la Rivière Artibonite (Travaux effec- tués tantôt en régle tan- tôt avec la firme SOMICCO)	<p>Contrôler les sites des brèches inquiétantes qui s'ouvrent sur la berge droite de la Riv. Arti- bonite au niveau de Malheur, Pendie, Sol, Marquez, Lambert, Savien, Bidone, Janin, Dutre- jet, etc...</p>	<p>Site de Sol et Marquez con- trôlés par SOMICCO</p> <p>Site de Janin réalisé en régle</p>	<p>En raison de la violence des crues de la Riv. Arti- bonite due au fait que le Barrage de Péligre n'arrive plus à arrêter les crues comme il faut, on ne peut intervenir pour travailler les berges que durant les mois de sécheresse (soit 6 mois sur 12)</p>	<p>Toute ouverture de brèche non contrôlée sur la Riv. Artibonite équivaudrait à une catastrophe nationale (perte de vies humaines et perte de biens évalués à des centaines de millions de gourdes).</p>
5. Projet d'Augmentation de la Production de Riz dit "Projet de 5000 Ha".	<p>Augmenter rapidement la produc- tivité des rizières à un rythme de 5000 Ha l'an par la mobili- sation effective des agricul- teurs pour la remise en état de l'infrastructure d'irriga- tion et de drainage avec très peu de matériel lourd.</p>	<p>D'avril 1980 à date, 2000 hectares ont été réaména- gés (le projet ayant dé- maré effectivement en avril).</p>	<p>Le peu de matériel lourd est arrivé par à-coups entre septembre et octobre 1980 (1 drapue + 1 Back Hoe + 1 tracteur)</p>	<p>Un tel projet permettra pour le moins de doubler les ren- dements là où l'irrigation et le drainage étaient des facteurs limitants.</p>

CHAPITRE IV

LE PROJET, SON COUT ET SON FINANCEMENT

CHAPITRE IV : LE PROJET, SON COUT ET SON FINANCEMENT

	<u>Page</u>
1. Le Projet, Caractéristiques et Description	78
1.1 Objectifs et Buts	78
A. Synthèse des Problèmes Existants	78
B. Objectifs	78
C. Rapport avec les Plans Nationaux de Développement et la Politique du Pays	79
D. Buts du Projet	79
1.2 Description du Projet	80
1.3 Ouvrages et Activités Proposés	80
1.3.1 Ouvrages de base	80
1.3.2 Aménagement parcellaire	82
1.3.3 Centres de Service	82
1.3.4 Machines, Equipement et Véhicules	82
1.3.5 Plan de Développement Agricole et Production Agricole Future	82
1.3.5.1 Riz-Riz et Riz-Patate (Première Alternative)	82
1.3.5.2 Patron diversifié de cultures (Seconde alternative)	84
1.3.6 Besoins d'irrigation et méthodes d'application	86
1.3.7 Intrants techniques	86
1.3.8 Options considérées	86
1.4 Actions de Base Proposées	87
1.4.1 Etat Actuel	87
1.4.2 Structure agraire proposée	87
1.4.3 Bénéficiaires	88
1.4.4 Besoins de crédit	89
1.4.5 Besoins de coopération technique	90
1.4.6 Besoins de Protection Générale de la Vallée	90
2. Coûts du Projet	90
2.1 Génie et Administration	91
2.2 Coûts Directs	92
2.2.1 Construction et Réhabilitation de Canaux, Drains et Voies d'Accès	92
2.2.2 Systématisation Parcellaire	99
2.2.3 Constructions	100
2.2.4 Machinerie et équipement	100
2.2.5 Véhicules	100
2.3 Crédit Agricole Supervisé	101
2.4 Coûts Financiers	102
3. Détail des Coûts et du Financement du Projet	102

CHAPITRE IV

LE PROJET, SON COUT ET SON FINANCEMENT1. LE PROJET, CARACTERISTIQUES ET DESCRIPTION1.1 Objectifs et ButsA. Synthèse des Problèmes Existants

Actuellement, l'aire du Projet est desservie par un système d'irrigation, de drainage et de routes peu fonctionnel. Les sections transversales des canaux et des drains ont été modifiées par l'érosion, la sédimentation et la présence de mauvaises herbes. Deplus, la déformation des berges est accentuée par les paysans venant puiser l'eau pour leur consommation.

D'autre part, le manque de canaux secondaires et tertiaires a obligé les usagers à faire, sur les canaux primaires et secondaires, des prises clandestines qui occasionnent l'écoulement permanent des eaux.

L'absence de structure parcellaire contraint les usagers à irriguer de proche en proche; l'eau passe de parcelle en parcelle ainsi le terrain reste toujours inondé avec des effets néfastes sur le rendement des cultures.

Les drains primaires ont besoin d'être désherbés, curés et reprofilés pour faciliter l'évacuation convenable de l'eau. En outre, le manque de canaux dans les parties hautes de la zone a conduit les usagers à utiliser pour irriguer les cultures, l'eau provenant de drains. Il a été également constaté que les ouvrages d'art, tels que : batardeaux, sont hors d'usage ou simplement inexistant; c'est pourquoi les planteurs construisent des barrages de paille, de bois et de boue pour faire monter le niveau de l'eau afin de faciliter son captage.

La plupart des vannes ne fonctionnent plus et méritent d'être remplacées.

Il est nécessaire de renforcer le service d'extension existant, de fournir un crédit agricole supervisé et de continuer le levé cadastral de la Vallée.

B. Objectifs : Le Projet constitue la Seconde Etape d'un programme destiné à obtenir le développement agricole de la Vallée de l'Artibonite. On continuera dans cette seconde phase avec l'aménagement parcellaire et la réhabilitation de l'infrastructure d'irrigation et de drainage existant sur 5.400 ha bruts (4.384 ha agricoles). On offrira des services adéquats d'appui spécialement en extension et en crédit agricole et on continuera avec le Cadastre Rural de la zone. On considère que dans 4 ans on atteindra le but proposé.

Avec l'exécution de cette étape, on obtiendra aussi les résultats suivants :

- a) On améliorera le niveau de vie des bénéficiaires en augmentant la production agricole;
- b) On stimulera l'épargne et le niveau d'investissements
- c) On introduira des techniques plus adéquates de cultures
- d) On améliorera l'approvisionnement en aliments
- e) On créera des emplois productifs dans le secteur rural

- f) On offrira des services adéquats d'appui, spécialement en extension et en crédit
- g) On fournira un appui technique à l'ODVA moyennant un programme de coopération technique

C. Rapport avec les Plans Nationaux de Développement et la Politique du Pays

La politique de base du Plan Quinquennal du Secteur Agriculture 1976-81 est l'augmentation de la Production Agricole pour répondre aux demandes, interne et externe. Cette politique est orientée en partie vers l'amélioration des conditions économiques et sociales des exploitants, et en partie vers l'amélioration de la balance commerciale du pays. Le développement agricole repose sur des programmes, parmi lesquels on trouve :

- a) L'accroissement de la production agricole et l'amélioration de la qualité des produits de façon à satisfaire les besoins du pays et à promouvoir l'exportation. Cette augmentation permettra l'élévation du revenu des paysans.
- b) L'amélioration du Service de Production et de Vulgarisation Agricoles afin que les techniques agricoles et les informations techniques puissent parvenir aux exploitants agricoles de la manière la plus efficace. La production, la vente et le crédit seront conçus dans un programme d'ensemble.
- c) L'amélioration des réseaux d'irrigation existants en mettant l'accent sur les aspects : entretien, restauration et construction
- d) Le développement de Service de Crédit Agricole.

Etant donné que les ressources du secteur agricole national sont limitées, on a établi un système de priorités qui considère entre autres : la vulgarisation agricole, l'irrigation, le crédit agricole et les intrants agricoles.

La Seconde Etape du Projet Artibonite coïncide pleinement avec les objectifs nationaux exprimés.

D. Buts du Projet : Dans l'aire du Projet fonctionne un réseau de canaux, de drains et de routes; ainsi que quelques ouvrages d'art construits sur les canaux. Les photographies aériennes et les cartes planimétriques existant à la Division de Génie de l'ODVA ont permis de déterminer la longueur des canaux primaires, secondaires et tertiaires, la longueur des routes à construire et à réparer, ainsi que le nombre nécessaire de :

1. Ponts piétonniers qui faciliteront la traversée des drains et canaux
2. Bassins de distribution qui serviront d'une part à la dissipation de l'énergie de l'écoulement, et d'autre part, à la répartition de l'eau dans plusieurs directions. Ces bassins s'avèrent très importants au niveau de tous les canaux de la zone du Projet parce que leur absence contraindra les usagers à faire des prises clandestines sur les canaux primaires et à construire d'une façon anarchique leurs propres canaux secondaires.

3. Batardeaux (checks) qui sont très importants la faible pente de la plaine, car ces structures font monter le niveau de l'eau, permettant le captage d'un plus fort débit.
4. Vannes au niveau des batardeaux et des canaux secondaires et tertiaires. La presque totalité des vannes méritent d'être remplacées pour assurer une gestion rationnelle de l'eau au niveau des parcelles.
5. Culverts pour faire passer l'eau des drains et des canaux à travers une route,
6. Les routes de service à construire et les routes d'accès.

Pour la détermination des prix unitaires de l'équipement nécessaire pour l'aménagement de l'aire du Projet, on s'est adressé aux maisons de vente d'appareils et de machines.

Il est nécessaire d'établir une distribution rationnelle de l'eau afin de combler les déficits des cultures. Pour ce faire, les canaux doivent conduire le débit suffisant pour irriguer la superficie desservie.

En outre la terre doit être nivelée pour avoir une répartition uniforme de la lame d'eau en vue d'éviter tout gaspillage. Si l'eau appliquée au sol n'est pas totalement utilisée par les cultures, l'excès doit être évacué, au plus tard, dans les 72 heures, c'est-à-dire que les drains doivent avoir une capacité adéquate d'évacuation.

Les produits agricoles doivent aussi être transportés dans le lieu de traitement ou de consommation avec la moindre dépense d'énergie pour réduire les coûts de production.

1.2 Description du Projet

- Ouvrages Hydrauliques.- L'ensemble des ouvrages hydrauliques et leur coût figurent dans les Tableaux b et d. L'amélioration des canaux et des drains est donnée dans les Tableaux e et f, la construction de routes de service dans le Tableau c et l'amélioration de routes dans le Tableau g. Les opérations de l'aménagement parcellaire apparaissent dans le Tableau h. Pour réaliser ces travaux plusieurs types de machines sont nécessaires. Dans le Tableau j, on les indique ainsi que leur prix en février 1981. Les coûts pour l'obtention des données de base figurent au tableau a 1/.

1.3 Ouvrages et Activités Proposés

1.3.1 Ouvrages de base : Pour arriver à obtenir les résultats souhaités pour l'aire du Projet, il est nécessaire de :

a. Construire des canaux d'irrigation et des drains :

- 63 km de canaux secondaires : Canal Latéral Bidone 13 km, Canal Savien 7 km, Canal Laville 6 km, Canal Ségur 3 km, Canal Dessalines 12 km, Canal Continuité Benoit 5 km, Canal Lower Benoit 7 km et Canal Principal de la Rive Droite 10 km.
- 162 km de canaux tertiaires : Canal Latéral Bidone 40 km, Canal Savien 16 km, Canal Laville 16 km, Canal Ségur 6 km, Canal de la Rive Droite 36 km, Canal Dessalines 30 km, Canal Lower Benoit 13 km et Continuité Benoit 5 km.

1/ Tableaux a à h page 92 à 99
Tableau j, page 101

- 67,5 km de drains secondaires
- 229,5 km de drains tertiaires.

Les longueurs unitaires considérées pour le calcul des longueurs totales des drains constituent des moyennes obtenus dans les noyaux de développement de l'aire de la Première Etape.

Pour l'exécution de ces travaux, on a considéré que 60% doivent être faits par les machines avec un coût unitaire de US \$2/m³ et 40% à la main avec un coût unitaire moyen de US \$1/m³.

- b. Construire des routes de Service : Il faut 50,5 km de routes de service de 3 m de largeur, 0.5 m de hauteur, 1,5 fruit de berges avec un coût unitaire de US \$8/m³ y compris les remblais, le compactage, la correction des talus et l'élimination de la terre végétale. La route sera revêtue d'une couche de gravier de 0.20m d'épaisseur pour sa protection contre la pluie.

- c. Construire, remettre en état de fonctionnement et placer des ouvrages d'art pour assurer une bonne distribution de l'eau.

On a besoin de 88 vannes de 36", 7 vannes de 30", 13 de 24", 24 de 18", 89 de 12" (Type Calco Waterman) et 10 culverts de 10m de longueur (type Multiplate Armco pipe).

D'autre part, il faut construire en béton armé : 85 batardeaux, 27 bassins de distribution et 22 ponts piétonniers.

- d. Curer et reprofiler 26,1 km de canaux pour leur donner la capacité de conduire le débit qui pourra satisfaire les besoins en eau de la terre à arroser. Les coûts unitaires sont les mêmes pour la construction de canaux et de drains.

- e. Désherber, curer et reprofiler 35.78 km de drains. Le désherbage doit être fait à la main avec un coût unitaire de US \$0.26 /mètre linéaire; les coûts unitaires pour les déblais et les remblais sont les mêmes que pour la construction des canaux et des drains.

- f. Réparer 24,5 km de routes d'accès et de digues de protection des canaux, de 6 m de largeur sur lesquelles on placera une couche de gravier de 0.20 m d'épaisseur. Il y a aussi sur la berge gauche du drain Benoit III un chemin piétonnier à réparer d'une longueur de 5.32 km.

- g. Construire des stations de jaugeage. A l'amont des canaux principaux, des canaux primaires et dans deux endroits de la Rivière Artibonite, à l'amont du barrage mobile de Canneau, seront placées des stations de jaugeage. Dans les canaux primaires des mires seront placées dans une section uniforme et stabilisée du canal, revêtue de béton cyclopéen ou de maçonnerie de pierre. Les stations de jaugeage dans la Rivière Artibonite, ainsi que celles placées dans les canaux principaux (Canal de la Rive Droite et Canal de la Rive Gauche) seront dotées de sections stabilisées et d'écoulement uniforme, de mires (limnimètres) et de limnigraphes, les premières avec des cartes mensuelles d'enregistrement, tandis que celles dans les canaux auront des cartes hebdomadaires. Il est aussi nécessaire de doter l'ODVA de deux moulinets pour étalonner les sections de jaugeage et disposer des courbes de tarage pour chaque station de jaugeage.

h. Construire des stations météorologiques. Pour avoir une connaissance complète de l'effet de l'environnement dans la zone du Projet, il faut placer au moins 10 stations météorologiques dans la Vallée et dans la Plaine de l'Artibonite.

1.3.2 Aménagement parcellaire : Pour assurer l'application uniforme de l'eau dans les parcelles, un ensemble d'activités doivent être exécutées : d'une part, la préparation de la terre : décapage, labourage, hersage, nivellement et délimitation parcellaire, d'autre part, il faut établir une relation harmonieuse entre la pente de la surface du sol, le débit à appliquer et les dimensions de la parcelle à arroser. Finalement, la fréquence des arrosages dépend de l'évapo-transpiration et de la capacité d'emmagasinement du sol. Pour faciliter l'arrosage, on placera des tubes de 0.10m de diamètre et de 0.30m de longueur à l'entrée de la parcelle. Les activités sont montrées au tableau h au point 2.2.2.

1.3.3 Centres de Service : On envisage la construction de 4 centres de services généraux, avec des bureaux pour le crédit, les dépôts pour intrants, un garage pour les machines et des logements pour le personnel technique et les agents d'extension.

1.3.4 Machines, Equipement et Véhicules : Compte tenu du fait que l'amélioration des terres de la Seconde Etape commencera à la fin des travaux de la première, on pourra disposer pour le projet des machines, de l'équipement et des véhicules déjà existants dans la Zone, mais pour réaliser la réhabilitation des structures, assurer l'entretien, l'opération des canaux et des drains on doit considérer les machines montrées dans le Tableau j.

1.3.5 Plan de Développement Agricole et Caractéristiques de la Production Agricole Future - Projection sur dix ans

Dans cette section, on considère les résultats prévisibles à partir de l'application de deux alternatives distinctes. Dans la première, on travaille sous le supposé d'un patron de culture riz-riz dans les sols de type II et III, et de riz-patate dans ceux de type I. Dans la seconde alternative, on considère le supposé d'un patron diversifié de culture : riz, patate, haricot, tomate et oignon.

1.3.5.1 Riz-Riz et Riz-Patate (Première Alternative)

On présente ci-après les tableaux correspondant à : a) volumes à produire dans la zone, b) rendements; c) prix moyens ruraux; d) coûts de la production; e) valeur brute de la production agricole, et f) valeur nette de la production, totale et par hectare.

Volumes à produire :

Années	Riz	Patate
1	19.460	5.800
2	19.460	5.800
3	29.190	6.600
4	31.620	7.917
5	37.300	9.900
6	42.160	11.883
7	42.160	13.200
8	42.160	13.200
9	42.160	13.200
10	42.160	13.200

Rendements :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Riz	2.4	2.4	3.6	3.9	4.6	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2
Patate	8.8	8.8	10.0	12.0	15.0	18.0	20.0	20.0	20.0	20.0

Prix Moyens Ruraux : Riz US \$330/TM
 Patate 60/IM

Coûts de Production : Il faut considérer les coûts de main-d'oeuvre, de matériaux, de taxes et de ferme dans la culture des sols de type I, II et III.

La main-d'oeuvre pour les sols de type I est de \$531 par 660 ha; soit un total de 351.000 dollars. Les matériaux, taxes et fermages sont de \$637 pour 660 ha, c'est-à-dire 420.000. (Page 145)

Dans les sols de types II et III, la main d'oeuvre, considérant l'alternative la plus élevée, c'est-à-dire celle de la production avec des méthodes traditionnelles serait le résultat de la multiplication : 455 x 3724 x 2 récoltes. Ce qui équivaut à 3.388.840 dollars. Dans le cas des matériaux, taxes et fermage, le coût serait de 226 x 3724 ha x 2 récoltes, soit 1.683.248 dollars.

En résumé, les coûts de production seraient, pour toutes et chacune des années de la projection, comme suit :

Sols I		<u>771.000</u>
- Main d'oeuvre	351.000	
- Matériaux, Taxes et fermage	420.000	
Sols II et III		<u>5.100.000</u>
- Main-d'oeuvre	3.400.000	
- Matériaux, Taxes et fermage	1.700.000	
Coûts totaux		<u>5.871.000</u>
- Main d'oeuvre	3.751.000	
- Matériaux, etc..	2.120.000.	

On ne fait pas d'ajustements pour inflation ni d'autre nature. On travaille sous le supposé que la structure de coût ne varierait pas avec les augmentations de la production. On considère les augmentations de la production, sous ce supposé, comme un résultat des meilleurs rendements.

Valeurs Brute et Nette de la Production Totale et par ha.-

Année	Valeur Brute		Coût de Production		Valeur Nette	
	Totale	Ha.	Totale	Ha.	Totale	Ha.
0	6.770.000	1.544	5.871.000	1.339	899.000	522
1	6.770.000	1.544	5.871.000	1.339	899.000	522
2	6.770.000	1.544	5.871.000	1.339	899.000	522
3	10.028.000	2.287	5.871.000	1.339	4.157.000	950
4	10.909.000	2.488	5.871.000	1.339	5.038.000	1.149
5	12.902.000	2.943	5.871.000	1.339	7.031.000	1.602
6	14.627.000	3.336	5.871.000	1.339	8.756.000	1.997
7	14.706.000	3.354	5.871.000	1.339	8.835.000	2.015
8	14.706.000	3.354	5.871.000	1.339	8.835.000	2.015
9	14.706.000	3.354	5.871.000	1.339	8.835.000	2.015
10	14.706.000	3.354	5.871.000	1.339	8.835.000	2.015

1.3.5.2 Patron diversifié de cultures (Seconde Alternative)

Pour cette alternative, on offre les mêmes types de tableau que les précédents.

Volumes à produire :

Cultures	A N N E E S									
	11/	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Riz	23160	28950	33090	37230	40540	43850	46330	47980	48810	49640
Patate	2200	2500	2880	3130	3380	3630	3750	3880	4000	4100
Haricot	134	180	211	240	254	271	286	300	314	331
Tomate	1160	1600	1840	2080	2240	2400	2520	2640	2720	2800
Oignon	188	223	238	254	269	277	288	296	296	300

Rendements : (TM/ha)

Riz	2,8	3,5	4,0	4,5	4,9	5,3	5,6	5,8	5,9	6,0
Patate	8,8	10,0	11,5	12,5	13,5	14,5	15,0	15,5	16,0	16,5
Haricot	0,9	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2
Tomate	14,5	20,0	23,0	26,0	28,0	30,0	31,5	33,0	34,0	35,0
Oignon	9,4	11,2	12,0	12,7	13,4	13,9	14,5	14,8	14,9	15,0

Prix Moyens Ruraux :

Culture	Prix/TM	Superficie (Ha)
Riz	US \$ 330	3.884 ha 2/
Patate	60	250
Haricot	350	150
Tomate	100	80
Oignon	260	20

1/ Volumes de production pour l'année 1 calculés à la colonne (e) du Tableau de la page 167.

2/ Utilisation du Sol = 2,129 récoltes/an

Coût de Production : Pour le riz, on considère le coût de production de 837^{1/} dollars par hectare et par récolte. En ce qui concerne les autres produits, on considère les coûts suivants :

Rubriques de coût	Patate	Haricot	Tomate	Oignon
<u>Main d'oeuvre</u>	<u>120</u>	<u>93</u>	<u>584</u>	<u>367</u>
Préparation de sol		45	8	186
Pépinière				30
Repiquage			160	
Semis		8		7
Transplantation			24	30
Sarclage d'entretien		15		
Arrosage			42	12
Epandage		5	8	
Sarclage et semailles			96	
Aspersion		5	64	6
Battage (à la houe)				15
1er sarclage (à la houe)				15
2ème sarclage (à la main)				30
Récolte		15	182	36
<u>Matériaux</u>	<u>30</u>	<u>60</u>	<u>98</u>	<u>246</u>
Semences		34	12	216
Engrais		6	76	15
Insecticide		20	10	15
<u>Taxes et Fermage</u>	<u>61</u>	<u>81</u>	<u>156</u>	<u>251</u>
TOTAUX	211	234	838	864

Valeurs, brute et nette, de la production totale et par hectare

Années	Valeur Brute		Coût de Production		Valeur Nette	
	Totale	Ha.	Totale	Ha.	Totale	Ha.
0	7.988.000	1.822	7.097.000	1.619	891.000	203
1	7.988.000	1.822	7.097.000	1.619	891.000	203
2	9.986.000	2.278	7.097.000	1.619	2.889.000	659
3	11.413.000	2.613	7.097.000	1.619	4.316.000	984
4	12.831.000	2.927	7.097.000	1.619	5.734.000	1.308
5	13.963.000	3.185	7.097.000	1.619	6.866.000	1.566
6	15.094.000	3.443	7.097.000	1.619	7.997.000	1.824
7	15.940.000	3.636	7.097.000	1.619	8.843.000	2.017
8	16.513.000	3.767	7.097.000	1.619	9.416.000	2.148
9	16.806.000	3.833	7.097.000	1.619	9.709.000	2.215
10	17.102.000	3.901	7.097.000	1.619	10.005.000	2.282

^{1/} Ce coût de 837 dollars est celui de la technologie intermédiaire calculé à la page 144.

1.3.6 Besoins d'Irrigation et Méthodes d'Application

Dans l'étude hydrologique (Voir Annexe), on a montré les besoins d'irrigation de l'aire du projet : l'eau sera appliquée sur le terrain par gravitation (méthode de bassin-d'inondation pour le riz et de rigoles pour les haricots, la patate, l'oignon et la tomate).

1.3.7 Intrants Techniques

L'ODVA exécutera un programme de production de semences pour couvrir les nécessités des agriculteurs en adaptant le modèle déjà essayé pour le riz. Ces semences, ainsi que les engrais, les insecticides, les fongicides, les raticides et d'autres intrants techniques seront mis à leur disposition à travers le programme de crédit supervisé ODVA-IDAI établi.

La machinerie agricole nécessaire à l'atteinte des buts devra être acquise dès que le prêt aura été approuvé.

Pour mieux connaître les paramètres du climat de la zone du Projet, ainsi que pour contrôler la distribution de l'eau, on a prévu des pluviographes, des pluviomètres, des hygrothermographes, équipement pour mesurer la durée d'insolation du jour et pour mesurer la radiation solaire. D'autre part, pour le réseau hydrométrique, on a considéré 4 limnigraphes et un ensemble de limnimètres pour les canaux dans l'aire du Projet. Pour l'irrigation parcellaire, il est nécessaire d'acquérir des siphons en plastique et des tuyaux en béton pour l'application de l'eau du canal tertiaire à la parcelle.

En ce qui concerne la santé de la vie rurale, il est nécessaire d'établir un service de forage pour utiliser l'eau souterraine pour la consommation. Dans les endroits où la nappe phréatique se trouve à une profondeur importante, une pompe à bras sera installée, ce qui donnera de l'eau de meilleure qualité.

1.3.8 Options Considérées

Dans la construction et l'amélioration des canaux et des drains, on a tenu compte de l'utilisation de la main d'oeuvre dans 40% de l'activité, cependant, ce pourcentage peut varier si à la saison pluvieuse les ouvriers non spécialisés peuvent effectuer les travaux faits par les machines, la prise de décision dépendra des conditions climatiques et de l'urgence de la réalisation des travaux ainsi que de la disponibilité de la main-d'oeuvre au moment de la construction.

Critères pour l'utilisation des coûts unitaires

Pour déterminer les coûts unitaires des ouvrages proposés, on a réalisé des enquêtes auprès des maisons qui vendent les matériaux, pour le sable et le gravier on a utilisé les prix payés par les entrepreneurs qui exécutent des travaux pour l'ODVA.

En ce qui concerne le coût de la main-d'oeuvre pour les différentes activités, on a suivi le barème du gouvernement publié dans le Journal officiel "Le Moniteur" du 13 septembre 1979, mais valable à l'heure actuelle. Pour l'équipement, les machines et les véhicules, on s'est adressé au représentant en Haïti, ou bien au siège de la maison à l'étranger; tel a été le cas

pour les vannes, les culverts, et pour les appareils hydro-météorologiques. Pour le curage et le reprofilage des canaux et des drains, on a considéré les coûts payés par l'ODVA, dans le cas de réhabilitation des terres de la première étape. Pour les levés topographiques, on a considéré le coût payé par les entreprises privées. Les rendements des machines ainsi que la consommation du carburant sont ceux obtenus par l'ODVA. Les coûts de location de SLELC (Service de Location d'Équipement Lourd et de Construction) ont servi de référence pour le calcul du coût des opérations de l'aménagement parcellaire. Les budgets des ouvrages se basent sur les plans de KNAPPEN-TIPPETS existant à l'ODVA.

1.4 Actions de Base Proposées

1.4.1 Etat actuel

En réalisant l'étude des fermes modèles incluse dans le chapitre VII de ce document, on a mis en évidence l'énorme atomisation de la propriété dans la Vallée, et l'effet négatif de cette atomisation sur l'efficacité productive. La majorité des exploitations, comme on le signale au chapitre II, sont de moins d'un hectare. Mais, après l'analyse réalisée, nous concluons qu'on doit au moins obtenir des dimensions d'exploitation qui ne soient pas inférieures à un hectare et, dans la mesure du possible, à travers des associations de production, des exploitations de 5 et 10 ha.

Avec des exploitations d'un hectare et une technologie traditionnelle, l'alternative avec le moins de bénéfices pour l'agriculture montre un bénéfice annuel de \$495, dont 273 correspondent à la main-d'œuvre familiale et 222 au bénéfice net.

En tenant compte du fait que dans la zone du projet on estime à \$300 l'an le revenu nécessaire pour une famille de 5 membres, les résultats d'une exploitation d'un hectare avec une technologie traditionnelle sont, d'après nous, ceux qui permettraient un minimum d'aisance dans le niveau de vie d'une famille. Dans le pire des cas, pour obtenir le revenu minimum nécessaire de survie, les exploitations ne devraient être en aucune façon inférieures à 0,75 hectare.

Les résultats sus-mentionnés sont sous le supposé de la situation actuelle sans projet. Avec le projet, le bénéfice (net plus main-d'œuvre familiale) augmenterait en 10 ans au rythme de 12,1% l'an avec cette même technologie traditionnelle, de 15% l'an avec l'intermédiaire et de 17% avec la technologie avancée.

1.4.2 Structure agraire proposée

Sur la base de la situation analysée, l'ODVA, comme institution, pourrait stimuler :

- a) la concentration d'exploitations de parcelles non inférieures à un hectare
- b) la formation de groupements paysans qui permettent l'utilisation de technologies de plus en plus avancées.

De cette façon, il sera possible que les revenus des familles paysannes puissent augmenter à un rythme plus accéléré.

Sur cette base, l'ODVA se proposerait d'obtenir sur les 4384 ha de la Seconde étape du projet une structure d'exploitations comme celle qui suit :

Sols	1 Ha		5 Ha		10 Ha		TOTAL	
	Exp.	Ha.	Exp.	Ha.	Exp.	Ha.	Exp.	Ha.
I	335	335	41	205	12	120	388	660
II	889	889	107	535	34	340	1.030	1.764
III	970	970	118	590	40	400	1.128	1.960
TOTAUX	2.194	2.194	266	1.330	86	860	2.546	4.384

Tenant compte du fait que les propriétés de la zone du projet sont privées, l'ODVA pourrait atteindre la structure d'exploitations précédente, moyennant ses programmes et activités de :

- a) Vulgarisation Agricole
- b) Coopération technique aux agriculteurs
- c) Crédit agricole pour :
 - semences améliorées
 - fertilisants
 - équipements
- d) location de motoculteurs et tracteurs.

Enfin, pour le moment l'ODVA se propose de stimuler indirectement cette rationalisation parcellaire, sans aller jusqu'à l'imposer par la force.

1.4.3 Bénéficiaires

On peut considérer que les bénéficiaires seront de deux sortes :

- a) les propriétaires des exploitations, et
- b) la population de la zone en général, en ce qui a trait à la création d'emplois.

Il y aura pour le moins 4384 propriétaires. A raison de 5 membres dans chaque famille, socialement, plus de 20.000 personnes en bénéficieraient.

a. bénéfices directs

Pour ce qui est de la population en général, le bénéfice se traduit en une amélioration substantielle de la situation de l'emploi.

b. bénéfices indirects : emploi.

En estimant une utilisation de 250 journées/homme par ha de riz, et en tenant compte de la possibilité d'obtenir au moins deux récoltes par an, et toute autre culture complémentaire de la moitié de l'intensité de travail, on pourrait estimer à 625 journées/homme par hectare et par an. En divisant ce chiffre par 24 jours et 12 mois, ceci nous donne un total de 2,17 emplois par hectare et par an.

En transférant cette estimation à la totalité de l'aire du projet (4384 ha), nous aurions, en réhabilitant le système d'irrigation et de drainage, un minimum de 9.500 emplois. Sans le système d'irrigation et de drainage, on doit anticiper la perte d'au moins une récolte moyenne par an, ce qui impliquerait la perte d'approximativement 40% des emplois existants, soit près de 4.000 personnes sans travail.

En considérant une moyenne de 5 dépendants pour chaque personne qui travaille, on peut estimer que le bénéfice social direct de ce projet consiste à garantir la survie d'au moins 47.000 personnes.

En ce qui concerne le bénéfice indirect, on doit signaler l'importance de la commercialisation comme activité génératrice d'emplois, toutes les fois qu'elle se fait en petites quantités, offrant une occupation à une grande quantité de femmes. Dans une estimation bien plus modeste, il est possible que chaque 3.000 kilos de riz commercialisé créent un emploi par an. Ainsi, chaque hectare créerait, avant le projet, un emploi et, après le projet, il arriverait à créer approximativement deux. Ceci signifie approximativement 8.500 emplois créés indirectement.

En total, entre les emplois directs et indirects que garantit le projet, il y a approximativement 18.000, lesquels assurent le support de plus ou moins 90.000 personnes, c'est-à-dire, approximativement plus de 18% des 500.000 habitants estimés de la Vallée de l'Artibonite.

1.4.4 Besoins de crédit

Pour obtenir les augmentations de production prévues et améliorer ainsi le niveau de vie des agriculteurs, il faut collaborer avec ces derniers, en leur facilitant l'obtention de semences améliorées, de fertilisants, d'insecticides et de petit équipement agricole.

Par récolte, les agriculteurs des 4384 hectares ont besoin d'environ un million de dollars, dont 60% représentent les semences, fertilisants et insecticides, et 40% l'utilisation (location) de motoculteurs et de tracteurs.

Ceci signifie environ \$230 d'intrants requis par hectare, dont \$138 (60%) iraient à des matériaux et 92 (40%) à la location ou à l'achat d'équipement.

En plus, on ajoute l'intrant de main-d'oeuvre contractée, pour laquelle les agriculteurs nécessitent environ 282 dollars par hectare et par récolte.

En total, par conséquent, par hectare et par récolte, les agriculteurs ont besoin pour :

- facteurs de la production	<u>420</u>
. matériaux	138
. main-d'oeuvre	282
- Biens d'équipement	<u>92</u>
Total	<u>\$512</u>

Les agriculteurs, étant donné la petitesse des exploitations et les rares bénéfices qu'ils obtiennent en termes absolus, ne sont pas en conditions de financer avec aisance ces intrants. Par conséquent, le plus souvent, ils cessent d'appliquer des fertilisants et des insecticides, ou ils les appliquent en quantités insuffisantes. Et, en ce qui concerne les semences, cette situation les porte à ne pas faire tous les efforts requis pour s'en assurer en quantité suffisante.

Le résultat de cette situation se traduit en moindres rendements et, par conséquent, en niveaux de vie très bas et décroissants pour les habitants de la Vallée, augmentant les pressions et la dégradation de la terre et d'autres ressources physiques de la zone.

Pour faciliter l'application d'intrants et renverser ainsi cette situation en détérioration croissante, on prévoit que le projet facilitera des ressources pour financer au moins 70% de ce qui est requis pour les matériaux et biens d'équipement.

Ceci signifierait un financement d'environ 128 dollars par ha et par récolte pour les matériaux, qui représentent 30% des facteurs de production; et de \$38 pour des biens d'équipement, qui de leur côté correspondent à plus de 41% dans cette rubrique.

L'amélioration du système d'irrigation et de drainage pour se traduire effectivement en augmentations significatives de la production, nécessite l'appui de l'application de meilleures variétés de semences, de fertilisants et d'insecticides en quantité et en qualité adéquates, et l'utilisation d'équipements qui raccourcissent la durée des travaux de préparation de sols. Pour satisfaire ce besoin il faut le crédit agricole supervisé.

1.4.5 Besoins de Coopération Technique

On sollicite moyennant le document annexe et après accord entre le Gouvernement de la République d'Haiti et la Banque Interaméricaine de Développement, l'octroi des ressources non remboursables à titre de contribution. Cet accord sera signé en même temps que le contrat de prêt conclu.

1.4.6 Besoins de Protection Générale de la Vallée

Nombreuses sont les actions au niveau de la vallée qui doivent être prises avec une grande priorité. Ces besoins découlent du mauvais état où se trouvent le siphon de Canneau et la Rive Droite de l'Artibonite, les problèmes du déversoir Salée Flood Way et la perte constante de la capacité d'emmagasiner et de régulation du Barrage de Peligre, à cause du dépôt de sédiments.

Ces problèmes ont été analysés dans le Plan Général de Développement de la Vallée de l'Artibonite, et on a donné la priorité aux actions à exécuter à court, moyen et long terme.

2. COUTS DU PROJET

Le coût total du Projet, par rubrique de coût, se répartirait ainsi :

(En Milliers de US \$)

	Total	%	Par ha*	Par ha ** Phase I
2.1 Génie et Administration				
2.1 Génie et Administration	<u>2.116</u>	<u>17</u>	<u>483</u>	<u>740</u>
2.1.1 Génie & Supervision	<u>946</u>	<u>8</u>	<u>216</u>	<u>299</u>
2.1.2 Organisation	560	4	128	250
2.1.3 Administration	610	5	139	191
2.2 Coûts Directs	<u>9.047</u>	<u>73</u>	<u>2.064</u>	<u>1.660</u>
2.2.1 Construction & réhabilitation de canaux, drains et voies d'accès	4.322	35	986	228
2.2.2 Aménagement parcellaire	1.944	15	427	225
2.2.3 Constructions	1.056	9	258	334
2.2.4 Machineries & équipement	1.570	13	358	559
2.2.5 Véhicules	155	1	35	
2.3 Credit Agricole Supervisé	<u>730</u>	<u>6</u>	<u>167</u>	<u>125</u>
2.3.1 Facteurs de production	<u>560</u>	<u>5</u>	<u>128</u>	
2.3.2 Equipement	170	1	39	
2.4 Coûts concurrents	<u>122</u>	<u>1</u>	<u>28</u>	<u>43</u>
2.4.1 Achat de terres & indemnisations	122	1	28	43
2.5 Coûts Financiers	<u>271</u>	<u>3</u>	<u>62</u>	<u>69</u>
2.5.1 Intérêts & Commissions	<u>186</u>	<u>2</u>	<u>42</u>	<u>48</u>
2.5.2 Fonds d'inspection	85	1	20	21
TOTAL GENERAL	12.286	100	2.764*	2.481**

* Pour avoir ce cout total par hectare on deduit des 12.286, les 167 prevus pour crédit agricole supervise.

** Pour le calcul de la phase antérieure, on ne dispose pas de la donnée sur la superficie nette du projet. Mais en calculant un égal pourcentage que pour l'estimation de la seconde étape, les 3600 ha de la première se réduiraient à 2923 ha nets. Nous divisons les chiffres de la première phase par cette quantité d'hectares. En outre, nous ajustons le résultat avec 15% d'inflation pour 18 mois.

Les coûts antérieurs furent préparés conjointement par l'ODVA et l'équipe d'experts et de consultants de l'IICA.

2.1 Génie et Administration

Dans la sous-rubrique organisation, on inclut les dépenses correspondant au levé du cadastre. On considère seulement 50% de celles prévues pour la première étape du projet, étant donné que l'on a déjà commencé des travaux, en cette matière, qui pourront être utilisés dans cette seconde étape. Par exemple, on compte, entre autres choses, toutes les photographies aériennes.

Dans les rubriques de génie, supervision et d'administration, on inclut ce qui se prévoit pour les frais de supervision et pour les services des firmes consultantes avec lesquelles on contracte des études et plans pour la réalisation d'ouvrages. On fit cette prévision, en respectant pour cette seconde étape une structure d'investissements similaire à celle prévue pour la première étape.

Cette rubrique représente au total 17% du total des investissements prévus. Ceci représente un total de \$483 par hectare agricole. En le comparant avec les prévisions de la première étape, le coût par hectare de cette rubrique est d'environ 35% plus bas, pour les raisons sus-mentionnées.

2.2 Coûts Directs

Dans cette rubrique on inclut tous les ouvrages physiques du Projet, et l'acquisition d'équipements.

2.2.1 Construction et Réhabilitation de Canaux, Drains et Voies d'Accès :

A ce sujet, voir les Tableaux suivants :

Tableau a. Obtention de Données de Base pour le Génie

Rubrique	US \$
Analyse de Mécanique des Sols pour la Construction des Routes et le Revêtement des Canaux	150.000
Essais d'Infiltration de l'Eau dans le Sol 50 x 100	5.000
Essais de Conductivité Hydraulique 50 x 100	5.000
Installation d'un Réseau Hydro-métrique 500 x 7 (Stations de jaugeage)	3.500
TOTAL	163.500

- b. Construction de Canaux et Drains (page 93)
- c. Construction de Routes (page 94)
- d. Structures (page 95)
- e. Curage et Reprofilage des Canaux (page 96)
- f. Curage et Reprofilage de Drains (page 97)
- g. Reparation des Routes (Page 98).

Tableau b. Coûts Estimatifs pour la Construction des Canaux et Drains Secondaires et Tertiaires

	Canal Secondaire	Canal Tertiaire	Drain Secondaire	Drain Tertiaire
Longueur (m)	63.000	162.000	67.500	229.500
Base (m)	1.0	0.6	0.8	0.5
Hauteur (m)	0.7	0.4	0.6	0.4
Surface (m ²)	1.435	0.48	0.74	0.36
Volume Excavation-m ³	90.405	77.760	49.950	86.620
Remblais in situ (m ³)	90.405	77.760		
Remblais transporté 1 m ³ /ml	63.000			
Coût unitaire Excav. Machine \$2	(.6) 108.484	77.760	(.6) 59.940	86.620
Main-d'oeuvre \$1	(.4) 36.162		(.4) 19.980	
Coût unitaire Rem- blais in situ \$1/m ³	90.405	77.760		
Remblais Transporté \$4/m ³	252.000			
Coût Total US \$	487.051	155.520	79.920	86.620

Sous-Total	809.111
Levé Topographique	224.536
Total	1.033.647
10% Imprevus	103.365
20% Direction Technique	206.730
TOTAL GENERAL	1.343.742

Tableau c. Coûts Estimatifs pour la Construction des Routes de Desserte

<u>ROUTE</u>	<u>Longueur m</u>
Rive Droite du Drain Bidone	8.920
Rive Droite du Drain Dessalines	2.320
Rive Droite du Drain Benoit IV	4.800
Continuité Canal Benoit	11.540
Canal Savien	3.840
Canal Ségur	640
Rive Droite du Drain Benoit V	2.400
Dupitraye - Carrefour Laville	2.600
L'Etang - Route Coloniale II	1.500
Désile - Route Coloniale I	3.300
Pélissier - Brunet - Fabiasse	3.600
Fabiasse - Fossé Cheval	1.000
Janain - Route Coloniale I	1.600
Dessalines - Fossé Cheval (La Couture)	2.500
TOTAL	50.560 m
Largeur de Route	3.0
Hauteur de Route	0.5
Talus de Berge	1.5
Volume de Remblais	94.800 m ³
Coût de Remblais US \$4/m ³	379.200
Coût de Compactage US \$1/m ³	94.800
Déblais de Correction de Talus US \$3/m ³	284.400
Revêtement de gravier épaisseur 0.2 m	
Volume de gravier : $0.2 \times 50.560 \times 3 = 30.336 \text{ m}^3$	
Nombre de camions de gravier : $30.336/4 = 7.584$	
Coût du gravier US \$30/m ³	227.520
Epandage du gravier US \$0.5/m ³	15.168
Coût Total	1.001.088
10% Imprévus	100.108.8
20% Direction Technique	200.217.6
GRAND TOTAL	<u>\$1.301.414,4</u>

Tableau d. Cout des Structures dans le Réseau d'Irrigation et de Drainage

CANAL	CHECK	VANNE 36"	VANNE 12"	Bassin de Distribu- tion	VANNES DE PRISE					PONT PIETONNIER	CULVERT
					12"	18"	24"	30"	36"		
Continuité Benoit	22	22	22								
Benoit S-1	5	5	5								
Benoit S-2	5	5	5								
Benoit S-3	5	5	5							11	
Laville	5	5	5	1		2					
Savien	7	7	7	1		2	2				
Bidone	5	5	5	3		6	3		2	3	
Dessalines	15	15	15	8	1	4	3	3		4	
De la Rive Droite	15	15	15	8	3	5	4	2	1	3	
Ségur	1	1	1	1		2					
Lower Benoit	-	-	-	4		3	1	2		1	
TOTAL	85	85	85	27	4	24	13	7	3	22	10

85 checks x 2650	225.250
85 vannes 36" x 1380	117.300
85 vannes 12" x 370	31.450
27 Bassins de distrib. x 900	24.300
4 Vannes 12" x 370	1.480
24 vannes 18" x 465	11.160
13 Vannes 24" x 644	8.372
7 Vannes 30" x 1174	8.218
3 Vannes 36" x 1380	4.140
22 Pont piét. x 1062	23.364
10 Culverts x 10 x 600	60.000
GRAND TOTAL	<u>555.034</u>

TABLEAU 6. CURAGE ET REPROFILAGE DES CANAUX

CANAL	LARGEUR (m)	BASE (m)	TALUS	PROFONDEUR DE CURAGE (m)	SURFACE (m ²)	VOLUME D'EXCAVATION (m ³)	VOLUME DE REMPLAIS m ³ / ml	COUT D'EX CAVATION \$2 / m ³	COUT DE REMPLAIS \$4 / m ³	COUT DE COMPACTAGE \$1 / m ³	COUT TOTAL	
Lower Benoît	4.200	2.80	1.5	0.4	1.34	5.172.0	4.800	11.424.0	16.800	9.912.0	38.136.0	
Séguir	640	1.00	1.5	0.2	0.435	278.4	640	556.8	2.560	918.4	4.035.2	
Laville	2.400	1.50	1.5	0.3	0.585	1.450.8	2.980	2.901.6	9.920	3.930.8	16.752.4	
Savien	3.840	1.00	1.5	0.3	0.435	1.670.4	3.840	3.340.8	15.360	5.510.4	24.211.2	
Latéral Bidone	8.920	2.00	1.5	0.4	1.040	9.276.8	8.920	18.552.6	35.680	18.196.8	72.430.4	
26.120										Sous-Total (1)		210.408,4
Levé Topographique 26.12 Km x 600 US \$/km											15.672.0	
											Sous-Total (2)	171.237.2
											10% Imprévus	17.123.72
											20% Direction Technique	34.247.44
											GRAND TOTAL	222.608.36

TABLEAU f. CURAGE ET REPROFILAGE DES DRAINS

DRAIN	LONGUEUR m	BASE m	TALUS	PROFONDEUR MOYENNE DU CURAGE m	SURFACE m ²	VOLUME D'EXCAVATION m ³	VOLUME DE REMBLAIS m ³ /ml	COUT D'EXCA- VATION \$/m ³	COUT DE REMBLAIS \$/m ³	COUT D'EPAN - DAGE DU REMBLAIS \$/m ³	COUT TOTAL	
Benoît I	4.840	1.5	1.0	0.8	1.84	8.905.6	4.840	17.811.0	19.360	6.872.8	44.043.8	
Benoît II	4.960	1.5	1.0	0.8	1.84	9.126.4	4.960	18.252.8	19.840	7.043.2	45.136.0	
Benoît III	5.320	1.5	1.0	0.8	1.84	9.623.2	5.320	19.246.4	21.280	7.471.6	47.998.0	
Benoît IV	3.720	1.5	1.0	0.8	1.84	6.844.8	3.720	13.689.6	14.880	5.282.4	33.852.0	
Benoît V	1.320	1.5	1.	0.8	1.84	2.428.8	1.320	4.857.6	5.280	1.874.4	12.012.0	
Bidone	8.920	1.5	1.	0.8	1.84	16.412.8	8.920	32.025.6	35.680	12.666.4	81.172.0	
Laville	2.500	1.0	1.0	0.6	0.96	2.400	2.500	4.800.0	10.000	2.450.0	17.250.0	
Savien	2.400	1.0	1.0	0.6	0.96	2.304.0	2.400	4.608.0	9.600	2.350.0	16.558.0	
Séguir	1.800	1.0	1.0	0.6	0.96	1.728.0	1.800	3.456.0	7.200	1.254.0	11.920.0	
TOTAL	35.780										309.941.8	
Désherbage US \$0.26/ml											9.246.0	
Levé Topographique US \$517/km											18.492.0	
											Sous-Total	337.679.8
											10% Imprévus	33.767.98
											20% Direction Technique	67.535.96
											TOTAL GENERAL	438.983.74

TABLEAU g. COUT DE REPARATION DE ROUTES D'ACCES

ROUTE	LONGUEUR Km	LARGEUR m	EPAISSEUR m	VOLUME m ³	CAMION 1/4 m ³	COUT DE GRAVIER \$36 / camion	EPAIDAGE DE GRAVIER \$0.5 /m ³	COUT TOTAL US \$
Digue du Canal Principal de la Rive Droite - Jardin Segur	7.250	6.00	0.2	8.700	2.175	62.250	4.350	66.600
Route Coloniale II - Jean Denis - Pont Benoît	6.600	6.00	0.2	7.920	1.980	59.400	3.960	63.360
Digue du Canal Lower Benoît - Segur - Pont Benoît	3.700	6.00	0.2	4.440	1.110	33.300	2.220	35.520
Digue du Canal Bidone	8.920	6.00	0.2	10.704	2.676	80.280	5.352	85.632
Chemin Piétonnier de la Berge Gauche du Drain Benoît III	5.320	1.50	0.2	1.596				251.112
Coût de Remblais = 6.384 ; Coût de compactage = 1.596; Coût Total = 7.980								7.980
								COUT TOTAL 259.092
								10% Imprévus 25.909.2
								20% Direction Technique 51.818.4
								GRAND TOTAL 336.719.6

Le total des Prévisions incluses dans cette rubrique et détaillées dans les tableaux respectifs précédents, représentent 35% des coûts prévus pour cette seconde étape. Ceci représente un investissement de \$986 par hectare. En comparant avec la première phase, l'investissement prévu dans cette sous-rubrique dans la seconde étape est d'environ trois fois plus que celui prévu pour la première. L'explication réside principalement dans le fait que, étant donné l'expérience de la première étape, les techniciens et autorités de l'ODVA sont d'accord avec les experts et consultants de l'IICA sur le fait que cette fois les ouvrages physiques doivent être adjugés à des entreprises expérimentées en la matière, ODVA s'en réservant la fiscalisation.

2.2.2 Systématisation Parcellaire

La détail de ce qui est prévu pour cette rubrique se trouve au tableau suivant :

Tableau h. Coût estimatif de l'Aménagement Parcellaire

	Décapage	Labourage	Hersage	Nivellement	Délimitatn Parcelles
Machine	D7	D4-SA	D4-SA	Niveleuse	JD 4040
Consommation					
Gallon/heure	5	3	3	4	1
Rendement Ha/hre	0.6	0.6	0.5	0.4	1.5
Hres par 4000	6.667.67	6.666.67	8.000.00	10.000.00	2.666.67
Volume Gas Oil	33.333.30	20.000.00	24.000.00	40.000.00	2.666.67
Coût Gas Oil					
1.2/Gallon	40.000.00	24.000.00	28.800.00	48.000.00	3.200.00
Coût de Location de Machine	35	25	25	30	20
Coût de Location	233.33.45	166.666.75	200.000.00	300.000.00	53.333.33
Coût total	273.333.45	190.666.75	228.800.00	348.000.00	56.533.40

Sous-Total Coûts	1.097.333.70
Levé Topographique	669.939.00
Total Coûts	1.767.272.70
10% Imprévus	176.727.30
TOTAL GENERAL	1.944.000.00

Ce total représente 15% du total du Projet. C'est un coût de \$427 par hectare. En comparant avec la première étape, cette prévision est environ le double.

2.2.3 Constructions

Le coût détaillé de celles-ci est présenté dans le Tableau suivant :

Bureaux et Constructions *

Concepts	Maugé	Grand Béra	Grand Raque	Carref. Laville	TOTAL	%
Logement Type B	77.582	25.861	25.861	25.861	155.165	15
Logement Type C		38.416	76.831	76.831	192.078	18
Logement Type D	36.785				36.785	3
Bâtiment type B	41.536				41.536	4
Bâtiment Bureau type Noyau	43.502	43.502	43.502	43.502	174.008	17
Bâtiment Dépôt type Noyau	46.855	46.855	46.855	46.855	187.420	18
Bâtiment Garage type Noyau	22.362	22.362	22.362	22.362	89.448	8
Aménagement extérieur et ouvrages divers	53.725	34.849	42.745	42.745	174.064	16
Mobilisation		1.832	1.832	1.832	5.496	1
TOTAL	322.347	213.677	259.988	259.988	1.056.000	100
POURCENTAGE	30	20	25	25	100	

* Ces budgets sont fondés sur les plans de constructions élaborés par la Firme TECINA, entreprise qui construit les édifices considérés pour la première étape. Ces plans se trouvent aux bureaux de l'ODVA.

Ce total représente 9% du total du projet. Par hectare, cela représente \$258. Ce chiffre est d'environ 23% inférieur à celui de la première étape du Projet pour la même rubrique. Ceci s'explique par le fait qu'en ce moment, il y a un plus grand nombre d'hectares agricoles entre lesquels répartir le coût des constructions, bien que dans cette phase on prévoit plus ou moins une quantité et une qualité égales ou presque de constructions pour l'administration et la supervision des aires à développer.

2.2.4 Machineries et équipements

Le détail se trouve au tableau suivant : (page 101)

2.2.5 Véhicules

6 Pick-up	\$10.350/unité	62.100
6 Jeep	7.705/unité	46.230
Total		108.330
10% Imprévus		10.833
		119.163
30% Accessoires		35.748.90
TOTAL		\$154.911.90

Cette rubrique représente 1% seulement du total du Projet, c'est-à-dire \$35 par hectare. Ce chiffre est de 5% inférieur que celui prévu pour la même rubrique dans la phase antérieure.

Tableau j. Coût Estimatif des Machines et Equipements

	<u>Prix Unit.</u>	<u>Prix Total</u>
<u>Machines</u>		<u>1.482.910</u>
2 Excavatrices Caterpillar Modèle 215	122.301	244.602
2 Tracteurs sur chenilles CAT modèle D4ESA	33.713	67.426
2 Tracteurs sur chenilles CAT modèle D7G	151.267	302.534
1 Niveleuse CAT 1306	63.725	63.725
7 Camions Bascule	36.208	253.456
1 Compacteur vibrant BOMAG modèle 170 D	45.863	45.863
1 Compacteur vibrant à pied de Mouton BOMAG	51.495	51.495
1 Camion Citerne	38.621	38.621
2 Tracteurs Agricoles J.D. 4040	22.932	45.864
1 Land Plane Rome	9.414	9.414
2 Sillonneuses John Deere	1.448	2.896
2 Herses TBW-24-26	7.402	14.804
Accessoires (30% du total)		342.210
<u>Equipement</u>		<u>87.098</u>
10 Rain Gage Tipping Bucket USWB type	640	6.400
10 Hydrothermograph	457	4.570
10 Rain Gage Weighing Recorder USWB type	685	6.850
5 Pyranograph Solar Radiation Recorder	640	3.200
4 Niveaux	1.030	4.120
4 Trépieds	180	720
10 Mires (Metric Level Rods)	115	1.150
30 Jalons (Range Poles)	55	1.650
8 #0' Ruban Métrique (Meter Chain)	65	520
1 Equipement pour Réparation de Moteurs monté sur Camion Roulant	30.000	30.000
30 Pompes à Bras	666	20.000
Imprévus		7.918
TOTAL DE MACHINES ET EQUIPEMENTS		<u>\$1.570.008</u>

Cet investissement représente 13% du total et, environ, \$358 par hectare. Il est d'environ 36% moindre que celui correspondant à la même rubrique dans la première étape du Projet. Ceci s'explique principalement par deux raisons: a) que les machineries acquises avec les fonds de la première étape seront utilisées aussi durant la seconde, et b) que dans cette phase on prévoit que les ouvrages seront faits dans leur majeure partie par contrat et non par l'administration comme ce fut le cas durant la première étape.

2.3 Crédit Agricole Supervisé

On fait une analyse de ce chiffre au point 1.4.4 de ce même chapitre. Comme on l'a signalé, avec ces ressources, on faciliterait le financement des intrants agricoles aux producteurs de la zone du projet. Avec elles, on financerait les semences, les fertilisants, les insecticides et le petit équipement agricole.

Ce chiffre représente 6% du total du projet, c'est-à-dire un total de \$167 par hectare, ce qui est de 33,6% supérieur à ce qui fut prévu à cette même fin pour la phase antérieure. L'explication de cette augmentation réside dans le fait qu'on a pu constater l'insuffisance de ce qui fut prévu antérieurement. En réalité, comme on l'a fait remarquer au point 1.4.4, ce que l'on prévoit en cette matière est assez modeste, si on tient compte du rapport de ce chiffre avec la grandeur des intrants à la charge des agriculteurs, et la situation économique-financière de ces derniers.

2.4 Coûts Financiers

Ceux prévus par la Banque

2.5 Coûts concurrents

Cette prévision est pour l'achat de terrains et les indemnisations. Les achats de terre répondront aux besoins de la localisation des constructions et les indemnisation pour le cas de paiements aux agriculteurs occasionnés par des pertes de récolte pendant l'exécution des travaux.

3. DETAIL DES COUTS ET FINANCEMENT DU PROJET

Les coûts du Projet se sub-divisent comme suit :

- Devises Directes et Indirectes		5.411.000
- Monnaie Locale		6.875.000
. du prêt BID	4.709.000	
. apport local	<u>2.166.000</u>	
TOTAL		<u>US \$12.286.000</u>

Les devises représentent 44% du total. Avec la monnaie locale, on prévoit de faire face à 56% des coûts prévus du Projet. Du total du Projet, on sollicite un financement de 82%. Avec l'apport local, on ferait face aux 18% restants.

Ci-après, on ajoute le tableau résumé des détails des coûts du Projet.

COUT TOTAL DU PROJET
(Montants Equivalents en Milliers de US \$)

CONCEPT	PRET DE LA B.I.D. POUR					Apport Local	TOTAL GENERAL	%
	Directes	DEVISES		MONNAIE LOCALE	PRET TOTAL			
		In- directes	Total Devises					
1. Génie et Administration	916	131	1.047	313	1.360	756	2.116	17
1.1 Génie et Supervision	608	-	608	-	608	338	946	8
1.2 Organisation Cadastre	308	-	308	52	360	200	560	4
1.3 Administration	-	131	131	261	392	218	610	5
2. Coûts Directs	1.674	1.978	3.652	4.201	7.853	1.194	9.047	73
2.1 Construction et mise en état des canaux et drains et routes (Voir Tab. a, b, c, d, e et f)	-	1.276	1.276	2.227	3.503	819	4.322	35
2.2 Aménagement de terres (Tab. h)	-	566	566	1.136	1.702	242	1.944	15
2.3 Bureaux et constructions	176	136	312	611	923	133	1.056	9
2.4 Machines, équipement et pièces de rechange	1.360	-	1.360	210	1.570	-	1.570	13
2.5 Véhicules	138	-	138	17	155	-	155	1
3. Crédit Agricole Supervisé	500		500	170	670	60	730	6
3.1 Facteurs de production	378		378	122	500	60	560	5
3.2 Biens d'équipement	122		122	48	170		170	1
4. Coûts concurrents						122	122	1
4.1 Achat de terre & indemnisation						122	122	1
5. Coûts Financiers	212		212	25	237	34	271	3
5.1 Intérêts et commissions	127		127	25	152	34	186	2
5.2 Fonds Inspection & Surveillance	85		85		85		85	1
TOTAL	3.302	2.109	5.411	4.709	10.120	2.166	12.286	100
POURCENTAGES	27	17	44	38	82	18	100	

CHAPITRE V

EXECUTION DU PROJET

PLAN PRELIMINAIRE D'EXECUTION

CHAPITRE V - EXECUTION DU PROJET - PLAN PRELIMINAIRE D'EXECUTION

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
1. Définition du Projet	104
2. Plan Technique Physique et Chronogramme	104
2.1 Plan d'Opération	115
2.2 Chronogramme d'activités	118
3. Chronogramme d'Investissements	119
4. Etudes, Dessins, Plans et Documents Techniques	120
5. Méthodes pour l'Acquisition de Biens et Services	120
6. Administration et Supervision de l'Exécution du Projet	120
6.1 Unité d'Exécution	120
6.2 Services de Consultation	121
7. Disponibilité de Contracteurs	121
8. Programme de Développement Agricole	121
9. Opération et Entretien des Ouvrages du Projet	121
9.1 Généralités	121
9.1.1 Service d'Administration, d'Opération et de Conservation de la Vallée de l'Artibonite	121
9.1.2 Canon d'Ouvrages	122
9.2 Budget en Vigueur pour les Services d'Administration, d'Opération et de Conservation de la Zone sous Irriga- tion	122
9.3 Sources de Financement Actuel du Budget d'Administra- tion, d'Opération et de Conservation de l'ODVA Valeur que Devrait Avoir le Tarif	122 123

CHAPITRE VEXECUTION DU PROJETPLAN PRELIMINAIRE D'EXECUTION

1. DEFINITION DU PROJET

Le but principal et la finalité de ce projet sont de PROMOUVOIR L'AUGMENTATION DE LA PRODUCTION NATIONALE DE RIZ ET L'AMELIORATION DES CONDITIONS DE VIE DES HABITANTS DE LA VALLEE DE L'ARTIBONITE.

Face à ce but, le principal objectif du projet consiste à réhabiliter le système d'irrigation et de drainage de la Vallée de l'Artibonite, pour pouvoir ainsi améliorer les conditions physiques de l'aire du Projet et, par conséquent, rendre possible l'atteinte de la finalité sus-exposée.

En ce qui concerne les buts du Projet dans son ensemble, ils sont de : réhabiliter 4384 hectares agricoles (5400 ha bruts), améliorer les conditions de vie d'environ 5.000 familles, et assurer, directement ou indirectement la création ou l'entretien d'environ 18.000 emplois.

Dans le tableau qui suit, on présente la finalité, les objectifs et buts, du point de vue des ouvrages physiques à réaliser, concernant ce Projet.

2. PLAN TECHNIQUE PHYSIQUE ET CHRONOGRAMME

2.1 Plan d'Opération (Sens des symboles)

- UE = Unité d'Exécution
- BID = Banque Interaméricaine de Développement
- AS = Autorité Supérieure
- BNRH = Banque Nationale de la République d'Haïti
- PB = Fournisseur des Biens
- CC = Conseil Communautaire
- CO = Consultant
- AU = Association des Usagers
- EE = Entrepreneurs

FINALITE (a)	OBJECTIFS (b)	BREVE DESCRIPTION (c)	DIMENSIONS PRINCIPALES (d)	DUREE EN JOUR (e)	COUT EN US \$
Drainer l'Aire du Projet	Désherbage, Curage et Reprofilage des Drains Primaires dans l'Aire du Projet	Désherber à la main les drains Enlever les dépôts de sédi - ments. Faire un levé topographique pour donner aux drains la capa cité hydraulique suffisante pour évacuer l'eau de drainage Le relevé topographique peut se faire par contrat. Il est nécessaire de disposer de pro fils au long et à travers tous les 100m. Placer des piquets et contrôler la pente longitu dinale ainsi que le talus. Le curage sera réalisé avec des excavatrices (4)	30.82 km	120	438.964
Drainer les sec teurs de l'aire du Projet	Construction des Drains Secondaires	Excavation des drains secon - daires. Il est prévu que 60% des travaux seront faits avec D4ESA et le ditcher 40% à la main. La main-d'oeuvre sera utilisée après l'excavation faite par le ditcher et pour donner aux drains la capacité hydraulique adéquate. Ces travaux seront faits par con trat. L'activité comprend aussi le remblais transporté et l'épandage de ce dernier et du remblais in situ.	Base 0.80m Haut. 0.60m Longueur totale 67,5km Volume d'ex cavation : 49.950 m ³	120	148.878

FINALITE (a)	OBJECTIFS (b)	BREVE DESCRIPTION (c)	DIMENSIONS PRINCIPALES (d)	DUREE EN JOUR (e)	COUT EN US \$
Drainer les parcelles de l'aire du Projet	Construction des drains tertiaires	Excavation et épandage du remblais des drains tertiaires. Ces travaux seront faits en utilisant une main-d'oeuvre organisée. La supervision technique doit être assurée soit par Administration soit par contrat. 43.310 h/jour seront utilisés. On doit se servir de 100 hommes, pendant 4.5 mois par année durant les 4 ans de l'exécution du Projet	Base 0.50 Haut. 0.40 Volume Excavation : 86.620 m ³ Longueur : 229.5 km	450	161.357
Irriguer les parcelles d'après la saison, le type de sol et la culture entreprise	Construction des canaux tertiaires	Excavation des canaux tertiaires pour contrôler l'application de l'eau dans les parcelles sera faite par la main-d'oeuvre organisée et supervisée soit par contrat soit par administration. Un sentier piétonnier sera aménagé le long du canal tertiaire; 38880 h/j seront utilisés. On doit se servir de 100 hommes pendant 4 mois durant l'exécution des ouvrages du Projet.	Base 0.60 Hauteur 0.40 Volume Excavation : 77.760 m ³ Volume Remblais : 77.760 m ³ Longueur : 162 km	400	289.708

FINALITE (a)	OBJECTIFS (b)	BREVE DESCRIPTION (c)	DIMENSIONS PRINCIPALES (d)	DUREE EN JOUR (e)	COUT EN US \$
Irriguer les secteurs de l'aire du Projet	Construction des canaux secondaires	L'excavation des canaux secondaires pour assurer la distribution de l'eau dans l'aire du Projet doit être faite 60% avec un DIESA et le ditcher et 40% avec la main-d'oeuvre. Un chemin piétonnier sur les deux rives du canal doit être aménagé pour l'entretien.	Base 1.00 Haut. 0.70 Volume excavation ; 90.405 m ³ Longueur : 63 km	120	907.297
Irriguer l'aire du Projet en quantité et avec la fréquence nécessaire pour satisfaire les besoins en eau des cultures	Curage et reprofilage des canaux primaires	Désherber les canaux primaires avec la main d'oeuvre, le curage avec des excavatrices. Un relevé topographique est nécessaire pour donner aux canaux la capacité hydraulique nécessaire pour arroser l'aire du Projet. On doit disposer du profil longitudinal et des profils à travers tous les 100 m. Placer des piquets et contrôler la pente longitudinale ainsi que le talus. Une route d'inspection sera aménagée des deux côtés du canal pour le contrôle de la distribution de l'eau et la conservation du canal.	Longueur : 26.12 km	100	222.608

FINALITE (a)	OBJECTIFS (b)	BREVE DESCRIPTION (c)	DIMENSIONS PRINCIPALES (d)	DURÉE EN JOUR (e)	COUT EN US \$
Faciliter la communication vers l'aire du Projet	Réparation des routes d'accès	Pour remettre en état de fonctionnement les routes d'accès il faut compacter la route, aménager la largeur et les talus des routes. Une couche de 0.20 d'épaisseur protégera la route contre la pluie. Installation d'un drain pour évacuer l'eau de pluie. On se servira de 5 camions Benne pour le transport du gravier.	Larg. 6 m Longueur : 31.79km	320	336.720
Permettre l'inspection du réseau d'irrigation et de drainage ainsi que faciliter la communication dans l'aire du Projet	Construction des routes	Le réseau routier de l'aire du Projet doit être remis en fonctionnement. Les travaux à réaliser sont : Enlèvement de la terre arable, remblais épandage et compactage par couches de .10 à .15 m d'épaisseur, correction des berges, revêtement par une couche de gravier de 0.2m d'épaisseur. Aménagement du drainage superficiel de la route. On se servira de 5 camions Benne pour le transport du remblais et du gravier.	Larg. 3.0m Haut. 0.50m Talus de berges : 1.5 Volume de remblais : 94.800 m ³ Longueur : 50,56 km	1.200	1.301.414

FINALITE (a)	OBJECTIFS (b)	BREVE DESCRIPTION (c)	DIMENSIONS PRINCIPALES (d)	DUREE EN JOUR (e)	COUT EN US \$
Assurer le captage du débit pour les canaux secondaires	Construction de batardeaux	D'après les cartes de la TAMS les batardeaux seront construits en béton armé. Les cartes existent dans la planothèque de l'ODVA. Pour la construction des structures on utilisera 5 groupes de travailleurs. Chaque batardeau sera construit dans une semaine. Drawing #448-IS 250	Long. 5m Largeur de dalle 1.5m	90	225.250
Assurer la distribution de l'eau dans les canaux secondaires et tertiaires et éviter l'érosion	Construction des bassins de distribution	D'après cartes TAMS - Drawing #448-AD-IS 26, la structure sera construite en béton armé. Selon les conditions de travail, on aura 2 ou 3 sorties équipées de portes en bois pour contrôler la distribution de l'eau. US \$900/unité. Pour la construction on utilisera 3 groupes. Chaque bassin de distribution sera construit dans une semaine.	4.2 m long. 4.2 m larg. 1.0 m haut. 0.2 épaisseur des murs	60	24.300
Faciliter la circulation des piétons et le transport de produits agricoles	Construction de ponts piétonniers	Les ponts seront construits en béton armé pour faciliter la traversée des canaux et drains. Le coût unitaire est estimé à US \$1.062. Pour la construction on utilisera 2 groupes de travail. Chaque pont doit être terminé dans une semaine.	12 m long. 1.2 m larg. 2 m hauteur de culée	60	23.364

FINALITE (a)	OBJECTIFS (b)	BREVE DESCRIPTION (c)	DIMENSIONS PRINCIPALES (d)	DUREE EN JOUR (e)	COUT EN US \$
Contrôler la con- duction de l'eau dans le système d'irrigation	Acquisition et mise en place de vannes	Le système d'irrigation sera doté de : 88 Vannes de 36"; 89 vannes de 12"; 24 vannes de 18"; 13 vannes de 24" et 7 de 30". Les vannes sont CALCO WATERMAN ou ARMCO. Prix unitaires : Vannes 36" US \$1.380 30" 1.174 24" 644 18" 465 12" 370.	Tige : Long. 2.0m Diam. 1"	300	182.120
Permettre le pas- sage de l'eau de drainage sous les routes	Acquisition et mise en place des culverts	Le système de drainage sera doté de 10 culverts type ARMCO Multiplate. Le tuyau est formé de 4 planches et le culvert est formé par 10 tronçons.	Chaque plan- che a : Larg. 0.91m Long. 1.83m	300	60.000

FINALITE (a)	OBJECTIFS (b)	BREVE DESCRIPTION (c)	DIMENSIONS PRINCIPALES (d)	DUREE EN JOUR (e)	COUT EN US \$
Permettre la distribution uniforme de l'eau dans le sol	Aménagement parcellaire	<p>Dans l'aménagement parcellaire les opérations suivantes ont été considérées : décapage, labourage, hersage, relevé topographique, nivellement et délimitation parcellaire. Parmi les 4384 ha, on a estimé qu'il ne sera pas possible d'exécuter, dans 384 ha, les opérations indiquées parce que la topographie ne le permet pas.</p> <p>L'aménagement parcellaire sera réalisé dans les quatre années d'exécution du Projet.</p> <p>D'après les caractéristiques physiques du sol : capacité de rétention d'humidité, vitesse d'infiltration et profondeur utilisée du profil, on déterminera la quantité d'eau à appliquer, le temps d'application et la fréquence d'arrosage. Tout ceci en relation avec les dimensions de la parcelle et la méthode d'arrosage.</p>		600	1.944.000

FINALITE (a)	OBJECTIFS (b)	BREVE DESCRIPTION (c)	DIMENSIONS PRINCIPALES (d)	DUREE EN JOUR (e)	COUT EN US \$
Fournir de l'eau pour la consommation des habitants ruraux	Acquisition et mise en place de pompes à bras	Dans un premier essai 30 pompes à bras modèle 1V12 Robbins & Myers seront commandées	Pump Stand Long. 105,4cm Diam. 8 cm Pump Cylinder Long. 221,7cm	180	20.000
Disposer des données météorologiques *	Acquisition et mise en place de 10 pluviographes, 10 pluviomètres, 10 hygrothermographes et 5 Piranographes.	Les appareils sont ceux indiqués dans le Catalogue de la Belfort Instrument Co. Coût unitaire : Pluviomètre US \$640 Pluviographe 685 Hygrothermogr. 457 Piranographe 640		180	21.020
Disposer d'équipement pour réaliser les levés topographiques	Acquisition de 4 niveaux d'ingén. et de l'équipement complémentaire : (4) trépieds, 10 mires, 30 jalons et 8 rubans métriques.	Coût unitaire Niveau ing. 1.030 Trépied 180 Mires 115 Jalon 55 Ruban métrique 65		180	8.160
Disposer des moyens de transport pour réaliser les travaux du Projet	Acquisition de : 6 Pick-up 6 Jeep	Prix unitaire : Pick-up 10.350 Jeep 7.705 Accessoires			108.330 35.749
Disposer de l'équipement pour réparation de moteurs	Acquisition de l'équipement pour réparation de moteurs monté sur camion-roulant.				30.000

* Pour l'obtention de données dans toute la Vallée

FINALITE	OBJECTIFS	BREVE DESCRIPTION	COUT EN US \$
Disposer de l'équipement lourd pour réaliser le curage des drains et canaux primaires	Acquisition de deux (2) Excavatrices	Caterpillar modèle 215, 63 KW à 2.000 RPM, Capacité 1 yd ³	244.602
Disposer de l'équipement pour la construction de drains et canaux	Acquisition de deux (2) Tracteurs sur chenille	Modèle D4ESA, Puissance 68 HP à 2000 RPM, Moteur Diesel CAT 3304	67.426
Disposer de l'équipement pour décapage, nivellement des parcelles et épandage de remblais sur les routes	Acquisition de deux (2) Tracteurs sur chenille	Modèle D7G, 200 HP à 2000 RPM, Blade 75, Largeur de Blade 4m (12')	302.534
Disposer de l'équipement pour transport de remblais et de matériaux pour la construction des ouvrages d'art	Acquisition de sept (7) camions à bascule	Capacité 6 m ³ , Moteur Diesel 6 cylindres, 210 HP, Pneus 11.0x20	253.456
Disposer de l'équipement pour la construction des routes	Acquisition d'un Camion Citerne, d'un Compacteur à pied de Mouton & un compacteur vibrant BOMAG 170D		135.979
Disposer de l'équipement pour l'aménagement parcellaire	Acquisition de : 1 niveleuse CAT-1306 2 Tracteurs Agricoles JD 4040 1 Land Plane Rome 2 Herse TBW 24-26 2 Sillonneuses JD		136.703
Disposer des accessoires pour les réparations des machines			342.210

FINALITE (a)	OBJECTIFS (b)	BREVE DESCRIPTION (c)	DIMENSIONS PRINCIPALES (d)	DUREE EN JOUR (e)	COUT EN US \$
Fournir les lo - caux de travail	Construction de bâti- ments	On construira des bâtiments similaires à ceux qui exis- tent dans les 4 noyaux de développement	On considère les plans éla borés par TECINA	365	1.056.000

Plan des Opérations

# de l'Opération (a)	Description de l'Opération (b)	Durée Jours (c)	Opération Antérieure (d)	Organisme Responsable (e)
4011	<u>Obtenir Services de Consultants</u> Établir la liste de sociétés pouvant faire des études d'irrigation, drainage routes et aménagement parcellaire	45		UE
4012	Revision des antécédents des sociétés et sélection	30	4011	UE
4013	Obtenir Approbation BID	30	4012	UE - BID
	<u>Obtenir Liste des Entreprises de Vente de Machines et d'Équipement</u>			
4021	Établir liste d'entreprises	15		UE
4022	Lancer appel d'offres et recevoir offres	30	4021	UE
4023	Evaluer offres	15	4022	UE
4024	Obtenir approbation de l'autorité supérieure	15	4023	UE-AS
4025	Obtenir approbation BID	15	4022 - 4023	UE-AS-BID
	<u>Acquisition des Machines, de l'Équipement, des Vannes des Culverts et Pompes à Bras</u>			
4031	Négocier et établir montant	10	4025	UE-PB
4032	Obtenir Approbation autorité supérieure	15	4031	UE-AS
4033	Obtenir approbation BID	15	4031 - 4032	UE-AS-BID
4034	Rédaction et signature du contrat	15	4033	UE-PB
4035	Obtenir décaissement	10	4034	UE-AS-BID-BNRH
	<u>Obtenir Services de Construction</u>			
4111	Solliciter et recevoir qualifications des entrepreneurs	30		UE-EE
4112	Evaluer et présélectionner les entrepreneurs	15	4111	UE
4113	Obtenir approbation autorité supérieure	15	4112	UE-AS
4114	Obtenir approbation BID	15	4112-4113	UE-AS-BID

# de l'opération (a)	Description de l'opération (b)	Durée Jours (c)	Opération Antérieure (d)	Organisme Responsable (e)
4115	Communiquer résultats aux intéressés	7	4114	UE-EE
	<u>Attribuer les travaux sur Appels d'Offres</u>			
4120	Choisir la zone à améliorer 1754 ha)	10		UE-AS
4121	Préparer les termes de référence de chaque type de travail	30		UE-AS
4122	Lancer appel d'offre et recevoir offre d'entrepreneurs pré-sélectionnés	30	4121-2115	UE-EE-AS
4123	Evaluer offre et sélectionner adjudicataire	30	4122	UE-AS-EE
4124	Obtenir approbation autorité supérieure	15	4123	UE-AS-EE
4125	Obtenir approbation BID	15	4123-4124	UE-AS-BID-EE
4126	Communiquer résultats aux intéressés	10	4123-4124-4125	UE-EE
	<u>Discussion sur le Montant</u>			
4131	Discuter avec le premier sélectionné la façon dont il doit exécuter le travail	10	4124	UE-EE
4132	Négocier et établir montant	15	4131	UE-AS-EE
4133	Obtenir approbation BID	15	4132	UE-AS-BID-EE
4134	Rédaction et signature du contrat	15	4132-4133	UE-AS-EE
4135	Obtenir décaissement	10	4134	UE-AS-BID-BI RH et EE
	<u>Exécuter services de réhabilitation et construction</u>			
	<u>Amenagement Parcelaire de 1754 ha</u>			
4211	Mobiliser entrepreneur	30	4135	UE-AS-EE
4212	Désherbage - curage et reprofilage drains primaires	48	4120	UE-EE
4213	Coupure de l'eau dans la zone à améliorer et séchage de la terre	15	4120	UE
4214	Curage et reprofilage des canaux primaires	40	4120	UE-EE

# de l'Opération (a)	Description de l'Opération (b)	Durée Jours (c)	Opération Antérieure (d)	Organisme Responsable (e)
4215	Construction de routes de service	480	4120-4211	UE-EE
4216	Réparation de routes d'accès	120	4120-4211-4215	UE-EE
4217	Décapage	70	4211-4213-4215	UE-EE
4218	Labourage	70	4217	UE-EE
4219	Hersage	90	4218	UE-EE
4220	Levé topographique et piquetage	60	4219	UE-EE
4221	Calcul de déblais et remblais	30	4220	UE-EE
4222	Nivellement	200	4221	UE-EE
4223	Délimitation des parcelles	60	4222	UE-EE
4224	Construction des drains tertiaires	180	4223	UE-EE
4225	Construction des Drains secondaires	48	4223	UE-EE
4226	Construction des canaux tertiaires	160	4223	UE-EE
4227	Construction de canaux secondaires	48	4223	UE-EE
4228	Construction des ouvrages d'art	84	4227-4214	UE-EE
4229	Mise en place des vannes	30	4228	UE-EE
4230	Etablir règlement de distribution de l'eau	15	4229	UE-AU
4231	Essais d'arrosage parcellaire	30	4229	UE-AU-CO
4232	Analyse des Résultats et Préparation du Rapport	30	4231	UE

Les opérations 4211 à 4232 se répètent pour la troisième et quatrième année. On aura à réhabiliter 1315 ha chaque année. La durée des opérations sera 0,75 de celle indiquée pour les 1754 ha.

2.2 Chronogramme d'Activités pour l'Exécution du Travail

DESCRIPTION DE L'ACTIVITE	PREMIERE ANNEE												DEUXIEME ANNEE												TROISIEME ANNEE												QUATRIEME ANNEE											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Désherbage - Curage et Reprofilage des Drains Primaires																																																
Construction Drains Secondaires																																																
Construction Drains Tertiaires																																																
Construction Canaux Secondaires																																																
Construction Canaux Tertiaires																																																
Curage et Reprofilage Canaux Primaires																																																
Réparation Routes d'Accès																																																
Construction des Routes																																																
Construction des Batardeaux																																																
Construction Bassin Distrib.																																																
Construction Ponts Piétonniers																																																
Acquisition Vannes & Culverts																																																
Mise en Place Vannes Culverts																																																
Aménagement Parcelaire																																																
Acquisition Pompes à Bras																																																
Mise en Place Pompes à Bras																																																
Acquisition Niveaux d'Ing.																																																
Acquisition Véhicules																																																
Acquisition Machines																																																
Acquisition et mise en place de l'équipement hydrométéorologique																																																
Construction de bâtiments																																																

3. CHRONOGRAMME D'INVESTISSEMENTS

CONCEPT	TOTAL			ANNEE I			ANNEE II			ANNEE III			ANNEE IV		
	BID	LOCAL	TOTAL	BID	LOCAL	TOTAL	BID	LOCAL	TOTAL	BID	LOCAL	TOTAL	BID	LOCAL	TOTAL
1. Génie & Administration	1.360	756	2.116	340	190	530	340	190	530	340	188	528	340	188	528
1.1 Génie & Supervision	608	338	946	152	85	237	152	85	237	152	84	236	152	84	236
1.2 Organisation Cadastre	360	200	560	90	50	140	90	50	140	90	50	140	90	50	140
1.3 Administration	392	218	610	98	55	153	98	55	153	98	54	152	98	54	152
2. Coûts Directs	7.853	1.194	9.047	1.912	224	2.136	2.217	345	2.562	2.087	318	2.405	1.653	291	1.944
2.1 Construction & remise en état des canaux, drains et routes	3.503	819	4.322	1.054	224	1.278	1.048	245	1.293	929	218	1.147	655	153	808
2.2 Aménagement de terres	1.702	242	1.944	-	-	-	556	76	632	556	76	632	476	65	541
2.3 Bureaux et constructions	923	133	1.056	-	-	-	174	24	198	174	24	198	522	73	595
2.4 Machines, équipement et pièces de rechange	1.570	-	1.570	780	-	780	400	-	400	390	-	390	-	-	-
2.5 Véhicules	155	-	155	78	-	78	39	-	39	38	-	38	-	-	-
3. Crédit Agricole Supervisé	670	60	730	67	6	73	134	12	146	201	18	219	268	24	292
3.1 Facteurs de Production	500	60	560	50	6	56	100	12	112	150	18	168	200	24	224
3.2 Biens d'équipement	170	-	170	17	-	17	34	-	34	51	-	51	68	-	68
4. Coûts concurrents	-	122	122	-	-	-	-	25	25	-	45	45	-	52	52
4.1 Achat de terres et indemnités	-	122	122	-	-	-	-	25	25	-	45	45	-	52	52
5. Coûts Financiers	237	34	271	59	9	68	59	9	68	59	9	68	60	7	67
5.1 Intérêts & commissions	152	34	186	38	9	47	38	9	47	38	9	47	38	7	45
5.2 Fonds Inspection & Surveill.	85	-	85	21	-	21	21	-	21	21	-	21	22	-	22
TOTAL	10.120	2.166	12.286	2.378	429	2.807	2.750	581	3.331	2.687	578	3.265	2.321	562	2.883
POURCENTAGES	100	100	100	23%	20%	23%	27%	27%	27%	27%	27%	27%	23%	26%	23%

4. ETUDES, DESSINS, PLANS ET DOCUMENTS TECHNIQUES DU PROJET

Pour la construction et la réhabilitation de l'infrastructure d'irrigation et de drainage de la zone proposée, on dispose des plans détaillés préparés en 1952 par KNAPPEN TIPPETTS qui se trouvent à la Division de Génie de l'ODVA.

On dispose aussi de manuels et d'instructions préparés par l'IICA avec la participation du personnel national où on explique les critères de dessin appropriés à la Vallée.

Pendant l'exécution du travail, on élaborera les dessins de petits ouvrages au fur et à mesure que l'on obtient l'information de terrain nécessaire.

5. METHODES POUR L'ACQUISITION DE BIENS ET SERVICES

On utilisera les méthodes et procédures suivies à cette même fin durant l'exécution de la Première Etape du Projet :

- L'acquisition de machinerie et de pièces de rechange, d'équipement et de véhicules se fera moyennant des appels d'offres techniques internationales toutes les fois que le montant des achats dépasse US \$50.000.
- Les bâtiments seront construits moyennant des appels d'offres limités au niveau national.
- Pour les travaux de construction et de réhabilitation du réseau d'irrigation et de drainage, d'aménagement de terres et de construction de routes, on a considéré dans le projet leur réalisation par Contrat, 20% de la valeur de l'activité ayant été considérés pour Direction Technique.
- Les ressources de la Banque seront destinées à l'acquisition de biens et de services aux prix les plus bas sur le marché.

En ce qui concerne l'exécution des ouvrages par contrat, dans le plan d'opérations figurent les activités prévues pour la sélection de contracteurs, l'adjudication et la supervision des ouvrages.

6. ADMINISTRATION ET SUPERVISION DE L'EXECUTION DU PROJET

6.1 Unité d'Exécution du Projet

Du Côté de l'ODVA .- Les Divisions Agricole et de Génie, avec l'assistance des consultants engagés avec la Coopération Technique, assumeront la responsabilité de l'exécution et de la supervision des activités contractées avec les ressources du prêt. Au début des activités, l'ODVA disposera aussi de l'Unité de Suivi de Gestion.

Du Côté de la Banque .- Il sera nécessaire que la Banque désigne deux (2) spécialistes qui assisteront l'ODVA dans la tâche de Supervision et d'Assistance Continue.

- L'Organisation de l'Unité d'Exécution par l'ODVA : le personnel technique, administratif et de service existant, la disponibilité actuelle de bureaux, de campements, de dépôts, etc... sont détaillés au Chapitre III.
- Le personnel technique et administratif de l'ODVA a acquis une expérience notoire avec l'exécution de la Première Etape du Projet ODVA-BID. La Se - conde Etape que l'on propose maintenant constitue l'exécution d'activités similaires aux précédents et où l'expérience acquise aidera à l'accomplissement des buts proposés.

6.2 Services de Consultation

Il sera nécessaire, avant le démarrage de l'exécution du Projet que l'ODVA engage une firme de consultants qui prête des services techniques et de supervision.

7. DISPONIBILITE DE CONTRACTEURS

Il existe dans le pays des firmes de consultants qui se consacrent à ce genre de projets. Par exemple, l'ODVA a engagé l'entreprise SOHICO pour la construction du Canal Upper Benoit; TECINA pour la construction du Canal Colmini et les bâtiments. Pour la supervision des constructions de bâtiments l'IICA a contracté les services de HAITI CONSULT.

8. PROGRAMME DE DEVELOPPEMENT AGRICOLE

Les ouvrages prévus sont pour la réhabilitation du système d'irrigation et de drainage. Les terres bénéficiaires de ce projet sont actuellement habilitées et en production. On ne prévoit pas non plus l'adjudication de ces terres vu qu'elles constituent des propriétés. Pour cela, on ne donne pas plus de détails à ce sujet.

9. OPERATION ET ENTRETIEN DES OUVRAGES DU PROJET

9.1 Généralités

9.1.1 Le Service d'Administration, d'Opération et de Conservation de la Vallée de l'Artibonite

D'après sa loi de création et autres dispositions légales en vigueur, l'ODVA a sous sa responsabilité directe - entre autres - les services d'administration, d'opération et de conservation de la zone sous irrigation. Ces services opèrent avec de grandes limitations.

