

village de Roche les eaux diminuent, dans l'altitude de 300m les eaux disparaissent complètement et coulent sous le sol, au bord du lac Somatel situé au bout de l'éventail alluvial les eaux jaillissent des sources.

Il n'y a pas de point de l'observation où le débit de la rivière est mesuré périodiquement, mais pour ce projet, au site de la prise d'eau du plan original du gouvernement d'Haïti, le débit a été mesuré à six reprises pendant 1976-1986. D'après ces valeurs des observations, 85% (310 jours) du débit est estimé de 0,18m³/s à ce point d'observation. En se basant sur ce résultat, le débit au nouveau site est évalué environ à 0,26 m³/s.

3.3 Aperçu de l'agriculture

(1) Sol et Utilisation de terrain

La plaine de Fonds Parisien consiste en la partie plate - la partie de faible pente des terrains alluviaux, en les terrains de collines et en l'éventail alluvial formé par la rivière Fonds Parisien. En se basant sur l'exploration sur les lieux, les photographies aériennes, les données existantes etc. et en plus la dernière exploration sur les lieux, le sol et la caractéristique de terrain de la partie de la plaine de 1.950ha étant l'objet d'étude sont indiqués ci-après (figure 3.3-1, tableau 3.3-1).

Sur les terrains alluviaux, s'étendent des sols fins ou moyens formés par des désagrégation de roches calcaires. Sur le terrain plat et le terrain en faible pente excepté la partie basse du bord du lac Somatol, s'étendent des sols de particules moyennes de la terre grasse sableuse-la terre grasse (terrain cultivé I, II). Partiellement apparaît la strate du sol incluant celle des cailloux ronds effleuris de la roche calcaire, mais sa situation de la distribution n'est pas connue clairement. Sur tels terrain, les cailloux sont enlevés et entassés sur le terrain cultivée. A la partie basse du lac Somatol, s'étendent des sols de petits particuls (terre grasse algileuse-argile sableuse). Dans ce quartier, le niveau d'eaux sous le sol est haut et le riz aquatique, la canne à sucre et des légumes sont cultivés par l'irrigation en utilisant l'eau de source ou de puits (terrain cultivé III). Il y a partiellement des jachères (terrain reposé à court terme - jachère I, terrain reposé à long terme ou terrain abandonné de culture - jachère II, classifiés ainsi, fig. 3.3-1), mais la plupart des terrains alluviaux sont utilisées pour la terre cultivée. Les terrains de collines excepté la partie de pente faible au pied des montagnes sont des terres dévastées des montagnes couvertes des roches calcaires ou des pierres

calcaires anguleuses, selon les différents niveaux de dévastation et de pente, ils sont classifiés comme ci-après.

- Terrain en pente faible - étant les terrains de pente faible au pied des collines, couvert des plantes épineuse. Le niveau de la quantité des pierres contenues dans le sol n'est pas très élevé, ils sont utilisables pour le verger, le terrain de boisement ou la prairie. Par rapport aux terrains de collines la densité de la végétation est élevée.
- Terrain de collines I - dans les terrains de collines entourant la plaine la dévastation du sol est très avancée. Etant les terrains de montagnes des roches calcaires et la couche fertile du sol est mince Les terrains ne sont couverts que des arbrisseaux clairsemés.
- Terrain de collines II - étant les terrains de collines des roches calcaires au bord du lac Somatol, par rapport au terrain de collines I la densité de la végétation est élevée et les terrains sont couverts des arbres épineux et des cactus. Les arbres y sont utilisés pour la productions du charbon de bois.

La couche superficielle de l'éventail alluvial, dans le terrain en pente faible, étant couverte des cailloux n'est pas utilisée et la densité de la végétation est faible.

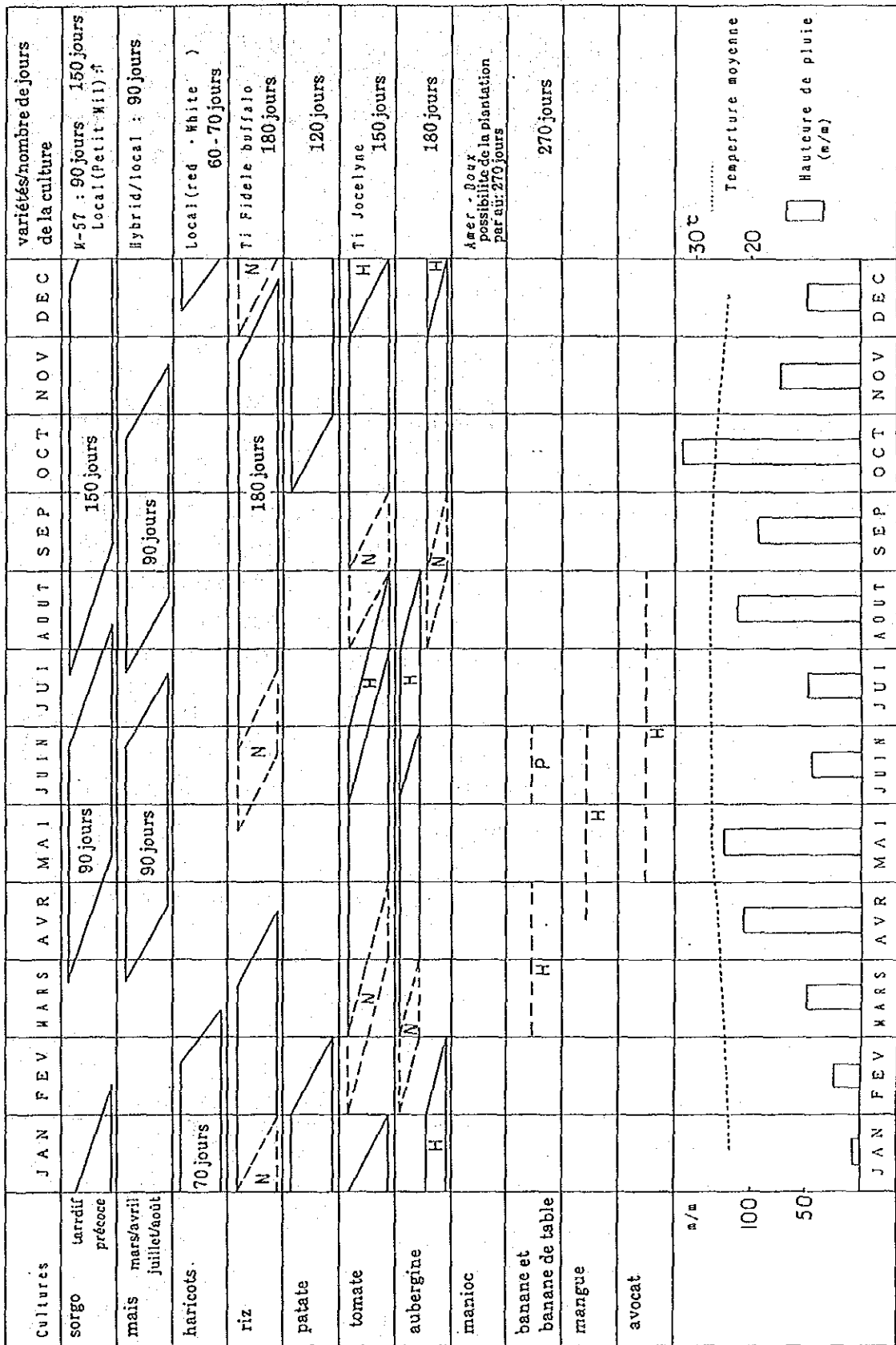
Selon la situation de l'utilisation des terrains et la nature des terrains dans la plaine, le classement de l'aptitude des terrains est indiqué dans le tableau 3.3-1 et la figure 3.3-1.

(2) Production des cultures

La production des cultures est faite dans le champ dépendant de l'eau de pluie et par l'agriculture d'irrigation, mais dans la plupart de terrains cultivés, la culture dépend de l'eau de pluie. Les cultures principales sont les suivantes.

- Cultures dépendant de l'eau de pluie: sorgoh, maïs, haricots, patate, manioc et cajan bicolo.
- Cultures par l'agriculture d'irrigation: maïs, haricots, riz, patate, manioc, canne à sucre, légumes (tomate, aubergine, échalote etc.) et banane.

Fig. 3.3 - 2 Cycle des cultures principaux (l'état actuel)



Il y a deux périodes de la culture; mars/avril-juillet/août et août/septembre-janvier/février. La période de la culture dépendant de l'eau de pluie est la saison des pluies; mars/avril-juillet/août (fig. 3.3-2). La situation de la plantation peut être estimée une ou deux fois par an aux champs dépendant de l'eau de pluie et deux fois par an aux champs de l'irrigation. D'après les données de 1977, la situation de la plantation est rapportée ci-après.^{1/}

Produits agricoles principaux

	riz	banane	haricots	patate	les autres	total
superficie (ha)	73	34	36	20	15	178
taux (%)	41	19	20	11	8	100

Pour les autres, le maïs et sorgho sont principalement citées. Pour la tendance de ces derniers temps la tomate et l'aubergine deviennent importantes comme la source du revenu en espèces et la superficie de la plantation est en train d'augmenter. D'ailleurs dans l'enquête sur l'intention des agriculteurs, comme la prévue évidente, l'ardeur de la culture maraichère a été observée.

Etant donné qu'il n'y a pas de statistiques faites par MARNDR, le rendement de cultures doit être évalué par les différentes circonstances. A cause de la répartition irrégulière de la précipitation, du manque d'eau de l'irrigation et du bas niveau de la technique de culture etc., le rendement de cultures est peu élevé. Selon Wilner etc., le niveau du rendement du terrain irrigué est mentionné ci-après et le rendement de sorgho dans le champ dépendant de l'eau de pluie est rapporté à 0,8t/ha environ.

Rendement moyen

	terrain irrigué						champ de l'eau de pluie
	riz	sorgho	haricots	patate	manioc	banane	sorgho
rendement moyen (t/ha)	3,1	1,0	0,9	2,3	5,1	9,5	0,8

1/ Nouvel Aménagement Agricole de Fonds Parisien, Alix Wilner etc. 1977.

En plus de cela, en tenant compte du rendement de cultures de l'eau de pluie (tableau 2.1-6), de l'enquête auprès de la population sur place et du rendement du terrain irrigué dans le projet semblable etc, le rendement est estimé ci-après.

Estimation du rendement de cultures

cultures	rendement du terrain irrigué (h/ta)	rendement du champ de l'eau de pluie (h/ta)
riz	3,1	-
sorgho	1,0	0,7
maïs	1,5	0,7
haricots	0,9	0,5
patate	2,3	2,0
tomate	0,8	-
aubergine	4,0	-
manioc	5,1	5,0
banane	9,5	-

La culture est faite par la méthode traditionnelle, tout le travail dépend de la force humaine et il n'existe pas de travaux agricoles utilisant la force des animaux domestiques ou la machine. Dans le terrain irrigué et le terrain non irrigué, afin d'utiliser efficacement et de conserver l'eau de pluie et d'irrigation, les billons sont labourés en forme de damier et la plantation est faite à ses côtés. Cependant les billons du terrain non irrigué ont la structure de conserver l'eau de pluie le plus beaucoup et longtemps possible. Les travaux du billonnage sont faits tout par la force humaine et ce sont les travaux très pénibles. Les matières de la production comme les engrais et l'insecticide agricole etc, ne sont pas utilisées excepté la culture maraîchère, mais le travail de l'arrachage des mauvaises herbes est pratiqué. Et un peu de matières organiques sont déposées dans le sol. Selon le résultat de l'enquête auprès de la population, la situation de l'utilisation des matières de la production est mentionnée ci-après.

La situation de l'utilisation des matières de la production

- Engrais chimique : environ 2% du total des fermes l'utilisent.