- a. Service d'Opération.- Le réseau de canaux d'irrigation existant n'a pas le minimum d'infrastructures ou d'instruments de mesure qui permettraient de connaître le volume d'eau effectivement capté, sa distribution au long des différents canaux et le volume mis à la disposition des usagers. Il n'existe pas non plus une planification et le dû contrôle de la distribution d'eau pour garantir un profit équitable de la ressource par tous les usagers.

- b) Service de conservation.- Bien qu'à partir de la mise en vigueur du contrat ODVA-BID on puisse observer une augmentation significative de travaux de conservation, on doit signaler qu'on n'observe pas au niveau de la Vallée un programme de conservation planifié. On a commencé déjà à obtenir et à emmagasiner des informations statistiques sur les caractéristiques et spécifications des différents travaux, coûts unitaires réels, rendements de l'équipement et de la main-d'oeuvre utilisés, tout ce qui servira pour faire le budget de l'exécution rationnelle des travaux futurs.
- c) Service d'administration.- Comme principale limitation de ce Service, on signale la non application effective des facultés que les dispositions légales en vigueur concèdent à l'ODVA pour obtenir que les usagers respectent pleinement leurs obligations économiques.

9.1.2 Canon d'Ouvrages

Dans les pays latino-américains, en général, la législation concède à l'Etat la faculté de recouvrer ou non, les fonds publics investis.

On peut affirmer que - à de rares exceptions - on ne perçoit pas directement des propriétaires la valeur de ces travaux. L'Etat a des moyens indirects, comme l'augmentation des revenus qu'il perçoit pour des impôts sur le revenu, la propriété rurale et ceux qui grèvent des activités commerciales, agro-industrielles et de services qui enregistrent une augmentation significative de production comme dérivation directe de l'agriculture.

9.2 Budget en Vigueur pour les Services d'Administration, d'opération et de Conservation de la Zone sous Irrigation

A l'ODVA, ce budget s'élève à US \$657.616 pour la période comprise entre le 1er octobre 1980 et le 30 septembre 1981. Généralement, pour les budgets d'administration, d'opération et de conservation de zones, projets ou districts d'irrigation latino-américains, on observe que ces coûts représentent respectivement des chiffres voisins de 10, 30 et 60% des budgets totaux.

Pour l'Artibonite, on observe que le coût du Service de Conservation s'élève à 77% du total des coûts des services au détriment de lui correspondant au service d'opération qui représente 9.2%. Ceci peut se justifier par le fait qu'actuellement l'ODVA essaie de surmonter la détérioration accumulée soufferte par l'infrastructure du système au cours des années antérieures.

On espère que dans un futur proche, comme conséquence des activités de renforcement technique et administratif de l'Accord IICA-ODVA, ces pourcentages s'adapteront aux moyennes en vigueur dans les zones latino-américaines.

9.3 Sources de Financement Actuel du Budget d'Administration, d'Opération et de Conservation de l'ODVA

Le pays compte des dispositions légales qui signalent l'obligation des usagers de contribuer au financement du coûts des services d'irrigation et des travaux de conservation à la charge des organismes officiels.

Pour l'ODVA, sur la base du décret présidentiel du 17 mars 1953, est en vigueur un recouvrement par ha-an de US \$11 pour les usagers des exploitations comprises dans le Grand Système et de US \$4 pour ceux situés dans le Petit

Système. La valeur des tarifs ne s'est pas modifiée depuis 1952/53 jusqu'à maintenant. En vertu du Décret Présidentiel du 28 novembre 1975, l'ODVA a été autorisé à disposer de ces fonds pour financer les activités d'administration, d'opération et de conservation de la Zone.

Le fait que certaines des superficies accusent des problèmes (aires inondées, manque de canaux et de drains) a motivé que ce tarif ne soit perçu que des usagers dont les exploitations sont situées dans les zones où on peut utiliser les facilités d'irrigation et de drainage.

Les superficies pour lesquelles on a perçu les tarifs sont restées invariables de 1952 à 1980. Ces zones sont : 20.000 ha du Grand Système et 3.000 du Petit Système. Les reçus livrés annuellement pendant cette période totalisent US \$232.000.

L'ODVA a augmenté le pourcentage de recouvrement au cours de la période comprise entre 1975-1980. En 1977-78, on a enregistré le plus fort pourcentage de recouvrement (52.18%).

En supposant qu'on recouvre effectivement 100% des reçus livrés pour l'exercice 1980/81, le pourcentage d'auto-suffisance du montant du Budget en vigueur serait de 35.28%.

Le pourcentage réel d'auto-suffisance de l'ODVA est de 16.2%, en tenant compte du fait qu'on a enregistré dans les 4 dernières années une moyenne d'efficacité de 45.68%.

D'après ce qui précède, l'ODVA, avec des fonds publics provenant d'autres sources, assumerait 83.88% du montant total du budget en vigueur.

Valeur que Devrait Avoir le Tarif

Pour que l'ODVA arrive à une auto-suffisance économique par rapport au budget d'administration, d'opération et de conservation, les valeurs des tarifs par hectare/an qu'on devra percevoir seraient :

Pour le Grand Système : US \$31.18/ha/an

Pour le Petit Système : US \$11.34/ha/an,

c'est-à-dire que les deux tarifs se seraient augmentés de 283.5% par rapport à leurs valeurs en vigueur. Cette variation ne devrait pas attirer l'attention si on tient compte du fait que pour 28 années consécutives les tarifs en vigueur se sont maintenus invariables.

Pour l'exercice fiscal 1981-82 l'ODVA portera à 22900 ha la superficie du Grand Système sujette au recouvrement de tarifs et gardera invariable la superficie de 3000 ha du Petit Système. La valeur des tarifs qu'il faudrait mettre en vigueur pour arriver à l'auto-suffisance économique du budget seraient de :

Tarif pour Grand Système : US \$27.41/ha-an

Tarif pour Petit Système : US \$ 9.97/ha-an,

c'est-à-dire une augmentation de 249.18%.

CHAPITRE VI
PROJECTIONS FINANCIERES

CHAPITRE VI - PROJECTIONS FINANCIERES

	<u>Page</u>
1. Projection de Revenus	124
2. Projection de Dépenses	125
3. Alternatives de Disponibilité de Fonds	125
4. Commentaires sur les Projections	126
4.1 Impact	126
4.2 Capacité pour Répondre aux Engagements du Prêt et de Fonds de Contrepartie	127
4.2.1 Engagements	127
4.2.2 Capacité pour Répondre aux Engagements	127
4.3 Mesures Spéciales	128
4.3.1 Pour Faciliter l'Exécution du Projet	128
4.3.2 Pour la Conservation des Ouvrages	132

CHAPITRE VI

PROJECTIONS FINANCIERES

Dans ce chapitre, on présente les projections de : a) revenus, b) dépenses, et de c) alternatives de disponibilités possibles de fonds par l'organisme exécuteur, l'ODVA, durant les dix prochaines années. En outre, on commente ces projections et on présente quelques mesures prévues par l'ODVA pour faciliter l'exécution du projet et la conservation des ouvrages.

1. Projection de Revenus

Les revenus potentiels totaux de l'ODVA se décomposeraient comme suit (en millions de dollars) :

Années	Apports du Gouvernement Actuels et Potentiels (1)	Contributions des Fermes de l'Etat (2)	Ventes et Autres Recettes (3)	Taxes d'ir- rigation (4)	Total des Revenus (5)=(1+2+3+4)
1977/78	1.2				
1978/79	1.1				
1979/80	1.4				
1980/81	1.1				
1981/82	1.2	0.8	0.8	0.7	3,5
1982/83	1.2	1.18	0.8	0.7	3.9
1983/84	1.2	1.77	0.8	0.7	4.5
1984/85	1.2	2.63	0.8	0.7	5.3
1985/86	1.2	3.1	0.8	0.7	5.8
1986/87	1.2	3.75	0.8	0.7	6.5
1987/88	1.2	3.8	0.8	0.7	6.5
1988/89	1.2	3.8	0.8	0.7	6.5
1989/90	1.2	3.9	0.8	0.7	6.6
1990/91	1.2	3.9	0.8	0.7	6.6
1991/92	1.2	3.9	0.8	0.7	6.6

Notes :

Dans les projections de l'année 1981/82 à 1991/92, on considère la moyenne correspondante des apports du Gouvernement pour les exercices 1977/78 à 80/81.

A partir de l'année dernière, on a établi à l'ODVA l'Administration des Fermes de l'Etat. On va donc ainsi incorporer comme ressources de l'ODVA la récupération de riz provenant de ces fermes.

Leur rendement actuel est d'environ 1.2 TM de riz paddy par ha et par récolte, en considérant deux récoltes à l'année. 1/

Avec l'établissement de l'Administration des Fermes de l'Etat, on va développer ces 7000 ha, au point de rendre prévisibles, pour les 10 prochaines années, des rendements de : 1,2; 1,8; 2,7; 4,0; 4,8; 5,7; 5,8; 5,8; 6,0; 6,0 de riz paddy par récolte, en prévoyant une moyenne de deux récoltes par an.

Quinze pour cent de ce riz revient à l'ODVA. On l'a calculé de la façon suivante : US\$330x 7000 ha x 0,15 x 2 récoltes x chacun des rendements annuels prévus. Du résultat de ces opérations, on déduit 5% pour concept de commission de recouvrement. Les chiffres résultants sont consignés dans la Colonne (2).

1/ Données fournies par l'ODVA.

La colonne (3) est une projection de la moyenne des ventes de l'ODVA entre les années 1977 et 1981. Ces ventes incluent : riz décortiqué, services de décortiquage, autres céréales, fruits, légumes, volailles et autres animaux.

La colonne (4) correspond aux Taxes d'irrigation, selon ce qui est estimé comme dépenses totales d'opération, de conservation et d'administration du système d'irrigation dans le rapport ODVA/IICA sur les tarifs.

En aucun cas, on ne fit des ajustements pour inflation.

2. Projection de Dépenses

Les engagements de l'ODVA se décomposeraient comme suit (en millions de dollars):

Années	Dépenses Totales Actuelles et Projetées (1)	Contrepartie Estimée (2)	Total des Dépenses et de la Contre - partie (3) = (1) + (2)
1977/78	1.3	(a) 0.180	1.5
1978/79	1.2	0.180	1.4
1979/80	1.4	0.180	1.6
1980/81	1.5	0.180	1.7
1981/82	1.4	0.180	1.6
		(b)	
1982/83	1.4	0.577	2.0
1983/84	1.4	0.761	2.2
1984/85	1.4	0.758	2.2
1985/86	1.4	0.742	2.1
		(c)	
1986/87	1.4	0.710	2.1
1987/88	1.4	0.710	2.1
1988/89	1.4	0.710	2.1
1989/90	1.4	0.710	2.1
1990/91	1.4	0.710	2.1
1991/92	1.4	0.710	2.1

La colonne (1) inclut le total des dépenses actuelles et projetées. La colonne (2) inclut les contreparties estimées pour : a) la première phase du Projet ODVA/BID, en tenant compte des prorogations prévues; b) celles de la seconde étape, plus une quantité égale à celle de la première phase, en prévoyant la réalisation d'autres phases possibles ultérieurement; et c) celles des phases ultérieures, sur la base de la moyenne annuelle estimée dans la phase II.

3. Alternatives de Disponibilité de Fonds

En comparant ces deux tableaux, nous voyons que les différences en faveur de l'ODVA, en considérant les alternatives avec et sans la contribution des fermes de l'Etat, seraient les suivantes (en millions de US \$) :

Années	Avec la Contribution des Fermes de l'Etat	Sans la Contribution des Fermes de l'Etat
1981/82	1.9	1.1
1982/83	1.9	0.72
1983/84	2.3	0.5
1984/85	3.1	0.47
1985/86	3.7	0.6
1986/87	4.4	0.65
1987/88	4.4	0.6
1988/89	4.4	0.6
1989/90	4.5	0.6
1990/91	4.5	0.6
1991/92	4.5	0.6

4. Commentaires sur les Projections

Nous nous référons à l'impact du projet sur les résultats et la situation financière, et à la capacité de l'ODVA de respecter les engagements du prêt et des fonds de contrepartie.

4.1 Impact

A ce sujet, l'impact primordial du projet est celui d'une augmentation du niveau de revenu des producteurs de la zone, et celui d'une amélioration croissante et soutenue de la production du riz. Sur les résultats et la situation financière de l'ODVA, comme projetée ci-dessus, l'impact que le projet aurait sûrement sur un plus grand recouvrement de taxes d'irrigation n'est pas inclus dans ces tableaux. Avec les projections réalisées ci-dessus, l'ODVA seul et sans l'appui du gouvernement central serait à même de satisfaire les engagements du prêt. Pour cela, on a préféré ne pas inclure dans les projections la possibilité d'un plus grand recouvrement de taxes d'irrigation.

Cependant, en dehors des projections réalisées, il est possible de faire quelques considérations à ce sujet.

- En prenant le cas d'une ferme modèle de 1 hectare avec une technologie traditionnelle, ce qu'elle paie actuellement comme taxe d'irrigation est de \$11, c'est-à-dire 4,95% du bénéfice net. 1/
- En supposant que le même niveau de subvention continue; c'est-à-dire que l'ODVA en aucun cas ne recouvrera plus de 5% des bénéfices nets, les taxes d'irrigation pourraient croître à un taux d'au moins 23% l'an 2/
- En prenant le chiffre de \$11 par hectare, on aurait pour les 4384 ha de la zone du projet : $11 \times 4384 = 48.224$
- En considérant l'accroissement annuel de 23%, les revenus de l'aire pour ce concept, toujours au même niveau de 5% des bénéfices nets, seraient les suivants :

1/ Le bénéfice net sur ces fermes, selon le tableau du point 3.1.1 du chapitre suivant, est de 222 dollars, sans le projet.

2/ Taux d'accroissement des bénéfices nets, en prenant comme valeur présente les 222 dollars de l'année zéro du tableau 3.1.1 et comme valeur future les 1.758 du tableau 3.1.2.2 du chapitre suivant.

Années	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 1/
Taxes d'irrigation	0,06	0,07	0,09	0,11	0,14	0,17	0,21	0,25	0,31	0,38

- En déduisant du précédent les 0,05 millions de dollars que l'on recouvrerait avec les bénéfices sans le projet, les augmentations, produit de l'impact du projet, pourraient être ainsi estimées :

Années	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Augmentation des taxes par le projet	0,01	0,02	0,04	0,06	0,09	0,12	0,16	0,20	0,26	0,33

Comme on peut le voir, seulement avec l'impact que le projet pourrait avoir sur l'augmentation de revenus pour concept de taxes d'irrigation, à la dixième année, on recouvrerait 330.000 dollars de plus qu'à l'année zéro

4.2 Capacité de Répondre aux Engagements du Prêt et des Fonds de Contrepartie

4.2.1 Engagements du Prêt

Sous le supposé que les conditions du prêt sont de rembourser en 60 semestres à un intérêt de 2% l'an, avec le premier versement après 10 ans, et 1% sur les décaissements dans cette dernière période de grâce, l'engagement de remboursement du prêt serait comme suit (en milliers de dollars) :

Années	Décaissements	Montant après 10 ans avec 1% annuel
1	2.317	2.559
2	2.750	3.038
3	2.687	2.968
4	2.321	2.564
TOTAL	10.075	11.129

Les 11.129.000 dollars, dans les conditions prévues pour le remboursement du prêt, montreraient un versement de 248.000 dollars par semestre. 2/

4.2.2 Capacité pour Répondre aux Engagements

Les engagements du prêt et des fonds de contrepartie, selon ces projections, peuvent être respectés sans inconvénients. Il ne serait même pas nécessaire d'avoir le concours du Gouvernement central.

Le versement semestriel représenterait 65% de ce que l'ODVA recouvrerait prévisiblement en taxes d'irrigation dans dix ans, quand l'obligation de commencer le remboursement du prêt débutera. Si nous considérons les augmentations, le versement représente 75% de ces augmentations. Si le Gouvernement d'Haiti décidait de récupérer le prêt directement de ceux qui en bénéficient, les agriculteurs devraient payer à l'ODVA 56.6 dollars par semestre (c'est-à-dire par récolte) 3/, soit 113 dollars par an.

Ce chiffre, à la dixième année du projet, représenterait seulement 6.4% des bénéfices nets de l'agriculteur selon le tableau au point 2.1.2.2 du chapitre suivant.

$$1/ \quad 48.224 (1 + 0,23)^n / 1.000.000 \quad ; \quad n = 1; 2; 3; \dots\dots 10$$

$$2/ \quad 11.129.000 \frac{0,01.1,01^{60}}{1,01^{60} - 1} = 247.558,46$$

$$3/ \quad 248.000 \cdot 4384 \text{ ha} = 56,569$$

Même si nous considérons le tableau au point 3 de ce chapitre, on observe que sans prévision aucune pour l'accroissement des revenus ni des dépenses projetées, l'ODVA aurait un excédent de 4,5 millions de dollars sous le supposé de la contribution des fermes de l'Etat, et de 600.000 sans la contribution.

Ces excédents sont ceux que l'on enregistrerait une fois qu'on aurait satisfait tous les fonds de contrepartie prévus. Et, comme on peut le voir, de ce surplus le versement à payer pour rembourser le prêt représenterait 11% sous le supposé de la contribution provenant des fermes de l'Etat.

Pour ce qu'on peut voir, sous le dernier des supposés, à la dixième année, quand le prêt commence à être remboursé, l'ODVA, sous le supposé de la contribution provenant des fermes de l'Etat, deviendrait totalement auto-suffisante, et serait même en conditions de fournir des ressources au Gouvernement Central pour le développement d'autres zones du pays.

4.3 Mesures Spéciales

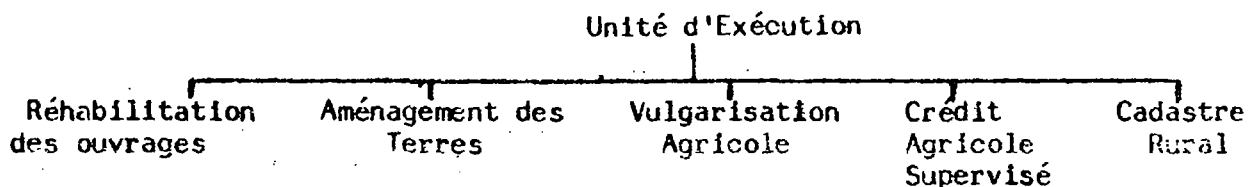
Ici, nous nous référons à deux types de mesures : a) pour faciliter l'exécution du projet, et b) pour la conservation des ouvrages.

4.3.1 Pour faciliter l'Exécution du Projet

A ce sujet, et suivant l'expérience de la première étape, l'ODVA se propose de se réorganiser internement comme on le signale au Chapitre III. L'Unité de Suivi et de Contrôle de Gestion, comme elle est décrite dans ce Chapitre, est la mesure concrète et principale en ce sens.

En général, découlant aussi de cette expérience, l'ODVA se propose de continuer avec l'Unité d'Exécution et l'Organisation par sous-projets.

Cette Organisation est comme suit :



Ci-après, on présente la description générale et pour chacun des sous-projets, en indiquant : 1) son domaine d'activités, 2) l'objectif; 3) les activités et 4) les procédures.

UNITE D'EXECUTION DU PROJET ODVA/BID

1. Domaine d'Activité : Consultation et études de base pour le développement technique et institutionnel de l'ODVA.
2. Objectif : Contribuer à l'établissement et au renforcement des bases techniques et institutionnelles de l'ODVA de façon à accélérer le développement intégral de la Vallée de l'Artibonite en exécutant la Seconde Etape du Projet.
3. Activités :
 - a. Contribuer au renforcement institutionnel de l'ODVA dans les domaines internes et dans le domaine de la coordination avec les autres Organismes du Secteur Agricole Haitien.
 - b. Contribuer au renforcement technique de l'ODVA, notamment dans les domaines suivants :
 - i. Réhabilitation des oeuvres d'infrastructure d'irrigation
 - ii. Aménagement des terres
 - iii. Vulgarisation agricole
 - iv. Crédit Agricole Supervisé
 - v. Cadastre Rural.
 - c. Viser à la création et à la consolidation de l'Unité de Programmation, de façon à fournir à l'ODVA des instruments nécessaires pour faire face à la réalisation d'autres programmes techniques concernant le développement intégral de la Vallée de l'Artibonite.
4. Procédures (dans le cadre de la Coopération Technique)
 - a. Fournir les candidats pour les postes d'experts et de consultants internationaux requis par les autorités haïtiennes et décider avec elles des nominations respectives.
 - b. Etablir et renforcer l'intégration de groupes de travail constitués par les experts étrangers et leurs homologues nationaux.
 - c. S'assurer de la collaboration des experts internationaux dans la tâche de fournir aux experts haïtiens les instruments méthodologiques et les informations pertinents aux expériences acquises ailleurs.
 - d. Superviser le travail des experts dans le but d'assurer le développement et l'accomplissement de leurs programmes de travail.
 - e. Stimuler le "leadership" des fonctionnaires de l'ODVA dans l'orientation des programmes nationaux auxquels collaborent les experts internationaux.

SOUS-PROJET INFRASTRUCTURE

1. Domaine d'Activité : Appui technique dans le domaine de la remise en valeur des oeuvres d'infrastructure d'irrigation.
2. Objectif : Contribuer au renforcement technique de l'ODVA dans les domaines d'opération et d'entretien du système d'irrigation et collaborer dans la réalisation des études et des travaux de réhabilitation des ouvrages dans l'aire du Projet.

3. Activités :

- a. Fournir l'assistance technique nécessaire visant à la réalisation des études et des travaux indispensables pour réhabiliter les canaux d'irrigation et de drainage, le réseau de routes intérieures parallèles aux canaux et toutes autres structures mineures.
 - b. Fournir l'assistance technique nécessaire pour établir et maintenir un système d'opération et d'entretien des oeuvres réhabilitées.
 - c. Fournir l'appui nécessaire pour l'entraînement du personnel de l'ODVA dans les domaines concernant les systèmes d'irrigation.
4. Procédures : Coopération technique visant à assurer la parfaite réalisation des activités détaillées ci-dessus, selon les procédures générales signalées pour le Projet (Unité d'Exécution du Projet).

SOUS-PROJET AMENAGEMENT DES TERRES

1. Domaine d'Activité : Appui technique dans le domaine de l'aménagement général des terres.
 2. Objectif : Contribuer à l'établissement d'aires aménagées destinées à se constituer en noyaux de développement, en coordination avec les autres sous-projets.
- ### 3. Activités :
- a. Assistance technique visant à constituer des aires aménagées pourvues d'un système complet d'irrigation parcellaire et d'un plan rationnel de culture.
 - b. Assistance technique orientée à assurer la conservation des systèmes d'irrigation parcellaire et l'amélioration permanente des plans de culture.
 - c. Fournir l'appui nécessaire pour l'entraînement du personnel de l'ODVA dans les domaines concernant l'aménagement des terres.
4. Procédures : Coopération technique visant à assurer la parfaite réalisation des activités détaillées ci-dessus, selon les procédures générales signalées pour le Projet (Unité d'Exécution du Projet).

SOUS-PROJET VULGARISATION AGRICOLE

1. Domaine d'Activité : Appui technique dans le domaine de la Vulgarisation Agricole.
 2. Objectif : Contribuer au renforcement technique de l'ODVA dans les domaines de la vulgarisation agricole et de l'organisation paysanne.
- ### 3. Activités :
- a. Assistance technique orientée vers la réorganisation du système de vulgarisation agricole de l'ODVA et à la création des agences agricoles requises.
 - b. Assistance technique visant à promouvoir l'organisation paysanne dans le triple but d'améliorer l'utilisation et le contrôle de l'eau, la technologie agricole et la gestion de la production.
 - c. Entraînement et formation du personnel de l'ODVA dans les domaines concernant la vulgarisation agricole.

4. Procédures : Coopération technique visant à assurer la parfaite réalisation des activités détaillées ci-dessus, selon les procédures générales signalées pour le Projet (Unité d'Exécution du Projet)

SOUS-PROJET CREDIT AGRICOLE SUPERVISE

1. Domaine d'Activité : Appui technique dans le domaine du Crédit Agricole Supervisé.
2. Objectif : Contribuer au renforcement technique de l'ODVA dans le domaine du Crédit Agricole Supervisé.
3. Activités :
 - a. Assistance technique visant à la création et au renforcement d'un programme de crédit agricole supervisé et à l'organisation des agences nécessaires dans les différents noyaux de développement.
 - b. Assistance technique orientée à stimuler une amélioration significative de la production, grâce à l'exécution du programme de crédit dirigé.
 - c. Entraînement et formation du personnel de l'ODVA dans les domaines concernant le crédit agricole supervisé.
4. Procédures : Coopération technique visant à assurer la parfaite réalisation des activités détaillées ci-dessus, selon les procédures générales signalées pour le Projet (Unité d'Exécution du Projet).

SOUS-PROJET CADASTRE

1. Domaine d'Activité : Appui technique dans le domaine du Cadastre Rural.
2. Objectif : Contribuer à la réorganisation du Bureau Cadastral de l'ODVA et à la réalisation du nouveau levé cadastral de la Vallée de l'Artibonite.
3. Activités :
 - a. Assistance à l'ODVA dans la restructuration du Bureau pour le levé cadastral de la Vallée.
 - b. Assistance à l'ODVA dans l'établissement des registres nécessaires au nouveau cadastre.
 - c. Assistance à l'ODVA dans la réalisation physique du nouveau cadastre.
 - d. Entraînement et formation du personnel de l'ODVA dans les domaines relatifs au Cadastre.
4. Procédures : Coopération technique visant à assurer la parfaite réalisation des activités détaillées ci-dessus, selon les procédures générales signalées pour le Projet (Unité d'Exécution du Projet).

RENFORCEMENT INSTITUTIONNEL

1. Domaine d'Activité : Appui technique dans le domaine de l'organisation générale, administrative et financière de l'ODVA et de la coordination avec les autres Organismes du Secteur.
2. Objectif : Contribuer à développer et à améliorer la capacité de l'ODVA dans l'exécution de ses propres programmes et dans la contribution à l'exécution des programmes du Secteur.
3. Activités :
 - a. Fournir l'assistance technique nécessaire visant à assurer le renforcement de l'ODVA dans les domaines de l'organisation générale, administrative et financière.
 - b. Promouvoir l'institutionnalisation d'une capacité installée adéquate visant à assurer que l'ODVA puisse adapter et développer, d'une façon soutenue, ses structures et procédures administratives et financières - en accord avec l'évolution générale du Secteur Agricole.
 - c. Fournir l'appui nécessaire pour l'entraînement du personnel de l'ODVA dans les domaines concernant l'organisation générale, administrative et financière.
4. Procédures : Coopération technique visant à assurer la parfaite réalisation des activités détaillées ci-dessus, selon les procédures générales signalées pour le Projet (Unité d'Exécution du Projet).

4.3.2 Pour la Conservation des Ouvrages

Comme on le signale au Chapitre III, à ce sujet on a déjà pris la mesure d'établir une Section d'Administration de l'Eau dans la Division de Génie. En outre, dans la réorganisation qu'elle se propose de réaliser, l'ODVA a prévu de transformer cette section en une Division, avec des fonctions similaires à celles d'un District d'Irrigation.

CHAPITRE VII

JUSTIFICATION SOCIO-ECONOMIQUE

CHAPITRE VII. JUSTIFICATION SOCIO-ECONOMIQUE

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
1. Analyse Générale des Conditions de la Zone	133
1.1 Le Projet et le Plan	133
1.2 Le Projet et l'Augmentation de la Productivité et du Niveau de Vie	133
1.3 Le Projet et le Niveau d'Emploi	134
1.4 Le Projet et la Structure Agricole	134
1.5 Le Projet et la Balance des Paiements	134
1.6 Le Projet et l'Utilisation des Ressources	134
2. Supposés de Base de l'Analyse	135
3. Modèles d'Exploitation	140
3.1 Flux de Revenus, de Dépenses et de Bénéfices par type d'exploitation	140
3.1.1 Technologie traditionnelle	140
3.1.2 Technologie Intermédiaire	141
3.1.3 Technologie Avancée	142
3.1.4 Coûts de Production selon les Technologies	143
3.2 Situation sans le Projet	145
3.2.1 Technologie Traditionnelle	145
3.2.2 Technologie Intermédiaire	146
3.2.3 Technologie Avancée	146
3.3 Bénéfices Accrus par l'Exécution du Projet	148
3.3.1 Situation Actuelle Constante	148
3.3.2 Avec une situation en détérioration cons croissante	149
3.4 Taux de Ristourne et Niveaux d'Investissement	149
3.4.1 Situation Actuelle Constante	149
3.4.2 Avec une situation en Détérioration Croissante	150
3.5 Analyse de sensibilité des TIR calculés	151
3.6 Analyse Comparative des TIR et de sensibilité au niveau d'exploitation	158
3.6.1 Avec une Situation Actuelle constante	158
3.6.2 Avec une Situation en Détérioration Croissante	160
4. Analyse Ajoutée au Niveau de toute la Zone du Projet	161
4.1 Avec des rendements avec le 1er supposé	161
4.1.1 Flux de ventes ou recettes brutes	161
4.1.2 Coûts de Production	163
4.1.3 Flux de Bénéfices Nets et Accrus	164
4.1.4 Taux Interne de Ristourne des Augmentations	164
4.1.5 Analyse de sensibilité	166
4.2 Avec des Rendements sous le Second Supposé	167
4.2.1 à 4.2.5	167 à 170
4.3 Analyse Comparative	171
Annexe I. Autre Possibilité : Option Analytique	

CHAPITRE VII

JUSTIFICATION SOCIO-ECONOMIQUE

Dans ce Chapitre, nous présentons l'analyse générale des conditions de la Zone, les supposés de base de l'analyse réalisée, les modèles de ferme utilisés, les taux de ristourne et l'analyse de sensibilité au niveau des fermes modèles, et une analyse ajoutée pour la zone qui sera couverte par la Seconde Etape du Projet ODVA/BID.

1. ANALYSE GENERALE DES CONDITIONS DE LA ZONE

1.1 Le Projet et le Plan

Le Plan Quinquennal Agricole 1976-1981 s'était fixé comme objectif prioritaire la production des denrées alimentaires de base (riz, maïs, haricots, millet) afin d'en éliminer les importations. Cet objectif n'est pas encore atteint et il ne fait point de doute qu'il sera maintenu dans le prochain Plan, vu la perte de devises qu'occasionnent les importations de ces produits et les incidences négatives de cette situation sur l'économie nationale.

Pour parvenir à cet objectif l'irrigation est considérée comme étant de la plus haute importance. Le Plan Quinquennal 1976-1981 signale que seul le manque de numéraire ne permet pas de lui donner l'importance qu'elle mérite.

1.2 Le Projet et l'Augmentation de la Productivité et du Niveau de Vie

Le flux de revenus découlant du Projet augmentera grâce à l'accroissement de la productivité des terres obtenue par l'amélioration des systèmes d'irrigation et de drainage et celle des méthodes culturales.

Le rapport intrant/produit (coûts de production/revenus bruts) passe de 0,7 dans la première année à 0,4 dans la dixième, selon le tableau du paragraphe 3.1.1; et de 0,89 à 0,41 selon le tableau du paragraphe 3.1.2.1 (Voir tableaux à la page 141). Ceci signifie un accroissement de 5,4% et de 7,3% en moyenne par an dans la productivité selon chacun des supposés respectifs.

Cet accroissement, à son tour, se traduit en meilleures conditions de vie pour les agriculteurs et les habitants de la zone. Les bénéfices nets des agriculteurs augmenteraient à un taux annuel moyen de 19.13% s'ils continuent à appliquer des technologies traditionnelles de culture, et de près de 23% s'ils adoptent des technologies intermédiaires. Avec l'introduction de technologies avancées, les revenus moyens des agriculteurs augmenteraient à un rythme de 25,6% l'an.

En ce qui concerne les habitants de la zone et du pays, on peut observer que leur consommation de riz est bien faible. Elle est de l'ordre de 24,37 kg* par personne et par an. L'une des causes de la faiblesse de cette consommation est le prix très élevé de ce produit : \$330 la tonne en 1980.

Avec l'augmentation de la production, une baisse raisonnable des prix ne serait pas alarmante et contribuerait à mettre le produit à la portée d'un nombre plus élevé de consommateurs. L'analyse de sensibilité prouve que même si les prix diminuaient de 40%, on aurait encore dans la majeure partie des alternatives, des taux acceptables de rentabilité

* 48,7 kg approximativement de paddy.

Le prix élevé du produit n'est pas, bien entendu, l'unique paramètre qui explique le niveau de la consommation. La faiblesse du revenu per capita d'une grande partie de la population en est également responsable. Une baisse de 10 à 20% des prix ne mettra le produit qu'à la portée d'une tranche de la population. Après cela, le surplus de la production pourra être exporté.

1.3 Le Projet et le Niveau d'Emploi

L'augmentation de la productivité par unité de surface n'est pas appelée à modifier sensiblement le niveau de l'emploi dans le domaine de la production agricole. Une amélioration de ce niveau peut être espérée dans la commercialisation de cette production. En effet, le système de commercialisation des produits alimentaires du pays utilise un grand nombre d'intermédiaires qui manipulent des quantités restreintes de produits.

En outre, le projet donnerait une plus grande stabilité de travail, en garantissant que les conditions physiques ne continueront pas à se détériorer jusqu'à ce que ceux qui travaillent actuellement à la campagne se retrouvent en chômage.

1.4 Le Projet et la Structure Agricole

L'un des avantages majeurs du Projet sera l'amélioration de la structure agraire. Grâce au cadastre, les titres de propriété seront régularisés. Cette opération contribuera à diminuer sinon à éliminer les altérations si fréquentes qui se produisent dans ce domaine.

Le Projet permettra en outre aux paysans de se regrouper en vue de constituer des unités d'exploitation plus grandes.

1.5 Le Projet et la Balance de Paiements

Haïti importe du riz et plusieurs autres denrées alimentaires. L'objectif prioritaire de la politique agricole est de parvenir à l'auto-suffisance alimentaire. Le tableau des importations de riz de 1974-75 à 1977-78 montre cependant que les importations tendent à diminuer. L'année 1975-76 constitue une exception. En effet, des dégâts survenus au Barrage répartiteur de Canneau avait affecté très profondément la production rizicole.

Importations de Riz

<u>Exercice</u>	<u>TM</u>	<u>Valeur (Gourdes)</u>
1974-75	2.106.0	5.995.650
1975-76	17.765.2	21.884.834
1976-77	741.6	1.599.904
1977-78	198.7	555.026

1.6 Le Projet et l'Utilisation des Ressources

Le Projet apporte des avantages concernant le meilleur usage de cette ressource naturelle qui est l'eau, la récupération des sols et le meilleur usage du sol pour la rotation de cultures.

Sur les 4384 ha qu'englobe le Projet, on doit améliorer le drainage de 3724 ha. Le drainage de ces terres et l'utilisation rationnelle de l'eau contribuent à eux seuls à augmenter la production, selon les différentes alternatives, de 2,4 à 6,0 TM, soit une augmentation de 144% en dix ans (un taux de croissance de 9,6% l'an).

Tandis que les terres mal drainées ne se prêtent qu'à la culture du riz, la rotation peut être envisagée quand les terres sont bien drainées. Le drainage favorise également l'amélioration des techniques culturales : labour, application de fertilisants, etc...

2. SUPPOSES DE BASE DE L'ANALYSE

Ce sont les suivants :

- 2.01 Le patron de culture préféré pour toute la zone est celui de riz-riz. On espère un autre patron de culture seulement dans les zones et les périodes où et quand on ne peut pas cultiver le riz.
- 2.02 Des cultures à haute rentabilité, telles que la tomate et l'oignon satureront rapidement le marché, pour cela on ne peut leur consacrer de grandes surfaces sans résoudre d'abord des problèmes de conservation. Etant donné que le projet prévu n'est pas consacré à la conservation mais est seulement orienté vers l'irrigation et le drainage, on n'envisage pas la possibilité de grandes superficies d'exploitation consacrées à ces cultures.
- 2.03 La superficie qui sera couverte par le Projet est de 5.400 hectares. De cette superficie, 18,8% sont consacrés aux maisons d'habitation et aux infrastructures du système d'irrigation et de drainage. Par conséquent, il reste 4.384 ha qu'il est possible de consacrer à l'agriculture. De cette superficie 15% (660 ha) correspondent aux sols bien drainés, 40% (1.764 ha) sont imparfaitement drainés, et 45% (1.960 ha) sont pauvrement drainés.
- 2.04 Dans la première des superficies (660 ha) on peut avoir des cultures diversifiées : à la saison des pluies, du riz et à la saison sèche de la patate, de la tomate, du haricot, de l'oignon ou d'autres légumes.
- 2.05 Concernant cette zone, dans cette analyse on part du supposé qu'un patron de culture riz-patate devra prévaloir. On ne considère pas au niveau d'exploitation les autres possibilités pour les raisons déjà soulignées. On suppose plutôt que les cultures sus-référées sont produites au niveau de denrées de subsistance dans les jardins qui entourent les maisons-habitations de la zone. Avec ce supposé, nous procédons à l'analyse au niveau d'exploitation. Pour ce qui a trait à l'analyse ajoutée, nous présentons deux possibilités : (a) riz-patate et (b) riz-patate-haricot-tomate-oignon.
- 2.06 En ce qui concerne la seconde et la troisième partie de ces superficies, on considère comme patron unique de culture celui de riz-riz. On ne considère pas les cultures de subsistance dans les jardins qui entourent les maisons-habitations; mais il faut signaler que le produit de ces jardins augmente le revenu prévu des familles dans l'analyse au niveau d'exploitation. Ce produit est destiné à la consommation familiale et, en proportions moindres, à la commercialisation.

- 2.07 En ce qui a trait aux sols de ces trois zones, dans cette analyse, on part du supposé que les sols de type pauvrement ou mal drainés se transformeraient en imparfaitement ou modérément drainés dans un délai ne dépassant pas un an à partir de l'achèvement des ouvrages du projet. La culture continue du riz est prévue sur la classe de sol modérément drainé (Classe II), tout en anticipant que la classe actuellement mal drainée (Classe III) sera convertie en classe II grâce aux activités du Projet.
- 2.08 En outre, pour une plus grande sûreté d'analyse, on part de deux supposés distincts en ce qui a trait au comportement probable des rendements à espérer dans la zone du projet. Dans le premier des supposés, nous prévoyons que : (a) dans les deux premières années du projet, les rendements seront égaux à ceux de la situation sans projet, étant donné que dans ces deux premières années, on réaliserait les ouvrages de nivellement de terre, qui produiraient des modifications dans les caractéristiques physiques et biologiques des premiers horizons du sol. Cette situation empêcherait que les bénéfices de la meilleure irrigation et du meilleur drainage puissent être observés immédiatement. Ce bénéfice serait visible, par conséquent, dans la troisième année du projet, quand les caractéristiques nécessaires du sol se rétablissent; (b) il ne se produirait, ou principalement, que des améliorations dans l'irrigation et le drainage et que l'on ne collaborerait pas intensément avec les agriculteurs pour faciliter l'application de fertilisants et d'insecticides, laissant que la plus grande nécessité de ces produits, comme conséquence des améliorations de l'irrigation et du drainage, soit satisfaite par les agriculteurs eux-mêmes. Pour cette raison, jointe à la précédente, on n'anticipe pas d'augmentation du niveau de rendement dans les deux premières années; (c) par l'action combinée de ces situations, les bénéfices de l'irrigation et du drainage, plus les efforts indépendants des agriculteurs, se traduiraient en augmentations des rendements entre les troisième et sixième années, laissant ensuite la situation consolidée jusqu'à la dixième année.
- 2.09 Partant, dans les conditions du supposé antérieur, il se produirait de nouvelles augmentations dans les niveaux de rendement seulement après qu'on ait introduit des améliorations technologiques additionnelles.
- 2.10 Dans le second des supposés, nous anticiperions qu'en plus de tout ce qui précède, il sera fourni un crédit agricole supervisé suffisant, facilitant aux agriculteurs l'application des fertilisants, des semences améliorées et des insecticides dans les doses croissantes nécessaires. Dans ce cas, les rendements pourraient croître dès la première année du projet, le rythme d'accroissement diminuant mais se maintenant même jusqu'à la fin des dix ans de projection.

- 2.11 Les rendements prévus pour le riz selon ces deux supposés distincts seraient les suivants :

Année	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Supposé 1	2,4	2,4	3,6	3,9	4,6	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
Supposé 2	2,8	3,5	4,0	4,5	4,9	5,3	5,6	5,8	5,9	6,0

- 2.12 Dans l'analyse au niveau d'exploitation, nous partons en outre du supposé de trois niveaux distincts de technologie agricole : (a) traditionnelle, (b) intermédiaire, avec des variétés améliorées et le motoculteur, et (c) avancée, avec des variétés améliorées et le tracteur. En ce qui a trait aux deux derniers types de technologie, on considère de meilleures probabilités de rendement, étant donné qu'avec l'introduction de ces technologies, on peut appliquer des pratiques et intrants améliorés de culture.

- 2.13 Les rendements prévus pour ces trois types de niveaux technologiques sont les suivants :

Année	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Méthode & Variétés										
Tradit.	2,4	2,4	2,8	3,0	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Intermédiaire	3,1	3,1	3,6	3,9	4,6	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
Avancée	3,4	3,4	4,0	4,3	5,1	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7

- 2.14 Concernant la dimension des exploitations, nous faisons l'analyse pour des exploitations de 1 ha, avec chacune des technologies antérieures. Pratiquement, il n'y a pas de plus grandes unités d'exploitation. Au contraire, il y a des unités moindres, mais nous maintenons pour l'analyse seulement des exploitations de cette dimension.

- 2.15 Pour faire l'analyse des bénéfices accrus au niveau d'exploitation et ajoutés, nous partons aussi de deux supposés distincts : (a) que la situation actuelle sans projet se maintiendrait telle quelle durant dix ans si le projet n'est pas exécuté, et (b) que la situation actuelle sans projet se détériorerait de façon croissante jusqu'à arriver dans dix ans à un rendement de 1,2 TM de riz paddy par récolte, la moitié du rendement moyen actuel qui est de 2,4.

- 2.16 Dans le second des supposés les rendements décroissants projetés seraient les suivants :

Années	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Rendements											
-sans inondation	2,4	2,1	1,8	1,6	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2
-avec deux inondations	2,4	1,9	1,7	1,5	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1

- 2.17 La première est une projection des rendements décroissants prévisibles, si au niveau d'exploitation, on n'améliore pas les conditions topographiques, de drainage (superficiel et interne), et d'irrigation. Pour ce qui a trait aux conditions topographiques, à intervalles plus ou moins réguliers, on doit renouveler les travaux de systématisation parcellaire; dans le cas contraire, les rendements diminuent, étant donné que le contrôle des cultures est lésé, essentiellement par la détérioration de l'irrigation et du drainage. En ce qui concerne le drainage, dans 40% de la superficie prévue pour la seconde étape du Projet, les spécialistes en sol observent quelques signes de concentration de sel. Cette situation, si elle n'est pas corrigée, entraînerait une diminution probable d'approximativement 40% des rendements actuels sur une période ne dépassant pas 4 ans. A partir de ce moment, les rendements continueraient à décroître à un rythme moins accéléré, mais constant, jusqu'à arriver à un minimum de 1,2 TM/ha par récolte. C'est le niveau de rendement à partir duquel ont commencé à monter les producteurs de la zone, quand on fit les travaux que l'on veut réhabiliter maintenant.
- 2.18 La seconde est une projection de ce qui arriverait dans le cas où il y aurait sur une période de dix ans deux inondations, chacune dévastant 80% de la production d'une récolte. Selon les enregistrements sur 23 ans d'observations, pour le spécialiste en hydrologie, il y a 80% environ de probabilité que sur une période de dix ans, il y ait ces deux inondations, dans le cas où le Barrage de Péligne ne remplisse pas sa fonction régulatrice. L'amélioration des conditions de ce barrage n'est pas incluse dans cette étape du Projet, mais il faut considérer l'impact probable de cette situation si on ne l'améliore pas, avant ou parallèlement à l'exécution de la seconde étape du Projet.
- 2.19 Ces projections furent calculées de la façon suivante : Pour la première, on estima qu'après 4 ans la plus grande partie de la détérioration (40%) se serait produite et, qu'à partir de là, la détérioration continuerait de façon moins accélérée jusqu'à atteindre son minimum. Ceci signifia de charger les 2,4 TM de rendement de l'année 0 d'un intérêt composé de -12,61% l'an jusqu'à la quatrième année, et de -2,54% à partir de là jusqu'à la 10ème année. On fit les calculs de manière à n'avoir qu'un décimal.
- 2.20 En ce qui concerne la seconde projection, nous avons retranché 80% de la production moyenne de 1,56 TM, soit 1,25 TM, en parties égales, sur chaque année, de la production estimée pour chaque année. On déduit seulement cette qualité, étant donné qu'en multipliant postérieurement chaque rendement pour les deux récoltes qui ont lieu chaque année, on considèrera les deux pertes dans la période.
- 2.21 Pour ce qui a trait au prix du riz et des autres produits considérés, l'analyse de la situation nous porte à envisager ce qui suit :
- | | |
|-----------|-------------|
| Riz paddy | US \$330/TM |
| Haricot | 350/TM |
| Oignon | 260/TM |
| Patate | 60/TM |
| Tomate | 100/TM |

- 2.22 Ces prix sont approximativement un tiers des prix sur le marché de consommation au détail selon les statistiques du SENACA (Service National de Commercialisation Agricole), ce qui nous laisse supposer qu'ils sont assez réalistes au niveau d'exploitation et de gros.
- 2.23 Tous les calculs se font au niveau de la commercialisation du riz paddy tant au niveau d'exploitation qu'au niveau ajouté. On ne considère pas, dans cette analyse, la valeur ajoutée du décor ticage, ni de la commercialisation.
- 2.24 Au niveau de l'analyse ajoutée, on considère aussi 2 supposés : (a) sans crédit agricole supervisé, et (b) avec crédit agricole supervisé. Face à ces 2 supposés, on utilise les séries de rendements croissants utilisées au niveau d'exploitation, comme on l'a déjà mentionné dans ce même chapitre.
- 2.25 Au sujet de chacun des supposés, on considère les supposés déjà mentionnés au niveau d'exploitation : (a) avec la situation actuelle constante, et (b) avec la situation actuelle en détérioration croissante.
- 2.26 Dans l'analyse ajoutée, on considère le total des hectares de la zone et avec un premier supposé, on considère comme patrons de cultures ceux de : riz-riz pour les 660 ha de sols de type I, et riz-patate pour les 3724 ha de sols de types II et III.
- 2.27 Dans le second des supposés, on prend aussi le total des hectares disponibles et leur distribution dans les cultures de : riz-riz, 3884 ha et 2,13 récoltes par an; patate avec 250 ha; haricot avec 150 ha; tomate avec 80 ha; et oignon avec 20 ha. Ces derniers ont tous une récolte par an.
- 2.28 Pour le second des supposés, on utilisera les rendements moyens suivants :
- Pour le riz, ceux qui figurent plus haut comme second supposé et en considérant 2,129 récoltes par an (facteur d'utilisation de la terre).

Années	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Patate	8,8	10,0	11,5	12,5	13,5	14,5	15,0	15,5	16,0	16,5
Haricot	0,9	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2
Tomate	14,5	20,0	23,0	26,0	28,0	30,0	31,5	33,0	34,0	35,0
Oignon	9,4	11,2	12,0	12,7	13,4	13,9	14,5	14,8	14,9	15,0

3. MODELES D'EXPLOITATION

Dans cette section, on présente les modèles d'exploitation avec leurs caractéristiques, coefficients techniques et supposés spécifiques déjà mentionnés, tous structurés dans les tableaux de flux de revenus, de dépenses et de bénéfices correspondant à chaque type d'exploitation.

Ensuite, on présente la situation qui surgirait au cas où on n'exécuterait pas le projet et les bénéfices accrus produit de l'exécution de ce projet.

3.1 Flux de revenus, de dépenses et de bénéfices par type d'exploitation

On considère les trois types déjà mentionnés d'exploitation : (a) avec technologie traditionnelle, (b) avec technologie intermédiaire, et (c) avec technologie avancée.

3.1.1 Technologie traditionnelle

Correspond aux exploitations où on utilise des variétés de semences traditionnelles et où la culture se fait à la main, tout en disposant de l'irrigation et du drainage adéquats que fournirait la réalisation du projet.

Cette technologie s'applique principalement aux sols de Types II et III (imparfaitement et pauvrement drainés).

Le patron de culture sur ces exploitations est : riz-riz, à raison de deux récoltes par an.

On considère les rendements indiqués au supposé 2.13 et le prix de 330 dollars.

Le flux correspondant à l'application de cette technologie sur une exploitation d'un hectare de dimension et sur ce type de sols, serait le suivant : 1/

-
- 1/ Il n'y a pas de flux de bénéfice net négatif parce qu'on n'y inclut pas les investissements. On ne les inclut pas étant donné que dans l'analyse qui suit on sensibilise les résultats pour des niveaux distincts d'investissements possibles. Pour cette analyse, on utilise la calculatrice Texas Instruments 59 avec le module "Security".

Années	Ventes	Coûts de Production	Revenu Brut	Main-d'oeuvre familiale	Bénéfice Net
0	1.584,0	1.089,0	495,0	273,0	222,0
1	1.584,0	1.089,0	495,0	273,0	222,0
2	1.584,0	1.089,0	495,0	273,0	222,0
3	1.848,0	1.089,0	759,0	273,0	486,0
4	1.980,0	1.089,0	891,0	273,0	618,0
5	2.310,0	1.089,0	1.221,0	273,0	948,0
6	2.640,0	1.089,0	1.554,0	273,0	1.278,0
7	2.640,0	1.089,0	1.554,0	273,0	1.278,0
8	2.640,0	1.089,0	1.554,0	273,0	1.278,0
9	2.640,0	1.089,0	1.554,0	273,0	1.278,0
10	2.640,0	1.089,0	1.554,0	273,0	1.278,0

3.1.2 Technologie intermédiaire

Correspond aux exploitations où on utilise des variétés améliorées de semences, et où la culture se fait en utilisant un motoculteur, tout en disposant de l'irrigation et du drainage adéquats que devra fournir le projet.

L'application de cette technologie se fait sur les sols de type I et de types II et III.

3.1.2.1 Dans les sols de Type I (bien drainés)

Le patron de culture dans ces exploitations est le riz à l'époque des pluies, et la patate à la saison sèche.

On considère les rendements indiqués dans le supposé 2.13 et le prix de 330 dollars pour le riz. Pour la patate, on considère les rendements indiqués à la page 83 et le prix de 60 dollars.

Le flux correspondant à l'application de cette technologie sur une exploitation d'un hectare de dimension et dans ce type de sols, serait le suivant : 1/

Années	Ventes	Coûts de Production	Revenu Brut	Main-d'oeuvre familiale	Bénéfice Net
0	1.551,0	1.009,0	542,0	160,0	382,0
1	1.551,0	1.009,0	542,0	160,0	382,0
2	1.551,0	1.009,0	542,0	160,0	382,0
3	1.788,0	1.009,0	779,0	160,0	619,0
4	2.007,0	1.009,0	998,0	160,0	838,0
5	2.418,0	1.009,0	1.409,0	160,0	1.248,0
6	2.796,0	1.009,0	1.787,0	160,0	1.627,0
7	2.916,0	1.009,0	1.907,0	160,0	1.747,0
8	2.916,0	1.009,0	1.907,0	160,0	1.747,0
9	2.916,0	1.009,0	1.907,0	160,0	1.747,0
10	2.916,0	1.009,0	1.907,0	160,0	1.747,0

3.1.2.2 Dans les sols de Types II et III (imparfaitement et pauvrement drainés)

Le patron de culture sur ces exploitations est riz-riz.

On considère les rendements indiqués au supposé 2.13 et le prix de 330 dollars. En outre on considère deux récoltes par an.

Le flux correspondant à l'application de cette technologie sur une exploitation d'un hectare de dimension et dans ce type de sols, serait le suivant : 1/

Années	Ventes	Coûts de Production	Revenu Brut	Main-d'oeuvre familiale	Bénéfice Net
0	2.046,0	1.427,0	619,0	247,0	372,0
1	2.046,0	1.427,0	619,0	247,0	372,0
2	2.046,0	1.427,0	619,0	247,0	372,0
3	2.376,0	1.427,0	949,0	247,0	402,0
4	2.574,0	1.427,0	1.147,0	247,0	900,0
5	3.036,0	1.427,0	1.609,0	247,0	1.362,0
6	3.432,0	1.427,0	2.005,0	247,0	1.758,0
7	3.432,0	1.427,0	2.005,0	247,0	1.758,0
8	3.432,0	1.427,0	2.005,0	247,0	1.758,0
9	3.432,0	1.427,0	2.005,0	247,0	1.758,0
10	3.432,0	1.427,0	2.005,0	247,0	1.758,0

3.1.3 Technologie Avancée

Correspond aux exploitations où on utilise des variétés améliorées de semences, et où les cultures se font en utilisant un tracteur. en même temps qu'on dispose de l'irrigation et du drainage adéquats que devra fournir le projet.

Sur ces exploitations le patron de culture est : riz-riz, avec deux récoltes par an, en obtenant les rendements indiqués au supposé 2.13 et le prix de 330 dollars.

Le flux correspond à l'application de cette technologie sur une exploitation d'un hectare de dimension et dans ce type de sols, serait le suivant : 1/

1/ Il n'y a pas de flux de bénéfice net négatif parce qu'on n'y inclut pas les investissements. On ne les inclut pas étant donné que dans l'analyse qui suit, on sensibilise les résultats pour des niveaux différents d'investissements possibles. Pour cette analyse, on utilise la calculatrice Texas Instrument 59 avec le module "Security".

Années	Ventes	Coûts de Production	Revenu Brut	Main-d'oeuvre familiale	Bénéfice Net
0	2.244,0	1.376,0	868,0	208,0	660,0
1	2.244,0	1.376,0	868,0	208,0	660,0
2	2.244,0	1.376,0	868,0	208,0	660,0
3	2.640,0	1.376,0	1.264,0	208,0	1.056,0
4	2.838,0	1.376,0	1.462,0	208,0	1.254,0
5	3.366,0	1.376,0	1.990,0	208,0	1.782,0
6	3.762,0	1.376,0	2.386,0	208,0	2.178,0
7	3.762,0	1.376,0	2.386,0	208,0	2.178,0
8	3.762,0	1.376,0	2.386,0	208,0	2.178,0
9	3.762,0	1.376,0	2.386,0	208,0	2.178,0
10	3.762,0	1.376,0	2.386,0	208,0	2.178,0

3.1.4 Coûts de production selon les Technologies

Pour expliquer les coûts de production inclus ci-dessus, on offre les tableaux suivants où paraissent les coûts de production selon les types de technologie employés.

3.1.4.1 Riz-Riz

VARIETES		
Traditionnelles	Améliorées	
METHODES		
Traditionnelle	Intermédiaire	Avancée

A. MAIN D'OEUVRE ^{1/}	<u>454.6</u> ^{2/} 66.8	<u>411.15</u> ^{2/} 49.2	<u>346.28</u> ^{2/} 43.7
Pépinière	27.76	27.92	27.92
Transplantation	62.2	62.2	62.2
Préparation du Sol	155.0	67.2	2
Amélioration de cultures	91.0	135.5	135.5
Contrôle de l'eau	12.66	12.66	12.66
Récolte	106.0	106.0	106.0
B. MATERIAUX (ET SERVICES)	<u>130.9</u> 19.1	<u>305.35</u> 36.4	<u>314.9</u> 39.8
Engrais	106.4	154.85	154.40
Insecticides	-	20.5	20.5
Semences	24.5	40.0	40.0
Motoculteur		90.0	
Tracteur			100.0
C. TAXES	<u>5.5</u> 1.6	<u>5.5</u> 1.3	<u>5.5</u> 1.4
D. FERMAGE	<u>90.0</u> 12.5	<u>115.0</u> 13.0	<u>125.25</u> 15.1
TOTAL	681.0	837.00	791.93

<u>1/</u> Main d'oeuvre contractée	318.22	287.80	242.40
Main d'oeuvre familiale	136.38	123.35	103.88

<u>2/</u> Pour deux récoltes			
Main d'oeuvre contractée	636.44	575.60	484.80
Matériaux	260.40	609.80	629.80
Taxes et Fermage	<u>192.00</u>	<u>242.00</u>	<u>261.00</u>
Coûts de Production	1.088.84	1.427.40	1.375.60
Main d'oeuvre familiale	272.76	246.70	207.80

3.1.4.2 Riz-Patate

COUTS DE PRODUCTION

1.168,05

Main d'Oeuvre

531.15 ^{1/}

. Riz	411.15
. Patate	120.00

Matériaux et autres

636.90

. Riz	425.90
. Patate	211.00

<u>1/</u> Main d'oeuvre contractée	370.60
Main d'oeuvre familiale	160.55

3.2 Situation Sans le Projet

On peut donner, avec les supposés que nous utilisons, deux cas :
 (a) maintien des conditions à l'année zéro, et (b) diminution croissante des rendements, comme résultat de l'application des supposés 2.16 à 2.20.

Il ne faut pas manquer d'inclure le premier des cas, étant donné qu'il surgit clairement des tableaux antérieurs.

En ce qui concerne le second des cas, on aurait des situations suivantes :

3.2.1 Technologie Traditionnelle.

Années	Ventes		Coûts de Production	Bénéfices Nets ^{1/} *	
	Avec Inond. (1)	Sans Inond. (2)		Avec Inond. (4)=(1)-(3)	Sans Inond. (5)=(2)-(3)
1	1.254	1.386	1.362	(108)	24
2	1.122	1.188	1.362	(240)	(174)
3	990	1.056	1.362	(372)	(306)
4	858	924	1.362	(504)	(438)
5	858	924	1.362	(504)	(438)
6	792	858	1.362	(570)	(504)
7	792	858	1.362	(570)	(504)
8	792	858	1.362	(570)	(504)
9	726	792	1.362	(636)	(570)
10	726	792	1.362	(636)	(570)

1/ On n'y inclut pas les investissements.

* Les bénéfices entre parenthèses sont négatifs.

3.2.2 Technologie Intermédiaire

Avec cette technologie, on projette deux patrons différents de cultures : riz-riz et riz-patate.

3.2.2.1 Riz-Patate (Sols de Type I)

Années	Ventes		Coûts de Production	Bénéfices Nets <u>1/</u>	
	Avec Inond. (1)	Sans Inond. (2)		Avec Inond. (4)	Sans Inond. (5)
1	1.089	1.155	886	203	269
2	963	996	886	77	110
3	849	882	886	(37)	(4)
4	735	768	886	(151)	(118)
5	699	732	886	(187)	(154)
6	660	693	886	(226)	(193)
7	654	687	886	(232)	(199)
8	642	675	886	(244)	(211)
9	603	636	886	(283)	(250)
10	597	630	886	(289)	(256)

3.2.2.2 Riz-Riz (Sols de Types II et III)

Années	Ventes		Coûts de Production	Bénéfices Nets <u>1/</u>	
	Avec Inond. (1)	Sans Inond. (2)		Avec Inond. (4)	Sans Inond. (5)
1	1.254	1.386	1.674	(420)	(288)
2	1.122	1.188	1.674	(552)	(486)
3	990	1.056	1.674	(684)	(618)
4	858	924	1.674	(816)	(750)
5	858	924	1.674	(816)	(750)
6	792	858	1.674	(882)	(816)
7	792	858	1.674	(882)	(816)
8	792	858	1.674	(882)	(816)
9	726	792	1.674	(948)	(882)
10	726	792	1.674	(948)	(882)

3.2.3 Technologie Avancée

Années	Ventes		Coûts de Production	Bénéfices Nets <u>1/</u>	
	Avec Inond. (1)	Sans Inond. (2)		Avec Inond. (4)	Sans Inond. (5)
1	1.254	1.386	1.584	(330)	(198)
2	1.122	1.188	1.584	(462)	(396)
3	990	1.056	1.584	(594)	(528)
4	858	924	1.584	(726)	(660)
5	858	924	1.584	(726)	(660)
6	792	858	1.584	(792)	(726)
7	792	858	1.584	(792)	(726)
8	792	858	1.584	(792)	(726)
9	726	792	1.584	(858)	(792)
10	726	792	1.584	(858)	(792)

1/ On n'inclut pas les investissements

Les coûts de production dans le premier des cas, se répartirait comme suit : (Page 144 Technologie traditionnelle)

	<u>Journées</u>	<u>Coût(US \$)</u>
A. <u>MAIN D'OEUVRE</u>	<u>227.31</u>	<u>454.6</u>
I. Pépinière	13.88	27.76
. Labourage	3.36	6.72
. Premier râtelage	3.24	6.48
. 2ème râtelage	3.15	6.30
. Nivellement	1.31	2.62
. Semis	2.76	5.52
. Fertilisation	0.06	0.12
II. Transplantation	31.1	62.2
. Arrachage de plantules	9.7	19.4
. Charriage de plantules	4.0	8.0
. Transplantation	17.4	34.8
III. Préparation du Sol	77.5	155.0
. Destruction de luzernes	10.6	21.2
. Labourage	17.0	34.0
. Râtelage	17.4	34.8
. Enlèvement d'herbes	18.0	36.0
. Pré-nivellement	5.6	11.2
. Nivellement	8.9	17.8
IV. Aménagement de Cultures	45.5	91.0
. Fertilisation	3.5	7.0
. Desherbage	40.0	80.0
. Contrôle de rats	1.0	2.0
. Contrôle des oiseaux	1.0	2.0
V. Contrôle de l'Eau	6.33	12.66
. Irrigation	0.18	0.36
. Drainage	0.15	0.30
. Curage arroseur	1.0	2.0
. Curage drainage	1.0	2.0
. Curage digues	4.0	8.0
VI. Récolte	53.0	106.0
. Cueillette	45.0	90.0
. Nettoyage et séchage	8.0	16.0

	<u>Unités</u>	<u>Coûts (US\$)</u>
B. MATERIAUX ET SERVICES		<u>130,90</u>
- Engrais pour la pépinière	80 lbs	18,40
- Engrais pour l'aménagement	550 lbs	88,00
- Semences	150 lbs	24,50
C. TAXES (\$11 par an)		<u>5,50</u>
D. FERMAGE (10% approx. de la prod.)		<u>90,00</u>
TOTAL GENERAL		<u>681,00</u>

3.3 Bénéfices Accrus par l'exécution du Projet

Ici, on considère les bénéfices croissants selon les deux supposés : situation actuelle constante et situation actuelle en détérioration croissante (Supposés 2.15 à 2.20).

3.3.1 Situation Actuelle constante

On considère les fermes modèles correspondant à chacun des trois niveaux technologiques d'exploitation : traditionnelle, technologie intermédiaire et technologie avancée. Dans le cas des fermes utilisant la technologie intermédiaire, on considère deux patrons de cultures possibles : riz-riz dans les sols de type II et III, et riz-patate dans ceux de type I (Supposés 2.12 à 2.20). 1/

Année	Technologie Traditionnelle	Technologie Intermédiaire		Technologie Avancée
		Sols Type I	Sols Type II & III	
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	253	237	20	396
4	385	455	518	594
5	715	866	980	1.122
6	1.045	1.246	1.376	1.518
7	1.045	1.365	1.376	1.518
8	1.045	1.365	1.376	1.518
9	1.045	1.365	1.376	1.518
10	1.045	1.365	1.376	1.518

1/ Il n'y a pas de flux de bénéfice net négatif parce qu'on n'y inclut pas les investissements. On ne les inclut pas étant donné que dans l'analyse qui suit on sensibilise les résultats pour des niveaux différents d'investissements possibles. Pour cette analyse, on utilise la calculatrice Texas Instruments, 59 avec le module "Security".

3.3.2 Avec une situation en détérioration croissante

On considère deux cas : sans inondation et avec deux inondations au cours de la période projetée de dix ans. (Voir supposé 2.16 avec les rendements prévus pour chaque cas)

Année	Technologie Traditionnelle		Technologie Intermediaire				Technologie Avancée	
			Sols Type I		Sols Type II & III			
	Avec	Sans	Avec	Sans	Avec	Sans	Avec	Sans
1	198	330	113	179	660	792	858	990
2	396	462	272	305	858	924	1.056	1.122
3	792	858	623	656	1.020	1.086	1.584	1.650
4	1.056	1.122	956	989	1.650	1.716	1.914	1.980
5	1.386	1.452	1.402	1.435	2.112	2.178	2.442	2.508
6	1.782	1.848	1.820	1.853	2.574	2.640	2.904	2.970
7	1.782	1.848	1.946	1.979	2.574	2.640	2.904	2.970
8	1.782	1.848	1.958	1.991	2.574	2.640	2.904	2.970
9	1.848	1.914	1.997	2.030	2.640	2.706	2.970	2.036
10	1.848	1.914	2.003	2.036	2.640	2.706	2.970	3.036

Dans ce dernier cas, les bénéfices accrus sont les flux de bénéfice net avec les flux de rendement dans le supposé 2.13, moins la situation actuelle avec les rendements du second supposé au point 2.11. Avec un critère égal, on procéda pour les patates dans le cas des exploitations utilisant un motoculteur dans des sols de type I.

3.4 Taux de Ristourne et Niveaux d'Investissement

On présente les taux de ristourne correspondant aux différents types d'exploitations considérées et aux niveaux possibles de variation dans les investissements par hectare du projet.

On considère deux cas : (a) Avec situation actuelle constante et (b) avec situation en détérioration constante.

3.4.1 Situation actuelle constante ^{1/}

Dans ce cas on déduit des bénéfices nets de chaque type de ferme, ce que l'on obtiendrait si pendant les dix ans projetés la situation actuelle se maintenait sans aucune variation, c'est-à-dire comme à l'année 0.

^{1/} Une autre alternative à explorer est celle où au cours des 10 années de projection, l'année 0 reste invariable pour la technologie traditionnelle sans projet, de même que pour les autres technologies. Nous présentons ces calculs comme annexe à ce document.

Niveaux d'investissement	Technologie Traditionnelle	Technologie Intermédiaire		Technologie Avancée
		Sols Type I	Type II & III	
2.500	14,89	18,55	18,60	22,07
2.600	14,22	17,86	17,92	21,30
2.700	13,58	17,20	17,28	20,60
2.800	12,97	16,57	16,66	19,95
2.802	12,95	16,56	16,64	19,93
2.900	12,38	15,97	16,06	19,29
3.000	11,82	15,39	15,49	18,67
3.500	9,33	12,82	12,95	15,91
3.739	8,29	11,75	11,89	15,76
4.000	7,25	10,67	10,82	13,61

3.4.2 Avec une situation en détérioration croissante

Dans ce cas, on considère deux situations : (a) sans inondation, (b) avec inondations. Dans les deux cas, on utilise les séries de rendements décroissants inclus au supposé 2.16.

Ces séries montrent ce que serait la situation au cas où on n'exécute pas le projet prévu. On déduit ensuite les résultats de cette situation des bénéfices nets que produirait chaque ferme après l'exécution du projet.

Comme dans la majeure partie des années, la situation actuelle sous ces supposés montre des bénéfices négatifs, le bénéfice accru du projet augmente au lieu de diminuer en déduisant ce que serait la situation actuelle. Par conséquent, plus la perte est élevée plus grand est le bénéfice imputable à l'exécution du projet dans la mesure où, avec l'exécution de ce projet, on évite ces pertes.

Dans ce cas le bénéfice imputable au projet se compose de deux parties : (a) le bénéfice de l'exploitation dans les conditions favorables que l'exécution du projet lui offre, plus (b) la perte de l'exploitation que l'on évite.

Comme on pourra l'observer dans les tableaux suivants, pour cette raison, la rentabilité est supérieure dans le cas d'inondations que quand elles ne se produisent pas.

En supposant qu'il y ait des inondations, il est logique que la rentabilité réelle et effective augmente dans la mesure où ces pertes sont évitées. Les estimations dans ce cas sont assez modérées et mériteraient une étude plus approfondie. Dans le cas où il y aurait des inondations, aux pertes de volume de récolte ici considérées, on devrait sûrement ajouter la perte des investissements déjà réalisés en matière de préparation de sols, et la diminution du volume des récoltes ultérieures.

Nous présentons l'analyse sous ce supposé, pour faire ressortir l'urgence d'adopter des mesures qui garantissent que Péligre continuera à remplir sa fonction régulatrice des eaux de la rivière de manière adéquate, les probabilités d'inondation diminuant. Nous n'insistons pas plus sur ce sujet, vu que Péligre n'est pas inclus dans cette étude de factibilité.

Les taux de ristourne sous ce supposé, dans les différentes alternatives considérées, sont les suivants :

Investissement	Technologie Traditionnelle		Technologie Intermédiaire				Technologie Avancée	
			Sols I		Sols II & III			
	Avec	Sans	Avec	Sans	Avec	Sans	Avec	Sans
2.500	31,67	34,21	30,04	31,24	47,19	49,89	55,85	58,66
2.600	30,67	33,13	29,14	30,29	47,78	48,37	54,16	56,86
2.700	29,72	32,11	28,27	29,40	44,45	46,94	52,58	55,17
2.800	28,83	31,14	27,46	28,54	43,19	45,60	51,09	53,59
2.802	28,81	31,12	27,44	28,53	43,17	45,57	51,06	53,55
2.900	27,97	30,22	26,67	27,73	42,01	44,33	46,69	52,09
3.000	27,16	29,35	25,93	26,96	40,88	43,13	48,36	50,69
3.500	23,60	25,53	22,65	23,56	36,04	37,98	42,69	44,68
3.739	22,14	23,97	21,29	22,16	34,08	35,91	40,42	42,28
4.000	20,68	22,42	19,93	20,76	32,16	33,87	38,18	39,93

Dans les deux cas, avec ou sans inondations, les taux de ristourne par l'exécution du projet sont de beaucoup supérieurs à ceux calculés pour le cas où les revenus demeurent constants et non en détérioration croissante. Malgré le caractère un peu spéculatif de cette analyse sous le supposé de détérioration croissante, celui-ci nous paraît de plus grande importance que l'antérieur, étant donné qu'il nous informe de la façon dont la situation empirerait, situation en soi difficile pour les habitants de la Vallée de l'Artibonite.

3.5 Analyse de sensibilité des taux de ristourne calculés.

Nous présentons l'analyse de sensibilité pour chaque niveau d'investissement considéré comme possible par hectare, les revenus calculés dans le cas des différents types de modèles présentés.

Les analyses que nous présentons sont classées en deux grandes catégories : (a) pour une situation actuelle constante, et (b) pour une situation en détérioration croissante.

3.5.1 Ici on présente les cas correspondant aux fermes modèles avec technologie (a) traditionnelle, (b) intermédiaire en sols de type I, (c) intermédiaire en sols de type II et III, et (d) technologie avancée.

3.5.1.1 Avec technologie traditionnelle

Niveaux d'in- vestissement par hectare	Niveaux de revenus				
	- 20	- 25	- 30	- 35	- 40
2.500	11,14	10,11	9,01	7,85	6,62
2.600	10,50	9,49	8,40	7,25	6,03
2.700	9,90	8,89	7,81	6,67	5,46
2.800	9,32	8,32	7,25	6,12	4,92
2.802	9,31	8,31	7,24	6,11	4,91
2.900	8,76	7,77	6,71	5,59	4,40
3.000	8,23	7,25	6,19	5,08	3,90
3.500	5,87	4,92	3,90	2,82	1,68
3.739	4,88	3,94	2,94	1,88	0,75
4.000	3,88	2,96	1,97	0,93	0,00

3.5.1.2 Technologie intermédiaire - Sols type I

Niveaux d'in- vestissement par hectare	Niveaux de Revenus				
	- 20	- 25	- 30	- 35	- 40
2.500	14,70	13,62	12,48	11,29	8,20
2.600	14,05	12,98	11,85	10,67	7,61
2.700	13,42	12,36	11,24	10,07	7,05
2.800	12,82	11,77	10,66	9,50	6,51
2.802	12,81	11,76	10,65	9,49	6,50
2.900	12,25	11,21	10,10	8,95	6,00
3.000	11,70	10,67	9,57	8,43	5,50
3.500	9,26	8,26	7,20	6,09	3,31
3.739	8,24	7,25	6,21	5,12	2,39
4.000	7,21	6,24	5,21	4,13	1,46

3.5.1.3 Technologie intermédiaire - Sols type II et III

Niveaux d'investissement par hectare	Niveaux de Revenus				
	- 20	- 25 ^{1/}	- 30 ^{1/}	- 35 ^{1/}	- 40 ^{1/}
2.500	14,81	13,75	12,62	11,44	10,18
2.600	14,16	13,07	11,95	10,78	9,53
2.700	13,55	12,59	11,48	10,31	9,07
2.800	12,96	12,11	11,01	9,85	8,61
2.802	12,94	12,10	10,99	9,84	8,60
2.900	12,39	11,36	10,27	9,12	7,90
3.000	11,85	11,15	10,06	8,92	7,70
3.500	9,43	8,75	7,70	6,59	5,41
3.739	8,41	7,61	6,57	5,48	4,32
4.000	7,39	6,43	5,41	4,34	3,19

1/ Dans ces cas, on calcula le TIR pour les niveaux de 2.500; 2.900 et 3.000. Ensuite on obtint les autres par régression. Le coefficient de détermination (r^2) dans tous ces cas est de 0,995. Les équations employées pour les prévisions sont les suivantes :

- (a) $y = -.0048x + 25,54$; (b) $y = -.0047x + 24,23$;
 (c) $y = -.00465x + 22,87$; et (d) $y = -.00458x + 21,44$.

3.5.1.4 Technologie avancée

Niveaux d'investissement par hectare	Niveaux de revenus				
	- 20	- 25 ^{1/}	- 30 ^{1/}	- 35 ^{1/}	- 40 ^{1/}
2.500	17,93	16,75	15,55	14,28	12,92
2.600	17,22	16,02	14,82	13,56	12,22
2.700	16,55	15,50	14,31	13,06	11,73
2.800	15,91	14,98	13,80	12,56	11,24
2.802	15,90	14,97	13,79	12,55	11,23
2.900	15,30	14,18	13,00	11,77	10,46
3.000	14,71	13,95	12,79	11,56	10,26
3.500	12,10	11,37	10,25	9,07	7,80
3.739	11,01	10,14	9,03	7,87	6,63
4.000	9,91	8,87	7,79	6,65	5,43

1/ On a procédé de la même manière que pour le tableau antérieur. Les équations de prévision sont, avec un coefficient de détermination de 0,995, les suivantes : (a) $y = -.0051x + 29,44$;
 (b) $y = -.0051x + 28,03$; (c) $y = -.0050x + 26,55$; et (d)
 $y = -.0049x + 24,97$.

3.5.2 Pour une situation actuelle en détérioration croissante

Les types de fermes sont les mêmes que les précédents. Dans ce cas, l'analyse concerne les résultats d'exploitation pour une situation dans laquelle les rendements diminuent chaque année à cause de la détérioration croissante de la zone, que l'on veut réhabiliter avec ce projet. A ce sujet, on peut voir les supposés 2.15 à 2.20 où l'on présente les séries décroissantes de rendements, les raisons qui les justifient et la méthode de calcul.

Pour chaque type de ferme, on présente deux séries d'analyse : (a) sans, et (b) avec inondations.

3.5.2.1 Avec technologie traditionnelle sans inondation

Niveaux d'investissement par hectare	Niveaux de Revenus				
	- 20 ^{1/}	- 25 ^{1/}	- 30 ^{1/}	- 35 ^{1/}	- 40 ^{1/}
2.500	26,20	24,60	23,15	21,52	19,82
2.600	25,23	23,69	22,23	21,23	18,95
2.700	24,56	23,05	21,60	20,00	18,35
2.800	23,91	22,41	20,97	19,39	17,75
2.802	23,89	22,39	20,85	19,38	17,74
2.900	22,82	21,40	19,94	18,39	16,78
3.000	22,58	21,13	19,71	18,17	16,56
3.500	19,28	17,93	16,57	15,11	13,58
3.739	17,71	16,41	15,06	13,64	12,15
4.000	16,10	14,84	13,53	12,15	10,70

- ^{1/} On calcula les TIR pour les niveaux d'investissements 2.500, 2.900 et 4.000. Les autres TIR sont estimés par régression linéaire. Le coefficients de détermination (r^2) pour tous les cas est de 0,995. Les équations de prévision sont les suivantes :
- (a) $y = -.006x + 42,3$; (b) $y = -.006x + 40,3$; (c) $y = -.006x + 38,57$; (d) $y = -.006x + 36,54$; et (e) $y = -.006x + 34,45$.

3.5.2.2. Technologie Traditionnelle avec Inondations

Niveaux d'investissement par hectare	Niveaux de Revenus <u>1/</u>				
	- 20	- 25	- 30	- 35	- 40
2.500	28,30	26,70	25,05	23,31	21,50
2.600	27,25	25,68	24,06	22,35	20,57
2.700	26,56	25,00	23,40	21,70	19,94
2.800	25,86	24,32	22,73	21,06	19,32
2.802	25,84	24,30	22,72	21,05	19,31
2.900	24,69	23,18	21,63	19,99	18,29
3.000	24,45	22,95	21,40	19,77	18,07
3.500	20,95	19,54	18,10	16,54	14,93
3.739	19,28	17,91	16,49	15,00	13,44
4.000	17,58	16,25	14,88	13,43	11,91

1/ Même procédé que pour les tableaux antérieurs : le coefficient de détermination est 0,994 et les équations : (a) $y = -.007x + 45,46$; (b) $y = -.007x + 43,43$; (c) $y = -.007x + 41,33$; (d) $y = -.007x + 39,13$; et (e) $y = -.007x + 36,87$.

3.5.2.3 Technologie Intermédiaire - Sols 1 sans inondations

Niveaux d'investissement par hectare	Niveaux de Revenus <u>1/</u>				
	- 20	- 25	- 30	- 35	- 40
2.500	25,04	23,67	22,22	20,72	19,13
2.600	24,14	22,79	21,36	19,88	18,31
2.700	23,53	22,19	20,77	19,31	17,75
2.800	22,91	21,59	20,18	18,73	17,19
2.802	22,90	21,57	20,17	18,72	17,17
2.900	21,92	20,61	19,23	17,80	16,28
3.000	21,69	20,38	19,00	17,58	16,06
3.500	18,63	17,37	16,05	14,70	13,25
3.739	17,15	15,93	14,64	13,32	11,91
4.000	15,65	14,46	13,21	11,91	10,53

1/ Même procédé que pour les tableaux antérieurs. Dans celui-ci le coefficient de détermination est de 0,995 et les équations: (a) $y = -.006x + 40,11$; (b) $y = -.006x + 38,45$; (c) $y = -.006x + 36,70$; (d) $y = -.006x + 34,87$; et (e) $y = -.006x + 32,94$.

3.5.2.4 Technologie Intermédiaire - Sols I avec inondations

Niveaux d'in- vestissement par hectare	Niveaux de Revenus <u>1/</u>				
	- 20	- 25	- 30	- 35	- 40
2.500	26,04	24,62	23,13	21,55	19,93
2.600	25,11	23,71	22,25	20,69	19,09
2.700	24,48	23,10	21,64	20,10	18,51
2.800	23,84	22,47	21,03	19,51	17,93
2.802	23,83	22,46	21,02	19,49	17,92
2.900	22,81	21,46	20,05	18,55	17,00
3.000	22,58	21,23	19,82	18,33	16,78
3.500	19,41	18,13	16,79	15,37	13,90
3.739	17,89	16,65	15,34	13,96	12,52
4.000	16,35	15,14	13,86	12,52	11,11

1/ Même procédé que pour les autres tableaux. Coefficient : 0,995.
 Equations : (a) $y = -.006x + 41,58$; (b) $y = -.006x + 39,82$
 (c) $y = -.006x + 38,01$; (d) $y = -.006x + 36,04$; et
 (e) $y = -.006x + 34,10$.

3.5.2.5 Technologie Intermédiaire - Sols II & III sans inondation

Niveaux d'in- vestissement par hectare	Niveaux de Revenus				
	- 20	- 25 <u>1/</u>	- 30 <u>1/</u>	- 35 <u>1/</u>	- 40
2.500	39,56	37,52	35,43	33,27	21,02
2.600	38,31	36,23	34,19	32,08	29,95
2.700	37,14	35,39	33,38	31,29	28,94
2.800	36,04	34,55	32,57	30,51	27,99
2.802	36,01	34,53	32,55	30,49	27,97
2.900	34,99	33,11	31,18	29,17	27,08
3.000	33,99	32,87	30,94	28,94	26,22
3.500	29,69	28,66	26,87	25,0	22,47
3.739	27,95	26,65	24,93	23,13	20,94
4.000	26,22	24,62	22,96	21,23	19,43

1/ Même procédé. Coefficient : 0,993. Equations :
 (a) $y = -.008x + 58,11$; (b) $y = -.008x + 55,34$; et
 (c) $y = -.008x + 52,5$.

3.5.2.6 Technologie Intermédiaire - Sols II & III avec inondation

Niveaux d'investissement par hectare	Niveaux de Revenus				
	- 20	- 25 ^{1/}	- 30 ^{1/}	- 35 ^{1/}	- 40
2.500	41,72	39,55	37,33	35,05	32,68
2.600	40,40	38,19	36,02	33,79	31,55
2.700	39,16	37,30	35,16	32,97	30,49
2.800	37,98	36,41	34,31	32,14	29,49
2.802	37,96	36,40	34,29	32,13	29,47
2.900	36,87	34,88	32,84	30,73	28,54
3.000	35,82	34,64	32,60	30,50	27,64
3.500	31,28	30,21	28,33	26,38	23,72
3.739	29,45	28,09	26,29	24,42	22,13
4.000	27,64	25,95	24,23	22,43	20,55

^{1/} Même procédé. Coefficient : 0,993. Equations :

(a) $y = -.008x + 61,23$; (b) $y = -.008x + 58,23$; 2t

(c) $y = -.008x + 55,18$.

3.5.2.7 Technologie Avancée sans Inondations

Niveaux d'investissement par hectare	Niveaux de Revenus ^{1/}				
	- 20	- 25	- 30	- 35	- 40
2.500	46,80	44,42	41,99	39,47	36,88
2.600	45,24	42,92	40,55	38,09	35,56
2.700	44,23	41,95	39,61	37,20	34,70
2.800	43,23	40,98	38,68	36,30	33,84
2.802	43,21	40,96	38,66	36,28	33,83
2.900	41,47	39,29	37,06	34,75	32,36
3.000	41,22	39,04	36,82	34,51	32,13
3.500	36,20	34,20	32,16	30,03	27,83
3.739	33,80	31,88	29,93	27,89	25,78
4.000	31,38	29,55	27,68	25,73	23,71

^{1/} Même procédé. Coefficient : 0,993. Equations :

(a) $y = -.0097x + 71,35$; (b) $y = -.0097x + 68,11$;

(c) $y = -.0097x + 64,79$; (d) $y = -.0097x + 61,38$; et

(e) $y = -.0097x + 57,88$.

3.5.2.8 Technologie Avancée avec Inondations

Niveaux d'investissement par hectare	Niveaux de Revenus ^{1/}				
	- 20	- 25	- 30	- 35	- 40
2.500	49,04	44,26	43,93	41,27	38,56
2.600	47,38	42,65	42,41	39,82	37,18
2.700	46,32	41,63	41,44	38,89	36,28
2.800	45,27	40,61	40,46	37,95	35,39
2.802	45,24	40,59	40,44	37,93	35,37
2.900	43,39	38,79	38,75	36,32	33,83
3.000	43,15	38,56	38,51	36,08	33,60
3.500	37,87	33,45	33,63	31,41	29,12
3.739	35,34	31,01	31,30	29,17	26,98
4.000	32,80	28,56	28,95	26,92	24,82

^{1/} Même procédé. Coefficients : 0,992. Equations :

- (a) $y = -.01x + 74,87$; (b) $y = -.01x + 69,22$;
 (c) $y = -.01x + 67,78$; (d) $y = -.01x + 64,13$; et
 (e) $y = -.01x + 60,46$.

3.6 Analyse comparative des taux de ristourne et de sensibilité au niveau d'exploitations

On présente une analyse classifiée en : (a) face à une situation actuelle constante, et (b) face à une situation en détérioration croissante.

3.6.1 Avec une situation actuelle constante

Comme on devait s'y attendre, on observe que l'impact prévisible du projet est, en termes relatifs, supérieur quand la technologie appliquée sur l'exploitation est plus avancée.

On peut le constater au tableau suivant:

Technologies d'exploitation et rangs d'investissement		Pourcentage d'augmentation sur c/technologie			
		(1)	(2)	(3)	(4)
(1)					
Technologie	2.500		19,7	19,9	32,5
Traditionnelle	2.900		22,5	22,9	35,8
	4.000		32,0	33,0	46,7
(2)					
Technologie	2.500			0,3	15,9
Intermédiaire	2.900			0,6	17,2
Sols I	4.000			1,4	21,6
(3)					
Technologie	2.500				15,7
Intermédiaire	2.900				16,7
Sols II & III	4.000				20,5
(4)					
Technologie	2.500				
Avancée	2.900				
	2.400				

Le Tableau précédent montre la marge d'augmentation du TIR des technologies plus avancées face aux moins avancées.

Les TIR dans cette situation, comme on peut le voir au point 3.4.1 varient pour l'investissement de 2.500, entre 14,89 pour la technologie traditionnelle et 22,07 pour la plus avancée; pour celui de 2.900, entre 12,38 et 19,29; et pour celui de 4.000, entre 7,25 et 13,61.

Ceci fait ressortir l'avantage de favoriser les conditions qui permettent l'emploi de technologies plus avancées, sans que se détériorent la situation sociale et celle de l'emploi. Ceci peut être exploré à travers les groupements de paysans afin d'augmenter la dimension économique des exploitations et permettre ainsi l'application de technologies plus avancées.

Cette même analyse peut se faire en ce qui concerne les sensibilités de ces taux de ristourne. Mais, dans ce cas, les raisons ont encore beaucoup plus de poids. Comme on peut le voir au point 3.5.1.1 avec la technologie traditionnelle, si on réduit les revenus prévus de 40%, le TIR arrive à 0. Dans ce tableau, aucun des chiffres sensibilisés n'arrive à 10%. Avec la technologie avancée, l'autre extrême au tableau 3.5.1.4, le TIR a un maximum de 17,93 pour une réduction de 20% dans les revenus prévisibles, et un minimum de 5,43 pour une réduction de 40%.

3.6.2 Avec une situation en détérioration croissante

Les TIR, sous ce supposé, montrent un comportement très semblable à ceux du supposé antérieur. Sauf dans le cas de la technologie intermédiaires dans des sols de type I, où le patron de cultures (riz-patate) est différent des autres cas en question, les TIR augmentent avec les technologies plus avancées. Le TIR maximum dans les cas où il n'y a pas d'inondation est de 55,85 avec l'utilisation de la technologie avancée et un investissement de 2.500 par hectare, et le minimum pour le même investissement est de 31,67 sur des exploitations utilisant la technologie traditionnelle. Dans ce cas, l'augmentation du TIR pour l'une et l'autre est de 43,3% par rapport au dernier TIR.

Un tableau comme celui inclus au point 3.6.1 pour cette situation en détérioration croissante serait à tendances similaires. Chaque chiffre est le pourcentage du TIR plus élevé que représente le volume de l'augmentation entre l'un et l'autre.

Comme on l'a déjà expliqué aux points antérieurs, les TIR, sous ce supposé, sont élevés parce qu'ils incluent le TIR produit du bénéfice engendré par l'exploitation, et le TIR produit du calcul comme bénéfice de la perte que l'on évite. Conséquemment, les TIR, quand il y a inondation, quand les pertes seraient plus élevées que quand il n'y en a pas, sont de beaucoup plus élevés que les TIR sans inondation.

L'existence d'inondations serait évitée de manière significative si on ajoute à ce qui est prévu dans la seconde phase, la réalisation des ouvrages nécessaires pour régulariser la situation de Péligre.

L'analyse de sensibilité des taux sous ce supposé montre des TIR tous au-dessus de 12% jusqu'à une diminution de 30% dans les revenus prévus, quelle que soit la technologie d'exploitation que l'on considère. Avec des diminutions de 35% dans cette prévision de revenus, l'unique situation où le TIR est au-dessous de 12%, est celle des exploitations avec technologie intermédiaire dans des sols de type I sans inondations, au niveau de 4.000 dollars par hectare. Avec des diminutions de 40%, les taux sont au-dessous de 12%, pour les exploitations : (a) avec technologie traditionnelle avec inondation au niveau de 4.000 dollars d'investissement par hectare; (b) avec technologie traditionnelle sans inondations aussi au niveau de 4.000; (c) avec technologie intermédiaire dans des sols de type I sans inondation dans les niveaux de 3.739 et 4.000 dollars d'investissement par hectare; et (d) avec technologie intermédiaire dans des sols de type I avec inondations au niveau de 4.000 dollars.

Le reste des TIR sensibilisés sont tous au-dessus de 12% avec des diminutions de revenus prévus jusqu'à 40%.

Pour le reste, les chiffres sont éloquentes par eux-mêmes. Par conséquent, point n'est besoin de faire de plus amples commentaires à ce sujet.

4. ANALYSE AJOUTÉE AU NIVEAU DE TOUTE LA ZONE DU PROJET

Pour toute la zone du projet, on fait maintenant le calcul et l'analyse des revenus, coûts de production et revenus nets, en appliquant deux supposés : (a) que les rendements sont ceux prévus pour le premier supposé du point 2.11 1/, et (b) que les rendements sont ceux prévus comme second supposé au point 2.11, pour le riz, et au point 2.28 pour les autres cultures.

4.1 Avec des rendements avec le premier supposé

En tenant compte de cette série de rendements, on présente dans cette section les ventes ou recettes brutes prévues pour toute la zone de 4.384 ha, les coûts de production, les flux de bénéfices nets accrus correspondants, les TIR et les analyses de sensibilité.

4.1.1 Flux de ventes ou recettes brutes

On considère la situation pour des sols de type I et de types II et III. Dans les sols de type I, on prévoit la production de riz et de patate.

Années	SOL I 2/			SOLS II & III Riz 3/	Total Ventes	Production en T.M.	
	Total	Riz	Patate			Riz	Patate
0	871	523	348	5.899	6.770	19.460	5.800
1	871	523	348	5.899	6.770	19.460	5.800
2	871	523	348	5.899	6.770	19.460	5.800
3	1.180	784	396	8.848	10.028	29.190	6.600
4	1.324	849	475	9.585	10.909	31.620	7.917
5	1.596	1.002	594	11.306	12.902	37.300	9.900
6	1.846	1.133	713	12.781	14.627	42.160	11.883
7	1.925	1.133	792	12.781	14.706	42.160	13.200
8	1.925	1.133	792	12.781	14.706	42.160	13.200
9	1.925	1.133	792	12.781	14.706	42.160	13.200
10	1.925	1.133	792	12.781	14.706	42.160	13.200

Notes 1/, 2/ et 3/ page 162.

- 1/ Les raisons qui justifient cette série de rendements sont incluses comme supposé 2.11. Cette série de rendements prévus ne diffère pas beaucoup de la suivante. Ce supposé diffère de celle qui suit pour les raisons auxquelles on fait référence aux points sus-mentionnés, et en supposant en plus que dans ces conditions il n'y aurait pas un appui en crédit suffisant pour que les agriculteurs emploient toutes les semences améliorées, les fertilisants et les insecticides nécessaires.
- 2/ On considère pour la production sans le projet et pour les deux premières années un rendement de 2.4 TM/an de riz et de 8.8 TM/an pour la patate. A partir de la 3ème année, on considère les rendements prévus pour les plantations de riz avec variétés améliorées et motoculteur, c'est-à-dire : 3,6; 3,9; 4,6; et 5,2 jusqu'à la fin des dix ans prévus. Pour la patate on considère, à partir de la troisième année, des rendements de 10, 12, 15, 18 et 20 jusqu'à la fin. Pour faire cette estimation, on multiplie 660 ha par le prix de vente (330 pour le riz et 60 pour la patate) et par le rendement prévu.
- 3/ On y assume qu'après la troisième année, les sols pauvrement drainés auront changé à la catégorie II, donc à partir de la troisième année, on considère les rendements prévus pour ladite catégorie de sol, c'est-à-dire 3,6; 3,9, 4,6 et 5,2 jusqu'à la fin. Comme le projet est seulement d'irrigation, on ne considère pas les exploitations où on utilise les tracteurs. Pour faire cette estimation, on multiplie 3.724 ha par deux récoltes par le prix de \$330/ton/ha et par le rendement prévu: sans projet et les deux premières années 2,4; à partir de la troisième année 3,6; 3,9; 4,6 et 5,2 jusqu'à la dixième année.

4.1.2 Coûts de Production

Il faut considérer les coûts de main-d'oeuvre, de matériaux, de taxes et de fermage, dans la culture des sols de type I, II et III.

La main-d'oeuvre pour les sols de type I est de 531 par 660 ha; c'est-à-dire un total de 351.000. Les matériaux, taxes et fermage sont de 637 par 660 ha, c'est-à-dire 420.000.

Pour les sols de types II et III, la main-d'oeuvre, en considérant l'alternative la plus élevée, c'est-à-dire celle de la production avec des méthodes traditionnelles, serait le résultat de la multiplication $455 \times 3724 \text{ ha} \times 2$ récoltes. Ce qui équivaut à 3.388.840 dollars. Dans le cas des matériaux, taxes plus fermage, le coût serait le résultat de la multiplication $226 \times 3.724 \text{ ha} \times 2$ récoltes, c'est-à-dire 1.683.248 dollars.

En résumé, les coûts de production seraient les suivants, pour toutes et chacune des années de la projection.

SOLS I	<u>771.000</u>
- Main d'oeuvre	351.000
- Matériaux, taxes et fermage	420.000
SOLS II et III	<u>5.100.000</u>
- Main-d'oeuvre	3.400.000
- Matériaux, taxes et fermage	1.700.000
COUTS TOTAUX	<u>5.871.000</u>
- Main d'oeuvre	3.751.000
- Matériaux, etc...	2.120.000

Il n'a été fait aucun ajustement pour inflation ou d'autre nature. On travaille sous le supposé que la structure de coût ne varierait pas avec les augmentations de la production. On considère les augmentations de la production, sous ce supposé, comme résultat des meilleurs rendements.

4.1.3 Flux de Bénéfices Nets et Accrus

C'est le suivant : (en milliers de US Dollars)

Années	Recettes Brutes (Ventes)	Coûts de Production	Revenus Nets	Revenus Accrus
0	6.770	5.871	899	---
1	6.770	5.871	899	0
2	6.770	5.871	899	0
3	10.028	5.871	4.157	3.258
4	10.909	5.871	5.038	4.139
5	12.902	5.871	7.031	6.132
6	14.627	5.871	8.756	7.857
7	14.706	5.871	8.835	7.936
8	14.706	5.871	8.835	7.936
9	14.706	5.871	8.835	7.936
10	14.706	5.871	8.835	7.936

Pour déterminer les bénéfices accrus au niveau ajouté, on applique le seul supposé que sans l'exécution du Projet, les bénéfices nets de l'année actuelle (année 0) seraient invariables et constants durant les 10 ans de la projection. Par conséquent, les bénéfices accrus sont le résultat que l'on obtient en déduisant de chaque année les bénéfices nets de l'année 0.

4.1.4 Taux Interne de Ristourne des Augmentations

Les bénéfices ou revenus accrus précédents sont ceux qu'il faudrait imputer à la réalisation du projet sous ces supposés.

Ci-après, nous fournissons les taux internes de ristourne sur les bénéfices accrus sous ces supposés, pour différents niveaux possibles d'investissement. On considère comme niveaux possibles d'investissements, ceux qui résultent de la multiplication par 4.384 des niveaux considérés pour les fermes modèles : 2.500; 2.600; 2.700; 2.800; 2.802; 2.900; 3.000; 3.500; 3.739 et 4.000.

Niveaux d'investissement	T.I.R. accru	Niveaux d'investissement	T.I.R. accru
10.960	27,50	12.714	24,39
11.398	26,67	13.152	23,70
11.837	25,88	15.344	20,64
11.275	25,12	16.322	19,45
12.284	25,10	17.536	18,09

Pour pouvoir ensuite estimer le TIR de tout autre niveau possible d'investissement, nous fournissons l'équation de projection qui s'obtient avec les données sus-mentionnées dans une régression linéaire. L'équation est la suivante : $y = -.0011567 x + 27,454$; dans laquelle y est le TIR de x le niveau d'investissement. La corrélation entre les niveaux d'investissement et le TIR est de $-.997374$ et le coefficient de détermination (r^2) est de 0,995.

Il faut souligner qu'au niveau global les TIR sont bas parce que sous le supposé d'analyse en question, on considère que les bénéfices nets de l'année actuelle se maintiendraient durant les 10 ans de la projection. Si on considère le supposé que les rendements se détérioreraient de plus en plus comme conséquence de la non réalisation du projet, en déduisant les revenus bruts du tableau du paragraphe 4.1.3 de -12,61 durant les quatre premières années, et de -2,54 à partir de là jusqu'à la fin, on aurait le flux suivant de bénéfices nets et accrus, et les TIR suivants par niveau d'investissement.

Années	Revenus Bruts	Coûts de Production	Revenus Nets	Revenus Accrus 1/	Niveaux d'in- vestissement	T.I.R.
0	6.770	5.871	899	---	----	----
1	5.916	5.871	45	854	10.960	40,39
2	5.170	5.871	(701)	1.600	11.398	39,28
3	4.518	5.871	(1.353)	5.510	11.837	38,23
4	3.949	5.871	(1.922)	6.960	12.275	37,23
5	3.849	5.871	(2.022)	9.053	12.284	37,21
6	3.751	5.871	(2.120)	10.876	12.714	36,28
7	3.656	5.871	(2.215)	11.050	13.152	35,38
8	3.563	5.871	(2.308)	11.143	15.344	31,41
9	3.472	5.871	(2.399)	11.234	16.322	28,89
10	3.384	5.871	(2.487)	11.322	17.536	28,16

1/ C'est la différence entre les revenus nets du tableau du paragraphe 4.1.3 et les revenus nets de ce tableau. Les revenus nets entre parenthèses sont négatifs, pour cela on les ajoute aux revenus nets du tableau 2.3.1.3. L'équation de la régression de projection est dans le cas la suivante : $y = -.00185 x + 60.058$. La corrélation est $-.0997$ et le coefficient de détermination (r^2) est de 0,994.

Entre les TIR correspondant à ces deux supposés extrêmes, on trouve le taux effectif de rentabilité pour ce projet dans son ensemble. Comme on peut le voir, sous le premier supposé, sauf les trois derniers niveaux possibles d'investissement, tous les autres sont au-dessus de 12 %. Sous le second supposé, tous les TIR sont au-dessus de 18 %.

4.1.5 Analyse de Sensibilité

On présente deux analyses de sensibilité : (a) pour des bénéfices accrus sous le supposé des bénéfices de l'année actuelle restant constants et invariables durant les dix années de la projection; et (b) sous le supposé des bénéfices de l'année actuelle diminuant par la détérioration croissante de la zone si on ne la réhabilite pas avec l'exécution de ce projet.

4.1.5.1 Avec la situation de l'année actuelle constante 1/

Niveaux d'in- vestissement	- 20	- 25	- 30	- 35	- 40
10.960	22,88	21,59	20,24	18,93	17,32
11.398	22,04	20,77	19,44	18,10	16,55
11.837	21,47	20,20	18,88	17,55	16,01
12.275	20,89	19,63	18,32	17,00	15,47
12.284	20,87	19,62	18,31	16,98	15,46
12.714	19,96	18,72	17,43	16,07	14,62
13.152	19,73	18,49	17,20	15,89	14,40
15.344	16,83	15,65	14,41	13,12	11,72
16.322	15,53	14,38	13,16	11,88	10,52
17.536	14,02	12,89	11,70	10,45	9,12

4.1.5.2 Avec la situation actuelle en détérioration croissante 2/

Niveaux d'in- vestissement	- 20	- 25	- 30	- 35	- 40
10.960	34,34	32,64	30,91	29,10	27,20
11.398	33,26	31,58	29,88	28,10	26,23
11.837	32,52	30,86	29,18	27,42	25,57
12.275	31,79	30,15	28,48	26,74	24,91
12.284	31,77	30,13	28,47	26,73	24,90
12.714	30,58	28,97	27,34	25,63	23,83
13.152	30,32	28,72	27,09	25,38	23,59
15.344	26,66	25,14	23,60	21,99	20,28
16.322	25,02	23,54	22,04	20,47	18,81
17.536	23,12	21,69	20,23	18,71	17,09

1/ On calcule les TIR pour les niveaux de 10.960; 12.714 et 17.536. Ensuite, on obtient le reste des TIR par régression linéaire. Le coefficient de détermination est dans tous les cas 0,998, et la pente de -0,0013. Les intersections sont les suivantes: (a) 37,12; (b) 35,57; (c) 33,99; (d) 32,50 et (e) 30,50.

2/ Même calcul que précédemment. Coefficient de détermination (r^2) 0,994. La pente -0,0016. Les intersections (a) 52,32; (b) 50,19; (c) 48,03; (d) 45,76 et (e) 43,42.

4.2 Avec des rendements sous le second supposé

Pour qu'on ait ces rendements, il est essentiel que le projet fournisse les fonds nécessaires pour le crédit agricole supervisé. Ces rendements croissants à partir de la première année du projet et jusqu'à la fin des dix ans projetés, bien que vers la fin à un rythme moindre, dépendent de l'introduction de semences améliorées, de fertilisants et d'insecticides. Pour assurer que ceux-ci soient effectivement introduits, cette alternative est sous le supposé de l'octroi de fonds pour le crédit agricole supervisé.

Comme dans le cas antérieur, nous analysons cette alternative face à une situation actuelle qui demeure constante durant les dix ans projetés et face à une situation en détérioration croissante.

Dans cette section, on présente les ventes ou recettes brutes, les coûts de production, les flux de bénéfices nets et accrus correspondants, les TIR, et les analyses de sensibilité concernant cette alternative.

4.2.1 Flux de Ventes ou Recettes Brutes

Années	Riz	Patate	Haricot	Tomate	Oignon	TOTAL
1	7.644	132	47	116	49	7.988
2	9.555	150	63	160	58	9.986
3	10.920	173	74	184	62	11.413
4	12.285	188	84	208	66	12.831
5	13.377	203	89	224	70	13.963
6	14.469	218	95	240	72	15.094
7	15.288	225	100	252	75	15.940
8	15.834	233	105	264	77	16.513
9	16.107	240	110	272	77	16.806
10	16.380	248	116	280	78	17.142

Le tableau suivant présente les plantations existantes dans la zone de la II^e Etape du Projet, leurs rendements, nombre de récoltes, superficie physique, production, et prix auxquels on a calculé le tableau précédéent.

Culture	Rendement	# # Récoltes	Superficie	Production	Prix	Coût Prod. par ha	Coût Total (x1.000\$) (h=gxdxc)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e=bxexd)	(f)	(g)	
Riz	2,8	2,129	3.884	23.153	\$330 TM	\$837	6.924
Patate	8,8	1,0	250	2.200	60 TM	211	52
Haricot	0,9	1,0	150	135	350 TM	234	35
Tomate	14,5	1,0	80	1.160	100 TM	838	68
Oignon	9,4	1,0	20	188	260 TM	864	17

4.2.2 Coûts de Production

Pour le riz, on considère le coût de production de 837 dollars ^{1/} par hectare et par récolte. En ce qui concerne les autres produits, on considère les coûts suivants :

Rubriques de Coûts	Patate	Haricot	Tomate	Oignon
MAIN D'OEUVRE	<u>120</u>	<u>93</u>	<u>584</u>	<u>367</u>
Préparation de Sol		45	8	186
Préparation pépinière				30
Repiquage			160	
Semis		8		7
Transplantation			24	30
Sarclage d'entretien		15		
Arrosage			42	12
Epandage		5	6	
Sarclage et Semailles			96	
Aspersion		5	64	6
Battage (à la houe)				15
1er Sarclage (houe)				15
2ème sarclage (main)				30
Récolte		15	182	36
MATERIAUX	<u>30</u>	<u>60</u>	<u>98</u>	<u>246</u>
Semences		34	12	216
Engrais		6	76	15
Insecticides		20	10	15
TAXES ET FERMAGE	<u>61</u>	<u>81</u>	<u>156</u>	<u>251</u>
TOTAL	<u>211</u>	<u>234</u>	<u>838</u>	<u>864</u>

On ne fait pas d'ajustements pour inflation ou de toute autre nature.

4.2.3 Flux de Bénéfices Nets et Accrus (en milliers de Dollars)

Années	Revenus Bruts (Ventes)	Coûts de Production ^{2/}	Revenus Nets	Revenus Accrus
0	7.988	7.097	891	---
1	7.988	7.097	891	0
2	9.986	7.097	2.889	1.998
3	11.413	7.097	4.316	3.425
4	12.831	7.097	5.734	4.843
5	13.963	7.097	6.866	5.975
6	15.094	7.097	7.997	7.106
7	15.940	7.097	8.843	7.952
8	16.513	7.097	9.416	8.525
9	16.806	7.097	9.709	8.818
10	17.102	7.097	10.005	9.114

^{1/} Ce coût de 837 dollars est celui de la technologie intermédiaire calculé à la page 144.

^{2/} Voir colonnes g et h du tableau de la page 167.

Pour déterminer les revenus accrus, on applique le supposé que les revenus nets de l'année zéro sont ceux qui resteraient constants et invariables tout au long des 10 années projetées.

4.2.4 Taux Interne de Ristourne des Augmentations

On calcule ci-après les taux internes de ristourne pour les différents niveaux d'investissement choisis.

De même que pour le point 4.1.4, les niveaux d'investissement sont ceux qui correspondent au résultat de la multiplication des niveaux d'investissement utilisés au niveau de ferme par 4.384 hectares.

Niveaux d'investissement	T.I.R.	Niveaux d'investissement	T.I.R.
10.960	30,78	12.714	27,31
11.398	29,84	13.152	26,54
11.837	28,96	15.344	23,17
12.275	28,11	16.322	21,86
12.284	28,10	17.536	20,38

L'équation de prévision que l'on obtient avec les données mentionnées est la suivante : $y = -.0015708x + 47,526$; dans laquelle y est le TIR et x le niveau d'investissement. La corrélation entre les niveaux d'investissement et le TIR est de -0,997 et le coefficient de détermination (r^2) 0,994.

Les TIR obtenus sont suffisamment supérieurs aux TIR sous le supposé du non octroi de crédit agricole supervisé pour faire ressortir l'avantage de l'accorder.

Cet avantage est encore plus évident si nous calculons, comme pour le point 4.1.4, l'alternative des rendements décroissants. Comme dans le cas du point mentionné, nous diminuons de -12,61 les revenus des quatre premières années, et de -2,54 à partir de là et jusqu'à la fin. Sur cette base, nous aurons le flux de bénéfices nets et accrus suivant, et les TIR par niveau d'investissement suivants.

Années	Revenus Bruts	Coûts de Production	Revenus Nets	Revenus Accrus 1/	Niveaux d'investissement	T.I.R.
0	7.988	7.097	891	---	---	---
1	6.981	7.097	(116)	116	10.960	40,28
2	6.100	7.097	(997)	2.995	11.398	39,18
3	5.331	7.097	(1.766)	5.191	11.837	38,13
4	4.659	7.097	(2.438)	7.281	12.275	37,14
5	4.541	7.097	(2.556)	8.531	12.284	37,12
6	4.425	7.097	(2.672)	9.778	12.714	36,19
7	4.313	7.097	(2.784)	10.736	13.152	35,29
8	4.203	7.097	(2.894)	11.419	15.344	31,55
9	4.097	7.097	(3.000)	11.818	16.322	29,83
10	3.992	7.097	(3.105)	12.219	17.536	28,11

1/ C'est la différence entre les revenus nets du tableau 4.2.3. et les revenus nets de ce tableau. Les revenus entre parenthèses sont négatives, pour cela on les ajoute aux revenus nets correspondants du tableau 4.2.3.

L'équation de la régression de prévision est dans ce cas la suivante : $y = -.00184x + 59,85$. La corrélation est de $-.996$ et le coefficient de détermination (r^2) $0,993$.

4.2.5 Analyse de sensibilité

On présente deux analyses : (a) pour des bénéfices accrus dans une situation qui demeure constante durant les 10 années de projection, et (b) dans une situation qui se détériore de plus en plus.

4.2.5.1 Avec la situation de l'année actuelle constante 1/

Niveaux d'investissement	- 20	- 25	- 30	- 35	- 40
10.960	25,63	24,22	22,72	21,19	19,56
11.398	24,71	23,32	21,86	20,33	18,72
11.837	24,08	22,70	21,25	19,74	18,15
12.275	23,45	22,08	20,65	19,15	17,57
12.284	23,43	22,07	20,64	19,14	17,56
12.714	22,42	21,08	19,67	18,19	16,64
13.152	22,18	20,85	19,44	17,97	16,42
15.344	19,03	17,76	16,43	15,03	13,55
16.322	17,63	16,39	15,08	13,71	12,26
17.536	15,99	14,78	13,51	12,18	10,77

1/ On calcule le TIR pour les niveaux de 10.960; 12.714 et 17.536. On obtient ensuite les autres TIR par régression linéaire. Le coefficient de détermination est dans tous les cas $0,995$ et la pente $-.0014$. Les intersections sont les suivantes : (a) 41,10; (b) 39,37; (c) 37,55; (d) 35,65, et (e) 33,67

4.2.5.2 Avec la situation actuelle en détérioration croissante ^{1/}

Niveaux d'in- vestissement	- 20	- 25	- 30	- 35	- 40
10.960	33,71	32,57	30,85	29,05	27,16
11.398	33,22	31,59	29,89	28,11	26,25
11.837	32,26	30,65	28,98	27,23	25,39
12.275	31,35	29,76	28,11	26,39	24,58
12.284	31,33	29,75	28,10	26,37	24,56
12.714	29,94	28,92	27,29	25,59	23,80
13.152	29,66	28,11	26,51	24,82	23,06
15.244	26,03	24,57	23,05	21,46	19,79
16.322	24,64	23,21	21,72	20,16	18,53
17.536	22,46	21,66	20,21	18,69	17,09

^{1/} Tous les TIR furent calculés. On n'employa pas la régression dans ce cas.

4.3 Analyse comparative

Nous avons quatre situations : (a) avec rendements sous le premier supposé dans une situation actuelle constante; (b) avec des rendements sous le premier supposé dans une situation en détérioration croissante; (c) avec rendements sous le second supposé dans une situation actuelle constante; et (d) avec rendements sous le second supposé dans une situation en détérioration croissante.

Un tableau comparatif de ces quatre situations, relativement au taux de ristourne, est présenté ci-après :

Niveau d'in- vestissement	(a)	(b)	(c)	(d)
10.960	27,50	40,39	30,78	40,28
11.398	26,67	39,28	29,84	39,18
11.837	25,88	38,23	28,96	38,13
12.275	25,12	37,23	28,11	37,14
12.284	25,10	37,21	28,10	37,12
12.714	24,39	36,28	27,31	36,19
13.152	23,70	35,38	26,54	35,29
15.344	20,64	31,41	23,17	31,35
16.322	19,45	29,89	21,86	29,83
17.536	18,09	28,16	20,38	29,11

Avec les alternatives (b) et (d), on obtient une estimation assez correcte du vrai bénéfice que l'on obtiendrait avec l'exécution du projet. Dans ces cas, les TIR combinent le bénéfice accru de l'exploitation plus les pertes que l'on évite en empêchant que les conditions physiques de la zone du projet continuent à se détériorer. Ces TIR, par conséquent, combinent ceux inclus dans (a) et (c), plus cet autre bénéfice.

Pour ce qu'il est permis de voir, la réalisation du projet est indubitablement rentable.

ANNEXE I

AUTRE POSSIBILITE : OPTION ANALYTIQUE

Le principe qui a régi l'analyse présentée a été que l'alternative de l'année zéro est la plus traditionnelle de toutes, soit que l'agriculteur fonctionne dans les conditions actuelles de la Vallée avec l'utilisation de l'eau et des intrants sans altération.

L'option traditionnelle fut retranchée du flux produit par les autres options : traditionnelle avec contrôle de l'eau, technologie intermédiaire avec contrôle de l'eau et motoculteur, et technologie avancée avec contrôle de l'eau et tracteur, et on situa ainsi le flux net accru.

Option I. Technologie Traditionnelle avec Contrôle de l'Irrigation

Le niveau de taux interne de ristourne varie dans ce cas entre 12.97% avec un investissement original de 2.800 dollars par hectare et 7.5 % avec un investissement de 4.000 dollars.

En sensibilisant le flux net entre 20 et 40%, l'investissement en réhabilitation par hectare a une influence marquée sur le T.I.R. résultant.

Le tableau suivant présente dans la première partie le flux net accru original et sensibilité et dans la seconde partie les taux internes résultants, selon l'investissement fixe par hectare.

HAITI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite. Seconde Etape.
Flux Net et Taux Internes de Ristourne avec Technolo-
gie Traditionnelle - Zones II et III

Flux d'Ef- fectif Net Accru Ori- ginal	Niveaux de Réduction du Flux Net Accru				
	- 20	- 25	- 30	- 35	- 40
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0
253	204,4	189,75	177,1	164,45	151,8
385	308,0	288,75	269,5	250,25	231,0
715	572,0	536,25	500,5	464,75	429,0
1.045	836,0	783,75	731,5	679,25	627,0
1.045	836,0	783,75	731,5	679,25	627,0
1.045	836,0	783,75	731,5	679,25	627,0
1.045	836,0	783,75	731,5	679,25	627,0
1.045	836,0	783,75	731,5	679,25	627,0

T.I.R.

Niveau d'in- vestissement fixe en irri- gation/ha	Flux d'Ef- fectif Net Accru Ori- ginal	Niveaux de Réduction du Flux Net Accru				
		- 20	- 25	- 30	- 35	- 40
2.800	12,97	9,32	8,32	7,25	6,12	4,92
2.900	12,38	8,76	7,77	6,71	5,59	4,40
3.000	11,82	8,23	7,25	6,19	5,08	3,90
3.100	11,29	7,72	6,74	5,70	4,59	3,42
3.200	10,77	7,23	6,26	5,22	4,13	2,96
3.300	10,27	6,76	5,80	4,77	3,68	2,52
3.400	9,80	6,31	5,35	4,32	3,24	2,09
3.500	9,33	5,87	4,92	3,90	2,82	1,69
4.000	7,50	4,88	2,96	1,97	0,93	nspe

Option II. Technologie Améliorée, Contrôle de l'Eau et Utilisation de Moteur dans Zone II et III

Le modèle de cette section assume l'introduction d'un petit moteur pour la préparation de la terre. En introduisant cet élément avec une certaine technologie de facteurs de production, les résultats s'améliorent, on a un TIR de 2.10% avec un investissement de 2.800 et 14,43% avec un investissement de 4.000.

L'analyse de sensibilité améliore également les résultats du T.I.R., le TIR à chaque niveau accusant une augmentation sur le traditionnel entre 7 et 9%.

Le tableau suivant présente les résultats obtenus pour le flux net, l'analyse de sensibilité du flux net et la variation d'investissement par unité de superficie réhabilitée.

HAITI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite. Seconde Etape.
Flux Net et Taux Internes de Ristourne avec Technologie
Améliorée, Motoculteur, Contrôle de l'Eau dans les Zones
II et III

Flux d'Effec- tif Net Accru	Niveaux de Réduction du Flux Net Accru				
	- 20	- 25	- 30	- 35	- 40
149.5	119.6	112.13	104.65	97.17	89.7
149.5	119.6	112.13	104.65	97.17	89.7
179.5	143.6	134.62	125.65	116.67	107.7
677.5	542.0	508.13	474.25	440.38	406.5
1.139.5	911.6	854.62	797.65	740.67	683.7
1.535.5	1.228.4	1.151.62	1.074.85	998.10	921.3
1.535.5	1.228.4	1.151.62	1.074.85	998.10	921.3
1.535.5	1.228.4	1.151.62	1.074.85	998.10	921.3
1.535.5	1.228.4	1.151.62	1.074.85	998.10	921.3
1.535.5	1.228.4	1.151.62	1.074.85	998.10	921.3

T.I.R.

Niveau d'in- vestissement fixe en irri- gation/ha	Flux d'Effec- tif Net Accru	Niveaux de Réduction				
		- 20	- 25	- 30	- 35	- 40
2.800	21,10	16,85	15,67	14,43	13,13	11,75
2.900	20,71	16,20	15,03	13,81	12,52	11,15
3.000	19,76	15,59	14,43	13,22	11,94	10,58
3.100	19,13	15,00	13,85	12,65	11,38	10,04
3.200	18,52	14,43	13,29	12,10	10,84	9,52
3.300	17,94	13,88	12,76	11,58	10,33	9,01
3.400	17,38	13,36	12,24	11,07	9,84	8,53
3.500	16,85	12,86	11,75	10,58	9,36	8,06
4.000	14,43	10,58	9,36	8,39	7,21	5,95

Le tableau suivant présente les mêmes résultats, sauf que pour les sols de la zone I, les résultats obtenus améliorent très légèrement bien qu'il ne soit pas nécessaire en réalité de faire la différence.

HAITI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite. Seconde Etape
Flux Net, Taux Internes avec Technologie Améliorée, Contrôle de l'Eau, Motoculteur dans la Zone I

Flux Accru	Niveaux de Réduction du Flux Net Accru				
	- 20	- 25	- 30	- 35	- 40
159,4	127,52	119,55	111,58	103,61	45,64
159,4	127,52	119,55	111,58	103,61	45,64
396,4	317,12	297,3	277,48	257,66	237,84
615,4	492,32	461,55	430,78	400,01	369,24
1.026,4	821,12	769,0	718,48	667,16	615,84
1.406,4	1.125,12	1.054,8	984,48	914,16	843,84
1.524,4	1.219,52	1.143,3	1.067,08	990,86	914,64
1.524,4	1.219,52	1.143,3	1.067,08	990,86	914,64
1.524,4	1.219,52	1.143,3	1.067,08	990,86	914,64
1.524,4	1.219,52	1.143,3	1.067,08	990,86	914,64

T.I.R.

Niveaux d'investissement par hectare	Flux Accru	Niveaux de Réduction				
		- 20	- 25	- 30	- 35	- 40
2.800	21,21	16,87	15,67	14,41	13,09	11,44
2.900	20,51	16,21	15,02	13,78	12,47	10,85
3.000	19,83	15,58	14,41	13,18	11,68	10,28
3.100	19,19	14,98	13,82	12,60	11,31	9,73
3.200	18,57	14,41	13,25	12,05	10,77	9,21
3.300	17,98	13,86	12,71	11,51	10,25	8,71
3.400	17,41	13,32	12,19	11,00	9,75	8,23
3.500	16,87	12,81	11,69	10,51	9,27	7,76
4.000	14,41	10,51	9,43	8,29	7,10	5,66

Option III - Technologie Améliorée, Contrôle de l'Eau et Utilisation de Tracteur dans des Zones de Sols II et III

L'utilisation du tracteur pour la préparation des terres améliore substantiellement les résultats, mais il a été inclus à la lumière exclusivement de résultats d'expérimentation.

La réalité du pays et de la Vallée de l'Artibonite ne permettent pas à court terme et peut-être à moyen terme une option de cette nature; cependant, elle se présente plutôt comme une marque de l'effet qu'aurait une bonne préparation de terres.

HAITI. Projet d'Irrigation de l'Artibonite. Seconde Etape
Flux Net et Taux Interne de Ristourne, Technologie Améliorée,
Contrôle de l'Eau et Utilisation de Tracteur dans les Zones
II et III

Flux d'Effectif Net Accru	Niveau Original	Niveaux de Réduction du Flux Net Accru				
		- 20	- 25	- 30	- 35	- 40
660	437.6	350.1	328.2	306.32	284.44	262.56
660	437.6	350.1	328.2	306.32	284.44	262.56
1.056	833.6	844.8	792.0	739.20	686.40	633.60
1.254	1,031.6	1,003.2	990.5	977.80	815.1	752.4
1.782	1,559.6	1,425.6	1,336.5	1,247.4	1,158.3	1,069.2
2.178	1,955.6	1,742.4	1,633.5	1,524.6	1,415.7	1,306.8
2.178	1,955.6	1,742.4	1,633.5	1,524.6	1,415.7	1,306.8
2.178	1,955.6	1,742.4	1,633.5	1,524.6	1,415.7	1,306.8
2.178	1,955.6	1,742.4	1,633.5	1,524.6	1,415.7	1,306.8
2.178	1,955.6	1,742.4	1,633.5	1,524.6	1,415.7	1,306.8
Niveaux d'investissement par ha.		T.I.R.				
2.800	32.18	29.43	27.80	26.44	24.33	22.48
2.900	31.23	28.54	26.93	25.59	23.51	21.69
3.000	30.34	27.69	26.10	24.78	22.73	20.94
3.100	29.48	26.88	25.31	24.01	21.99	20.22
3.200	28.67	26.10	24.56	23.27	21.28	19.53
3.300	27.89	25.36	23.84	22.56	20.60	18.87
3.400	27.15	24.05	23.15	21.88	19.95	18.24
3.500	26.43	23.97	22.48	21.23	19.32	17.63
4.000	23.26	20.94	19.53	18.33	16.53	14.92

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ACCORD DE COOPERATION TECHNIQUE NON REMBOURSABLE ENTRE LE GOUVERNEMENT DE LA REPUBLIQUE D'HAITI (Renforcement des structures administratives, techniques et financières de l'Organisme de Développement de la Vallée de l'Artibonite) ET LA BANQUE INTERAMERICAINE DE DEVELOPPEMENT. ATN/SF-1467-HA. 1976. 11 p. + 2 annexes.
- ANONYME. Quelques considérations sur la Ferme de Bois-Dehors.
- AGUIRRE, J.A. et SALINAS, A. Analyse Financière. Deuxième Etape du Projet ODVA/BID. Représentation IICA/HAITI. 1981. 56 p.
- BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. Informe de proyecto HAITI. Rehabilitación del sistema de riego y desarrollo agrícola del Valle del Artibonito. Proyecto No. HA-0018A. Doc. PR-745-A. 20 de Julio de 1976. 51 p. + 3 anexos.
- _____. Informe Socioeconómico. Haiti 1977. Washington. 170 p.
- _____. Project Analysis Department. Guidelines for the Preparation of Loan Applications : Agriculture, Integrated Agricultural and/or Rural Development. 1978. 34p.
- _____. Progreso Económico y Social en América Latina. Informes Anuales 1975, 1976, 1977, 1978, 1979. Washington, D.C.
- CONRAD, V. and POLLAK, L.W. Methods in Climatology. Cambridge, Mass. 1962
- DOORENBOS, J. et PRUIT, W.O. Crop Water Requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper 24. 1977
- GUIRRA, R., LAY, G.M. et LAGRA, J. Prefeasibility study for the renovation of the Artibonite Valley Irrigation and Drainage System. A Study prepared for the Organization of American States in Haiti. No. 1, August 1972. 56 p. + 4 annexes.
- GONZALEZ, H. Guide Général de Travail pour l'Assistance Technique, le Crédit Agricole et l'Organisation Paysanne. Pont Soné, Haiti. Mars 1980. 11 p. + 1 annexe.
- KNAPPEN TIPPETTS ABBOTT ENGINEERING CO. Développement Vallée de l'Artibonite. 1950. 90 p.
- HAITI. DEPARTEMENT DE L'AGRICULTURE, DES RESSOURCES NATURELLES ET DU DEVELOPPEMENT RURAL. Diagnosis of the situation of the agricultural research and extension systems in Haiti (A Summary). Damien, January 1981.

HAITI. DEPARTEMENT DE L'AGRICULTURE, DES RESSOURCES NATURELLES ET DU DEVELOPPEMENT RURAL. Programme de recherche appliquée pour l'amélioration génétique et culturelle du riz dans la Vallée de l'Artibonite. (F. Benjamin/SERA, S. Manéus/ODVA-BID et Tsai Po-Wen/MAC). Février 1980. 16 p.

HAITI. Rapport sur le relevé de sol de la Plaine de l'Artibonite. Service Technique du Département de l'Agriculture et de l'Enseignement Professionnel. Bulletin 5. 1926. 245 p. + 2 cartes.

HAITI. CONSEIL NATIONAL DE DEVELOPPEMENT ET DE PLANIFICATION, DIVISION DE FORMULATION DE POLITIQUES ALIMENTAIRES ET NUTRITIONNELLES. Diagnostic Préliminaire de la situation alimentaire et nutritionnelle de la population haïtienne. DIFPAN, Port-au-Prince. 1978. 282 p.

HAITI. SECRETAIRERIE D'ETAT DU PLAN. Direction de la Planification Economique et Sociale. Situation de l'Emploi en 1980. Perspectives d'Evolution des Ressources Humaines, 1981-1986-1991. Document de Travail. Port-au-Prince, 1980. 65 p.

_____. Institut Haïtien de Statistique. Bulletin Trimestriel de Statistique No. 111. Troisième Trimestre, année 1978

_____. Institut Haïtien de Statistique. Recensement général de la population et du logement. Résultats pour l'ensemble du pays. Août 1971, Volume I et II. Port-au-Prince, 1979

_____. Plan Annuel, Exercice Fiscal 1980-81. Analyse de l'Economie Nationale et Programmes d'Investissements Publics. Septembre 1980. 472 p.

HAITI. DEPARTEMENT DE L'AGRICULTURE. BANQUE INTERAMERICAINE DE DEVELOPPEMENT. INSTITUT INTERAMERICAIN DES SCIENCES AGRICOLES. Projet Intégré d'Education Rurale. Volume III. 450 p.

HAITI. DARNDR. Plan Quinquennal du Secteur Agriculture, 1976-1981. 155p.

LALONDE, GIROUARD, LETENDRE ET ASSOCIES, LTEE. Potentiel Hydro-électrique de la Rivière Artibonite. République d'Haïti. Agence Canadienne de Développement International. Projet d'Inventaire de Ressources Hydrauliques. 1976.

_____. Potentiel Hydro-électrique de la Rivière Guayamouc. République d'Haïti. Agence Canadienne de Développement International. Projet d'Inventaire de Ressources Hydrauliques. 1976

_____. Potentiel Hydro-électrique de la Rivière la Thème. République d'Haïti. Agence Canadienne de Développement International. Projet d'Inventaire de Ressources Hydrauliques. 1976

LALANDE-GIROUARD, LETENDRE ET ASSOCIES LTEE. Documentaire Hydrologique. République d'Haiti. Agence Canadienne de Développement International. Projet d'Inventaire de Ressources Hydrauliques. 1977

_____. Etude Sédimentologique du Réservoir Péligre. République d'Haiti. Banque Internationale pour la Reconstruction et le Développement. Electricité d'Haiti. 1980

MENDOZA, V. Levé détaillé des sols de l'Aire de la Deuxième Etape du Projet ODVA/BID. Représentation IICA/Haiti. 1981. 49 p.

MENAGER, C. Considérations sur la production nationale du riz et sa distribution. Bulletin Agricole. Haiti 14:5-8. Juillet-août 1980

MISSION AGRICOLE CHINOISE. Rapport Pont Sondé, Août 1979. 44 p.

_____. Rapport Supplémentaire de l'année 1979 (Tsai Po-Wen, MAC) Pont Sondé, Haiti. 12 décembre 1979. 14 p.

_____. Rapport, Juillet 1979 - juin 1980. (Tsai Po-Wen, MAC) Pont Sondé, Haiti. 1er août 1981. Mimeo 18 p.

ORGANISATION DES ETATS AMERICAINS. Haiti-Mission d'Assistance Technique Intégrée. OEA. Secrétariat Général. Washington, D.C. (Vol. I, II et III).

_____. Conseil Economique et Social Interaméricain. Document de Travail pour VIème Réunion de la Commission Mixte pour l'Implantation des Programmes de Coopération Externe en Haiti. Port-au-Prince, décembre 1980. 79 p.

ORGANISME DE DEVELOPPEMENT DE LA VALLEE DE L'ARTIBONITE. Programme d'action de l'ODVA face à cette situation de crise alimentaire que confronte le pays (Memorandum des Directeurs de Division : Agriculture, Alix Duroseau, et Génie, Robert Israel Bury, au Secrétaire d'Etat du DARNDR, via le Directeur Général de l'ODVA). Pont Sondé, Haiti. 17 mars 1977. Mimeo 7 p.

_____. Rapport sur la campagne décembre 1979 - mai 1980, de production de semences (par P. Gabriel). Pont Sondé, Haiti. 16 juin 1980. 4 p.

_____. Rapport annuel 1979/1980 (Jean-André Victor, Directeur Général de l'ODVA). Pont Sondé, Haiti. Octobre 1980, Mimeo. 11 p.

_____. Ordre de Bureau No. 1 (R.I. Bury/R. Destin). Pont Sondé, Haiti. 16 novembre 1979.

ORGANISME DE DEVELOPPEMENT DE LA VALLEE DE L'ARTIBONITE. Information sur la production de riz dans la Vallée de l'Artibonite et Programme d'action arrêté en vue de son amélioration (Préparé par les Directeurs de Division Agricole et Génie). ODVA, Pont Sonde, Haiti. 19 mars 1977, 5 p.

_____. Rapport annuel d'activités pour l'exercice 1977/78 (W. Destin, Responsable de la Division Agricole). Pont Sonde, Haiti. 10 novembre 1978. 19 p.

_____. Rapport de l'Exercice 1979-80. Pont Sonde, Haiti. 6 octobre 1980. 15 p.

_____. PROGRAMME ODVA/BID. PRET 473/SF-HA. Commentaires sur les travaux réalisés de janvier à nos jours. (Memorandum au Chef de Bureau du Programme ODVA/BID, de V. Paultre, Coordonnateur des Noyaux). Pont Sonde, Haiti. 10 juillet 1980. 7 p.

_____. Résultat de la réunion de 25 novembre 1980 (Memorandum de G. Peralte au Directeur de la Division Agricole, ODVA) Pont Sonde, Haiti. 28 novembre 1980. 5 p.

_____. Rapport spécial sur la situation du riz dans la Vallée de l'Artibonite. (Préparé par Alix Duroseau). ODVA, Pont Sonde, Haiti. Document DA/01. 13 décembre 1976. 9p.

PINCHINAT, A.M. Situation de la Riziculture en Haiti. Projet ODVA/BID. IICA/Haiti, 1981. 52 p.

_____. Plan Général de Développement de la Vallée de l'Artibonite. Ecologie de Cultures. Projet ODVA/BID. IICA/Haiti, 1981. 46 p.

_____. Plan Général de Développement de la Vallée de l'Artibonite. Etude de l'actiilité de la Deuxième Etape. Considérations Agro-Ecologiques. Projet ODVA/BID. IICA/Haiti. 1981. 56 p.

_____. Recherche Agricole d'Appui à l'ODVA. Programmes de Production Végétale et Animale. IICA/Haiti. 1981. 26 p.

_____. Plan de Recherche d'Appui à l'ODVA 1981-86. Projet ODVA/BID. IICA/Haiti. 1981. 28 p.

PIZARRO, H. Plan Général de Développement de la Vallée de l'Artibonite. Hydrologie et Climatologie. Projet ODVA/BID. IICA/Haiti. 1981, 42p.

_____. Plan Général de Développement de la Vallée de l'Artibonite. Considérations Hydrauliques. Projet ODVA/BID, IICA/Haiti. 1981. 42p.

_____. Plan Général de Développement de toute la Vallée de l'Artibonite. Etude de l'actiilité de la Deuxième Etape. Considérations Hydrauliques. Projet ODVA/BID. IICA/Haiti. 1981 50 p.

PROGRAMA COOPERATIVO FAO/BID. Proyecto de Desarrollo Agrícola de Artibonito. Washington, D.C. Informe 5/75. Haiti-1. Agosto 1976 (64 p. + 1 anexo) et Vol. 1. (64 p. + 1 anexo) et Vol. 2 (160 p.)

PROGRAMME ODVA/BID. ACCORD IICA/ODVA. PLAN GENERAL DE TRAVAIL POUR LA COOPERATION TECHNIQUE. Principaux aspects de la technologie du riz dans la Vallée de l'Artibonite. (Préparé par Hernan Gonzalez M. et Peralte Gabriel). Pont Sonde, Haiti. 1980. 84 p. + 1 annexe

_____. Document de base concernant l'accomplissement du Plan de Travail pour l'élaboration du "PLAN GENERAL DE DEVELOPPEMENT DE TOUTE LA VALLÉE DE L'ARTIBONITE" et les "ETUDES DE FACTIBILITE DE LA II ETAPE" PLAN GENERAL DE TRAVAIL POUR LA COOPERATION TECHNIQUE. Port-au-Prince, Haiti. 1979

PROGRAMME DE DEVELOPPEMENT REGIONAL INTEGRE DE PETIT-GOAVE ET PETIT-TROU DE NIPPES. HAITI. Problématique du Développement agricole des Plaines Littorales de Petit-Goâve à Petit-Trou de Nippes. (par Dr. Thai Cong Tung). DRIPP. 1978. et-104. 42 p.

SALINAS, A. Considérations sur la capacité administrative actuelle à la disposition de l'ODVA et lignes d'action pour la développer d'une façon soutenue dans le cadre institutionnel du Secteur Agricole. IICA, 1979. 130 p.

_____. Cadre Institutionnel et Organisation de l'Organisme de Développement de la Vallée de l'Artibonite (ODVA). Notes pour le Chapitre III de la II Etape du Projet ODVA/BID/IICA. Novembre 1980. 60 p.

SORDOILLET. Intensification de la mise en valeur de la Plaine de l'Artibonite. 1972. 84 p.

REPUBLICA DOMINICANA. SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA. Costos de Produccion y rentabilidad de los cultivos (par Gé Robien P. et Emma Calvo) DIA/CENDA. La Herradura, Santiago. Marzo 1980. 8 p.

Résultat Enquête sur Estimation de rendement dans les trois noyaux de Développement (Aires améliorées et non améliorées). Memo de J. Alix au Coordonnateur des noyaux. Pont Sonde, Haiti. 20 janvier 1981. 2p.

Réponses au Questionnaire Projet Moulin à Riz. Memorandum SARAO 78-166. (Frisky Auguste. IDAI/SARO - CSA).

VICTOR, R. La culture du riz en Haiti. Damien, Haiti. n.d. Mimeo 12 p.

WAINWRIGHT, J. Aménagement Bassin Hydrographique de l'Artibonite. Etude préliminaire - DARNDR. 1973. 29 p.

TC-ATN/SF-1467-H/K

Rpt G.L.

PROJET ODVA/BID
PROGRAMME DE COOPERATION
TECHNIQUE IICA/ODVA

ETUDES DE FACTIBILITE DE LA SECONDE ETAPE
DU PROJET ODVA/BID

"Remise en Etat du Réseau d'Irrigation et
de Développement Agricole de la Vallée de
l'Artibonite "

A N N E X E S

OFFICIAL FILE COPY
PRA/PAF

Avril 1981

A N N E X E 1

CONSIDERATIONS HYDRAULIQUES

INSTITUT INTERAMERICAIN DES SCIENCES AGRICOLES
(IICA - OEA)
REPRESENTATION EN HAÏTI

PROJET ODVA/BID
COOPERATION TECHNIQUE IICA
SECONDE ETAPE

PLAN DE DEVELOPPEMENT DE TOUTE LA
VALLEE DE L'ARTIBONITE

ETUDE DE FACTIBILITE DE LA SECONDE ETAPE
CONSIDERATION HYDRAULIQUES

Par : R. Humberto PIZARRO C.
Spécialiste en
Ressources Hydrauliques

Pont Sondé, HAÏTI

Février 1981

TABLE DES MATIERES

	Page
INTRODUCTION	1
ASPECTS PHYSIQUES DU PROJET	3
Objectifs	3
Localisation	3
PHYSIOGRAPHIE	6
RESSOURCES HYDRAULIQUES	6
FACTEURS LIMITANTS	7
UTILISATION ACTUELLE DE L'EAU DANS LA ZONE DU PROJET	7
ETUDE ET RECHERCHE SPECIALES	8
Climat	8
RESSOURCES HYDRAULIQUES DE SURFACE	13
LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE	16
HYDROMETRIE REGIONALE	16
EVOLUTION DE L'ECOULEMENT SUPERFICIEL	17
QUALITE DE L'EAU POUR L'IRRIGATION	18
ANALYSE DE CRUES ET CONTROLE D'INONDATION	20
BESOINS D'IRRIGATION	20
EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE	21
BESOINS NETS D'IRRIGATION	21
COUT ET FINANCEMENT DU PROJET	22
LE PROJET	24
DESCRIPTION DU PROJET	26
OUVRAGES IMPORTANTS POUR LA REHABILITATION INTEGRALE DE LA PLAINE DE L'ARTIBONITE	34
BIBLIOGRAPHIE	37

L'ASPECT DE GENIE DANS L'ETUDE DE L'ACTIBILITE
DE LA DEUXIEME ETAPE DE REHABILITATION DES TERRES
DE LA VALLEE DE L'ARTIBONITE

INTRODUCTION

L'étude de factibilité de la deuxième étape de réhabilitation des terres de la Vallée de l'Artibonite est faite pour une superficie brute de 4.500 ha dans laquelle il y a 4.384 ha de terres agricoles. Dans la zone, il existe un réseau d'irrigation, un réseau de drainage et un réseau routier qui méritent une amélioration en vue d'obtenir une utilisation rationnelle des ressources eau-terre pour un développement maximal.

Etant donné que la disponibilité de la pluie qui tombe dans la zone du Projet n'est pas suffisante pour les besoins annuels des cultures et qu'en plus elle est variable aussi bien dans le temps que dans l'espace, pour avoir une agriculture intensive, on doit avoir recours à une application supplémentaire d'eau par l'irrigation pour combler le déficit en eau. D'autre part, le système de drainage doit pouvoir évacuer l'excès d'eau dans un délai moindre pour ne pas gêner le développement des plantes quand se présentent de fortes averses.

Avec la régulation du fleuve Artibonite par le barrage-réservoir de Péligre, on a assuré l'alimentation en eau supplémentaire pour la Plaine de l'Artibonite pendant toute l'année.

La construction des canaux secondaires et tertiaires, de drains secondaires et tertiaires d'après un levé topographique avec des courbes de niveau tous les 0.10m, ainsi que la mise en place de tous les Ouvrages d'Art (checks, prises, bassins de distribution, aqueducs, etc...) accompagnées de l'aménagement parcellaire (nivellement et détermination de longueur et de pente des rigoles, de longueur, largeur et pente des bassins d'inondation) permettront la combinaison harmonieuse des ressources eau-sol, climat et

plante visant à obtenir la meilleure production avec la plus forte productivité.

D'autre part, la présence d'un réseau routier en bon état de fonctionnement et l'utilisation de l'eau souterraine pour la consommation humaine et animale rendront la vie rurale plus aisée.

Dans l'étude de factibilité de la deuxième étape, on a proposé les mesures qui du point de vue de génie doivent être prises pour satisfaire les points que l'on a soulignés plus haut. Un calcul de coût a été également fait. Cependant, considérant que l'aire du Projet fait partie de la Plaine de l'Artibonite, les problèmes de génie de cette dernière lui sont attribués, c'est la raison pour laquelle la réhabilitation de la superficie agricole de la deuxième étape doit être faite après ou simultanément avec:

- La stabilisation des berges de la Rivière Artibonite
- La reconstruction de la conduite fermée à la sortie du siphon ainsi que la protection contre les crues du barrage mobile de Canneau.
- Le fonctionnement intégral du système de drainage de toute la Plaine jusqu'à l'évacuation de l'eau dans la mer sans risque d'intrusion de l'eau salée dans la plaine.
- Le revêtement des canaux tels que le canal principal de la rive droite et le canal continuité Benoit, parce que d'une part l'érosion du fleuve Artibonite ou l'Estère respectivement, et d'autre part, l'infiltration de l'eau du canal, réduisent la stabilité des digues; ce qui menace l'alimentation en eau de la terre agricole de la Vallée.

La solution globale des problèmes soulignés assurerait l'utilisation, en agriculture intensive, de plus de 35.000 ha avec tout son effet multiplicateur dans l'économie de la République d'Haiti.

ASPECTS PHYSIQUES DU PROJET

Objectifs

Le projet d'aménagement de terres agricoles dont le financement sera accordé par la Banque Interaméricaine de Développement (BID) au moyen d'un prêt à faible taux d'intérêt a pour but: la construction et réparation des structures nécessaires en vue d'assurer l'utilisation rationnelle et optimale des ressources disponibles: l'eau, la terre, la main-d'oeuvre; celles-ci liées aux éléments agronomiques devront aboutir à une augmentation de la productivité et de la production.

Localisation

L'aire d'action du projet est située dans la partie centrale de la Plaine de l'Artibonite. Elle est limitée au Nord par le Canal Continuité Benoit qui coule en direction Est-Ouest parallèle et très près de la rivière Estère (de Pont Benoit jusqu'à Brissard). Puis, la limite Nord continue avec la rivière Estère, au Sud par le canal Principal Right Bank Canal (ainsi dénommé en raison de sa position par rapport à la rivière Artibonite dans le sens de l'écoulement, de la prise de Canneau vers la Plaine), à l'Est par le Canal Lower Benoit à partir de sa prise au niveau du Canal de la rive droite jusqu'à Pont Benoit. A l'Ouest, par le Canal Dessalines et le drain Fossé Cheval tous deux coulent du Sud au Nord. Le système de drainage est constitué par les drains primaires Benoit I, II, III, IV, V et un petit drain qui débouchent dans le drain Bidone; celui-ci se jette dans le drain Dessalines, lequel tombe dans la rivière Estère. Cette dernière se jette dans la mer.

Longueur des limites de la zone du Projet.

Nord 18.250 km (continuité Benoit et Rivière Estère)

Sud 11.000 km (Canal principal de la Rive Droite)
 Est 4.000 km (Canal Benoit de sa prise jusqu'au Pont Benoit)
 Ouest 20.250 km (Canal Dessalines - Drain Fossé Cheval jusqu'à
 Décosse

Le périmètre considéré mesure 53,5 km de long. La superficie totale de l'aire du Projet est de 5.400 ha. répartis comme suit :

Superficie totale	5.400 ha
A. Superficie agricole	4.384 ha (80,2 %)
A.1 Sols bien drainés	680 ha (15,1 %)
A.2 Moyennant drainés	1.764 ha (40,1 %)
A.3 Mal drainés	1.960 ha (44,8 %)
B. Superficie non agricole	1.016 ha (18,8 %)

Du point de vue géographique, l'aire du Projet est limitée par les méridiens et les parallèles suivants :

72° 29' 39" (Pont Benoit)
 72° 34' 53" (Drain Fossé Cheval), et les parallèles
 19° 09' 11" (Canal de la Rive Droite)
 19° 16' 33" (Drain Fossé Cheval - Rivière Estère).

TABLEAU I. PRECIPITATION MENSUELLE NORMALE ET EFFECTIVE (MM/MOIS) POUR LES STATIONS VOISINES DE L'AIRE
DU PROJET

MOIS	Précipitation Effec - tive Moyenne	MAUGE		DESEAUX		PONT-SONDE		PETITE RIVIERE		Précipitation Effec - tive Moyenné
		\bar{P}	Précip. Effec - tive	\bar{P}	Précip. Effec - tive	\bar{P}	Précip. Effec - tive	\bar{P}	Précip. Effec - tive	
JANVIER	5.45	2.41	1.93	4.13	3.30	8.5	6.8	12.20	9.76	5.45
FEVRIER	10.54	9.71	7.83	11.03	9.44	13.9	11.1	17.20	13.76	10.54
MARS	15.62	13.00	11.44	13.90	13.34	17.1	16.4	22.20	21.31	15.62
AVRIL	42.68	51.85	45.63	37.50	33.00	40.9	36.0	64.90	56.07	42.68
MAI	119.25	129.21	109.57	147.80	122.18	120.8	103.1	176.40	142.13	119.25
JUIN	139.45	152.30	125.90	128.10	108.63	169.9	145.6	223.50	177.68	139.45
JUILLET	127.81	144.55	127.20	102.85	93.25	131.3	115.6	210.20	175.17	127.81
AOUT	132.26	148.04	122.35	160.37	130.27	233.1	111.3	207.70	165.12	132.26
SEPTEMBRE	120.74	155.61	128.64	102.47	89.14	143.9	120.4	182.10	144.77	120.74
OCTOBRE	99.78	154.85	128.00	82.13	68.52	121.8	97.4	132.70	105.19	99.78
NOVEMBRE	32.09	20.81	19.98	57.33	46.63	30.8	28.3	39.20	33.45	32.09
DECEMBRE	8.75	10.88	8.70	9.60	7.68	7.9	6.3	15.30	12.24	8.73

PHYSIOGRAPHIE

L'aire du projet est relativement plate. La pente prédominante a une direction Sud-Est-Nord-Ouest; sa valeur moyenne est de 1.7° %, tandis que la pente la plus forte 6° % se trouve du côté du canal de la Rive Droite. D'autre part, le secteur compris entre le canal Benoit et le drain Fossé Cheval accuse la plus faible pente 0.5° %. Cette caractéristique s'avère un handicap majeur pour l'évacuation rapide de l'excès d'eau superficiel le à la suite d'une forte averse.

RESSOURCES HYDROLOGIQUES

Les sources hydrologiques de la zone sont :

1. La précipitation directe qui tombe sur la surface du sol dont les valeurs moyennes pour les stations voisines à la zone agricole du projet sont présentées dans le tableau I.

La précipitation totale mensuelle effective a été calculée d'après le manuel de la FAO (1). Cette donnée est valable pour la planification des cultures et pour la détermination des besoins en eau de ces dernières. Cependant, en ce qui concerne le drainage, il est nécessaire de connaître l'intensité et la durée de l'averse, c'est pourquoi, nous avons proposé l'installation d'un réseau pluviographique dans la Vallée de l'Artibonite.

2. L'eau d'infiltration et l'eau d'écoulement sous superficiels de la pluie et de l'irrigation de la partie haute.
3. L'eau souterraine n'est pas utilisée à l'heure actuelle pour l'irrigation, mais sert plutôt à l'alimentation en eau potable.
3. L'eau dérivée de la Rivière Artibonite par les prises à Canneau du

canal principal de la Rive Droite et du canal de la Rive Gauche

FACTEURS LIMITANTS

L'eau superficielle : la pluie ainsi que l'eau de dérivation, est suffisante pour satisfaire les besoins en eau de la superficie agricole du Projet. Parmi les facteurs limitants, nous soulignons les averses de longue durée et la faible pente de l'aire qui facilitent l'inondation d'une partie de la zone. D'autre part, le manque de structure de captage et de contrôle de l'eau ne permet pas de faire une bonne utilisation des ressources eau-terre. La construction du barrage réservoir de Péligre a régularisé des débits à Mirebalais et depuis 1972, il y a eu une augmentation du débit à l'époque sèche de l'année.

Il faut souligner que le fleuve Artibonite change continuellement de lit, et que l'érosion de sa berge droite est une menace à la stabilité du canal principal de la Rive Droite.

UTILISATION ACTUELLE DE L'EAU DANS LA ZONE DU PROJET

a. L'eau superficielle

La précipitation directe est utilisée pour les cultures. Cependant, l'irrigation supplémentaire est nécessaire. L'eau de la rivière Artibonite est dérivée vers la zone du Projet par les canaux : Lower Benoit, Robuste ou Ségur, Laville, Savien et Latéral Bidone, lesquels sont alimentés par le canal principal de la Rive Droite. Il y a aussi des prises sur berge de ce dernier qui arrosent l'aire du Projet. En ce qui concerne le Canal de la Rive Gauche, une partie de la terre du Projet est irriguée par le Canal Dessalines.

b. L'eau souterraine sert à l'alimentation en eau potable. Cependant, un pourcentage appréciable de la population utilise l'eau des canaux pour leur consommation.

ETUDES ET RECHERCHES SPECIALES

Climat

La zone du Projet jouit d'un climat subhumide, la précipitation annuelle moyenne est de 1.023.44 mm, la température mensuelle moyenne varie de 23,5⁰ C (Décembre) à 28,8⁰ C (Juillet). Du point de vue écologique, l'aire du Projet se trouve dans la forêt sèche de la zone tropicale.

Le Tableau II montre les différents paramètres de la variable température enregistrée à Maugé.

TABLÉAU II. PARAMETRES MOYENS DE LA TEMPERATURE ENREGISTREE A LA STATION DE MAUGE (1973-1980)

	Moyenne	Maximale	Minimale	Max.-Min.
	⁰ C	⁰ C	⁰ C	⁰ C
Janvier	23,68	29,96	17,84	12,12
Février	24,34	30,04	19,08	10,96
Mars	26,20	31,03	20,55	10,48
Avril	24,80	30,50	22,10	8,40
Mai	26,45	32,02	22,22	9,80
Juin	27,80	33,28	23,08	10,20
Juillet	28,84	34,36	23,35	11,01
Août	27,99	33,75	23,00	10,75
Septembre	27,34	32,37	22,68	9,69
Octobre	26,66	31,76	23,44	8,32
Novembre	25,62	31,18	20,35	10,83
Décembre	23,50	29,02	17,97	11,05

La température moyenne varie entre 28,84⁰ C (Juillet) et 23,50⁰ C (Décembre)

soit un écart de $5,34^{\circ}\text{C}$. En Janvier a été enregistrée la plus petite valeur de la température minimale ($17,84$), tandis qu'en Juillet a été enregistrée la plus grande valeur de la température maximale. L'écart le plus important entre la température maximale et la température minimale a été enregistrée en Janvier ($17,12^{\circ}\text{C}$).

En ce qui concerne la précipitation dans la zone du Projet, il y a une saison pluvieuse de Mai à Octobre et une époque sèche de Novembre à Avril. La précipitation moyenne et sa relation avec la température peuvent être exprimées au moyen de l'index de précipitation lequel, après l'analyse de Thornthwaite (2) est défini par l'expression :

$$PI = 115 \left(\frac{P}{T - 10} \right)^{10/9}$$

OU :

PI = Index de précipitation mensuelle

P = Précipitation moyenne mensuelle, en pouces

T = Température moyenne mensuelle, en degrés fahrenheit.

Les valeurs annuelles de référence pour la classification climatique sont :

$PI > 128$	Climat très humide
$64 < PI < 128$	Climat humide
$32 < PI < 64$	Climat subhumide
$16 < PI < 32$	Climat semi-aride
$PI < 16$	Climat aride

Le Tableau III montre les valeurs de la précipitation et de la température moyenne ainsi que celles de l'Index de précipitation. D'après ces résultats, la zone du Projet jouit d'un climat semi-humide.

TABLEAU III. INDEX DE PRÉCIPITATION POUR LA ZONE DU PROJET

	Précipitation Moyenne		Température Moyenne		Index de Précipitation PE
	mm	Pouces	°C	°F	
Janvier	6,81	0.268	23,68	64,62	0.313
Février	12,96	0.510	24,34	65,81	0.624
Mars	16,55	0.652	26,20	69,16	0.768
Avril	48,79	1.921	24,80	66,61	2.679
Mai	143,55	5.652	26,65	69,61	8.395
Juin	168,45	6.632	27,80	72,04	9.592
Juillet	147,23	5.796	28,84	83,91	6.798
Août	162,30	6.390	27,99	72,38	9.148
Septembre	146,02	5.749	27,34	71,21	8.307
Octobre	122,87	4.837	26,66	69,99	7.012
Novembre	37,04	1.458	25,62	68,12	1.916
Décembre	10,92	0.429	23,50	64,30	0.531

$$PE_T = \text{Sum (PE)} = 56.083$$

Du point de vue des besoins en eau d'irrigation, la précipitation effective moyenne montrée dans le Tableau I, en relation avec l'évapo-transpiration potentielle, indique la nécessité de l'application additionnelle d'eau par le système d'irrigation.

L'humidité relative est un autre paramètre enregistré à la Station de Mougé dont les valeurs caractéristiques sont présentées dans le Tableau IV.

TABLEAU IV. PARAMETRES DE L'HUMIDITE RELATIVE ENREGISTREE A
MAUGE (1974-1980)

	Moyenne	Maximale	Minimale	Max. - Min.
Janvier	66,5	95,4	37,6	57,8
Février	67,5	94,7	42,2	52,5
Mars	67,0	95,0	40,4	54,6
Avril	63,6	93,5	43,0	50,5
Mai	67,5	93,5	42,7	50,8
Juin	68,3	94,2	43,3	50,9
Juillet	67,7	94,6	42,9	51,7
Août	68,1	93,1	42,8	50,3
Septembre	69,0	94,3	46,2	48,1
Octobre	68,4	93,6	46,1	47,5
Novembre	68,6	94,1	44,4	49,7
Décembre	66,9	93,9	39,8	54,1

TABLEAU IV.A EVAPORATION MENSUELLE (mm) STATION DAMIEN

Année	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
1965	168.1	191.0	250.5	222.1	199.5	249.9	260.9	247.8	223.	193.	163.9	158.4	2528.1
1966	166.7	208.4	246.7	244.4	224.1	255.0	279.4	263.7	234.9	195.6	165.9	156.9	2641.7
1967	191.4	197.6	249.5	226.3	273.6	271.7	292.4	277.6	251.9	218.6	153.2	159.2	2727.0
1968	176.0	163.9	234.0	248.8	259.8	238.6	255.5	244.9	207.2	216.8	150.0	153.3	2548.8
Moyenne	178.2	187.5	239.2	227.1	228.8	246.2	266.4	251.8	215.0	190.2	153.2	157.2	2540.8

TABLEAU IV.B EVAPORATION MENSUELLE (mm) STATION DESRONVILLE

1965	177.0	193.5	227.9	263.5	230.2	207.1	230.3	233.5	234.8	208.7	174.9	175.9	2562.3
1966	176.6	219.7	271.3	286.3	248.9	228.4	227.3	244.4	211.6	176.4	158.7	163.5	2613.1
1967	186.9	194.2	247.7	274.5	273.4	230.5	280.1	249.8	227.7	200.9	205.3	211.8	2782.8
Moyenne	180.2	202.5	249.0	274.8	250.8	222.0	245.9	242.6	224.7	195.3	179.6	183.7	2651.0

TABLEAU IV.C DUREE MOYENNE D'INSOLATION (HEURES/JOUR)

Station													Moyenne Annuelle
Damien	8.48	9.24	9.18	9.42	8.48	9.12	9.30	9.06	8.46	8.36	8.30	8.42	8.82
Desronville	8.12	8.30	8.54	9.42	8.12	8.24	9.06	8.48	8.54	8.24	7.42	8.06	8.38

DUREE D'INSOLATION POSSIBLE à 19° N. 12 Heures/jour

L'humidité relative moyenne est presque constante pendant l'année, il existe un écart de 5,4 % entre Septembre (69 %) et Avril (63 %). La différence plus importante entre la valeur maximale et la valeur minimale est de 57,8 % pour Janvier.

L'humidité relative est un élément climatique important de l'évapo-transpiration que nous avons considérée lorsque nous avons estimé cette dernière.

L'évaporation et la durée d'insolation ne sont pas mesurées dans les stations météorologiques dans l'aire du Projet. Cependant, dans les Tableaux IV.A, IV.B et IV.C, on présente les valeurs enregistrées aux stations de Damien et Desronville.

RESSOURCES HYDRAULIQUES DE SURFACE

Les ressources hydrauliques de surface qui apportent de l'eau dans la zone du Projet, appartiennent à la rivière Artibonite dont le bassin versant est montré dans la figure I. Dans la Vallée de l'Artibonite, il y a d'autres sources d'eau superficielle qui peuvent être utilisées pour l'irrigation de la terre agricole du Projet telles que les rivières : Estère, Cabouil et Coupe à l'Inde, le premier est le drain principal de la zone du Projet.

La rivière Artibonite prend sa source dans la région du Cibao en République Dominicaine. Elle coule dans le sens Est-Ouest et se jette dans la mer des Caraïbes, après avoir traversé la République d'Haïti, sur une longueur de 289 km. Son bassin versant a une superficie de 9.150 km² dont 6.140, approximativement sont situés dans la République d'Haïti. Dans sa partie inférieure, le bassin versant est étroit, mais la rivière Guayamouc qui se jette dans le lac de Péligre draine le Plateau Central, ce qui élargit le bassin versant de l'Artibonite. On distingue trois parties dans le bassin :

1. Le bassin supérieur dont une partie se trouve dans la République

Dominicaine, mais la partie la plus importante est constituée par le Plateau Central.

2. La Vallée est la superficie entre le lac Péligre et Petite Rivière de l'Artibonite.
3. La Plaine : de Petite Rivière à l'embouchure dans la mer.

En 1956, un barrage à contrefort a été construit dans la gorge de Péligre; lequel a formé le lac artificiel de Péligre qui a régularisé les eaux de l'Artibonite pour leur utilisation dans un triple but :

1. Protéger la Plaine de l'Artibonite contre les inondations dues aux crues du fleuve, dans la saison pluvieuse. Pour le laminage des crues, le réservoir a une capacité de $246 \times 10^6 \text{ m}^3$, pour une crue de débit maximal de $2.500 \text{ m}^3/\text{S}$.
2. Régulariser le volume annuel d'eau disponible pour l'irrigation. Dans ce sens, le débit moyen mensuel minimum dans l'époque sèche est de $40 \text{ m}^3/\text{S}$, et
3. Produire de l'énergie hydro-électrique.

Les caractéristiques du barrage réservoir de Péligre sont :

Hauteur du barrage	75 mètres
Longueur en crête	327 mètres
Capacité du lac	$400 \times 10^6 \text{ m}^3$
Superficie du lac	$30 \times 10^6 \text{ m}^2$
Bassin versant	7.100 km^2
Volume annuel moyen	$2.460 \times 10^6 \text{ m}^3$
Débit annuel moyen	$77,7 \text{ m}^3/\text{S}$

Débit maximum de la plus forte crue	2.500 m ³ /S
Débit régularisé (ajustement et déduction pour évaporation et infiltration)	4 m ³ /S
Volume annuel équivalent au débit régularisé	1.261 x 10 ⁶ m ³
Débit maximum du réservoir	5.000 m ³ /s
Capacité de décharge du réservoir	
Niveau du réservoir à 169,1 m	400 m ³ /S
Élévation et capacité de la retenue	
Sommet du barrage 174 m	620 x 10 ⁶ m ³
Crête du réservoir 167 m	396 x 10 ⁶ m ³
Niveau inférieur du réservoir :	
Pour contrôle des crues 159 m	220 x 10 ⁶ m ³
Pour énergie et irrigation 147 m	68 x 10 ⁶ m ³
Volume inutilisé	68 x 10 ⁶ m ³
Taux de sédimentation (1956-1980)	5,4 x 10 ⁶ m ³ /an

A 62 km en aval de Péligre, se trouve le barrage mobile de Canneau qui permet le captage de l'eau de l'Artibonite pour l'irrigation de la Plaine.

L'ouvrage de Canneau comprend :

- a. Un déversoir de 52 mètres de largeur sur le bief de la Rive Gauche qui peut débiter 50 m³/S. Ce bief permet la dérivation de 41,15 m³/S vers le canal principal de la Rive Gauche (arrose 85 % de la plaine) et 8,75 m³/S vers le canal principal de la Rive Droite (arrose 15 % de la plaine), lequel au moyen d'un siphon en béton armé de section rectangulaire (3 m x 2,8 m) traverse le lit de la rivière Artibonite.
- b. Une passe de 32 mètres de large et 11 mètres de hauteur équipée d'une vanne secteur radial, laquelle peut laisser passer un débit de 600 m³/S qui retourne à la rivière en aval de l'ouvrage.

LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE

La rivière Artibonite dans son bassin versant reçoit d'importants tributaires parmi lesquels, nous avons :

a. Affluents de la Rive Droite

Rivière Bouyaha et rivière Canot qui forment la rivière Guayamouc, cette dernière reçoit les rivières Rio Hondo et Juana avant de se jeter dans l'Artibonite; rivière Thomonde, rivière Fond d'Enfer, rivière Boucan Carré, la rivière des Capucins et la rivière Mantas.

b. Affluents de la Rive Gauche

Rivières : Onde Verte, Roche Blanche, Lascahobas, Fer à Cheval, la Thème; à l'aval, il y a les rivières Bois et Tapion.

Du point de vue géographique, le bassin versant de l'Artibonite se trouve dans les coordonnées :

Latitude Nord	$18^{\circ}37'28''$ et $19^{\circ}34'12''$ et
Longitude Ouest	$71^{\circ}37'58''$ et $72^{\circ}47'55''$

HYDROMETRIE REGIONALE

L'écoulement dans la rivière Artibonite a été mesuré dans deux stations de jaugeage : Mirebalais et Pont Sondé. A Mirebalais ($72^{\circ}06'$, $18^{\circ}50'$, 95 m) bassin versant 7.463 km^2 , on a enregistré les débits de 1922-1943.

A Pt-Sondé ($72^{\circ}37'$, $19^{\circ}09'$, 18 m) bassin versant 8.695 km^2 , on a enregistré les débits de 1922-1940.

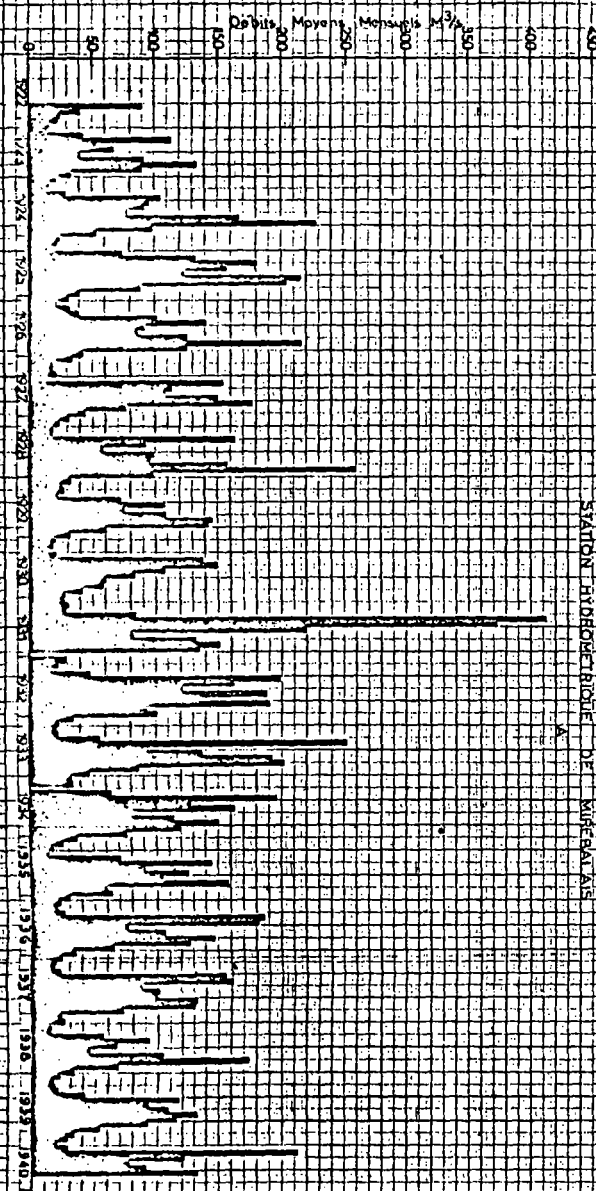
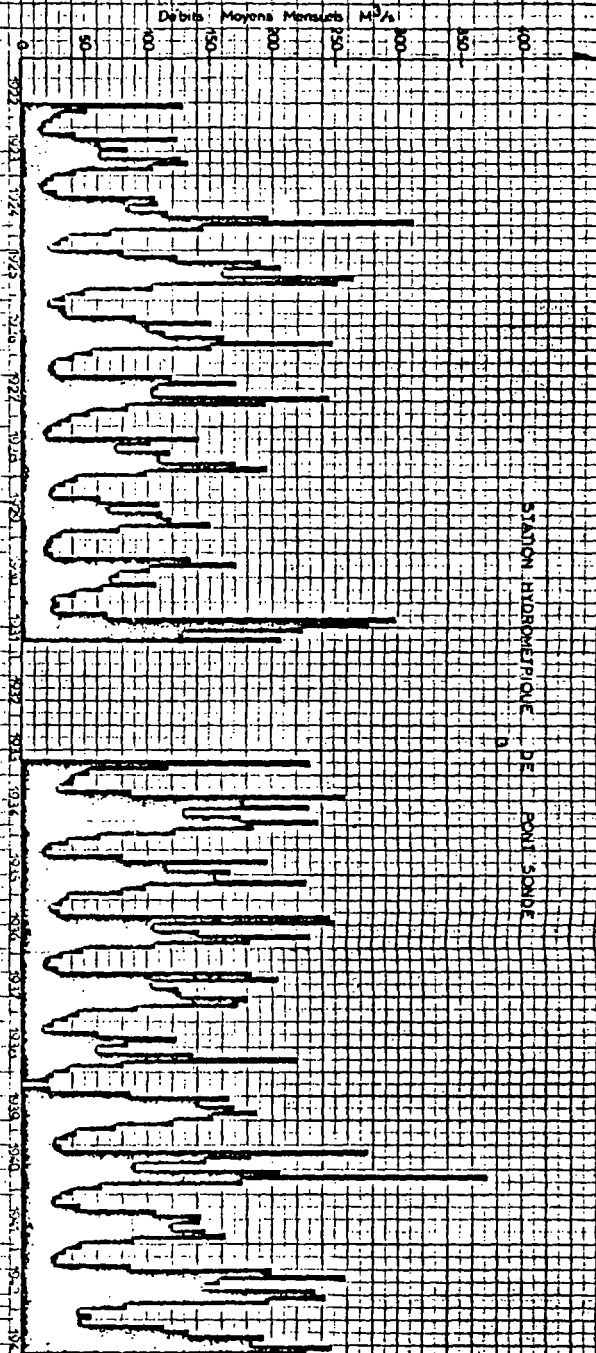
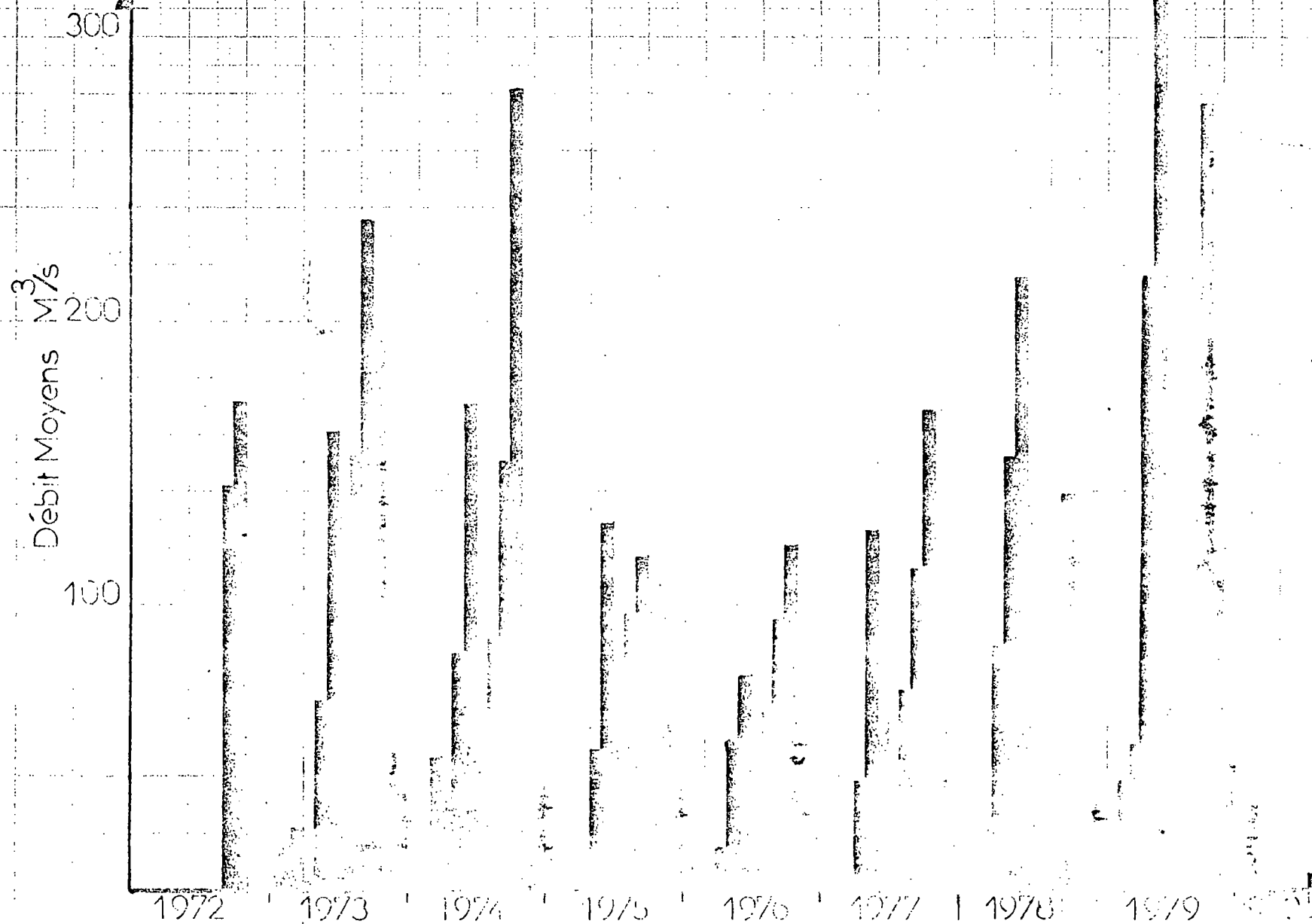


Figure 2. Hydrogrammas des Débits Moyens Mensuels de la Rivière Artibonite

Figure IIIa

Débit Moyens Mensuels D'apport Au Reservoir De Péligre Rivière Antibonite



Le débit a été jaugé également dans les affluents suivants :

<u>Rivière</u>	<u>Station</u>	<u>Latitude</u>	<u>Longitude</u>	<u>Période</u>
Guayamouc	Hinche	19°09'	72°01'	1926-1931
Fer à Cheval	Pont Pétion	18°48'	72°02'	1923-1930
La Thème	Passe Fine	18°49'	72°06'	1923-1931
Bois	Verrettes	19°02'	72°28'	1924-1939
L'Estère	Pont-Benoit	19°10'	72°31'	1922-1930
L'Estère	Pont L'Estère	19°18'	72°37'	1965-1966

Depuis Septembre 1972, l'Electricité d'Haiti jauge le débit à l'amont du réservoir, et à la sortie à l'aval du réservoir de Péligre.

EVOLUTION DE L'ECOULEMENT SUPERFICIEL

Les Tableaux V.1, V.2, V.3, V.4, V.5, V.6 et V.7 montrent les débits moyens journaliers qu'il est possible d'obtenir dans les stations hydro-métriques des rivières présentées ci-devant dans les conditions naturelles sans la présence du barrage réservoir de Péligre. Les figures 2A et 2B montrent les débits moyens mensuels enregistrés dans les stations de Mirebalais et de Pont Sondé, respectivement. Dans l'hydrogramme, on distingue deux modes, ce qui doit correspondre aux deux saisons pluvieuses de l'année : avril-mai et octobre-novembre. D'autre part, les débits enregistrés à Pont Sondé étaient plus faibles que ceux de Mirebalais. Le tableau VI montre les débits classés pour la période 1972-1980 jaugés à l'amont du lac de Péligre. Avec une fréquence d'occurrence de 0.80 les débits apportés au réservoir sont supérieurs à $30 \text{ m}^3/\text{S}$ pendant huit mois de l'année (mai-décembre).