- Insecticide : 80% des fermes de la culture maraichère l'utilisent.

(3) Elevage du bétail

Dans cette région pour le bétail principal, des bovins, des chèvres, des ânes et des moutons etc, sont élevés. Et l'élevage de volaille est pratiqué dans presque toutes les fermes. L'élevage du bétail dépend du résidu des produits agricoles et de l'utilisation de la prairie naturelle, mais à cause de l'insuffisance de la pâture, du manque du service sanitaire du bétail et du bas niveau de technique de l'élevage, il est rudimentaire et peu productif. Il n'y a pas de donnée récente des statistiques concernant le bétail. La situation de l'élevage du bétail en 1973 dans cette région est indiquée ci-après.

Nombre du bétail (l'année 1973)

<u>bovins</u>	<u>chèvre</u>	<u>bêtes de bât (cheval, âne, etc)</u>	<u>cochon</u>	<u>mouton</u>
815	2.059	368	140	94

Cependant cette statistique est faite avant la maladie de la fièvre d'Afrique très répandue (1977-78), nous considérons qu'il y a un peu de différence par rapport au nombre actuel du cochon. D'ailleurs pendant l'enquête sur place, il ne paraissait pas qu'il existait autant de nombre du bétail que de nombre dans ces statistiques. La méthode de l'élevage est en principe de passer d'une prairie naturelle à une autre ou de mener le bétail au pâturage dans le champ après la récolte.

(4) Situation de l'exercice agricole

Nous n'avons pas obtenu la donnée sur l'exercice agricole, mais en jugeant selon la superficie du terrain cultivé et le nombre de fermes, nous pouvons considérer que la plupart de fermes exercent l'agriculture de petite échelle pour satisfaire principalement ses besoins. L'échelle moyenne de l'exercice est estimée à 0,6ha environ, nous pouvons considérer que la quantité du surplus des produits agricoles est limitée et que le revenu de l'élevage du bétail occupe une partie importante du revenu agricole.

La forme de la possession du terrain agricole est classée par l'agriculteur propriétaire de 40%, le fermier de 33% et l'agriculteur possédant le terrain en commun de 20%. D'après l'enquête auprès de la population, le détail par la différente forme de l'exercice est mentionné ci-après.

La forme de l'exercice de la ferme

agriculteur propriétaire: 40%

agriculteur possédant le terrain en commun : 20%

agriculteur contractant: 5%

fermier: 33%

agriculteur en gérance: 2%

L'agriculteur possédant le terrain en commun, qui a hérité en bloc entre les frères et les soeurs des terrains de ses parents, cultive le terrain en commun. Le fermier mentionné ci-dessus n'est pas le fermier louant des terrain du grand propriétaire, mais la majorité d'eux loue des terrain de ses parents, ses frères et ses soeurs. L'agriculteur en gérance, mentionné en dernier lieu, cultive des terrains à la demande d'un propriétaire de terrains agricoles pour éviter la dévastation pendant que les terrains ne sont pas labourés.

(5) Installation de l'écoulement des eaux de l'irrigation

Construite en 1948, l'installation de l'irrigation de la plaine de Fonds Parisien prenait l'eau à l'amont de la rivière Fonds Parisien (aux environs du village Lastic) et la conduisait en longeant la rivière par le conduit souterrain et le canal ouvert jusqu'aux terrains bénéficiaires. Elle la répartissait par la citerne de distribution équipée à l'amont du village Femme et la distribuait au terrain bénéficiaire divisé en trois parties par le canal principal.

L'écoulement de terre et sable, causé par l'ouragan en 1954, a renversé et détruit le barrage de la prise d'eaux et a détruit le conduit souterrain et le canal ouvert et les enfoui sous terre, sable et pierre. La ruine de ces installations détruites et une partie du canal ouvert enfouie peuvent être vues même maintenant.

De plus cet écoulement de terre et sable, qui a atteint jusqu'aux environs de l'amont de la plaine de Fonds Parisien, a enfoui le village Femme et les terrains cultivés d'environs. Le village Femme est disparu à présent et les terrains cultivés sont aussi abandonnés.

Actuellement une partie de la plaine est irriguée par l'eau souterrain des trois puits. La superficie irriguée est d'environ 118ha. Les canaux depuis les puits existants sont agencés pour utiliser ceux du réseau des installations d'irrigation de 1948. La quantité d'eau puisée de chaque puits est indiquée ci-après, mais dans l'état actuel la quantité totale est évaluée à environ 120 l/s. Le terrain

agricole excepté ce terrain irrigué est cultivé par les fermes dépendantes de l'eau de pluie.

<u>No.</u>	<u>quantité d'eau puisée</u>
No. 1(357)	63 ℓ/s
No. 2(358)	44 ℓ/s
No. 3(359)	32 ℓ/s

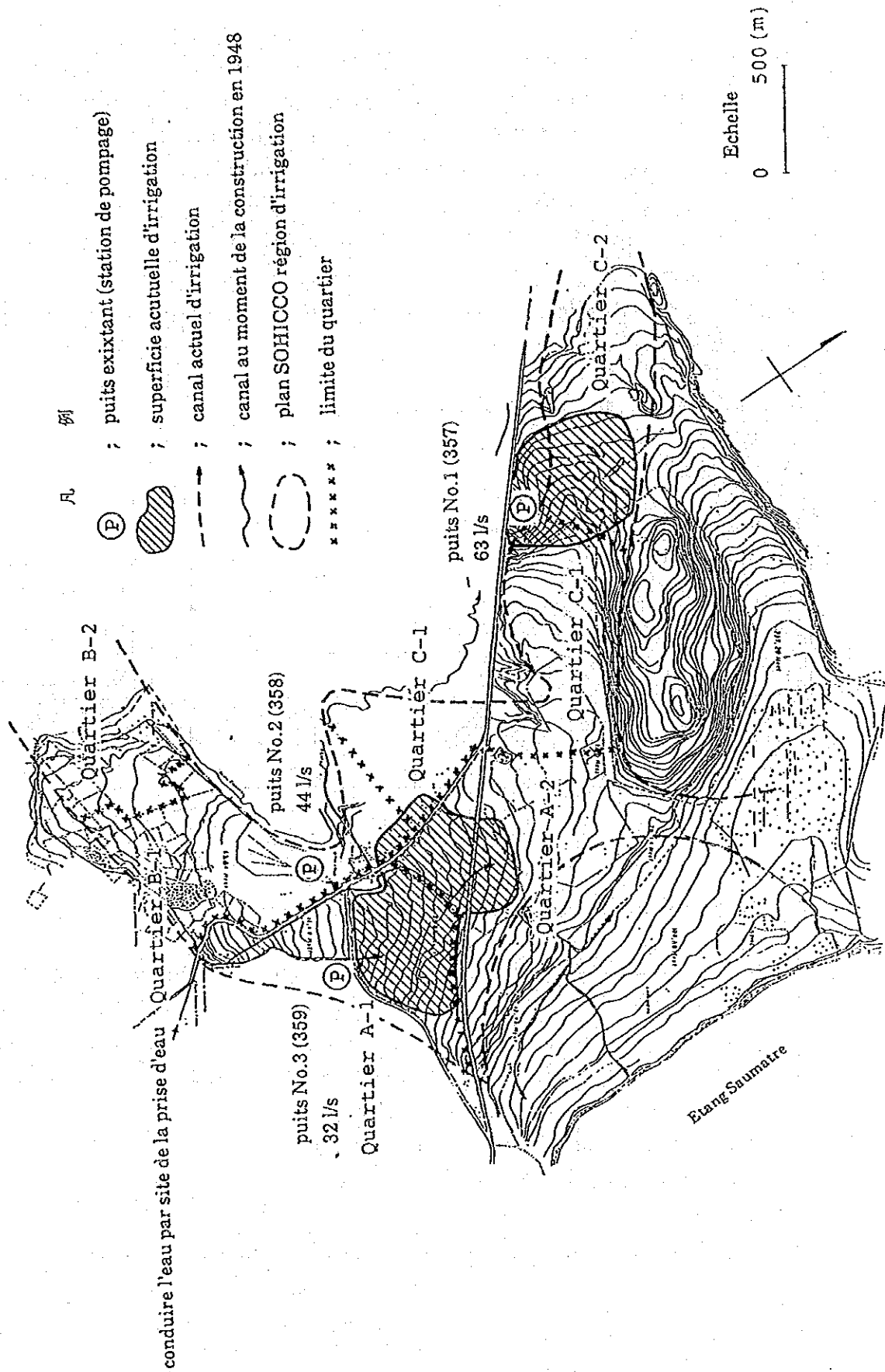
Selon l'enquête auprès des gardiens des puits, bien qu'il y ait un peu de différence suivant chaque station de pompage, la condition du fonctionnement des trois puits est mentionnée en gros ci-après.

Durant la saison sèche la station fonctionne presque tous les jours, durant la saison des pluies elle fonctionne environ 10-20 jours et les heures de fonctionnement est d'environ 12-14 heures par jour. Pour les frais de fonctionnement, on perçoit 32 GDS/h à la station de pompage No. 1 (site rural) et 17,25 GDS/h à la station de pompage No. 2 et No. 3 des agriculteurs désirant utiliser ces eaux. Ces frais comprennent ceux de combustible pour le diesel, des huiles, de réparation, de réserve et pour la perte etc. D'après tout, si nous évaluons les frais annuels de fonctionnement de chaque station de pompage, ils coûtent 128.000 GDS à la station de pompage No. 1 et 69.000 GDS à la station de pompage No. 2 et No. 3 (remarque: la station de pompage No. 3 ne fonctionne pas à cause de la panne du moteur au mois d'avril 1991). La somme des trois stations de pompage est de 266.000 GDS.

De plus lorsque la station de pompage fonctionne, les habitants utilisent l'eau puisée pour l'eau quotidienne (l'eau potable et l'eau pour la lessive).

Les terrains bénéficiaires par le plan d'irrigation établi de SOHICCO, la position des puits existant, la région à irriguer et la position des canaux après le réservoir de distribution au moment de la construction en 1948 sont illustrés dans la figure 3-3-3.

Figure 3.3 - 3 Région de l'irrigation du plan et les quartiers irrigués par les trais puitsexistant



(6) D'autres

Le service gouvernemental de l'aide à l'agriculture n'est guère pratiqué à présent. L'un du personnel du ministère de l'agriculture se charge de cette région et ses fonctions sont des communications et l'ajustement. Les activités de la diffusion technique ne sont pas pratiquées. De plus il n'y a pas d'individu ni de groupe qui reçoit actuellement le crédit pour l'agriculture. L'organisation de l'église, etc. pratique les activités de la diffusion et de l'éducation, mais la situation des activités n'est pas connue clairement. Cependant les aides mutuelles traditionnelles des travaux agricoles (Combite) sont pratiquées activement.

3.4 Condition des tuyaux déjà fournis

(1) Confirmation du nombre

Le nombre des tuyaux gardés sur place est mentionné ci-après.

matériaux	unité	nombre fourni	nombre confirmé
tuyaux en P.V.C.	nombre	1.355	1.319 (6.595m)
tuyaux de fonte	id.	618	599 (3.594m)
tuyaux d'acier	id.	91	90 (495m)
tuyaux de formes variées	id.	232	195
valves	id.	52	22

(2) Gradation du changement de teinte des tuyaux en P.V.C.

La teinte des tuyaux en P.V.C. gardés sur place a changé en rouge foncé à cause du rayon direct du soleil. Etant donné que le tuyau en P.V.C. se dégrade par le changement de teinte, l'enquête de sa gradation est effectuée. Suivant la gradation du changement de teinte de la surface des tuyaux, quatre gradations ci-après sont classées en faisant l'examen à l'oeil nu.