Les figures III-a et III-b montrent les hydrogrammes des débits moyens mensuels de 1972 à 1980 à l'amont et à l'aval du réservoir respectivement, le premier maintient l'aspect bimodale tandis que le dernier présente l'effet

TABEAU V.1 DEBITS (m³/s) CLASSES ET POURCENTAGE D'OCCURRENCE DE LA RIVIERE ARTIBONITE (MIREBALAIS)

Mois	POURCENTAGE D'OCCURRENCE																		
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Janvier	44	39	37	36	34	33	32	31	30	29	27	27	25	24	23	22	20	19	19
Février	36	31	28	26	25	24	23	22	22	21	21	20	20	19	19	18	17	16	15
Mars	32	27	24	22	21	20	19	18	19	19	17	17	17	16	16	15	15	14	13
Avril	100	72	54	44	37	32	29	26	24	22	20	18	16	15	13	12	11	10	09
Mai	380	295	280	200	175	160	150	135	120	110	100	85	75	62	55	48	40	30	20
Juin	382	268	220	190	175	160	148	140	130	120	115	105	100	95	90	82	80	65	52
Juillet	210	170	145	130	115	105	100	95	90	85	80	77	72	67	63	60	55	48	40
Août	212	162	145	130	118	110	105	97	93	88	82	77	72	67	62	58	54	47	37
Septembre	285	233	200	162	165	152	140	132	122	115	107	100	94	90	85	78	72	63	52
Octobre	330	280	240	212	192	175	160	150	140	133	125	120	115	110	104	95	82	68	50
Novembre	220	156	132	120	110	104	96	90	86	80	75	70	66	62	56	52	48	42	34
Décembre	104	80	70	60	56	52	48	46	44	42	40	38	36	34	32	28	26	24	20

TABLEAU V.2

DEBITS (m^3/s) CLASSES ET POURCENTAGE D'OCCURRENCE DE LA RIVIERE ARTIBONITE (PONT SONDE)

Mois	POURCENTAGE D'OCCURRENCE																		
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Janvier	58	51	48	45	43	42	40	39	37	36	35	34	32	31	29	28	26	24	21
Février	49	43	39	36	33	31	30	29	27	27	27	26	25	24	24	23	22	20	18
Mars	40	33	30	28	27	25	25	24	24	24	24	24	23	23	22	21	20	18	15
Avril	140	94	76	62	50	43	36	32	29	24	22	19	17	16	14	13	12	12	12
Mai	360	324	284	252	224	196	172	148	130	112	100	88	76	68	60	50	40	32	22
Juin	348	292	260	240	220	204	188	174	162	150	140	130	122	114	106	96	86	74	60
Juillet	264	230	200	178	160	146	136	128	121	114	107	101	94	88	83	77	72	66	60
Août	252	212	184	166	152	140	132	122	116	110	104	99	92	88	82	76	69	60	52
Septembre	360	306	266	240	218	200	188	176	164	154	144	136	126	116	110	102	92	82	70
Octobre	426	368	329	292	262	240	222	206	192	180	168	156	146	136	128	120	109	94	74
Novembre	252	204	162	150	140	132	124	116	104	110	104	99	92	84	78	72	66	60	52
Décembre	124	102	90	80	72	67	62	58	55	52	49	47	45	43	42	41	38	34	29

TABLEAU V.3 DEBITS (m³/s) CLASSES ET POURCENTAGE D'OCCURRENCE DE LA RIVIERE GUAYANOU (HINCHÉ)

Mois	POURCENTAGE D'OCCURENCE																		
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Janvier	15	11	09	08	07	07	06	06	05	05	04	04	04	03	03	03	03	03	03
Février	18	13	10	08	07	06	05	05	04	04	04	03	03	03	03	03	03	03	03
Mars	12	08	06	05	04	04	04	03	03	03	03	03	02	02	02	02	02	02	02
Avril	35	20	14	12	09	08	07	06	05	05	04	04	03	03	02	02	02	01	01
Mai	150	105	84	71	63	56	50	45	40	35	31	28	23	19	16	13	10	07	04
Juin	192	134	104	88	78	70	62	56	50	44	39	34	30	26	23	20	16	13	10
Juillet	75	57	50	44	40	37	33	31	28	26	24	22	20	18	16	14	13	11	10
Août	75	58	48	42	37	33	29	27	24	22	20	18	18	15	14	13	11	10	09
Septembre	78	66	58	53	48	43	39	34	31	27	23	20	17	15	13	11	09	08	07
Octobre	104	75	69	53	45	41	37	33	29	26	23	20	18	15	13	11	09	08	06
Novembre	80	53	36	27	21	18	15	13	12	11	10	09	08	07	07	06	05	05	05
Décembre	27	18	15	13	11	10	09	08	06	06	05	05	05	05	04	04	04	04	03

TABLEAU V.4 DEBITS (m³/s) CLASSES ET POURCENTAGE D'OCCURRENCE DE LA RIVIERE FER A CHEVAL (PONT PETION)

Mois	POURCENTAGE D'OCCURENCE																		
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Janvier	4.3	4.1	4.0	4.0	3.9	3.8	3.7	3.6	3.5	3.4	3.3	3.2	3.0	2.8	2.7	2.6	2.6	2.5	2.3
Février	3.8	3.5	3.3	3.1	2.9	2.8	2.7	2.6	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.6
Mars	3.5	3.3	3.2	3.2	3.1	3.0	2.8	2.6	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.8	1.6
Avril	6.6	5.0	4.2	3.6	3.4	3.2	3.0	2.8	2.7	2.6	2.4	2.3	2.2	2.0	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5
Mai	30.0	27.0	22.0	16.0	12.0	11.0	10.0	9.0	8.0	7.5	7.0	7.0	6.5	6.0	6.0	5.5	5.5	5.0	4.5
Juin	62.0	49.0	40.0	33.0	29.0	26.0	24.0	24.0	23.0	22.0	22.0	20.0	20.0	19.0	18.0	18.0	16.0	16.0	15.0
Juillet	55.0	43.0	26.0	16.0	12.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	9.0	9.0	9.0	8.0	7.5	7.0	6.0	5.5
Août	56.0	43.0	34.0	28.0	24.0	22.0	19.0	18.0	15.5	15.5	14.0	13.0	12.0	11.0	10.0	9.0	8.0	7.0	6.0
Septembre	70.0	53.0	45.0	39.0	33.0	27.0	23.0	19.0	17.0	15.0	14.0	13.0	13.0	12.0	11.5	11.0	10.0	9.5	9.0
Octobre	95.0	81.0	73.0	61.0	50.0	40.0	32.0	26.0	22.0	19.0	17.0	15.0	14.0	12.0	11.0	10.0	9.0	8.0	7.0
Novembre	63.0	52.0	26.0	22.0	21.0	19.0	18.0	17.0	15.0	14.0	13.0	12.0	11.0	10.0	10.0	9.0	8.0	7.5	6.5
Décembre	12.0	11.0	10.0	9.0	8.0	7.0	7.0	7.0	6.0	6.0	6.0	6.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0

TABLEAU V.5 DEBITS (m³/s) CLASSES ET POURCENTAGE D'OCCURRENCE DE LA RIVIERE LA THEME (PASSE FINE)

Mois	POURCENTAGE D'OCCURRENCE																		
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Janvier	2.1	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9	0.8
Février	2.1	1.9	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7
Mars	2.4	2.1	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6
Avril	6.0	4.0	3.2	2.6	2.4	2.1	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.0	1.0	0.9	0.8	0.8	0.6	0.5
Mai	26.0	17.0	12.0	8.0	7.0	5.5	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.3	2.0	1.8	1.5	1.5	1.3	1.0	1.0
Juin	25.0	16.0	12.5	10.5	9.0	8.0	7.0	6.3	5.5	4.8	4.0	3.5	3.2	3.0	2.5	2.2	2.0	1.8	1.5
Juillet	11.0	8.5	6.5	5.5	4.5	4.0	3.7	3.5	3.0	2.7	2.5	2.0	2.0	2.0	1.7	1.5	1.5	1.5	1.4
Août	23.0	13.0	10.0	8.0	7.0	6.0	5.0	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	2.0	2.0	1.5	1.5	1.0
Septembre	25.0	16.0	12.5	10.5	9.0	8.0	7.0	6.3	5.8	5.3	4.8	4.4	4.0	3.6	3.5	3.2	3.0	2.7	2.5
Octobre	32.0	19.0	14.5	12.0	10.0	9.0	8.0	7.0	6.5	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0	3.6	3.4	3.0	3.0	2.5
Novembre	8.4	6.0	5.4	4.8	4.6	4.3	4.0	3.8	3.6	3.3	3.1	2.9	2.6	2.4	2.3	2.1	1.9	1.8	1.6
Décembre	3.1	2.9	2.7	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2

TABLEAU V.6

DEBITS (m³/s) CLASSES ET POURCENTAGE D'OCCURRENCE DE LA RIVIERE BOIS (VERRETTES)

POURCENTAGE D'OCCURRENCE

Mois	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Janvier	4.2	2.7	2.2	2.0	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8
Février	2.1	1.9	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8
Mars	2.1	1.6	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7
Avril	5.4	3.2	2.1	1.5	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7
Mai	7.0	5.0	3.6	3.0	2.4	2.0	1.8	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.5	0.4
Juin	9.6	6.5	5.0	4.1	3.6	3.1	2.8	2.6	2.4	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.3	1.2	0.9	0.6
Juillet	8.0	6.4	5.2	4.4	3.7	3.1	2.8	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.7	1.5	1.3	1.1	0.9
Août	9.8	7.8	6.2	5.0	4.2	3.6	3.2	2.9	2.6	2.4	2.3	2.2	2.0	1.8	1.6	1.5	1.3	1.1	0.9
Septembre	10.4	8.0	6.6	5.2	4.2	3.4	3.0	2.6	2.5	2.4	2.2	2.1	2.0	1.8	1.7	1.6	1.4	1.2	0.9
Octobre	22.0	16.0	5.5	4.0	3.5	3.0	2.8	2.5	2.5	2.3	2.0	2.0	1.8	1.6	1.5	1.5	1.2	1.0	1.0
Novembre	7.6	4.0	3.2	2.8	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2
Décembre	3.0	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0

TABLEAU V. 7 DEBITS (m³/s) CLASSES ET POURCENTAGE D'OCCURRENCE DE LA RIVIERE ESTERE (PONT BENOIT)

Mois	POURCENTAGE D'OCCURRENCE																		
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Janvier	0.4	0.3	0.28	0.24	0.22	0.20	0.19	0.18	0.17	0.16	0.14	0.13	0.12	0.12	0.09	0.09	0.09	0.08	0.09
Février	0.42	0.26	0.18	0.14	0.10	0.08	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Mars	0.4	0.23	0.14	0.11	0.10	0.08	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
Avril	1.1	0.50	0.30	0.20	0.10	0.10	0.10	0.08	0.08	0.08	0.06	0.06	0.06	0.04	0.04	0.04	0.02	0.02	0.01
Mai	12.4	9.3	7.50	6.20	5.20	4.40	3.60	3.0	2.5	2.0	1.60	1.20	1.0	0.6	0.4	0.3	0.2	0.10	0.0
Juin	31.0	20.0	14.6	11.6	9.5	8.0	6.7	5.8	5.0	4.5	4.0	3.6	3.2	2.8	2.6	2.2	1.8	1.40	0.8
Juillet	31.0	19.0	14.5	11.6	9.6	8.2	7.2	6.2	5.5	4.9	4.4	4.0	3.5	3.2	2.8	2.4	2.0	1.4	0.8
Août	20.0	15.6	13.8	12.4	11.2	10.2	9.2	8.3	7.4	6.6	6.0	5.2	4.6	3.8	3.2	2.6	2.0	1.5	1.0
Septembre	20.0	16.4	14.0	12.0	10.6	9.4	8.5	7.6	7.2	6.6	6.2	5.8	5.5	5.1	4.6	4.2	3.6	3.0	2.2
Octobre	14.4	12.0	10.6	9.4	8.4	7.6	6.8	6.0	5.2	4.6	4.0	3.6	3.2	2.8	2.5	2.2	2.0	1.6	1.4
Novembre	13.0	6.0	4.9	4.1	3.5	3.0	2.6	2.3	2.1	1.8	1.6	1.4	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.5	0.4
Décembre	1.3	1.0	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
Estère Pont Estère	53	47	42	37	32	28	24	21	17	14	11	10	8.0	7.0	6.5	5.5	5.0	5.0	4.8

TABIEAU VI.. DEBITS (m³/s) CLASSES ET POURCENTAGE D'OCCURRENCE A L'AMONT DU LAC PELIGRE RIVIERE ARTIBONITE

Mois	POURCENTAGE D'OCCURRENCE																		
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Janvier	48	40	35	31	28	26	24	22	20	18	16	14	13	11	10	09	07	06	04
Février	45	38	33	30	28	26	24	23	21	20	18	17	15	14	12	11	09	07	04
Mars	80	50	42	38	34	31	28	26	23	20	18	16	14	13	11	09	08	06	05
Avril	140	106	80	62	52	45	39	33	28	24	20	16	14	12	10	08	08	07	07
Mai	310	265	230	200	175	155	135	120	110	95	85	70	60	53	45	35	30	25	20
Juin	460	360	305	260	230	210	190	170	155	140	130	115	105	95	85	75	70	60	55
Juillet	225	185	160	135	120	110	100	95	85	80	75	73	70	65	60	55	48	40	33
Août	250	215	185	160	145	130	115	105	95	85	80	75	72	70	68	63	58	50	43
Septembre	320	275	195	225	210	195	180	170	160	150	140	130	120	110	100	90	80	70	60
Octobre	450	335	305	280	260	240	220	205	190	180	165	155	143	133	120	110	98	86	70
Novembre	165	137	113	100	93	85	80	78	75	73	68	66	63	58	54	50	43	38	30
Décembre	84	66	58	54	51	50	48	47	45	44	42	40	38	36	34	30	26	22	16

de régulation et de l'opération du réservoir pour répondre aux besoins d'irrigation, d'hydro-électricité et de laminage des crues.

Le traitement de débits apportés au réservoir (3), compte tenu de la capacité de celui-ci, a abouti aux résultats présentés dans le tableau VII d'où l'on tire que les besoins en irrigation sont assurés d'après les valeurs suivantes :

Débit turbiné	Pourcentage de satisfaction
m^3/s	%
55	95
60	90
65	85
70	80
75	77
80	75
85	73

QUALITE DE L'EAU POUR L'IRRIGATION

Les résultats d'analyse des échantillons d'eau prélevés le 18 janvier 1981 sont montrés dans le tableau V.8. Ce qui nous montre que l'eau peut être utilisée pour l'irrigation, mais pour éviter les problèmes de salinisation et de sodification, il faut assurer un bon fonctionnement du système de drainage.

TABLEAU VII. DEBITS (m^3/s) ET POURCENTAGE D'OCCURENCE DE LA RIVIERE ARTIBONITE
POUR DIFFERENTS DEBITS TURBINES *

POURCENTAGE D'OCCURENCE

Débits Turbines m^3/s	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
55	240	156	115	103	82	70	60	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	46
60	240	144	100	96	76	66	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	58	48	30
65	240	148	110	84	70	70	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	60	48	24	22
70	240	140	102	84	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	65	52	40	26	16
75	240	146	90	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	70	58	44	31	21	14
80	240	144	94	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	74	66	52	37	25	16	12
85	240	128	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	82	72	56	40	28	21	18	14

* Obtenu à partir des courbes présentées dans "Projet d'Inventaire des Ressources Hydrauliques, Potentiel Hydro-Electrique de la Rivière Artibonite". Lalande, Girouard, Letendre et Associés, Ltée. Juin 1976.

TABLEAU 1.3 Résultats d'Analyse de l'Eau des Rivières et Canaux de la Vallée de l'Artibonite

Rivière	pH	CE	HCO ₃	Cl	Na ⁺	K ⁺	Ca + Mg	S.A.R.	Classement
Artibonite	7.2	0.45	3.8	3.25	0.54	0.05	3.80	0.39	C ₂ S ₁
Fer à Cheval	7.2	0.46	3.2	2.21	0.40	0.02	3.80	0.29	C ₂ S ₁
Canot (Mirebalais)	7.25	0.33	3.2	1.69	0.25	0.01	3.42	0.21	C ₂ S ₁
Deleane (Mirebalais)	7.3	0.29	4.0	3.25	0.67	0.01	3.04	0.54	C ₂ S ₁
Guayamouc	7.2	0.45	3.4	1.52	0.67	0.03	3.80	0.48	C ₂ S ₁
La Thème	7.3	0.33	3.6	2.21	0.95	0.03	3.80	0.69	C ₂ S ₁
Estère	7.25	0.43	4.2	2.34	0.97	0.05	4.37	0.65	C ₂ S ₁
Canal Lower Benoit	7.10	0.32	3.6	2.34	0.67	0.03	3.80	0.48	C ₂ S ₁
Canal Villar	7.50	0.31	3.4	2.73	0.54	0.04	3.42	0.41	C ₂ S ₁
Canal Dessalines	7.15	0.40	3.9	3.38	0.40	0.03	3.42	0.30	C ₂ S ₁

ANALYSE DE CRUES ET CONTROLE D'INONDATION

Le traitement par les méthodes de Pearson III et de Gumbel des débits maximums pour la station de Pont-Sondé nous a donné les résultats suivants:

Intervalle de recurrence	Débit maximum m^3/S	
	Log Pearson III	Gumbel
1.01	272	243
1.05	306	-
1.11	328	-
1.25	361	-
2.00	443	441
5.00	563	569
10.00	647	650
25.00	760	-
50.00	848	828
100.00	941	903
200.00	1.038	978

Le débit pour un projet de contrôle d'inondation pour une durée de vie de l'ouvrage de 50 ans est de $848 m^3/S$.

BESOINS D'IRRIGATION

D'après la disponibilité de l'eau de pluie, il est nécessaire d'arroser la terre agricole artificiellement pour combler les déficits en eau des cultures installées dans l'aire du Projet.

TABLEAU VIII. EVAPOTRANSPIRATION POTEINTIELLE CALCULEE PAR LA METHODE DE BLAINNEY ET CRIDDLE

Mois	Humidité Relative	Température °C	P	$P(0.46T + 8)$	ET _o mm/jour	ET _o mm/mois
Janvier	37.6	23.68	0.25	4.72	4.9	151.9
Février	41.7	24.34	0.26	4.99	5.4	151.2
Mars	40.4	26.20	0.27	5.41	6.2	191.2
Avril	43.0	24.80	0.28	5.43	6.2	186.0
Mai	42.7	26.45	0.29	5.85	6.5	201.5
Juin	43.3	27.80	0.30	6.24	7.0	210.0
Juillet	42.9	29.84	0.30	6.38	7.2	223.2
Août	48.8	27.99	0.29	6.05	6.8	210.8
Septembre	46.2	27.34	0.28	5.76	6.4	192.0
Octobre	46.1	26.66	0.26	5.27	6.1	189.1
Novembre	44.4	25.62	0.25	4.95	5.4	162.0
Décembre	39.8	23.50	0.25	4.70	4.9	151.9
					TOTAL	2.220.3

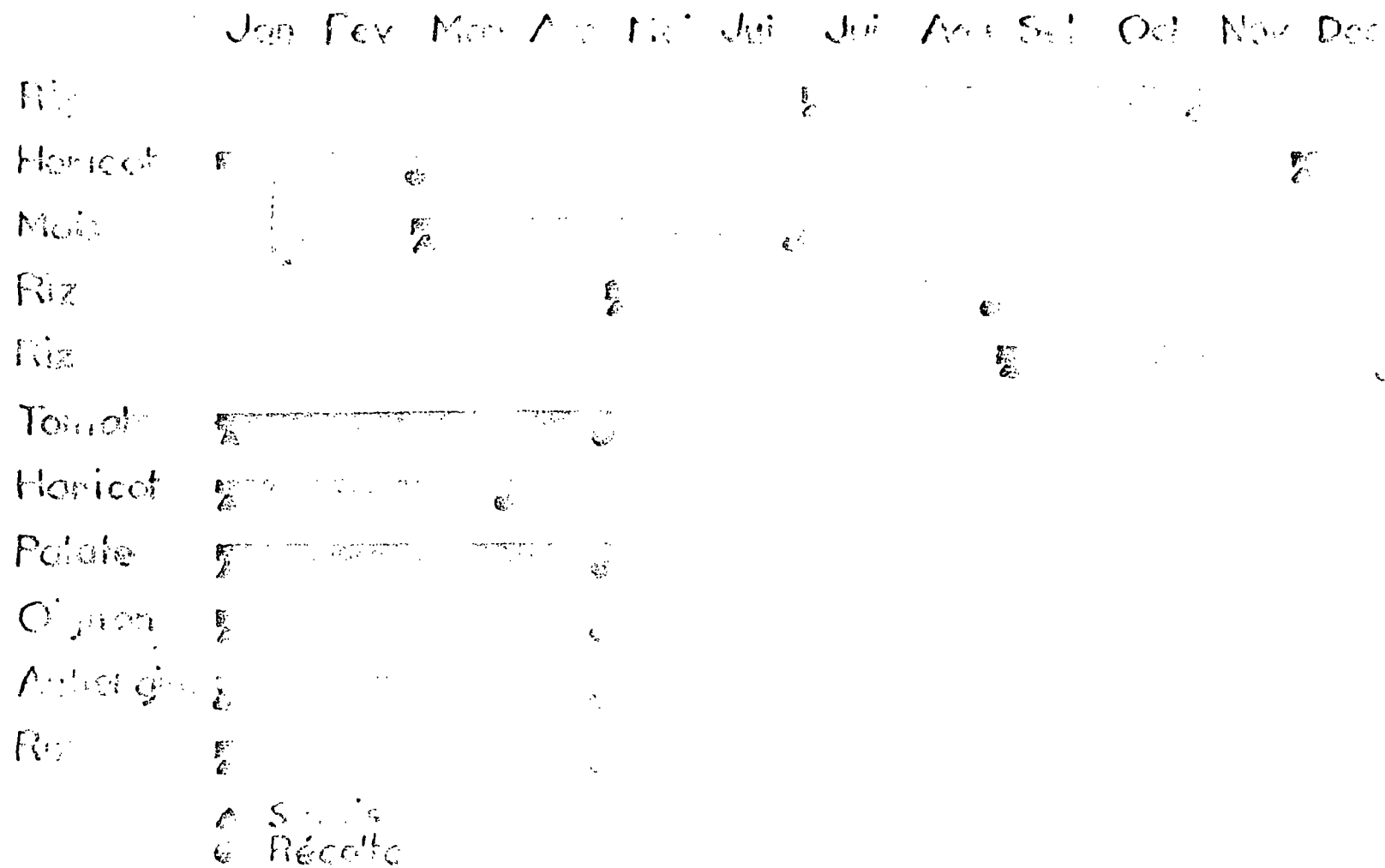
TABLEAU IX: EVAPOTRANSPIRATION REELLE DES CULTURES PROPOSEES POUR L'AIRE DU PROJET

Options	1						2.1						2.2		2.3		2.4		2.5		
Culture		riz		Haricot		Maïs		riz		riz		Tomate		Haricot		Patate		Oignon		Aubergine	
	EVTP mm	kc.	EVTR mm	kc.	EVTR mm	kc.	EVTR mm	kc.	EVTR mm	kc.	EVTP mm	kc.	EVTR mm	kc.	EVTR mm	kc.	EVTR mm	kc.	EVTR mm	kc.	EVTR mm
Janvier	151.9			0.8	121.52							0.56	84.81	0.57	86.00	0.56	84.81	0.61	92.61	0.5	71
Février	151.2			0.97	141.16							0.91	137.34	0.80	120.96	0.90	136.08	0.75	143.64	0.75	113
Mars	191.2					0.61	116.31					1.20	229.44	0.97	184.63	1.15	219.88	0.05	200.76	1.00	191
Avril	186.0					0.88	163.53					0.74	137.95			0.82	151.90	0.80	148.80	0.88	164
Mai	201.5					1.15	231.15	1.1	221.65												
Juin	210.0					0.69	145.25	1.1	231.00												
Juillet	223.2	1.1	245.52					1.1	245.52												
Aout	210.8	1.1	231.88					0.95	200.26												
Septembre	192.0	1.05	201.60							1.1	211.20										
Octobre	189.1	0.95	179.65							1.1	208.01										
Novembre	162.0									1.05	170.10										
Décembre	151.9			0.57	86.07					0.95	144.31										

CULTURES PROPOSEES POUR L'AIRES DU PROJET

		2.1						2.2		2.3		2.4		2.5		3					
Maïs		riz		riz		Tomate		Haricot		Patate		Oignon		Aubergine		riz		riz		riz	
EVTR mm		kc. EVTR mm		kc. EVTR mm		kc. EVTR mm		kc. EVTR mm		kc. EVTR mm		kc. EVTR mm		kc. EVTR mm		kc. EVTR mm		kc. EVTR mm		kc. EVTR mm	
						0.56	84.81	0.57	86.00	0.56	84.81	0.61	92.61	0.5	75.95					1.1	167.09
						0.91	137.34	0.80	120.96	0.90	136.08	0.75	143.64	0.75	113.40					1.1	166.32
1	116.31					1.20	229.44	0.97	184.63	1.15	219.88	0.05	200.76	1.00	191.20					1.25	239.00
8	163.53					0.74	137.95			0.82	151.90	0.80	148.88	0.88	164.30					1.1	204.60
5	231.15	1.1	221.65													1.1	221.65				
9	145.25	1.1	231.00													1.1	231.00				
		1.1	245.52													1.1	245.52				
		0.95	200.26													0.95	200.26				
				1.1	211.20													1.1	211.20		
				1.1	208.01													1.1	208.01		
				1.05	170.10													1.05	170.10		
				0.95	144.31													0.95	144.31		

Figure 5 Calendrier Agricole Des Cultures Proposées
Pour L'air Du Projet



ÉVAPO-TRANSPIRATION POTENTIELLE

L'évapo-transpiration potentielle pour l'aire du Projet a été calculée par la méthode Blannet et Criddle sous la forme

$$ET_o = cP (0.46T + 8)$$

ET_o = Évapo-transpiration potentielle, en mm/jour

T = Température moyenne mensuelle - en degrés centigrades

P = Durée d'insolation moyenne journalière en pourcentage du total annuel

C = Coefficient qui dépend de l'humidité relative minimale.

Le tableau VIII montre l'évapo-transpiration potentielle pour l'aire du Projet. L'évapo-transpiration maximale est donnée pour le mois de Juillet (223.2 mm). La figure 5 montre le calendrier agricole des cultures proposées pour l'aire du Projet; d'après les options présentées dans la partie "Ecologie et Cultures", on a déterminé l'évapo-transpiration réelle indiquée dans le tableau IX calculée selon la méthode donnée en (1).

BESOINS NETS D'IRRIGATION - BESOINS BRUTS D'IRRIGATION ET BESOINS TOTAUX

Les tableaux X.1 et X.2 montrent pour toute l'aire du Projet les valeurs de l'évapo-transpiration réelle moyenne ou le besoin en eau moyen des cultures, les déficits pluviométriques ou besoins d'irrigation moyens consommés par les plantes, les besoins en eau du Projet, compte tenu d'un coefficient d'efficacité d'utilisation de l'eau de 0.4, les volumes mensuels d'irrigation ainsi que les débits continus en m^3/s à apporter à l'aire du Projet selon le temps d'arrosage : toute l'année et 86.400 secondes par jour, toute l'année mais 18 heures par jour et toute l'année mais 24 jours par mois et 18 heures par jour.

TABLEAU X.1 BESOINS EN EAU. DE L'AIRES DU PROJET (options let 3)

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
Evapotranspiration réelle mm	161.89	164.02	225.00	199.92	222.73	221.22	245.52	203.87	210.11	204.75	170.10	137.67
Precipitation Effective mm	5.45	10.54	15.62	42.65	119.25	139.45	127.81	132.26	120.74	99.75	32.09	8.73
Déficit Pluviométrique mm	156.44	153.48	209.38	157.24	103.48	81.77	117.71	71.61	89.37	105.00	138.01	128.94
Demande du Projet (E=0.4) mm	391.10	383.70	523.45	393.10	258.70	204.43	294.25	179.03	223.43	262.50	345.03	322.25
Volum mensuel d'irrigation 1000m ³	17146	16521	22955	17234	11341	6962	11901	7549	9759	11505	15126	14132
Débit en 24 heures m ³ /s	6.40	6.95	5.57	6.63	4.23	3.46	4.52	2.93	3.75	4.30	5.94	5.28
Débit en 16 heures m ³ /s	5.53	9.27	11.42	8.87	5.65	4.61	6.42	3.91	4.04	5.73	7.75	7.04
Débit en 24 jours-16 heures m ³ /s	11.03	10.52	14.76	11.08	7.29	5.76	8.30	5.05	5.05	7.40	9.73	9.09

TABLEAU X.2 BESOINS EN EAU DE L'AIRE DU PROJET (OPTIONS 2.1, 2.2 2.3 2.4 et 3)

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
Evapotranspiration réelle mm	156.66	162.41	235.70	181.28	221.65	231.10	245.52	200.26	211.20	208.01	170.10	144.31
Précipitation Effective mm	5.45	10.54	15.62	42.68	119.25	139.45	127.91	132.26	120.74	99.78	32.09	6.73
Deficit mm	151.21	151.87	220.08	138.60	102.40	91.65	117.71	68.00	90.46	108.23	138.01	135.58
Demande du Projet (t=0.4) mm	379.03	379.68	550.2	346.50	256.00	229.13	294.28	170.00	226.15	270.58	345.03	338.95
Volume Mensuel en 1000 m ³	16573	16645	24.121	15191	11223	10045	12901	7453	9914	11862	15126	14860
Débit en 24 heures m ³ /s	6.19	6.88	9.00	5.86	4.19	3.87	4.82	2.78	3.83	4.43	5.84	5.55
Debit en 18 heures m ³ /s	8.25	9.17	12.00	7.81	5.59	5.17	6.42	3.71	5.10	5.91	7.78	7.40
Débit (24 jours-18heures) m ³ /s	10.66	10.70	15.51	9.77	7.22	6.46	8.30	4.79	6.38	7.63	9.73	9.55

Les options 1 et 3 considèrent qu'après la réhabilitation il y aura dans l'aire du Projet :

1. Au moins 700 ha de terre bien drainée où sera établi pour l'année un système diversifié de cultures avec une récolte de riz (700 ha), suivi d'une récolte de riz sur 200 ha et une récolte de haricot sur 500 ha et ensuite d'une récolte de riz sur 200 ha et d'une récolte de maïs sur 500 ha.
2. 3.684 ha de terre imparfaitement drainées où on aura 3 récoltes de riz. Ainsi, suivant cette proposition dans l'aire du Projet on aura 3.884 ha de riz et 500 ha de haricot ou de maïs.

Les options 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 et 3 considèrent que dans les 700 ha de terre bien drainée on plantera dans l'année, deux (2) récoltes de riz et faisant suite on aura une diversification de cultures comprenant : 80 ha de tomate, 150 ha de haricot, 250 ha de patate, 20 ha d'oignon et 200 ha de riz plus 3.684 ha riz dans les terres imparfaitement drainées.

Si on prend la décision d'arroser 24 jours par mois et 18 heures par jour la capacité totale des canaux primaires sera de $11 \text{ m}^3/\text{s}$ et au mois de Mars (mois de pointe), on sera obligé d'arroser 24 heures par jour et tous les jours du mois.

COUT ET FINANCEMENT DU PROJET

Actuellement l'aire du Projet est desservie par un système d'irrigation, de drainage et de routes peu fonctionnel. Les sections transversales des canaux et des drains ont été modifiées par l'érosion, la sédimentation et la présence de mauvaises herbes. De plus, la déformation des berges est accentuée par les paysans venant puiser l'eau pour leur consommation.

D'autre part le manque de canaux secondaires a obligé les usagers à faire sur les canaux primaires et secondaires, des prises clandestines qui occasionnent l'écoulement permanent des eaux.

L'absence de structure parcellaire contraint les usagers à irriguer de proche en proche; l'eau passe de parcelle en parcelle; ainsi le terrain reste toujours inondé avec effet néfaste sur le rendement des cultures.

En ce qui concerne le système de drainage, les drains primaires ont besoin d'être desherbés, curés et reprofilés pour faciliter l'évacuation convenable de l'eau.

En outre le manque de canaux dans les parties hautes de la zone a conduit les usagers à utiliser pour irriguer les cultures, l'eau provenant des drains. Il a été également constaté que les ouvrages d'art tels que: batardeaux, sont hors d'usage ou simplement inexistants, c'est pourquoi les planteurs construisent des barrages de paille, de bois et de boue pour faire monter le niveau de l'eau afin de faciliter son captage.

La plupart des vannes de fonctionnement plus et mériteraient d'être remplacées.

L'accès à la zone du Projet se fait par la route coloniale I (carrefour Paye - La Ville - Petite Rivière de l'Artibonite), route coloniale II (Jondenis - Pont Benoît); il existe aussi plusieurs routes de service telles que : la digue du canal de la Rive Droite de Petite Rivière de l'Artibonite jusqu'à Pont Sondé, les digues sur les canaux Lower Benoît, Latéral Bidone, Dessalines. Cependant, il y a d'autres routes qui ne sont pas, à l'heure actuelle, en bon état elles restent toutefois nécessaires pour une circulation plus rapide.

1. LE PROJET

Il existe dans l'aire du Projet en fonctionnement un réseau de canaux, de drains et de routes, ainsi que quelques ouvrages d'art construits sur les canaux : Latéral Bidone, La Ville, Lower Benoit, Des salines, canal principal de la Rive Droite et sur les drains Benoit I, II, III, IV et V.

Les cartes aérophotographiques et les cartes planimétriques existants dans la Division de Génie de l'ODVA ont permis de déterminer la longueur des canaux primaires, secondaires et tertiaires ainsi que la longueur de routes à construire et à réparer. De même on a utilisé les dessins faits par TAMS et ECO pour localiser et calculer les prix unitaires des ouvrages d'art qu'il faudra, par la suite, ajouter. Des visites sur le terrain ont permis de déterminer le nombre de :

- a. Ponts piétonniers qui faciliteront la traversée des drains et canaux.
- b. Bassins de distribution qui serviront d'une part à la dissipation de l'énergie de l'écoulement en acheminant l'eau du canal primaire au secondaire, et d'autre part, à la répartition de l'eau dans plusieurs directions assurant ainsi une utilisation rationnelle des ressources hydriques.

Ces bassins s'avèrent très importants au niveau de tous les canaux de la zone du Projet parce que leur absence contraindra les usagers à faire des prises clandestines sur les canaux primaires et à construire d'une façon anarchique, leurs propres canaux secondaires.

- c. Batardeaux (checks) sont très importants vu la faible pente de la plaine, car ces structures présentent l'avantage de faire monter le niveau d'eau donnant ainsi lieu à "l'écoulement graduellement varié". L'élévation du tirant d'eau permet le captage d'un plus fort débit.

- d. Vannes au niveau des batardeaux et vannes au niveau des canaux secondaires et tertiaires. La presque totalité des vannes méritent d'être remplacées pour assurer une gestion potentielle de l'eau au niveau des parcelles en tenant compte des besoins en eau des cultures et du pouvoir de rétention du sol.
- e. Culverts pour faire passer l'eau des drains et des canaux de travers d'une route.
- f. Les routes de service à construire et les routes d'accès.

Pour la détermination des prix unitaires, de l'équipement nécessaire pour l'aménagement de l'aire du Projet, nous nous sommes adressés aux maisons de vente d'appareils et de machines.

OBJECTIFS DE LA REHABILITATION DES CANAUX, DRAINS, ROUTES ET OUVRAGES D'ART DANS L'AIRE DU PROJET

Il est entendu que le but du Projet de réhabilitation des structures est d'améliorer le niveau de vie du planteur. Aussi est-il nécessaire d'établir une distribution rationnelle de l'eau afin de combler les déficits en eau des cultures aussi bien dans le temps que dans l'espace. Pour ce faire, les canaux doivent conduire le débit suffisant pour irriguer la superficie desservie suivant le module calculé soit :

$$2.5 \text{ l}/(\text{S} - \text{Ha})$$

En outre, la terre doit être nivelée pour avoir une répartition uniforme de la lame d'eau en vue d'éviter tout gaspillage. Si l'eau appliquée au sol n'est pas totalement utilisée par les cultures, l'excès doit être évacué au plus tard, dans les 72 heures, c'est-à-dire que les drains doivent avoir une capacité adéquate d'évacuation. Les produits agricoles doivent aussi être transportés dans le lieu de

traitement ou de consommation avec la moindre dépense d'énergie, ce, pour réduire les coûts de production. Etant donné qu'actuellement ces conditions de travail n'existent pas, une étude de factibilité a été demandée afin de déterminer les lignes d'action ainsi que le montant de la réhabilitation des 5.400 ha de l'aire du Projet.

2. DESCRIPTION DU PROJET

Les Ouvrages Hydrauliques

L'ensemble des ouvrages hydrauliques ainsi que leurs caractéristiques et leur montant est montré dans les tableaux XI et XIII; l'amélioration des canaux et de drains dans les tableaux XIV et XV; la construction de routes de service est donnée dans le tableau XII tandis que l'amélioration de routes est présentée dans le tableau XVI. Les opérations de l'aménagement parcellaire sont montrées dans le tableau XVII. Pour réaliser ces travaux, plusieurs types de machines sont nécessaires. Dans le tableau XVIII, on les indique ainsi que leurs prix en février 1981.

3. OUVRAGES ET ACTIVITES PROPOSEES

a. Ouvrages de base

Pour arriver à obtenir les résultats souhaités pour l'aire du Projet, il est nécessaire de :

1. Construire des canaux d'irrigation et des drains

63 km de canaux secondaires

Canal latéral Bidone 13 km, canal Savien 7 km, canal Laville 6 km, canal Ségur 3 km, canal Dessalines 12 km, canal continuité Benoit 5 km, canal Lower Benoit 7 km et canal de la Rive Droite 10 km.

TABLEAU XI. COUTS ESTIMATIFS POUR LA CONSTRUCTION DES CANAUX ET DRAINS SECONDAIRES ET TERTIAIRES

CONDUITS	LONGUEUR m	BASE m	HAUTEUR m	SURFACE m ²	VOLUME EXCA- VATION m ³	REMBLAIS IN SITU m ³	REMBLAIS TRANSPORTE 1 m ³ /ml	COUT UNITAIRE EXCAVATION Machine S2 M.d'oeuv. S1	COUT UNITAIRE REMBLAIS IN SITU S1 / m ³	REMBLAIS TRANSPORTE S4 / m ³	COUT TOTAL US \$
Canal Secondaire	63.000	1.00	0.70	1.435	90.405	90.405	63.000	(0.6) 108.484 (0.4) 36.162	90.405	252.000	487.051
Canal Tertiaire	162.000	0.60	0.40	0.46	77.760	77.760		77.760	77.760		155.520
Drain Secondaire	67.500	0.60	0.60	0.74	49.950			(0.6) 59.940 (0.4) 19.980			79.920
Drain Tertiaire	229.500	0.50	0.40	0.36	86.620			86.620			86.620
Levé Topographique											224.536
									Total		1.033.647
									10% Imprévus		103.365
									20% Direction Technique		206.730
									TOTAL GENERAL		1.343.742

TABLEAU XII. COUTS ESTIMATIFS POUR LA CONSTRUCTION DES ROUTES DE SERVICE

ROUTE	Longueur (m)	Largeur de Route	3.0 m
Rive Droite du Drain Bidone	8920	Hauteur de Route	0.5 m
Rive Droite du Drain Dessalines	2320	Talus de Berge	1.5 m
Rive Droite du Drain Benoit IV	4800	Volume de Remblais	94800 m ³
Continuite Canal Benoit	11540	Coût de Remblais US \$ 4/m ³	379 200
Canal Savien	3840	Coût de Compactage US \$ 1/m ³	94 800
Canal Segur	640	Deblais de Correction de Talus US \$ 3/m ³	284 400
Rive Droite du Drain Benoit V	2400	Revêtement de gravier épaisseur 0.2 m	
Dupitraye - Carrefour Laville	2600	Volume de gravier 0.2 X 50560 = 30336 m ³	
L'étang - Route Coloniale II	1500	Nombre de camion de gravier = 30336/4 = 7584m	
Désile - Route Coloniale I	3300	Coût du gravier U.S \$ 3/30 m ³	227 520
Péilissier - Brunet- Fabiasse	3600	Epandage du gravier U.S \$ 0.5/m ³	15 169
Fabiasse - Fossé Cheval	1000	Coût Total	1 001 088
Janain - Route Coloniale I	1600	10% Imprevus	100 108.8
Dessalines - Fosse Cheval (La cou- ture)	2500	20% Direction Technique	200 217.6
Total	50560 m	Grand Total	\$ 1 301 414.4

TABLEAU XIII. COUT DES STRUCTURES DANS LE RESEAU D'IRRIGATION ET DE DRAINAGE

CANAL	CHECK	VANNE 36"	VANNE 12"	BASSIN DE DISTRIBUTION	VANNES DE PRISE					PONT PIETONNIER	CULVERT
					12"	15"	24"	30"	36"		
Continuité Benoît	22	22	22								
Benoît S-1	5	5	5								
Benoît S-2	5	5	5								
Benoît S-3	5	5	5							11	
Laville	5	5	5	1		2					
Savien	7	7	7	1		2	2				
Bidone	5	5	5	3		6	3		2	3	
Dessalines	15	15	15	8	1	4	3	3		4	
De la Rive Droite	15	15	15	8	3	5	4	2	1	3	
Séguir	1	1	1	1		2					
Lower Benoît	-	-	-	4		3	1	2		1	
TOTAL	85	85	85	27	4	24	13	7	3	22	10

85 checks x 2650	225.250
85 Vannes 36" x 1380	117.300
85 Vannes 12" x 370	31.450
27 Bassins de Distribution x 900	24.300
4 Vannes 12" x 370	1.450
24 Vannes 18" x 465	11.160
13 Vannes 24" x 644	8.372
7 Vannes 30" x 1174	8.218
3 Vannes 36" x 1380	4.140
22 Pont Piétonnier x 1062	23.364
10 Culverts x 10 m c/u x 600	60.000
GRAND TOTAL	<u>\$515.034</u>

TABLEAU XIV. CURAGE ET REPROFILAGE DES CANAUX

CANAL	LARGEUR (m)	BASE (m)	TALUS	PROFONDEUR DE CURAGE (m)	SURFACE (m ²)	VOLUME D'EXCAVATION (m ³)	VOLUME DE REMBLAIS m ³ / ml	COUT D'EX CAVATION \$2 / m ³	COUT DE REMBLAIS \$4 / m ³	COUT DE COMPACTAGE \$1 / m ³	COUT TOTAL
Lower Benoît	4.200	2.80	1.5	0.4	1.36	5.172.0	4.200	11.424.0	16.800	9.912.0	38.136.0
Séguir	640	1.00	1.5	0.3	0.435	278.4	640	556.8	2.560	918.4	4.035.2
Laville	2.480	1.50	1.5	0.3	0.585	1.450.8	2.480	2.901.6	9.920	3.930.3	16.752.4
Savien	3.940	1.00	1.5	0.3	0.435	1.670.4	3.940	3.340.8	15.360	5.510.4	24.211.2
Latéral Bidone	8.920	2.00	1.5	0.4	1.040	9.276.8	8.920	18.553.6	35.680	18.196.8	72.430.4
26.120											
Levé Topographique 26.12 km x 600 US \$/km											
Sous-Total (1)											210.408.4
											15.672.0
Sous-Total (2)											171.237.2
10% Imprévus											17.123.72
20% Direction Technique											34.247.44
GRAND TOTAL											<u>222.609.36</u>

TABLEAU XV. CURAGE ET REPROFILAGE DES DRAINS

DRAIN	LONGUEUR m	BASE m	TALUS	PROFONDEUR MOYENNE DU CURAGE m	SURFACE m ²	VOLUME D'EXCAVATION m ³	VOLUME DE REMBLAIS m ³ /ml	COUT D'EXCA- VATION \$/m ³	COUT DE REMBLAIS \$/m ³	COUT D'EPAN- DAGE DU REMBLAIS \$0.5/m ³	COUT TOTAL
Benoît I	4.940	1.5	1.0	0.8	1.84	8.905.6	4.840	17.811.0	19.360	6.872.8	44.043.8
Benoît II	4.960	1.5	1.0	0.8	1.84	9.126.4	4.960	18.252.8	19.840	7.043.2	45.136.0
Benoît III	5.320	1.5	1.0	0.9	1.84	9.623.2	5.320	19.246.4	21.280	7.471.6	47.998.0
Benoît IV	3.720	1.5	1.0	0.8	1.84	6.844.8	3.720	13.689.6	14.980	5.282.4	33.852.0
Benoît V	1.320	1.5	1.	0.9	1.84	2.428.8	1.320	4.857.6	5.280	1.874.4	12.012.0
Bidone	8.920	1.5	1.	0.8	1.84	16.412.8	8.920	32.825.6	35.680	12.666.4	81.172.0
Laville	2.500	1.0	1.0	0.6	0.96	2.400	2.500	4.800.0	10.000	2.450.0	17.250.0
Savien	2.400	1.0	1.0	0.6	0.96	2.304.0	2.400	4.608.0	9.600	2.350.0	16.558.0
Ségur	1.800	1.0	1.0	0.6	0.96	1.728.0	1.800	3.456.0	7.200	1.264.0	11.920.0
TOTAL 35.750											309.941.8
Désherbage US \$0.26/ml											9.246.0
Levé Topographique US \$517/km											19.492.0
											Sous-Total 337.679.8
											10% Imprévus 33.767.98
											20% Direction Technique 67.535.96
											TOTAL GENERAL 438.983.74

TABLEAU XVII. COUT ESTIMATIF DE L'AMENAGEMENT PARCELLAIRE

OPERATION	MACHINE	CONSUMMATION GALLON/HEURE	RENDEMENT HA/ HEURE	HEURES PAR 4 000	VOLUME GAS OIL	COUT DU GAS OIL 1.2/GALLON	COUT DE LOCATION MACHINE	COUT DE LOCATION	COUT TOTAL
DECAPAGE	D7	5	0.6	6.667.67	33.333.3	40.000	35	233.333.45	273.333.45
LABOURAGE	D4-SA	3	0.6	6.666.67	20.000.00	24.000	25	166.666.75	190.666.75
HERSAGE	D4-SA	3	0.5	8.000.00	24.000.00	28.800	25	200.000.00	228.800.00
NIVELLEMENT	Nivelleuse	4	0.4	10.000.00	40.000.00	48.000	30	300.000.00	348.000.00
LEVE TOPOGRA- PHIQUE	US \$ 162/Ha								669.939
DELIMITATIONS des PARCELLES	JD 4040	1	1.5	2.666.67	2.666.67	3.200	20	53.333.33	56.533.40
							Total		1.767.272.70
							10% Imprévues		176.727.3
							Total Général		1.944.000

TABLEAU XVIII. COUT ESTIMATIF DES MACHINES.

	Prix Unitaire	Prix Total
2 Excavatrices Caterpillar modèle 215	122 301	244 602
2 Tracteurs sur chenilles CAT modèle D4ESA	33 713	67 602
2 Tracteurs sur chenilles CAT modèle D7G	151 267	302 534
1 Nivelleuse CAT 1306	63 725	63 725
7 Camions Bascule	36 208	253 456
1 Compacteur vibrant BOMAG modèle 170 D	45 863	45 863
1 Compacteur vibrant à pied le Mouton BOMAG	51 495	51 495
1 Camion Citerne	38 621	38 621
2 Tracteurs Agricoles J.D 4040	22 932	45 864
1 Land Plane Rome	9 414	9 414
2 Sillonneuses John Deere	1 448	2 896
2 Herse TBW - 24 - 26	7 402	14 804
		1 140 700
30 % accessoires		342 210
	Total	1 482 910

162 km de canaux tertiaires

Canal latéral Bidone 40 km, canal Savien 16 km, canal Laville 16 km, canal Segur 6 km, canal de la Rive Droite 36 km, canal Dessalines 30 km, canal Lower Benoit 13 km et continuité Benoit 5 km.

67,5 km de drains secondaires estimés à raison de 15 m par ha sur une superficie moyenne de 4.500 ha.

229.5 km de drains tertiaires estimés à raison de 51 m de drain par ha.

Les valeurs unitaires prises pour les drains sont des moyennes obtenues pour les noyaux de la première étape.

Pour l'exécution de ces travaux, on a considéré que 60 % doivent être faits par les machines avec un coût unitaire de US\$ 2/m³ et 40 % à la main avec un coût unitaire moyen de US\$1/m³.

2. Construction routes de service

Il faut : 50.560 km de routes de service de 3 m de largeur, 0,5 m de hauteur, 1.5 fruit de berges avec un coût unitaire de US\$ 8.00/m³ y compris les remblais, le compactage, la correction des talus, l'élimination de la terre végétale là où il est nécessaire. La route sera revêtue d'une couche de gravier de 0.20 m d'épaisseur pour sa protection contre la pluie. Dans les considérations techniques, on tiendra compte du drainage superficiel.

3. Construire, remettre en état de fonctionnement et placer des ouvrages d'art pour assurer une bonne distribution de l'eau.

On a besoin de 88 vannes de 36", 7 vannes de 30", 13 vannes de 24", 24 vannes de 18", 89 vannes de 12". Toutes les vannes

seront CALCO WATER-MAN, 10 tuyaux de 10 m de longueur type Multiplate Arneo Pipe. Cette équipe doit être commandée à partir de l'approbation du Prêt.

D'autre part, il faut construire en béton armé les structures suivantes : 85 batardeaux, 27 bassins de distribution et 22 ponts piétonniers.

4. Curage et reprofilage de 26.120 km de canaux pour leur donner la capacité de conduire le débit qui pourra satisfaire les besoins en eau de la terre à arroser. Les coûts unitaires sont les mêmes pour la construction des canaux et des drains. Les détails de l'activité sont montrés dans le tableau XIV.
5. Desherbage, curage et reprofilage de 36.120 km de drains. Le desherbage doit être fait à la main avec un coût unitaire de US \$ 0.30 par mètre linéaire; les coûts unitaires pour les déblais et les remblais sont les mêmes pour la construction des canaux et des drains. Les détails de l'activité sont montrés dans le tableau XV.
6. Réparer 24.47 km de routes d'accès et diques de protection des canaux, de 6 m de largeur sur lesquelles se placera une couche de gravier de 0.2 m d'épaisseur. Il y a aussi sur la berge gauche du drain Benoit III un chemin piétonnier à réparer. Les détails de l'activité sont présentés dans le tableau XVI.
7. Construction de stations de jaugeage.

A l'amont des canaux principaux, des canaux primaires et dans deux endroits de la rivière Artibonite, à l'amont du barrage mobile de Canneau, seront placées des stations de jaugeage pour connaître le débit écoulé. Dans les canaux primaires, des mires seront placées dans une section uniforme et stabilisée du canal, revêtues de béton cyclopéen ou de maçonnerie de pierre.

Les stations de jaugeage dans la rivière Artibonite ainsi que celles placées dans les canaux principaux (canal de la Rive Droite et canal de la Rive Gauche), seront dotées de sections stabilisées et d'écoulement uniforme, de mires (limnimètres) et de limnigraphes; les premières avec des cartes d'enregistrement mensuelles, tandis que les dernières dans les canaux de cartes hebdomadaires. Il est aussi nécessaire de doter l'ODVA de deux moulinets pour étalonner les sections de jaugeage et disposer des courbes de tarage pour chaque station de jaugeage.

8. Construction de stations météorologiques

Pour avoir une connaissance complète de l'effet de l'environnement dans la zone du Projet, il faut placer au moins 10 stations météorologiques dans la vallée et plaine de l'Artibonite. Le détail de l'équipement est montré dans le tableau XIX.

b. Aménagement Parcellaire

Pour assurer l'application uniforme de l'eau dans les parcelles, un ensemble d'activités doivent être exécutées d'une part, la préparation de la terre, décapage, labourage, hersage, nivellement et délimitation parcellaire; d'autre part, il faut établir une relation harmonique entre la pente de la surface du sol, le débit à appliquer et les dimensions de la parcelle à arroser. Finalement la fréquence des arrosages dépend de l'évapo-transpiration et de la capacité d'emmagasinement du sol. Pour faciliter l'arrosage, on placera des tubes de 0.10 m de diamètre et 0.30 m de longueur à l'entrée de la parcelle. L'ODVA pourra prendre à sa charge les activités montrées dans le tableau XVII.

TABLEAU XIX. COUT ESTIMATIF DE L'EQUIPEMENT

10 Rain Gage Tipping Bucket U.S.W.B. Type	640/unité	6.400
10 Hydrothermograph	457/unité	4.570
10 Rain Gage Weighing Recorder U.S.W.B. Type	685/unité	6.850
5 Pynograph Solar Radiation Recorder	640/unité	3.200
4 Niveau d'Ingénieur	1030/unité	4.120
4 Trépieds	180/unité	720
10 Mires (Metric Level Rods)	115/unité	1.150
30 Jalons (Range Poles)	55/unité	1.650
8 30' Ruban Métrique (Meter Chain)	65/unité	520
1 Equipment pour Réparation de Moteurs Monté sur Camion Roulant	30000/unité	30.000
30 Pompes à bras	666.4/unité	20.000
		79.180
	10% Imprévus	7.918
	TOTAL	\$ 87.098
<u>Véhicules</u>		
6 Pick'up	10350/unité	62.100
6 Jeep	7705/unité	46.230
		108.330
	10% Imprévus	10.833
		119.163
	30% Accessoires	35.748.90
	TOTAL	\$ 154.911.90

c. Structures Proposées

Les principales structures d'irrigation et de drainage existent déjà dans l'aire du Projet, mais elles méritent l'amélioration que l'on propose dans cette étude pour les rendre fonctionnelles.

d. Machines, Equipement et Véhicules

Etant donné que l'amélioration des terres de la deuxième étape sera exécutée au terminus de la première, on pourra disposer pour le Projet des machines, de l'équipement et des véhicules existants déjà dans la zone; mais pour accomplir la réhabilitation des structures, assurer l'entretien, l'opération des canaux et des drains, on doit considérer les machines montrées dans le tableau XVIII.

e. Besoins d'Irrigation et Méthodes d'Application

Dans la première partie, on a montré les besoins d'irrigation de l'aire du Projet : l'eau sera appliquée sur le terrain par la méthode gravitaire de bassin d'inondation pour le riz et par des rigoles pour les haricots, la patate, l'oignon et la tomate.

Il s'avère très important d'entraîner les paysans dans les méthodes d'irrigation parcellaire ainsi que l'introduction de moyens d'application de l'eau dans le sol tels que : siphons et tuyaux de 0.30 m de longueur et 0.1 m de diamètre pour éviter de percer les digues des canaux tertiaires. La détermination de la largeur, de la longueur du bassin d'inondation ainsi que la longueur des rigoles dépend de la pente du terrain et du débit disponible au niveau de la parcelle. Ces caractéristiques de l'irrigation de la parcelle doivent être déterminées après essais in situ. Cependant pour faciliter l'utilisation de machines pour les travaux de préparation du sol, on doit ajuster les dimensions des parcelles; ainsi il est nécessaire de trouver le débit pour les parcelles de 20 mètres de largeur et 50 mètres de longueur.

f. Intrants Techniques

Pour mieux connaître les paramètres du climat de la zone du Projet ainsi que pour contrôler la distribution de l'eau, on a prévu des pluviographes, des pluviomètres, des hygrothermographes, de l'équipement pour mesurer la durée d'insolation du jour et la radiation solaire. D'autre part, pour le réseau hydrométrique on a considéré 4 limnigraphes et un ensemble de limnimètres pour les canaux dans l'aire du Projet. Pour l'irrigation parcellaire, il est nécessaire d'acquérir des siphons en plastic et des tuyaux en béton pour l'application de l'eau du canal tertiaire à la parcelle. Cet équipement doit être acheté, mis sur place, étalonné et fonctionné correctement dès l'année même qu'on a consenti le Prêt.

D'autre part, l'utilisation de motocultivatrices doit être encouragée dans l'aire du Projet; pour cela l'ODVA sera doté d'un certain nombre de machines qui seront mises en location ou en vente aux paysans, celles-ci seront accompagnées d'un service de démonstration et d'un service de réparation de machines.

En relation avec la santé de la vie rurale, il est nécessaire d'établir un service de forage pour utiliser l'eau souterraine pour la consommation. Dans les endroits où la nappe phréatique se trouve à une profondeur importante, une pompe à bras sera installée, ce qui donnera de l'eau de meilleure qualité et éviterait les maladies. Les 20 pompes à bras que l'on a considérées doivent aussi être commandées dès le démarrage de la deuxième étape.

g. Options Considérées

Dans la construction et l'amélioration des canaux et des drains on a tenu compte de l'utilisation de la main d'oeuvre dans 40 % de l'activité; cependant ce pourcentage peut varier si à l'époque pluvieuse les ouvriers non spécialisés peuvent effectuer les travaux faits par

les machines, la prise de décision dépendra des conditions climatiques et de l'urgence de la réalisation des travaux ainsi que de la disponibilité de la main-d'oeuvre au moment de la construction.

CRITERES POUR L'UTILISATION DES COUTS UNITAIRES

Pour déterminer les coûts unitaires des ouvrages proposés, on a réalisé des enquêtes auprès des maisons qui vendent les matériaux; pour le sable et le gravier, on a utilisé les prix payés par les entrepreneurs qui exécutent des travaux pour l'ODVA.

En ce qui concerne le coût de la main-d'oeuvre pour les différentes activités, on a suivi le barème du gouvernement publié dans le Journal Officiel "Le Moniteur" du 13 septembre 1979, mais valable à l'heure actuelle. Pour l'équipement, les machines et les véhicules, on s'est adressé au représentant en Haïti ou bien au siège de la maison à l'étranger; tel a été le cas pour les vannes, les culverts et pour les appareils hydrométéorologiques. Pour le curage et le reprofilage des canaux et des drains, on a considéré les coûts payés par l'ODVA dans le cas de la réhabilitation des terres de la première étape. Pour les levés topographiques, on a considéré le coût par les entreprises privées. Les rendements des machines ainsi que la consommation de carburant sont ceux obtenus par l'ODVA. Les coûts de location de SLELC (Service de Location d'Équipement Lourd et de Construction), ont servi de référence pour le calcul du coût des opérations de l'aménagement parcellaire.

TABLEAU XX. COUT ESTIMATIF DES TRAVAUX DE GENIE

		<u>US \$</u>
Analyse de Mécanique des Sols pour la Construction de Route et le Revêtement des Canaux		150.000
Essais d'Infiltration de l'Eau dans le Sol	50 x 100	5.000
Essais de Conductivité Hydraulique	50 x 100	5.000
Installation d'un Réseau Hydrométrique	500 x 7	<u>3.500</u>
	TOTAL	<u>\$163.500</u>

TABLEAU XXI. OUVRAGES GÉNÉRAUX POUR LA RÉHABILITATION
DE LA PLAINE DE L'ARTIBONITE.

Reconstruction de la conduite fermée à la sortie du siphon, étude et construction de la conduite, de la digue et du déversoir	3.000.000
Protection d'urgence de la berge droite de la rivière Artibonite	2.900.000
Etude et réalisation de la protection de la rivière Artibonite	20.000.000
Etude et réalisation du système de drainage de la plaine	5.000.000
Revêtement du canal de la Rive Droite	2.400.000
Revêtement du canal Coursin	700.000
Revêtement du Canal Continuité Benoit	400.000
Revêtement du canal Colminy	100.000
Réparation déversoir salée Flood Way	2.000.000
Contrôle de la sédimentation du Lac Péligre	10.000.000
	<hr/>
	46.500.000

OUVRAGES IMPORTANTS POUR LA REHABILITATION INTEGRALE DE LA PLAINE DE L'ARTIBONITE

Dans le tableau XXI, on a présenté les ouvrages nécessaires, ainsi que le coût estimatif pour assurer le fonctionnement du système d'irrigation de la plaine de l'Artibonite :

1. Reconstruction de la conduite fermée à la sortie du siphon, étude de la stabilité de la conduite du point de vue du mouvement de l'eau dans le milieu poreux, construction de la digue et du déversoir d'évacuation des crues d'une capacité de $850 \text{ m}^3/\text{S}$. Ceci assurera le captage du débit du canal de la Rive Droite pour l'arrosage de 9.000 ha approximativement.

2. Protection d'urgence de la berge droite de la rivière Artibonite.
L'érosion permanente de la rivière Artibonite menace la stabilité du canal de la Rive Droite qui risque d'être effondré dans plusieurs endroits; c'est la raison pour laquelle on propose la mise en place de gabions, sur une longueur suffisante pour protéger la berge dans les sites suivants : Marcaisse, Malheur Pendié, Bidone, Savien, Janin, Laville et Sol.

3. Etude et Réalisation de la Channelisation de la Rivière Artibonite

Le changement continu de lit de la rivière Artibonite et les inondations dans la partie aval de la plaine ainsi pour se servir du fleuve en tant que voie de communication fluviale exigent la canalisation du cours d'eau. Dans les 108 km de longueur, il est nécessaire de disposer du profil longitudinal et de profil en travers tous les 100 m; calculer l'épaisseur et la hauteur des murs de soutènement et les caractéristiques hydrauliques pour conduire un débit de $850 \text{ m}^3/\text{S}$.

4. Etude et réalisation du système de drainage de la plaine. Le système d'irrigation de la plaine de l'Artibonite doit disposer d'un système intégral de drainage contrôlé pour les cultures à installer. Le drainage doit permettre de maintenir la nappe phréatique au dessous de 0.60 m, véhiculer l'excès d'eau à l'époque pluvieuse en 72 heures pour ne pas empêcher le développement des plantes et contrôler l'humidité du sol durant l'époque sèche pour diminuer l'eau d'irrigation.
5. Revêtement des canaux : Rive Droite, Continuité Benoit et canal Colminy. Ces canaux coulent dans une partie de leur parcours, parallèles à l'Artibonite, à l'Estère et à la rivière Salée respectivement. L'infiltration de l'eau et l'énergie disponible qu'il y a entre le canal et la rivière produisent fréquemment des mouvements de masse de terre; ce qui menace la stabilité des canaux. Le revêtement éviterait les pertes d'eau et assurerait la stabilité des canaux.
6. Réparation du déversoir Salée Floway

Pour la protection de la partie en aval de la plaine, il est nécessaire de contrôler le débit que conduit l'Artibonite à l'aval de Pont Sondé; dans ce but il faut construire une structure de contrôle et redresser les berges de Salée Floway pour qu'il remplisse sa fonction d'évacuation des crues ainsi que pour défendre la terre agricole des deux côtés du cours d'eau.

7. Contrôle de la Sédimentation du lac de Péligre

L'agriculture intensive de la plaine de l'Artibonite a besoin d'un barrage-réservoir pour régulariser le volume d'eau de son bassin versant. A l'heure actuelle la capacité du réservoir à Péligre diminue très rapidement. Plusieurs alternatives ont été proposées; au moins pour stabiliser la capacité de stockage, compte tenu du bénéfice

ontenu par la Plaine de l'Artibonite au moyen de laminage de crues et de régularisation du débit, on a considéré une contribution monétaire pour aider à la solution dudit problème.

BIBLIOGRAPHIE

1. DOORENBOS J. ET W.O. PRUIT 1977 CROP WATER REQUIREMENTS : FAO Irrigation and Drainage Paper 24.
2. CONRAD V. AND L.W. POLLAK 1962. Methods in Climatology (Méthodes de Climatologie) Harward University Press. Cambridge Massachusetts.
3. LALONDE, GIROUARD, LETLNDRE et Associés Ltée 1976. Projet d'Inventaire des Ressources Hydrauliques. Potentiel Hydro-électrique de la rivière Artibonite. République d'Haiti. Agence Canadienne de Développement International. Projet d'Inventaire de Ressources Hydrauliques.

ANNEXE 2

ETUDE DE SOLS AU NIVEAU DETAILLE

PROJET ODVA/BID

PROGRAMME DE COOPERATION TECHNIQUE IICA/ODVA

ETUDE DE SOLS AU NIVEAU DETAILLE
DE L'AIRE DE LA SECONDE ETAPE
DU PROJET ODVA/BID

Remis en état du réseau d'irrigation
et de développement agricole de la
Vallée de l'Artibonite

Mars, 1981

TABLES DE MATIERES

<u>RESUME</u>	<u>PAGES</u>
1. CARACTERISTIQUES PHYSIQUE DE L'AIRE DU PROJET	1
2. METHODE DE TRAVAIL	5
3. SOLS DE LA ZONE DE LA SECONDE ETAPE, CLASSIFICATION USAGE POTENTIEL ET APTITUDE POUR LA CULTURE DU RIZ	15
4. L'UTILISATION POTENTIELLE DU SOL POUR L'AGRICULTURE SOUS IRRIGATION ET SON APTITUDE POUR LA CULTURE DU RIZ PAR RAPPORT A SES LIMITATIONS LES PLUS IMPORTANTES	25
5. AMENAGEMENT DES SOLS DE L'AIRES DE PROSPECTION	31
6. PROFILS TYPIQUES	35
ANNEXE 1 : GUIDE POUR LA DESCRIPTION DES PROFILS DU SOL	
ANNEXE 2 : FICHE DE DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL	

RESUME

Le présent rapport se réfère à l'étude des sols réalisé dans l'aire de la Seconde Etape du Projet d'Irrigation de l'ODVA dans la vallée de la rivière Artibonite sur une superficie de 5400 ha. approximativement.

La zone est typique d'une vallée alluviale située à une hauteur peu élevée au-dessus du niveau de la mer, formée de sols profonds et fortement calcaires. Les aspects physiographiques plus remarquables sont les rivières Artibonite et l'Estère, les digues naturelles de ces rivières et la Plaine d'inondation.

La température moyenne de l'aire est de 26.1°C et le régime de pluies de 1023.6 mm annuels correspondant dans la classification des zones de vie de Holdridge à la formation de Forêt sèche de la zone sous tropicale.

Le régime de la température selon le "Soil Taxonomy" serait : Isohyperthermique et celui de l'humidité l'Ustique qui se rapprocherait aux conditions climatiques et l'Aquique aux conditions de l'hydromorphisme de la zone.

On a décrit cinq séries de sols et leurs principales différences seraient dans les caractéristiques du profil et leurs conditions d'hydromorphisme, les quelles sont liées à leur position physiographique.

La série Artibonite l'Estère, correspond aux sols à texture moyenne bien drainés dans les digues naturelles des rivières couvrant approximativement 660 has. L'utilisation potentielle est qualifiée de II, considérant comme limitations principales la topographie et le type de végétation. L'aptitude pour le riz est de classe III et ses principales limitations sont la texture les débits d'eau, la topographie et la végétation.

La série Preval comprend des sols à horizons sableux imparfaitement drainés situés dans la plaine d'inondation et couvrant approximativement 536 Has. L'utilisation potentielle est II et sa plus importante limitation est le drainage.

Son aptitude pour le riz est III et ses limitations plus importantes sont la texture et le débit d'eau nécessaire à la culture.

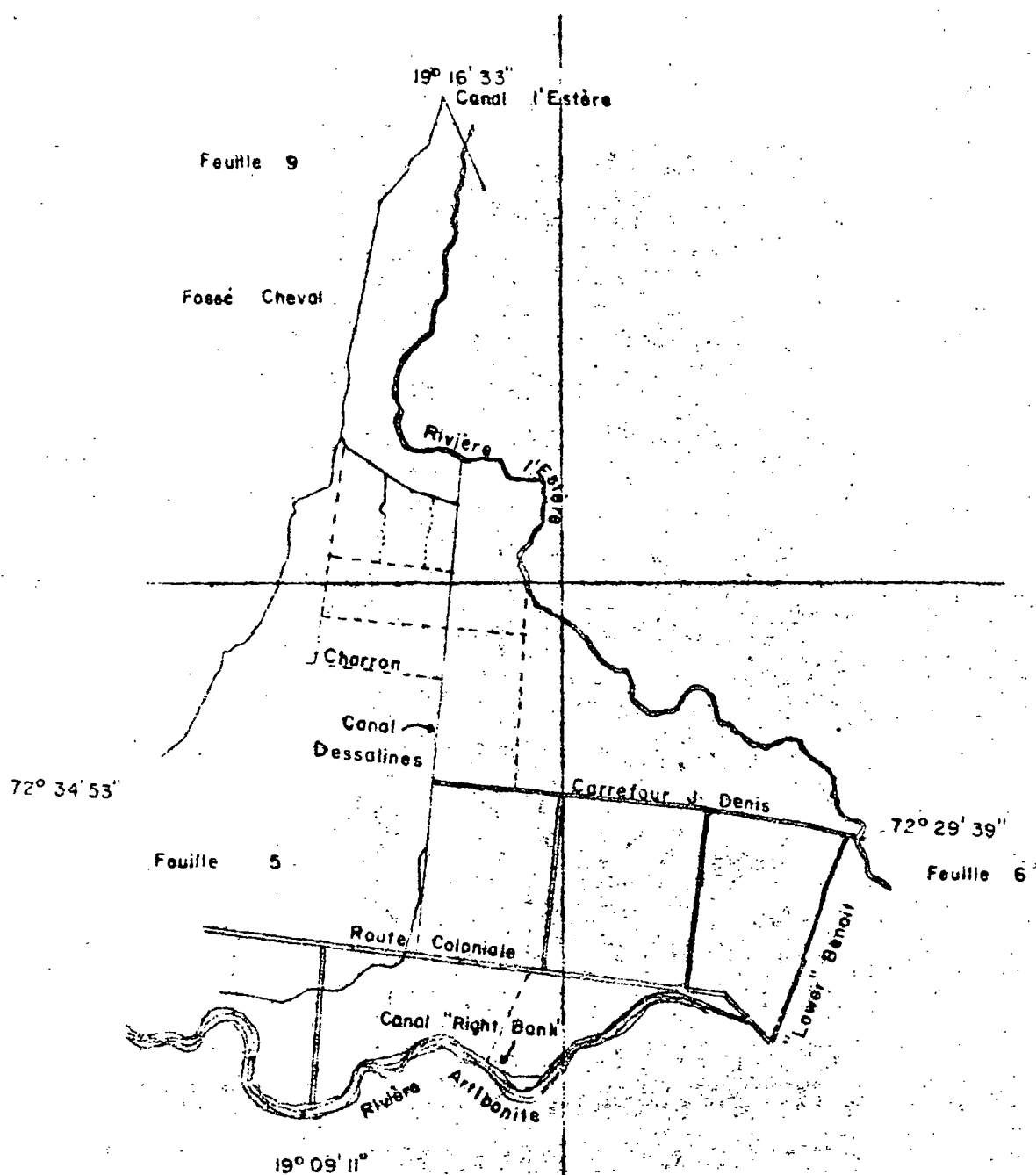
La série Jean Denis, 1228 has, comprend des sols argileux imparfaitement drainés et ayant des concrétions fortement calcaires. L'utilisation potentielle est III et a comme limitations la texture et le drainage. Pour le riz il est qualifié comme classe II et sa limitation plus importante est le drainage.

La série Bois la Ville, 963 has, comprend des sols argileux, pauvrement drainés et à concrétions fortement calcaires. Leurs limitations plus importantes sont: texture, drainage et prédisposition à la salinité. Elle est qualifiée potentiellement comme classe III par le drainage et les possibilités de salinité.

La série Bidon, 997 has, de textures argileuses et franco argileuses, pauvrement drainée est qualifiée potentiellement comme classe III en raison du drainage et de la possibilité de salinité. Son aptitude pour le riz est II, pour les mêmes raisons.

On indique les méthodes et concepts utilisés et dans l'annexe on ajoute le guide et le formulaire préparé pour la description de sols.

FIG. 1 AIRE DU PROJET ODVA/BID - SECONDE ETAPE



Arrangement des feuilles de vues photographiques

1. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DE L'AIRe DU PROJET

1.1 Localisation Géographique

Ce rapport de sols se réfère à l'aire de la II Etape du Projet de l'ODVA, qui est un secteur typiquement alluvial de la Vallée de l'Artibonite, compris entre les méridiens $72^{\circ}29'39''$ Est et $72^{\circ}34'53''$ Ouest et les parallèles $19^{\circ}16'33''$ et $19^{\circ}09'11''$ Nord, couvrant ainsi approximativement une superficie de 5.400 has qui est limitée au Nord par la rivière l'Estère et le Drain Fossé Cheval, au Sud par le Fleuve Artibonite, à l'Est par le Canal Lower Benoît et la Rivière l'Estère et à l'Ouest par le Canal Dessalines et le Drain Fossé Cheval. Cette zone a une infrastructure de base d'irrigation, de drainage et routière dont les composantes les plus notoires sont le Canal Dessalines, le Lower Benoît et le Right Bank, et le Drain Fossé Cheval. Parmi les routes principales, nous avons la Route Coloniale, le Carrefour Jean Denis et le chemin du Canal Dessalines, points de repère (qui se trouvent sur la Figure No. 1) auxquels nous nous référerons éventuellement pour la localisation de nos descriptions de sols.

1.2 Physiographie

La physiographie correspond à un secteur typique du synclinal de la Vallée de l'Artibonite rempli par des sédiments alluviaux récents : graviers, sable, limons et argilles fortement calcaires.

Les éléments les plus notoires du relief sont le Fleuve Artibonite au Sud, et au Nord et à l'Est la rivière l'Estère, les digues naturelles dont on dispose sur les rives de ces rivières, les lits abandonnés et les secteurs de dépression entre les digues et la plaine d'inondation qui s'étend du Nord au Sud depuis la Rivière l'Estère jusqu'au Fleuve Artibonite.

1.3 Hydrographie

Les importantes rivières de la zone sont au Sud le Fleuve Artibonite, qui donne son nom à la Vallée la plus importante d'Haiti. Ce fleuve prend naissance en République Dominicaine dans la Cordillère Centrale et débouche dans le Golfe de la Conave. Dans le secteur de la Vallée de l'Artibonite auquel nous nous référons, le fleuve parcourt un lit alluvial modérément profond avec de faibles pentes. Les débits maxima peuvent arriver à l'ordre de $800 \text{ m}^3/\text{s}$ et les minima à $11 \text{ m}^3/\text{s}$. Au Nord-Est nous avons la rivière l'Estère qui dans la zone du projet parcourt un lit alluvionnal peu profond et de faible pente, ses débits maxima étant de l'ordre de $52 \text{ m}^3/\text{s}$ et ses minima de $0 \text{ m}^3/\text{s}$.

1.4 Climat et Ecologie

Pour analyser les deux principaux paramètres de climat : Pluviosité et Température, on a pris comme caractéristiques pour la zone du Projet les valeurs enregistrées à la Station de Maugé (Tableau 1). Ces valeurs donnent comme moyenne de température 26.1°C et comme pluviosité 1023.6 mm l'an . Ces valeurs interprétées selon ce qui est proposé par le système de vie d'Holdridge, la zone correspondrait aux conditions de Forêt Sèche-Sous-Tropicale.

En ce qui concerne le Régime d'Humidité du sol, d'après "Soil Taxonomy U.S.", il correspondrait au régime ~~Ustique et Aquique pour les zones micro-~~ morphiques, en ce qui concerne la température au Régime Isohyperthermique.

1.5 Végétation

La végétation naturelle de la zone a été presque éliminée, il est possible de trouver sur des parcelles très réduites dans le secteur de Janin sur la Rivière Artibonite et sur les digues de l'Estère des secteurs très dégradés qui ont encore des représentants arboricoles de végétation de galerie.

Occupant les digues cultivées de rivière, nous avons la présence de mangues (Mangifera indica), de cocotiers (Cocos nucifera), d'arbre véritable (Arthorcarpus sp.) , de petites plantations de canne-à-sucre (Sacharum occidentalis) et de banane (Musa paradisiaca) parmi les cultures permanentes ou semi-permanentes et parmi les cultures annuelles occupant la majeure partie de l'aire, dominant l'environnement, nous avons le riz et dans de petits secteurs des cultures annuelles comme la patate douce (Ipomea batata), le maïs (Zea mays), le sorgho (Sorghum vulgare), le haricot (Phaseolus vulgaris), la tomate (Lycopersicum esculentum), l'aubergine (Solanum berengera), l'oignon (Allium cepa), parmi les plus importantes.

Tableau 1. Paramètres Moyens de la Température et de Pluviosité pour la Zone du Projet, Enregistrées à la Station de Maugé (1973 - 1980)

Mois	Température Moyenne °C	Pluviosité Moyenne mm
Janvier	23.7	6.8
Février	24.3	13.0
Mars	26.2	16.6
Avril	24.8	48.8
Mai	26.5	143.6
Juin	27.8	168.5
Juillet	28.8	147.2
Août	28.0	162.3
Septembre	27.3	146.0
Octobre	26.7	122.9
Novembre	25.6	37.0
Décembre	23.5	10.9
Moyenne annuelle	26.1	1.023.6

Différence entre la moyenne mensuelle maximum et la moyenne mensuelle minimum : 5.3°C

Température Maximale 34.4°C (Juillet)

Température Minimale 17.9°C (Janvier)

Humidité Relative Moyenne
annuelle 67.4

2. METHODE DE TRAVAIL

2.1 Photographie et Photo-Interprétation

Pour ce travail, on a utilisé des photographies à l'échelle 1:8000, sur lesquelles on interpréta les éléments physiographiques auxquels nous nous sommes référés au point 1.2 pour les liersaux sols. L'information obtenue à partir de ces photographies fut rassemblée pour obtenir une mosaïque non contrôlée à l'échelle 1:8000. Ces informations furent ensuite transférée à une mosaïque 1:20,000 à la fin du rapport.

2.2 Description de Profils

Pour la description de profils, on élaborà une feuille de description et un guide pour ces descriptions, documents annexés à la présente. Pour ces descriptions, on a choisi des zones d'échantillonnage représentatives des unités physiographiques identifiées dont on décrit des profils types.

2.3 Méthodes de Laboratoire

Pour les déterminations de Laboratoire, on a eu l'appui du Laboratoire de Samien; parmi les déterminations demandées, on a pu réaliser les suivantes :

- a) Potentiel hydrogène pH moyennant un Potentiomètre
- b) Conductivité électrique, moyennant un conductimètre
- c) Carbone organique, moyennant la méthode de Wackley et Black, valeurs calculées pour la matière organique
- d) Cations échangeables. Extraction par acétate d'ammonium. Na^+ et K^+ par Photométrie de flamme, Ca^{++} et Mg^{++} par Spectro-photométrie.
- e) Analyses de Texture, méthode de Bouyoucos.

2.4 Concepts Utilisés

Pour la Classification de Sols, nous avons considéré comme Régime de Température l'Isohyperthermique, vu que la moyenne de température que nous avons considéré pour la zone est supérieure à 22°C et la différence entre les moyennes d'hiver et d'été est inférieure à 5°C . Ces valeurs moyennes de température de l'aire sont étroitement liées à la température moyenne annuelle du sol.

Comme Régime d'humidité, on a considéré le Régime Aquique pour les secteurs pauvrement et modérément drainés avec des signes d'hydromorphisme vu que l'on considère ce Régime comme essentiellement réducteur et virtuellement sans oxygène dissolu.

Pour les secteurs bien drainés ou avec des caractéristiques minimes d'hydromorphisme, nous avons considéré le Régime "Ustique" qui coïncide avec la classification climatique, époques sèches annuelles de plus de 90 jours accumulatifs dans plus de 5 sur 10 ans et Régime de Température Isohyperthermique.

En ce qui concerne l'unité conceptuelle de mise sur carte, nous avons considéré la "Série de Sols" d'après le Soil Survey Manual US Dept. Agriculture comme un groupe de sols homogènes avec des horizons similaires tant dans leur disposition dans le profil que dans les caractéristiques différenciatrices avec exception de la texture de la couche superficielle. Dans ce concept, nous avons considéré en outre les suggestions que l'on fait au sujet des sols alluviaux en ce qui a trait aux différences à partir du matériau de sous-sol et les différences de drainage comme critère pour séparer les séries. La concentration de sels salubres peut être utilisée pour la différenciation entre les séries s'ils ont affecté leur morphologie.

Le "Type de Sols" est considéré comme sous-division de la série selon la texture superficielle et la "Phase du sol", toute caractéristique ou combinaison de caractéristiques potentiellement significatives pour l'utilisation ou le contrôle du sol par l'homme.

En ce qui concerne l'Utilisation potentielle du sol on a considéré autant que possible les paramètres qui apparaissent au Tableau No. 2 et pour la culture du riz ceux que nous trouvons au Tableau 3. Ces paramètres peuvent toujours être révisés en fonction de l'information dont nous disposons.

Tableau 2. STANDARDS DE CLASSIFICATION DE TERRAIN (CLASSES DE CAPACITE D'IRRIGATION)

CARACTERISTIQUES DU TERRAIN SOL	CLASSIFICATION GENERALE DES SOLS				
	I	II	III	IV	VI
Texture (Zone Radiculaire)	Franco-argileux à Franc	Argile limoneux à franco-sablonneux	Argileux à franco-argileux	Argile lourde à sable franc	(pas apte à l'irrigation) Sable
Profondeur de l'horizon superficiel	20 cm ou plus	10 - 20 cm	moins de 10cm	-	-
Profondeur du profil (sur sable)	130cm ou plus	100-130 cm	70 - 100 cm	50 - 70 cm	50 cm ou moins
Texture de la sous-strate	Franche à Franco-argileux limoneux	Franco-sabloneux à argilo-	Sable franc à argile	Sable à argile lourde	Gravier à rocheux
C.E.C (Sol superficiel)	plus de 40 meg/100 g	plus de 40 meg/100 g	30 - 40 meg / 100g	15 - 30 meg/100 g	moins de 15 meg/100 g
pH (Sol superficiel)	6.5 - 7.2	5.6 - 7.2	5.6 - 7.2	5.0 - 8.0	moins de 5.0 ou plus 8.0
Alcalinité (premiers 100 cm)	RAS 0 -10	RAS 0 ± 10	RAS 10 - 18	RAS 18 - 26	RAS 26 ou p
Salinité (Premiers 100 cm)	C.E. 0-2 mmhos/cm	C.E. 0 - 2 mmhos/cm	C.E. 2 - 4 mmhos/cm	C.E. 4 - 8 mmhos/cm	C.E. 8+ mmhos/cm

Capacité de rétention d'humidité (S.P.) (Premiers 20 cm)	70% ou plus	50% ou plus	40% ou plus	40% ou plus	40% ou moins
Humidité équivalente (H.E.) (Premiers 60 cm)	20% ou plus	20% ou plus	15% ou plus	10% ou plus	10% ou moins
Conductivité hydraulique superficielle	2.1-13.0 cm/h (Classe 4, 5)	2.1-13.0 cm/h (Classe 4, 5)	.6-13.0 cm/h (Classe 3, 4, 5)	.1-25.0 cm/h (Classe 2, 6)	moins de .1 plus de 25 cm/h (Classe 1, 7)
Sous-Sol / Sous-strate	2.1-13.0 cm/h (Classe 4, 5)	.6-13.0 cm/h (Classe 3, 4, 5)	.1-13.0 cm/h (Classe 2, 3, 4, 5)	.1-25.0 cm/h (Classe 2, 3, 4, 5 et 6)	moins de 1 ou plus de 25 cm/h (Classe 1, 7)
TOPOGRAPHIE					
PENTE	0 - 2%	2 - 3 %	3 - 5 %	5 - 10 %	10% ou plus
SUPERFICIE	Plans	Plane	Inégale	Irrégulière	très irrégulière
Végétation Superficielle (Coût de défrichage)	Pâturage naturel (amélioré) et cultures	Arbres fruitiers et pâturage naturel (non amélioré)	Arbustes ou forêt	Marais avec forêt	
Danger d'érosion	Aucun	Léger	Modéré	Sévère	

Drainage interne	Bien drainé à modérément bien drainé	Imparfaite - ment drainé à modérément bien drainé	Imparfaite - ment à pauvre - ment drainé	Pauvrement à très pauvre - ment drainé ou modérément rapide	Sol saturé ou rapidement drainé
Inondation	Aucune	Aucune	Occasionnelle (2 jours)	Fréquente Périodes plus longues (2-4 jours)	Périodes longues (plus de 4 jours)

Tableau No. 3

CLASSIFICATION POUR LE RIZ

CARACTERISTIQUES DU TERRAIN SOL	I	II	III	IV
Texture (Zone radiculaire)	Argile lourde à Franco-argileux	Franco-argileux Limoneux à Franc	Franco-sablonneux à Sablonneux franc	(non adéquat pour le riz) Sable franc à Franc
Profondeur de l'horizon superficiel	20 cm ou plus	10 - 20 cm	10 cm ou moins	10 cm ou moins
Profondeur du profil (sur sable)	100 cm ou plus	70 - 100 cm	50 - 70 cm	50 cm ou moins
Texture de la sous-strate	Franc à argile	Franc à argile	Franc à sable	Sable
C.É.C. (Superficie du Sol)	40 meg/100 g ou +	30 - 40 meg/100 g	15 - 30 meg/100 g	15 meg/100 g ou -
pH (Superficie du Sol)	5.1 - 6.5	5.1 - 7.2	5.1 - 8.0	moins de 5.0 ou plus de 8.0
Alcalinité (Premiers 100 cm)	RAS 0 - 10	RAS 0 - 10	RAS 10 - 18	RAS 18 ou plus
Salinité (premiers 100 cm)	C.E. 0-2 mmhos/cm	C.E. 2-4 mmhos/cm	C.E. 4-8 mmhos/cm	C.E. 8 mmhos/cm + ou plus

Conductivité Hydraulique Horizon Superficiel	.1 - 2.0 cm/h (Classes 2, 3)	2.1 - 6.0 cm/h (Classe 4)	6.1 - 13.0 cm/h (Classe 5)	moins de .1 ou plus de 13.1 cm/h (Classes 1, 6, 7)
Sous-sol/Sous-strate	.1 - 6.0 cm/h (Classes 2, 3, 4)	6.1 - 13.0 cm/h (Classe 5)	13.1 - 25.0 cm/h (Classe 6)	Moins de .1 ou plus de 25.0 cm/h (Classes 1, 7)
TOPOGRAPHIE				
Pente	0 - 2 %	2 - 3 %	3 - 5 %	5% ou plus
Végétation (Coûts de défrichage)	Cultures ou pâtu- rage (amélioré)	Arbres fruitiers ou pâturage natu- rel (non amélioré)	Buissons ou bos - quets ou marais	-
Danger d'érosion	Aucun	Aucun	Léger	Sévère
Drainage interne	Imparfait à très pauvre	Imparfait à très pauvre	Bon ou modérément bien drainé	de Drainage rapide ou sol saturé
Inondation	Aucune	Occasionnelle (quelques années)	Fréquente (beaucoup d'an- nées)	Permanente (presque tous les ans)

- 2.5 La légende des cartes de sols recueille les critères que nous avons exprimés au point antérieur sous forme résumée et est la suivante :

LEGENDE DE LA CARTE DES SOLS

1. INDICE D'ARRANGEMENT DES FEUILLES DE VUES PHOTOGRAPHIQUES

9
5 6

2. LEGENDE

Série	Type	Pente		Patron de Culture
A	- B	- C	F	de Riz
D	- E			
Classe de Capacité		Sous-Classe de Capacité		

A. SERIES DES SOLS

B. TYPES (Textures Superficielles)

A = Argile
A.L = Argilo-limoneux
F.A.L = Franche argilo-limoneux
F.A = Franco-argileux
F.L = Franco-limoneux
F = Terre Franche
L = Limoneux
F.S = Franco-sabloneux
S = Sabloneux

C. PENTE

- 0%	Dépressionnelle	0
0 - 3%	Sols à niveau ou pres- qu'à niveau	1
3% - 6%	Sinueux	2
6% - 15%	Légèrement accidenté	3

D. CLASSE DE CAPACITE DU SOL

E. SOUS-CLASSES DE CAPACITE

- I. Sans Limitation significatives pour les cultures annuelles diversifiées
- II. Limitations modérées qui réduisent le rendement des cultures
- III. Limitations modérément sévères qui réduisent la production
- IV. Limitations sévères pour la sélection des cultures et les rendements

T = texture
ST = structure
F = fertilité
D = drainage pauvre
I = inondation
TO = topographie
E = érosion
P = pierrosité
S = salinité
E = Excès d'eau

F. PATRON DE CULTURE DU RIZ

IR = Sans Limitations significatives facilement corrigeables
pour la Culture du Riz

IIR = Limitations modérées corrigeables pour la culture du riz

IIIR = Limitations sévères pour la culture du riz

IVR = Conditions restrictives pour la culture du riz

3. SOLS DE LA ZONE DE LA SECONDE ETAPE, CLASSIFICATION TAXONOMIQUE, USAGE POTENTIEL ET APTITUDE POUR LA CULTURE DU RIZ

Les sols de la zone du Projet sont typiques des vallées alluviales. Ce sont des sols profonds avec un profil à horizons sans développement ou très faiblement développés génétiquement. Ils sont fortement calcaires jusqu'à 1m50 de profondeur. Ils sont intensément utilisés par l'homme généralement pour la culture du riz en grande partie sous irrigation.