A: couleur noire brune (changement de teinte est vif)

B: entre la couleur noire brune et brune

C: couleur brune clair

Sans le changement de teinte: couleur plus blanchâtre que le neuf.

Etant donné que l'examen sur tous les tuyaux était impossible, les tuyaux au dépôt No. 3 sont examinés en utilisant la grue etc. Le résultat de l'examen est mentionné ci-après.

<u>gradation</u>	<u>nombre</u>	<u>pourcentage</u>
A	71	32,5%
B	56	25,7%
C	83	38,1%
sans changement	7	3,2%
perte	1	0,5%
total	218	100%

(3) Résultat de l'examen physique des tuyaux en P.V.C.

Les examens suivants sont exécutés sur les échantillons rapportées des tuyaux en P.V.C.

- 1) examen de traction
- 2) examen d'allongement
- 3) examen de Charpy d'impact
- 4) examen de déformation

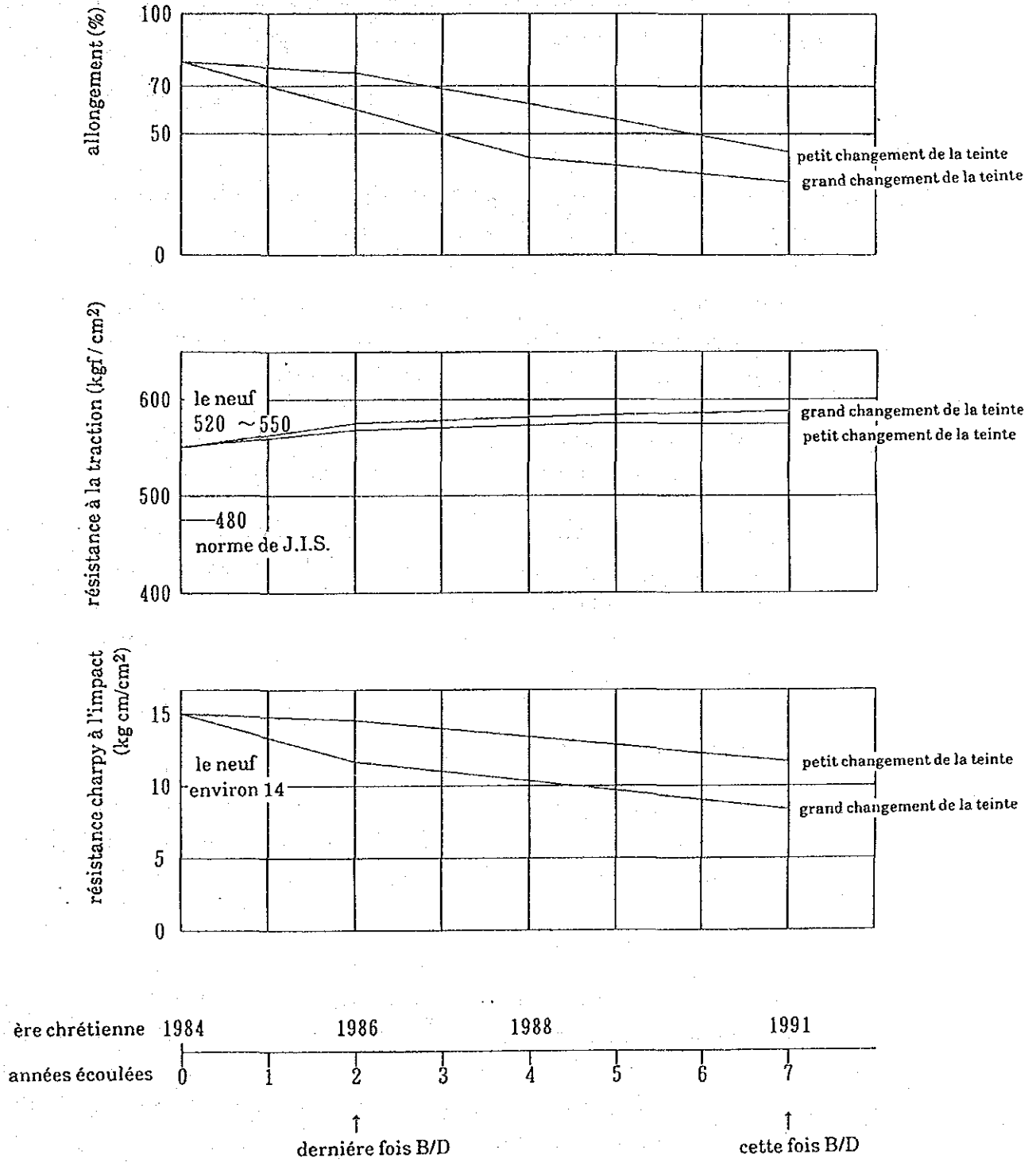
Le résultat de ce dernier examen et le résultat de l'examen effectué au passé (deux fois; en 1986 et 1988) sont présentés dans le tableau synoptique 3.4.1. Les résultats du transit par les années écoulées sont présentés dans la figure 3.4.1. En observant le tableau et la figure, nous comprenons que la résistance à la traction devient plus grande que le neuf (plus de 10%) et l'allongement diminue de moitié. La résistance à l'impact aussi diminue à 65% environ. L'augmentation de la résistance à la traction et la diminution de l'allongement, cela montre que la dégradation a été avancée et les tuyaux sont devenus durs et fragiles.

D'après le résultat de l'examen de 1/2 déformation par les normes de J.I.S., nous n'avons pas observé l'anormalité des matériels examinés A, B, et C. Des fissures se sont produites en pressant environ 2/3 du diamètre de tuyau (cet examen est effectué en posant la partie du changement de la teinte sur le côté).

Tab. 3.4 - 1 Résultat de l'examen physique des tuyaux déjà fournis

	valeur normale	examen de 1986			examen de 1988		examen de 1991		
		changement grand de la teinte (3)	changement moyen de la teinte (4.5)	petit changement de la teinte (1.2)	changement grand de la teinte	petit changement de la teinte	(A) changement grand de la teinte	(B) changement moyen de la teinte	(C) petit changement de la teinte
examen de traction (kg/cm ²)	plus de 480 kg/cm ² par la norme de J.I.S., 520kg - 550 kg/cm ² pour le neuf	574	575	567	579	537	589	589	578
examen d'allongement (%)	plus de 80 % pour le neuf * plus de 70% par la norme de N.T.T.	56	62	74	42	78	38	40	45
examen Charpy d'impact (kg·cm/cm ²)	14 pour le neuf	11.11	11.50	13.57	---	---	9.1	10.1	10.7
examen de déformation									
1/2 déformation							sans anomalie	sans anomalie	sans anomalie
2/3 déformation							fissure 525 kg/cm ²	fissure 588 kg/cm ²	sans anomalie

Fig. 3.4 - 1 Transit du résultat de l'examen physique des tuyaux déjà ournis



Nous jugeons, en se basant sur les examens mentionnés ci-dessus, que l'état des tuyaux en P.V.C. gardés est à peu près comme ci-après, bien qu'il y ait un peu de différence selon la gradation du changement de la teinte.

- 1) D'après l'examen de déformation, les normes de J.I.S. sont satisfaites et il y a suffisamment de résistance à la pression extérieure.
- 2) La dégradation du corps de tuyau est avancée et la résistance à l'impact diminue environ jusqu'à 2/3.
- 3) L'examen de résistance à la pression hydraulique intérieure n'a pas été effectué, mais selon la donnée fournie par le fabricant des tuyaux, la qualité du tuyau SGR-NA (VM) est normale après l'examen de pression hydraulique de 40kg f/cm² (profondeur de l'eau d'environ 400m), d'après compte tenu de cette donnée, nous pouvons considérer que les tuyaux ont suffisamment de résistance à la pression intérieure.

En se basant sur ci-dessus, nous pouvons juger que les tuyaux en P.V.C. gardés sont suffisamment utilisables sous les conditions suivantes.

- 1) L'endroit qui ne subit pas la pression d'impact: l'utilisation à l'endroit qui ne subit pas la pression d'impact hydraulique (pression intérieure) et des poids d'automobiles, etc.
- 2) L'endroit subissant peu de pression extérieure: les terres couvertes ne sont pas très grandes.
- 3) L'endroit qui n'a pas beaucoup de changement de configuration et qui subit peu de pression intérieure et peu de changement.

Les tuyaux en P.V.C. sont utilisables pour le canal à la pente raide (la voie ouverte) au bout du canal d'amenée, le canal d'irrigation et l'évacuateur à chaque canal. Nous jugeons que 3/4 du nombre fourni sont utilisables.

(4) Situation des autres tuyaux

Etant donné que l'intérieur des tuyaux de fonte est enduit de mortier, les tuyaux manquant de partie de mortier à l'orifice de réception et d'introduction sont nombreux, mais ils sont réparables et peuvent être utilisés. Au cas où la réparation serait difficile à cause de la concavité du tuyau de fonte à l'orifice d'introduction, on pourrait utiliser le reste après avoir coupé cette partie.

Etant donné que le tuyau d'acier est plaqué par le zinc, il ne se rouille pas. On estime donc que tout est utilisable.

En ce qui concerne les diverses valves, il paraît qu'elles sont éparpillées et plus de la moitié n'en ont pas été confirmées. Le fonctionnement de l'ouverture et de la fermeture des valves n'a pas été confirmé à cause de la perte du dispositif n'a pas été trouvé.

(5) Résultat de l'examen physique des anneaux en caoutchouc

Etant donné que les anneaux en caoutchouc pour les tuyaux en P.V.C. et en fonte sont transportés et gardés en s'attachant aux tuyaux, beaucoup d'entre eux sont perdus. En plus quand ils sont courbés ces anneaux se fendent et de la poudre noire du caoutchouc reste sur les doigts, cela montre qu'il y a beaucoup d'anneaux dont la dégradation est évidente.

Le résultat de l'examen physique sur les anneaux de caoutchouc et les joints est mentionné dans le tableau suivant.

article examiné	résistance à la traction	allongement	allongement de 70kgf/cm ²	dureté	allongement définitif	déformation définitive de la pression
unité	kg/cm ²	%	%	JIS	%	%
normes	plus de 180	plus de 400	moins de 400	50 ± 5	moins de 10	plus de 20
anneaux en caoutchouc pour SGR-NA	215	600	250	60	5,0	10,0
anneaux en caoutchouc pour la plaque d'acier en T	193	420	210	65	4,0	7,0
joints	115	220	150	82	-	33,3

Selon le résultat de l'examen, nous comprenons que la dégradation est avancée du fait que surtout la dureté est en dehors des normes de J.I.S. Etant donné que les anneaux de caoutchouc sont expédiés en s'attachant aux tuyaux, il est difficile à confirmer la quantité du reste. De plus il est souhaitable que la totalité du nombre nécessaire soit achetée, parce qu'il paraît impossible d'évaluer la

quantité utilisable parmi le reste et que les anneaux de caoutchouc à la partie jointe des tuyaux sont situés aux endroits importants.

CHAPITRE 4. CONTENU DU PROJET

4.1 Objectif du Projet

L'objectif du Projet d'irrigation de la Plaine de Fonds Parisien est d'accroître et de stabiliser la production agricole en vue d'élever les revenus généraux des agriculteurs. Pour ce faire, le projet vise à assurer les eaux d'irrigation pour 450ha de ladite plaine en amenant les eaux captées en amont de la Rivière Fonds Parisien et en réhabilitant les trois puits existants. Le présent Projet comprend également la construction d'une centrale hydro-électrique mettant en valeur l'énergie des eaux descendant de l'amont pour faire marcher le pompage, ce qui contribuera à diminuer le coût de production et à restreindre la consommation de pétrole importé.

A fin de réaliser l'objectif ci-dessus mentionné, le présent Projet concrétise la construction d'un ouvrage de prise d'eau, une conduite, une mini centrale hydro-électrique, des systèmes d'irrigation et d'autres installations accessoires. Les travaux nécessaires pour l'accomplissement du projet sont:

- a) Construction d'un ouvrage de prise d'eau de l'amont de la Rivière Fonds Parisien
- b) Construction des conduites de la prise d'eau jusqu'à la mini centrale
- c) Construction d'une mini centrale hydro-électrique
- d) Construction des conduites de la mini centrale jusqu'au périmètre d'irrigation
- e) Construction des canaux principaux et canaux latéraux pour l'irrigation de Fonds Parisien
- f) Construction d'une ligne électrique reliant la centrale aux puits existants
- g) Réhabilitation des puits existants (remplacement des moteurs et des pompes), des installations et matériaux mentionnés dans la requête supplémentaire
- h) Construction des installations de distribution d'eau potable pour les habitants en cours de l'aménée des eaux
- i) Electrification de Fonds Parisien et ses environs
- j) Fourniture des matériaux de maintenance et de contrôle

4.2 Examen du contenu de la requête

(1) Examen de l'étude et les documents

Le présent projet de capter les eaux à environ 1 km du site bénéficiaire et de les amener par les tuyaux. Le premier projet fait par Haïti propose l'utilisation des eaux de surface des cours d'eau, mais il est bien possible d'utiliser comme source d'eau l'eau sous-fluviale de la Rivière Fonds Parisien ainsi que l'eau souterraine des alentours du site bénéficiaire. Pour document d'étude des eaux de surface des cours d'eau, il y a des données sur le débit de la Rivière Lastic, affluent de la Rivière Fonds Parisien, obtenues par observation effectué six fois jusqu'à présent. Quant aux eaux souterraines, seulement les données sur les trois puits existants sont disponibles; l'étude des eaux souterraines de la zone entière n'a pas été entreprise. Il n'existe pas de documents d'étude sur les eaux sousfluviales.

La Rivière Fonds Parisien est laissée en état tout à fait naturel, sans aucun ouvrage tel que l'ouvrage de soutènement du lit ou le barrage des torrents. Le lit de la rivière n'est pas très stable. Il n'existe ni les données sur le déplacement des sédiments, les affouillements, les lits majeur et mineur, ni les documents hydrologiques sur le courant lors d'une inondation (débit, hauteur, largeur, etc.).

Le long de la Rivière Fonds Parisien se sont produits plus d'une fois l'éroulement des terres de versant et de pente et le transport des terres éroulées, cependant aucun document d'étude en n'a été préparé jusqu'à présent.

Ainsi, il n'y pas suffisamment de données sur l'environnement naturel pour qu'elles soient un critère d'examen du contenu du Projet.

Par conséquent, l'examen du contenu de la requête et l'établissement du plan de base seront effectués en prenant en considération la situation décrite ci-dessus.

(2) Examen de la viabilité et de la nécessité de Projet

i) Les précipitations sur la Plaine de Fonds Parisien atteint 800 à 900 mm par an, mais elles sont irrégulières et très changeantes selon le mois, créant des conditions difficiles pour les agriculteurs. Située sur l'éventail alluvial, la plaine ne dispose pas de cours d'eau non plus. A fin de vaincre ces conditions défavorables, il faut assurer les sources d'eau pour une irrigation constante et établir les systèmes d'amenée jusqu'à la plaine. Pour ce faire, l'on projette de capter les eaux en amont de la Rivière Fonds Parisien pour les amener à la plaine, et de d'aménager les systèmes d'irrigation mettant en valeur les trois puis existants. C'est une mesure d'une grande nécessité pour le développement de l'agriculture de la Plaine de Fonds Parisien, cependant, il faut tenir compte du coût élevé étant donné la prise d'eau qui est à plus de 10km du site bénéficiaire et l'emploi des tuyaux pour amener les eaux.

ii) Les habitants de Fonds Parisien connaissent l'effet de L'irrigation puisque là-bas, les systèmes d'irrigation ont été une fois exploités et que dans de certaines parties du site les terraines sont toujours irrigués avec les eaux de pompes ou les eaux jaillissantes.

iii) L'aménagement des systèmes d'irrigation produirait un bénéfice important.

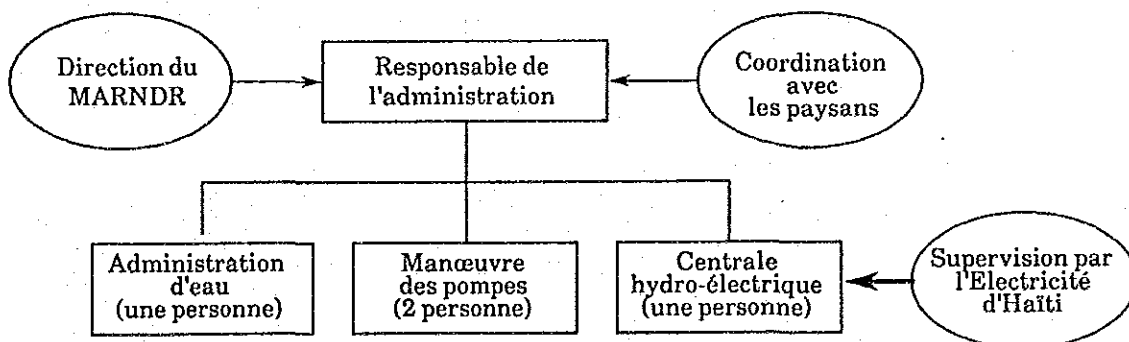
iv) La mise en valeur de l'énergie des eaux en cours du transport pour produire de l'électricité dans le but de faire marcher les pompes des trois puits existants est un projet tout à fait réalisable au point de vue technique, nécessitant moins de charge (frais d'exploitation, de maintenance) de la part de paysans.

v) En Haïti il y a déjà des exemples de service de distribution d'électricité aux habitants locaux d'une mini centrale hydro-électrique construite au milieu des canaux d'amenée et il est observé que le MARNDR et l'Electricité d'Haïti s'entendent sur ce point. Après l'accomplissement du Projet, l'administration des installations pourra être assurée par les points de vue technique ainsi que administratif.

(3) Examen du projet de l'exécution

i) L'organisme gouvernemental responsable de l'exécution du projet est le Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural (Département de l'Irrigation, Direction des Ressources Naturelles). Il aura la charge d'assurer la coordination avec les directions des autres ministères.

ii) L'administration des installations mises en place sera prise en charge par l'organisme des habitants sous la direction du MARNDR. L'organisme sera constitué par les paysans résidant dans le site du Projet soit environ 450ha de la plaine y compris le périmètre d'irrigation à pompe de puits. L'organisation pour administrer les installations sera ainsi établie, comprenant celle d'actuel avec les pompes existantes.



Il n'est pas encore défini si le responsable administratif sera élu de MARNDR ou de l'organisme des paysans. L'administration d'eau et la manœuvre des pompes qui nécessitent des travaux physiques seront pris en charge par des élus des paysans. (les ouvriers actuels qui s'occupent du contrôle ou de la manœuvre des pompes, etc.)

iii) Il y a deux moyens pour contrôler les installations et l'équipement de la centrale hydro-électrique:

- ① Confier la responsabilité à l'Electricité d'Haïti, qui enverra un technicien;
- ② Nommer le MARNDR (ou l'organisme des habitants) comme le corps principal de contrôle. Une personne du MARNDR (ou de l'organisme des habitants) ayant reçu une formation technique donnée par l'Electricité d'Haïti, s'occupera du contrôle en général, et l'Electricité d'Haïti effectuera périodiquement la supervision.

Les installations électriques étant indépendantes de l'Electricité d'Haïti, le MARNDR cherchera le meilleur moyen en coordination avec la compagnie d'électricité.

Le MARNDR et l'Electricité d'Haïti comprennent qu'il faut établir un protocole entre les deux avant l'exécution du présent Projet.

iv) Les frais d'entretien et de contrôle devront en principe être pris en charge par les bénéficiaires. A présent, bien que ce soit dans un périmètre très réduit, les bénéficiaires de l'irrigation avec les pompes se chargent

(4) Examen des éléments composants du Projet

Eléments composants	Nécessité, Pertinence	Points à examiner
a) Capter les eaux de l'amont de la Rivière Fonds Parisien (ouvrage de prise d'eau, prise d'eau, bassin d'envasement, évacuateur)	Nécessaires pour la prise d'eau et l'envasement	force portante et la filtration du sol de fondation, présence d'espace pour un bassin d'envasement, crues, route d'accès
b) Amener les eaux jusqu'à la centrale hydro-électrique (pipeline, ouvrage d'écoulement de boue, vanne d'air)	Nécessaires pour amener les eaux d'irrigation	route du pipeline, profondeur souterrain du pipeline, procédé de décharge, exécution de fondation, stabilité du sol, procédé d'évacuation d'eau jaillissante lors de la fouille
c) Construire une centrale hydro-électrique	<ul style="list-style-type: none"> • Diminuer le coût de production ainsi que la charge des habitants en enlevant les frais de combustible du moteur Diesel • Mettre en valeur l'énergie des eaux • Contribuer à économiser le pétrole importé en utilisant l'énergie remplaçante • Remplacer l'ouvrage d'amortissement 	site de la chambre d'eau, sol de fondation pour la centrale électrique et les conduites forcées
d) Amener les eaux de la centrale au périmètre d'irrigation (pipeline, ouvrage d'écoulement de boue, vanne d'air, réservoir d'eau, etc.)	Nécessaires pour amener les eaux d'irrigation	les mêmes points que b)
e) Construire les canaux principaux et les canaux latéraux dans le périmètre d'irrigation	<ul style="list-style-type: none"> • Nécessaires pour les travaux corrects d'irrigation • Le mode de pipeline est préférable à fin d'amener les eaux pures jusqu'à l'extrémité. • Les eaux seront utilisées également pour la vie de tous les jours par les habitants. 	route des conduites, mode de dérivation par bloc d'irrigation

Contenu de la requête	Installations et ouvrages	Observation
f) Construire un ligne d'électricité reliant la centrale aux puits existants	Ligne d'électricité Poteaux	Prolonger la ligne suite au changement de la location de la centrale.
g) Réhabilitation des puits existants	Pompes à moteur sous-marin Transformateur	Rendre les installations de pompes efficaces. Alléger la charges des paysants.
h) Construction des installations de distribution d'eau potable pour les habitants en cours de l'amenée des eaux	Robinet Tuyaux de dérivation	Pour les quatre villages y compris Lastic et Lasic le Roche.
i) Electrifier le site du Projet et ses environs	Ligne de distribution	Avec le présent projet, construire la ligne de distribution pour couvrir le village Lastic le Roche. Impossible de le faire pour Lastic en raison du budget. * La canalisation au niveau des maisons individuelles est ; la charge du côté haïtien (les bénéficiaires).
j) Fourniture des matériaux d'entretien et de contrôle	Jeep (une) Motos (4)	En vue d'assurer le contrôle, il faut une jeep pour permettre un accès plus facile aux installations, surtout au point de l'ouvrage de prise d'eau. Il faut une personne responsable de Land-cruiser. Pour le transport sur les petites voies