Le concept de "série" ainsi que les recommandations du "Soil Survey Manual U.S. Dept. Agriculture" pour les sols alluvionnaires ont été utilisés pour la classification de ces terres, comme unité conceptuelle de mise sur carte ainsi que les critères de type et classe.

En ce qui concerne la classification taxonomique, nous le faisons d'après le "Soil Taxonomy" sur la base de l'information que nous avons pu obtenir jusqu'à présent, principalement au niveau de terrain et on la présente de façon préliminaire et elle est sujette à révision.

Pour cette classification, nous avons considéré les conditions climatiques comme un des facteurs importants dans la genèse du sol ainsi que le matériel parental bien que dans ce cas nous avons une vallée alluviale, caractéristique de sols intra-zonaux profonds peu développés dont les conditions de drainage définies par le relief ont un rôle très important dans les caractéristiques de différenciation du profil du sol.

Comme nous l'avons indiqué antérieurement (Chap. 2), d'après les informations obtenues à la station météorologique de Mougé, nous avons défini la zone comme étant de régime de température isohyperthermique et en ce qui a trait au régime d'humidité pour les conditions de bon drainage l'Ustique et le Régime Aquique pour les conditions hydromorphiques.

3.1 Série Artibonite - l'Estère : Sols de texture moyenne bien drainés sans caractéristiques d'hydromorphisme dans leur profil. ~~tropie Estifluvent~~
(660 has)

Les sols que nous avons groupés dans cette série sont des alluvions profondes fortement calcaires.

La position physiographique qu'ils occupent dans la zone de prospection est celle qui correspond aux digues naturelles des Rivières Artibonite et l'Estère (Profil No. 1 et 9), ainsi que les lits abandonnés dont le plus représentatif dans cette dernière position physiographique pourrait être localisé à Janin (Profil 68).

Ce sont des sols légèrement ondulés avec des pentes allant de 3 à 6%, bien que, dans des secteurs comme celui antérieurement indiqué de Janin, la topographie puisse être qualifiée de légèrement accidentée.

Le niveau phréatique dans ces sols est profond, supérieur à 1 m 50. L'eau en surface et dans le profil du sol s'infiltré avec facilité mais non rapidement.

Ces zones de sols bien drainés ont été et sont utilisées pour la production de denrées de subsistance et de denrées horticoles : sorgho, maïs, patate douce, tomate, oignon, etc.. Nous trouvons aussi de petites plantations de banane, de canne à sucre et de nombreux arbres fruitiers et quelques bois de construction. Il n'existe pas de secteurs avec la végétation naturelle et on n'a observé aucune évidence d'érosion ou des symptômes de salinité.

En ce qui concerne le "type", terme avec lequel nous nous référons aux textures superficielles du sols, il varie dans le cadre des sols francs: Franco-limoneux (Profil 4 et 5) aux franco-argileux (Profil 2 et 3), mais nous avons aussi des sols argileux, bien que ceux-ci aient le sous-sol de texture franche (Profil 6 et 10). En termes généraux, nous pouvons dire que ce dernier "type de sol" se localise vers l'est dans les digues de la Rivière Artibonite et dans les digues de l'Estère.

Il est probable que dans le substrat de ces sols on trouve des horizons sablonneux qui sont évidents dans les zones de transition entre les digues et la plaine d'inondation tant dans le secteur de l'Artibonite (profil 5 et 7) que dans le secteur de l'Estère (Profil 11).

Une séquence entre les sols de la plaine d'inondation et les digues de la Rivière Artibonite pourrait être représentée par les observations réalisées dans le secteur Savien-Lambert où nous pouvons identifier la zone pauvrement drainée de la plaine (Profil 45 et 47) avec des horizons hydromorphiques; les sols avec des horizons tâchés et sablonneux moyennement drainés dans la zone de transition (Profil 5 et 7) jusqu'aux sols bien drainés et profonds typiques des digues (Profil 6).

En ce qui concerne l'organisation des horizons dans les profils types de cette série nous pouvons distinguer deux horizons fortement structurés et calcaires avec de nombreuses pores et racines et en ce qui concerne les sol de digue de la Rivière l'Estère un substrat limoneux (Profil 29) dans beaucoup de cas avec des concrétions blanc-jaunâtres fortement calcaires.

En ce qui concerne l'usage potentiel de ces sols par leurs caractéristiques pédologiques, il se présenterait d'amples possibilités de diversification de cultures et de fait ils sont utilisés de cette manière. Les restrictions les plus fortes seraient celles correspondant à leur pente et à leur topographie. Raison pour laquelle on les considère comme étant de la classe II. En ce qui a trait à la culture du riz on les a considéré comme classe III pour leur perméabilité et leur topographie. Ces sols avec le Projet sous irrigation systématisées, peuvent passer à la Classe I pour l'usage potentiel et en classe II pour le riz semé au moins une fois l'an pendant la saison des pluies.

Pour leur classification taxonomique comme Tropic Ustifluvents nous avons considéré qu'ils sont des sols qui se localisent dans les secteurs les plus

hauts d'une plaine d'inondation comme dans le cas présent où ils occupent physiographiquement les digues naturelles des rivières, le niveau phréatique profond et le profil du sol sans évidences de développement mais libre d'hydromorphisme. Le régime de température est Isohipertermique.

Dans cette série, nous avons différencié les profils des flancs des digues naturelles et de transition vers la plaine d'inondation (Profil 5, 7 et 11) et nous les avons classifié comme Aquic Ustifluents, sols avec niveaux phréatiques hauts supérieurs à 1m de profondeur avec des caractéristiques légères d'hydromorphisme pouvant être considéré comme un "Inter-degré" entre les Ustifluents des digues naturelles et la plaine d'inondation.

3.2 Série Préval : Sols modérément drainés avec des horizons ~~sableux~~ Aeric Tropic Fluvaquents (536 Has.)

Ces sols ont été localisés dans les secteurs de Préval (Profil 12) et de Maugé (Profil 13) voisins du canal de Dessalines et aussi près des canaux Bidone et Benoît III au sud-est du Projet (Profil 14) .

Physiographiquement nous les localisons dans la plaine d'inondation, occupant des secteurs sur-élevés par rapport au niveau naturel. Ils se caractérisent par un horizon inférieur ~~sableux~~ que nous avons noté dans le profil comme une discontinuité lithologique. Le type de ces sols est généralement franco-limoneux ou franco-argileux.

Le niveau phréatique de ces sols est au-dessus de 70 cm de profondeur, le Profil 12 dans lequel nous avons la nappe phréatique à 40 cm de profondeur se trouve dans le secteur intermédiaire entre la zone plane modérément drainée de Maugé. Dans les secteurs pauvrement drainés, nous n'avons pas trouvé l'horizon ~~sableux~~.

En résumé, dans ces sols nous aurions un horizon superficiel de texture moyenne, suivi d'un horizon avec caractéristiques d'hydromorphisme et ensuite un horizon ~~sableux~~.

La culture prédominante sur ces sols au cours de l'époque pluvieuse est le riz et durant la saison sèche, des produits comme la tomate et la patate douce et certains autres légumes occupent la terre.

Le facteur limitatif le plus important pour les cultures signalées par les agriculteurs est : Le manque de travaux de systématisation de l'Irrigation.

En ce qui concerne l'usage potentiel du sol sous irrigation, on l'a classifié comme Classe II.

En ce qui concerne le patron de culture du riz, ils sont classifiés comme Classe III essentiellement à cause de l'économie de l'eau en supposant qu'à la saison des pluies on pourrait avoir besoin d'arrosages supplémentaires et à la saison sèche de forts apports d'eau pour garder le terrain inondé.

Après correction des limitations dans le projet moyennant un système d'irrigation et de drainage efficace, ces zones, pour un usage potentiel agricole, pourraient passer à la Classe I et en ce qui concerne la culture du riz à la Classe II.

Taxonomiquement, ces sols ont été classifiés comme Aerie Tropic Fluvaquents c'est-à-dire des sols sans développement génétique avec des horizons superficiels de texture moyenne de plus de 40 cm d'épaisseur, sur des horizons ou avec des horizons intercalés de textures sableuses . caractéristiques hydromorphiques légères et des températures Isohyperthermiques.

3.3 Série Jean Denis : Sols Argileux avec des Concrétions Calcaires. Modérément drainés. Vertic Fluvaquents (1228 has)

Cette série de sols est localisée principalement dans la partie centrale du projet, près du Carrefour Jean Denis, dans les secteurs de Dupittraille, Sanite, Laville, Acacia, L'Étang, l'Abiasse, alternant avec des sols pauvrement drainés. Des zones représentatives de ces sols se présentent aussi au Nord (Profils 23 et 24).

Physiographiquement, ils se trouvent dans la plaine d'inondation et se caractérisent par un horizon superficiel avec des caractéristiques "verticales" par la présence de fentes clairement différenciées bien que peu profondes. Sous cet horizon, en position intermédiaire dans le profil nous différencions un horizon de couleurs obscures avec des "values" 4 ou moins de 4 et des "chromas" 2 ou moins de 2, avec des signes d'hydromorphisme. Comme substrat, nous avons un horizon plus clair de textures moyennes avec des concrétions blanc-jaunâtres fortement calcaires.

Le niveau phréatique se trouve à une profondeur supérieure à 70 cm (Profil 16) et dans la majeure partie des observations à plus de 1 m de profondeur ou on n'est pas arrivé à le détecter (Profil 22).

En dépit du fait que ces sols étaient fortement saturés d'eau au moment de faire les observations, les deux premiers horizons sont généralement fortement structurés avec de nombreux pores et la présence fréquente de racines (Profil 18).

En ce qui concerne l'utilisation du sol, elle est intense et la principale culture est le riz semé au moins une fois l'an durant la saison des pluies et l'horticulture pendant la saison sèche comme dans le secteur nord du Projet (Profil 20) ou de Dutreuil (Profil 16). Cette rotation de cultures est imposée par les limitations en ce qui a trait à la systématisation parcellaire ce qui ne permet pas l'irrigation adéquate à la saison sèche ou le drainage effectif à l'époque des pluies, augmentant les risques de salinisation comme permet de le supposer les concentrations de sodium dans les horizons inférieurs des observations 16 et 21; ceci confirmerait les informations sur les problèmes de salinité dans leurs cultures fournies par des agriculteurs du secteur de Dutreuil.

En ce qui concerne l'usage potentiel de ces sols en agriculture sous irrigation, on pourrait les classer comme III, vu que nous n'avons pas d'argiles lourdes et que leurs horizons inférieurs ont des textures moyennes fortement structurées.

Pour la culture du riz, une fois surmontés les problèmes d'irrigation et de drainage, ce seraient les sols avec les meilleures conditions pour cette culture vu que les caractéristiques "vertiques" du type de sol donneraient des conditions adéquates d'économie et de contrôle de l'eau; pour ces raisons, avec le Projet ces sols ont été qualifiés comme Classe I.

Taxonomiquement, ces sols à cause de la texture argileuse de leur horizon superficiel, avec la présence de fentes peu profondes ainsi que celle d'hydromorphisme dans leur profil, ont été classifiés comme Vertic Fluvaquents.

La présence de sel en valeurs RAS supérieures à 13, de pourcentages interchangeables de sodium supérieurs à 15% dans ces sols ont déterminé leur classification comme Vertic Halaquepts. Ce qui déterminerait une phase salée de la série (Profit : 24)

3.4 Série Bois Laville : Sols Argileux et Substrat avec des concrétions calcaires pauvrement drainés - Vertic Fluvaquents

Ces sols alternent avec les sols modérément drainés, probablement plus concentrés entre le Carrefour Jean Denis et la route coloniale.

Physiographiquement ils occupent la plaine d'inondation du projet topographiquement en dépression en ce qui concerne les zones des sols modérément drainés, ils se caractérisent par un horizon superficiel argileux avec des fentes bien différenciées bien que peu profondes qui leur donneraient des caractéristiques "vertiques" (Profil 27), un horizon intermédiaire massif fortement réduit et un substrat de couleurs plus claires avec des concrétions blanc-jaunâtres fortement calcaires (Profil 31). Dans certains cas, c'est l'horizon superficiel qui montre des caractéristiques d'hydromorphisme; vu qu'on ne peut décrire plus de deux horizons (Profil 28) dans ces cas l'horizon le plus profond est celui de couleurs plus claires et avec de nombreuses concrétions.

Le niveau phréatique de ces sols est au-dessus de 50cm de profondeur et dans certains cas à 30cm (Profil 27). Cependant, l'horizon de surface est fortement structuré.

La culture dominante de la zone est le riz et il est fréquent de trouver dans ces zones des parcelles où le riz a subi la verse faisant ainsi perdre une partie des récoltes.

En ce qui a trait à la salinité, les agriculteurs informent de l'existence de ce problème, comme conséquence du drainage déficient, ce qui concorderait avec des résultats de laboratoire comme ceux du profil 29.

L'usage potentiel agricole de ces sols, par leur texture et le niveau phréatique aurait moins de possibilités de diversification et on les classifie comme sols de Classe III.

Concernant la culture du riz à cause des limitations de drainage et de salinité, on les a qualifiés comme II. Avec le projet, en corrigeant les limitations indiquées comme usage potentiel, on les qualifierait comme II et pour la culture du riz comme Classe I.

Ces sols, à cause de la présence de fentes peu profondes à la surface et des caractéristiques hydromorphiques de l'horizon, ont été classifiés comme Tropic Fluvaquents (Profil 25 et 26).

3.5 Série Bidon : Sols Argileux pauvrement drainés - Vertic Halaquepts?

Tropic Fluvaquents

Ce sont les plus fréquents dans la partie sud-est de la zone du Projet, occupant physiographiquement des secteurs en dépression de la plaine d'inondation. Ce sont des sols profonds fortement calcaires, se caractérisant par un horizon superficiel argileux peu épais, un horizon intermédiaire fortement réduit et une substrat de couleurs plus claires et de textures moyennes (Profil 40). Quand on ne distingue pas plus de deux horizons, l'horizon superficiel est celui qui a des signes d'hydromorphisme de couleurs obscures et tâcheté, l'horizon inférieur ou substrat a toujours des couleurs plus claires (Profil 35 et 36). On ne signale pas la présence de concrétions.

Le niveau phréatique se trouve au-dessus de 50 cm de profondeur et dans beaucoup de cas seulement à 30 cm de la superficie.

La culture principale pratiquée sur ces sols est le riz durant toute l'année, selon les possibilités d'irrigation à la saison sèche.

En ce qui concerne la salinité, il paraît que ces zones, avec leurs caractéristiques de drainage pauvre y seraient les plus susceptibles, ce qui serait suggéré par les résultats d'analyse de laboratoire comme ceux du Profil 40.

L'usage actuel de ces sols sous irrigation, à cause de conditions limitatives de texture, d'hydromorphisme et de salinité les mettrait en Classe III.

En ce qui concerne le patron de culture du riz, à cause des limitations de drainage et de salinité, ils seraient de la Classe III, mais ces limitations étant corrigées avec un bon plan de drainage ces sols se qualifieraient en Classe I pour la culture du riz.

Le plus grand nombre des profils de ces sols pour leurs caractéristiques "vertiques" et l'information sur les problèmes de salinité des zones où ils ont été décrits pourraient les classer comme Vertic Halaquepts, mais tant qu'on n'aura pas une évidence appuyée par les analyses de laboratoire, ces sols seront classifiés comme Vertic Fluvaquents.

3.6 Série Bidon : Sols de Type de textures moyennes pauvrement drainés Tropic Fluvaquents (997 has.)

Ces sols sont localisés plus fréquemment au sud-ouest de la zone du Projet entre la route coloniale et la Rivière Artibonite dans les secteurs de Mougé (Profil 1 et 2) et Savien (Profil 47).

Physiographiquement, ils occuperaient des zones un peu en dépression de la plaine d'inondation, avec des sols alluvionneux profonds fortement calcaires dans tous leurs horizons et substrats.

Leur profil est constitué par un horizon superficiel franco-argileux ou franco-limoneux avec la présence de tâches d'oxydo-réduction, suivi par un horizon de couleurs très obscures avec de claires illustrations de phénomènes d'hydromorphisme, et finalement il est possible de distinguer une substrat de textures plus grossières et de couleurs plus claires. Quand l'horizon superficiel est celui qui présente des caractéristiques hydromorphiques et des couleurs plus obscures, il est suivi de l'horizon avec des couleurs plus claires et des textures plus grossières (profil 45).

Le niveau phréatique de ces sols se trouvent au-dessus de 50 cm de profondeur et la culture prédominante est le riz durant toute l'année, d'après les possibilités d'irrigation.

En ce qui concerne l'usage actuel de ces sols, nous les avons classifiés comme Classe III à cause de leurs limitations en ce qui a trait au drainage et aux dangers de salinisation; ces problèmes étant corrigés ils passeraient potentiellement à la Classe II pour la diversification agricole, ayant comme principale limitation le drainage toujours susceptible d'être corrigé.

En ce qui concerne la culture du riz, à cause des mêmes limitations : drainage et dangers de salinisation, ils seraient classifiés comme Classe II et **III**. Ces limitations corrigées et en tenant compte que les textures franco-argileuses prédominent, ces sols deviendraient Classe I pour cette culture.

Ces sols, pour leurs caractéristiques d'hydromorphisme, la profondeur du niveau phréatique et le "Type" de sol et le régime de température, ont été classifiés principalement comme Tropic Fluvaquents.

4. L'UTILISATION POTENTIELLE DU SOL POUR L'AGRICULTURE SOUS IRRIGATION ET SON APTITUDE POUR LA CULTURE DU RIZ PAR RAPPORT A SES LIMITATIONS LES PLUS IMPORTANTES

Pour évaluer l'utilisation potentielle du sol sous irrigation et son aptitude pour la culture du riz, on a considéré les paramètres indiqués aux tableaux 2 et 3 du Chapitre 2.

Parmi les limitations les plus importantes de la zone nous avons : le drainage, la systématisation de l'irrigation et le contrôle de la salinité et comme conséquence de ces limitations des incidences sur le contrôle inadéquat des cultures et parmi celles-ci principalement la culture du riz, culture dominante de la zone.

DRAINAGE

Les caractéristiques que nous avons considérées sont le drainage superficiel par rapport à la pente et la texture; le drainage interne par rapport à la texture et la structure des horizons internes mettant l'emphasis sur les manifestations d'hydromorphisme identifiables par la couleur; la nappe phréatique en ce qui a trait à sa profondeur et la présence de mouchetures conséquence de phénomènes d'oxydo-réduction.

Nous avons aussi tenu compte de la position physiographique des observations réalisées pour lier les caractéristiques observées sur le profil avec le paysage ainsi que certaines conditions du micro-relief. L'ampleur de l'incidence des caractéristiques indiquées sur le Drainage a été estimée sur le terrain en suggérant que pour le plan d'irrigation et de drainage on prenne des mesures exactes de la perméabilité, de la porosité, etc. des différents horizons des profils modaux des séries de sols décrites dans la zone.

IRRIGATION

En ce qui concerne l'irrigation, on a considéré les critères de Relief, Pente, Type du Sol, texture, et Structure des différents horizons pour faire des estimations des volumes d'irrigation, spécialement en ce qui a trait à la culture du riz pour comparer les séries.

SALINITE

Pour évaluer cette limitation, avec les observations de terrain on a recueilli l'information des agriculteurs à ce sujet et on a réalisé des déterminations en laboratoire.

En termes généraux, nous pouvons indiquer d'après l'information que nous avons que les manifestations légères de salinité observées ou formulées par les agriculteurs sont dues à la présence d'une nappe phréatique localisée à peu de profondeur à cause des conditions topographiques de pentes minimales à des différences de côte de moins de 10 m au-dessus du niveau de la mer dans une zone avec des excès d'irrigation et de sérieux problèmes en ce qui a trait au Drainage.

L'eau d'irrigation que l'on utilise a été qualifiée comme C_2S_1 , c'est-à-dire de l'eau avec une salinité moyenne et de basses valeurs en sodium qu'on peut utiliser pour l'irrigation sans danger à condition de maintenir un bon système de Drainage.

4.1 Série Artibonite-L'Estère (660 Ha)

Les sols que nous avons groupés dans cette série ont été classifiés comme sol de Classe II en ce qui a trait à l'utilisation potentielle agricole sous irrigation.

Ce sont des sols à texture moyenne franc argileux; dans les cas où nous avons observé un horizon superficiel argileux, nous avons ensuite les horizons inférieurs peu profonds qui ont des textures moyennes.

Ce sont des sols fortement calcaires dans tous leurs horizons et bien structurés; taux élevés de saturation en bases, ce qui laisse supposer une capacité élevée d'échange de cations. Le pH varie dans des valeurs légèrement alcalines, il n'y a pas d'évidences de salinité ou d'alcalinité.

La conductivité hydraulique ne dépasse pas 10 cm/heure.

La superficie de ces sols est plane et leur pente serait entre 3 et 6%, il n'y a pas de dangers d'érosion, les coûts d'ébranchage seraient les plus élevés de la zone et en ce qui a trait aux dangers d'inondation, les secteurs où se trouvent ces sols, à cause de leur position physiographique, seraient les moins exposés à ce phénomène.

Les limitations les plus importantes pour sa classification II en usage potentiel seraient la pente et la couverture végétale.

En ce qui a trait à l'aptitude de ces sols pour la culture du riz, on les a classifiés comme Classe III à cause de leurs limitations en ce qui concerne les textures moyennes de la zone racinaire ainsi que celle du sous-sol, ce qui aurait une relation avec le volume d'eau nécessaire pour la culture du riz sous inondation, qui varierait probablement autour de 2 l/s/ha. A ces limitations, on ajouterait celles que nous avons indiquées antérieurement : pente et coûts d'ébranchage de la végétation existante.

Dans le cadre du projet, ces sols, corrigés les limitations de nivellement, passeraient à Classe I pour utilisation potentielle avec de vastes possibilités de diversification agricole et en ce qui a trait à leur aptitude pour le riz, ils passeraient à Classe II toujours en considérant que la texture du profil du sol obligerait à utiliser de plus forts volumes d'eau que dans les séries de sols du Projet ayant des textures argileuses.

4.2 Série Préal (536 has)

Ces sols ont été classifiés comme Classe II en ce qui concerne leur utilisation potentielle.

Ce sont des sols à texture moyenne : franc limoneux à franc argileux, profonde, fortement calcaires et ayant un taux de saturation en base élevé et un pH avec des valeurs légèrement alcalines.

Physiographiquement, nous les localisons dans la plaine d'inondation et ils se caractérisent par un horizon sableux qui se trouve généralement à plus de 1m de profondeur.

Leurs principales limitations seraient le drainage à cause de la présence d'une nappe phréatique élevée. Ces sols, avec la correction du système de drainage passeraient à la Classe I avec de vastes possibilités de diversification agricole.

En ce qui concerne leur aptitude pour la Culture du riz, ils se classent dans la III en se basant sur les caractéristiques de drainage interne jusqu'au mètre de profondeur et la présence d'horizons sableux qui donneraient comme conséquence la nécessité d'utiliser de forts volumes d'eau pour la culture du riz sous inondation. Dans le cadre du Projet avec le contrôle de la nappe phréatique ces sols seraient Classe II en considérant toujours la nécessité de forts volumes d'eau pour maintenir les cultures de riz sous inondation.

4.3 Série Jean-Denis (1228 has.)

Dans cette série, on a groupé des sols à textures argileuses, imparfaitement drainés, profonds, calcaires et à structures moyennes. Ces sols ont été classifiés comme Classe III pour l'utilisation potentielle par sa texture argileuse, la présence de la nappe phréatique à une profondeur allant jusqu'à 70 cm, ses conditions déficientes de système de drainage et un excès d'eau d'irrigation, ce qui provoquerait des concentrations de sels qui avec le temps entraîneraient des dangers éminents de salinisation des sols.

En ce qui a trait à leur aptitude pour la culture du riz en considérant les textures argileuses favorables à cette culture et les problèmes de drainage et de salinisation contrôlables, ils ont été classifiés comme Classe II. Dans le cadre du Projet, ces limitations étant corrigées, pour la culture du riz ils deviendraient Classe I et pour la diversification agricole, Classe II.

4.4 Série Bois La Ville (963 has.)

Ces sols ont été classifiés comme Classe III, en utilisation potentielle pour l'agriculture sous irrigation fondamentalement à cause de leurs limitations de drainage interne, la présence superficielle de la nappe phréatique et les dangers de salinisation. En ce qui concerne leur aptitude pour le riz, on les a classifiés aussi comme Classe II à cause de la présence de nappe phréatique élevée et les dangers de salinisation.

Ces limitations corrigées, dans le cadre du projet, l'utilisation potentielle de ces sols pourrait devenir II et pour la culture du riz, ils pourraient devenir Classe I, considérant les textures favorables de ces sols à la culture du riz et l'économie en eau nécessaire pour cette culture dans des conditions d'inondation.

4.5 Série Bidon (997 has.)

Cette série, pour ses caractéristiques de textures argileuses, la nappe phréatique élevée et les conditions de drainage interne et superficiel déficient ainsi que les dangers de salinisation, a été classifiée pour l'utilisation potentielle dans la Classe III et en ce qui concerne l'aptitude pour la culture du riz aussi en Classe II et III à cause de ses limitations de niveau phréatique élevé et les dangers de salinisation. Avec le Projet, ces sols deviendraient Classe II pour l'utilisation potentielle et Classe I pour la culture du riz à cause de ses conditions de textures du sol favorables à la culture mentionnée.

En ce qui a trait au type franc limoneux et franc argileux inclus dans cette série, leur classification pourrait devenir Classe I pour la diversification agricole avec le projet et en ce qui concerne le riz aussi Classe II à cause de la limitation de texture qu'on ne pourra pas corriger et qui donnerait comme conséquence de plus forts volumes d'eau d'irrigation en comparaison avec les séries de type argileux.

Tableau No. 4

Résumé des caractéristiques des séries de sol de l'Aire de la Seconde Etape du Projet de l'ODVA

Série	Caractéristiques	Position Physiographique	Aire Has.	Usage Potentiel	Limitation	Aptitude Riz	Limitation	Qualification Drainage	Récupération
1. Artibonite L'Estère	Francs Bien drainés Sans Hydromor- phisme	Digues naturel- les de la riviè- re	660.0	II	Topographie et Couvertu- Végétale	III	Nivellement Volume d'eau	I 660 Has	A 660 Has
2. Préval	Franc Imparfaitement drainés à ho- rizons sableux	Plaine	536.0	II	Drainage	III	Texture Drainage	II	B
3. Jean Denis	Argileux Imparfaitement drainé Concrétions	Plaine d'inonda- tion	1.228.0	III	Texture Drainage	II	Drainage	II 1764 Has	B 1764 Has
4. Bois La Ville	Argileux Pauvrement drainé	Plaine d'inon- dation	963.0	III	Texture	II	Drainage Salinité	III	C
5. Bidon	Argileux Franc argileux Pauvrement drainés	Plaine d'inon- dation	997.0	III	Drainage Salinité*	II	Drainage Salinité*	III 1960 Has	C 1960 Has

* Salinité indique que ces sols à cause des problèmes de drainage seraient potentiellement salins

TABLEAU 4.1 PARAMETRES D'INTERPRETATION DES ANALYSES DE LABORATOIRE

Analyse de Laboratoire

pH (H₂O)*

Très acide 5.5

Acidité moyenne 5.5 - 6.0

Acidité débile 6.0 - 6.5

Acidité très débile 6.5 - 7.0

Alcalinité très débile 7.0 - 7.5

Alcalinité débile 7.5 - 8.0

Alcalinité moyenne 8.0 - 8.5

Très Alcalin 8.5

* TROUG, E.

Conductivité Electrique Mmhos par centimètre*

Non salins 0 - 2

Très légèrement salins 2 - 4

Modérément salins 4 - 8

Fortement salins 8 - 16

Très fortement salins 16 - 22

* Adaptado de Scofield

Matière Organique*Pourcentage

Bas	2.0
Moyens	2.1 - 4.0
Hauts	4.1 - 10.0
Très hauts	10.0

* HARDY

Modèles Provisaires de Bases Changeables*

m.e.q./100gr de sol

	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺
Haut	24.0	6.0	0.55
Moyen	12.0	3.0	0.35
Bas	4.0	1.0	0.22

* HARDY

Tableau No. 5

Analyse de Laboratoire (Damien)

Série	Profil No.	Horizon	pH	C.E. mmhos/cm	H.O. %	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺ m.e./100g	Na ⁺	K ⁺
ARTIBONITE	7		7.4	0.7	4.9	22.8	11.4	4.3	0.2
			7.4	1.5	2.6	30.4	20.9	4.1	0.2
	1		8.1	0.2	1.0	12.8	1.9	0.2	0.05
			8.1	0.4	2.3	14.9	1.9	1.8	0.57
	2		8.5	3.0	2.6	12.8	2.1	3.7	0.24
			8.1	1.1	4.5	17.3	0.5	2.7	0.21
			8.1	0.9	1.0	11.3	3.2	9.0	0.15
	3		8.1	0.2	2.6	20.0	2.0	0.8	0.67
			8.2	0.2	1.6	14.8	1.0	0.4	0.22
	4		8.1	0.2	5.1	12.4	2.4	0.5	0.81
			7.8	0.4	2.6	15.2	2.6	0.4	0.46
			8.1	0.2	0.3	9.0	1.9	0.3	0.11
	5		8.1	0.2	2.6	13.2	1.2	2.4	0.08
			7.9	0.4	4.2	14.8	1.3	0.6	0.71
			7.9	0.5	2.3	21.6	2.7	0.7	0.13
	6		7.8	1.6	6.4	15.7	7.6	1.6	0.34
			7.8	1.5	5.2	19.8	2.6	2.7	0.12
			7.9	2.0	2.6	17.2	2.7	2.1	0.21
	9		7.7	0.5	5.8	15.5	2.0	0.2	0.23
			7.9	1.0	2.9	18.0	2.7	1.8	0.37
			8.2	0.2	1.0	13.3	4.8	0.3	0.12
PREVAL	12		7.8	0.8	2.6	13.2	2.5	0.5	0.45
			8.2	0.2	5.2	14.9	2.9	0.5	0.08
			8.1	1.5	0.6	18.2	1.3	1.5	0.30
	14		8.1	0.5	1.2	13.2	2.2	0.4	0.21
			8.1	0.2	1.0	12.8	1.9	0.2	0.05
J. DENIS	16		7.7	0.4	4.2	17.1	2.0	0.4	0.19
			7.8	0.2	2.6	16.5	1.7	0.4	0.30
			8.0	0.8	1.9	19.0	3.1	0.6	0.22
	17		7.8	0.6	5.1	17.8	1.1	0.8	0.85
			7.9	1.5	5.1	19.0	2.5	1.0	0.66
			8.2	0.5	0.6	14.7	4.0	1.5	0.10
	28		7.3	1.3	4.9	38.0	11.4	1.3	0.56
			7.4	1.1	4.9	22.8	26.6	2.3	0.21
	19		7.7	0.5	4.2	18.0	23.0	0.7	0.58
			8.0	0.4	1.0	16.5	1.9	1.1	0.11
	22		7.8	1.3	6.4	18.5	3.0	1.2	0.55
			8.0	1.0	5.2	18.5	2.9	1.5	0.15
			8.0	0.8	0.6	18.4	1.1	1.2	0.13
	23		7.9	0.7	2.3	13.5	2.5	1.1	0.22
			8.0	0.9	2.9	9.5	2.1	0.5	0.16
			7.8	0.8	2.3	11.5	1.2	1.9	0.11
	24		7.3	1.4	2.7	3.8	2.7	2.3	0.8
			7.8	1.0	1.3	13.3	5.5	3.6	2.6
			8.0	1.5	0.7	8.8	9.3	7.0	5.6

Tableau No. 5 (suite)

Analyses de Laboratoire (Damien)

Série	Profil No.	Horizon	pH	C.E. mmhos/cm ²	M.O. %	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺ m.e./100g	Na ⁺	K ⁺
B. LA VILLE	26	1	7.4	0.5	3.4	3.0	6.5	2.2	0.13
		2	7.5	0.6	2.7	5.7	3.7	1.1	0.19
		3	7.8	0.5	1.3	7.6	1.9	6.5	0.51
	27	1	7.9	0.8	4.5	20.0	3.5	0.6	0.34
		2	7.9	0.5	2.9	18.8	3.2	1.1	0.15
		3	7.8	1.4	2.6	18.2	3.4	0.5	0.13
	29	1	7.2	0.7	6.5	22.8	5.7	2.2	0.30
		2	7.3	0.6	6.5	11.4	7.6	2.2	0.20
		3	7.3	0.6	2.6	19.0	13.5	2.7	0.20
	30	1	7.3	0.5	3.3	41.8	15.2	2.2	0.30
		2	7.4	0.6	4.9	34.2	13.5	2.2	0.20
BIDON	33	1	8.2	0.4	0.6	14.8	1.5	0.53	0.16
		2	8.2	0.3	0.6	13.5	1.0	0.53	0.21
	36	1	8.0	0.8	2.7	11.4	3.8	3.2	0.30
		2	7.6	1.3	3.4	19.0	9.5	2.5	0.30
	37	1	7.8	1.4	2.6	16.1	2.8	1.4	0.27
		2	8.2	0.7	4.2	15.7	3.0	1.9	0.15
	38	1	7.8	0.7	4.2	16.5	2.5	0.3	0.09
		2	7.8	0.8	4.2	20.0	2.6	0.6	0.27
		3	8.2	0.3	1.3	16.6	1.0	1.7	0.28
	39	1	7.9	1.1	2.9	12.8	7.7	0.7	0.18
		2	8.0	0.8	2.9	14.5	6.8	0.7	0.30
		3	8.1	0.3	4.5	10.0	7.9	0.8	0.23
	40	1	7.3	0.5	3.4	13.3	5.7	2.2	0.3
		2	7.5	0.6	3.4	16.3	7.2	2.2	0.1
		3	7.6	0.7	0.7	15.2	7.6	14.3	0.1
	42	1	7.5	0.5	1.6	23.6	13.7	10.2	0.5
		2	7.4	0.5	1.2	15.2	17.2	9.1	0.4
	43	1	7.3	0.5	3.4	19.0	6.1	6.1	0.7
		2	7.4	0.4	0.4	18.2	3.0	3.0	0.6
	44	1	7.9	0.8	4.5	16.0	2.9	2.4	0.57
		2	8.3	0.4	1.6	14.5	2.0	1.4	0.46
	45	1	8.0	0.4	2.6	18.0	1.9	0.7	0.37
		2	8.2	0.3	1.6	15.0	1.8	0.6	0.22
	48	1	7.6	0.4	2.0	3.8	3.8	1.1	0.10
		2	7.7	0.3	1.3	11.4	3.8	0.5	0.20

5. AMENAGEMENT DES SOLS DE L'AIRE DE PROSPECTION

Pour l'aménagement des sols de l'aire, nous avons considéré les caractéristiques pédologiques du profil, ses limitations et ses relations avec la culture dominante qui est le riz dans une proportion non moindre de 90%.

Comme nous l'avons indiqué antérieurement, cette zone est typique d'une vallée alluviale de sols profonds, riches en calcaire dans tout son profil jusqu'à 1,50m. de profondeur et ayant des caractéristiques adéquates pour la production soutenue de cultures annuelles. Les principales différences entre les sols seraient rattachées à la position physiographique dans la vallée, distinguant les sols des digues naturelles de la rivière, qui sont amplement diversifiés dans leur utilisation agricole et les sols de la plaine d'inondation de type argileux ou très près des textures argileuses intensément utilisés dans la culture du riz au moins à une période de l'année et dans certains secteurs produisant plus de deux récoltes selon les conditions d'irrigation et de drainage. Les différences des sols de la plaine ont été liées au degré de leur hydromorphisme. Les sols sans caractéristiques hydromorphiques seraient représentées par la série Artibonite - l'Estère, ceux ayant les conditions peu sévères d'hydromorphisme par les sols des séries Jean Denis et Préval et les sols à caractéristiques sévères par les séries: Bois la Ville et principalement la série Bidon.

L'hydromorphisme de l'aire dépend des conditions topographiques, des excès d'irrigation, du haut niveau phréatique et du drainage gêné par manque ou mauvaise disposition des drains et comme une des principales conséquence de ces conditions, la concentration de sel qui à court terme pourrait être dangereuse.

En résumé, les sols de la plaine d'inondation présentent environ 90% de l'aire du projet; leurs caractéristiques ne présentent pas de différences notables, ce sont des sols ayant un horizon superficiel argileux et substrat de texture moyenne comportant des caractéristiques structurales adéquates en raison de la présence d'un haut contenu de carbonate de calcium permettant d'assurer de bonnes conditions de drainage avec un schéma adéquat rendant l'évacuation des eaux possibles surtout pendant la saison pluvieuse et le contrôle de la nappe phréatique selon les nécessités d'irrigation permettant de considérer toute la zone comme une seule unité d'aménagement. Il serait aussi nécessaire d'éviter des travaux de labourage dans un sol détrempé qui ferait perdre à la terre sa structure parce qu'ils n'ont pas les caractéristiques des vrais vertisols et limiteraient les possibilités de diversification agricole.

En ce qui concerne la salinité selon les informations de laboratoire, en règle générale, nous pouvons indiquer ce qui suit: dans la majeure partie des profils le pH tant dans les horizons superficiels que dans le reste du profil jusqu'à 1,50m de profondeur, fluctue entre 7 et 8, ces sols ayant ainsi une réaction alcaline variant de très faible à faible, sans effet ou avec effet négligeable pour leur utilisation agricole.

De même dans la majeure partie des observations réalisées, les valeurs de C.E. fluctuent entre 0.2 et 2mmhos qui correspondent à des sols non salins ou dans lesquels les effets de la salinité pour les cultures sont minimes.

Si nous considérons que ces sols doivent être d'une haute capacité d'échange cationique, autour de 30 m.e.q par ses valeurs de saturation de base et certaines caractéristiques vertiques qui supposeraient la présence d'argile de type 2:1 dans ceux présentant des caractéristiques hydromorphiques, nous aurions des valeurs supérieures à 15% de sodium échangeable. Dans certaines des observations faites surtout dans les séries à caractéristiques hydromorphiques nous devons signaler que ces valeurs ne sont pas liées aux bases de conductivité électrique et le pH pour qualifier les sols comme hautement salins sodiques,

ce qui serait en harmonie avec les observations de champ dans lesquelles nous n'avons pas trouvé de zones à caractéristiques sévères de salinité. Selon l'information des agriculteurs et les observations réalisées, l'aire qui serait plus exposée aux problèmes de salinité serait celle qui se trouve entre le canal Dessalines et le Upper Benoit et entre la route coloniale et la drain Benoit 4, (croquis NO.2) qui correspondrait à la partie en dépression de la Plaine d'inondation où on aurait besoin en urgence d'optimiser le drainage en vue d'éviter l'accumulation de sels et contrôler l'irrigation évitant les excès qui permettraient la remontée du niveau de la nappe phréatique.

En ce qui concerne la culture du riz, nous devons indiquer que dans des conditions telles que celles de la Vallée de l'Artibonite, les rendements des cultures ont été davantage rattachés à la dotation adéquate d'eau qu'au type de sol surtout quand il s'agit de culture de riz dans des conditions d'inondation comme ceux qui se font dans la vallée.

Si nous considérons les sols indépendamment, nous devons signaler que les sols ayant les meilleures conditions pour cette culture sont les sols alluviaux récents, profonds, sans excès de sel, argileux du type 2:1, expansibles et de haute capacité d'échange cationique. Les sols des séries: Jean Denis, Bois la Ville et Bidon qui couvrent la plus grande superficie de la plaine à inondation de la Seconde Etape du Projet de l'Artibonite, répondraient à ces caractéristiques à condition de contrôler le drainage et la salinité.

En ce qui a trait à la matière organique, les résultats de laboratoire nous informent pour le plus grand nombre d'horizons superficiels que les valeurs fluctuent entre moyens et hauts (2% à 6.5%). Si nous considérons que les sols alluviaux sont généralement pauvres en azote, nous verrions que la relation C/N serait élevée. Nous devons indiquer que dans le processus humification intervient un groupe ample de microorganismes, tandis que dans les sols inondés, les microorganismes sont limités aux anaréobiques, le processus dans ce cas s'est ainsi retardé. Pour ce,

on devrait mettre l'accent sur la fertilisation azotée laquelle en plus de son bénéfice direct dans la culture du riz, diminuerait la relation C/N, facilitant une humification plus rapide, permettant un grand profit des composés azotés, élément qui semble être celui auquel le riz répond davantage dans les vallées alluviales. Pourtant, il faut remarquer que certains composés, produits du processus d'humification peuvent affecter les plants de riz très jeunes. On doit éviter pour cette raison l'accumulation de matière organique.

Quant à la relation drainage - sol, nous devons aussi indiquer que les sols soumis à des périodes prolongées d'inondation tels que ceux de la vallée, subissent des changements comme l'absence d'oxygène dans la région racinaire, conséquence de la réduction du profil et de la présence de caractéristiques d'hydromorphisme. Cependant, tout le profil du sol n'est réduit; sinon qu'à la surface il y a quelques millimètres oxydés ainsi qu'une zone située au-dessous de la région racinaire que nous pouvons distinguer par sa coloration rougeâtre faisant contraste avec les couleurs foncées de l'hydromorphisme. La coloration rougeâtre est due à l'oxydation du fer. La présence de cette partie oxydée à la surface et peu profonde dans le profil du sol, influe sur la perte de la fertilisation azotée. L'urée dans la zone oxydée se transformerait en nitrates de grande mobilité et en arrivant à la zone de réduction, se changerait en azote gazeux s'éliminant de cette façon.

Ainsi les engrais azotés doivent être incorporés au sol à une certaine profondeur que ce soit mécaniquement ou manuellement.

Finalement, nous attirons l'attention sur le versement du riz. Nous avons observé ce problème dans toute l'aire de prospection du Projet mais surtout au nord de la route coloniale. Les conséquences de ce problème sont multiples telles que la fertilisation déficiente des fleurs de l'épi du riz, occasionnant sa stérilité et mal formation des grains réduction de l'aire de photosynthèse par diminution de l'aire foliaire

de la plante qui reste au sol, difficultés dans la récolte, prédisposition dans l'application de doses adéquates d'azote. Tout ceci se traduit dans la diminution de la production d'où la nécessité de rechercher l'introduction des variétés résistantes au versement et de grande réaction à l'azote, méthodes et distances de semis, densité et fertilisation mettant l'accent sur la recherche de l'azote, le potassium et le silice.

6. PROFILS TYPIQUES

6.1 Profils Typiques de la Série Artibonite - L'Estère

Profil No.	Localisation		Classification Taxonomique	Utilisation Potentielle	Aptitude Pour Riz	Avec le Projet	
	Photo	Lieu				Potentiel	Pour Riz
1	8:15	Clovile	Tropic Ustifluvents	II	III	I	II
2	8:15	Clovile	Aquic Ustifluvents	II	III	I	II
3	8:19	Lambert	Tropic Ustifluvents	II	III	I	II
4	8:14	Janin	Tropic Ustifluvents	II	III	I	II
5	10:36	Roy	Tropic Ustifluvents	II	III	I	II
6	14:33	Lavaud	Tropic Ustifluvents	II	III	I	II
7	12:37	Acacia	Tropic Ustifluvents	II	III	I	II
8	16:34	Fabias	Tropic Ustifluvents	II	III	I	II
9	7:10	Barque	Aquic Ustifluvents	II	III	I	II
10	8:14	Janin	Aquic Ustifluvents	II	III	I	II
11	8:19	Lambert	Aquic Ustifluvents	II	III	I	II

PROFIL NO. 1DATE DE LA DESCRIPTION : 13 novembre 1980

CLASSIFICATION : Tropic Ustifluents,
Utilisation Potentielle II
Aptitude pour le Riz III

LOCALISATION DU PROFIL : Localisé aux environs et près du chemin du Canal Bidon Secteur Clovil sur la Digue de la Rivière Artibonite. La superficie du terrain est plane et la topographie environnante légèrement ondulée. La terre est intensément utilisée et dans le secteur où se réalise l'observation elle est occupée par la culture du sorgho. Photo 8:15.

INFORMATION SUR LE SOL : Sol de matériaux alluvial déposé par la Rivière Artibonite, la superficie du sol est humide, modérément drainé, nous trouvons quelques pierres dans le premier horizon, il n'existe pas d'évidences d'érosion ou de salinité. L'activité humaine est intense. Le niveau phréatique est profond, supérieur à 1.25 m.

CLASSIFICATION ECOLOGIQUE, REGIME D'HUMIDITE ET DE TEMPERATURE :

Bosquet sous-tropical sec;
Température : Isohyperthermique
Humidité : Ustique.

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL :

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 50	40	Franc limoneux; 5YR 3/2 (marron rougeâtre obscur) humide; prismatique sous-angulaire, moyen; légèrement adhésif et légèrement plastique en humide, en sec friable; nombreux pores et racines de différentes dimensions; limite de l'horizon graduel et de forme irrégulière. Dans la superficie et dans le profil, nous trouvons la présence de pierres.
C	+ 50	-	Franc limoneux, probablement plus grande quantité d'argile que l'horizon supérieur; 2.5Y 3/2 (marron grisâtre très obscur) humide; laminaire moyen modérément plastique et modérément adhésif. Présence de graviers, de cailloux ronds

Le profil du sol, que nous avons décrit, serait caractéristique de sols bien drainés localisés sur les digues de rivière. Dans des sondages de vérification du profil 8, Photo 8:15, réalisés dans le même secteur, nous avons pu noter la présence interrompue d'une couche de sable qui devient évidente au fur et à mesure que nous nous éloignons de la dique terre à l'intérieur. Dans ces cas il faut noter aussi la tendance de trouver des horizons à texture très épaisse en profondeur. La position physiographique de ces sols serait caractéristique des flancs des digues de la rivière dans lesquels la nappe phréatique se trouve à une profondeur d'environ 50cm. Ces sols sont intensément utilisés dans la culture du riz surtout à l'époque des pluies, après ceux-ci nous avons les sols de plaine avec des caractéristiques hydromorphiques.

PROFIL No. 2

CLASSIFICATION : Aquic Ustifluvents
Utilisation Potentielle II
Aptitude pour le Riz III

DESCRIPTION DETAILLE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 30	25	Franc Limoneux; 5Y 3/1 (Gris très obscur) humide; granulaire moyen; légèrement adhésif et plastique; porosité fréquente. Racines très fines et nombreuses. Limite d'horizon graduelle et irrégulière.
C ₁	0 - 100	50	Franc limo-argileux; 2.5Y 4/2 (marron grisâtre obscur) humide; massif, légèrement adhésif et plastique; tâches fréquentes moyennes 2.5Y 3/2 (marron grisâtre) très obscures, indistinctes et diffuses; limite entre horizons interrompue et diffuse.
II _{C₂}	+ 100		Présence d'horizon sableux interrompue entre horizons qui a les caractéristiques que nous avons indiquées pour l'horizon antérieur.

PROFIL No. 3

DATE DE DESCRIPTION DU PROFIL : 2 décembre 1980

CLASSIFICATION : Tropic Ustiflevents
Utilisation Potentielle II
Aptitude pour Riz III

INFORMATION GENERAL SUR LA ZONE ET LE SOL

Cette observation se situe sur la digue de la rivière du secteur Lambert-Savien, et correspondrait aux sols bien drainés bien que le profil soit humide. La végétation de la zone correspond à de petites plantations de banane, de canne à sucre, d'arbres fruitiers et quelques bois de constructions. Nous avons de petites parcelles avec des cultures horticoles. Nous avons la présence de pierres peu nombreuses à la surface et des fentes bien différenciées peu profondes. Photo 8:19.

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 30	20	Franco argileux; 2.5Y 4/2 (marron grisâtre obscur) humide; prismatique sous-angulaire moyen, légèrement adhésif et plastique, friable; fortement calcaire, de nombreux pores et de nombreuses racines de différents diamètres. Pierres peu fréquentes et crevasses bien différenciées bien que peu profondes dans leur surface. Limite de l'horizon graduelle et irrégulière.
C	+ 30	-	Limo-argileux; 2.5Y 5/6 (marron olive clair) humide; en bloc sous-angulaire moyen, légèrement adhésif et plastique, friable, fortement calcaire; présence de pores et de racines de différents diamètres qui vont en diminuant en profondeur.

PROFIL No. 4DATE DE DESCRIPTION DU PROFIL : 7 décembre 1980

CLASSIFICATION : Tropic Ustifluents
 Utilisation Potentielle II
 Aptitude pour Riz III

DESCRIPTION GENERALE DU SOL ET DE LA LOCALISATION DU PROFIL :

Zone bien drainée, correspondant à un possible débit abandonné dans la zone de Janin, Mangé. Topographie environnante très légèrement accidentée, pente un peu supérieure à 3%, nous avons la présence de pierres à la surface, il n'y a pas d'indices d'érosion ou de salinité. Photo 8:14.

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 25	20	Franc argileux; 2.5Y 4/2 (marron grisâtre obscur) humide; prismatique sous-angulaire moyen, légèrement adhésif et plastique sec légèrement dur; fortement calcaire; nombreux pores; racines fréquentes moyennes. Limite d'horizon graduelle et sinueuse.
C ₁	0 - 100	60	Franc limoneux; 2.5 Y 4/4 (marron olive) humide; en bloc sous-angulaire moyen, légèrement adhésif et plastique, friable; fortement calcaire; nombreux pores moyens; racines fréquentes et moyennes; limite d'horizon graduelle et sinueuse.
C ₂	+ 100	-	Franc sableux 2.5 Y 4/4 (marron olive) humide, massif, plastique; fortement calcaire. Horizon à texture épaisse.

PROFIL No. 5DATE DE LA DESCRIPTION : 9 décembre 1980

CLASSIFICATION : Tropic Ustifluvents
 Utilisation Potentielle II
 Aptitude pour Riz III

INFORMATION GENERALE ET LOCALISATION DU PROFIL :

Digue naturelle de la rivière L'Estère, secteur plat de la zone légèrement ondulée, localité L'Estère Roy. La zone est intensément occupée par de petites plantations de banane, de canne à sucre, d'arbres fruitiers et de parcelles horticoles. Photo 10:36.

INFORMATION SUR LE SOL :

Sols d'alluvions fortement calcaires, modérément drainés. Le profil du sol est humide. Présence de pierres à la surface, il n'existe pas d'évidences d'érosion ou de salinité.

CLASSIFICATION ECOLOGIQUE, REGIME DE TEMPERATURE ET D'HUMIDITE

Bosquet sous-tropical sec, Isohyperthermique - Ustique

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 35	30	Franc limoneux; 2.5 Y 3/2 (marron grisâtre très obscur) humide; granulaire moyen légèrement adhésif et plastique, friable; fortement calcaire, porosité fréquente, racines nombreuses de différents diamètres. Limité d'horizon irrégulière et graduelle. Présence de pierres à la surface.
II C ₁	0 - 90	50	Limo sableux ; 10 YR 3/3 (marron obscur) humide; en bloc sous-angulaire moyen légèrement adhésif et plastique; fortement calcaire. Pores fréquents et présence de racines. Limite d'horizon irrégulière et diffuse. Horizon clairement sableux
C ₂	: 90	-	Limoneux; 2.5 Y 3/2 (marron grisâtre très obscur) humide; massif, légèrement adhésif et plastique, fortement calcaire.

PROFIL No. 6

DATE DE LA DESCRIPTION : 11 décembre 1980

CLASSIFICATION : Tropic Ustifluvents
Utilisation Potentielle II
Aptitude pour Riz III

INFORMATION GENERAL SUR LE SOL ET LA LOCALISATION DU PROFIL :

Zone bien drainée de la Digue de la Rivière l'Estère dans la localité de l'avaud. La forme du terrain est relativement plane et sa pente ne dépasse pas 6%. Sols modérément drainés, le profil est humide. La superficie du sol présente des fentes peu profondes, nous n'avons pas de pierres ni d'évidences d'érosion ou de salinité. Photo 14:33.

CLASSIFICATION ECOLOGIQUE, RÉGIME DE TEMPÉRATURE ET D'HUMIDITÉ :

Bosquet sous-tropical sec, Isohyperthermique et Ustique

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DU PROFIL DU SOL :

Horizon	Profondeur cm	Épaisseur cm	Description
AC	0 - 25	20	Franc argileux; 5 Y 3/1 (Gris très obscur) humide; en bloc sous-angulaire moyen, adhérent et plastique, friable; fortement calcaire; tâches 5 Y 3/2 (marron rougeâtre obscur) petites définies et nettes; peu de concrétions blanc jaunâtres fortement calcaires; pores fréquents et nombreuses racines fines. Limite d'horizon irrégulière et graduelle.
C ₁	0 - 45	15	Franc argileux; 5 Y 3/2 (Gris olive obscur) humide; en bloc sous-angulaire moyen, légèrement adhérent et plastique; fortement calcaire; nombreuses tâches 5 Y 2.5/1 (noir) petites indistinctes et diffuses; concrétions blanc jaunâtres fréquentes et fortement calcaires; peu de pores, présence de racines fines. Limite d'horizon irrégulière et graduelle. Tâches de réduction.
C ₃	: 45	-	Limo argileux; 2.5 Y 4/2 (marron grisâtre obscur) humide; massif, adhérent et plastique; fortement calcaire; nombreuses concrétions blanc jaunâtres fortement calcaires et de dimension moyenne

PROFIL No. 7DATE DE LA DESCRIPTION : 25 novembre 1980CLASSIFICATION : Tropic Ustiflovents, Utilisation Potentielle II
Aptitude pour Riz IIIINFORMATION SUR LA LOCALISATION DU PROFIL :

Digue de la rivière L'Estère, dans la localité Acacia.
In pente légère. Cultures horticoles, petites planta-
tions de canne à sucre, banane et arbres fruitiers,
zone densément peuplée. Photo 12:37.

INFORMATION SUR LE SOL :

Sols d'alluvions fortement calcaires à textures légères
à la surface, bien drainés, libre de pierres, pas d'in-
dices d'érosion ni de salinité. Le profil est légère-
ment humide.

CLASSIFICATION ECOLOGIQUE, REGIME DE TEMPERATURE ET D'HUMIDITE :

Bosquet sous-tropical sec, Isohyperthermique, Ustique

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 35	30	Franc argileux; 2.5 Y 3/2 (marron grisâ- tre très obscur) légèrement humide; macro- structure en bloc sous-angulaire. Struc- ture petite granulaire moyenne, légère- ment adhésive et plastique, friable; fortement calcaire, concrétions blanches. fortement calcaires. Pores fréquents et racines nombreuses de différents diamè- tres. Limite d'horizon graduelle et irrè- gulière.
C ₁	0 - 75	40	Argileux; 5 Y 3/2 (olive obscur) humide; granulaire moyenne, légèrement adhésive et plastique, friable; fortement calcaire; peu de concrétions blanc jaunâtres, forte- ment calcaires; peu de pores et peu de racines fines. Limite d'horizon diffuse et irrégulière.
C ₂	: 75	-	Limo-argileux; 2.5 Y 4/2 (marron grisâtre obscur) plastique; fortement calcaire peu de concrétions blanc jaunâtres forte- ment calcaires.

PROFIL No. CDATE DE LA DESCRIPTION : 11 décembre 1980

CLASSIFICATION : Tropic Ustifluents
 Utilisation Potentielle II
 Aptitude pour R17 III

INFORMATION GÉNÉRALE SUR LE SOL ET LA LOCALISATION DU PROFIL :

Zone bien drainée de la Digue de la Rivière l'Estère dans la localité de Lavard. La forme du terrain est relativement plane et sa pente ne dépasse pas 6%. Sols modérément drainés, le profil est humide. La superficie du sol présente des fentes peu profondes, nous n'avons pas de pierres ni d'évidences d'érosion ou de salinité. Photo 14:33.

CLASSIFICATION ÉCOLOGIQUE, RÉGIME DE TEMPÉRATURE ET D'HUMIDITÉ :

Bosquet sous-tropical sec, Isohyperthermique et Ustique

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DU PROFIL DU SOL :

Horizon	Profondeur cm	Épaisseur cm	Description
AC	0 - 25	20	Franc argileux; 5 Y 3/1 (Gris très obscur) humide; en bloc sous-angulaire moyen, adhérent et plastique, friable; fortement calcaire; tâches 5 Y 3/2 (marron rougeâtre obscur) petites définies et nettes; peu de concrétions blanc jaunâtres fortement calcaires; pores fréquents et nombreuses racines fines. Limite d'horizon irrégulière et graduelle.
C ₁	0 - 45	15	Franc argileux; 5 Y 3/2 (Gris olive obscur) humide; en bloc sous-angulaire moyen, légèrement adhérent et plastique; fortement calcaire; nombreuses tâches 5 Y 2.5/1 (noir) petites indistinctes et diffuses; concrétions blanc jaunâtres fréquentes et fortement calcaires; peu de pores, présence de racines fines. Limite d'horizon irrégulière et graduelle. Tâches de réduction.
C ₃	: 45	-	Limo argileux; 2.5 Y 4/2 (marron grisâtre obscur) humide; massif, adhérent et plastique; fortement calcaire; nombreuses concrétions blanc jaunâtres fortement calcaires et de dimension moyenne

PROFIL No. 1

DATE DE DESCRIPTION DU PROFIL : 11 décembre 1980

CLASSIFICATION : Aquic Ustifluents, Utilisation Potentielle II,
Aptitude pour Riz III

DESCRIPTION GENERALE DU SOL ET DE LA LOCALISATION DU PROFIL :

Zone de transition entre la plaine d'inondation et la zone bien drainée de la Digue de la Rivière Artibonite dans le secteur de Passe-Barque (Maugé). Terrain environnant légèrement sinueux, pente entre 3% et 6% sans évidences d'érosion ou de salinité. Le niveau phréatique est approximativement à 1 m de profondeur. La surface du sol présente des crevasses bien différenciées. La culture qui occupe le sol est le riz.
Photo 7:10.

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 40	50	Franc argileux; 2.5 Y 5/2 (marron grisâtre) humide; en bloc sous-angulaire légèrement adhésif et plastique, friable; fortement calcaire; nombreuses taches petites 7.5 YR 5/2 indistinctes et diffuses; nombreux pores, racines fréquentes moyennes; Limite d'horizon graduelle et sinueuse. Crevasses à la superficie.
C ₁	0 - 110	60	Limo-argileux; 2.5 Y 4/4 (marron olive) humide; prismatique sous-angulaire moyen, légèrement adhésif et plastique, friable; fortement calcaire. Taches nombreuses 2.5 Y 3/2 (marron grisâtre très obscur), petites, indistinctes et diffuses. Pores fréquents, peu de racines moyennes. Limite d'horizon irrégulière et graduelle, avec des signes de réduction.
C ₂	: 100	-	Franc sableux ; 2.5 Y 6/6 (olive jaune) saturé; massif légèrement adhésif peu plastique; fortement calcaire. Horizon à texture épaisse.

PROFIL No. 10DATE DE DESCRIPTION DU PROFIL : 17 décembre 1980CLASSIFICATION : Aquic Ustifluvents, Utilisation Potentielle II
Aptitude pour Riz IIIDESCRIPTION GENERALE DU SOL ET DE LA LOCALISATION DU PROFIL :

Limite entre le lit abandonné de la Rivière et la zone plane dans la région de Janin-Maugé. Présence d'horizons du profil du sol avec des signes d'hydromorphisme. Photo 8:14.

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 29	10	Franc argileux; 2.5 Y 3/2 (marron grisâtre très obscur) humide; en bloc sous angulaire moyen, légèrement adhérent et plastique, sec légèrement dur; fortement calcaire; nombreux pores; racines fréquentes moyennes; Limite d'horizon irrégulière et graduelle.
C ₁	0 - 35	10	Franc limoneux; 2.5 Y 4/2 (marron grisâtre obscur) humide; en bloc sous-angulaire, légèrement adhésif et plastique, friable; fortement calcaire; nombreuses tâches petites 5 Y 2.5/2 (noires) définies et nettes; peu de pores, racines moyennes peu fréquentes; Limite d'horizon irrégulière et graduelle. Horizon avec des signes d'hydromorphisme.
C ₂	: 35	-	Franc sableux ; 2.5 Y 4/4 (marron olive) humide; massif, légèrement adhésif et plastique. Fortement calcaire.

PROFIL No. 11DATE DE LA DESCRIPTION : 2 décembre 1980CLASSIFICATION : Agric. Ustifluents, Utilisation Potentielle II,
Aptitude pour Riz IIIINFORMATION GÉNÉRALE :

Profil localisé dans la localité de Lambert, sur le flanc de la Digue de la rivière Artibonite, zone utilisée pour de petites plantations de banane, de canne à sucre et d'arbres fruitiers. Présence de pierres de différentes dimensions à la surface du sol, il n'existe pas d'évidences d'érosion ni de salinité. La nappe phréatique est à 70 cm de profondeur. A 150 cm nous avons un horizon interrompu de sable.
Photo 8:19

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DU PROFIL DU SOL :

Horizon	Profondeur cm	Épaisseur cm	Description
AC	0 - 20	15	Franc limoneux; 10 YR 3/1 (gris très obscur) humide; en bloc sous-angulaire moyen, légèrement adhésif et plastique, friable; fortement calcaire. Nombreuses concrétions blanc jaunâtres fortement calcaires; nombreux pores et nombreuses racines de différentes dimensions nombreuses pierres. Limite d'horizon graduelle et irrégulière.
C ₁	0 - 40	20	Limo argileux; 2.5 Y 4/4 (marron olive) humide; granulaire moyen, légèrement adhésif et plastique, friable; nombreuses concrétions blanc jaunâtres, fortement calcaires; Pores peu nombreux, racines peu fréquentes de différents diamètres, nombreuses pierres petites; Limite d'horizon graduelle et irrégulière.
C ₂	0 - 150	80	Franc limoneux; 2.5 Y 5/4 (marron olive clair) saturé; massif légèrement adhésif et plastique; fortement calcaire.
IIIC ₃	+ 150	-	Horizon sablonneux interrompu.

6.2 Profils Typiques de la Série Préval

PROFIL NO.	Localisation		Classification Taxonomique	Utilisation Potentielle	Aptitude pour Riz	Avec le Projet	
	Photo	Lieu				Potentiel	Pour Riz
12	8:12	Préval	Aerie Tropic Fluva- quents	II	III	I	II
13	8:12	Préval	Aerie Tropic Fluva- quents	II	III	I	II
14	8:13	Désarmes	Aerie Tropic Fluva- quents	II	III	I	II
15	9:20	Niveli	Aerie Tropic Fluva- quents	II	III	I	II

PROFIL No. 12DATE DE DESCRIPTION : 16 décembre 1980

CLASSIFICATION : Aerie Tropic Fluvaquents
 Utilisation Potentielle II
 Aptitude pour Riz III

INFORMATION GENERAL SUR LE SOL ET LA LOCALISATION DU PROFIL :

Secteur de Préval, Zone plane imparfaitement drainée, niveau phréatique à 60 cm de profondeur, horizon sableux proche de la surface. Profil de sol humide sans pierres ni évidences d'érosion ou de salinité. Zone utilisée en cultures horticoles. Photo S:12.

CLASSIFICATION ECOLOGIQUE, REGIME DE TEMPERATURE ET D'HUMIDITE

Bosquet sous-tropical sec, Isohyperthermique, Aquique

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 40	36	Franc limoneux; 2.5 Y 3/2 (marron grisâtre très obscur) humide; prismatique sous-angulaire moyen légèrement adhérent et plastique, friable; fortement calcaire. Tâches nombreuses 2.5 YR 2.5/4 (marron rougeâtre obscur) moyennes, définies et nettes; pores nombreux, racines fréquentes et moyennes. Limite d'horizon irrégulière et graduelle.
11C ₁	0 - 100	50	Franc sableux ; 2.5 Y 4/2 (marron olive) humide; massif, légèrement plastique; fortement calcaire; peu de pores; peu de racines. Limite de l'horizon interrompue et diffuse.
C ₂	+ 100	-	Limoneux; 5 Y 3/1 (Gris olive obscur) humide; massif légèrement adhérent, plastique; fortement calcaire.

PROFIL No. 13DATE DE LA DESCRIPTION : 16 décembre 1980

CLASSIFICATION : Aerie Tropic Fluviaux
 Utilisation Potentielle II
 Aptitude pour Riz III

INFORMATION GENERALE SUR LE SOL ET LA LOCALISATION DU PROFIL :

Zone intermédiaire, entre la zone modérément drainée plane et la zone inondée dans le secteur de Préal. Culture dominante, le riz. Le niveau phréatique se trouve à 40cm de profondeur. Photo 8:12.

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL :

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 35	25	Franc limoneux; 5 Y 4/3 (olive) humide; en bloc sous-angulaire moyen, adhésif et plastique; fortement calcaire; nombreux tâches 5 Y 2.5/2 (Noires) indistinctes et diffuses; peu de pores; nombreuses racines fines. Limite d'horizon sinuose et graduelle.
C ₁	0 - 70	30	Franc limoneux; 5 Y 2.5/2 (noir) humide; massif, légèrement adhésif et plastique; fortement calcaire; horizon fortement réduit. Limite graduelle et sinuueuse.
C ₂	0 - 125	30	Limoneux; 5 Y 4/2 (olive) humide; massif légèrement adhésif et plastique; fortement calcaire. Limite d'horizon irrégulière et diffuse.
IIIc	+ 125	-	sableux , 5 Y 5/4 (olive); fortement calcaire; horizon sableux interrompu et diffus.

PROFIL No. 14DATE DE LA DESCRIPTION : 7 novembre 1980CLASSIFICATION : Agric Tropie: Fluviaux, Utilisation Potentielle II
Aptitude pour Riz IIILOCALISATION DU PROFIL : Secteur Est-Ouest du canal de Dessalines aux environs de la Route Maugé dans l'endroit dénommé Désarmes, topographie plane similaire à celle de toute la zone qui entoure le point d'observation. La principale culture de la zone est le riz mais dans le secteur auquel nous référons on peut noter la présence de cultures horticoles qui ont besoin de sols drainés. Photo 8:13.INFORMATION SUR LE SOL : Les sols sont imparfaitement drainés bien que, à cause de l'époque de l'année, la superficie soit humide. la profondeur du niveau phréatique est d'environ 80 cm, il n'y a pas d'évidences de salinité ni d'érosion ou de pierrosité. L'influence de l'activité humaine est intense.CLASSIFICATION ECOLOGIQUE, REGIME D'HUMIDITE ET DE TEMPERATURE :

Boquet sous-tropical sec, Aquique, Isohyperthermique.

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL :

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 40	40	Franc limoneux; 7.5 Y 4/7 (Grisâtre marron obscur) humide; prismatique sous-angulaire, légèrement adhésif, légèrement plastique; présence fréquente de tâches 7.5 YR 4/4 (marron obscur) définies, petites, nombreuses; racines fines et nombreuses.
11C ₁	40 - 70	30	Franc sableux 2.5 Y 4/4 (marron olive) humide; massif, non adhérent, légèrement plastique; absence de pores et de racines. Cet horizon est saturé d'eau.
C ₂	+ 70	-	Argileux; 5 Y 3/1 (Gris très obscur) saturé; massif, très adhérent, très plastique. Cet horizon est saturé d'eau.

PROFIL No. 15DATE DE DESCRIPTION : 21 novembre 1980

CLASSIFICATION : Aerio Tropic Fluvaquents
 Utilisation Potentielle II
 Aptitude pour le Riz III

LOCALISATION DU PROFIL : Profil localisé dans la transition entre la zone sèche et humide de l'habitation Nivelii. Le niveau phréatique est à 70 cm de profondeur et nous avons trouvé un horizon interrompu de sable à environ 80 cm de profondeur. Photo 9:26.

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL :

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 30	40	Franc argileux; 10 YR 3/2 (marron gri - sâtre très obscur) humide; granulaire moyen, légèrement adhésif et plastique; fortement calcaire; tâches 2.5 Y 4/2 (marron grisâtre obscur), fréquentes, moyennes, indistinctes et diffuses; pores fréquents; racines nombreuses et fines. Limite de l'horizon graduelle et diffuse.
C ₁	0 - 80	30	Franc argileux; 10 YR 4/2 (marron gri - sâtre obscur) humide; massif, légèrement adhésif et plastique; fortement calcaire; tâches 5 Y 3/2 (Gris olive obscur) fréquentes, moyennes, indistinctes et diffuses; peu de racines, fortement calcaire; limite de l'horizon interrompue et diffuse.
IIC ₂	+ 80	-	sableux ; 10 YR 5/3 (marron); massif non adhésif, légèrement plastique; fortement calcaire.

6.3 Profils Typiques de la Série Jean Denis

PROFIL No.	Localisation		Classification. Taxonomique	Utilisation Potentielle	Aptitude Pour Riz	Avec le Projet	
	Photo	Lieu				Potentiel	Pour Riz
16	9:25	B La Ville	Vertic Fluvaquents	III	II	II	I
17	10:30	Sanite	Vertic Fluvaquents	III	II	II	I
18	10:32	L'Etang	Vertic Fluvaquents	III	II	II	I
19	11:37	Acacia	Vertic Fluvaquents	III	II	II	I
20	12:36	La Couture	Vertic Fluvaquents	III	II	II	I
21	12:37	Benoit 5	Vertic Fluvaquents	III	II	II	I
22	16:34	Fabias	Vertic Fluvaquents	III	II	II	I
23	16:34	Fabias	Vertic Fluvaquents	III	II	II	I
24	9:19	Dutrouil	Vertic Halaquepts	III	II	II	I

PROFIL NO. 36DATE DE LA DESCRIPTION : 3 décembre 1990CLASSIFICATION : Vertie Fluviaux, Utilisation Potentielle III,
Aptitude pour Riz IIINFORMATION GENERALE SUR LA LOCALISATION DU PROFIL :

La présente observation correspond à la partie plane de la localité dénommée Bois La Ville, imparfaitement drainée sans pierres ni indices d'érosion. La culture dominante est le riz. Photo 9:75.

INFORMATION GENERALE SUR LE SOL : Sols alluviaux fortement calcaires. La superficie du sol et son profil sont humides. Le niveau phréatique est à 70 cm de profondeur.

CLASSIFICATION ECOLOGIQUE, REGIME DE TEMPERATURE ET D'HUMIDITE :

Bosquet sous-tropical sec, Isohyperthermique, Aquique

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 35	30	Argileux; 2.5 Y 4/2 (marron grisâtre obs- cur) humide; en blocs sous-angulaires moyens, adhérent et plastique; fortement calcaire. Nombreuses taches 7.5 YR 4/4 (marron obscur) moyennes, définies et nettes; peu de concrétions blanc jaunâ- tres, fortement calcaires; nombreux pores et nombreuses racines fines; Limite de l'horizon irrégulière et graduelle.
C ₁	0 -120	80	Limo-argileux; 5 Y 3/1 (Gris très obscur) humide; limo-argileux, granulaire moyen, légèrement adhésif et plastique; forte- ment calcaire; nombreuses taches 7.5YR3/2 (marron obscur) moyennes, définies et nettes; concrétions fréquentes, blanc- jaunâtres, fortement calcaires; peu de pores et peu de racines fines. Limite de l'horizon diffuse et interrompue, horizon avec des signes d'hydromorphisme
C ₂	+ 120	-	Limoneux; 2.5 Y 3/2 (marron grisâtre très obscur) saturé; massif adhésif et plasti- que; fortement calcaire; concrétions blanc-jaunâtres fortement calcaires.

PROFIL No. 17DATE DE LA DESCRIPTION : 4 décembre 1980CLASSIFICATION : Vertic Fluvaquents, Utilisation Potentielle III
Aptitude pour le Riz IIINFORMATION GENERALE SUR LA LOCALISATION : Cette observation correspond au secteur plat imparfaitement drainé environnant le Canal Benoît III dénommé Sanite. La zone est cultivée de riz.
Photo 10:30.INFORMATION SUR LE SOL : Sols alluviaux fortement calcaires. Le profil du sol est humide, nous n'avons pas de présence de pier - res ni d'indices d'érosion. Cette observation a été faite sur une parcelle consacrée à la culture de patate douce. La superficie du sol présente des crevasses bien différenciées bien que peu profondes. Niveau phréatique à une profondeur de plus de 80 cm.CLASSIFICATION ECOLOGIQUE, REGIME DE TEMPERATURE ET D'HUMIDITE :

Bosquet sous-tropical sec, Isohyperthermique, Aquique

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL :

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 10	5	Argileux; 2.5 Y 4/2 (Marron grisâtre obscur) humide; granulaire moyen, légèrement adhésif et plastique, friable; fortement calcaire; peu de concrétions blanc jaunâtres, fortement calcaires, pores fréquents et racines fréquentes moyennes; limite d'horizon graduelle et sinueuse.
C ₁	0 - 70	50	Limo-argileux; 2.5 Y 3/2 (marron grisâtre très obscur) humide; en bloc sous-angulaire moyen, légèrement adhésif et plastique. Porosité fréquente, racines fréquentes moyennes. Limite d'horizon graduelle et irrégulière. Horizon avec des signes d'hydromorphisme
C ₂	: 70	-	Franc limoneux; 2.5 Y 4/4 (marron olive) humide, massif légèrement adhésif et plastique; fortement calcaire; concrétions nombreuses blanc-jaunâtres, fortement calcaires.

PROFIL No. 18DATE DE LA DESCRIPTION : 25 novembre 1980CLASSIFICATION : Vertic Fluvaquents, Utilisation Potentielle III,
Aptitude pour le Riz IIINFORMATION GÉNÉRALE SUR LA LOCALISATION : Profil correspondant à la zone
plane de l'Étang avec des pentes inférieures à 3%. La
superficie du sol présente des crevasses bien différen-
ciées bien que peu profondes. Photo 10:32.INFORMATION AU SUJET DU SOL : Sols alluviaux fortement calcaires. Impar-
faitement drainés tant par la présence d'horizons argi-
leux que par la présence d'une haute nappe phréatique.
Bien que la superficie de ces sols soit sèche, le profil
est humide. Le niveau phréatique est à moins de 1 m de
profondeur, pas de pierres ni d'évidences d'érosion ou
de salinité. La zone est intensément occupée avec l'hor-
ticulture et de petites cultures de banane, cependant la
culture la plus importante est le riz. La caractéristique
la plus saillante serait la présence de crevasses bien
différenciées bien que peu profondes.CLASSIFICATION ÉCOLOGIQUE, RÉGIME DE TEMPÉRATURE ET D'HUMIDITÉ

Bosquet sous-tropical sec, Isohyperthermique, Aquique

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Épaisseur cm	Description
AC	0 - 35	30	Argileux; 2.5 Y 3/2 (marron grisâtre très obscur) humide; prismatique sous-angulaire moyen; adhésif et plastique, fortement cal- caire; porosité fréquente, nombreuses raci- nes, fines et moyennes; Limite d'horizon graduelle et irrégulière; présence de nom- breuses taches d'oxydation 5 YR 3/3 (marron rougeâtre obscur).
C ₁	0 - 80	40	Argileux; 5 Y 3/2 (Gris olive obscur) humi- de; granulaire moyen; adhésif et plastique; fortement calcaire. Nombreuses racicules. Limite d'horizon interrompue et diffuse. Horizon avec des couleurs de réduction.
IIIC ₂	+ 80	0	Argilo-sableux; 2.5 Y 4/4 (marron olive) humide; massif; peu adhésif et plastique; fortement calcaire; présence de concrétions blanches, fortement calcaires.

PROFIL No. 19DATE DE LA DESCRIPTION DU PROFIL : 9 décembre 1980CLASSIFICATION : Vertic Fluvaquents, Utilisation Potentielle III
Aptitude pour le Riz IIINFORMATION GÉNÉRALE SUR LE SOL ET LA LOCALISATION DU PROFIL :

Observation faite dans la partie plane, imparfaitement drainée de la localité d'Acacia; la culture principale est le riz à l'époque des pluies et l'horticulture à la saison sèche; sols alluviaux fortement calcaires, zone intensément cultivée. On observe des fentes bien différenciées à la surface. Niveau phréatique à plus d'un mètre de profondeur. Photo 11:37

CLASSIFICATION ÉCOLOGIQUE, RÉGIME DE TEMPÉRATURE ET D'HUMIDITÉ :

Bosquet sous-tropical sec, Isohyperthermique, Ustique

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Épaisseur cm	Description
AC	0 - 50	40	Argileux; 5 Y 3/2 (gris olive obscur) humide; prismatique sous-angulaire moyen, légèrement adhésif et plastique, friable; fortement calcaire; taches 5 Y 2.5/1 (noir) petites, indistinctes et diffuses. Concrétions nombreuses blanc jaunâtres, fortement calcaires. Pores et racines nombreuses fines. Limite d'horizon irrégulière et graduelle.
C	+ 50	-	Limo-argileux; 5 Y 5/4 (olive) humide; granulaire moyen, légèrement adhésif et plastique; fortement calcaire; nombreuses concrétions blanc jaunâtres, fortement calcaires.

PROFIL No. 20DATE DE LA DESCRIPTION : 27 novembre 1980CLASSIFICATION : Vertic Fluvaquents, Utilisation Potentielle III
Aptitude pour le Riz IIINFORMATION GENERALE SUR LA LOCALISATION :

L'observation correspond à la localité La Couture, la forme du terrain est plane, la pente est à niveau, la principale culture de la zone est le riz. La surface du sol environnant présente des fentes bien différenciées bien que peu profondes. Le niveau phréatique est à plus de 70 cm de profondeur. Photo 12:36.

INFORMATION SUR LE SOL : Sols alluviaux, fortement calcaire, imparfaitement drainés, la superficie sèche mais le profil est humide. Pas de pierres ni d'indices d'érosion. La zone est intensément occupée par la culture du riz.

CLASSIFICATION ECOLOGIQUE, REGIME D'HUMIDITE ET DE TEMPERATURE :

Bosquet sous-tropical sec, Aquique, Isohyperthermique.

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 30	25	Argileux; 2.5 Y 4/2 (marron grisâtre obscur) humide; granulaire moyen, légèrement adhérent et plastique; fortement calcaire; pores fréquents; racines nombreuses et fines. La surface du sol présente des crevasses bien différenciées. La limite entre horizons est irrégulière et graduelle.
C	: 30	-	Franc argileux; 5 Y 4/3 (olive) humide; prismatique sous-angulaire, légèrement adhérent et plastique, fortement calcaire, pores fréquents; peu de racines fines; présence de nombreuses concrétions blanches fortement calcaires.

PROFIL No. 21DATE DE LA DESCRIPTION : 28 novembre 1980CLASSIFICATION : Vertic Fluvaquents, Utilisation Potentielle III
Aptitude pour le Riz IIINFORMATION SUR LA LOCALISATION DU PROFIL :

Correspond à la zone sèche à la surface et plane environnant le Canal Benoît V. La culture de la zone est principalement le riz. Niveau phréatique au-dessus de 80 cm de profondeur. Photo 12:37.

INFORMATION GENERALE SUR LE SOL :

Sols alluviaux fortement calcaires, imparfaitement drainés, libres de pierres et sans indices d'érosion ni de salinité.

CLASSIFICATION ECOLOGIQUE, REGIME DE TEMPERATURE ET D'HUMIDITE

Bosquet sous-tropical sec, Isohyperthermique, Aquique

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 35	30	Argileux; 5 Y 4/2 (Gris olive) humide; en bloc sous-angulaire, moyen, peu adhésif et plastique; fortement calcaire; peu de concrétions blanc jaunâtres, fortement calcaires. Peu de pores; racines fréquentes moyennes. Les concrétions se concentrent à la limite de l'horizon graduelle et irrégulière.
C ₁	0 - 65	30	Franc argileux; 5 Y 3/2 (Gris olive obscur) humide; granulaire moyen, légèrement adhésif très plastique; fortement calcaire; concrétions blanc jaunâtres, fortement calcaires; peu de pores et peu de racines fines; limite d'horizon diffuse et interrompue.
C ₂	: 65	-	Limoneux; 2.5 Y 5/4 (marron olive clair) humide; massif, peu adhérent très plastique; fortement calcaire; concrétions fréquentes blanc jaunâtres, fortement calcaires.

PROFIL No. 22DATE DE LA DESCRIPTION : 12 décembre 1980CLASSIFICATION : Vertic Fluvaquents, Utilisation Potentielle III
Aptitude pour le Riz IIINFORMATION GÉNÉRALE SUR LE SOL ET LA LOCALISATION DU PROFIL :

Zone plane, imparfaitement drainée du secteur de Fabias.
Le profil du sol est humide et à la surface nous observons de nombreuses fentes et la présence de résidus de plantes aquatiques, nous n'observons pas la présence de pierres. Niveau phréatique à plus de 1 mètre de profondeur.

CLASSIFICATION ÉCOLOGIQUE, RÉGIME DE TEMPÉRATURE ET D'HUMIDITÉ :

Bosquet sous-tropical sec, Isohyperthermique, Aquique

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DU PROFIL DU SOL :

Horizon	Profondeur cm	Épaisseur cm	Description
AC	0 - 20	15	Argileux; 5 Y 3/2 (Gris olive obscur) humide; granulaire moyen, adhésif et plastique, friable; fortement calcaire. Nombreuses taches 5 Y 2.5/2 (Noir) moyennes, indistinctes et indéfinies. Pores fréquents et nombreux; racines fines. Limite d'horizon irrégulière et graduelle.
C ₁	0 - 75	50	Franc argileux; 2.5 Y 4/0 (Gris obscur) humide; en bloc sous-angulaire moyen, légèrement adhésif et plastique, friable; fortement calcaire; pores peu fréquents, peu de racines fines; présence de petites coquilles. Limite d'horizon irrégulière et diffuses. Horizon avec des marques de réduction.
C ₂	+ 75	-	Limoneux; 2.5 Y 4/4 (marron olive) humide; massif, légèrement adhésif et plastique; fortement calcaire; peu de concrétions blanc jaunâtres fortement calcaires.

PROFIL No. 23DATE DE LA DESCRIPTION : 12 décembre 1980CLASSIFICATION : Vertic Fluvaquents, Utilisation Potentielle III
Aptitude pour le Riz IIINFORMATION GENERALE SUR LE SOL ET LA LOCALISATION DU PROFIL

Zone intermédiaire entre le secteur bien drainé et celui pauvrement drainé du secteur de Fabias, forme du terrain plane. Niveau phréatique à plus d'un mètre de profondeur. Photo 16:34.

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL :

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 40	30	Argileux; 5 Y 3/2 (Gris olive obscur) humide; en bloc sous-angulaire moyen, adhérent et plastique, friable; fortement calcaire; taches nombreuses 5 Y 2.5/2 (noir) petites, indistinctes et diffuses. Pores nombreux, racines nombreuses moyennes; présence de petites écailles. Limite d'horizon irrégulière et graduelle.
C ₁	0 - 60	10	Franc argileux; 5 Y 2.5/1 (noir) humide; granulaire moyen, légèrement adhésif et plastique, friable; fortement calcaire; Peu de pores; peu de racines moyennes; présence de petites écailles. Limite d'horizon interrompue et graduelle; horizon réduit.
C ₂	: 60	-	Limoneux; 2.5 Y 4/4 (marron olive) humide; massif légèrement adhérent et plastique; concrétions blanc jaunâtres fortement calcaires.

PROFIL No. 24DATE DE DESCRIPTION : 20 novembre 1980CLASSIFICATION : Vestie Halaqwepts, Utilisation Potentielle III
Aptitude pour le Riz IISITE DU PROFIL : Localité : Dutreuil; cette observation se localise dans un secteur plat comme la topographie environnante de tout le secteur. La zone est intensément travaillée; la principale culture est le riz au moins une fois l'an, cependant, dans les secteurs plus élevés et mieux drainés nous avons des cultures horticoles comme l'oignon, la tomate, la patate douce, l'hibiscus. Les principaux problèmes des cultures de la zone sont : oiseaux et rats et les limitations de la systématisation parcellaire.INFORMATION GENERALE AU SUJET DU SOL :

Soils alluviaux, avec drainage modéré principalement à cause de la nappe phréatique élevée. Le sol dans ses deux premiers centimètres est sec et présente des crevasses, mais le reste du profil est humide. Le niveau phréatique est à 70 cm de profondeur.

Dans ce profil nous avons décrit trois horizons mais le dernier est saturé et se distingue par des couleurs plus claires et la présence de concrétions. Nous n'avons pas la présence de pierres ni des indices d'érosion. Les agriculteurs signalent des problèmes de salinité par manque de drainage adéquat. La zone est intensément utilisée.

CLASSIFICATION ECOLOGIQUE, REGIME D'HUMIDITE ET DE TEMPERATURE

Bosquet sous-tropical sec, Aquique, Isohyperthermique.

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AB	0 - 15	10	Argilo-limoneux; Présence de crevasses superficielles; 5 Y 3/2 (Gris olive obscur) humide; granulaire moyen, plastique légèrement adhésif. Peu de pores, racines fines et fréquentes. Limite entre horizons graduelle et de forme irrégulière.
B	15 - 80	65	Franc argileux; 2.5 Y 4/2 (marron grisâtre obscur) humide; en bloc sous-angulaire moyen. Légèrement adhésif, plastique. Peu de pores. Racines peu fréquentes, dimension moyenne; Limite d'horizon graduelle et de forme irrégulière. Horizon avec des signes de réduction.
C	+ 80	-	Franc argileux limoneux; 2.5 Y 4/4 (marron olive) saturé; massif, légèrement adhésif, plastique; présence très caractéristique de concrétions blanc jaunâtre fortement calcaires.

6.4 Profils Typiques de la Série Bois La Ville

PROFIL NO.	LOCALISATION		CLASSIFICATION TAXONOMIQUE	UTILISATION POTENTIELLE	APTITUDE POUR RIZ	AVEC LE PROJET	
	Photo	Lieu				POTENTIEL	POUR RIZ
25	8:12	Marie	Tropic Fluvaquents	III	II	II	I
26	9:20	Niveli	Tropic Fluvaquents	III	II	II	I
27	9:25	Bois La Ville	Tropic Fluvaquents	III	II	II	I
28	10:31	Pittraille	Tropic Fluvaquents	III	II	II	I
29	10:32	L'Etang	Tropic Fluvaquents	III	II	II	I
30	12:36	Couture	Tropic Fluvaquents	III	II	II	I
31	13:35	Bennot	Tropic Fluvaquents	III	II	II	I
32	13:35	Bennot	Tropic Fluvaquents	III	II	II	I

PROFIL NO. 25DATE DE DESCRIPTION DU PROFIL : 16 décembre 1980CLASSIFICATION : Tropic Fluviaux, Utilisation Potentielle III
Aptitude pour Riz IIINFORMATION GENERALE SUR LE SOL ET LA LOCALISATION DU PROFIL :

Secteur plat de Marie Mauqué imparfaitement drainé; niveau phréatique 50 cm de profondeur; culture dominante le riz; sols alluviaux fortement calcaires. Photo 8:12.