(5) Examen du contenu des installations et des ouvrages

Contenu de la requête	Installations et ouvrages	Observation
<p>a) Capturer les eaux de l'amont de la Rivière Fonds Parisien</p>	<p>Ouvrage de prise d'eau Prise d'eau Bassin d'envasement/ Ouvrage d'évacuation de sable</p>	<p>La location de l'ouvrage est changée. Il sera placé plus en aval que prévu dans le projet original d'Haïti, soit à la Rivière Fonds Parisien. C'est pour assurer la prise d'eau constante. La prise d'eau sera créée au bord droit de l'ouvrage de prise d'eau. Le type qui laisse entrer le moins de sable. Il est important d'empêcher le sable d'entrer dans le pipeline. Régler la vitesse de courant dans le bassin à moins de 10 cm/sec. Le sable à grain égal à ou plus grand que 0,3 mm précipite. Ce sable sera évacué par la force d'eau.</p>
<p>b) Amener les eaux jusqu'à la centrale hydro-électrique</p>	<p>Pipeline Ouvrage d'écoulement de boue Vanne d'air</p>	<p>Suite au changement de la location de l'ouvrage de prise d'eau, la route du pipeline doit être changée. Les tuyaux en PVC sont utilisables s'il la pression intérieure est entre 3 - 4 kg/m² (30 - 40 m) (fixation avec béton en PVC). Si la pression est supérieure, il faut placer les tuyaux d'acier. Même les particules de sable qui ont passé le bassin d'envasement feraient un sédiment durant de longues années au fond du pipeline. Cet ouvrage est pour empêcher la formation de sédiment de sable. Installer la vanne sur la partie supérieure du pipe.</p>
<p>c) Construire une centrale hydro-électrique</p>	<p>Chambre d'eau Conduites forcées Mini centrale hydro-électrique Point d'arrivée de canal de fuite</p>	<p>Changer la location de la centrale électrique. Utiliser les tuyaux d'acier. Fournir nouvellement 217 m de tuyaux comme ce qui avait été donné (495 m) n'est pas suffisant. Il lui faut la capacité de produire environ 230 kw d'électricité. La centrale électrique est nécessaire pour le présent Projet. Cet ouvrage est pour réduire la force d'eau venant de la centrale et faciliter le guidage des eaux au pipe d'amenée.</p>

Contenu de la requête	Installations et ouvrages	Observation
<p>d) Amener les eaux de la centrale électrique au périmètre d'irrigation</p>	<p>Pipeline</p> <p>Ouvrage d'écoulement de boue</p> <p>Soupape de réduction</p> <p>Vanne d'air</p>	<p>Après la centrale, utiliser les tuyaux d'acier ($\phi 400$) pour la partie traversant la rivière, puis les tuyaux de fer en fonte et les tuyaux en PVC qui avaient été déjà fournis pour amener les eaux jusqu'au bassin de compensation.</p> <p>En construire un sur la partie basse de tuyau</p> <p>Construire trois ouvrages d'amortissement</p> <p>En construire une sur la partie supérieure de tuyau</p>
<p>e) Construire les canaux principaux et latéraux dans le périmètre d'irrigation</p>	<p>Bassin de compensation</p> <p>Canaux principaux</p> <p>Canaux latéraux</p> <p>Aménagement des conduites d'écoulement</p>	<p>Réserver le volume d'eau restant à cause de la différence du nombre d'heures de fonctionnement entre la centrale (24h sur 24h) et l'irrigation (15h par jour), soit 7.130 m².</p> <p>Mettre en valeur toutes les eaux amenées.</p> <p>Continuer à faire marcher l'installation de la centrale étant donné que l'arrêt fréquent peut causer des pannes des machines plus souvent.</p> <p>Utiliser le pipeline à fin de minimiser la perte d'eau pendant le transport et d'amener les eaux les plus pures possibles jusqu'aux habitants qui s'en serviront pour les différents buts quotidiens.</p> <p>Construire en principe les canaux ouverts sauf les points pour lesquels il faut les tuyaux en raison de la configuration du terrain.</p> <p>Surface fondamentale est de 30ha.</p> <p>※ La construction des canaux tertiaires sont à la charge du côté haïtien (les habitants).</p> <p>L'irrigation et l'écoulement sont les deux faces de la chose. Etant donné l'irrigation des champs, il y a peu d'écoulement en temps normal. Aménagement des conduites d'écoulement existants doit suffire.</p>

Contenu de la requête	Installations et ouvrages	Observation
f) Construire un ligne d'électricité reliant la centrale aux puits existants	Ligne d'électricité Poteaux	Prolonger la ligne suite au changement de la location de la centrale.
g) Réhabilitation des puits existants	Pompes à moteur sous-marin Transformateur	Rendre les installations de pompes efficaces. Alléger la charges des paysants.
h) Construction des installations de distribution d'eau potable pour les habitants en cours de l'amenée des eaux	Robinet Tuyaux de dérivation	Pour les quatre villages y compris Lastic et Lasic le Roche.
i) Electrifier le site du Projet et ses environs	Ligne de distribution	Avec le présent projet, construire la ligne de distribution pour couvrir le village Lastic le Roche. Impossible de le faire pour Lastic en raison du budget. * La canalisation au niveau des maisons individuelles est ; la charge du côté haïtien (les bénéficiaires).
j) Fourniture des matériaux d'entretien et de contrôle	Jeep (une) Motos (4)	En vue d'assurer le contrôle, il faut une jeep pour permettre un accès plus facile aux installations, surtout au point de l'ouvrage de prise d'eau. Il faut une personne responsable de Land-cruiser. Pour le transport sur les petites voies

(6) Nécessité de l'assistance technique

En Haïti il y a des régions où s'exerce l'irrigation pour l'agriculture, d'où l'on peut présumer qu'il existe des techniques d'un certain niveau de l'irrigation. La zone voisinant avec le site du présent Projet est l'objet du projet d'irrigation Rivière Blanche avec l'assistance financière de l'IDB, où, toutes les installations mises en place, l'administration d'eau seront effectués suite à l'expérience du projet précédent.

A cela, s'ajouterait la formation technique de l'administration d'eau et de la gestion agricole générale pour augmenter le rendement de l'irrigation.

Quant à la mini centrale électrique, l'Electricité d'Haïti dispose des techniques de contrôle nécessaires. Le contrôle par une personne responsable formée par la compagnie d'électricité et la supervision de celle-ci seraient suffisants pour assurer le bon fonctionnement, mais l'assistance technique de l'extérieur contribuerait à développer d'avantage les techniques électrogènes en Haïti.

(7) Direction fondamentale de l'exécution de l'assistance

Les examens ci-dessus effectués ont démontré la nécessité et l'effet des éléments composants et la capacité pratique du gouvernement d'Haïti. Mais il faudrait des études plus détaillées pour examiner la cohérence et la viabilité du Projet en tant qu'objet de la coopération financière non-remboursable du gouvernement japonais.

Ci-après est l'examen du résumé du Projet basé sur le projet original du gouvernement d'Haïti et le plan de base. L'examen de l'exécution de coopération sera effectué en considération avec le résultat du plan de base.

4.3 Résumé du projet

(1) Organisation d'exécution

Après l'achèvement des installations, c'est l'organisme des habitants qui sera responsable pour l'entretien et le contrôle. Les habitants constitueront cet organisme en élargissant et renforçant celui d'actuelle avec les pompes existantes.

Comme mentionné à 4.2, (2), l'organisation sera comme suit:

Responsable de l'administration (une personne)

Administration d'eau (une personne)

Manœuvre des pompes (2 personnes)

Centrale hydro-électrique (une personne)

Total: 5 personnes

Il faut en outre trois aides et un employé (comptable).

(2) Projet d'entreprise

Dans le but d'augmenter le rendement agricole et par conséquent les revenus des paysans par stabiliser la production de 442ha de la Plaine de Fonds Parisien, le projet comprend la construction d'un ouvrage de prise d'eau pour amener les eaux jusqu'à la plaine, la construction d'une mini centrale hydro-électrique au milieu des canaux d'amenée qui produira environ 230 kw d'électricité. Cette énergie fera fonctionner les pompes des trois puits existants. Les eaux amenées de la rivière et tirées des puits en ensemble doivent irriguer la surface totale de 442ha.

(3) Précis des installations

Le précis du présent Projet se présente comme dans le tableau ci-dessous:

Sorte de travail	Installation / Ouvrage	Détail
<p>1. Installation de prise d'eau de l'amont de la Rivière Fonds Parisien</p>	<p>Ouvrage de prise d'eau</p> <p>Prise d'eau</p> <p>Bassin d'envasement, Évacuateur</p>	<p>Type d'ouvrage de prise d'eau aux grilles à barreaux en arrière avec le matelas d'eau de protection, Longueur du barrage: 11,5 m, Hauteur du barrage: 2,5 m, Longueur du radier en-aval: 3,5 m (y compris la longueur du matelas d'eau), Fixation sur les roches, Hauteur actuelle du lit de la rivière: EL627,80, Hauteur de la pointe du barrage, Débit de crue: 52,6 m³/second, hauteur de cru: EL629,83 (en période de récurrence centenaire)</p> <p>Prise en arrière de l'intérieur du barrage, Emplacement de fossé de prise d'eaux: EL626,55, Débit dérivé: 0,25 m³/s en saison sèche; 0,30 m³/s en saison de pluie, Largeur de prise: 9,2 m, Longueur des coffrages pour pose des tuyaux P: 23,8 m.</p> <p>Vitesse à l'intérieur du bassin: moins de 30 cm/second, Diamètre de grain pouvant être dessablé: 0,3 mm, Largeur du bassin: 2,5 m, Longueur du bassin: 25,2 m, Profondeur d'eau: 0,8 m - 2,2 m, Transition amont-aval: 10,0 m, Emplacement d'évacuateur: EL626,65, Largeur de l'évacuateur: 4,0 m.</p>
<p>2. Conduites jusqu'à la centrale</p>	<p>Conduites</p> <p>Ouvrage d'écoulement de boue</p> <p>Vanne d'air</p> <p>Robinet-vanne</p>	<p>Pour les 531 m de la centrale, fixation avec béton sur les roches, utiliser les tuyaux en PVC déjà fournis puisque la pression d'eau est encore basse.</p> <p>Après, jusqu'à la chambre d'eau, installer les tuyaux sous terre dans la rivière. Utiliser les tuyaux d'acier étant donnée la pression d'eau forte. Tenant compte de l'économie, utiliser les tuyaux à diamètre 350 mm. La longueur des tuyaux d'acier est de 3.132 m. Construire des cabions comme protection des tuyaux installés sous le lit de la rivière. (Longueur: 2.100 m)</p> <p>Du lit fluvial à la chambre d'eau, installer les tuyaux sous les routes construites pour les travaux.</p> <p>Construire trois</p> <p>Construire deux</p> <p>Construire cinq</p>

Sorte de travail	Installation / Ouvrage	Détail
3. Installations relatives à la centrale	<p>Chambre d'eau</p> <p>Conduites forcées</p> <p>Mini centrale hydro-électrique</p>	<p>Hauteur d'eau: EL511,24, Emplacement d'entrée des conduites forcées: EL508,74, Construire en béton armé. Largeur de la chambre d'eau: 2,0 m, Longueur de la chambre: 13,0 m, Profondeur d'eau: 2,5 - 4,0 m. Utiliser les tuyaux en PVC déjà fournis pour les tuyaux d'envasement et d'évacuation.</p> <p>Utiliser les tuyaux en fer galvanisé. Longueur: 712 m (dont 495 m, utiliser les tuyaux fourinis avant). 10 massifs d'ancrage, 143 selles</p> <p>Altitude de la ligne reliant les centres de la turbine et de la tuyère: EL370,97, Turbine Pelton à l'axe latéral, Puissance: 230 kw, Surface du site: 8,0 m × 6,0 m (48 m²)</p> <p>Structure: béton armé, Entassement de blocs de poutre, Béton armé pour, point d'arrivée de canal de fuite, Longueur 10,0 m.</p> <p>Construire le puisard au confluent en béton armé de façon à ce que l'ouvrage de confluent avec le tuyau d'évacuation soit à l'angle de 1,5, et que la profondeur d'eau soit 2,0 m.</p>
4. Conduites de la centrale au périmètre d'irrigation	<p>Conduites</p> <p>Ouvrage d'écoulement de boue</p> <p>Ouvrage d'amortissement</p> <p>Robinet-vanne</p> <p>Regard de visite de l'ouvrage de canal rapid (partie en PVC)</p>	<p>Tuyaux d'acier: ϕ400 mm × 666 m (pour la traversée de la rivière)</p> <p>Tuyaux de fer en fonte: ϕ400 mm × 2.397 m (avec les tuyaux qui avaient été déjà fournis)</p> <p>Tuyaux en PVC: ϕ400 mm × 1.610 m (avec les tuyaux déjà fournis)</p> <p>Après la centrale, installer les tuyaux de façon à traverser la Rivière Fonds Parisien, puis le long de la route régionale.</p> <p>Construire un.</p> <p>Construire trois.</p> <p>Construire un.</p> <p>Construire cinq.</p>

Sorte de travail	Installation / Ouvrage	Détail																										
5. Canaux principaux et latéraux dans le périmètre d'irrigation	<p>Bassin de compensation</p> <p>Surface à irriguer</p> <p>Canaux d'irrigation</p>	<p>Capacité: 7.130 m³, Emploi d'un housse d'étanchéité, Largeur du fond de bassin: 85,0 m × 40,0 m, Profondeur d'eau 2,0 m, Hauteur de la levée: 2,5 m, Pente 1:2,0, Revêtement en moellon bétonné, cylindrage de sols fins de base. Niveau d'eau pleine FWL 9,500 mm. Fond de bassin EL93,00</p> <p>Ouvrage d'entrée: en béton armé, 1,5m de largeur, 7,6 m de longueur, 3,2 m de hauteur</p> <p>Ouvrage de prise d'eau: en béton armé, 1,5 m de largeur, altitude du tuyau de prise d'eau EL91,87</p> <p>Evacuateur: en béton armé, 1,5 m de largeur, extrémité supérieure de l'évacuateur EL95,00 HWL95,15</p> <p>442ha</p> <p>Tuyaux</p> <table border="0"> <tr><td>φ450 Tuyaux en PVC</td><td>900 m</td></tr> <tr><td>φ400 Tuyaux en PVC</td><td>2.815 m</td></tr> <tr><td>φ350 Tuyaux en PVC</td><td>500 m</td></tr> <tr><td>φ300 Tuyaux en PVC</td><td>300 m</td></tr> <tr><td>φ250 Tuyaux en PVC</td><td>100 m</td></tr> <tr><td>φ200 Tuyaux en PVC</td><td>1.395 m</td></tr> <tr><td>φ150 Tuyaux en PVC</td><td>1.511 m</td></tr> <tr><td>φ125 Tuyaux en PVC</td><td>270 m</td></tr> <tr><td>Tuyaux d'acier (φ200 - 125)</td><td>15 m</td></tr> <tr><td>Tuyaux de fer en fonte φ400</td><td>1.200 m</td></tr> <tr><td>(ce qui avait été donné)</td><td></td></tr> <tr><td>Total</td><td>9.096 m</td></tr> <tr><td>Canaux ouverts</td><td>3.587 m</td></tr> </table>	φ450 Tuyaux en PVC	900 m	φ400 Tuyaux en PVC	2.815 m	φ350 Tuyaux en PVC	500 m	φ300 Tuyaux en PVC	300 m	φ250 Tuyaux en PVC	100 m	φ200 Tuyaux en PVC	1.395 m	φ150 Tuyaux en PVC	1.511 m	φ125 Tuyaux en PVC	270 m	Tuyaux d'acier (φ200 - 125)	15 m	Tuyaux de fer en fonte φ400	1.200 m	(ce qui avait été donné)		Total	9.096 m	Canaux ouverts	3.587 m
φ450 Tuyaux en PVC	900 m																											
φ400 Tuyaux en PVC	2.815 m																											
φ350 Tuyaux en PVC	500 m																											
φ300 Tuyaux en PVC	300 m																											
φ250 Tuyaux en PVC	100 m																											
φ200 Tuyaux en PVC	1.395 m																											
φ150 Tuyaux en PVC	1.511 m																											
φ125 Tuyaux en PVC	270 m																											
Tuyaux d'acier (φ200 - 125)	15 m																											
Tuyaux de fer en fonte φ400	1.200 m																											
(ce qui avait été donné)																												
Total	9.096 m																											
Canaux ouverts	3.587 m																											

Sorte de travail	Installation / Ouvrage	Détail
8. Alimentation des habitants en cours des canaux d'aménée en eau potable	Robinets et les tuyaux de dérivation	Bouche d'eau ϕ 1/2" à deux robinets, en construire une pour chaque village Longueur des tuyaux de dérivation: Village de Lastic 50 m Village de Bois Pin 150 m Village de Roche 500 m Village de Pot de Chambre 500 m Total 1.200 m
9. Electrification du site du Projet et de ses environs	Ligne de distribution Transformateur	12kV Ligne de transmission 3 ϕ 60Hg Roche 1.500 m La Source, Fonds Parisien 320 m Nan Plaisir, Fonds Parisien 1.260 m Total 3.080 m à Roche 12kV/120V, 240V 25 kVA. 3 endoits à La Source 12kV/120V, 240V 25kVA. 3 endoits à Nan Plaisir 12kV/120V, 240V 25kVA. 3 endoits Utiliser le transformateur de l'installation de pompe N° 1 pour le Cite Rural.
10. Fourniture des matériaux d'entretien et de contrôle	Jeep Moto	4.000cc, 4WD, à roues longues, une jeep Type pour les routes non-aménagées, 125cc, 4 motos

CHAPITRE 5. PLAN DE BASE

Il est nécessaire d'examiner un nouveau plan en tenant compte de la condition naturelle rude (disposition et nature du terrain et hydrogéologie, etc) de la zone bénéficiaire. Donc, on indique un plan de base en considérant le projet primitif du gouvernement d'Haïti.

5.1 Directions du Plan

(1) Direction pour les conditions naturelles

La zone du Projet, en particulier les endroits prévus pour le canal d'aménée et la prise d'eau, est exposée au risque de l'éroulement de la surface de montagnes et des bords de rivière. Pour capter les eaux dans une telle disposition du terrain, il faut dessiner les installations de façon à ce qu'elles ne soient pas abimées par les éboulements.

Etant donné que les canaux d'aménée passeront par les pentes ébouées ou sous le lit des cours d'eau, il est important de trouver la voie la moins risquée pour les inondations et les éboulements de montagnes et de pentes et de mettre en place l'équipement de protection à cet égard

(2) Direction pour les conditions sociales

Les vrais bénéficiaires du présent Projet sont les habitants dans le périmètre d'irrigation de 442ha dans la plaine de Fonds Parisien. Mais le Projet indiquant que les eaux d'irrigation seront captées en amont de 12km de la rivière Fonds Parisien, il est à présumer que cela engendra une certaine influence sur les eaux utilisées par les habitants en aval pour la vie quotidienne. Aussi la considération attentive est-elle accordée aux habitants des localités par lesquelles passent les canaux d'aménée, et par conséquent, qui ne peuvent pas bénéficier directement le Projet. Les mesures concrètes à cet effet sont: construction des robinets pour assurer la fourniture d'eau potable et non potable, distribution du surplus d'électricité pendant la nuit afin de contribuer à l'électrification des villages.

(3) Direction pour les détails de construction

Quant au processus concret, il n'existe pas de routes d'accès aux lieux de construction des canaux d'aménée, des prises d'eau et de la centrale électrique. La seule voie utilisable pour la construction est celle du lit de rivière. L'eau de surface n'est pas important pendant la saison des crues, mais l'eau sous-fluvial augmente énormément. L'utilisation d'un véhicule (type à pneus) serait difficile.

Il faut donc envisager le transport des matériaux par un véhicule de type Crawler pour la construction.

Comme les habitants n'ont pas d'autres industries que l'agriculture et la production de charbons, il est souhaitable de répartir les travaux équitablement dans la zone sous le rapport de la création d'emplois. Il paraît qu'il y a chez les habitants une sorte de conscience de "territoire" vis à vis des localités voisines. En tenant compte de ce fait, il faudrait recruter des travailleurs d'une localité différente pour chaque section de construction.

(4) Direction technique en accord avec la capacité de maintenance et de contrôle des organismes concernés

L'autorité administrative compétente du côté haïtien pour le présent Projet est la Section de l'Irrigation, Direction des Ressources naturelles, Ministère de l'Agriculture, des Ressources naturelles et du Développement rural, dont les activités principales sont les enquêtes, les plans, les dessins et l'évaluation. Les travaux pratiques tels que la maintenance et le contrôle des installations sont assurés par les organismes d'administration constitués principalement par les habitants. Les exemples des autres projets réalisés en Haïti indiquent que ce seraient ces organismes qui s'occuperont de la maintenance et du contrôle des installations d'irrigation et de la mini centrale hydro-électrique.

Cependant, il est conseillé d'établir les dessins des équipements et des installations de façon à ne pas nécessiter les techniques trop récentes, trop avancées après la mise en place.

(5) Direction pour la sphère et le niveau techniques des installations, des équipements

Les installations et les équipements nécessaires seront mis en service pour une complète réalisation du Projet. Sur le plan technique, il est préférable que ce soient des installations, des équipements qui n'exigent pas le niveau technique très élevé au côté utilisateur. En principe, l'opération, le contrôle et la maintenance doivent être simples.

(6) Direction pour la période de la construction

Le climat en Haïti nous fait prévoir qu'en novembre commence la saison sèche. Dans le dessein de commencer les travaux de construction en novembre, il est

préférable de finir par avance les affaires préparatives telles que la soumission et l'établissement des dessins détaillés.

L'achèvement de l'ensemble de travaux nécessite deux saisons sèches, soit seize mois.

5.2 Examen des conditions de dessins

(1) Décision de la Dimension du Projet, la Specification

Sur la base du projet primitif rédigé par le Gouvernement d'Haïti, il faut bien examiner la situation actuelle de l'agriculture et bâtir un projet de plan de la gestion agricole à long terme. Ce projet de plan tient compte du volume d'eau utilisable des sources naturelles et du volume d'eau nécessaire pour l'agriculture. La dimension des installations d'irrigation et le contenu seront déterminés à fin de la réalisation complète du plan de la gestion agricole. Le calcul du volume nécessaire d'eau sera effectué selon le mode de Blaney Criddle et l'estimation du volume d'eau des rivières qui seront les sources des eaux d'irrigation sera fait avec les données obtenues lors de la mesure effectuée par le Gouvernement d'Haïti.

Les canaux d'amenée seront construits de sorte qu'ils assurent le transport d'eau. La centrale électrique, mettant valeur de l'énergie des eaux descendant, produira le volume d'électricité minimal nécessaire qui se fera la force motrice des installations de pompe existantes.

(2) Décision de la dimension

Les règles employées en Haïti pour déterminer la dimension des installations seront appliquées au présent Projet. Si l'on ne trouve pas sur de certains points, c'est le règlement de construction japonais qui s'applique.

La prise de décision pour la dimension d'un système d'irrigation commence par diviser les terrains en bloc, évaluer le volume d'eau nécessaire pour chaque bloc selon ce qui est cultivé et déterminer le volume d'eau à distribuer. D'où la dimension d'une installation se décide.

La taille des canaux d'amenée sera déterminée du volume d'eau d'irrigation nécessaire en tenant compte de la perte possible par dérivation. Quant à la centrale électrique, la dimension sera fixée à la base du volume d'eau obtenu par soustraction de la perte d'eau qui se produirait avant l'arrivée à la centrale et le volume destiné à usage des habitants du volume d'eau capté de la rivière Lastic.