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL :

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 30	20	Franc argileux; 5 Y 4/2 (gris olive) humide; massif, légèrement adhérent et plastique; fortement calcaire; peu de pores, racines nombreuses fines. Limite d'horizon irrégulière et graduelle.
C ₁	0 - 90	50	Franc argileux; 5 Y 3/1 (gris très obscur) humide; massif, adhésif et plastique; fortement calcaire. Peu de racines fines; Limite irrégulière et diffuse; horizon fortement réduit.
C ₂	: 90	-	Limoneux; 2.5 Y 4/4 (marron olive) humide; massif, légèrement adhésif et plastique; fortement calcaire; peu de concrétions blanc jaunâtres, fortement calcaires.

PROFIL No. 26DATE DE LA DESCRIPTION : 21 novembre 1980CLASSIFICATION : Tropic Fluviaux, Utilisation Potentielle III
Aptitude pour Riz IILOCALISATION DU PROFIL : Habitation Nivelé, Secteur plat avec pente inférieure à 3% comme toute la zone environnante. La culture principale est le riz bien qu'on occupe les digues des parcelles avec de la banane et du manioc. Photo 9 :20.INFORMATION SUR LE SOL : Sols alluviaux, imparfaitement drainés, écoulement superficiel de lent à très lent. Le niveau phréatique est à 30 cm de profondeur, le sol doit rester humide pendant de longues périodes, nous n'avons pas la présence de pierres ni d'évidences d'érosion. On n'est pas informé des problèmes de salinité. Le profil se caractérise par la présence d'horizons de réduction.CLASSIFICATION ECOLOGIQUE, REGIME DE TEMPERATURE ET D'HUMIDITE

Bosquet sous-tropical sec, Isohyperthermique, Aquique

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 20	15	Franc argileux; 2.5 Y 4/2 (marron grisâtre obscur) humide; massif légèrement adhésif et plastique; fortement calcaire; taches fréquentes 5 Y 3/2 (gris olive obscur) moyennes, indistinctes et diffuses. Racines fréquentes de fine dimension. Limite entre horizons graduelle et de forme irrégulière.
C ₁	0 - 75	55	Franc argileux; 5 Y 3/2 (gris olive obscur) saturé; massif légèrement adhésif et plastique, fortement calcaire; taches 5 Y 4/4 (olive) petites, indistinctes et diffuses; peu de concrétions petites blanches fortement calcaires, présence de petites écailles; la limite entre horizons est diffuse et irrégulière. Les concrétions se localisent dans la transition vers l'horizon inférieur. Cet horizon a des caractéristiques de phénomènes de réduction.
C ₂	+ 75	-	Franc argilo-limoneux; 10 YR 3/3 (marron grisâtre très obscur) saturé; massif, légèrement adhésif et plastique; fortement calcaire. Présence de nombreuses concrétions blanches fortement calcaires; présence de petites écailles.

PROFIL NO. 27DATE DE LA DESCRIPTION : 3 décembre 1980CLASSIFICATION : Tropic fluviaux, Utilisation Potentielle III
Aptitude pour Riz IIINFORMATION GENERALE : Observation réalisée dans le secteur pauvrement drainé de la localité de Bois La Ville, sols alluviaux fortement calcaires plats sans pierres ni indices d'érosion; le niveau phréatique se trouve à 30 cm de profondeur. Photo 9:25.DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL :

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 20	15	Argileux; 5 Y 3/2 (gris olive obscur) humide; en bloc sous-angulaire moyen, légèrement adhésif et plastique; fortement calcaire; taches nombreuses 7.5 YR 4/2 (marron obscur) moyennes définies et nettes; peu de concrétions blanc jaunâtres, fortement calcaires, peu de pores et racines fréquentes fines. Limite d'horizon graduelle et irrégulière.
C ₁	0 -100	65	Limo argileux; 5 Y 2.5/2 (noir); massif, légèrement adhésif et plastique; fortement calcaire; pores et racines peu fréquentes fines; concrétions blanc jaunâtres fortement calcaires; horizon fortement réduit. Limite diffuse et interrompue.
C ₂	+ 100	-	Limo argileux; 5 Y 4/3 (olive) saturé; massif, légèrement adhésif et plastique fortement calcaire; tâches 10 YR 3/3 (marron obscur) définies et nettes; concrétions blanc jaunâtres fortement calcaires.

PROFIL NO. 28DATE DE DESCRIPTION : 4 décembre 1980CLASSIFICATION : Tropic Fluviaux, Utilisation Potentielle III
Aptitude pour Riz IIINFORMATION GENERALE DE LA LOCALISATION ET DU SOL : Secteur environnant du Benoit III dans la localité de Pitraillie et qui correspondrait aux zones planes pauvrement drainées. La superficie de ces sols est très humide et la principale culture est le riz. Le niveau phréatique se trouve à 50 cm de profondeur. Photo 10:31.DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 75	60	Argileux; 5 Y 3/1 (gris très obscur) humide; granulaire, moyen, légèrement adhérent et plastique; fortement calcaire; peu de pores; racines fréquentes fines, limite d'horizon graduelle et irrégulière. Horizon avec des caractéristiques de réduction.
C	+ 75	-	Limo argileux; 2.5 Y 5/2 (marron grisâtre) saturé; massif légèrement adhérent et plastique; nombreuses concrétions blanc jaunâtre - très fortement calcaires.

PROFIL NO. 29DATE DE LA DESCRIPTION : 25 novembre 1980CLASSIFICATION : Tropic Fluvaquents, Utilisation Potentielle III
Aptitude pour Riz IIINFORMATION GENERALE : Profil du sol de l'aire pauvrement drainée du secteur de l'Etang. Zone de dépression, en partie inondée à cause de l'irrigation pour le riz, le niveau phréatique dans les secteurs non inondés est à 50 cm de profondeur.

Cette zone, localisée au nord du Projet, paraît plus argileuse que vers le Sud. L'observation de parcelles de riz brûlées est fréquente dans le secteur. Photo 10:32

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 25	20	Argileux; 2.5 Y 3/2 (marron grisâtre très obs- cur) saturé; granulaire, modérément adhésif et plastique; fortement calcaire; peu de pores; nombreuses racines fines. Limite d'horizon graduelle et irrégulière.
C ₁	0 -100	80	Franc argileux; 5 Y 3/2 (gris olive obscur) saturé; massif, adhésif et plastique; forte- ment calcaire; racines peu fréquentes et fines; horizon clairement Limite diffuse et irrégulière.
C ₂	+ 100	-	Argileux; 2.5 Y 4/2 (marron grisâtre obscur) saturé; massif, adhésif et plastique; forte- ment calcaire. Présence de concrétions blanc jaunâtres fortement calcaires.

PROFIL NO. 30DATE DE DESCRIPTION : 27 novembre 1980CLASSIFICATION : Tropic Fluviaux, Utilisation Potentielle III
Aptitude pour Riz IIINFORMATION GENERALE SUR LE SOL ET LA LOCALISATION DU PROFIL :

Sol alluvial, pauvrement drainé du secteur de La Couture,
le niveau phréatique est à 50 cm de profondeur. La cul-
ture dominante est le riz. Photo 12:36.

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 30	20	Argileux; 5 Y 4/1 (Gris obscur) humide; granulaire moyen, légèrement adhésif et plastique; fortement calcaire; taches fré- quentes 5 Y 3/2 (gris olive obscur) moyennes, indistinctes, diffuses; pores fréquents; racines nombreuses et fines. Limite d'hor- zon graduelle et irrégulière.
C ₁	0 - 70	30	Argileux; 5 Y 3/1 (Gris très obscur) humide; massif, adhésif et plastique; fortement cal- caire; peu de pores; peu de racines fines. Limite d'horizon graduelle et irrégulière. Horizon
C ₂	+ 70	-	Limo argileux; 5 Y 4/4 (olive) saturé; massif, légèrement adhésif et plastique; fortement calcaire; présence de nombreuses concrétions blanches fortement calcaires.

PROFIL NO. 31

DATE DE LA DESCRIPTION : 10 décembre 1980

CLASSIFICATION : Tropic Fluviaux, Utilisation Potentielle III
Aptitude pour Riz II

INFORMATION SUR LE SOL ET LA LOCALISATION DU PROFIL : Zone pauvrement drainée de la localité de Bennot, zone plane, cultivée de riz. Sols alluviaux, fortement calcaires. Le niveau phréatique est à 30 cm de profondeur. fentes à la surface bien différenciées. Photo 13:35

CLASSIFICATION ECOLOGIQUE, REGIME DE TEMPERATURE ET D'HUMIDITE

Bosquet sous-tropical sec, Isohyperthermique et arique

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 40	30	Argileux; 2.5 Y 4/0 (Gris obscur) humide; massif, adhésif et plastique, fortement calcaire; nombreuses taches 2.5 Y 2.5/0 (noir) moyennes, indistinctes et diffuses. Peu de pores; racines fréquentes et fines. Limite d'horizon irrégulière et graduelle.
C ₁	0 -100	50	Franc argileux; 2.5 Y 3/0 (gris très obscur) saturé; massif, adhésif et plastique; fortement calcaire; racines peu nombreuses et fines; limite d'horizon interrompue et diffuse fortement réduit.
C ₂	+ 100	-	Limoneux; 5 Y 4/3 (olive) saturé; massif, légèrement adhésif et plastique; fortement calcaire; nombreuses concrétions blanc jaunâtres fortement calcaires.

PROFIL NO. 32DATE DE LA DESCRIPTION : 10 décembre 1980CLASSIFICATION : Tropic Fluviaux, Utilisation Potentielle III
Aptitude pour Riz JJINFORMATION GENERALE SUR LE SOL ET LA LOCALISATION DU PROFIL :

Zone plane de la localité Bennet, pauvrement drainée, écoulement lent à très lent. Le niveau phréatique est à 50 cm de profondeur. La culture dominante de la zone est le riz; nous n'avons pas de pierres à la surface ni d'évidences d'érosion. A la surface, il est possible d'observer des crevasses bien différenciées. Photo 13:35.

CLASSIFICATION ECOLOGIQUE, REGIME DE TEMPERATURE ET D'HUMIDITE :

Bosquet sous-tropical sec, Isohyperthermique, Aquique

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 25	20	Argileux; crevasses superficielles; 2.5 Y 4/2 (marron grisâtre obscur) humide; granulaire moyen, adhésif et plastique, friable; fortement calcaire; nombreuses taches 7.5 YR 4/2 (marron obscur) moyennes, indistinctes et diffuses; pores fréquents et racines nombreuses. Limite d'horizon irrégulière et graduelle.
C ₁	0 - 90	50	Franc argileux; 2.5 Y 4/0 (Gris obscur) saturé; massif, adhésif et plastique; fortement calcaire. Limite d'horizon interrompue et diffuse. Horizon réduit.
C ₂	+ 90	-	Limo argileux; 2.5 Y 4/2 (marron grisâtre obscur) saturé; massif adhésif et plastique; fortement calcaire; nombreuses concrétions blanc jaunâtres, fortement calcaires.

6.5 Profils Typiques de la Série Bidon

PROFIL NO.	LOCALISATION		CLASSIFICATION TAXONOMIQUE	Utilisation Potentielle	Aptitude Pour Riz	Avec le Projet	
	Photo	Lieu				Potentiel	Pour Riz
33	7:15	Boudet	Vertic Fluvaquents	III	II	II	I
34	8:13	Maugé	Tropic Fluvaquents	III	II	II	I
35	9:18	Dessalines	Vertic Halaquepts ?	III	III	II	I
36	9:13	Dessalines	Vertic Halaquepts ?	III	III	II	I
37	9:19	Jacot	Vertic Halaquepts	III	III	II	I
38	9:19	Péchier	Vertic Fluvaquents	III	II	II	I
39	9:20	Bidon	Tropic Fluvaquents	III	II	II	I
40	10:28	Bidon	Tropic Fluvaquents	III	II	II	I
41	10:36	Le Roy	Tropic Fluvaquents	III	II	II	I
Série Bidon Type Franc							
42	7:10	Maugé	Tropic Fluvaquents	III	III	I	II
43	7:10	Maugé	Tropic Fluvaquents	III	III	I	II
44	8:14	Maugé	Tropic Fluvaquents	III	II	II	I
45	8:19	Savien	Tropic Fluvaquents	III	II	II	I
46	8:19	Lambert	Tropic Fluvaquents	III	II	II	I
47	8:19	Savien	Tropic Fluvaquents	III	II	II	I
48	9:21	Niveli	Tropic Fluvaquents	III	II	II	I

PROFIL NO. 33DATE DE LA DESCRIPTION : 18 décembre 1980CLASSIFICATION : Vertic Fluvuquents, Utilisation Potentielle III
Aptitude pour Riz IIDESCRIPTION GENERALE DU SOL ET DE LA LOCALISATION DU PROFIL :

Zone plane de la localité de Boudet immédiatement après la digue de la Rivière. Le niveau phréatique se trouve à 50 cm de profondeur. La superficie présente des crevasses bien différenciées peu profondes. Les agriculteurs indiquent qu'il existe dans la zone des problèmes de salinité. La culture de la zone est le riz. Photo 7:15.

REGIME DE TEMPERATURE ET D'HUMIDITE : Isohyperthermique, AquiqueDESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 10	8	Argileux; 2.5 Y 4/4 (marron olive) humide; granulaire moyen, légèrement adhésif et plastique; fortement calcaire; pores nombreux, racines fréquentes fines. Limite d'horizon nette et sinueuse.
C ₁	0 - 50	30	Limo argileux; 2.5 Y 4/2 (marron grisâtre obscur) saturé; en bloc sous-angulaire, légèrement adhésif et plastique; fortement calcaire. Nombreuses taches 5 Y 3/2 (Gris olive obscur) moyennes, indistinctes et diffuses. Présence de pores et de racines fines. Limite d'horizon irrégulière et graduelle. Horizon avec des signes d'hydromorphisme.
C ₂	+ 50	-	Limoneux; 2.5 Y 4/2 (marron grisâtre obscur) saturé; massif légèrement adhésif et plastique.

PROFIL NO. 34DATE DE DESCRIPTION : 18 décembre 1980CLASSIFICATION : Tropic Fluviaux, Utilisation Potentielle III
Aptitude pour Rizi IIDESCRIPTION GENERALE DU SOL ET DE LA LOCALISATION DU PROFIL DU SOL :

Sols mal drainés de la plaine, du secteur de Maugé
environnant le canal Dessalines; le niveau phréati-
que se trouve à environ 40 cm de profondeur. Photo
8:13.

REGIME DE TEMPERATURE ET D'HUMIDITE : Isohyperthermique, AquiqueDESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 10	8	Argileux; 2.5 Y 4/2 (marron grisâtre obscur) humide; granulaire moyen, adhésif et plastique; fortement calcaire; nombreuses taches 2.5 Y 3/2 (marron grisâtre obscur) moyennes, indistinctes et diffuses; nombreux pores, racines fréquentes et moyennes. Limite d'horizon nette et sinueuse.
C ₁	0 - 50	30	Franç argileux; 5 Y 5/4 (olive) humide; en bloc sous-angulaire moyen, légèrement adhésif et plastique; fortement calcaire; taches 2.5 Y 3/2 (marron grisâtre obscur) nombreuses, moyennes, indistinctes et diffuses. Pores et racines fréquentes. Limite d'horizon irrégulière et graduelle.
C ₂	+ 50	-	Limoneux; 2.5 Y 5/4 (marron olive clair) saturé; massif, légèrement adhésif et plastique; fortement calcaire.

PROFIL NO 35DATE DE DESCRIPTION : 14 novembre 1980CLASSIFICATION : Vertic Halaquepts ? Utilisation Potentielle III,
Aptitude pour Riz IIILOCALISATION DU PROFIL : Secteur plat au nord de la route coloniale entre le canal Dessalines et le canal Bidon. La topographie du lieu où se fait cette observation est similaire à celle du terrain environnant; l'utilisation du sol est intense et la culture principale est le riz. Photo 9:18INFORMATION SUR LE SOL : Sols alluviaux, pauvrement drainés, humides à la surface, pas d'indices d'érosion ni de pierrosité. Dans la zone, il est possible d'observer de petites parcelles de riz affectées à ce qu'il paraît par la présence de sels, ces parcelles sont localisées dans des secteurs sans systématisation parcellaire avec une microtopographie ondulée, les sels s'accumuleraient dans les secteurs en dépression. Le niveau phréatique est à près de 40 cm de profondeur.CLASSIFICATION ECOLOGIQUE, REGIME DE TEMPERATURE ET REGIME D'HUMIDITE

Bosquet sous-tropical sec, Isohyperthermique et Aquique

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AB	0 - 40	30	Argileux; 2.5 Y 4/2 (marron grisâtre obscur) humide; granulaire; légèrement plastique peu adhésif; taches fréquentes 5 Y 3/2 (gris olive obscur), moyennes, indistinctes, diffuses; pores fréquents; racines nombreuses et fines. La limite entre horizons est graduelle et de forme irrégulière.
(B)	+ 40	-	Argileux; 2.5 Y 4/4 (marron olive); massif; plastique légèrement adhésif, très peu de pores, très peu de radicules dans la partie supérieure de l'horizon. L'horizon du sol est saturé.

Nous avons réalisé un sondage sur une parcelle affectée paraît-il par la salinité. La surface est sèche et sa couleur est 2.5 Y 6/2 (gris marron clair). La culture dominante est le riz.

PROFIL NO. 36DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AB	0 - 40	30	Argileux; 2.5 Y 2.5/0 (noir) humide; granulaire moyen, légèrement adhésif, plastique; peu de pores; racines fréquentes très fines; limite entre horizons diffuse et de forme sinueuse. Horizon réduit.
(B)	+ 40	-	Argileux; 2.5 Y 3/2 (marron grisâtre très obscur); massif; horizon saturé d'eau; niveau phréatique 50cm de profondeur.

PROFIL NO. 37DATE DE DESCRIPTION : 19 décembre 1980CLASSIFICATION : Vertic Halaquepts ? Utilisation Potentielle III
Aptitude pour Riz IIIINFORMATION GENERALE SUR LE SOL ET LA LOCALISATION DU PROFIL :

Zone ondulée et pauvrement drainée de la localité de Jacot, le niveau phréatique est à 40 cm de profondeur et nous avons des indices de présence de sel à la surface, dans les lieux en dépressions, ses effets diminuant dans les secteurs élevés. La superficie du sol ainsi que son profil sont humides et dans les secteurs plus secs on peut observer des fentes bien différenciées ainsi qu'un horizon peu épais de couleur plus claires que le reste du profil. La culture de la zone est le riz bien que les digues de séparation des parcelles de riz soient mises à profit pour cultiver la banane et la canne. Photo 9:18.

REGIME DE TEMPERATURE ET D'HUMIDITE : Isohyperthermique et AquiqueDESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AB	0 - 2	2	Argileux; 5 Y 4/3 (olive) saturé; massif, adhésif et plastique; fortement calcaire, racines peu fréquentes. Limite d'horizon sinueuse et nette.
(B)	0 - 50	40	Franc argileux; 5 Y 2.5/2 (noir) saturé; massif, adhérent et plastique; fortement calcaire; Limite d'horizon irrégulière et graduelle. Horizon fortement réduit.
C	+ 50	-	Limo argileux; 5 Y 3/2 (gris olive obscur) saturé; massif adhésif et plastique; fortement calcaire.

PROFIL NO. 38DATE DE DESCRIPTION : 19 décembre 1980CLASSIFICATION : Vertic Fluvuquents, Utilisation Potentielle III
Aptitude pour Riz IIINFORMATION GENERALE SUR LE SOL ET LA LOCALISATION DU PROFIL :

Zone plane de la localité de Péchier, le niveau phréatique est à 40 cm de profondeur. La superficie du sol comme le profil sont humides, et les parcelles plus sèches présentent des **fentes** à la surface. Les agriculteurs ne signalaient pas la salinité comme problème des cultures. La culture du riz est dominante dans la zone. Photo 9:19.

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 15	10	Argileux; 2.5 Y 4/2 (marron grisâtre obscur) saturé; massif, adhésif et plastique; fortement calcaire; taches nombreuses 5 Y 2.5/2 (noir) petites, définies et nettes; peu de pores et peu de racines fines. Limite d'horizon graduelle et sinueuse.
C ₁	0 - 80	50	Franc argileux; 5 Y 4/1 (Gris obscur) saturé; massif, adhésif et plastique; fortement calcaire. Taches 7.5 YR 3/2 (marron obscur) nombreuses, petites, définies et nettes. Limite d'horizon irrégulière et graduelle. Horizon réduit avec taches d'oxydation. Présence de petites écailles.
C ₂	+ 80	-	Franc limoneux; 2.5 Y 5/4 (marron olive clair) saturé; massif, légèrement adhésif et plastique; fortement calcaire; taches 7.5 YR 3/2 (marron obscur), petites, indistinctes et diffuses.

PROFIL NO. 39DATE DE LA DESCRIPTION : 19 décembre 1980CLASSIFICATION : Tropic Fluvaquents, Utilisation Potentielle III
Aptitude pour Riz IIINFORMATION GENERAL SUR LE SOL ET LA LOCALISATION DU PROFIL

Zone plane du secteur de Péchier voisin de Benoît III.
Le niveau phréatique est à 50 cm de profondeur. Le
profil et la superficie du sol sont humides. Photo
9 : 20.

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Épaisseur cm	Description
AC	0 - 15	10	Argileux; 2.5 Y 4/2 (marron grisâtre obscur) humide; massif, adhésif et plastique; fortement calcaire; nombreuses taches 5 Y 3/1 (gris très obscur) moyennes, indistinctes et diffuses; peu de pores; racines fréquentes; Limite d'horizon graduelle et sinueuse.
C ₁	0 - 90	60	Franc argileux; 5 Y 4/1 (Gris obscur) saturé; massif, adhérent et plastique; fortement calcaire; nombreuses taches 2.5 YR 3/4 (marron rougeâtre obscur) moyennes, détachées et nettes. Limite irrégulière et graduelle; horizon réduit avec des taches d'oxydation.
C ₂	+ 90	-	Franc limoneux; 2.5 Y 5/2 (marron olive clair) massif, adhésif et plastique; fortement calcaire; taches 5 Y 3/1 (gris très obscur) moyennes, indistinctes et diffuses. Horizon avec taches de réduction.

PROFIL NO 40DATE DE LA DESCRIPTION : 19 novembre 1980CLASSIFICATION : Tropic Fluviaux, Utilisation Potentielle III
Aptitude pour Riz IILOCALISATION DU PROFIL : Secteur plat et superficiellement sec entre le canal Dessalines et Bidon. La topographie correspond sûrement aux lieux plus élevés vu que près du lieu d'observation nous trouvons un cimetière. Comme toute la zone, elle est intensément utilisée dans la culture du riz. Photo 10:28.INFORMATION SUR LE SOL : Sols alluviaux pauvrement drainés superficiellement humides. On indique des problèmes de salinité aux environs. Le niveau phréatique est à 50 cm de profondeur.CLASSIFICATION ECOLOGIQUE, REGIME D'HUMIDITE ET DE TEMPERATURE :

Bosquet sous-tropical sec, Aquique, Isohyperthermique.

DESCRIPTION DETAILLE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 20	15	Argilo limoneux; 2.5 Y 4/2 (marron grisâtre obscur) humide; massif, adhésif et plastique; taches fréquentes 2.5 Y 3/2 (marron grisâtre très obscur) moyennes, indistinctes, diffuses; pores fréquents, racines nombreuses fines; Limite d'horizon graduelle et de forme irrégulière.
C ₁	0 - 90	60	Franc Argilo limoneux; 5 Y 2.5/2 (noir) saturé; massif, adhérent et très plastique; horizon réduit.
C ₂	+ 90	-	Franc argileux; 2.5 Y 5/4 (marron légèrement olive) saturé; massif complètement saturé. Le niveau phréatique est à 40 cm de la surface.

PROFIL NO. 41

DATE DE LA DESCRIPTION : 8 décembre 1980

CLASSIFICATION : Tropic Fluviaux, Utilisation Potentielle III
Aptitude pour Riz II

INFORMATION GÉNÉRALE ET LOCALISATION : Correspond aux sols de la partie plane pauvrement drainés de l'Estère Le Roy, zone intensément cultivée en riz. Le niveau phréatique se trouve à 30 cm de profondeur. Photo 10:36.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Épaisseur cm	Description
AC	0 - 5	5	Argileux; 5 Y 4/3 (olive) saturé; massif adhésif et plastique; fortement calcaire; nombreuses taches 5 Y 3/2 (gris olive obscur) moyennes, indéfinies et diffuses; peu de pores; nombreuses racines fines. Limite d'horizon irrégulière et sinueuse.
C ₁	0 - 100	80	Limo argileux; 5 Y 3/2 (gris olive obscur) saturé; massif, adhésif et plastique, fortement calcaire; racines fines peu fréquentes. Limite d'horizon interrompue et diffuse. Horizon réduit.
C ₂	> 100	-	Limoneux; 5 Y 4/3 (olive) saturé; massif, adhésif et plastique; fortement calcaire.

PROFIL NO. 42DATE DE LA DESCRIPTION : 6 novembre 1990CLASSIFICATION : Tropic Fluviaux, Utilisation Potentielle III,
Aptitude pour Riz IIILOCALISATION DU PROFIL : Route Macg , partant de la route coloniale vers
le sud en direction du Fleuve Artibonite. L'observation
s'est faite sur un terrain plat, topographie similaire
dans toute la zone environnante, la terre est utilisée
intens ement dans la culture du riz et nous ne trouvons
pas de vestiges de la végétation naturelle. Photo
7:10.INFORMATION GÉNÉRALE SUR LE SOL: Le sol est constitué d'alluvions r cen-
tes, le niveau phréatique est   30 cm de profondeur et
la superficie du terrain est humide, nous n'avons pas la
présence de pierres ni d'évidences d'érosion. Le sol a
 t  intens ement utilisé par l'homme.CLASSIFICATION ÉCOLOGIQUE, RÉGIME D'HUMIDITÉ ET RÉGIME DE TEMP RATURED'après le système des zones de vie de Holdridge, la zone
correspondrait   la formation Bosquet sec de la zone
sous-tropicale. Le régime d'humidité correspondrait  
Arique et celui de température   Isohyperthermique.DESCRIPTION DÉTAILLÉE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 25	25	Franc limoneux; 5 Y 3/2 (gris olive obscur) humide; en bloc sous-angulaire, légèrement adhésif, légèrement plastique; taches fr�- quentes, petites, définies 2.5 Y 4/4 (oli- ve marron), pores fréquents petits; raci- nes fréquentes très fines. Limite entre horizons graduelle et de forme irrégulière.
C	+ 25	-	Franc limoneux; 5 Y 3/1 (gris très obscur) humide; massif, adhésif et plastique. Il est saturé d'eau et le niveau phréatique est à 30 cm.

PROFIL NO. 43DATE DE LA DESCRIPTION : 6 novembre 1980CLASSIFICATION : Tropic Fluviaux, Utilisation Potentielle III
Aptitude pour Riz IIILOCALISATION DU PROFIL : Route de Maugé dans le secteur proche du Fleuve
Artibonite dénommé Préval. La position physiographique
est plane. La terre est intensément utilisée, comme
dans la majeure partie du secteur, dans la culture du
riz. Photo 7:10.INFORMATION GENERALE SUR LE SOL : Constitué d'alluvions récentes. Le
niveau phréatique est à 40 cm de profondeur. La super-
ficie du sol est humide, libre de pierres et nous ne
trouvons pas de vestiges de salinité ni d'érosion,
Le sol est intensément utilisé par l'homme.CLASSIFICATION ECOLOGIQUE, REGIME D'HUMIDITE, REGIME DE TEMPERATURE

Bosquet sous-tropical sec; Aquique- Isohyperthermique

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	L'épaisseur cm	Description
AC	0 - 40	40	Franc limoneux; 5 Y 4/2 (gris olive) hu- mide; en bloc sous-angulaire, légèrement adhésif et légèrement plastique; taches fréquentes, petites, définies 2.5 Y 4/4 Pores fins et fréquents; présence fré- quente de racines. La limite entre hori- zons est graduelle et de forme irrégu- lière. La présence de taches est la ca- ractéristique la plus définie de cet horizon.
C	+ 40	-	Franc limoneux; 5 Y 2.5/1 (noir) humide; massif, adhésif et plastique. Le sol est saturé.

PROFIL NO. 44DATE DE LA DESCRIPTION : 17 décembre 1980CLASSIFICATION : Tropic Fluviaux, Utilisation Potentielle III
Aptitude pour Riz IIDESCRIPTION GENERALE DU SOL ET DE LA LOCALISATION DU PROFIL :

Secteur pauvrement drainé de Mangé, sols alluviaux fortement calcaires, niveau phréatique à 50 cm de profondeur. Culture dominante, le riz. Photo 8:14.

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL :

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 40	30	Franc argileux; 2.5 Y 4/2 (marron grisâtre obscur) humide; en bloc sous-angulaire moyen, adhésif et plastique; fortement calcaire, nombreuses taches 10 YR 4/4 (marron jaunâtre obscur) moyennes, indistinctes et diffuses; nombreux pores; racines fréquentes fines; limite d'horizon sinueuse et graduelle. Les taches avec des tons rouges d'oxydation se font plus nettes à la limite d'horizon.
C	: 40	-	Franc limoneux; 5 Y 4/1 (gris obscur) humide; granulaire moyen, adhérent et plastique; fortement calcaire, peu de pores, peu de racines fines. Horizon avec des traces de réduction.

PROFIL NO. 45

DATE DE LA DESCRIPTION : 2 décembre 1960

CLASSIFICATION : Tropic Fluviaux, Utilisation Potentielle III
Aptitude pour Riz II

INFORMATION SUR LA LOCALISATION DU PROFIL : Partie plane du secteur de Savien correspondant à la zone de culture intensive du riz. Photo 8:19.

INFORMATION SUR LE SOL : Sols alluviaux, fortement calcaires, profil de sol humide, niveau phréatique à 50 cm de profondeur, sans pierres ni évidences d'érosion ni de salinité, imparfaitement drainés à cause des horizons du sol à lente perméabilité et une nappe phréatique élevée.

CLASSIFICATION ECOLOGIQUE, REGIME DE TEMPERATURE ET D'HUMIDITE :

Bosquet sous-tropical sec, Isohyperthermique, Aquique

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL :

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 15	10	Franc argileux; 2.5 Y 4/2 (marron grisâtre obscur) humide; en bloc sous-angulaire moyen, légèrement adhésif très plastique; fortement calcaire; taches fréquentes 7.5 YR 4/4 (marron obscur) moyennes, délinées, nettes; pores fréquents; nombreuses racines fines; Limite d'horizon irrégulière et graduelle.
C ₁	0 - 75	50	Limo argileux; 2.5 Y 3/0 (gris très obscur) humide; granulaire moyen, légèrement adhésif très plastique; fortement calcaire; horizon fortement réduit. Limite d'horizon irrégulière et diffuse.
C ₂	: 75	-	Limo argileux; 2.5 Y 4/2 (marron grisâtre obscur) saturé; massif, légèrement adhésif et très plastique; fortement calcaire.

PROFIL NO. 46DATE DE LA DESCRIPTION : 2 décembre 1980CLASSIFICATION : Tropic Inuvaguents, Utilisation Potentielle III
Aptitude pour Riz IIINFORMATION GÉNÉRALE : Observation dans la zone de Lambert dans un secteur en dépression, proche de la digue de la rivière, utilisée dans la culture de riz.

Nous ne trouvons pas de pierres ni d'indices d'érosion ou de salinité. Le drainage de la zone est pauvre et le niveau phréatique se trouve entre 60 et 70 cm de profondeur. Photo 8 :19.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Épaisseur cm	Description
AC	0 - 30	25	Franç argileux; 2.5 Y 4/2 (marron grisâtre obscur) humide; en bloc sous-angulaire, moyen, légèrement adhésif et plastique; fortement calcaire; taches fréquentes 7.5 YR 4/4 (marron), moyennes, définies, nettes, peu de pores; racines fréquentes moyennes. Limite d'horizon graduelle et irrégulière.
C	: 30	-	Limo argileux; 2.5 Y 3/2 (marron grisâtre très obscur) humide; granulaire moyen légèrement adhérent et plastique; fortement calcaire. Horizon avec des signes d'hydromorphisme.

PROFIL NO. 47DATE DE LA DESCRIPTION : 2 décembre 1980CLASSIFICATION : Tropic Fluvaquents, Utilisation Potentielle III,
Aptitude pour Riz IIINFORMATION GENERALE SUR LA LOCALISATION DU PROFIL ET SUR LE SOL :

Observation dans le secteur plat de la localité de Savien, pauvrement drainée et niveau phréatique élevé 40 cm de profondeur, pas de présence de pierres ni d'indices d'érosion ou de salinité. Photo 8:19.

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 30	20	Franco argileux; 2.5 Y 3/2 (marron grisâtre très obscur) humide; en bloc sous - angulaire; légèrement adhésif et plastique, friable; fortement calcaire; taches fréquentes 7.5 YR 4/4 (marron obscur), moyennes, définies et nettes. Pores fréquents et nombreuses racines fines. Limite d'horizon graduelle et irrégulière.
C	+ 30	-	Limo argileux; 2.5 Y 4/2 (marron grisâtre obscur) saturé; granulaire moyen, légèrement adhésif et plastique, friable; fortement calcaire; pores peu nombreux et racines peu fréquentes. Horizon avec des caractéristiques d'hydromorphisme.

PROFIL NO. 48DATE DE LA DESCRIPTION : 21 novembre 1980CLASSIFICATION : Tropic Fluviaux, Utilisation Potentielle III
Aptitude pour Riz IILOCALISATION DU PROFIL : Localisé dans le secteur qui correspond à l'habitation Nivell. La zone est plane avec une pente ne dépassant pas 3%; les cultures que nous trouvons sont horticoles et de très petites plantations de banane. Photo 9:21.INFORMATION SUR LE SOL : Sols alluviaux profonds modérément drainés. Le profil du sol est humide mais non saturé et la nappe phréatique est à 1 m de profondeur, nous n'avons pas de pierres ni d'évidences d'érosion ou de salinité. Zone travaillée activement par l'hommeCLASSIFICATION ECOLOGIQUE, REGIME DE TEMPERATURE ET D'HUMIDITE

Bosquet sous-tropical sec, Isohyperthermique et Aquique

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL

Horizon	Profondeur cm	Epaisseur cm	Description
AC	0 - 20	15	Franc argileux; 10 YR 4/2 (marron grisâtre obscur) humide; prismatique sous-angulaire fin, légèrement adhésif et plastique; fortement calcaire; pores fréquents; présence de nombreuses racines de différentes dimensions et de vers de terre. La limite de l'horizon est graduelle et de forme irrégulière.
C	20 à +125	-	Franc argileux; 10 YR 4/3 (marron obscur) humide; en bloc sous-angulaire moyen, légèrement adhésif et plastique. Fortement calcaire; pores fréquents; peu de racines moyennes.

Annexe 1-

GUIDE POUR LA DESCRIPTION DE PROFILS DU SOL

O.D.V.A.

1. Numéro du Profil : Le numéro du profil sera en accord avec le Plan de Travail et il ne se répètera pas.
2. Nom du Sol : Pourra être donné par : le numéro de la photo, la feuille indice photogrammétrique, par la Série du Sol, etc...
3. Auteur de la Description : Nom de celui qui fait la description.
4. Date de la Description
5. Localisation : Nom de la localité géographique du lieu de description, village, bourg, habitation, etc..
6. Altitude : Hauteur au-dessus du niveau de la mer
7. Forme du terrain : Se réfère à la forme environnante du terrain sur lequel on fait l'observation, fondamentalement, on indiquera si le terrain est plat (1), en pente (2) ou ondulé (3)
8. Pente : On utilisera les symboles suivants :

A	Sols a niveau ou presque à niveau. Ecoulement lent ou très lent, limite inférieure 0%, Supérieure 3%
B	Sinueux : Ecoulement lent ou moyen, limite inférieure 3%, supérieure 6%
C	Terrains légèrement accidentés, écoulement rapide. Limite inférieure 6%, supérieure 15%
D	Fortes pentes. Ecoulement rapide ou très rapide. Limite inférieure 15%, supérieure 30%
E	Pentes au-dessus de 30%
9. Drainage Superficiel du Sol

<u>Symboles</u>	<u>Concept</u>
A	Très pauvrement drainés. Nappe phréatique reste sur la superficie la plupart du temps

9. (suite)

- B Pauvrement drainés. Nappe phréatique proche de la superficie ou horizons du sol avec faible perméabilité. La superficie du sol reste humide pendant longtemps
- C Imparfaitement drainés. Nappe phréatique haute ou surface du sol à lente perméabilité. Le sol reste humide pour d'assez longues périodes mais pas tout le temps
- D Modérément drainés. Nappe phréatique haute ou surface du sol à lente perméabilité dans ou immédiatement sous le solum. Reste humide pour un temps court, mais important
- E. Bien drainés. L'eau se retire du sol avec facilité mais pas avec rapidité
- F. Drainage excessif. L'eau se retire avec rapidité.

10. Erosion

- A Laminaire. Peu de sillons ou de tâches avec l'horizon superficiel diminué
- B Ravines qui traversent l'horizon superficiel s'il est très mince (20 cm)
- C Le sol superficiel a été totalement ou partiellement érodé
- D Le sol a été érodé jusqu'à présenter une combinaison complexe de ravines profondes. Les profils du sol ont été presque détruits, sauf dans de petites zones entre les ravines.

11. Pierrosité du Sol Agricole

Gravier = fragments jusqu'à 7,5 cm

Cailloux = de 7,5 à 25 cm

Gros cailloux = plus de 25 cm.

11. (suite)

<u>Symboles</u>	<u>Concept</u>
0	Sol sans cailloux ou avec très peu, qui n'interfèrent en aucune façon dans les cultures. Couvrent moins de 0.01% de la superficie.
1	Les cailloux interfèrent mais ne rendent pas impossible les travaux culturaux. Couvrent de 0.01% à 0.1% de la superficie.
2	Les cailloux rendent impossibles les travaux des cultures sarclées. Couvrent plus de 0.1% à 3% de la superficie.
3	Les cailloux empêchent l'utilisation de machinerie. Couvrent de 3% à 15% de la superficie par hectare.

12. Indices sur la Salinité

<u>Symboles</u>	<u>Concept</u>
0	Libre - sans sels ni alcalis
1	Légère - Les plantes tolérantes subsistent
2	Modérée - Aucune plante ne se développe bien
3	Fortement affecté

13. Information Générale sur le Sol

On cherche, d'une façon très résumée, à ce qu'on indique les caractéristiques les plus saillantes du sol ce qui est le motif de l'observation: roche mère, drainage, humidité, profondeur de la nappe phréatique, affleurements rocheux, érosion, présence de sels, influence humaine.

14. Brève Description du Profil

Un résumé des caractéristiques du profil, mettant l'accent sur les éléments qui ont déterminé sa classification tentative.

15. Classification Tentative

On utilisera la classification taxonomique de sols de l'USDA, en essayant de déterminer le niveau de grand groupe.

16. Les horizons pour la description détaillée du profil du sol seront dénommés d'après ce qu'indique le Soil Survey Manual du Département de l'Agriculture des Etats Unis (USDA) (236)

17. Profondeur : Sera prise à partir de la superficie du sol jusqu'au commencement de l'horizon du sol que l'on décrit.

18. Epaisseur : Se réfère à l'épaisseur de l'horizon. On prendra des valeurs moyennes.

19. Limite entre Horizons du Sol

Symboles	Nom	19.1 Largeur	19.2 Forme
1	Brutal	Limite inf. à 2 cm	Plat
2	Net	Entre 2 et 5 cm	Sinueux
3	Graduel	Entre 5 et 12 cm	Irrégulier
4	Diffus	Supérieur à 12 cm	Interrompu

20. Texture des Horizons du Sol

<u>Nom</u>	<u>Symboles</u>	<u>Concept</u>
Sableux	A	Sans consistance et à grain individualisé. n'adhère pas. Peut se modeler humide, mais s'effrite au toucher
Franco-sableux	FA	Contient beaucoup de sable mais avec la quantité suffisante de limon et d'argile pour lui donner une certaine cohésion. Plus de 52% de sable
Franc	F	Contient un mélange équilibré de limon-argile et sable. Si on le pétrit quand il est humide, il forme des baguettes qui résiste à un léger toucher

<u>Nom</u>	<u>Symboles</u>	<u>Concept</u>
Franco-Limoneux	FL	Sec, forme des mottes faciles à briser. Humide, forme des baguettes que l'on peut manier sans les rompre. Ne forme pas de longs rubans
Franco-argileux	FAr	Sec, forme des mottes dures. Humide, forme des rubans qui soutiennent leur poids sans difficulté
Argileux	Ar	Sec, forme des mottes très dures. Grande plasticité. Humide forme des rubans longs et flexibles
Limoneux	L	80% de limon et moins de 12% d'argile.

21. Structure

2.1.1 Type : Forme et Disposition des Agrégats

<u>Symbole</u>	<u>Nom</u>	<u>Concept</u>
1	Laminaire	Axe vertical plus court que l'horizontal
2	Prismatique	Axe vertical plus long que l'horizontal Sommets angulaires
3	En colonnes	Partie supérieure des prismes arrondis
4	En blocs	Blocs ou polyèdres, faces aplaties et sommets angulaires
5.	En blocs sub-angulaires	Faces aplaties et courbes et quelques sommets arrondis
6	Granulaire	Sphéroïdes ou Polyèdres. Superficies planes ou courbes. Agrégats peu poreux
7	Terre Grasse	Sphéroïdes ou Polyèdres poreux

21.2	Classe	Diamètre en Millimètres				Prismatique & en colonne
	Symbole	Nom	Granuleux & Gras	Laminaire	En Blocs	
	1	Fine	1 - 2	1 - 2	5 - 10	10 - 20
	2	Moyenne	2 - 5	2 - 5	20 - 50	20 - 50
	3	Epaisse	5 - 10	5 - 10	50 - 100	50 - 100

22. Consistance du Sol Agricole

22.1	<u>Humide</u>	<u>Adhésivité</u>	<u>Plasticité</u>
	0	Non adhésif	Non plastique
	1	Légèrement adhésif	Légèrement plastique
	2	Adhésif	Plastique
	3	Très adhésif	Très plastique

22.2	<u>Sec</u>	<u>Cohérence</u>
	0	Sans consistance
	1	Friable
	2	Légèrement dur
	3	Dur
	4	Très dur
	5	Excessivement dur

23. Réaction au HCl

<u>Symbole</u>	<u>Nom</u>	<u>Concept</u>
0	Pas de réaction	Non calcaire
1	Légère	Légèrement calcaire
2	Modérée	Calcaire
3	Violente	Fortement calcaire
S	= Réaction dans le Sol	
C	= Réaction en Concrétions	

24. Couleur

La couleur des horizons du sol et des tâches des horizons se noteront selon la Carte de Couleurs Munsell.

25. Tâches des Horizons du Sol

25.1 Fréquence

<u>Symbole</u>	<u>Nom</u>	<u>Concept</u>
1	Peu	Moins de 2% de la superficie exposée
2	Fréquentes	De 2 à 10% de la superficie exposée
3	Nombreuses	Plus de 20% de la superficie exposée

25.3 Dimension des Tâches

<u>Symbole</u>	<u>Nom</u>	<u>Concept</u>
1	Petites	Moins de 5mm de diamètre
2	Moyennes	de 5 à 15 mm de diamètre
3	Grandes	Plus de 15 mm de diamètre

25.4 Contraste des Tâches

<u>Symbole</u>	<u>Nom</u>	<u>Concept</u>
1	Indistinctes	Couleurs similaires au Sol
2	Définies	Se distinguent facilement
3	Détachées	Sont très visibles; c'est un caractère notable du sol

25.5 Netteté des Limites des tâches

<u>Symbole</u>	<u>Nom</u>	<u>Concept</u>
1	Brutale	Net entre les couleurs
2	Nette	Transition inférieure à 2mm de largeur
3	Diffuse	Transition supérieure à 2mm de largeur

26. Concrétions

26.1 Abondance

<u>Symbole</u>	<u>Nom</u>	<u>Concept</u>
1	Très peu	Moins de 15% en volume
2	Peu	15 - 40%
3	Fréquentes	40 - 80%
4	Abondantes	Plus de 80%

26.2 Indiquer la couleur

27. Porosité

<u>Symbole</u>	<u>Nom</u>	<u>Concept</u>
1	Peu	1 - 50 par Dm^2
2	Fréquentes	50 - 200 par Dm^2
3	Nombreuses	Plus de 200 par Dm^2

28. Racines

28.1 Dimension

<u>Symbole</u>	<u>Nom</u>	<u>Concept</u>
1	Très fines	1 mm de diamètre
2	Fines	1 - 2 mm de diamètre
3	Moyennes	2 - 5 mm de diamètre
4	Epaisses	Plus de 5 mm de diamètre

28.2 On indiquera si elles sont fréquentes ou très rares.

Annexe 2

DESCRIPTION DETAILLEE DU PROFIL DU SOL

O.D.V.A.

1. Numéro du Profil : _____
2. Nom du Sol : _____
3. Auteur de la Description : _____
4. Date de la Description : _____
5. Localisation : _____
6. Altitude : _____
7. Forme du terrain : _____
8. Pente : _____
9. Drainage : _____
10. Erosion : _____
11. Pierrosité : _____
12. Salinité : _____
13. Information Générale sur le Sol :

14. Brève Description du Profil du Sol :

15. Classification Tentative :

DESCRIPTION DETAILLEE DES HORIZONS D'UN PROFIL DU SOL - ODVA

	Horizon	16
	Profondeur	17
	Epaisseur	18
	Largeur	19 Limite d'Horizon 19.1
	Forme	19.2
	Texture	20
	Classe	21 Structure 21.1
	Type	21.2
	Humide	22 Consistance 22.1
	Sec	22.2
	Réaction HCl	23
	Couleur de l'Horizon	24
	Présence	25 Tâches 25.1
	Couleur	25.2
	Dimension	25.3
	Contraste	25.4
	Netteté	25.5
	Fréquence	26 Con- crétions 26.1
	Couleur	26.2
	Porosité	27
	Dimension	28 Racines 28.1
	Fréquence	28.2
	Autres	29

ANNEXE 3

HYDROLOGIE ET CLIMATOLOGIE

INSTITUT INTERAMERICAIN DES SCIENCES AGRICOLES
(IICA - OEA)
REPRESENTATION EN HAÏTI

PROJET ODVA/BID
COOPERATION TECHNIQUE IICA
SECONDE ETAPE

PLAN DE DEVELOPEMENT DE TOUTE
LA VALLEE DE L'ARTIBONITE

HYDROLOGIE ET CLIMATOLOGIE

PAR
R. HUMBERTO PIZARRO C.
Spécialiste en Ressources Hydrauliques

Pont-Sondé

Février 1981

TABLE DES MATIÈRES

	Page
Preface	
Summary	
Hydrologie et Climatologie	1
Le Bassin Versant De La Rivière Artibonite	2
Le Réseau Hydrographique	3
La Précipitation	4
Analyse De Consistance De La Précipitation	7
L'Ecoulement Superficiel	8
Analyse Des Crues	11
Qualité De L'Eau	11
L'Evapotranspiration	12
Le Transport Solide	13
Le Réservoir De Péligre	13
L'Eau Souterraine	14
Conclusions	15
Le Réseau Météorologique	17
Le Réseau Hydrométrique	18
Bibliographie	23
ANNEXE 1	
ANNEXE 2	
ANNEXE 3	
ANNEXE 4	

PREFACE

Les études hydrologique et climatologique du bassin versant de la rivière Artibonite ont été réalisées pour satisfaire l'une des clauses du Contrat IICA-ODVA/BID c'est-à-dire connaître les ressources hydriques du bassin versant et capaciter un Ingénieur de l'O.D.V.A., dans le domaine de l'hydrologie. Ainsi l'Ingénieur Ernest Fièvre a travaillé avec moi sur la base théorique de tous les aspects traités dans ce rapport; ensuite il a pu l'appliquer aux données hydrométéorologiques disponibles.

Les annexes 1, 2 et 3 présentés dans ce rapport ont été préparés par Michel ELDIN, Expert en Agroclimatologie de l'I.I.C.A. Luis OBERTI Coordinateur de la deuxième étape, m'a aidé dans la préparation des courbes de durée des rivières : Artibonite à Mirebalais, Bois à Verrettes et Fer à Cheval à Pont Pétion: à tous les deux mes remerciements.

Compte tenu de l'importance de la connaissance de la disponibilité de l'eau dans le temps et dans l'espace, en relation avec sa qualité et sa quantité il s'avère nécessaire pour O.D.V.A. de disposer d'une section d'Hydrologie et Climatologie chargé de mettre en place l'équipement hydrométéorologique d'après les recommandations de l'Organisation des Etats Américains et de l'Institut Inter-Américain de Coopération pour l'Agriculture (I.I.C.A.) de contrôler le fonctionnement, de capaciter les observateurs, de dépouiller les données, d'étudier le comportement de la pluie et des débits, de contacter l'Organisation Météorologique Mondiale et le Projet Hydrométéorologique Centre Américain, d'une part pour utiliser les règles d'interprétation des données et d'autre part pour prévoir les mesures à prendre pour faire face aux événements météorologiques.

R. HUMBERTO PIZARRO C.

Spécialiste en Ressources Hydrauliques

Pont-Sondé, Février 1981

HYDROLOGIE ET CLIMATOLOGIE

Dans le bassin versant de la rivière Artibonite, la ressource Hydrique est utilisée pour l'hydroélectricité et pour l'irrigation (grand système et petit système). La précipitation est variable dans le temps et dans l'espace c'est la raison pour laquelle on doit prendre des mesures pour freiner les inondations et la sécheresse. Depuis 1956 la rivière Artibonite a été interceptée par le barrage-réservoir de Péligre, ce qui a régularisé l'écoulement pour accomplir les fonctions que nous avons indiquées avant, cependant, pour mieux utiliser les ressources hydriques il faut protéger la partie supérieure du bassin ainsi que les berges du fleuve pour réduire la quantité de sédiments qui arrivent dans le lac et prolonger ainsi sa durée de vie. Le taux moyen de déposition de matériaux solides est de $5.6 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{an}$. Cela signifie que le volume mort qui est de $98 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{an}$, sera rempli dans 17.5 années, soit en 1998.

En ce qui a trait à la précipitation, il existe une saison pluvieuse et une saison sèche, la première présente deux époques de forte pluie (Mai-Juin et Septembre-Octobre) ceci à sa réponse dans l'écoulement de surface qui avec son retard, montre la caractéristique bimodale du débit. La période sèche s'étend de Décembre à Avril.

Du point de vue hydrologique le volume annuel d'eau excède les besoins d'irrigation de la Vallée et de la plaine mais pour satisfaire les besoins en eau aussi bien dans le temps que dans l'espace, l'existence d'un réservoir qui puisse harmoniser la disponibilité et les besoins en eau, est nécessaire: A l'heure actuelle c'est la fonction du barrage-réservoir de Péligre.

Les affluents de l'Artibonite sont très nombreux, et à l'aval de Péligre la contribution des tributaires en saison sèche est approximativement de $3\text{m}^3/\text{s}$. Il faut souligner ainsi que la crue la plus importante ($2500\text{m}^3/\text{s}$) a été enregistrée pour la rivière Fer à Cheval qui débouche dans l'Artibonite à l'aval de Péligre.

LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE ARTIBONITE

La rivière Artibonite est née dans la région du CIBAO en République Dominicaine, elle traverse la République d'Haiti et se jette dans la mer des Caraïbes après avoir parcouru 289 km. Le bassin versant a une superficie de 9150 km², dont 6140, approximativement, se trouvent dans la République d'Haiti, où le Plateau Central avec sa rivière Guayamouc (bassin versant 2490 km²) est le principal apporteur d'écoulement fluide et de transport solide. On considère trois parties dans le bassin versant:

1. Le bassin supérieur de l'amont jusqu'à Mirebalais.
2. La Vallée : De Mirebalais à Petite Rivière de l'Artibonite
3. La plaine : De Petite Rivière de l'Artibonite jusqu' à la mer.

La figure 1 montre la superficie du bassin versant de l'Artibonite. Du point de vue de l'utilisation de la ressource hydrique les rivières Estère Cabeuil et Coupe à l'Inde ont été incluses dans la Vallée de l'Artibonite.

Le profil en long de la rivière Artibonite est montré dans la figure 2 dans laquelle on distingue quatre (4) changements de pente de Péligre vers l'aval :

Distance		Pente
km 189 - km 168		0.002
km 168 - km 108		0.001
km 108 - km 35		0.00015
km 35 - km 0		0.00026

Les pentes les plus fortes qui pourraient servir à l'implantation d'une usine hydroélectrique se trouvent entre les km 108 et 189. Dans son parcours le fleuve change continuellement de lit et érode aussi les berges.

Surtout la berge de la rive droite, ce qui est une menace aux terres agricoles de la rive droite.

Il y a eu dans la rivière Artibonite deux stations de Jaugeage:

Pont Sondé et Mirebalais qui se trouvent à 63.5 et 173 km, respectivement de l'embouchure :

Stations	Superficie du bassin versant	Période d'enregistrement
Pont-Sondé	8695 km ²	1922-1943
Mirebalais	7463 km ²	1922-1940

Du point de vue géographique le bassin versant de l'Artibonite est limité par les coordonnées:

latitude Nord	18°37'28" et 19°34'12"
longitude Ouest	71°37'58" et 72°47'55"

LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE

La rivière Artibonite dans son bassin versant reçoit d'importants tributaires parmi lesquels on compte les suivants:

a) Affluents de la rive droite

Les rivières Bouyaha et Canot forment la rivière Guayamouc, qui, elle, reçoit les rivières Rio Hondo et Juana avant de se jeter dans le lac de Péligre; rivière Thommonde, rivière des Capucins et rivière Mantas.

b) Affluents de la rive gauche

Rivières : Onde Verte, Roche Blanche, Las Cahobas, Fer à Cheval, La Thème, Deleane, Bois et Tapion.

Les figures 3 et 4 montrent les profils en long des tributaires Guayamouc et la Thème, respectivement. La rivière Guayamouc présente trois (3) changement de pente

Distance	Pente
km 64 - km 50	0.00143
km 50 - km 31	0.00117
km 31 - km 07	0.00083

De la même manière, la rivière La Thème présente aussi trois (3) changements de pente

Distance	Pente
km 23.5 - km 20	0.0017
km 20 - km 14	0.01
km 14 - km 0	0.0286

Les rivières Artibonite, Guayamouc et la Thème ont été étudiées du point de vue de la production d'hydroélectricité (1,2,3) avec la construction d'un barrage de retention.

LA PRECIPITATION

La precipitation est une composante importante du cycle hidrologique. Dans la partie supérieure et dans la vallée du bassin elle est responsable du ruissellement, et de la forme de l'hydrogramme. Dans la plaine, elle détermine les besoins d'irrigation et le drainage.

Le tableau 1 montre les stations pluviométriques qui ont fonctionné dans le bassin versant de l'Artibonite et leurs caractéristiques. La figure 5 indique les périodes d'observation des stations. Le manque de continuité dans l'enregistrement est un inconvénient pour l'analyse des données de Précipitation.

Figure 3 PROFIL LONGITUDINAL DE LA RIVIERE GUAYAMOUC

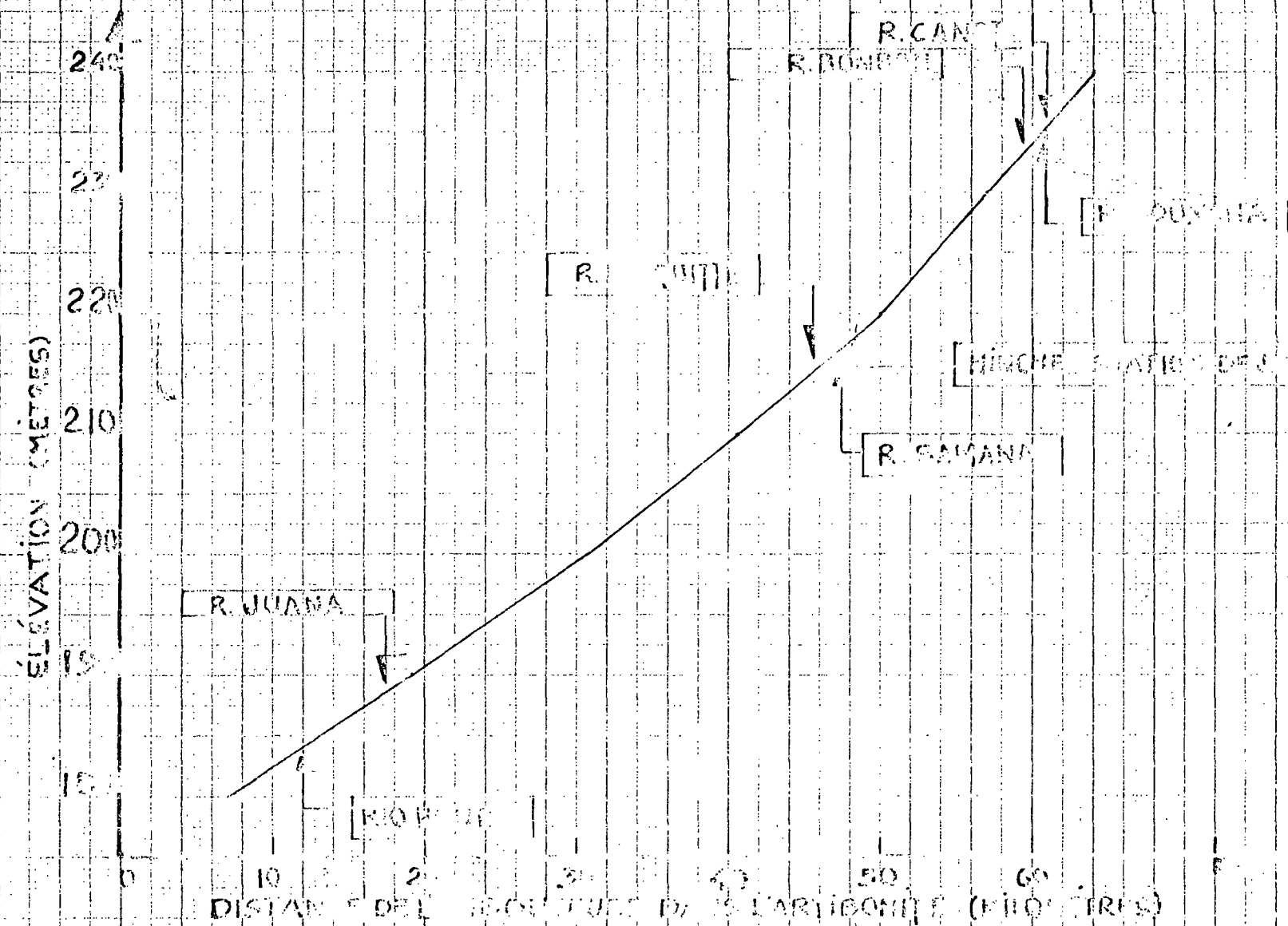


Figure 4 PROFIL LONGITUDINAL DE LA RIVIERE LA THEME

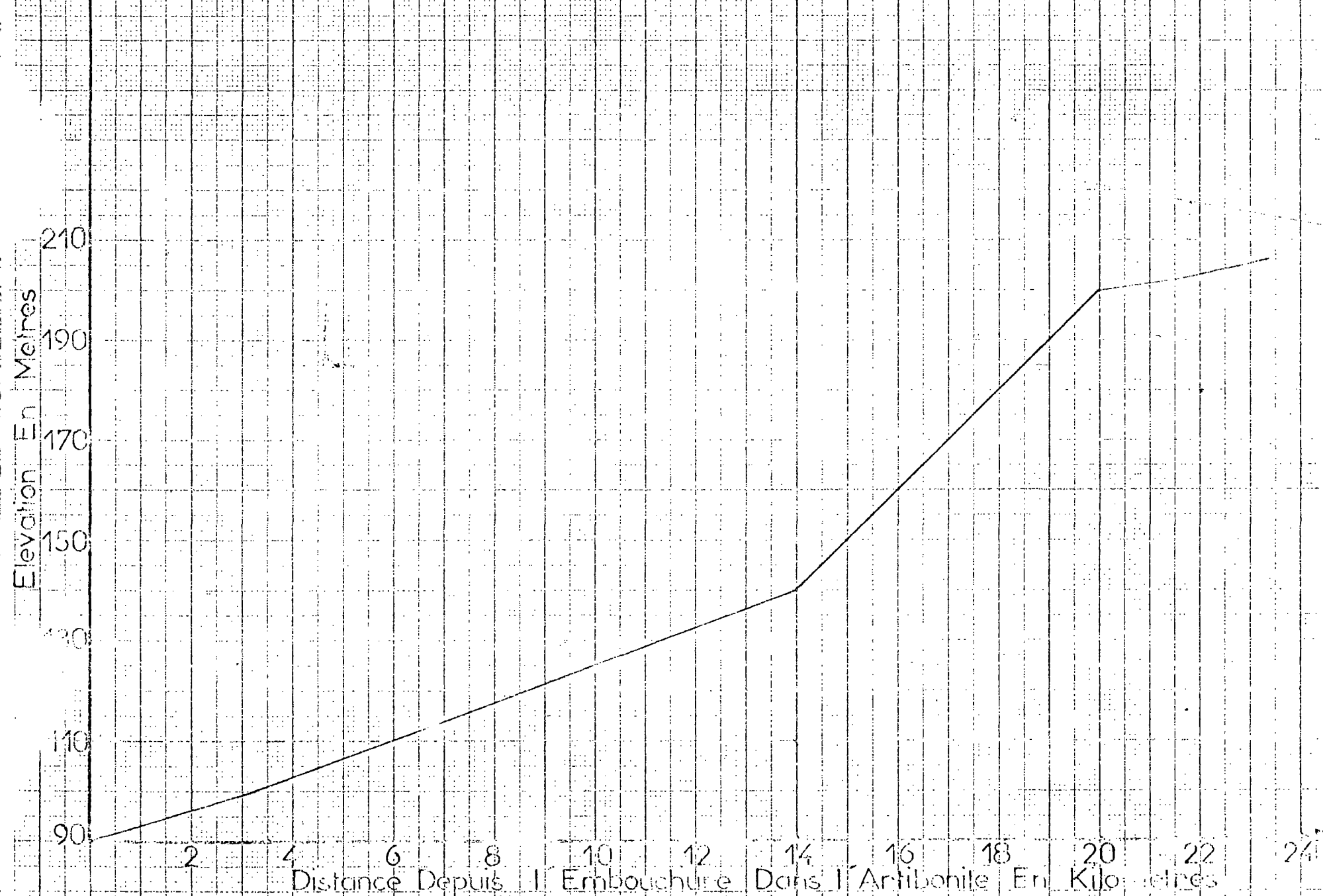


TABLEAU I. STATIONS PLUVIOMETRIQUES DANS LE BASSIN VERSANT DE L'ARTIBONITE

STATION	PERIODE	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE msnm
Grande Saline	1923 - 1962	19°15'	72°46'	02
Bocozel	1925 - 1952	19°13'	72°39'	09
Pont-Sondé	1921 - 1944	19°09'	72°37'	20
Pte. Rivière Artib.	1921 - 1968	19°07'	72°29'	25
Borel	1943 - 1951	19°06'	72°30'	20
La Chapelle	1921 - 1967	18°55'	72°19'	113
Mirebalais	1907 - 1970	18°50'	72°07'	120
Lascahobas	1929 - 1963	18°50'	71°56'	210
Verrettes	1921 - 1965	19°03'	72°28'	60
Cornillon	1922 - 1967	18°40'	71°56'	940
Baptiste	1948 - 1960	18°48'	71°47'	1080
Belladère	1923 - 1968	18°52'	71°46'	340
Thomassique	1944 - 1961	19°05'	71°50'	260
Hate Peralte	1949 - 1956	19°06'	71°54'	250
Hinche	1912 - 1968	19°09'	72°00'	260
Maissade	1921 - 1966	19°10'	72°08'	260
Billiguy	1941 - 1947	19°15'	72°13'	260
St-Michel	1908 - 1968	19°22'	72°20'	420
St-Raphael	1921 - 1968	19°26'	72°12'	350
Marmelade	1922 - 1968	19°31'	72°22'	710
Saltadère	1939 - 1945	19°08'	71°44'	350
Cerca-La-Source	1921 - 1967	19°10'	71°47'	370
Lesdunes	1923 - 1968	19°17'	72°38'	10
Bois Dehors	1949 - 1959	19°20'	72°39'	02
Dessalines	1921 - 1968	19°16'	72°31'	20
Pérodin	1952 - 1959	19°06'	72°18'	800
St-Marc	1921 - 1975	19°07'	72°42'	10
Domond	1977 -	18°54'	72°04'	130
Décieux	1977 -	19°16'	72°35'	10
Dondon	1977 -	19°32'	72°15'	420
Papaye	1977 -	19°09'	72°00'	260
Colladère	1977 -	19°15'	72°02'	355
Cerca Carvajal	1977 -	19°16'	71°56'	430
Maugé	1973 -	19°10'	72°34'	10

Un essai de complétation de données par corrélation simple (4) entre les stations pluviométriques n'a pas donné de résultats satisfaisants; dans cette étude on a essayé d'établir une corrélation linéaire simple entre la précipitation mensuelle et l'altitude au-dessus du niveau de la mer mais les coefficients de corrélation ne sont pas bons. Une meilleure corrélation a été trouvée lorsqu'on a suivi l'élévation suivant un axe déterminé, par exemple, on a choisi les stations Saint Marc (10 msnm), Pont-Sondé (20 msnm), Petite Rivière de l'Artibonite (25 msnm), Verrettes (60msnm), La Chapelle (113m) et Mirebalais (120 msnm). Les résultats obtenus pour une relation linéaire au niveau mensuel sont:

	R	a	b
Janvier	0.15	33.53	0.04
Février	0.65	13.21	0.15
Mars	0.44	14.88	0.26
Avril	0.68	28.82	0.89
Mai	0.81	107.94	1.47
Juin	0.68	164.41	0.73
Juillet	0.51	151.91	0.54
Août	0.70	139.06	1.09
Septembre	0.66	126.60	1.11
Octobre	0.84	92.66	1.12
Novembre	0.64	19.33	0.55
Décembre	0.32	9.69	0.12

La relation + $Y = a + bX$

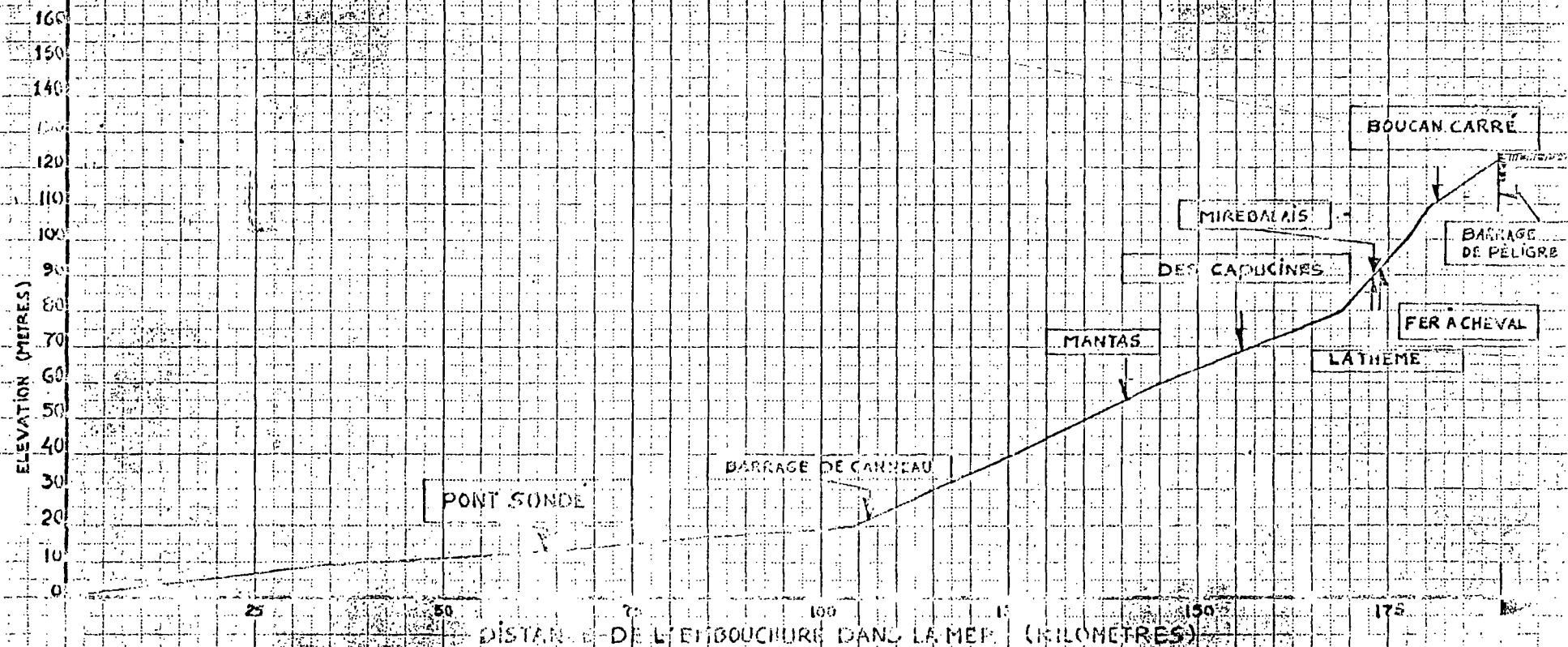
avec :

Y = précipitation mensuelle en mm.

X = Altitude en mètres au-dessus du niveau de la mer

a et b sont les constantes algébriques de la relation.

Figure 2 PROFIL LONGITUDINAL DE LA RIVIERE ARTIBONITE



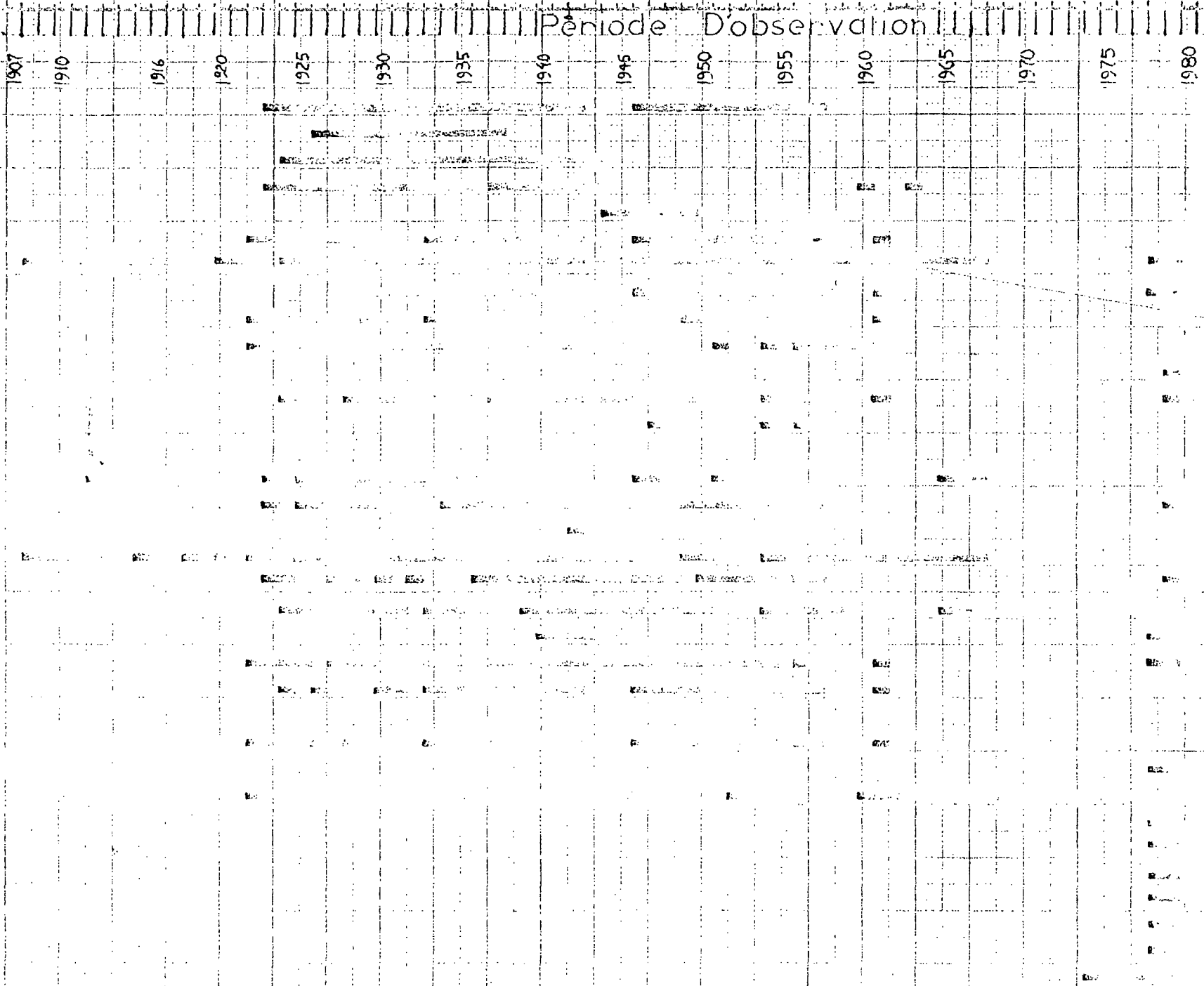


Fig 3

a est la valeur de Y lorsque l'altitude $X = 0$ et b est le coefficient de proportionnalité entre la précipitation et l'altitude.

Dans le cas de la précipitation totale annuelle pour les mêmes stations les résultats obtenus sont:

$$\begin{aligned} R &= 0.73 \\ a &= 879.05 \\ b &= 8.09 \end{aligned}$$

Bien qu'on ait constaté une augmentation de la précipitation avec l'altitude on ne connaît pas l'expression mathématique qui lie les deux variables; cependant, on peut dire que la précipitation totale mensuelle ou annuelle ainsi que la durée de la saison pluvieuse augmentent avec l'altitude. Il reste à savoir l'interaction de la précipitation et l'altitude, la latitude, vitesse du vent, pression atmosphérique, température etc, pour cela il faut disposer des données de toutes les variables météorologiques pour une période, au moins de dix années.

Dans le tableau II on a présenté la précipitation moyenne mensuelle et annuelle pour toutes les stations du bassin versant. Comme il est montré dans la figure 5, la période d'observation est variable pour toutes les stations. Il est important de remettre en fonctionnement le réseau météorologique, d'entraîner le personnel qui doit faire les observations ainsi que celui qui doit faire le dépouillement des bandes pluviographiques et thermohygrographiques pour mettre à la disposition des utilisateurs des données de bonne qualité.

Le tableau III obtenu de (5) montre la précipitation moyenne pondérée pour la partie haïtienne du bassin versant de l'Artibonite. La moyenne arithmétique pour la période 1923-1961 a été de 1708.73 mm. Si on admet que la valeur de la précipitation moyenne est applicable aussi à la partie du bassin en République Dominicaine, le volume moyen d'eau qui tombe est de $7463 \times 10^6 \text{ m}^2 \times 1.70873 \text{ m} = 12752 \times 10^6 \text{ m}^3$ cela signifie que le réservoir

TABLEAU 11. PRECIPITATION MOYENNE MENSUELLE DANS LE BASSIN VERSANT DE LA RIVIERE ARTIBONITE

ZONE	Total Annuel	Alti- tude	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre	Novembre	Décembre
La Chapelle	1446.90	113	12.2	22.3	22.0	84.4	221.6	227.4	194.4	217.7	194.2	164.3	54.4	12.0
Mirebalais	2172.10	120	21.4	39.9	67.6	180.1	327.3	267.6	242.8	300.9	314.9	261.7	111.7	36.2
Lascahobas	1913.30	210	29.9	44.5	84.2	175.4	338.8	239.9	176.2	216.1	217.7	248.9	102.3	38.9
Verrettes	1329.40	60	7.1	22.1	29.9	74.3	203.0	203.5	186.3	220.4	183.9	148.8	37.3	12.0
Cornillon	1451.50	940	29.2	37.1	52.9	159.5	225.9	126.6	123.6	158.1	185.3	175.6	107.8	40.9
Baptiste	2359.70	1090	43.6	77.2	156.1	294.3	320.1	192.3	237.7	285.4	214.3	320.3	146.6	71.8
Belladère	1377.70	340	12.3	31.1	48.9	135.3	230.9	167.5	127.5	156.4	189.6	183.0	76.9	18.3
Thomassique	2438.50	260	12.8	43.5	61.7	156.0	351.1	361.7	251.0	377.5	311.5	376.8	113.5	21.7
Mate Peralte	1643.60	250	16.0	0.0	168.2	121.0	343.9	240.8	126.7	163.7	223.0	142.8	52.2	45.1
Hinche	1453.40	260	10.4	16.7	33.2	129.2	280.3	210.2	164.9	169.6	194.0	185.2	47.0	12.7
Maissade	1715.20	260	22.8	23.4	36.5	133.3	309.9	275.8	151.4	181.2	269.0	200.9	55.5	25.6
Billiguy	1395.40	260	14.1	24.1	27.8	165.0	294.4	184.0	105.2	177.1	192.0	138.0	53.5	17.2
St-Michel	1161.00	420	12.7	17.2	32.8	* 71.8	206.8	200.2	169.5	127.3	172.6	137.2	* 53.6	18.6
St-Raphael	1171.30	350	29.4	46.9	44.9	* 71.8	156.5	137.0	105.8	103.0	136.8	142.6	* 92.4	74.2
Marmelade	1782.60	710	74.1	69.9	67.6	129.4	252.4	202.6	132.2	173.8	193.3	205.7	174.0	104.6
Saltadère	1127.70	350	3.0	8.1	60.4	95.8	196.6	150.3	95.7	176.6	156.3	148.5	* 31.8	4.6
Cerca-La-Soupe	1248.70	370	13.4	21.9	35.8	* 84.4	204.9	160.6	126.9	154.0	152.1	176.5	* 170.5	17.7
Desdunes	587.90	10	3.8	10.1	6.4	20.1	* 63.2	91.3	100.9	98.0	88.6	* 69.9	30.4	5.2
Bois Dehors	908.70	2	10.5	18.2	33.5	47.6	145.6	157.6	151.9	146.7	105.6	41.0	9.0	11.5
Dessalines	919.40	20	6.4	11.6	14.8	30.9	91.5	167.6	155.3	142.3	160.3	100.2	27.7	7.5
Pérodin	3571.50	800	139.5	42.7	62.5	* 260.0	638.7	677.6	443.0	536.6	422.3	* 254.6	35.0	59.0
St-Marc	904.10	10	16.4	17.7	21.7	38.2	* 109.8	148.5	151.0	133.5	127.0	* 95.3	29.4	15.6

Précipitation Moyenne Mensuelle dans le Bassin Versant de la Rivière Artibonite (suite)

ZONE	Total Annuel	Altitude	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre	Novembre	Décembre
Bois Neuf	783.40	45	5.6	19.5	42.5	* 75.7	70.6	37.5	161.0	151.0	26.0	56.0	41.0	23.0
Goyavier	-	700	107.5	160.0	-	259.0	427.3	500.0	977.5	755.0	387.6	293.3	35.0	200.0
Borel	1239.30	20	11.0	5.3	33.5	35.0	*214.0	209.2	168.8	208.9	213.0	* 94.1	24.3	22.2
Pte. Riv. Art.	1303.40	25	12.2	17.0	22.2	64.9	*176.4	223.5	210.2	207.7	182.1	*132.7	39.2	15.3
Bocozel	618.80	9	11.7	13.7	8.7	* 54.2	97.9	137.9	125.1	130.7	122.4	* 79.4	21.7	15.4
Pont Sondé	939.90	20	9.5	13.9	17.1	40.9	*120.8	169.9	131.3	133.1	*143.9	121.8	30.8	7.9
Grande-Saline	658.10	2	6.4	11.7	14.5	35.9	82.9	108.1	103.8	110.5	77.9	* 66.6	27.8	11.9

TABLEAU III. PRECIPITATION MOYENNE PONDREE (mm) DANS LA PARTIE HAÏTIENNE DU BASSIN VERSANT DE L'ARTIBONITE.