Les matériaux pour les installations d'irrigation, la mini centrale hydro-électrique et les fils électriques seront en principe ceux d'haïtiens qui sont désignés par l'Electricité d'Haïti. Mais si obligé, l'on utilisera les produits japonais.

5.3 Projet de Base

5.3.1 Examen des Différents Projets

D'après le projet primitif fait par Haïti, à 500m environ en aval de la prise d'eau il y a une zone sujette aux éboulements où restent encore les terres effondrées la dernière fois. A fin d'échapper le grand danger que la zone contient, voici un nouveau projet qui remplacerait le projet primitif.

Ce projet remplaçant propose de capter les eaux plus en aval que ladite zone dangereuse. L'exploration des terrains a fait découvrir un site qui, même après le captage, dispose assez d'espace pour la création d'un bassin de dessablement et un évacuateur, où se trouve des roches qui affleurent à la surface des eaux, et duquel le captage est toujours possible même couvert par les terres éboulées.

Avec le projet remplaçant, plus en amont des canaux d'amenée, les deux bords de la rivière sont presque verticaux. Pour éviter la difficulté de construction au-dessus des côtés latéraux, les canaux d'amenée seront construits sous le lit de la rivière. Concernant le lieu à bâtir la mini centrale hydro-électrique, le choix du projet haïtien présentant un bon nombre de difficultés relatives à la construction des conduites, il est meilleur de choisir un endroit plus solide topographiquement, ayant plus de 100m de différence de niveau entre les lieux du captage. Il y a deux sites qui sont possibles.

Ainsi, l'examen comparatif des trois projets, le projet haïtien, le projet remplaçant 1 et 2, est présenté dans le tableau 5.3.1.

Comme c'est clair dans le tableau, pour les lieux de construction des systèmes de captage et de la mini centrale hydro-électrique, et la route des canaux d'amenée, par les points de vue suivants:

- 1) la route des canaux d'amenée présentant le moins de danger;
- 2) la centrale avec la conduite forcée plus courte, donnant le mérite à l'égard de la maintenance et du contrôle;

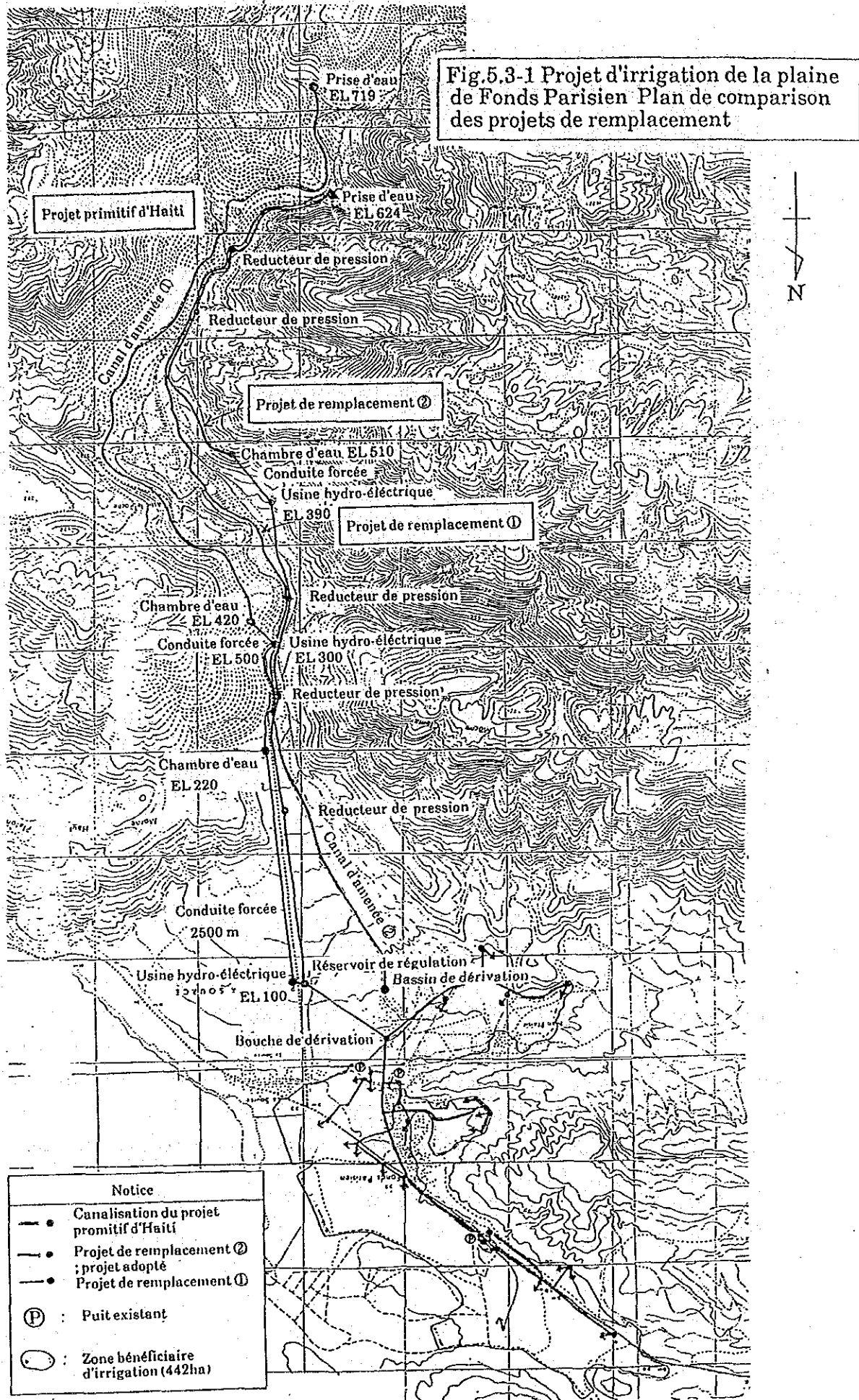
le projet remplaçant 2 sera adopté.

Tableau 5. 3. 1. Comparaison des projets de remplacement

A ; avantage
D ; défaut

	Projet primitif d'Haïti	Projet ①	Projet ②
Position	<ul style="list-style-type: none"> Prise d'eau dans l'affluent de la rivière Lastic Usine hydro-électrique donnant sur la route nationale Canaux d'aménée sur des flanc des montagnes 	<ul style="list-style-type: none"> Prise d'eau dans le courant principal de la rivière Fonds Parisien Usine hydro-électrique sur une couche solide de la partie mi-postérieure cône de déjection Installation, près du courant, des canaux d'aménée au lit de la rivière 	<ul style="list-style-type: none"> de même Usine hydro-électrique à la rive opposée du village Roche de même
Prise d'eau	<ul style="list-style-type: none"> Longueur de digue de la prise d'eau ; 6,0m Embasement en roche. La position de prendre des eaux est élevée Volume d'eau prise ; 180 ℓ/s (saison sèche), 250 ℓ/s (saison pluviale). L'étendu pour prendre de l'eau ; 15,1km² Frais des travaux avantageux par rapport à celui des projets de remplacement - A. Nécessité d'élargir le sentier réservé à la gestion, sur des flancs des montagnes pour les travaux. 	<ul style="list-style-type: none"> Longueur de digue de la prise d'eau ; 6,0m Embasement en roche. La position de prendre des eaux est moins élevée que celle du projet primitif d'environ 100m Volume d'eau prise augmente en raison de l'élargissement de l'étendu pour prendre de l'eau (21,52 km²) - A Volume d'eau prise (saison sèche) ; 250 ℓ/s Le frais des travaux est un peu plus cher que celui du projet primitif - B Impossibilité de passage de la route pour des travaux sur le lit de la rivière en saison pluviale 	<ul style="list-style-type: none"> de même
Canal d'aménée ① De la prise d'eau à l'usine hydro-électrique	<ul style="list-style-type: none"> Longueur ; 8,4km Existence de la grande zone éboulée, dangereuse à l'avenir, à 500m après la prise d'eau. (Défaut fatal) Utilisation du système de syphon inverse lors de la traversée de la rivière Adaïa Nécessité de travaux pénibles pour traverser la zone de roches dans le ravin au village Roche 4 lieux à soupape de diminution de la pression 	<ul style="list-style-type: none"> Canalisation au lit de la rivière en amont Canalisation sur la terre à partir du village Roche Prolongement de canal d'aménée de 7,0km 7 lieux à soupape de diminution de la pression Route pour les travaux située sur le lit de la rivière 	<ul style="list-style-type: none"> de même Canalisation sur la rive gauche à partir des environs du village Roche Prolongement de canaux d'aménée de 3,7km Route pour les travaux située sur le lit de la rivière
Usine hydro-électrique	<ul style="list-style-type: none"> Chute suffisante Prolongement de conduite forcée de 500m Puissance d'environ 145kw Situation profitable, près de la route nationale, à l'entretien et à la gestion - A Hors de nécessité de la route pour les travaux - A 	<ul style="list-style-type: none"> Route pour les travaux située sur le lit de rivière Prolongement de 7,0km. La difficulté de la maintenir trop longue - D Puissance d'environ 145kw Situation profitable, près du Fonds Parisien et de la route nationale - A Hors de nécessité de la route pour les travaux - A 	<ul style="list-style-type: none"> Route pour les travaux située sur le lit de la rivière Prolongement de conduite forcée de 700m Puissance d'environ 200kw Nécessité de traverser la rivière Fonds Parisien afin de maintenir - D. La possibilité de la traverser en jeep (sauf saison pluviale) Nécessité de la route pour des travaux afin de traverser le lit de rivière - D
Canal d'aménée ② De l'usine hydro-électrique au réservoir de régulation	<ul style="list-style-type: none"> Prolongement de canal d'aménée de 4,0km Placé en suivant les anciens (Possibilité de déplacement de la position) Tuyaux d'irrigation espérés au lieu des canaux d'irrigation du projet primitif 	<ul style="list-style-type: none"> Peu de nécessité de canaux 	<ul style="list-style-type: none"> Nécessité de mesures de sécurité par pieux et d'autres afin de traverser la rivière Fonds Parisien après l'usine hydro-électrique Prolongement de canaux d'aménée de 4,7km 3 lieux à bouche d'amortissement Canalisation le long de la route.
Fourniture d'eau potable aux habitants par des canaux d'aménée	<ul style="list-style-type: none"> Possible aux villages, Lastic et Roche Impossible à Petil Mil et Pot de Chambre 	<ul style="list-style-type: none"> Possible aux villages, Lastic et Roche Impossible à Petil Mil et Pot de Chambre 	<ul style="list-style-type: none"> Possible à Lastic et Pot de Chambre Possible à l'autre rive de Roche Impossible à Petil Mil
Electrification des environs	<ul style="list-style-type: none"> Fil électrique de 2,5km jusqu'à Roche 	<ul style="list-style-type: none"> Fil électrique de 2,5km jusqu'à Roche 	<ul style="list-style-type: none"> Fil électrique de 1,5km jusqu'à Roche à travers la rivière. Fil électrique traversant la rivière avec celui principal vers des pompes
Réflexion	<ul style="list-style-type: none"> Danger de la zone écroulée - défaut fatal. Non-adoption 	<ul style="list-style-type: none"> La conduite forcée de 2,5km a un défaut comme centrale électrique pour la conduite et gestion. Non-adoption 	<ul style="list-style-type: none"> On adopte ce projet à condition de prendre des mesures de défense et de sécurité pour la canalisation à la rivière et particulièrement la traversée de la rivière

Fig.5.3-1 Projet d'irrigation de la plaine de Fonds Parisien Plan de comparaison des projets de remplacement



Notice	
	Canalisation du projet primitif d'Haïti
	Projet de remplacement ② ; projet adopté
	Projet de remplacement ①
	Puits existant
	Zone bénéficiaire d'irrigation (442ha)

5.3.2 Plan de la Gestion Agricole

(1) Directions de base

L'objectif du présent Projet est d'augmenter le revenu des paysans par la production agricole agrandie et stabilisée avec les installations d'irrigation. Dans cet objectif, en considération des produits agricoles, des modes de gestion et des opinions des agriculteurs au temps actuel, les directions de base pour le plan de la gestion agricole se regroupent comme suit:

- 1) mettre en valeur au maximum les eaux d'irrigation qui ne sont pas abondantes
- 2) cultiver des denrées destinées à l'auto-consommation pour une des deux récoltes de l'année
- 3) introduire les produits agricoles dont la récolte est réalisable, avec une haute valeur marchande. Mais il faut choisir les produits agricoles en égard au niveau technique actuel des cultivateurs et d'autres facteurs déterminant la récolte (le sol, la météorologie agricole, le fonds, les intentions des cultivateurs).