Année	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
1923	37	32	45	124	175	97	143	92	230	199	45	24	1242
1924	30	36	23	112	231	192	134	203	220	212	133	56	1582
1925	27	108	97	292	278	223	251	210	314	220	111	29	2158
1926	76	44	82	204	209	264	241	244	293	340	121	30	2148
1927	69	25	116	139	334	230	167	259	277	187	115	37	1955
1928	54	35	105	75	338	174	203	234	232	267	202	89	2008
1929	20	70	89	94	251	174	132	229	235	164	36	39	1534
1930	39	68	24	149	281	251	158	182	128	179	103	21	1583
1931	46	58	72	314	452	390	195	124	292	188	162	20	2312
1932	27	16	60	303	323	224	228	291	181	191	113	55	2012
1933	15	9	50	94	261	324	127	289	226	199	64	46	1704
1934	18	89	93	244	321	220	233	170	241	227	157	77	2088
1935	52	50	23	77	284	237	134	199	195	254	63	36	1604
1936	42	33	51	144	410	266	117	226	277	137	79	38	1819
1937	22	27	56	118	343	138	140	205	170	120	167	35	1542
1938	19	56	18	46	248	183	138	105	226	203	60	19	1321
1939	17	41	106	57	308	236	190	220	296	204	136	39	1850
1940	61	29	61	119	387	184	154	138	291	358	95	31	1908
1941	34	32	24	157	195	218	157	227	168	142	81	32	1465
1942	26	42	65	198	276	209	135	196	211	202	118	29	1707
1943	17	90	97	180	212	244	193	265	151	246	78	24	1797
1944	28	21	45	110	210	197	120	144	244	119	49	52	1339
1945	27	24	33	157	308	117	165	191	208	137	39	57	1463
1946	21	16	77	74	205	212	134	188	277	212	92	40	1549
1947	43	42	26	98	239	188	159	201	254	153	10	34	1447
1948	55	23	10	72	350	221	158	104	175	221	41	11	1441
1949	14	7	136	45	422	140	177	176	241	146	82	94	1680
1950	14	24	27	123	248	225	177	216	198	218	85	77	1631
1951	43	16	7	140	334	207	199	309	237	139	125	32	1788
1952	13	34	60	156	244	237	183	183	284	158	36	31	1617
1953	40	17	34	68	236	269	123	125	196	267	81	37	1493
1954	38	134	47	112	362	208	152	161	236	263	168	39	1920
1955	32	43	16	100	195	346	210	203	308	308	61	77	1899
1956	28	57	121	83	221	179	104	156	254	291	123	16	1632
1957	11	51	64	112	246	325	182	210	208	199	24	103	1734
1958	108	41	33	159	296	215	119	203	153	145	50	37	1559
1959	18	15	13	203	152	158	214	183	176	128	183	94	1539
1960	41	92	137	189	196	215	181	201	180	263	97	86	1877
1961	43	83	143	113	252	190	138	130	171	199	148	84	1694
Moyen.	35	44	61	137	278	219	166	195	227	205	96	46	1709

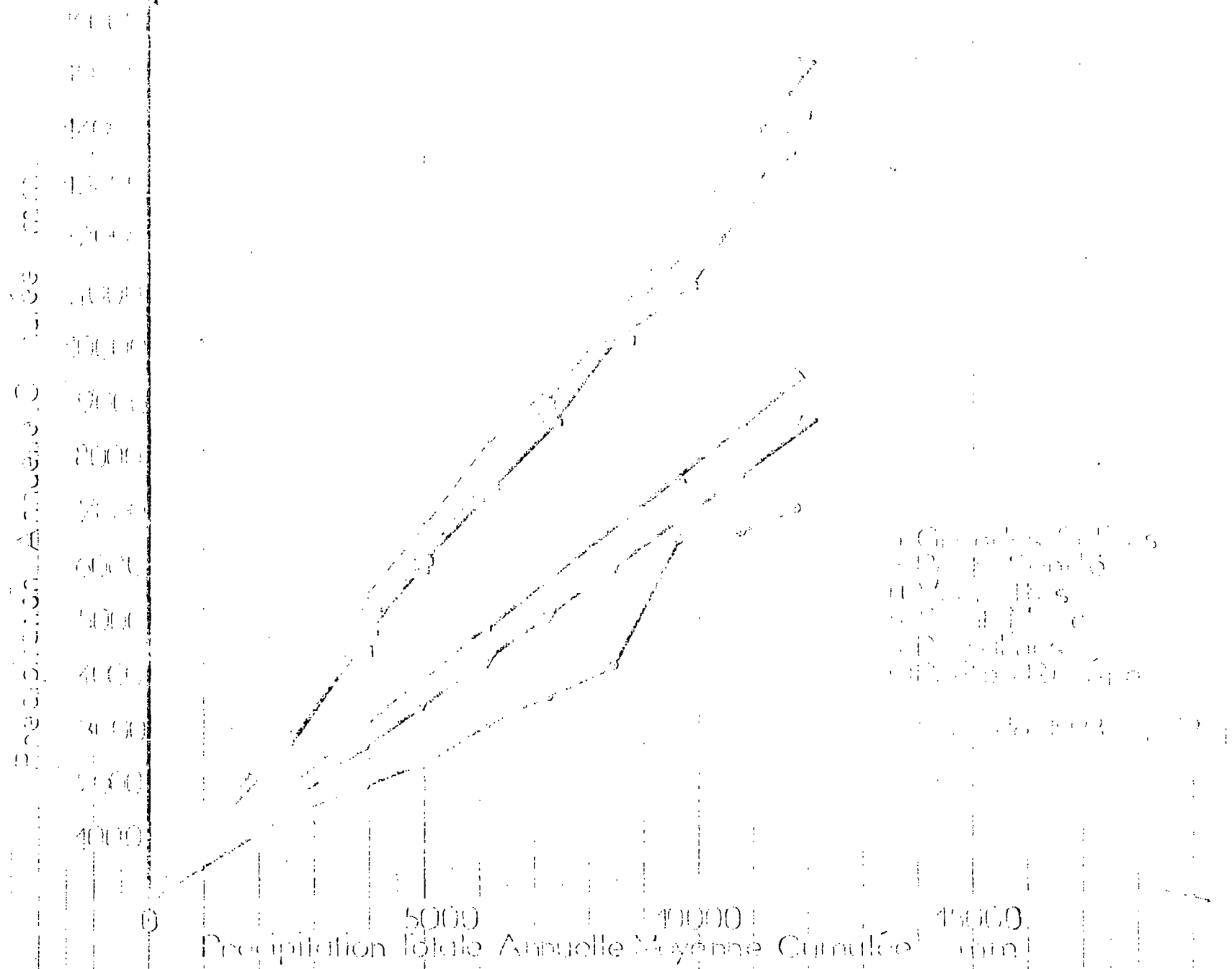


Figure 6 Diagramme Cumulé De La Précipitation Bassin De L'artibonite

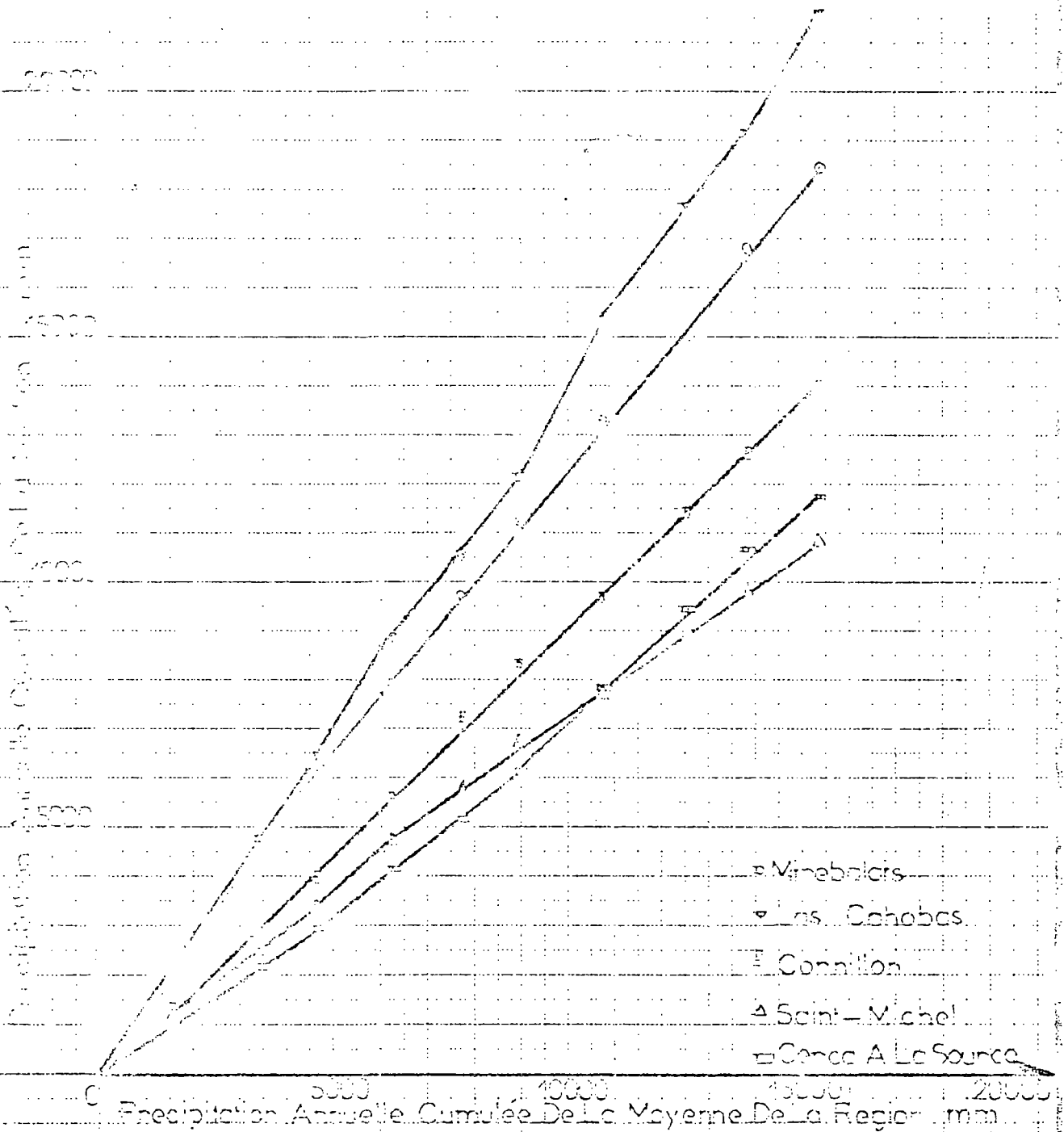
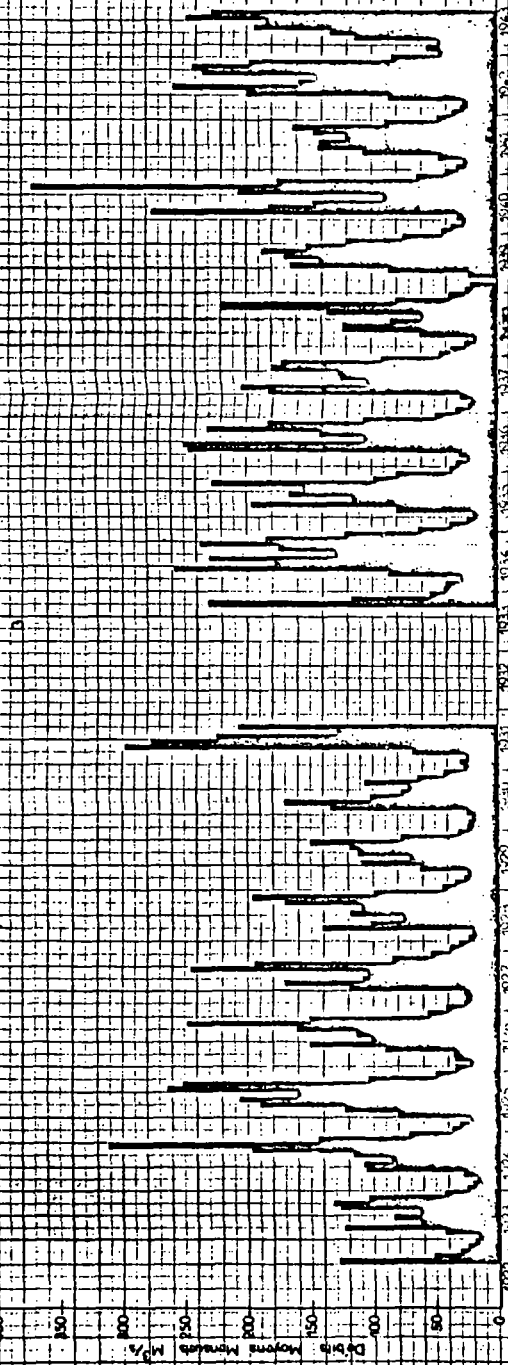


Figure 7. Diagramme Cumulé De La Précipitation Bassin De Ant bonite

STATION HYDROMETRIQUE DE PONT-SOUBE



STATION HYDROMETRIQUE DE MIREBALAIS

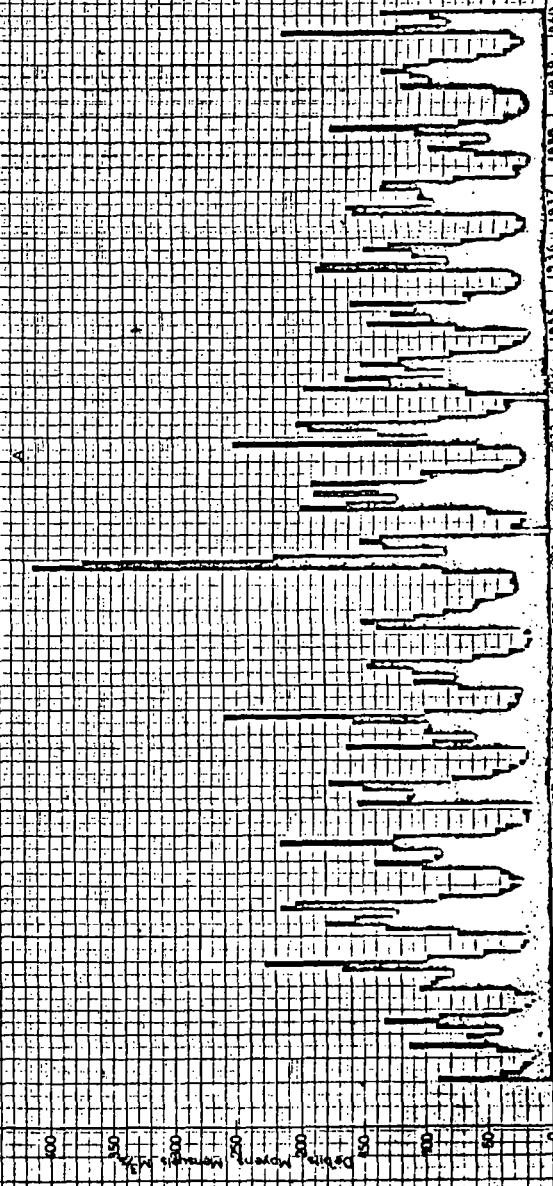


Figure 3. Hydrographes des Stations Mirebalais
Monsieur de la Buzotte
Antoine

l'hydro-électricité avec 85% de probabilité de satisfaction . Le débit turbiné ne doit pas dépasser $65 \text{ m}^3/\text{s}$.

D'autre part dans le tableau VIII on a montré les débits correspondants aux pourcentages d'occurrence pour les mois de l'année obtenus à partir des courbes de durée des débits moyens journaliers pour la rivière Artibonite enregistrés à l'amont de Péligre. On voit que pour une probabilité de 85% le débit dépasse les $30 \text{ m}^3/\text{s}$ pendant 7 mois de l'année (mai-novembre).

L'analyse des données disponibles de l'écoulement superficiel montre que dans le bassin versant de l'Artibonite il y a de l'eau superficielle en quantité suffisante mais qu'il est nécessaire de planifier son utilisation pour obtenir le bénéfice maximum

La rivière Artibonite en réponse à la précipitation et à l'effet de retard du bassin versant, montre une variation intra-annuel du débit. Cependant il y a aussi une variation inter-annuel c'est-à-dire que le volume d'eau varie d'année en année ainsi que les débits maximums. Dans les figures 9A et 9B on a représenté les hydrogrammes pour l'année la plus humide et pour l'année la plus sèche, respectivement . L'année sèche montre les deux modes (mai - novembre) et le débit maximum moyen était de $302 \text{ m}^3/\text{s}$ pour la première mode (mai) et de $512 \text{ m}^3/\text{s}$ pour la deuxième mode (novembre).

La période sèche est de décembre à mi-avril et la période pluvieuse de mi-avril à novembre. Pendant cette année la pluviométrie était de 1241.8mm cela signifie un volume tombé de $9267 \times 10^6 \text{ m}^3$, par contre l'année humide présente une concentration des crues de mai à juillet et une période de débits importants d'août à Novembre. La période de débit inférieur était de décembre à Avril. Le débit moyen maximum dans la première mode (juin) était de $1150 \text{ m}^3/\text{s}$ et le débit maximum de la deuxième mode était de $370 \text{ m}^3/\text{s}$ (octobre)

TABLEAU VII. DÉBITS (m^3/s) ET POURCENTAGE D'OCCURRENCE DE LA RIVIÈRE ARTIBONITE
POUR DIFFÉRENTS DÉBITS TURBINES *

POURCENTAGE D'OCCURRENCE

Débits Turbinés m^3/s	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
55	240	156	115	103	82	70	60	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	46
60	240	144	100	96	76	66	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	58	48	30
65	240	148	110	84	70	70	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	60	48	24	22
70	240	140	102	84	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	65	52	40	26	16
75	240	146	90	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	70	58	44	31	21	14
80	240	144	94	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	74	66	52	37	25	16	12
85	240	128	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	82	72	56	40	28	21	18	14

* Obtenu à partir des courbes présentées dans "Projet d'Inventaire des Ressources Hydrauliques. Potentiel Hydro-Electrique de la Rivière Artibonite". Lalande, Girouard, Letendre et Associés, Ltée. Juin 1976.

TABIEAU VI. 7. DÉBITS (m³/s) CLASSÉS ET POURCENTAGE D'EXCÉDENCE DE LA RIVIÈRE ESTÈRE (PONT BEN-OUT)

Mois	POURCENTAGE D'EXCÉDENCE																		
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Janvier	0.4	0.3	0.28	0.24	0.22	0.20	0.19	0.18	0.17	0.16	0.14	0.13	0.12	0.12	0.09	0.07	0.07	0.05	0.09
Février	0.42	0.26	0.18	0.14	0.10	0.09	0.07	0.06	0.04	0.06	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Mars	0.4	0.23	0.14	0.11	0.10	0.08	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
Avril	1.1	0.50	0.20	0.20	0.10	0.10	0.10	0.08	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.04	0.04	0.04	0.02	0.02	0.01
Mai	12.4	9.3	7.50	6.20	5.20	4.40	3.60	3.0	2.5	2.0	1.60	1.20	1.0	0.6	0.4	0.3	0.2	0.10	0.0
Juin	31.0	20.0	14.6	11.8	9.5	8.0	6.7	5.3	5.0	4.5	4.0	3.6	3.2	2.8	2.6	2.2	1.8	1.40	0.8
Juillet	31.0	19.0	14.5	11.6	9.6	8.2	7.2	6.2	5.5	4.9	4.4	4.0	3.5	3.2	2.8	2.4	2.0	1.4	0.8
Moût	20.0	15.6	13.8	12.4	11.2	10.2	9.2	8.3	7.4	6.6	6.0	5.2	4.6	3.5	3.2	2.6	2.0	1.5	1.0
Septembre	20.0	16.4	14.0	12.0	10.6	9.4	8.5	7.6	7.2	6.6	6.2	5.8	5.5	5.1	4.6	4.2	3.6	3.0	2.2
Octobre	14.4	12.0	10.6	9.4	8.4	7.6	6.8	6.0	5.2	4.6	4.0	3.6	3.2	2.8	2.5	2.2	2.0	1.6	1.4
Novembre	13.0	6.0	4.9	4.1	3.5	3.0	2.6	2.3	2.1	1.8	1.6	1.4	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.5	0.4
Décembre	1.3	1.0	0.9	0.5	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
Estère Pont Estère	53	47	42	37	32	28	24	21	17	14	11	10	8.0	7.0	6.5	5.5	5.0	5.0	4.8

TABLEAU VI. 6 DENSITÉS (m^3/s) CLASSES ET POURCENTAGE D'OCCURRENCE DE LA RIVIERE BOIS (VERPRETTES)

Mois	POURCENTAGE D'OCCURRENCE																		
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Janvier	4.2	2.7	2.2	2.0	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8
Février	2.1	1.9	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8
Mars	2.1	1.6	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7
Avril	5.4	3.2	2.1	1.5	1.2	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7
Mai	7.0	5.0	3.6	3.0	2.4	2.0	1.8	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.5	0.4
Juin	9.6	6.5	5.0	4.1	3.6	3.1	2.8	2.6	2.4	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.3	1.2	0.9	0.6
Juillet	9.0	6.4	5.2	4.4	3.7	3.1	2.8	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.7	1.5	1.3	1.1	0.9
Août	9.8	7.8	6.2	5.0	4.2	3.6	3.2	2.9	2.6	2.4	2.3	2.2	2.0	1.8	1.6	1.5	1.3	1.1	0.9
Septembre	10.4	8.0	6.6	5.2	4.2	3.4	3.0	2.6	2.5	2.4	2.2	2.1	2.0	1.8	1.7	1.6	1.4	1.2	0.9
Octobre	22.0	16.0	5.5	4.0	3.5	3.0	2.8	2.5	2.5	2.3	2.0	2.0	1.8	1.6	1.5	1.5	1.2	1.0	1.0
Novembre	7.6	4.0	3.2	2.8	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2
Décembre	3.0	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0

TAB. 140 VI. 5 DEBITES (m^3/s) CLASSES ET POURCENTAGE D'OCCURRENCE DE LA RIVIERE LA THEME (PASSE FINE)

POURCENTAGE D'OCCURRENCE

Mois	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Janvier	2.1	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9	0.8
Février	2.1	1.9	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7
Mars	2.4	2.1	1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6
Avril	6.0	4.0	3.2	2.6	2.4	2.1	1.9	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.0	1.0	0.9	0.8	0.8	0.6	0.5
Mai	26.0	17.0	12.0	8.0	7.0	5.5	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.3	2.0	1.8	1.5	1.5	1.3	1.0	1.0
Juin	25.0	16.0	12.5	10.5	9.0	8.0	7.0	6.3	5.5	4.8	4.0	3.5	3.2	3.0	2.5	2.2	2.0	1.8	1.5
Juillet	11.0	8.5	6.5	5.5	4.5	4.0	3.7	3.5	3.0	2.7	2.5	2.0	2.0	2.0	1.7	1.5	1.5	1.5	1.4
Août	23.0	13.0	10.0	8.0	7.0	6.0	5.0	5.0	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	2.0	2.0	1.5	1.5	1.0
Septembre	25.0	16.0	12.5	10.5	9.0	8.0	7.0	6.3	5.8	5.3	4.8	4.4	4.0	3.6	3.5	3.2	3.0	2.7	2.5
Octobre	32.0	19.0	14.5	10.0	10.0	9.0	8.0	7.0	6.5	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0	3.6	3.4	3.0	3.0	2.5
Novembre	8.4	6.0	5.4	4.5	4.6	4.3	4.0	3.5	3.6	3.3	3.1	2.9	2.6	2.4	2.3	2.1	1.9	1.8	1.6
Décembre	3.1	2.9	2.7	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7	1.6	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2

TABLEAU VI. 4 DÉBITS (m³/s) CLASSÉS ET POURCENTAGE D'OCCURRENCE DE LA RIVIERE FER A CHEVAL (PONT PETION)

Mois	POURCENTAGE D'OCCURRENCE																		
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Janvier	4.3	4.1	4.0	4.0	3.9	3.8	3.7	3.6	3.5	3.4	3.3	3.2	3.0	2.8	2.7	2.6	2.6	2.5	2.3
Février	3.8	3.5	3.3	3.1	2.9	2.9	2.7	2.6	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.6
Mars	3.5	3.3	3.2	3.2	3.1	3.0	2.8	2.6	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.8	1.6
Avril	6.6	5.0	4.2	3.6	3.4	3.2	3.0	2.8	2.7	2.6	2.4	2.3	2.2	2.0	2.0	1.8	1.7	1.6	1.5
Mai	30.0	27.0	22.0	16.0	12.0	11.0	10.0	9.0	8.0	7.5	7.0	7.0	6.5	6.0	6.0	5.5	5.5	5.0	4.5
Juin	62.0	49.0	40.0	33.0	29.0	26.0	25.0	24.0	23.0	22.0	22.0	20.0	20.0	19.0	18.0	18.0	16.0	16.0	15.0
Juillet	55.0	43.0	36.0	16.0	12.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	9.0	9.0	9.0	8.0	7.5	7.0	6.0	5.5
Août	56.0	43.0	34.0	28.0	24.0	22.0	19.0	18.0	15.5	15.5	14.0	13.0	12.0	11.0	10.0	9.0	9.0	7.0	6.0
Septembre	70.0	53.0	45.0	39.0	33.0	27.0	23.0	19.0	17.0	15.0	14.0	13.0	13.0	12.0	11.5	11.0	10.0	9.5	9.0
Octobre	95.0	91.0	73.0	61.0	50.0	40.0	32.0	26.0	22.0	19.0	17.0	15.0	14.0	12.0	11.0	10.0	9.0	8.0	7.0
Novembre	63.0	52.0	46.0	22.0	21.0	19.0	18.0	17.0	15.0	14.0	13.0	12.0	11.0	10.0	10.0	9.0	8.0	7.5	6.5
Décembre	12.0	11.0	10.0	2.0	8.0	7.0	7.0	7.0	6.0	6.0	6.0	6.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0

TABLÉAU V1.3 DEBITIS (m³/s) CLASSÉS ET POURCENTAGE D'OCCURRENCE DE LA RIVIERE QUAYANQUE (RINCHÉ)

Mois	POURCENTAGE D'OCCURRENCE																		
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Janvier	15	11	09	08	07	07	06	06	05	05	04	04	04	03	03	03	03	03	03
Février	18	13	10	08	07	06	05	05	04	04	04	03	03	03	03	03	03	03	03
Mars	12	08	06	05	04	04	04	03	03	03	03	03	02	02	02	02	02	02	02
Avril	35	20	14	12	09	08	07	06	05	05	04	04	03	03	02	02	02	01	01
Mai	150	105	84	71	63	56	50	45	40	35	31	28	23	19	16	13	10	07	04
Juin	192	134	104	88	78	70		56	50	44	39	34	30	26	23	20	16	13	10
Juillet	75	57	50	44	40	37	33	31	28	26	24	22	20	18	16	14	13	11	10
Août	75	56	48	42	37	33	29	27	24	22	20	18	16	15	14	13	11	10	09
Septembre	78	66	56	53	48	43	39	34	31	27	23	20	17	15	13	11	09	08	07
Octobre	104	75	69	53	45	41	37	33	29	26	23	20	18	15	13	11	09	08	06
Novembre	80	53	36	27	21	18	15	13	12	11	10	09	08	07	07	06	05	05	05
Décembre	27	18	15	13	11	10	09	08	06	06	05	05	05	05	04	04	04	04	03

TABLEAU VI.2 DEBITS (m^3/s) CLASSÉS ET POURCENTAGE D'OCCURRENCE DE LA RIVIERE ARTIGONITE (PONT SONDE)

Mois	POURCENTAGE D'OCCURRENCE																		
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Janvier	59	51	48	45	43	42	40	39	37	36	35	34	32	31	29	28	26	24	21
Février	49	43	39	36	33	31	30	28	27	27	27	26	25	24	24	23	22	20	19
Mars	40	33	30	28	27	25	25	24	24	24	24	24	23	23	22	21	20	19	15
Avril	140	94	76	62	50	43	36	32	23	24	22	19	17	16	14	13	12	12	12
Mai	390	324	284	252	224	196	172	146	130	112	100	83	76	68	60	50	40	32	22
Juin	348	292	260	240	220	204	188	174	162	150	140	130	122	114	106	96	86	74	60
Juillet	264	230	200	175	160	146	136	126	121	114	107	101	94	88	83	77	72	66	60
Août	252	212	184	166	152	140	132	122	116	110	104	98	92	88	82	76	68	60	52
Septembre	360	306	266	240	218	200	188	176	164	154	144	136	126	116	110	102	92	82	70
Octobre	426	368	328	292	262	240	222	206	192	180	168	156	146	136	128	120	108	94	74
Novembre	252	204	162	150	140	132	124	116	104	110	104	98	92	84	76	72	66	60	52
Décembre	124	102	90	80	72	67	62	56	55	52	49	47	45	43	42	41	38	34	29

TABLEAU VI.1 OSMIS (m^3/s) CLASSES ET POURCENTAGE D'OCCURRENCE DE LA RIVIERE ARTIGNOISE (MIREBALAIS)

Mois	POURCENTAGE D'OCCURRENCE																		
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Janvier	44	39	37	36	34	33	32	31	30	29	27	27	25	24	23	22	20	19	18
Février	36	31	28	26	25	24	23	22	22	21	21	20	20	19	18	18	17	16	15
Mars	32	27	24	22	21	20	19	18	18	18	17	17	17	16	16	15	15	14	13
Avril	100	72	54	44	37	32	29	26	24	22	20	18	16	15	13	12	11	10	09
Mai	350	295	250	200	175	160	150	135	120	110	100	85	75	62	55	48	40	30	20
Juin	332	268	220	190	175	160	148	140	130	120	115	105	100	95	90	82	60	68	52
Juillet	210	170	145	130	115	105	100	95	90	85	80	77	72	67	63	60	55	48	40
Août	212	162	145	130	118	110	105	97	93	88	82	77	72	67	62	58	54	47	37
Septembre	255	233	200	182	165	152	140	132	122	115	107	100	94	90	85	78	72	63	52
Octobre	330	250	240	212	192	175	160	150	140	133	125	120	115	110	104	95	82	68	50
Novembre	220	156	132	120	110	104	96	90	86	80	75	70	66	62	56	52	46	42	34
Décembre	104	80	70	60	56	52	48	46	44	42	40	38	36	34	32	28	26	24	20

on a régularisé le volume d'eau et le débit moyen. En saison sèche le débit est supérieur à $40 \text{ m}^3/\text{s}$.

D'autre part les crues ont été réduites grâce au stockage de l'eau dans le réservoir, cependant à l'époque pluvieuse par manque de protection des berges de l'Artibonite on enregistre des inondations dans la partie basse de la plaine.

L'enregistrement des débits dans l'Artibonite et dans ses affluents pour un certain nombre d'années a permis de tracer les courbes de durée de débits journaliers au niveau mensuel à partir desquelles on a obtenu les résultats présentés dans les tableaux VI.1 VI.2, VI.3, VI.4, VI.5, VI.6, VI.7. Ces valeurs étaient valables avant la régulation introduite par le barrage Peligre.

Cependant pour les rivières Guayamouc, La Thème, Fer à Cheval, Bois et Estère les résultats restent valables pour leur utilisation pour l'irrigation et pour la production d'énergie hydroélectrique. D'après cette analyse il existe 85% de probabilité que le débit soit égal ou supérieur aux valeurs suivantes:

Rivière	Débit	Période de Validité
Guayamouc	$9 \text{ m}^3/\text{s}$	Mai - Octobre
Fer à Cheval	$7 \text{ m}^3/\text{s}$	Juin-Novembre
La Thème	$1.5 \text{ m}^3/\text{s}$	Juin-Novembre
Bois	$1.2 \text{ m}^3/\text{s}$	Juin-Novembre
Estère	$1.8 \text{ m}^3/\text{s}$	Juin-Octobre

Une étude réalisée (4) en tenant compte de la capacité du réservoir de Péligre et de l'opération de celui-ci pour la production d'énergie hydroélectrique a conduit aux résultats présentés dans le tableau VII, d'où l'on tire que pour harmoniser les besoins en eau tant pour l'irrigation que pour

En général on observe deux saisons dans le bassin de l'Artibonite de Mai à Novembre époque pluvieuse et Décembre-Avril époque sèche. Dans l'époque humide on distingue deux modes, ce qui correspond à deux augmentations de la pluie et qui par conséquent doit donner lieu à deux augmentations du débit dans la rivière Artibonite. Cette variation de la pluie doit être considérée dans l'opération de tous les réservoirs qu'on va construire dans le bassin versant de l'Artibonite. Dans la plaine, la précipitation varie aussi avec l'altitude ainsi à Petite Rivière de l'Artibonite la précipitation annuelle est de 1300 mm. et à Grandes Salines elle est de 660mm. Ceci veut dire que la précipitation affective dans la plaine doit être complémentée avec irrigation pour satisfaire les besoins en eau d'une agriculture intensive avec trois cultures par année.

L'ÉCOULEMENT SUPERFICIEL

L'effet du bassin versant sur la précipitation est reflété dans l'écoulement des ravines, des affluents et dans le cours principal. D'après les observations montrées en (5) le bassin exerce un retard de 24 heures sur la précipitation.

Les débits ont été mesurés dans l'Artibonite à Mirebalais et à Pont-Sondé. Cependant de 1943 à 1972 on n'a pas fait de jaugeage. A partir de Septembre 1972 à la mise en fonctionnement de l'usine hydroélectrique de Péligre on a mesuré les débits à l'amont et à la sortie du réservoir.

Les figures 8A montrent les débits moyens mensuels à Mirebalais et à Pont-Sonde avant la construction du barrage.

Les séries montrent le caractère bimodale de l'écoulement en correspondance avec la précipitation et l'effet de retard de la rivière.

Sans régulation il existait une forte variation du débit. En parallèle avec l'époque pluvieuse et l'époque sèche on avait les plus fortes et les plus faibles débits ceci occasionnait une saison d'inondation et une période sèche. Depuis la construction du barrage-réservoir de Péligre

TABLEAU . ANALYSE DE DOUBLE MASSE DE LA PRECIPITATION.
STATIONS LOCALISEES AU DESSUS DE 60 METRES.

Année	Mirebalais	Las Canobas	Cornillon	Saint Michel	Cerca à la source	\bar{x}
1933	1992.3	2157.7	1324.	1216.8	1001.	1538.4
1934	2731.3	2538.4	1518.7	1308.7	1198	1859.0
1935	1503.0	1773.9	1161.3	906.8	758	1220.6
1936	1698.7	2403.8	1545.5	1310.7	1229.7	1637.7
1937	1914.1	1695.3	1690.7	1076.6	1001.4	1455.6
1938	1498.1	1617.0	1136.3	928.9	1005.5	1237.2
1939	2065.1	3128.0	1329.9	1005.8	1652.0	1836.2
1940	1722.5	2334.0	1763.1	1279.9	1593.6	1738.6
1941	1750.0	1535.0	1189.3	775.3	1245.0	1298.9
1942	1667.2	2426.0	1349.6	1036.2	1033.5	1502.5
VALEURS CUMULEES						
	1992.3	2157.7	1324	1216.8	1001	1538.4
	4723.6	4696.1	2842.7	2525.5	2199	3397.4
	6226.6	6470.	4004.0	3432.3	2957	4618.0
	7925.3	8873.8	5549.5	4743.0	4186.7	6255.7
	9739.4	10569.1	7240.2	5819.6	5188.1	7711.3
	11237.5	12186.1	8376.5	6748.5	6193.6	8948.5
	13302.6	15314.1	9706.4	7754.3	7845.6	10784.7
	15025.1	17648.1	11469.5	9034.2	9439.2	12523.3
	16775.1	19183.1	12658.8	9809.5	10684.2	13822.2
	18442.3	21609.1	14008.4	10845.7	11717.7	15324.7

TABLEAU IV. ANALYSE DE DOUBLE MASSE DE LA PRECIPITATION
STATIONS LOCALISEES AU DESSOUS DE 60 METRES

Année	Grandes Salines	Pont-Sondé	Verrettes	Saint Marc	Dessalines	Petite Rivière	\bar{x}
1933	640.7	825.3	1156.2	802.9	981	1243.5	946.6
1934	937.6	1503.5	1996.8	1235.5	1778.8	1528	1496.7
1935	600.0	1015.0	1428.0	888.5	2984.1	2148	1510.0
1936	460.0	806.5	1570.3	766.5	1246.0	1301	1025.0
1937	639.7	922.6	1641.0	747.9	1464.0	1381.0	1132.7
1938	502.0	984.6	1298.0	842.4	994.5	1214.0	972.6
1939	596.5	940.0	1712.0	918.2	1183.0	1484.0	1138.9
1940	2064.0	806.0	1211.0	875.2	1244.0	1059.0	1209.9
1941	470.0	1038.0	1660.0	860.0	1383.0	1445.0	1142.7
1942	326.0	872.0	1757.5	879.5	442.0	1684.0	993.5

VALEURS CUMULEES

	640.7	825.3	1186.2	802.9	981	1243.5	946.6
	1578.3	2328.8	3183.0	2038.4	2759.8	2791.5	2443.3
	2178.3	3343.6	4611.0	2926.9	5743.9	4919.5	3953.3
	2638.3	4150.3	6181.3	3693.4	6989.9	6220.5	4978.3
	3278.0	5072.9	7822.3	4441.3	8453.9	7601.5	6111.0
	3780.0	6057.5	9120.3	5283.7	9448.4	8815.5	7249.9
	4376.5	6997.5	10823.3	6201.9	10631.4	10299.5	8459.8
	6640.5	7803.5	12043.3	7077.1	11875.4	11358.5	9602.5
	6910.5	8841.5	13703.3	7937.1	13258.4	12803.5	10745.2
	1236.5	9713.5	15460.8	8816.6	13700.4	14487.5	11738.7

voir emmagasine seulement le 18.8% du total de la pluie tombée.

ANALYSE DE CONSISTANCE DE LA PRECIPITATION.

Pour mieux connaître la qualité des données pluviométriques on a fait une analyse de double masse pour cela on a choisi:

- A. Six (6) stations au-dessous de 60 mètres du niveau de la mer:
 GRANDES SALINES, PONT SONDE, VERRETTES, SAINT MARC, DESSALINES et
 PETITE RIVIERE DE L'ARTIBONITE, et
- B. Cinq (5) stations au-dessus de 60 mètres du niveau de la mer:
 CERCA LA SOURCE, SAINT MICHEL DE L'ATALAYE, CORNILLON, LASCAHOBAS et
 MIREBALAIS.

Les tableaux IV et V montrent les données de précipitation annuelle de 1933 à 1942; ainsi que les valeurs cumulées. Dans les figures 6 et 7 on observe les diagrammes de double masse d'où l'on tire que les données de précipitation ne sont pas consistantes pour:

- A.1 Grandes Salines, Dessalines, et Petite Rivière de l'Artibonite pour les stations au-dessous de 60 mètres du niveau de la mer; et
- A.2 Lascahobas et Cerca la Source pour les stations au-dessus de 60 mètres du niveau de la mer.

Ce résultat confirme le besoin urgent d'établir dans O.D.V.A un service hydrométrique chargé de la révision permanente des appareils de mesure et de surveiller que par sa position, la station enregistre les variables dans des conditions naturelles.

Dans l'annexe 1 on présente les isohyètes mensuelles pour le bassin versant de l'Artibonite tracées à partir des données pluviométriques du tableau 2 pour les stations d'au moins 7 ans d'enregistrement.

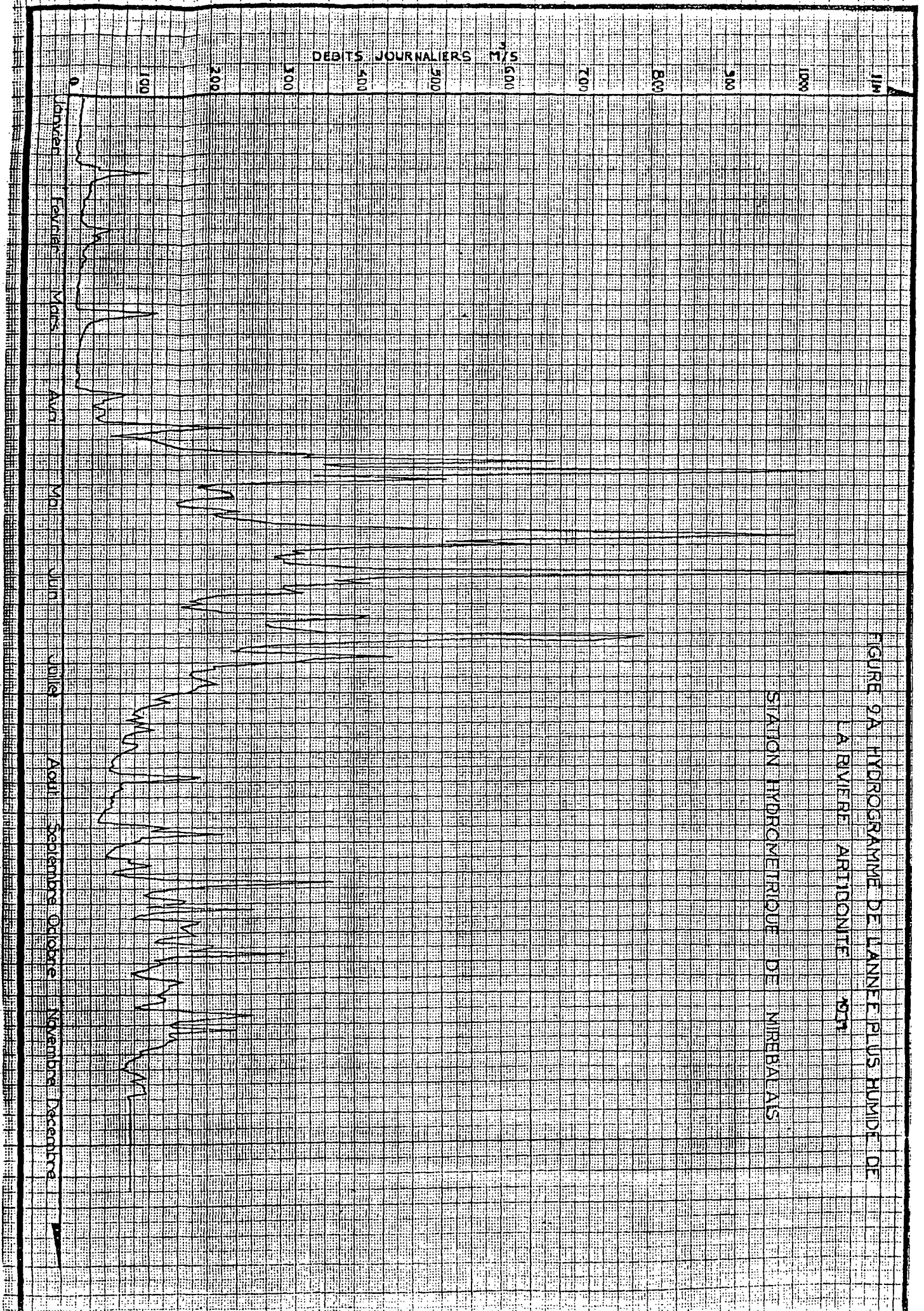
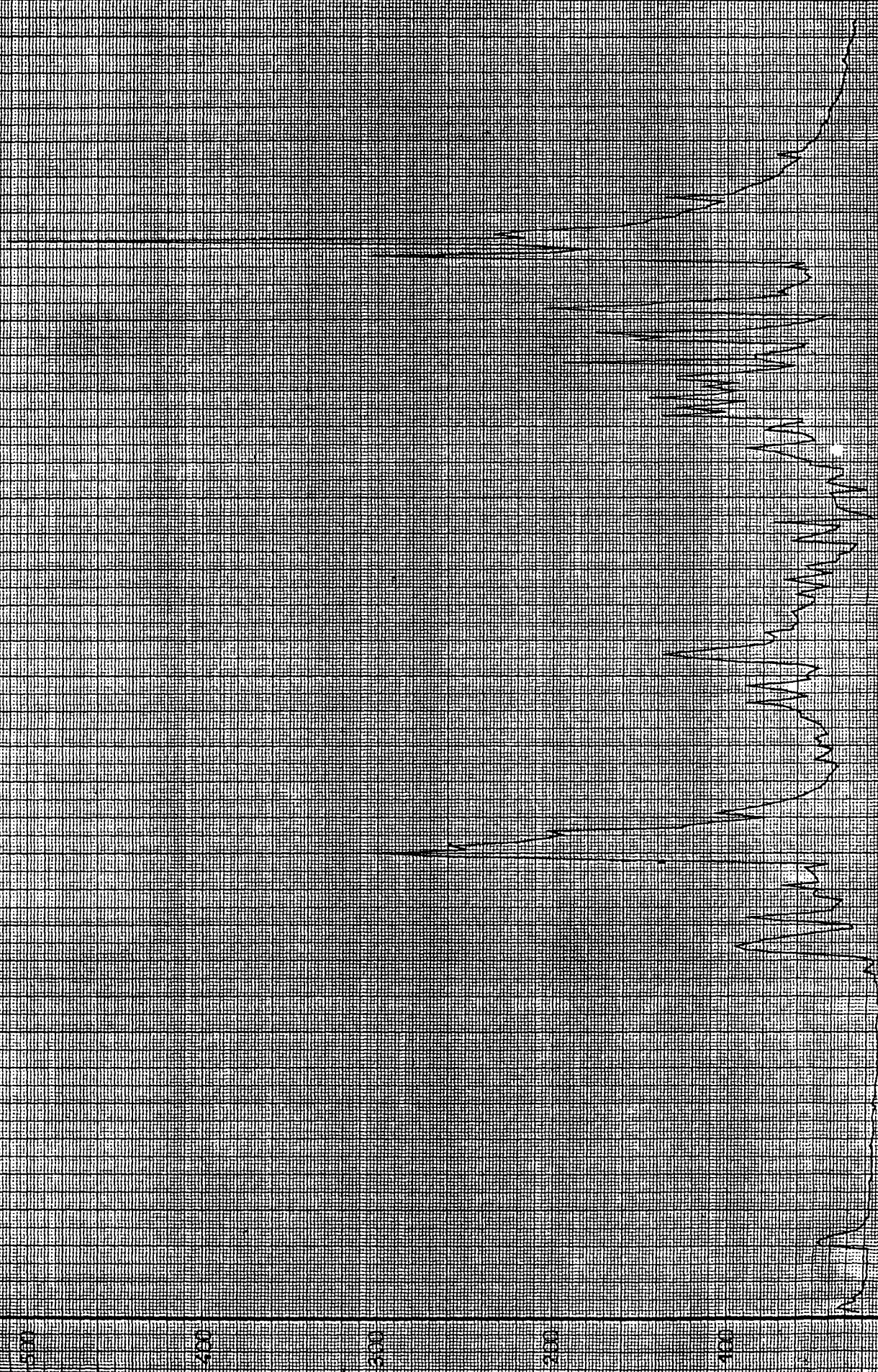


FIGURE 98. HYDROGRAMME DE L'ANNEE LA PLUS SECHE DE LA RIVIERE ARTIBONITE 1923
 STATION HYDROMETRIQUE DE MIRIBALAIS



Source: Service des Eaux et Forêts, Direction Générale des Eaux et Forêts, 1924

TAB. VIII. DÉBITS (m³/s) CLASSÉS ET POURCENTAGE D'OCCURRENCE A L'AMONT DU LAC PELICRE RIVIERE ARTIBONITE

Mois	POURCENTAGE D'OCCURRENCE																		
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
Janvier	43	40	35	31	28	26	24	22	20	18	16	14	13	11	10	08	07	06	04
Février	45	38	33	30	28	26	24	23	21	20	18	17	15	14	12	11	09	07	04
Mars	50	50	42	38	34	31	28	26	23	20	18	16	14	13	11	09	08	06	05
Avril	140	106	90	62	52	45	39	33	28	24	20	16	14	12	10	08	08	07	07
Mai	310	265	230	200	175	155	135	120	110	95	95	70	60	53	45	35	30	25	20
Juin	460	360	305	260	230	210	190	170	155	140	130	115	105	95	85	75	70	60	55
Juillet	225	185	160	135	120	110	100	95	85	80	75	73	70	65	60	55	48	40	33
Août	250	215	185	160	145	130	115	105	95	85	80	75	72	70	68	63	58	50	43
Septembre	320	275	195	225	210	195	180	170	160	150	140	130	120	110	100	90	80	70	60
Octobre	450	335	305	230	260	240	220	205	190	180	165	155	143	133	120	110	98	86	70
Novembre	165	137	113	100	93	85	80	78	75	73	68	66	63	58	54	50	43	38	30
Décembre	84	66	55	54	51	50	48	47	45	44	42	40	38	36	34	30	26	22	16

Le volume de pluie de cette année était de 2311.95 mm. c'est-à-dire un volume d'eau de 17254.1×10^3 . Les déversoirs de crues et l'opération du réservoir doivent tenir compte de la présence des événements extrêmes.

A partir de la mise en fonctionnement de l'usine hydro-électrique de Péligre on a enregistré les débits d'apport au réservoir à l'amont de Peligre ainsi que les débits de sortie à l'aval du réservoir, les figures 10 a et 10 b montrent les débits mensuels moyens pour la période 1972-1980, à l'amont et à l'aval du réservoir, respectivement. Dans la première on observe le caractère bimodale du débit ainsi que sa forte variation, tandis que la deuxième présente l'effet de régulation du réservoir (débit plus permanent) et aussi l'effet de l'opération du réservoir pour accomplir ses buts de laminage des crues, d'irrigation et d'hydro-électricité.

ANALYSE DES CRUES.

Pour l'analyse des événements extrêmes on a sélectionné les débits maximums instantanés qui se sont présentés dans les stations de jaugeage de Mirebalais et Pont Sondé pour la période 1921-1938 tels que montré dans la figure 11. On a appliqué les méthodes fréquentielles de Gumbel et de Pearson III les résultats obtenus se trouvent dans le tableau IX, d'où l'on tire que la capacité de structures d'évacuation pour un intervalle d'occurrence de 50 ans doit être de $2228 \text{ m}^3/\text{s}$ pour Mirebalais et $848 \text{ m}^3/\text{s}$ pour Pont-Sondé ceci protégera la plaine contre les inondations. En ce qui concerne l'hydraulique fluviale à l'aval de Canneau la section transversale du cours d'eau doit être dessinée pour laisser passer un écoulement normal $850 \text{ m}^3/\text{s}$.

QUALITE DE L'EAU

Dans le tableau X on a présenté les résultats des analyses de la qualité de l'eau faites au laboratoire du DARNDR, des rivières, canaux d'irrigation, et de drains de la vallée de l'Artibonite. D'après ces résultats l'eau d'irrigation est de bonne qualité et il n'y a pas de risque de sodium, ce-

Figure 10a

Débit Moyens Mensuels D'apport Au Reservoir De Péligne Rivière Antibonite

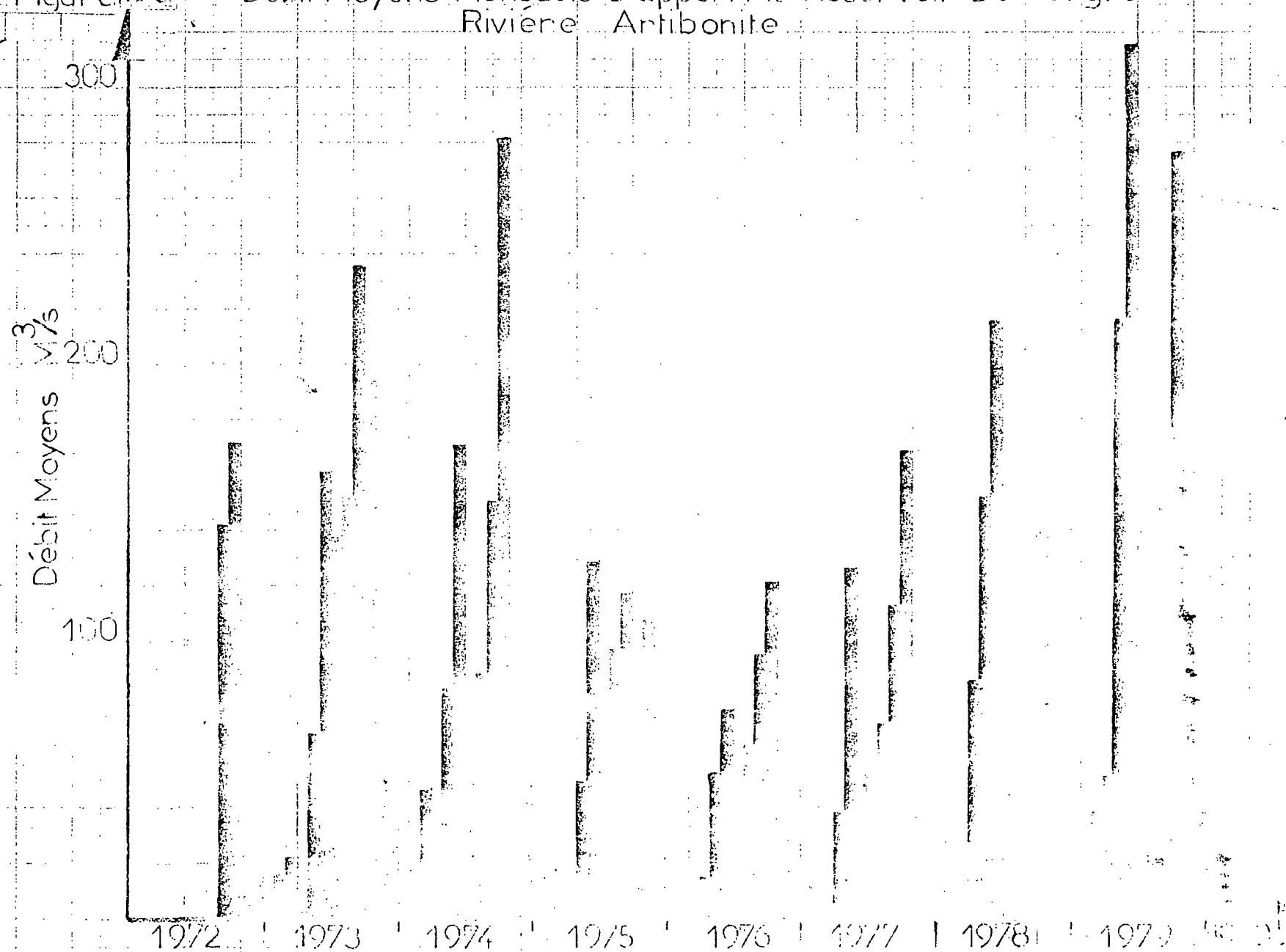


Figure 1.6b Debits Moyens Mensuels De Sortie Du Reservoir De Péligne
Rivière Antibonite

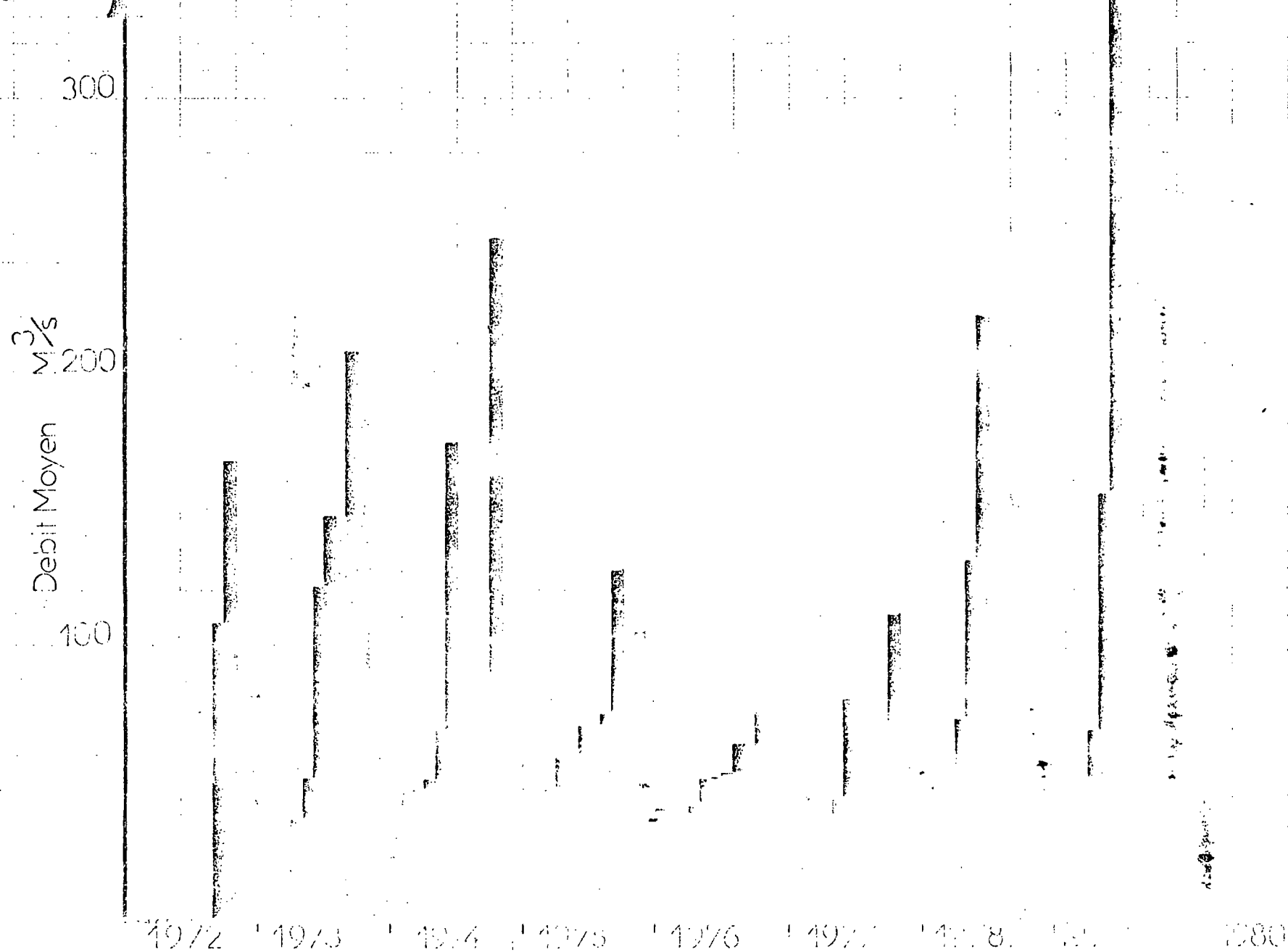


Fig 11 Rivière Artibonite
MIREBALAIS

STATIONS HYDROMETRIQUES
PONT SONDE

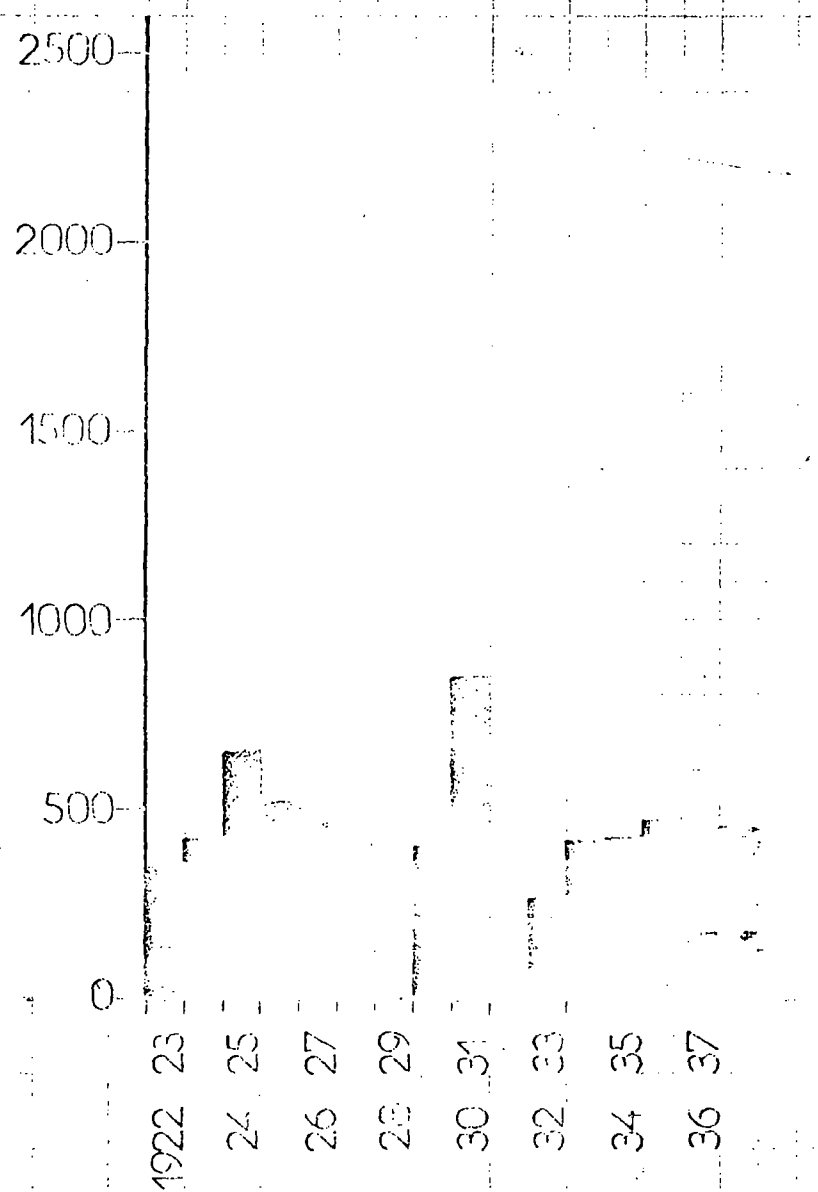
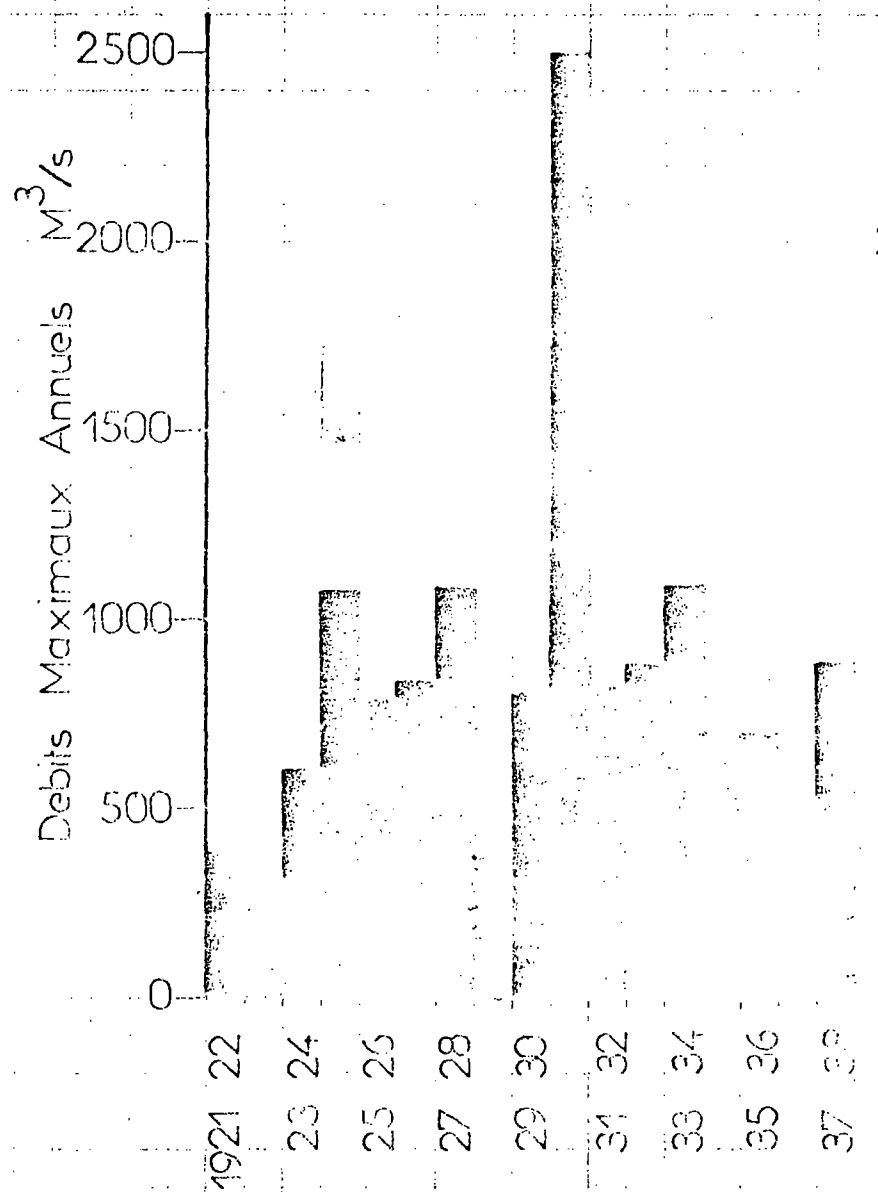


TABLEAU IX. ANALYSE DES CRUES POUR LA RIVIERE ARTIBONITE

		MIREBALAIS		POND SONDE	
Intervalle D'occurrence	Pourcenta- ge %	PEARSON III m ³ /s	GUMBEL m ³ /s	PEARSON III m ³ /s	GUMBEL m ³ /s
1.01	99	267	-	272	243
1.05	95	355	-	306	-
1.11	90	431	-	328	-
1.25	80	520	-	361	-
2.00	50	760	991	443	441
5.00	20	1150	1275	563	569
10.00	10	1447	1573	647	650
25.00	4	1869	1858	760	728
50.00	2	2218	2228	848	828
100.00	1	2597	2505	940	903
200.0	0.5	3011	2783	1038	979

TABIEAU X. QUALITE DE L'EAU DANS LE RESEAU D'IRRIGATION ET DE DRAINAGE DE LA VALLEE
DE LA RIVIERE ARTIBONITE (18 Janvier 1981).

Source	pH	CE	Co ₃ ⁻	HCo ₃ ⁻	Cl ⁻	Na ⁺	K	Ca+Mg	SAR	class ement
Rivière Artibonite	7.2	0.45	-	3.8	3.25	0.54	0.05	3.80	0.39	C ₂ S ₁
Rivière Fer à Cheval	7.2	0.46	-	3.2	2.21	0.40	0.02	3.80	0.29	C ₂ S ₁
Rivière Canot (Mirebalais)	7.25	0.33	-	3.2	1.69	0.28	0.01	3.42	0.21	C ₂ S ₁
Rivière Deleane	7.30	0.29	-	4.0	3.25	0.67	0.01	3.04	0.54	C ₂ S ₁
Rivière Guayamouc	7.20	0.45	-	3.4	1.82	0.67	0.03	3.80	0.48	C ₂ S ₁
Rivière La Thème	7.30	0.33	-	3.6	2.21	0.95	0.03	3.80	0.69	C ₂ S ₁
Rivière Estère	7.25	0.43	-	4.2	2.34	0.97	0.05	4.37	0.65	C ₂ S ₁
Canal Benoit	7.10	0.32	-	3.6	2.34	0.67	0.03	3.80	0.48	C ₂ S ₁
Canal Villard	7.50	0.31	-	3.4	2.73	0.54	0.04	3.42	0.41	C ₂ S ₁
Canal Dessalines	7.15	0.40	-	3.9	3.38	0.40	0.03	3.42	0.30	C ₂ S ₁
Canal Artibonite Sud	7.45	0.39	-	3.9	2.86	0.54	0.03	3.42	0.41	C ₂ S ₁
Puit Mougé	6.95	0.39	-	4.2	2.60	0.85	0.03	3.80	0.62	C ₂ S ₁
Puit Deseaux	7.00	1.50	-	6.2	7.93	2.22	0.03	7.03	1.16	C ₃ S ₁
Drain Benoit I	7.30	0.45	-	5.5	3.38	1.35	0.07	5.32	0.82	C ₂ S ₁
Drain Benoit II	7.00	0.55	-	4.5	1.69	1.19	0.02	4.37	0.80	C ₃ S ₁
Drain Benoit III	7.35	0.52	-	6.5	3.64	2.01	0.11	5.51	1.21	C ₂ S ₁
Drain Bidone	7.40	0.49	-	5.6	2.60	1.35	0.07	4.75	0.87	C ₂ S ₁
Drain Dessalines	7.40	0.51	-	4.9	3.64	1.63	0.15	5.92	1.00	C ₂ S ₁
Drain Fossé Cheval	7.10	0.53	-	5.1	2.60	1.48	0.12	5.13	0.92	C ₂ S ₁
Source Petite Rivière	6.85	0.48	-	4.4	2.34	0.54	0.01	5.70	0.33	C ₂ S ₁

pendant en ce qui concerne l'utilisation de l'eau souterraine que ce soit pour la consommation humaine ou pour l'irrigation il faut faire au préalable une analyse de sa qualité. L'eau des drains est saline c'est la raison pour laquelle le système de drainage doit fonctionner parfaitement pour lessiver l'excès de sels apporté par l'eau d'irrigation et concentré dans le sol sous l'effet de l'évaporation.

L'EVAPOTRANSPIRATION

Le transfert d'eau du sol et des plantes vers l'atmosphère est une donnée importante à connaître, laquelle, en relation avec la précipitation détermine d'une part les besoins d'irrigation pour les cultures et d'autre part les besoins de drainage superficiel.

Le tableau XI présente l'évapotranspiration potentielle pour la plaine de l'Artibonite calculée à l'aide de la formule de Blannet et Criddle.

La valeur maximale correspond à juillet (7.2 mm/jour) et la valeur la plus faible est celle de décembre (4.9 mm/jour). Dans l'annexe 2 on trouve l'interprétation Agroclimatique du bassin versant de l'Artibonite.

LE TRANSPORT SOLIDE

La dissipation de l'énergie de la pluie et du ruissellement produit l'érosion de la couche superficielle du sol, les particules solides sont transportées par l'écoulement de surface vers les cours d'eau. Dans un courant mixte fluide-solide un équilibre doit être établi entre l'écoulement liquide: Débit, vitesse, tirant d'eau et le transport solide: Concentration, dimension des particules, poids spécifique. Ce dernier peut-être en charriage sur le fond ou en suspension dans la masse liquide. Si le matériel solide est au-dessus du niveau d'équilibre il y a sédimentation c'est le cas d'un réservoir où la vitesse diminue et aussi le pouvoir de transport décroît par conséquent il y a déposition du sédiment, d'autre part si le matériel solide se trouve au-dessous du niveau d'équilibre l'écoulement à pouvoir d'érosion et celle-ci se produit. Dans le cas du bassin versant de l'Ar-

TABLEAU XI. EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE CALCULEE PAR LA METHODE DE BLANCHET ET CRIDDLE

Mois	Humidité Relative	Température °C	P	$P(0.46T + 8)$	ET _o mm/jour	ET _o mm/mois
Janvier	37.6	23.68	0.25	4.72	4.9	151.9
Février	41.7	24.34	0.26	4.99	5.4	151.2
Mars	40.4	26.20	0.27	5.41	6.2	191.2
Avril	43.0	24.80	0.28	5.43	6.2	186.0
Mai	42.7	26.45	0.29	5.85	6.5	201.5
Juin	43.3	27.80	0.30	6.24	7.0	210.0
Juillet	42.9	28.84	0.30	6.38	7.2	223.2
Août	48.8	27.99	0.29	6.05	6.8	210.5
Septembre	46.2	27.34	0.28	5.76	6.4	192.0
Octobre	46.1	26.66	0.26	5.27	6.1	189.1
Novembre	44.4	25.62	0.25	4.95	5.4	162.0
Décembre	39.8	23.50	0.25	4.70	4.9	151.9
					TOTAL	2.220.3

tibonite où il y a régulation inter annuelle de l'écoulement il se produit d'une part érosion du sol, érosion des berges et d'autre part déposition dans le lac.

LE RESERVOIR DE PELIGRE

La présence du barrage réservoir de Peligre permet une meilleure utilisation de la ressource hydrique du bassin versant de l'Artibonite ainsi l'eau est disponible pendant toute l'année pour la production d'énergie hydroélectrique et pour l'irrigation. Pendant l'époque sèche, l'eau emmagasinée dans le réservoir sert à alimenter l'usine et à combler le déficit hydrique crée dans la plaine par le manque de précipitation. D'autre part l'effet de laminage des crues du reservoir évite de fortes inondations dans la plaine.

LES CARACTERISTIQUES DU RESERVOIR SONT :

Hauteur du barrage	75 Mètres
Longueur en crête	327 mètres
Capacité du lac	$400 \times 10^6 \text{ m}^3$
Superficie du lac	$30 \times 10^6 \text{ m}^2$
Volume annuel moyen stocké	$2.460 \times 10^6 \text{ m}^3$
Débit annuel moyen	$78 \text{ m}^3/\text{s}$
Débit maximum	2.500 m^3
Débit régularisé (moins Evaporation et Infiltration)	40 m^3
Volume annuel équivalent au débit régularisé	$1.261 \times 10^6 \text{ m}^3$
Débit maximum de déversoir	$5.000 \text{ m}^3/\text{s}$
Bassin versant	7.100 km^2
Capacité initiale	$607 \times 10^6 \text{ m}^3$

La figure 12 montre la relation initiale volume-hauteur au-dessus du niveau de la mer. Le tableau XII indique que la réserve du réservoir est de $472 \times 10^6 \text{ m}^3$ et que le volume de sédiment déposé est de $135 \times 10^6 \text{ m}^3$. Une redistribution de la capacité du réservoir a donnée $374 \times 10^6 \text{ m}^3$ de réserve utile et $98 \times 10^6 \text{ m}^3$ de réservoir morte. Le taux moyen de sédimentation est de $5.6 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{an}$, cela veut dire que la durée de vie du réservoir à partir de 1980 est de 17.5 années, pour allonger la durée de vie du réservoir on peut soit, monter la hauteur du barrage, protéger le bassin versant pour diminuer l'érosion et par conséquence le taux de sédimentation soit enlever le matériel du réservoir. La figure 13 présente le diagramme d'opération moyenne du réservoir pour la période 1973-1979 le réservoir doit-être plein en novembre et arriver à son plus bas niveau en mai. Le remplissage commença en mai, aux premières pluies pour obtenir le plus haut niveau en novembre et recommencer de nouveau le cycle.

La figure 14 montre le profil longitudinal du lac en 1977 dans lequel on voit la distribution du sédiment et le volume mort. Le niveau maximale et le niveau minimale sont fixés aux cotes 172 et 153, respectivement.

En tenant compte que le phénomène de sédimentation dans le bassin versant de l'Artibonite est très important il est nécessaire d'entreprendre des mesures globales pour diminuer le taux de dégradation du bassin versant en vue d'assurer l'eau pour l'irrigation et l'hydro-électricité.

L'EAU SOUTERRAINE

L'eau du sous-sol et d'infiltration constituent des sources hydriques importantes qu'on utilise pour la consommation et pour l'irrigation. Une évaluation mérite d'être réalisée pour planifier l'utilisation globale de l'eau dans la Vallée et dans la plaine de l'Artibonite.

Fig 12 Relation Niveau — Volume Du Reservoir
De Peigne

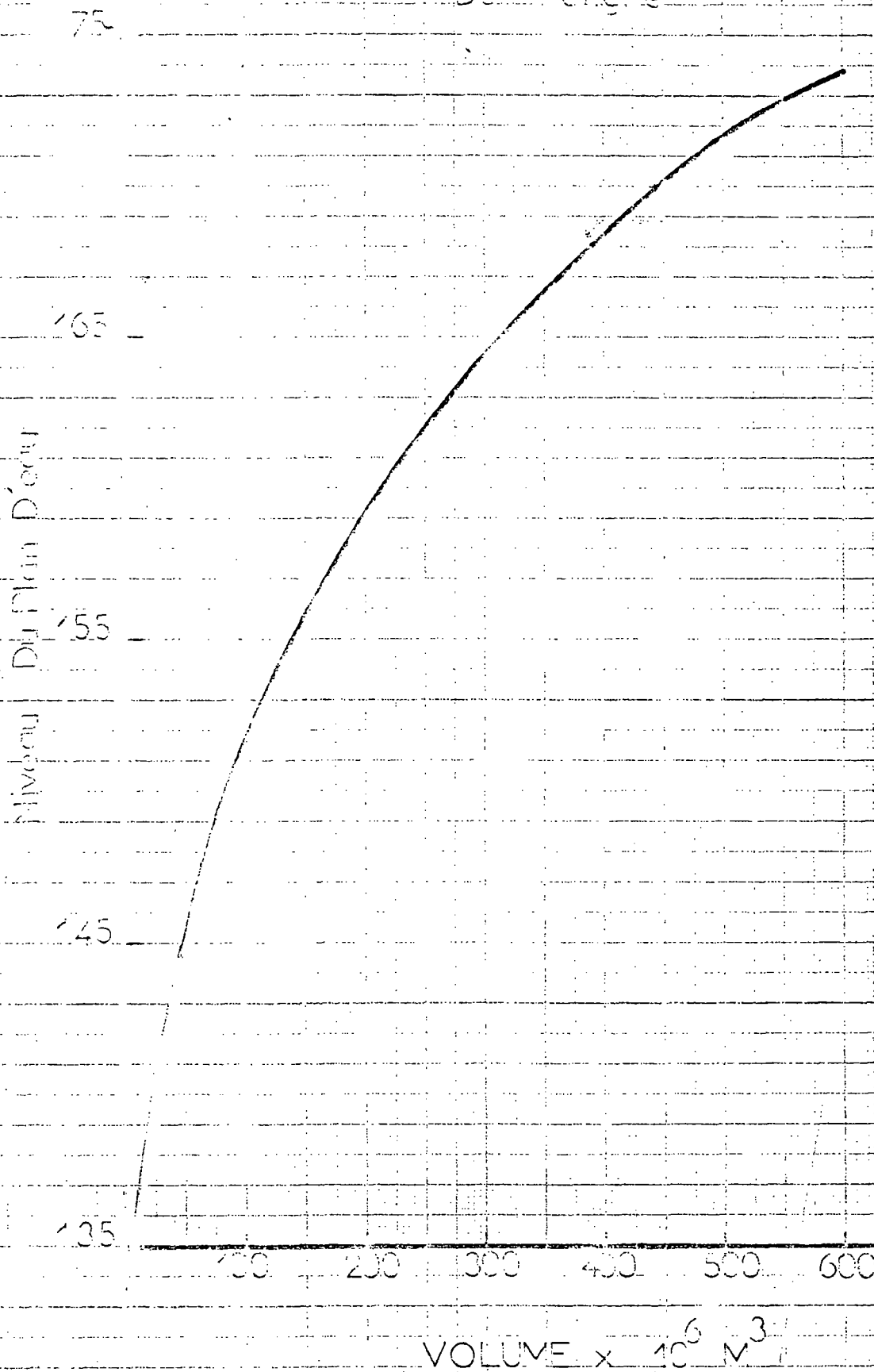
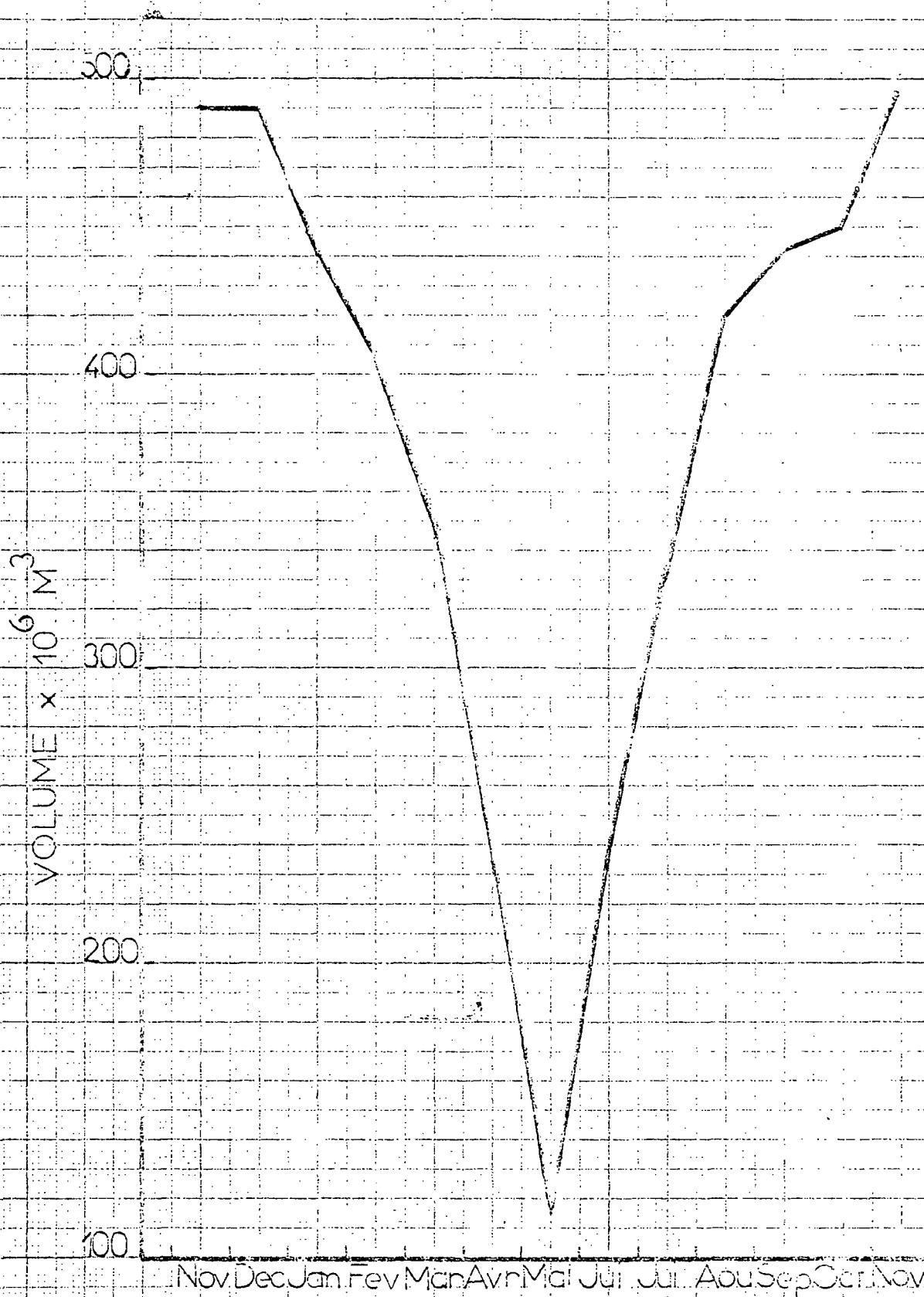


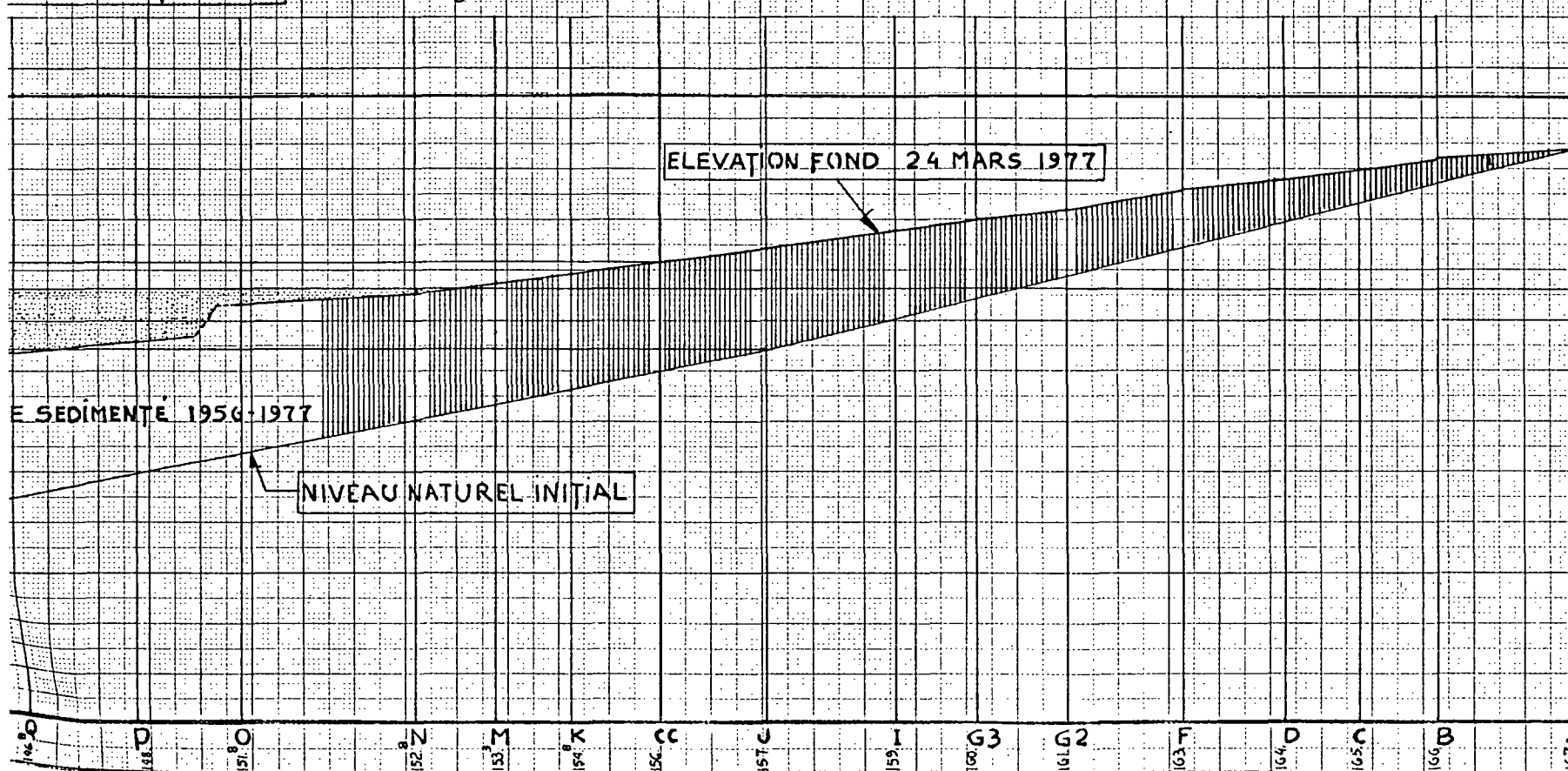
Fig 13 Courbe D'expansion Du Reservoir De Péligne

1973-1979



RVOIR SUPÉRIEUR

Fig 14 PROFIL LONGITUDINAL DU LAC DE PELIGRE EN MARS 1977



RESERVOIR INFÉRIEUR

RESERVOIR SUPÉRIEUR

Fig 14 PROFIL LONG

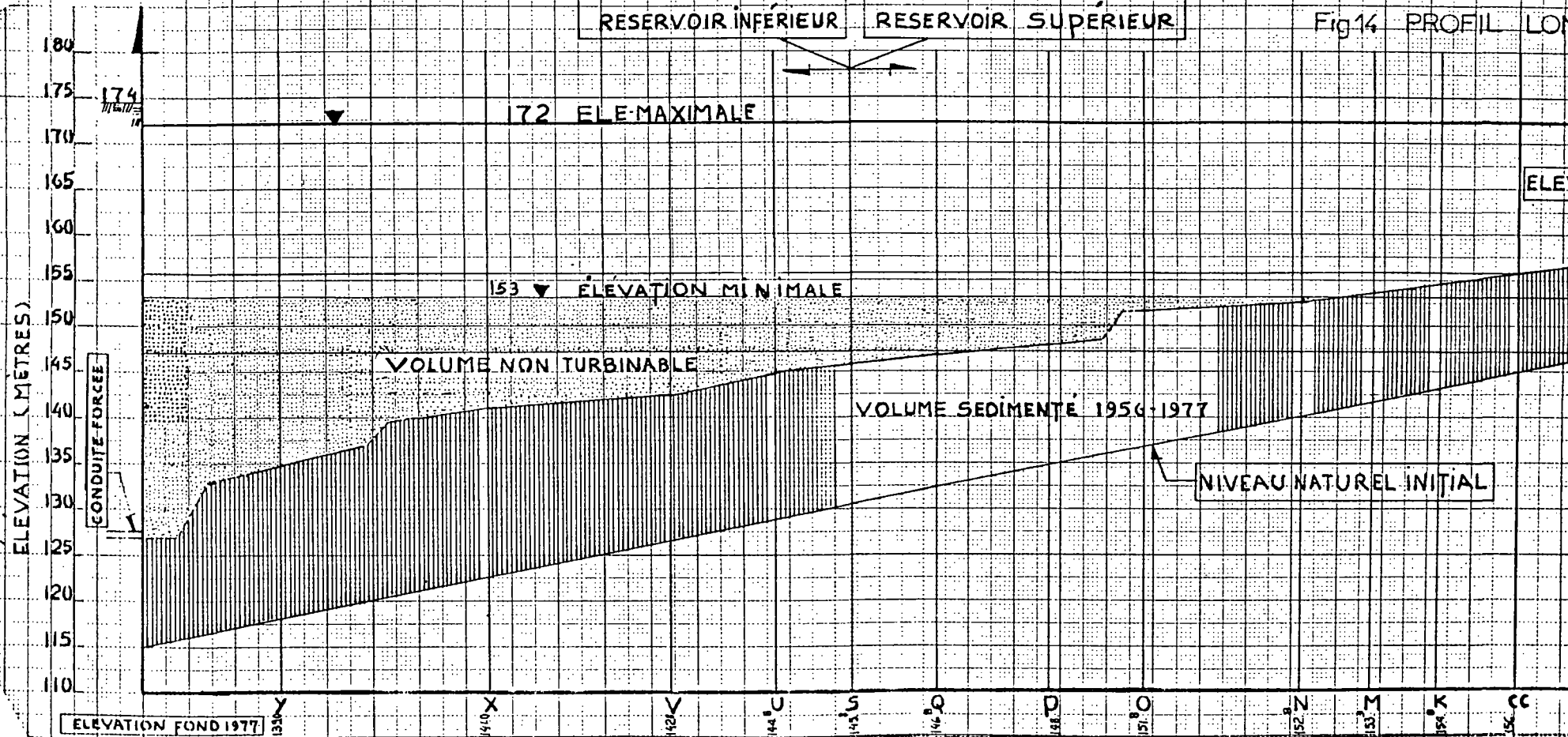


TABLEAU XII. SEDIMENTATION DANS LE RESERVOIR DE PELIGRE

	Réserve Initiale (m ³)	%	Réserve 1980 (m ³)	%	Volume de Sédiments (m ³)	%
<u>TOTAL</u>	<u>607 x 10⁶</u>	<u>100</u>	<u>472 x 10⁶</u>	<u>100</u>	<u>135 x 10⁶</u>	<u>100</u>
Amont	236 x 10 ⁶	38,9	128 x 10 ⁶	27,1	108 x 10 ⁶	80,0
Centre	123 x 10 ⁶	20,2	115 x 10 ⁶	24,4	8 x 10 ⁶	5,9
Aval	248 x 10 ⁶	40,9	229 x 10 ⁶	48,5	19 x 10 ⁶	14,1
<u>RESERVE UTILE</u>	<u>469 x 10⁶</u>	<u>77,3</u>	<u>374 x 10⁶</u>	<u>79,2</u>	<u>95 x 10⁶</u>	<u>70,4</u>
Amont	222 x 10 ⁶		128 x 10 ⁶		94 x 10 ⁶	
Centre	102 x 10 ⁶		101 x 10 ⁶		1 x 10 ⁶	
Aval	145 x 10 ⁶		145 x 10 ⁶		0	
<u>RESERVE MORTE</u>	<u>138 x 10⁶</u>	<u>22,7</u>	<u>98 x 10⁶</u>	<u>20,8</u>	<u>40 x 10⁶</u>	<u>29,6</u>
Amont	14 x 10 ⁶		0		14 x 10 ⁶	
Centre	21 x 10 ⁶		14 x 10 ⁶		7 x 10 ⁶	
Aval	103 x 10 ⁶		84 x 10 ⁶		19 x 10 ⁶	

Taux moyen sur 24 ans = $5,6 \times 10^6 \text{ m}^3$

CONCLUSIONS

D'après les résultats obtenus de l'étude hydrologique on peut tirer les conclusions suivantes:

1. Dans la plaine de l'Artibonite la précipitation effective n'est pas suffisante pour satisfaire les besoins en eau des cultures aussi l'arrosage supplémentaire est nécessaire.
2. On observe dans le bassin versant une saison pluvieuse (mai - novembre) et une saison sèche (décembre - avril). L'époque humide présente deux périodes de forte précipitation mai-juin et septembre - octobre
3. On a constaté une augmentation de la précipitation (en quantité et en durée de la période pluvieuse) avec l'altitude.
4. Le barrage-réservoir de Péligre a régularisé le volume d'eau qui tombe sur la partie supérieure du bassin versant par conséquent, à l'aval du barrage on a durant toute l'année un débit qui peut combler les déficits en eau des cultures de la plaine.
5. Le taux de Sédimentation du lac est de $5.6 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{année}$ (Lalonde et al 1981)
6. Compte tenu de la variation dans le temps du débit de la rivière Artibonite; pour satisfaire les besoins en eau d'une agriculture intensive dans la plaine il s'avère nécessaire la présence d'un barrage-réservoir pour stocker l'eau de la saison humide et la lâcher à l'époque sèche.
7. Pour satisfaire les besoins en eau d'irrigation de la plaine le débit turbiné par la centrale hydroélectrique de Péligre ne doit pas être supérieur à $65 \text{ m}^3/\text{s}$.

8. La rivière Guayamouc est le plus important tributaire de l'Artibonite par la superficie de son bassin versant (2570 km^2) et par sa contribution en débit liquide et débit solide.
9. Le réseau hydrographique de l'Artibonite est très dense. Le débit apporté à la rivière, en saison sèche, à l'aval de Péligre peut-être estimé en $3 \text{ m}^3/\text{s}$.
10. L'eau de surface est de bonne qualité pour l'irrigation (C_2S_1)
11. Sans la fonction régulatrice de Péligre la crue, pour une période de 50 ans à Pont Sondé est de $850 \text{ m}^3/\text{s}$. Cependant un débit de $563 \text{ m}^3/\text{s}$ pour une période de 5 ans provoque des inondations.
12. L'évapotranspiration potentielle maximale est 7.2 mm pour le mois de Juillet.
13. D'après la comparaison précipitation-évapotranspiration la zone de Maugé à Desdunes présente des déficits hydriques pour toute l'année; par contre la zone de Mirebalais offre des excédents tous les 12 mois tandis que le Plateau Central présente six (6) mois consécutifs des excédents (mai-octobre) ceci veut dire que le drainage superficiel est important pour les deux dernières zones.
14. L'eau souterraine est une ressource hydrique disponible mais avant de l'utiliser pour l'irrigation ou pour la consommation il est nécessaire de déterminer sa qualité.
15. Il existe des sources d'eau de bonne qualité qui sont utilisées pour l'arrosage des cultures.
16. L'eau de surface, dans le bassin versant de l'Artibonite dépasse les besoins en eau. Cependant il faut planifier une utilisation multiple: Irrigation, hydro-électricité, contrôle des inondations, tout ceci pour diminuer les coûts des Ouvrages.

LE RESEAU METEOROLOGIQUE

En tenant compte de l'importance de la connaissance des paramètres climatiques pour l'agriculture tels que la précipitation (quantité, répartition dans l'espace et dans le temps) les averses (quantité, durée, fréquence et aire d'influence), durée d'insolation, énergie solaire, température de l'air, température du sol, humidité relative, vitesse et direction du vent et évaporation, il est nécessaire d'équiper le bassin versant de l'Artibonite d'un réseau météorologique bien entretenu et contrôlé tous les mois, et qui soit capable de fournir l'information climatique en permanence. Parmi les postes météorologiques montrées dans la figure 5 on enregistre la précipitation dans les stations: Mirebalais, Lascahobas, Baptiste, Belladère, Maissade, Saltadère, Pérodin, Domond, Deseaux, Dondon, Cerca Carvajal, Colladère, Papaye, Saint Raphaël et Maugé.

L'Organisation des Etats Américains (6) avait recommandé.

1. Stations pluviométriques: Desdunes, Dessalines, Pont-Sondé, Desarmes, Dondon, Pignon, La Victoire, Maissade, Ville Bonheur, Cerca Carvajal, Lascahobas, Thomassique, et Belladère.
2. Stations Pluviographiques: Grande Saline, Borel, Debauché, Pérodin, La Chapelle, Saint Raphaël, Mirebalais, Carice, Cerca La Source, Thomonde, Baptiste.
3. Stations Climatologique : Péligre
4. Stations Agroclimatologique : Deseaux et Papaye.

Compte tenu de la vocation agricole de la Vallée nous présentons, dans l'annexe 3, les recommandations pour l'amélioration et l'extension du réseau de mesures agro-climatologiques de l'Artibonite.

LE RESEAU HYDROMETRIQUE

La connaissance du débit est très important pour l'utilisation rationnelle de l'eau, par exemple pour distribuer l'eau d'irrigation selon les besoins des cultures et de la superficie arrosée, évitant l'excès d'eau qui d'une part diminue la productivité et de l'autre le besoin de drainage. La capacité des canaux dépend du débit à écouler.

Les dimensions d'une usine hydroélectrique, la superficie de terre à arroser et la capacité d'un réservoir sont aussi fonction du débit disponible.

Depuis 1943, on ne fait pas dans la vallée de l'Artibonite des mesures permanentes du débit. A partir de la mise en fonctionnement de l'usine de Péligre ; on jauge le débit à l'amont et à l'aval du réservoir. D'autre part la division d'hydrologie du Service Météorologique National, a partir de 1977, à l'aide d'un moulinet fait des jaugeages dans la Vallée. L'annexe 4 montre les débits jaugés dans quelques rivières du réseau hydrographique de l'Artibonite

L'Organisation des Etats Américains (6) a recommandé les postes de jaugeage suivantes:

Rivière	Station	Type
Artibonite	Pont-Sondé	limnimétrique
Artibonite	Canneau	limnigraphique
Artibonite	à la sortie du barrage	limnigraphique
Artibonite	à l'amont du réservoir	limnigraphique
Onde verte	à l'aval du barrage	limnimétrique
Fer à Cheval	à l'aval de la rivière Gascogne	Limnimétrique
La thème	à l'amont de Mirebalais	Limnimétrique
Canneau	à l'amont de la rivière Bouyaha	Limnigraphique
Guayamouc	Hinche	limnigraphique
Bouyaha	Saint Raphael	limnimétrique
Estère	Pont de l'Estère	limnigraphique
Coupe à l'Inde	Marchand	limnigraphique

Pour une bonne gestion de l'eau pour l'irrigation dans la plaine de l'Artibonite on propose le réseau hydrométrique suivant:

Rivière	Station	Type
Artibonite	A Mirebalais	Limnigraphique (carte mensuelle)
Artibonite	A l'aval de Canneau	Limnigraphique (carte hebdomadaire)
Artibonite	Pont-Sondé	Limnimétrique
Bois	A l'amont de Verrettes	Limnigraphique (carte hebdomadaire)
Estère	Pont de l'Estère	Limnimétrique
Coupe à l'Inde	Pont du jour	Limnimétrique
Canal de la rive Gauche	A l'aval de Canneau	Limnigraphique (carte hebdomadaire)
Canal de la Rive Droite	A l'aval de Canneau	Limnigraphique (Carte Hebdomadaire)
Canal Upper Benoît	à l'aval de sa prise	Limnimétrique
Canal Lower Benoît	à l'aval de sa prise	Limnimétrique
Canal bidone	à l'aval de sa prise	Limnimétrique
Canal Villard	à l'aval de Siphon	Limnigraphique (carte hebdomadaire)
Canal Dessalines	à l'aval de sa prise	Limnimétrique
Canal Fosse Naboth Est	à l'aval de sa prise	Limnimétrique
Canal Desdunes	à son origine	Limnimétrique
Canal Duclos	à l'aval de sa prise	Limnimétrique
Canal Artibonite Sud	à Pont Sondé	Limnimétrique
Canal Artibonite Nord	à l'aval de son origine	Limnimétrique

Canal Fosse Naboth Ouest extension	à l'aval de son origine	Limnimétrique
Canal Estère Nord	à l'aval de son origine	Limnimétrique
Fossé Naboth Ouest	à l'aval de sa prise	Limnimétrique

TABLEAU III. EQUIPEMENT POUR LE RESEAU METEOROLOGIQUE

	Prix Unitaire U.S \$	Prix total
12 Pluviomètres	640	7.680
10 Pluviographes	685	6.850
6 Pluviographes. Carte hebdomadaire	685	4.110
5 Evaporimètres CLASS A	250	1.250
5 Piranographe (Solar Radiation Recorder)	640	3.200
11 Hygrothermographes	457	5.027
13 Géothermomètres 0.05 m Profondeur	33,75	438,75
13 Geothermomètres 0.25 m Profondeur	36,25	471,25
13 Thermomètre à maximum	168,75	2.193,75
13 Thermomètre a minimum	106,25	1.381,25
11 Psycromètre à Aspiration Lambreecht	544,80	5.992,80
11 Anémomètre Girouette Enregistreur	2.827,20	31.099,20
11 Enregistreur de la durée d'Insolation Campbell Stockes Pattern	1.255,00	13.805,00
4 Solarigraphes Comprenant	3.355,40	13.421,00
1 Thermopile avec support et écran		
1 Intégrateur CCI		
1 Ondoleur Statique à Transistors		
	Sous total	96.920,00
	20% Transport	19.384,00
	Total	116.304,00

TABLEAU XIV. EQUIPEMENT POUR LE RESEAU HYDROMETRIQUE.

2	Limnigraphes à carte mensuelle	3.000
6	Limnigraphes à carte hebdomadaire	7.200
15	Limnimètres (3m de longueur)	540
14	Amenagement de 15 sections de jaugeage	7.000
		<hr/>
	U.S. \$	17.740

BIBLIOGRAPHIE

1. Lalonde, Girouard, Letendre et Associés Ltée 1976. Potentiel Hydro-électrique de la rivière Artibonite. République d'Haiti. Agence Canadienne de Développement International. Projet d'inventaire de Ressources Hydrauliques.
2. Lalonde, Girouard, Letendre et associés Ltée 1976. Potentiel Hydro-électrique de la rivière Guayamouc. République d'Haiti. Agence Canadienne de Développement International. Projet d'Inventaire de Ressources Hydrauliques.
3. Lalonde, Girouard, Letendre et Associés Ltée 1976. Potentiel Hydro-électrique de la rivière La Thème. République d'Haiti. Agence Canadienne de Développement International. Projet d'Inventaire de Ressources Hydrauliques.
4. Lalonde, Girouard, Letendre et Associés Ltée 1977. Documentaire Hydrologique. République d'Haiti. Agence Canadienne de Développement International. Projet d'Inventaire de Ressources Hydrauliques.
5. Lalonde, Girouard, Letendre et Associés Ltée 1980. Etude Sedimentologique du Réservoir Péligre. République d'Haiti. Banque Internationale pour la Reconstruction et le Développement. Electricité d'Haiti.
6. Organisation des Etats Américains 1972. Haiti Mission d'Assistance Technique Intégrée: OEA. Secrétariat Général Washington D.C. (Vol. II)

ANNEXE I

CARTES D'ISOHYETES MENSUELLES COUVRANT

LE BASSIN VERSANT DE L'ARTIBONITE

1. Objet

Les cartes d'isohyètes mensuelles constituent un document de base pour un grand nombre d'études agroclimatiques, hydrologiques et de génie rural.

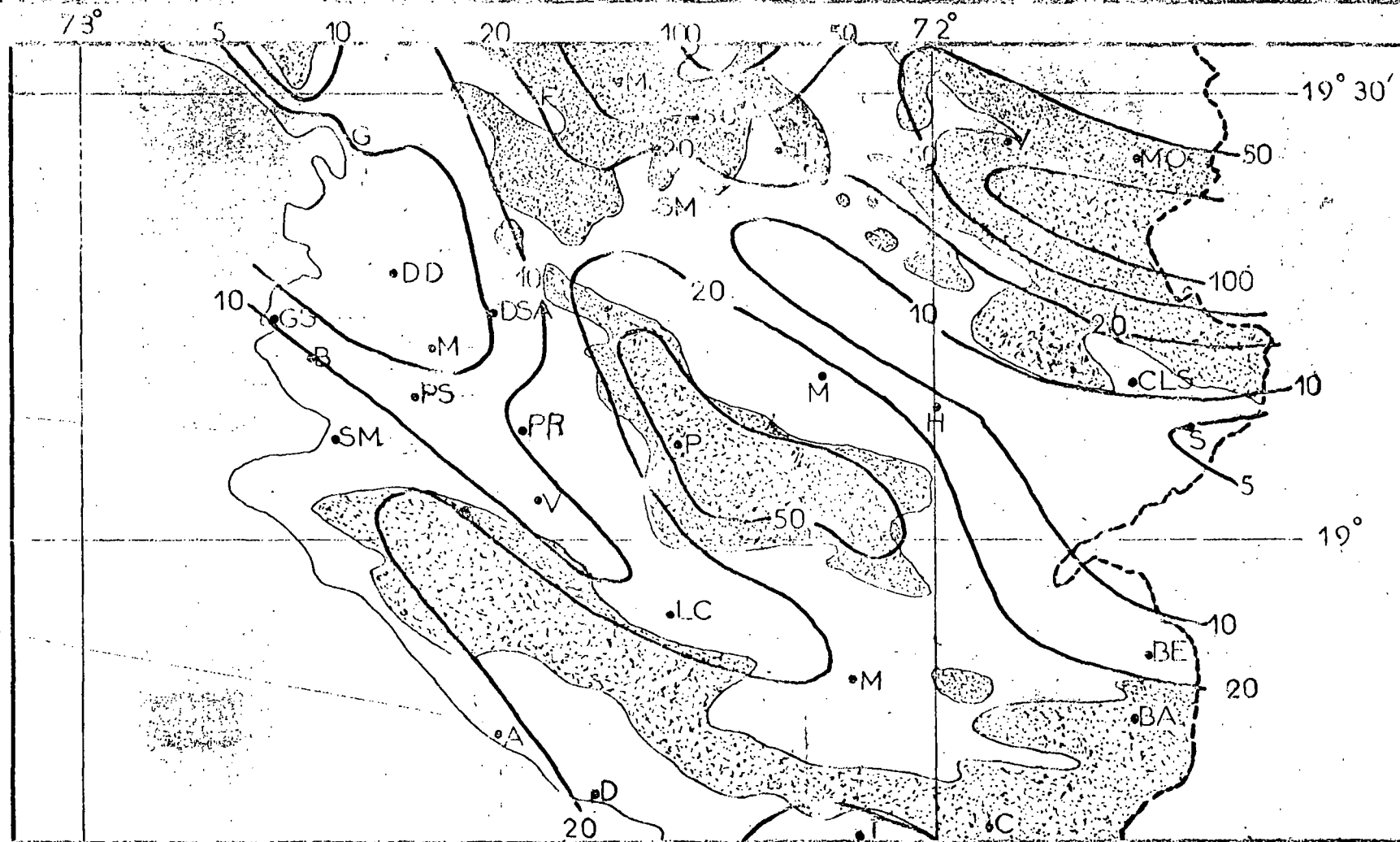
Lors de notre mission en Haïti, il nous a été remis par le Service National de Climatologie une excellente carte des isohyètes annuelles couvrant l'ensemble du territoire, établie par MM. Frère et Goutier, mais il ne nous a pas été possible de nous procurer des cartes d'isohyètes mensuelles. Il semble que ce type de document n'ait pas encore été réalisé. La distribution des précipitations au cours de l'année et les valeurs des montants pluviométriques mensuels sont des éléments extrêmement importants pour les études mentionnées ci-avant. Il est très commode de pouvoir les visualiser sous forme d'un jeu de 12 cartes d'isohyètes mensuelles. De plus, la réalisation de ces cartes permet d'avoir une bonne idée de la consistance des données des différents postes utilisées. C'est pourquoi il nous a semblé urgent -quelles que soient les difficultés de l'entreprise, liées à la grande variabilité interannuelle des précipitations mensuelles dans la région- de tenter l'établissement de telles cartes pour aider à la définition des projets de développement de la Vallée de l'Artibonite.

2. Réalisation des cartes

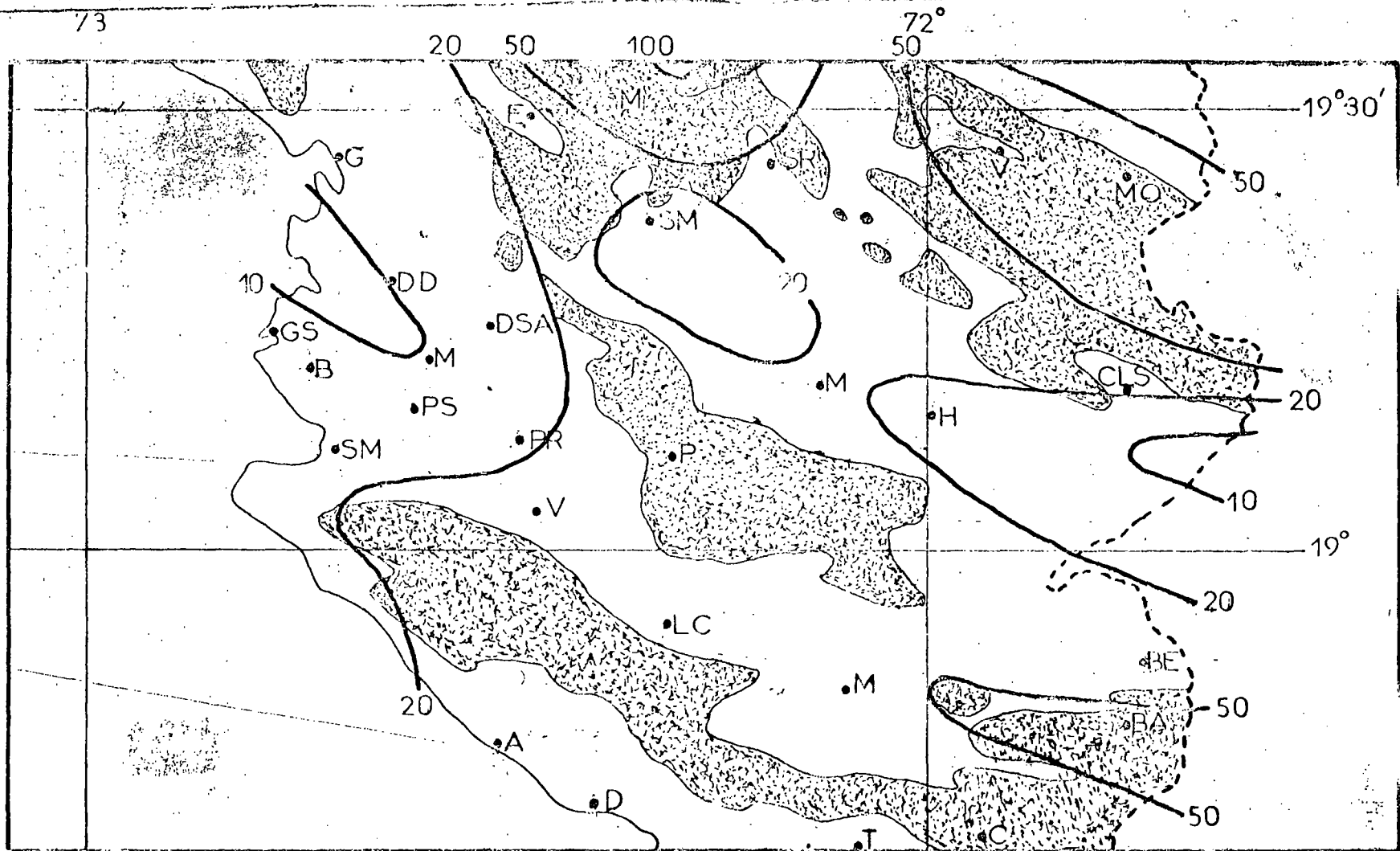
Nous avons utilisé les données telles qu'elles ont été publiées, en 1977, par l'Agence Canadienne de Développement International (Projet d'inventaire des ressources hydrauliques). Compte tenu de la grande variabilité interannuelle de ces dernières nous n'avons retenu que les données des stations possédant au moins 7 ans de mesures. Les valeurs publiées pour le poste de Thomassique ont été éliminées comme paraissant totalement inconsistantes.

Malgré ces précautions, le tracé des isohyètes reste un exercice périlleux et extrêmement subjectif. Tenant compte du rôle manifestement très important du relief et en particulier des pentes exposées aux vents dominants, nous nous sommes beaucoup aidé du tracé des lignes de niveaux pour effectuer celui des isohyètes.

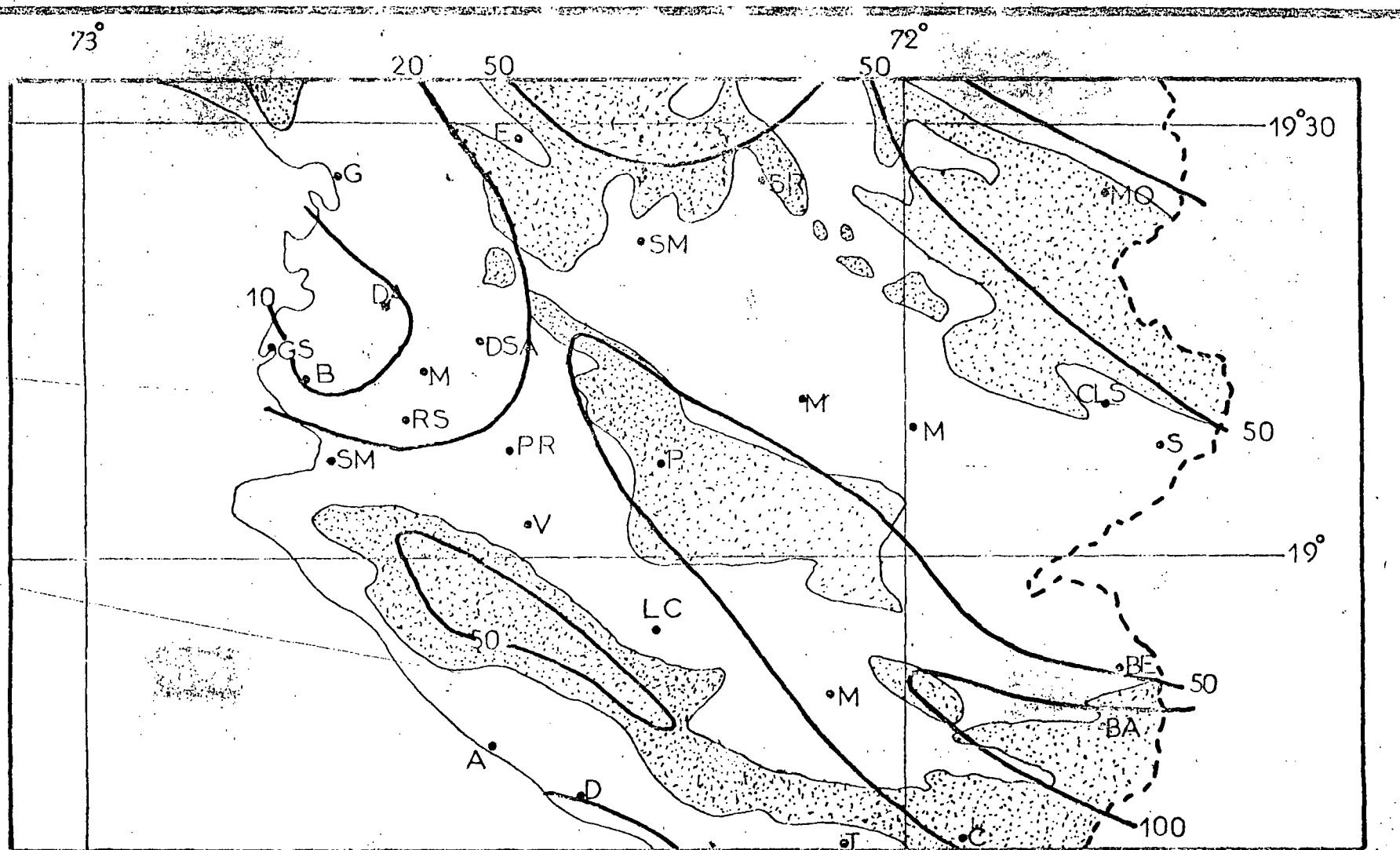
Pour que les utilisateurs de ces cartes puissent se rendre compte du poids respectif des données et du relief dans le tracé réalisé, nous avons reproduit en fond de carte la ligne de niveau 500 mètres. Les zones en gris clair correspondent à la partie du territoire située à plus de 500 mètres d'altitude. Les indications de villes et villages figurées sur les cartes correspondent uniquement aux postes pluviométriques dont les données ont été prises en compte.



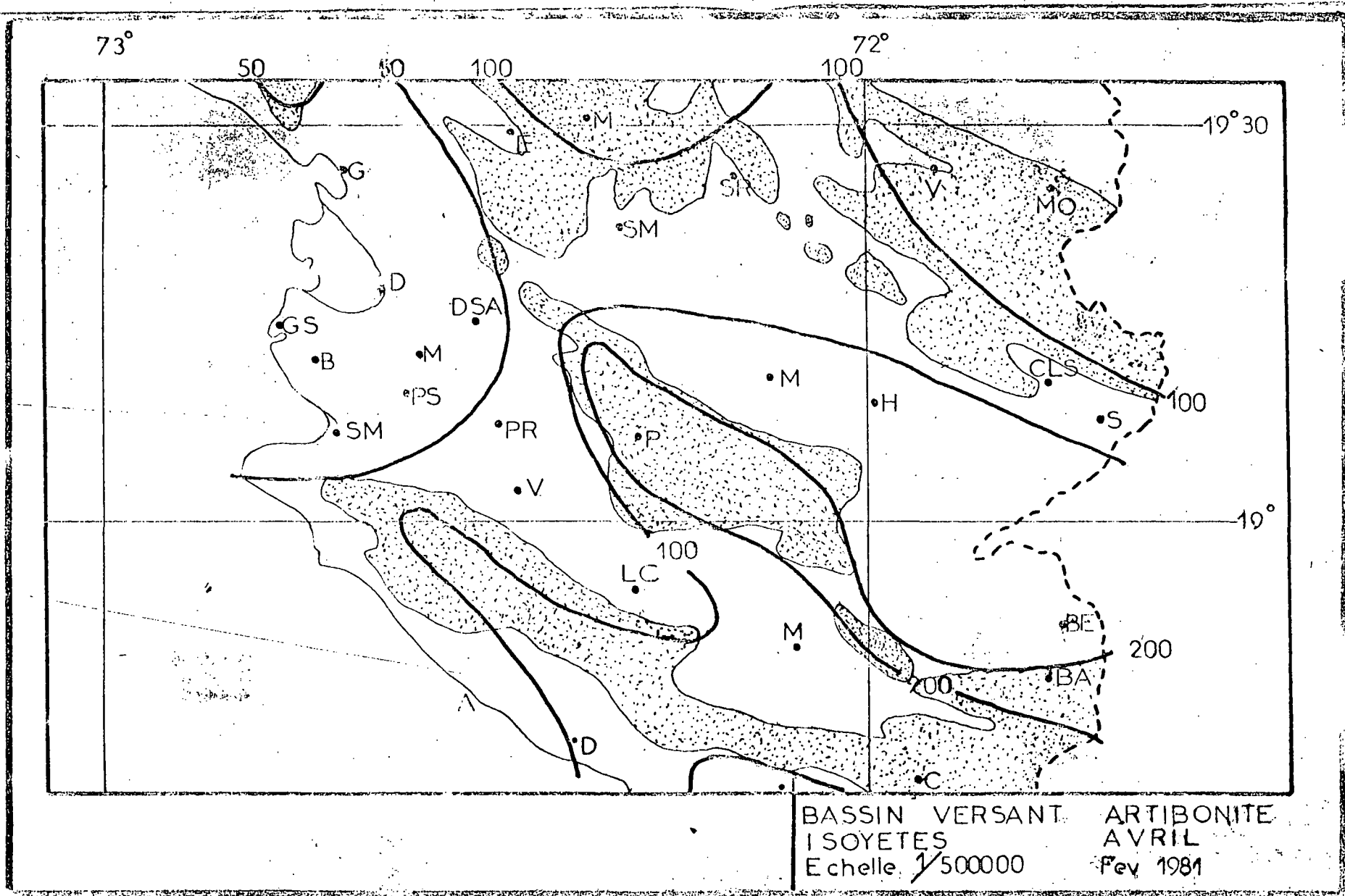
BASSIN VERSANT ARTIBONITE
 ISOYETES JANVIER
 Échelle 1/500000 Fev 1981

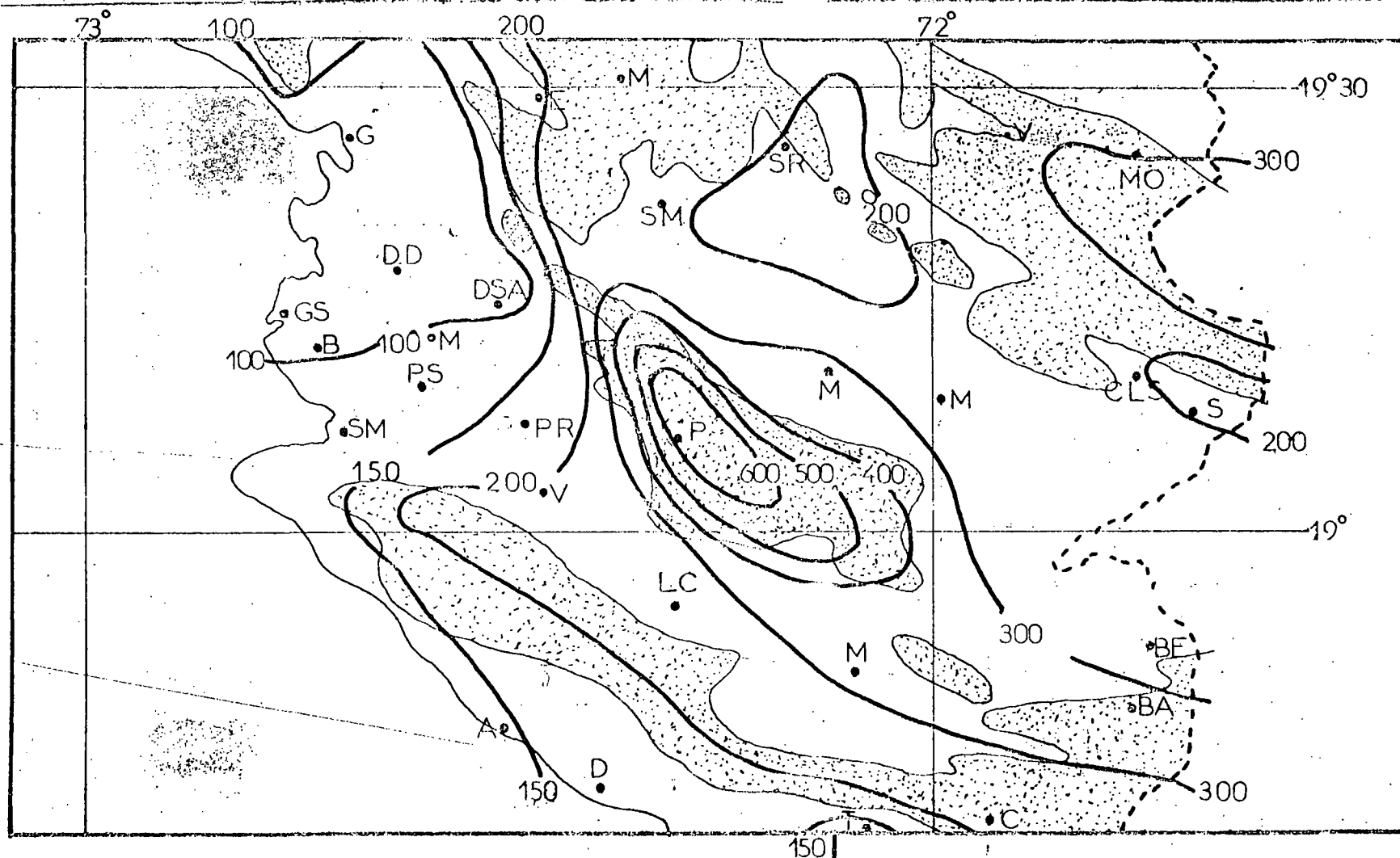


BASSIN VERSANT ARTIBONITE
ISOYETES
Echelle 1/500000
FÉVRIER
Fev 1981

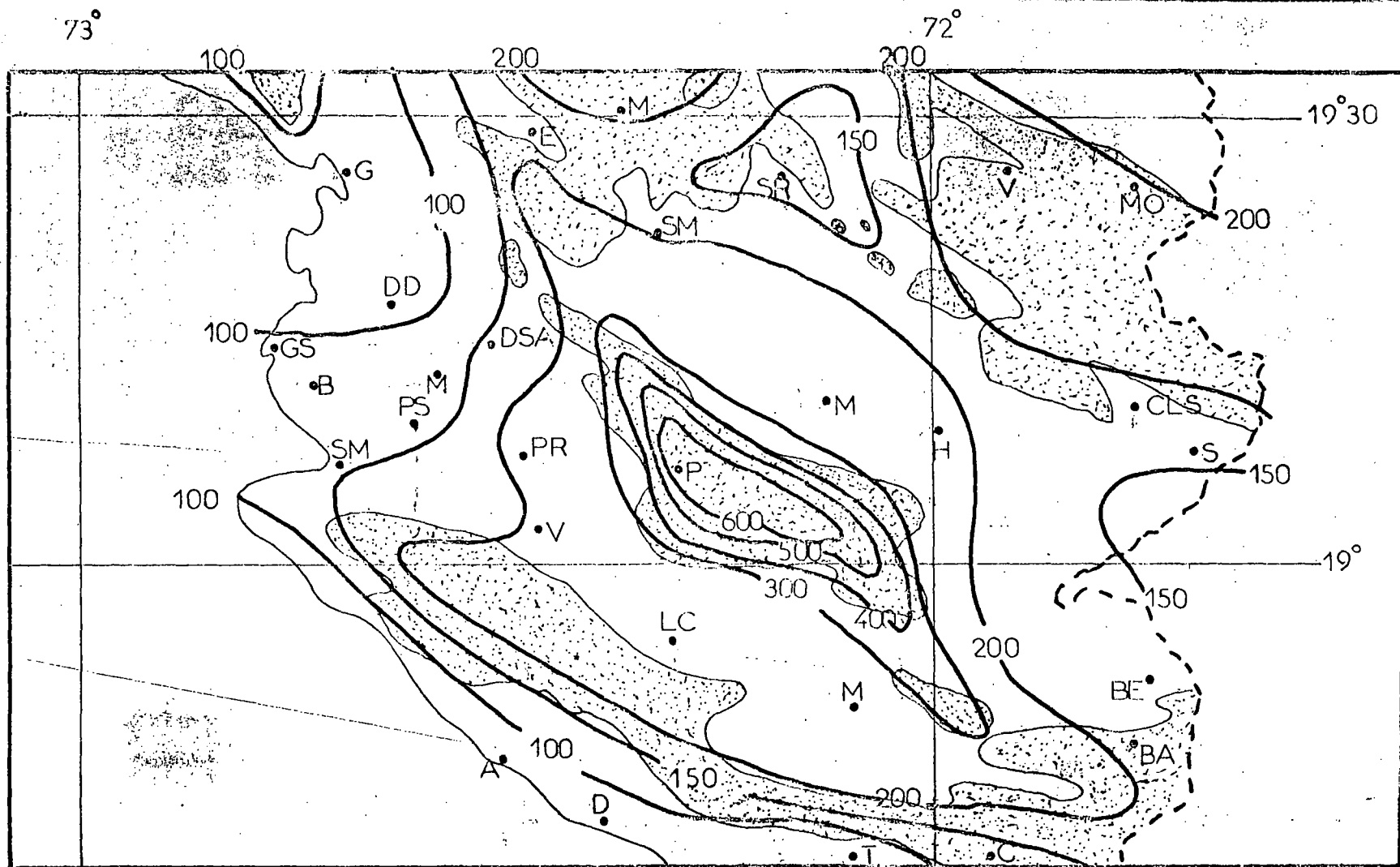


BASSIN VERSANT ARTIBONITE
ISOYETES
MARS

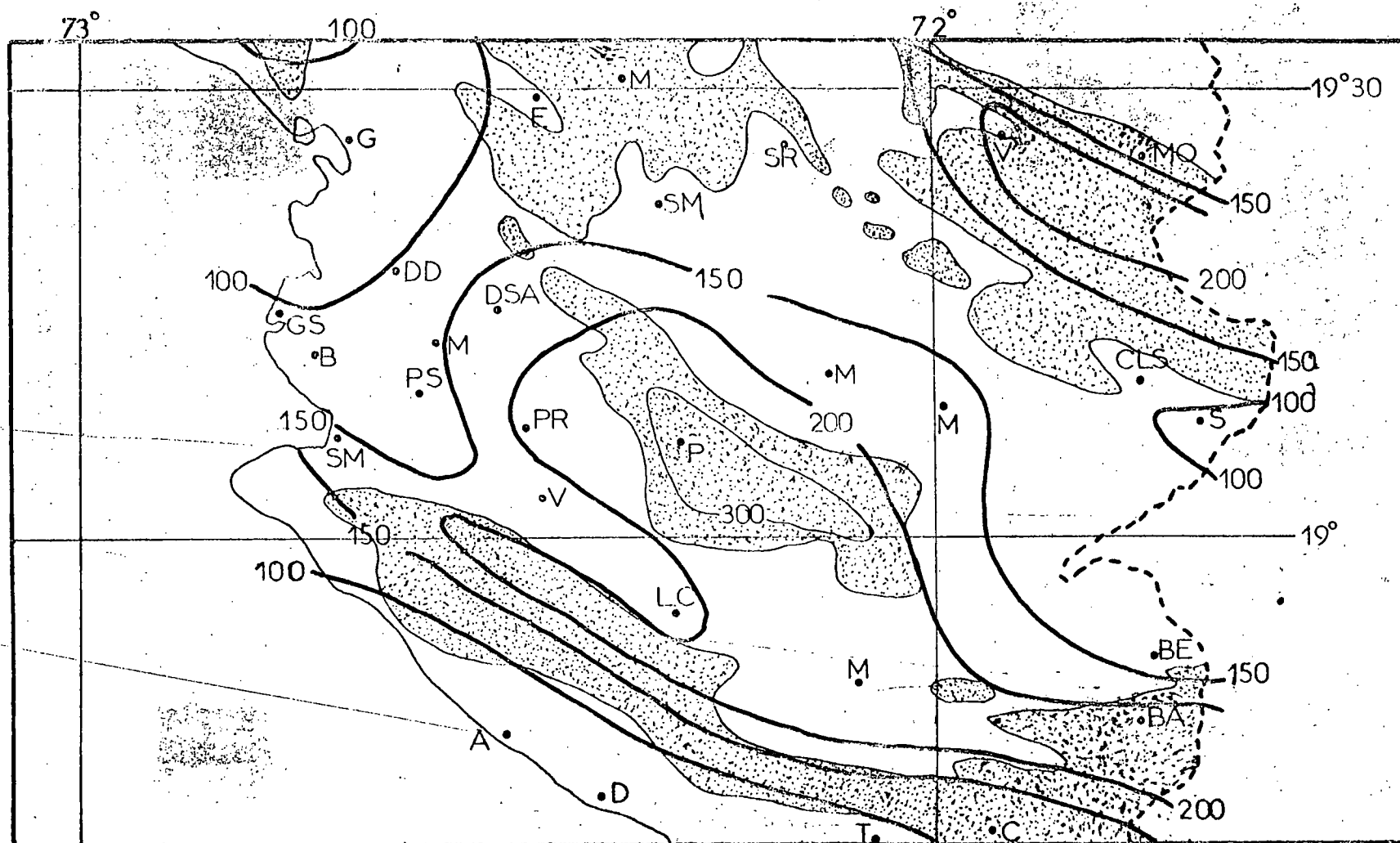




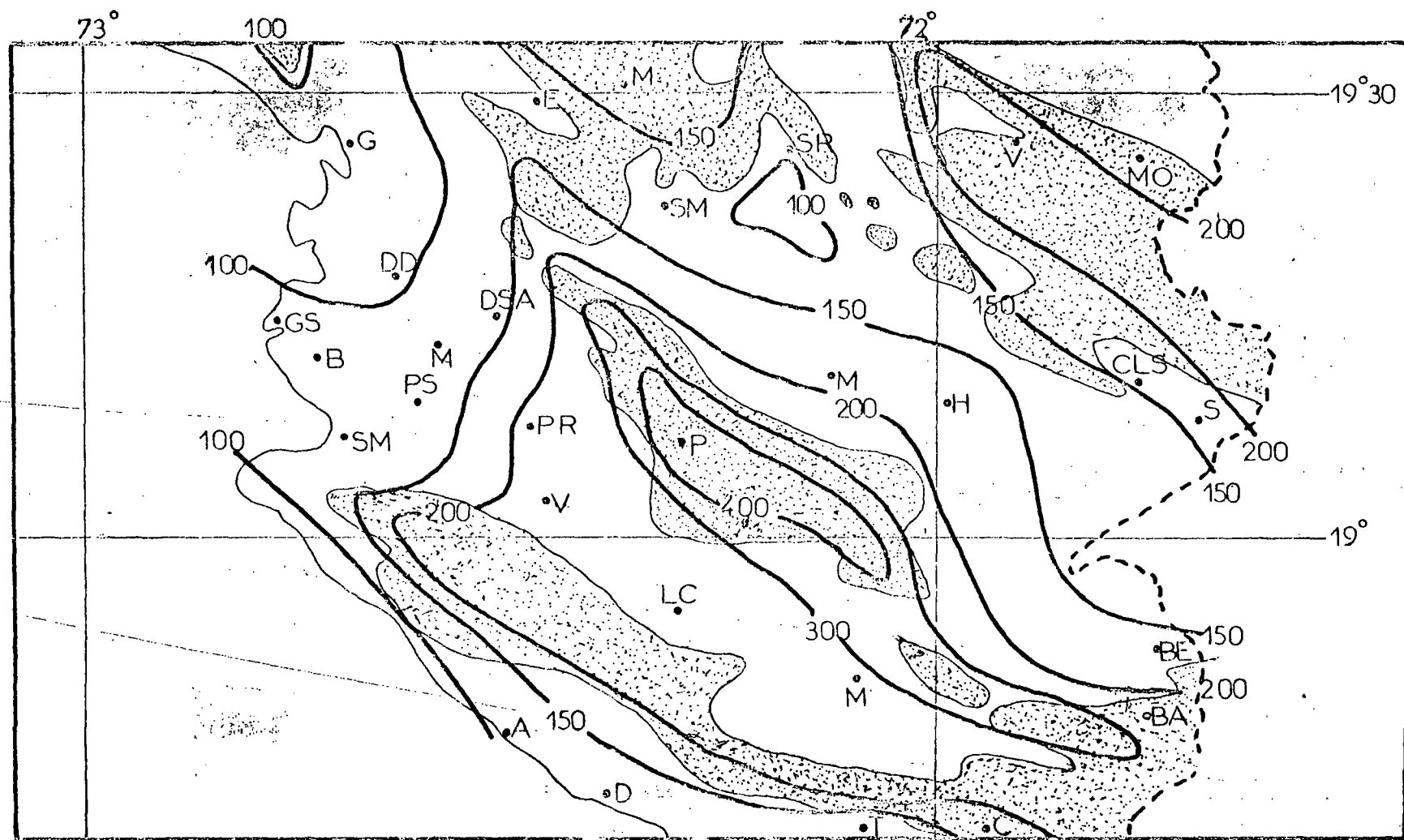
BASSIN VERSANT ARTIBONITE
 ISOYETES MAI
 Echelle 1/500000 Fev 1984



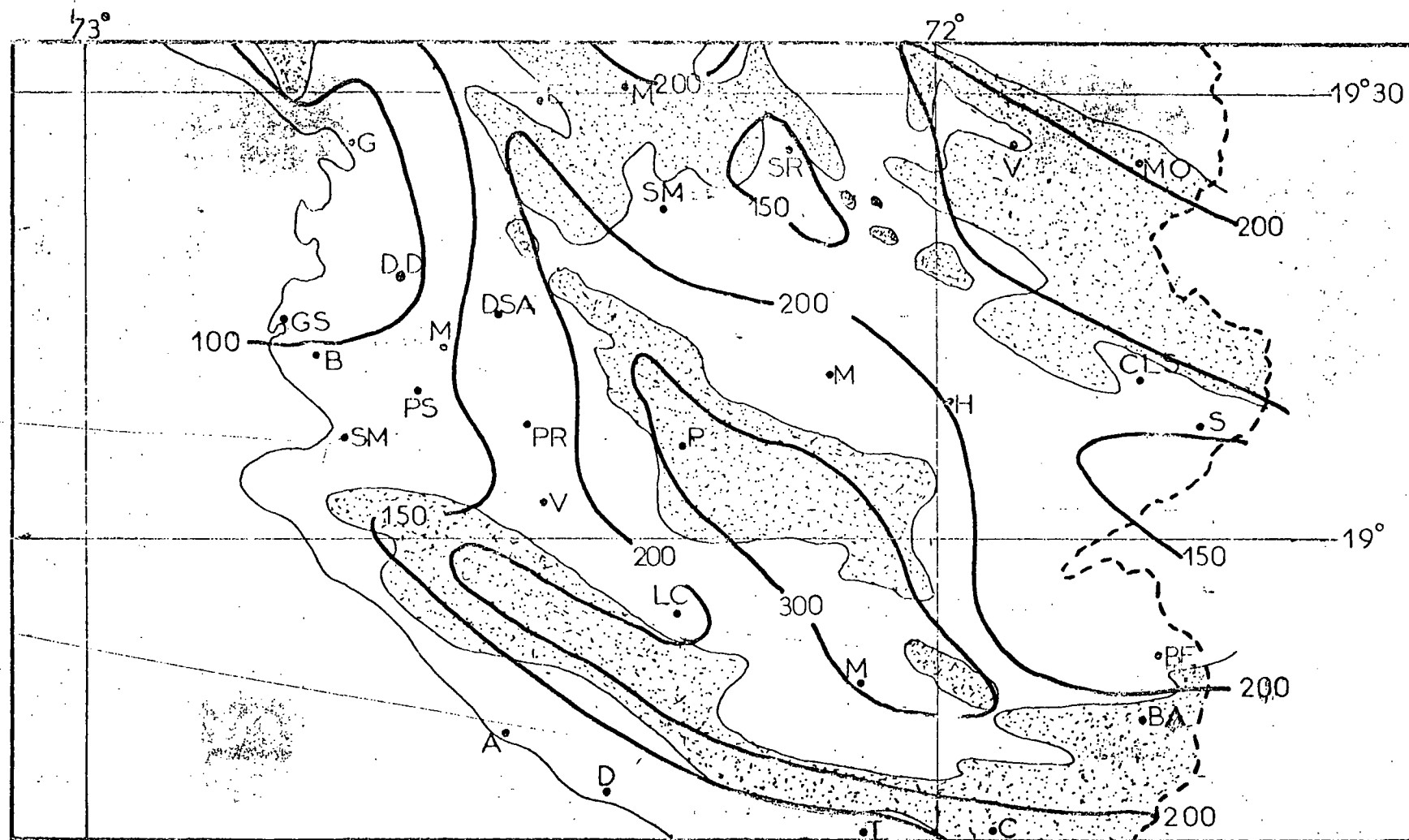
BASSIN VERSANT ARTIBONITE
 ISOYETES JUIN
 Echelle 1/5000000 Fev 1981



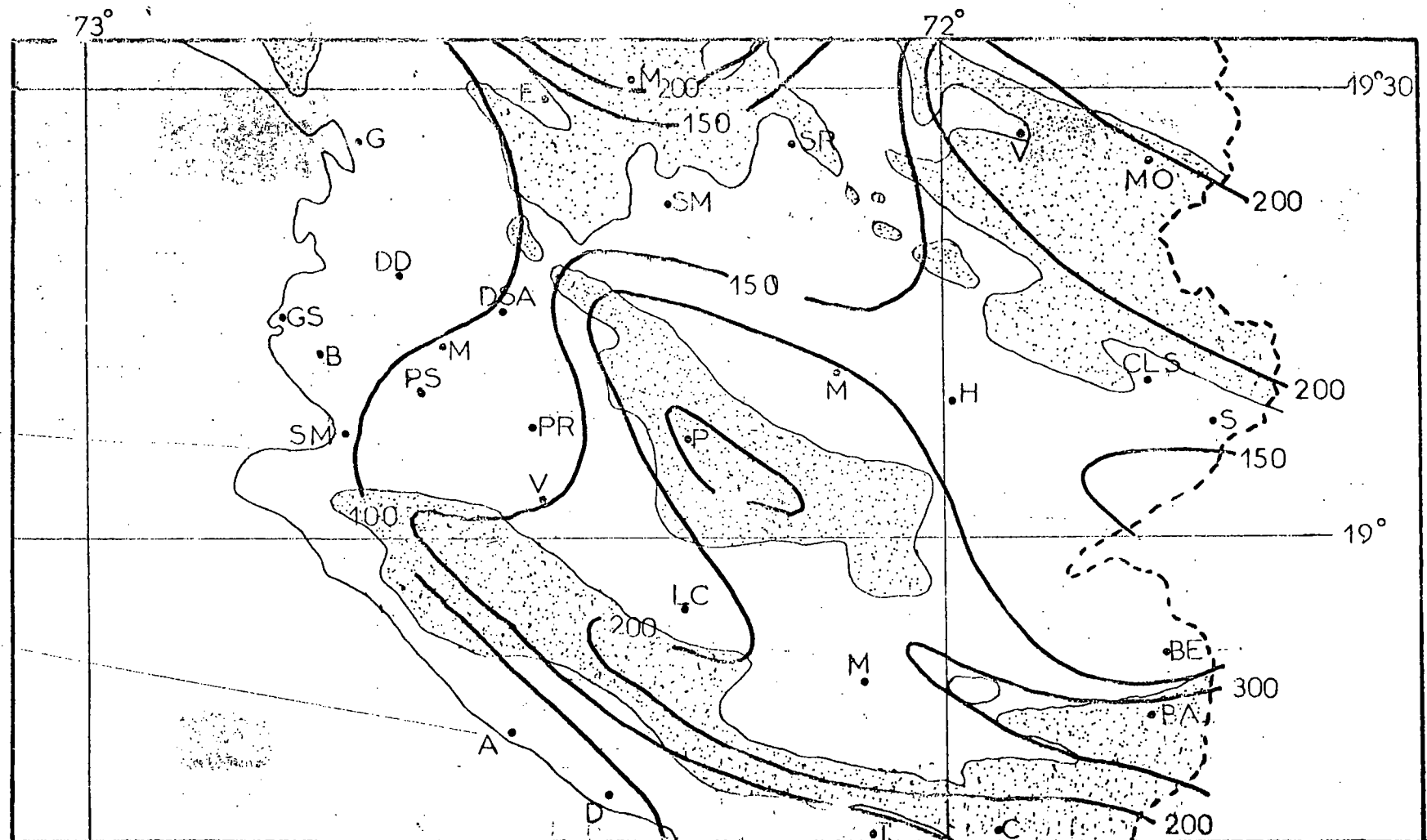
BASSIN VERSANT ARTIBONITE
ISOYETES JUILLET
Echelle 1/500000 Fev 1981



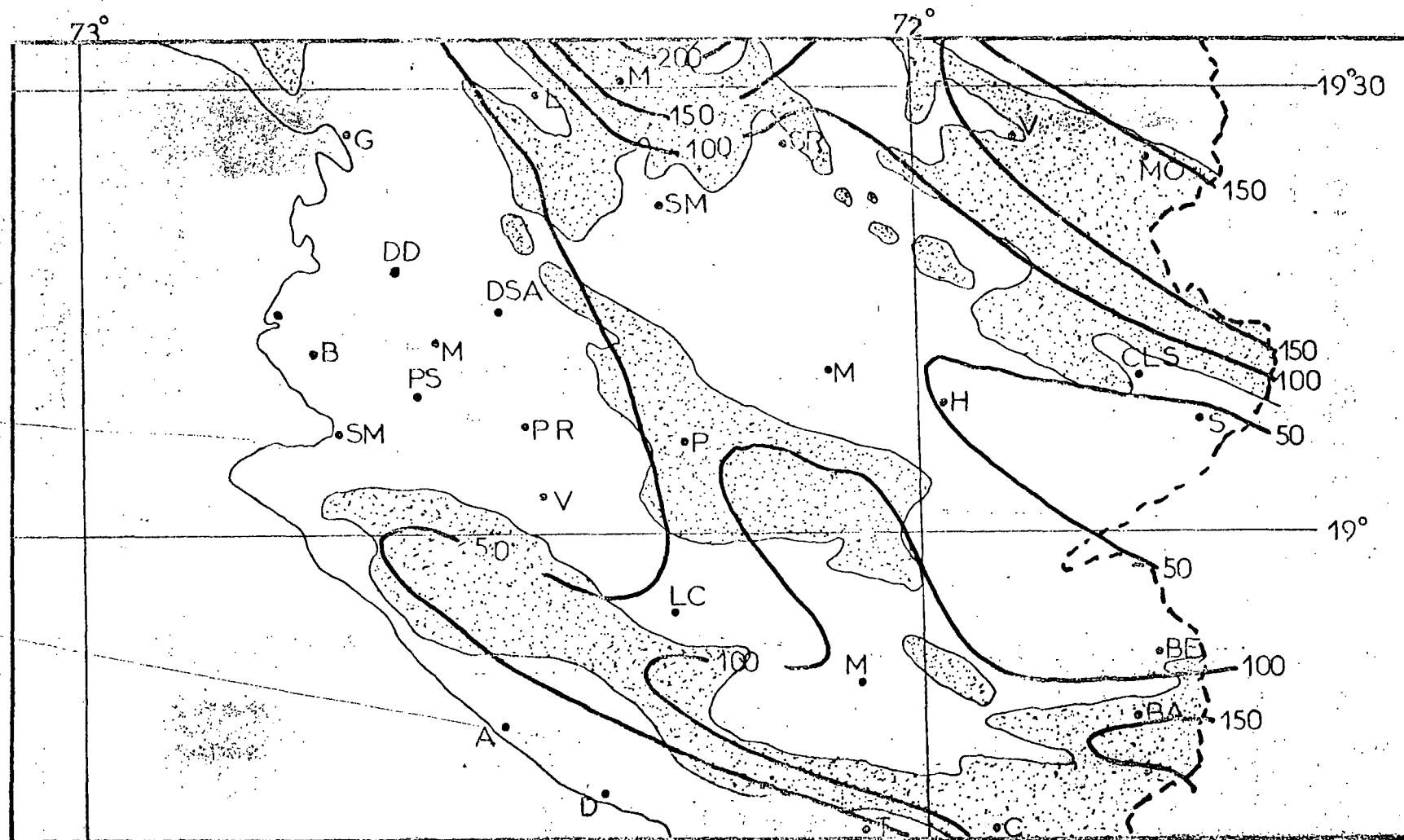
BASSIN VERSANT ARTIBONITE
ISOYETES AOUT
Echelle 1/500000 Fev 1981



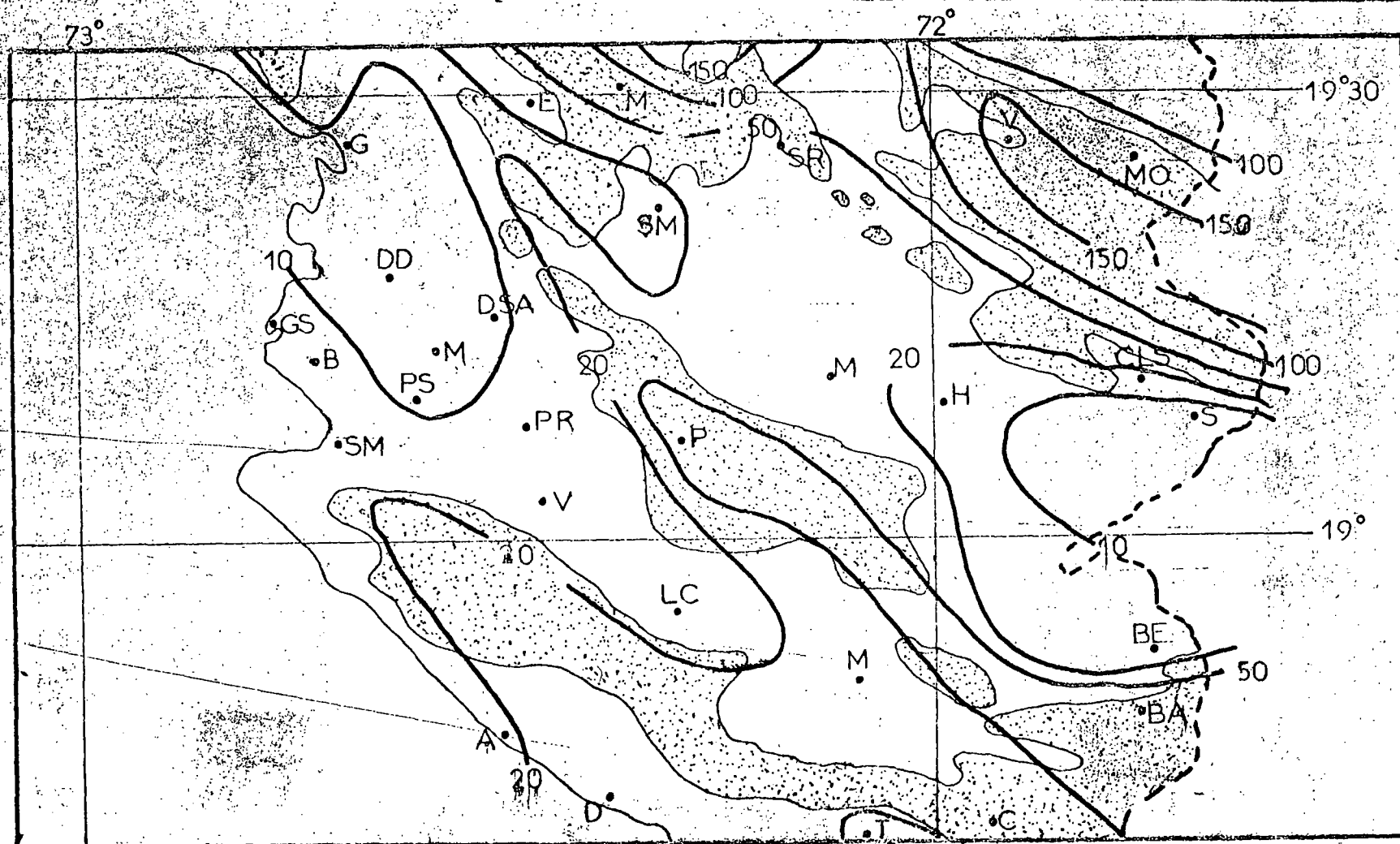
BASSIN VERSANT ARTIBONITE
 ISOYETES SEPTEMBRE
 Echelle 1/500000 Fev 1981



BASSIN VERSANT ARTIBONITE
 ISOYETES OCTOBRE
 Echelle 1/500000 Fev 1981



BASSIN VERSANT ARTIBONITE
 ISOYETES NOVEMBRE
 Echelle 1/500000 Fev 1981



BASSIN, VERSANT ARTIBONITE
 ISOYETES DECEMBRE
 Echelle 1/500 000 Fev 1981

ANNEXE II

INTERPRETATION AGROCLIMATIQUE DES DONNEES EXISTANTES

1. Objet

On s'est efforcé de réaliser une interprétation sommaire des quelques données climatiques existantes, concernant le bassin versant de l'Artibonite, dans le but de faciliter:

- la définition des besoins en eau des cultures
- la délimitation des zones de cultures en sec et la détermination de la durée possible des cycles végétatifs des cultures annuelles
- la détermination des régions et périodes où l'érosion peut faire de gros dégâts sur les terrains en pente
- la délimitation des zones où la mise en culture suppose l'établissement d'un réseau de drainage

2. Besoins en eau des cultures

L'évapotranspiration potentielle (ETP) telle qu'elle peut être calculée par une formule climatique donne une bonne approximation des besoins maximaux en eau des cultures non inondées. Dans le cas d'une culture inondée -telle que le riz- on peut admettre que la quantité d'eau nécessaire varie, selon la nature du terrain et l'importance des apports d'énergie par advection, de 1.2 à 1.5 fois l'ETP.

Parmi les différentes formules disponibles pour le calcul de l'ETP nous avons retenu celle de HARGREAVES, mise au point pour la toute proche République Dominicaine. Elle permet le calcul de ETP, exprimée en mm/mois, à partir des données de température de l'air sous abri, précipitations et latitude du lieu considéré:

$$ETP = 4.0132 \cdot 10^{-4} \{ RMM \cdot DL \cdot CH \cdot CLA \cdot (32 + 1.8 \text{ TMC}) \}$$

avec: TMC = moyenne mensuelle de la température de l'air (°C)

$$CLA = 0.17 (70 - 57.296 \text{ LAT})^{1/2}$$

où LAT = latitude du lieu exprimée en radians

Si CLA > 1, on prend CLA = 1

$$CH = 0.116 (100 - HM)$$

où HM = moyenne mensuelle de l'humidité relative, exprimée en %

Une approximation de HM est obtenue par la formule empirique suivante:

$$HM = 82.24 - 0.5078 \text{ TMC} + 0.0669 \text{ P}$$

où P est le montant des précipitations du mois, exprimé en mm.

Si, exceptionnellement, il vient $HM > 100$ on prend, bien sûr, $HM = 100$

DL = est la durée du jour, exprimée en heures. Elle se calcule à partir de la latitude du lieu (LAT) et du numéro du jour considéré dans l'année. Pour avoir une valeur moyenne de DL pour un mois donné, il suffit de prendre pour T le numéro du jour correspondant au milieu du mois, c'est à dire:

MOIS	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
T	16	45.5	75	105.5	136	166.5	197	228	258.5	289	319.5	350

$$DL = OM/0.1309$$

$$OM = \text{Arccos} \{-\text{tg}(\text{LAT}) \cdot \text{tg}(\text{DEC})\}$$

DEC est la déclinaison du soleil, exprimée en radians, évaluée à partir de T par:

$$DEC = \text{Arcsin} \{0.39484 \sin (0.33466 (\sin 0,017214 \text{ T} - 0,979924)) + 0,017214 (\text{T}-79.59)\}$$

RMM = est la densité du flux de rayonnement solaire au sommet de l'atmosphère terrestre, exprimée en mm/mois par:

$$RMM = 10 \cdot DM \cdot RLD / (595.9 - 0.55 \text{ TMC})$$

où: DM = nombre de jours du mois considéré

$$RLD = 916.732 \{OM \cdot \sin(\text{LAT}) \cdot \sin(\text{DEC}) + \cos(\text{LAT}) \cos(\text{DEC}) \sin(OM)\} \cdot \frac{1}{ES}$$

$$\text{avec: } \frac{1}{ES} = 1 + 0,033466 \cos (0,0017214 \text{ T})$$

$\frac{1}{ES}$ = est la correction tenant compte des variations de la distance terre-soleil au cours de l'année

Ces calculs s'effectuent sans difficulté avec une petite calculatrice programmable. Le tableau 1, ci-après, donne les valeurs obtenues pour les 8 stations du bassin de l'Artibonite pour lesquelles nous avons pu obtenir les valeurs mensuelles de température de l'air et de précipitations. On peut obtenir une approximation correcte de l'ETP en n'importe quel point de la Vallée en interpolant proportionnellement à la distance entre 2 de ces 8 stations. C'est ainsi que nous avons obtenue l'ETP de Verrettes (Cf. tableau 2) en prenant:

$$\text{ETP VERRETTES} = 0.33 \text{ ETP Mirebalais} + 0.67 \text{ ETP Saint Marc}$$

Pour l'ensemble des stations du bassin versant de l'Artibonite, compris entre 18°30' et 19°30' de latitude Nord, la durée du jour (DL), exprimée en heures et fractions décimales, varie au cours de l'année de la façon suivante:

MOIS	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D.
D L	10.99	11.40	11.92	12.46	12.91	13.14	13.03	12.65	12.13	11.59	11.11	10.86

Ces données sont intéressantes pour traiter des problèmes de photopériodisme en relation avec l'introduction de nouvelles espèces ou variétés dans la région.

3. Bilan hydrique naturel

Le tableau 1 donne également le bilan hydrique naturel: P-ETP, pour les régions situées aux alentours des stations considérées.

Il est intéressant de noter que les stations de Gonaïves, Saint Marc, et Desdunes présentent, en termes de moyennes interannuelles, des déficits hydriques pour les 12 mois de l'année. Maugé, avec un seul mois excédentaire (8 mm en octobre) est dans une situation comparable. Ces résultats confirment que seules les cultures irriguées sont envisageables dans cette région.

A seulement 130 Kms au Sud-Est de cette région, la station de Mirebalais, avec 8 mois consécutifs d'excédents hydriques offre d'excellentes possibilités de cultures en sec. Mais ces excédents sont très élevés, dépassant 220 mm durant les mois de mai et septembre. Un important réseau de drainage est donc à prévoir pour obtenir des rendements satisfaisants.

La région de Hinche, sur le plateau central, présente seulement 6 mois consécutifs d'excédents hydriques, de mai à octobre, mais ces excédents ne dépassent

100 mm qu'en mai (161 mm) laissant prévoir la possibilité de cultiver de façon économique, sans irrigation ni drainage, certaines plantes annuelles ayant un cycle de l'ordre de 5 mois (juin à octobre inclus).

4. Durée des cycles de cultures sans irrigation

Les données du tableau 2 fournissent, en complément de celles du tableau 1, des indications intéressantes pour une définition plus fine de la durée possible des cycles de culture.

Il a été calculé, pour chaque mois et pour 3 stations pour lesquelles nous disposons d'une série d'au moins 40 ans de données pluviométriques mensuelles, les probabilités (P) de voir la pluie (P) dépasser la valeur ETP/2 et la valeur 2.ETP.

La valeur ETP/2 peut être considérée comme la quantité d'eau minimale pour assurer la survie d'une culture sans compromettre la récolte. La probabilité $P > ETP/2$ de recevoir des précipitations supérieures ou égales à ETP/2, permet donc d'évaluer la possibilité de conduire avec succès une culture non irriguée, durant le mois considéré.

- Région de Verrettes:

La probabilité d'avoir $P > ETP/2$ se maintient au dessus de 0.83 durant la période de 6 mois qui s'étend de mai à octobre. Cela signifie que pour chacun de ces mois, pris isolément, la pluie satisfait aux besoins en eau exprimés par ETP/2, au moins 4 années sur 5. La probabilité d'avoir des précipitations supérieures à ETP/2 tout au long des 6 mois considérés peut être évaluée par le jeu des probabilités composées à 0.62 (environ 2 ans sur 3). L'irrigation de complément serait bien à sa place dans cette zone.

- Région de Mirebalais:

La région de Mirebalais est plus favorable à la culture en sec. De mai à octobre la probabilité d'obtenir $P > ETP/2$ est de 1, ce qui correspond à une quasi-certitude d'obtenir des pluies supérieures à ces besoins minimaux tout au long de ces 6 mois. En fait on peut très bien envisager une ou plusieurs cultures commençant en mars (après une pluie suffisante pour effectuer le semis) et se poursuivant jusqu'en novembre, mois pour lequel le bilan hydrique est, en moyenne, encore positif et pour lequel la probabilité d'avoir $P > ETP/2$ est encore de 0.65, bien suffisante pour une phase de maturation de la culture.

- Région de Rinche:

La possibilité de culture en sec est moins favorable qu'à Mirebalais mais plus qu'à Verrettes. La probabilité d'avoir $P > ETP/2$ tout au long

du cycle végétatif est de l'ordre de 0.86 (presque 9 ans sur 10) pour un cycle de 6 mois (mai à octobre) et de l'ordre de 0.64 (presque 2 ans sur 3) pour un cycle de 7 mois (avril à octobre).

5. Erosion et drainage

La valeur 2·ETP a été retenue comme correspondant à des pluies telles qu'un abondant ruissellement se produise, même sur sols perméables.

Ainsi, la probabilité d'avoir des précipitations mensuelles supérieures ou égales à 2·ETP donne un indice intéressant du risque d'érosion sur les pentes et de la nécessité d'établir un réseau de drainage en zones relativement plates.

- Région de Verrettes:

Les probabilités d'avoir $P > 2 \cdot \text{ETP}$ restent faibles tout au long de l'année. Seul le mois d'octobre avec $F = 0.20$ semble susceptible de recevoir des pluies abondantes 1 année sur 5 en moyenne. Il semble donc qu'on puisse se contenter, dans la région de Verrettes, de la réalisation d'un réseau de drainage très modeste, à condition toutefois que les abondantes pluies tombant sur le Massif des Montagnes Noires et sur le bassin versant de l'Artibonite en amont de La Chapelle (Cf. cartes d'isohyètes de l'annexe 1) puissent être contrôlées et canalisées (barrages, exutoires, canaux).

-- Région de Mirebalais:

Les problèmes de drainage dans la plaine et d'érosion sur les pentes sont à redouter presque tous les ans ($F = 0.88$ en mai et septembre). Il paraît donc utopique de prétendre installer dans cette région une agriculture rentable (que ce soit avec ou sans irrigation) sans établir un important réseau de drainage, dont les caractéristiques restent à définir à partir d'une analyse fine de l'intensité des pluies et en tenant compte des facteurs topographiques et pédologiques de la zone.

- Région de Hinche:

Moins graves que dans la région de Mirebalais, les problèmes de drainage et érosion restent très sérieux avec des probabilités d'avoir $P > 2 \cdot \text{ETP}$ qui atteignent 0.56 en mai, 0.31 en septembre et dépassent 0.20 en juin et octobre. Les conclusions établies pour la région de Mirebalais s'appliquent donc également à celle-ci mais le réseau de drainage à mettre en place peut sans doute être beaucoup moins important, les excédents hydriques à évacuer étant nettement plus faibles (Cf. tableau 1).

6. Conclusions

L'analyse très sommaire présentée ici a permis de dresser un premier inventaire des problèmes et d'entrevoir quelques solutions en relation avec un bon contrôle de l'abondante quantité d'eau reçue par le bassin versant de l'Artibonite. Il est clair qu'une analyse plus fine des données existantes et la mise en place d'un réseau de mesures complémentaires (cf. annexe 3: "Recommandations pour l'amélioration et l'extension du réseau de mesures agroclimatiques dans la Vallée de l'Artibonite") s'imposent pour aboutir à une bonne définition des apports d'eau, des dimensions des réseaux d'irrigation et de drainage, de la nature et de la taille des ouvrages à réaliser, des dispositifs anti-érosion à mettre en place, de la nature et de la conduite des cultures à développer.

TABIEAU 1: Bilan hydrique naturel pour 8 stations climatologiques du bassin versant de l'Artibonite.

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
<u>GONAIVES</u>												
E T P	113	122	162	180	188	188	199	193	163	146	122	110
P R E C	5	14	14	30	82	92	77	66	86	60	21	9
B I L A N	-108	-108	-148	-150	-106	- 96	-122	-127	- 77	- 86	-101	-101
<u>ST. MARC</u>												
E T P	112	118	159	178	182	173	177	175	150	139	118	107
P R E C	16	18	22	38	110	149	151	134	127	95	29	16
B I L A N	- 96	-100	-137	-140	- 72	- 24	-26	- 41	- 23	- 44	- 89	- 91
<u>DESDUNES (Temp. de deseaux)</u>												
E T P	113	118	162	176	185	179	186	176	155	138	116	107
P R E C	4	10	6	20	63	91	101	98	89	70	30	5
B I L A N	- 99	-108	-156	-156	-122	- 88	- 85	- 78	- 66	- 68	- 86	-102
<u>MAUGE</u>												
E T P	113	119	162	178	201	196	176	198	163	147	115	105
P R E C	2	11	31	52	141	139	149	152	151	155	21	11
B I L A N	-111	-108	-131	-126	- 60	- 57	- 27	- 46	- 12	+ 8	- 94	- 94
<u>MIREBALAIS</u>												
E T P	105	113	146	138	107	127	136	113	93	93	96	96
P R E C	21	40	68	180	327	268	243	301	315	262	112	36
B I L A N	- 84	- 73	- 78	+ 42	+220	+141	+107	+188	+222	+169	+ 16	60
<u>BOIS-ROUGE</u>												
E T P	101	114	152	143	119	137	156	162	118	113	110	97
P R E C	10	17	33	129	280	210	165	170	194	185	47	13
B I L A N	- 91	- 97	-119	- 14	+161	+ 73	+ 9	+ 8	+ 76	+ 72	- 63	- 84

TABLEAU 3 (cont.)

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D.
CORNILLON												
E T R	95	101	132	125	122	151	154	132	117	103	90	90
P R E C	29	37	53	159	226	127	123	188	185	176	108	41
B I L A N	- 66	- 64	- 79	+ 34	+104	- 24	- 31	+ 56	+ 68	+ 73	+ 18	- 49
SALTADERE												
E T R	101	111	139	145	135	147	167	139	126	110	103	97
P R E C	3	10	49	96	200	158	84	176	154	154	30	4
B I L A N	- 98	-101	- 90	- 49	+ 65	+ 11	- 83	+ 37	+ 28	+ 44	- 73	- 93

TABEAU 2: Probabilités mensuelles (F) de recevoir des précipitations (P) supérieures ou égales à la moitié et au double de l'évapotranspiration potentielle (ETP) en trois régions distinctes du bassin versant de l'Artibonite.

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
<u>VERRETTES</u>												
E T P	110	116	155	165	157	158	163	155	131	124	111	103
$F_P \geq ETP/2$	0.00	0.16	0.09	0.37	<u>0.86</u>	<u>0.98</u>	<u>0.93</u>	<u>0.98</u>	<u>0.95</u>	<u>0.83</u>	0.21	0.05
$F_P \geq 2 \cdot ETP$	0.00	0.00	0.00	0.02	0.14	0.15	0.08	0.10	0.13	<u>0.20</u>	0.00	0.00
<u>MIREBALAIS</u>												
E T P	105	113	146	138	107	127	136	113	93	93	96	96
$F_P \geq ETP/2$	0.07	0.21	0.40	<u>0.90</u>	<u>1.00</u>	<u>1.00</u>	<u>1.00</u>	<u>1.00</u>	<u>1.00</u>	<u>1.00</u>	<u>0.65</u>	0.26
$F_P \geq 2 \cdot ETP$	0.00	0.02	0.02	<u>0.24</u>	<u>0.88</u>	<u>0.48</u>	<u>0.29</u>	<u>0.71</u>	<u>0.38</u>	<u>0.68</u>	0.18	0.02
<u>RINCHE</u>												
E T P	101	114	152	143	119	137	156	162	118	113	110	97
$F_P \geq ETP/2$	0.03	0.08	0.17	<u>0.74</u>	<u>1.00</u>	<u>1.00</u>	<u>0.95</u>	<u>0.91</u>	<u>1.00</u>	<u>1.00</u>	0.38	0.08
$F_P \geq 2 \cdot ETP$	0.00	0.00	0.00	0.10	0.56	0.21	0.00	0.02	0.31	0.24	0.00	0.00

ANNEXE III

Recommandations pour l'amélioration et l'extension du réseau de mesures agro-climatologiques de la Vallée de l'Artibonite

Après avoir pris connaissance de l'état et du fonctionnement du réseau climatique existant dans la région de l'Artibonite et avoir discuté des besoins en données agroclimatologiques avec les responsables nationaux du Service Climatologique, du Service d'Hydrologie de surface, de l'ODVA et avec les techniciens de l'IICA en charge du projet BID/ODVA/IICA, nous présentons ici quelques recommandations pour l'amélioration et l'extension du réseau agroclimatologique de la région, dans le cadre du "Plan de développement de toute la Vallée".

Il nous est apparu que les besoins d'informations sur le climat diffèrent considérablement suivant les diverses parties de la région de l'Artibonite:

- Partie inondée, occupée pour la culture du riz principalement
- Partie irriguée ou irriguable pour l'exécution de cultures non inondées
- Partie cultivable en sec
- Bassin versant de l'Artibonite, en amont de Mirebalais

Ces différences nous ont amenées à définir 4 types de stations de mesure.

Les recommandations suivantes portent donc sur la définition et la localisation des stations de mesure et sur le fonctionnement de ce réseau régional. Quelques commentaires additionnels sont proposés en guise de conclusion.

I Stations pluviométriques

Le besoin en données pluviométriques journalières est commun à l'ensemble de la Vallée. Il importe de conserver les stations existantes et d'en créer quelques autres. Nous nous associons pleinement aux recommandations faites dans ce sens par les auteurs du rapport de l'OEA pour Haiti, intitulé: "Mission d'assistance technique intégrée".

II Stations d'enregistrement des précipitations

2.1 Objet

Fournir des renseignements sur le montant journalier, la durée et l'intensité des pluies dans la zone difficilement accessible que constitue le bassin versant de l'Artibonite, en amont de Mirebalais.

Il est clair, en effet, que les crues et débits de l'Artibonite dans la plaine, en aval de La Chapelle, sont en très grande partie déter-

minées par le régime des pluies sur son bassin versant en amont de Mirebalais.

2.2 Equipement

Pluviographe avec table d'enregistrement pour 1 mois et surface réceptrice de 400 cm².

Il existe aussi des pluviographes avec table d'enregistrement pour 3 ou 6 mois. Nous pensons qu'il est préférable malgré les difficultés d'accès aux stations que ces pluviographes soient visités et contrôlés mensuellement pour éviter des pannes ou dérèglements de trop longue durée.

2.3 Localisation (d'Ouest en Est)

Saint Michel de L'Attolaye, Saint Raphael, Thomonde, Cerca Carvajal, Cerca la Source, Savanette (ou Baptiste), soit 6 stations équipées de pluviographes avec diagramme mensuel.

Pour mémoire: Mirebalais et Hinche seraient équipées de pluviographe à enregistrement hebdomadaire, au titre de stations agro-climatologiques (Cf. 32 et 33).

III Stations agro-climatologiques

3.1 Objet

Fournir des données concernant les facteurs climatiques limitants le rendement des cultures, par leur action sur l'évapotranspiration, la photosynthèse, la germination, la floraison, le métabolisme enzymatique, etc.

Ces données présentent donc de l'intérêt principalement pour la plaine cultivée de l'Artibonite, qu'il s'agisse de la zone actuellement pourvue d'un réseau d'irrigation, de la zone où l'extension du réseau d'irrigation est envisagée ou de la zone de cultures en sec mais sur sols présentant un minimum de fertilité et de profondeur.

3.2 Equipement

- 2 géothermomètres à 5 et 25 cm. de profondeur
- 1 Abri simplifié contenant:
 - 1 thermomètre à minimum

- 1 thermomètre à maximum
- 1 thermohygrographe à diagramme hebdomadaire
- 1 Psychromètre fronde
- 1 Héliographe Campbell-Stokes
- 1 Anémogirouette enregistreur, selon Woolfle. (Diagramme pour 1 mois), à 2 m. au dessus du sol.
- 1 pluviomètre "Association". Surface réceptrice de 400 cm². Avec deux éprouvettes graduées en plastique (une en cours d'utilisation, et une en réserve).
- 1 pluviographe avec diagramme hebdomadaire et surface réceptrice de 400 cm².
- 1 bac d'évaporation Class A. A prévoir seulement pour quelques stations (Cf. 333) situées dans les zones irriguées ou irriguables non dévolues aux cultures inondées telle que le riz (Définition des doses et rythmes d'irrigation).

3.3 Localisation

Il faut ici faire la distinction entre les stations climatologiques déjà existantes qu'il convient de compléter avec 1 héliographe, 1 anémogirouette et éventuellement avec 1 pluviographe et les stations pluviométriques à convertir en stations agro-climatologiques.

- 3.3.1 Stations climatologiques à compléter: Saint-Marc, Conaives, Deseaux, Mirebalais, Hinche du réseau national et Maugé de la mission chinoise.
- 3.3.2 Stations pluviométriques à convertir en stations agro-climatologiques: Grande Saline, Petite Rivière de l'Artibonite, La Chapelle et Pérodin.
- 3.3.3 Quatre des dix stations agro-climatologiques énumérées ci-dessus devraient être équipées d'un bac Class A: Deseaux, Petite Rivière, La Chapelle et Pérodin.

IV Stations actinométriques

4.1 Objet

Obtenir des données sur le rayonnement solaire global (quantité d'

4.3 Localisation

Nous recommandons l'installation de 3 stations actinométriques, suivant un gradient Ouest-Est: Saint Marc, Petite Rivière, et Hinche.

V Recommandations pour le fonctionnement du réseau agro-climatologique de la région de l'Artibonite

- 5.1 Pour éviter que ce réseau ne constitue un corps étranger à l'intérieur du réseau national, il nous paraît absolument nécessaire que la collaboration des Services de la Climatologie et de l'Hydrologie de surface soit obtenue dans les domaines suivants:
- choix et installation du matériel de mesure
 - choix des heures d'observations et du mode de présentation des mesures
 - formation et contrôle des observateurs
 - collecte et archivage des données recueillies
- 5.2 En ce qui concerne l'installation et l'utilisation des appareils de mesures, il est conseillé de suivre le mieux possible les recommandations formulées par l'Organisation Météorologique Mondiale (O.M.M.).
- 5.3 Il est recommandé qu'un ingénieur compétent de l'ODVA soit chargé -en liaison étroite avec le Service de la Climatologie- de:
- coordonner le fonctionnement de ce réseau régional
 - inspecter mensuellement les stations du réseau et assurer la maintenance des pluviographes à diagramme mensuel
 - effectuer l'étalonnage trimestriel des thermohygrographes
 - organiser, 1 fois tous les 3 ans, l'étalonnage des pyranomètres du réseau
 - rassembler et contrôler l'ensemble des données du réseau; transmettre mensuellement la totalité de ces données au Service de Climatologie, après en avoir établi photocopie pour les archives de l'ODVA

- gérer le stock de pièces ou appareils de rechange et de matériel (diagrammes, feutre, etc) nécessaires au bon fonctionnement des appareils de mesure

4.4 Il est recommandé qu'au moment de l'achat du matériel nécessaire à l'équipement des stations, énumérées précédemment, soit constitué et confié à l'ODVA un stock de matériel, comprenant

- les diagrammes, feutres, encre, etc. nécessaires pour le fonctionnement continu des stations pendant 2 ans
- les pièces et appareils de rechange permettant un dépannage rapide des instruments de mesure

A titre indicatif, on peut recommander l'achat des pièces ou appareils de rechange suivants:

- 2 pluviomètres "Association"
- 1 système d'enregistrement pour pluviographe à diagramme mensuel
- 2 tambours enregistreurs pour pluviographe à diagramme hebdomadaire
- 2 tambours enregistreurs pour thermohygrographe
- jeux de feutres pour enregistreurs
- 3 thermomètres à minimum
- 3 thermomètres à maximum
- 4 thermomètres pour psychromètre fronde
- 1 psychromètre fronde
- 1 héliographe Campbell-Stokes
- 1 mécanisme enregistreur pour anémogirouette selon Woelfle
- 1 pyranomètre
- 1 intégrateur électronique
- 6 géothermomètres (3 pour 5 cm. et 3 pour 25 cm. de profondeur)

VI Commentaires

6.1 Les points suivants, par ordre d'importance décroissante, nous paraissent conditionner le bon fonctionnement de ce réseau agroclima-

tologique régional.

- Compétence, conscience professionnelle, et pouvoir de décision et d'action de l'ingénieur de l'ODVA responsable du fonctionnement du réseau
- Bonne formation et étroit contrôle des observateurs engagés pour la tenue des stations
- Simplicité et robustesse du matériel mis en place

6.2 Par ailleurs, il est important de noter que tout cet effort pour disposer d'une information agroclimatologique relativement complète et de bonne qualité n'aura de sens que si les données recueillies sont effectivement utilisées dans le cadre d'études pour la mise en valeur de la Vallée de l'Artibonite. Il appartiendra donc à l'ODVA et aux Services de Climatologie et Hydrologie de surface d'assurer la publication et la divulgation de l'information recueillie auprès de toute personne ou organisme susceptible d'en tirer partie au bénéfice du développement économique haïtien.

Michel Eldin
Expert en agroclimatologie
Comité des Tropiques, IICA
Directeur de Recherches de l'Office de la
Recherche Scientifique et Technique
Outre - Mer (ORSTOM - FRANCE)
San José, 21 janvier 1981

ANNEXE IV

DEBITS INSTANTANES MESURES

DANS LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE

DE LA RIVIERE ARTIBONTE

DEBITS INSTANTANES MESURES DANS LA STATION PASSE-FINE
DE LA RIVIERE LA THEME

		<u>Q m³/s</u>
26 Janvier	1977	1.438
8 Février	1977	1.151
25 Février	1977	1.082
4 Mars	1977	1.088
18 Mars	1977	0.874
7 Avril	1977	0.839
30 Avril	1977	1.682
14 Juin	1977	3.771
19 Juillet	1977	2.640
28 Juillet	1977	7.288
22 Février	1978	1.574
28 Mars	1978	1.445
3 Mai	1978	4.442
2 Juin	1978	17.731
4 Août	1978	6.037
15 Mars	1979	1.848
18 Avril	1979	1.598
29 Novembre	1979	2.601
4 Décembre	1979	4.241
24 Janvier	1980	2.380
12 Mars	1980	1.945
15 Mars	1980	1.082

DEBITS INSTANTANES MESURES DANS LA STATION CAYEMITES DE
LA RIVIERE GUAYAMOUC

		<u>Q m³/s</u>
9 Mai	1977	21.001
13 Mai	1977	23.141
16 Mai	1977	10.672
23 Mai	1977	46.624
27 Mai	1977	72.002
3 Juin	1977	27.260
6 Juin	1977	22.908
11 Juin	1977	15.381
13 Juin	1977	13.575
20 Juin	1977	12.228
27 Juin	1977	11.742
11 Juillet	1977	12.044
18 Juillet	1977	11.618
28 Juillet	1977	22.373
5 Août	1977	29.380

DEBITS INSTANTANES MESURES DANS LA STATION RINCHÉ DE LA
RIVIERE FLR A CHILVAL

		<u>Q m³/s</u>
10 Mars	1977	1.519
18 Mars	1977	1.308
30 Mars	1977	1.251
3 Octobre	1979	56.085
10 Octobre	1979	34.878
13 Novembre	1979	17.339
30 Novembre	1979	19.876
19 Décembre	1979	9.862
15 Janvier	1980	8.087
17 Janvier	1980	8.261
22 Janvier	1980	6.709
13 Février	1980	6.998
28 février	1980	5.371
26 Mars	1980	2.996
16 Avril	1980	16.090
9 Avril	1980	2.052
23 Avril	1980	47.002

DEBITS INSTANTANES MESURES A LA STATION LES ABEILLES DE
LA RIVIERE ARTIBONITE

		<u>Q m³/s</u>
5 Avril	1977	3.587
6 Mai	1977	30.930
13 Mai	1977	18.301
16 Mai	1977	23.573
27 Mai	1977	109.238
30 Mai	1977	115.580
3 Juin	1977	46.236
6 Juin	1977	41.800
11 Juin	1977	29.352
13 Juin	1977	23.787
20 Juin	1977	20.002
4 Juillet	1977	17.400
27 Juin	1977	36.916
18 Juillet	1977	21.276
25 Juillet	1977	25.666
29 Juillet	1977	37.362
5 Août	1977	28.702
26 Août	1977	98.550
4 Octobre	1979	152.026
11 Octobre	1979	152.571

DEBITS INSTANTANES MESURES A LA STATION DOMOND (Lat. 18°54', Long. 72°04',
Alt. 120 msnm) DE LA RIVIERE ARTIBONITE

<u>Date</u>		<u>Q m³/s</u>
10 Mai	1977	39.118
17 Mai	1977	54.311
26 Mai	1977	55.600
31 Mai	1977	70.983
20 Juin	1977	80.786
27 Juin	1977	88.397
14 Juin	1977	79.508
6 Juillet	1977	89.848
8 Juillet	1977	59.320
"		82.495
"		92.281
"		93.528
"		97.596
"		89.641
"		75.859
9 Juillet	1977	53.580
"		60.734
"		74.849
"		75.824
"		61.739
"		64.198
"		62.288
"		60.506
10 Juillet	1977	35.733
"		32.077
"		50.699
"		51.641
14 Septembre	1979	95.419
8 Octobre	1979	94.105
15 Octobre	1979	240.532
24 Mars	1980	76.779
10 Avril	1980	78.283