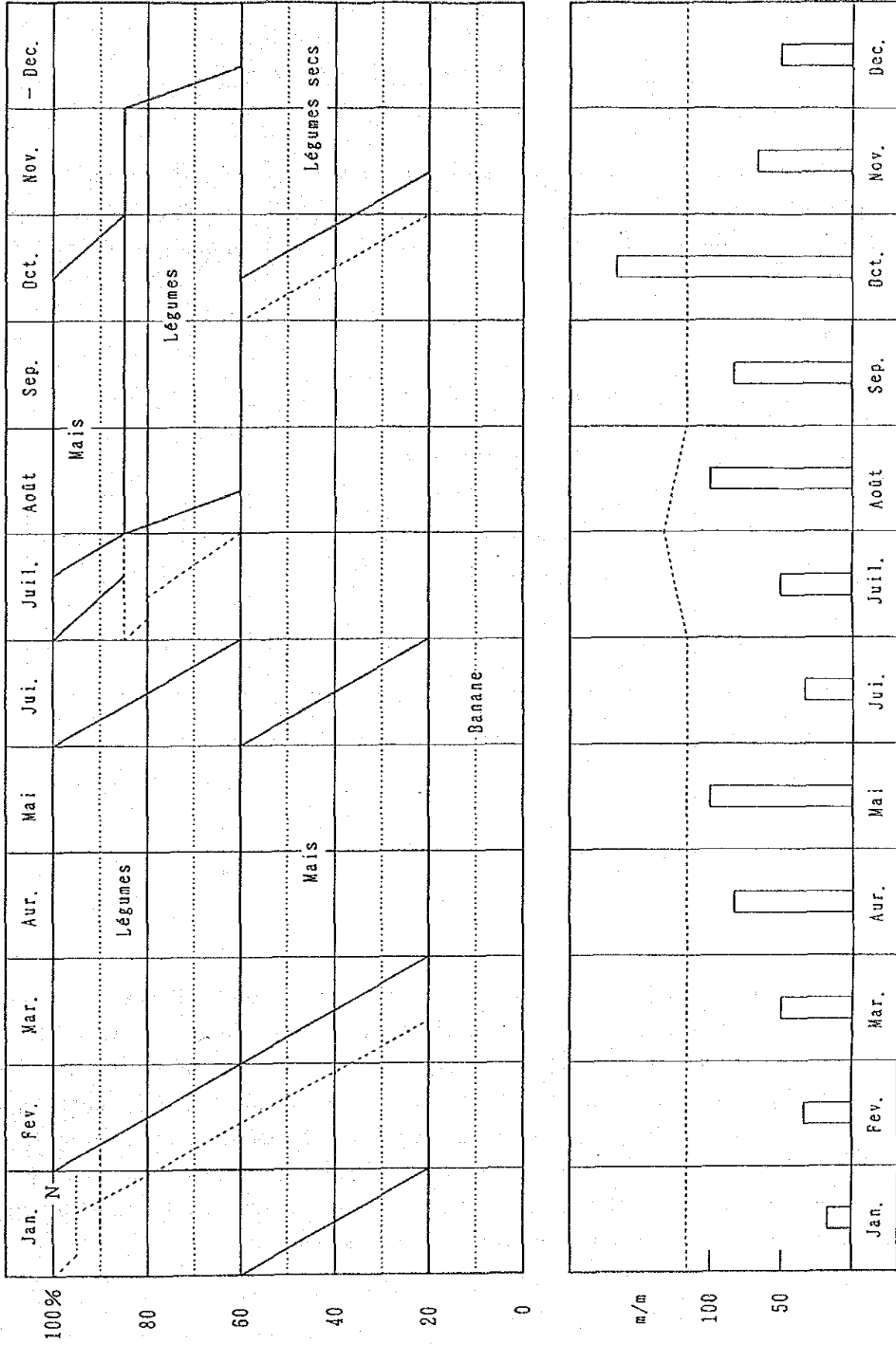
(2) Choix des produits agricoles

En tenant compte de ce qui est cultivé actuellement et des intentions des cultivateurs, le présent Projet choisit les maïs, les légumes secs et les bananes comme denrée principale et les légumes tels que les tomates, les aubergines, les échalotes, etc, en tant que produits réalisables principaux. Ces deux groupes d'produits agricoles font l'objet du présent Projet.

Les légumes comme tomates, aubergines et échalotes peuvent être cultivés pendant la saison sèches et la saison pluviale. Mais la crainte des troubles de la culture continue de la même plante limite la surface attribuable à la culture de ces légumes. En général, il est désirable de mettre un intervalle d'au moins deux ans pour les échalotes, trois ans pour les haricots et les tomates, cinq ans pour les aubergines. Les maïs, un aliment principal, sont cultivés pendant la saison sèche et pluviale, alors que les haricots et les patates douces seulement pendant la saison sèche. Les maniocs et les bananes sont cultivés pendant toute l'année.

Le taux de plantation en ensemble atteindra 170%.

Fig. 5.3-2 Plan d'emblavure



(3) Proposition pour le projet de plantation

Le projet de plantation pour les denrées choisies ci-dessus, ajusté par égard pour le volume d'eau de la source est présenté dans le tableau 5.3-2.

Lors de la réelle plantation, ce sont les cultivateurs qui prendront eux-même la décision du choix des produits agricoles. Dans l'hypothèse que leur plantation est faite selon celle du tableau, il est bien possible, sous le rapport de la quantité d'eau, d'irriguer la surface de 442ha.

(4) Estimation de la récolte

La récolte des produits agricoles principaux est estimée comme suit:

Estimation de la récolte

plante	récolte des exploitations sous irrigaion effective (t/ha)	récolte des exploitations en régime pluvial (t/ha)	récolte visée avec ce projet
maïs	1,5	0,7	2,5
haricot	0,9	0,5	1,0
patate douce	2,3	2,0	7,5
tomate	0,8	-	10,0
aubergine	4,0	-	10,0
manioc	5,1	0,5	15,0
banana	9,5	-	15,0

En raison de l'absence des statistiques de la culture actuelle, il n'est pas moyen de comparer la récolte estimée avec la situation actuelle. Mais avec ce projet la produciton de maïs atteindrait 618.750kg ($2.500\text{kg/ha} \times 450\text{ha} \times (40\% + 15\%)$), soit 124kg ($618.750\text{kg} \div 5.000$ personnes) par chaque habitant de la zone. Avec cela, si les producitons des patates, des maniocs, des bananes augmentent, la fourniture des aliments féculents au moins sera plus que suffisante. Au surplus de ces denrées principales, s'ajoutent la récolte abondante des légumes, ce qui créera une importante source du revenu en argent comptant.

5.3.3 Projet d'irrigation et Dessin des installations

(1) Périmètre d'irrigation

Dans la plaine de Fonds Parisien il y a près de 510ha de terres appropriées à l'irrigation. En en éliminant les parties dont l'écoulement est particulièrement mauvais, le périmètre d'irrigation, objet du présent Projet, est fixé à 422ha. Ce périmètre comprend 118ha qui sont irrigués avec les trois puits existants. La capacité de pompage et la superficie irriguée de chacun des trois puits sont comme suit:

	Pompage ℓ/s	Superficie irriguée ha
1er pompage	54	24
2ème pompage	38	49
3ème pompage	28	45
Total	120	118

Note: La superficie irriguée ici signifie celle qui peut être irriguée avec les canaux d'irrigation existants, et cela ne veut pas forcément dire que la superficie est irriguée tous les ans.

Le périmètre d'irrigation du présent Projet comprend également la superficie sous irrigation effective à fin de réaliser un aménagement global des installations d'irrigation dans toute la zone.

(2) Débit nécessaire et Débit utilisable

Le débit nécessaire pour l'irrigation est calculé selon la méthode de Blaney Criddle à partir du projet de plantation proposé dans 5.3.2 "Plan de la gestion agricole". Les calculs des débits nécessaires par mois sont indiqués dans le tableau 5.3-1. D'après ce tableau, c'est au mois de mai qu'il faut le plus de débit,

Tableau 5.3.3-1 Débit d'irrigation mensuelle

	Jan.	Fev.	Mar.	Avr.	Mai.	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
<Tomate>												
ETcrop		25	74	150	149	150		31	72	136	117	81
Pe		0	13	55	64	20		31	35	66	19	13
In		25	61	75	85	130		0	37	70	98	68
A		89	177	177	177	89		83	111	111	111	28
V		49	240	374	334	257		0	91	173	242	42
<Maïs>												
ETcrop			34	93	143	165	40	53	135	127		
Pe			11	51	64	21	19	38	37	66		
In			23	42	79	144	21	15	98	61		
A			89	177	177	89	17	66	66	50		
V			45	165	311	285	8	22	144	68		
<Haricots>												
ETcrop	143									48	54	121
Pe	0									28	17	13
In	143									0	37	108
A	89									22	155	177
V	283									0	127	425
<Banane>												
ETcrop	99	95	118	120	105	114	143	109	99	90	81	99
Pe	0	0	13	53	58	19	24	43	36	63	18	13
In	79	25	105	67	47	95	119	66	63	27	63	86
A	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
V	194	186	205	131	92	186	233	129	123	53	123	168
Σ V	477	235	490	670	737	728	241	151	358	294	492	635
Q	180	95	180	260	275	280	90	55	140	110	190	235
q	0.41	0.21	0.41	0.59	0.62	0.63	0.20	0.12	0.32	0.25	0.43	0.53

ETcrop : Evapotranspiration à travers des céréales (mm/mois)

Pe : Précipitation utile (mm/mois)

In : Débit d'irrigation (mm/mois)

A : Superficie bénéficiaire (mm/mois)

V : Débit d'irrigation en gros (l.000m³)

Q : id. (l/S)

q : Débit d'irrigation à l'hectare (l/S/ha)

Tableau 5.3-3-2 Comparaison des moyens de distribution des eaux dans l'irrigation

Cas	Contenu des moyens	Etude
1	Utiliser la totalité des eaux assainies des sources dans un seul réservoir de régulation.	L'égalité de distribution des eaux s'améliore grâce au seul réservoir d'eau. Il n'est pas, cependant, économique que la distance pour approvisionnement en eau et le réservoir d'eau soient de grande envergure afin d'assainir des eaux des sources éloignées.
2	Fixer, d'abord, la zone de pompage dans laquelle on irrigue uniquement d'eaux souterraines. Dans l'autre zone on utilise des eaux de rivière.	Bien que ceci soit le plus simple en tant que le moyen de distribution des eaux, on ne peut pas avoir d'eau, dans la zone de pompage, pendant la réparation et la révision, en raison du manque de matériels de réserve, lors des pannes des installations d'approvisionnement d'électricité et des pompes. D'où dans la zone de pompage la stabilité d'irrigation est basse par rapport à la zone de l'irrigation d'eaux de rivière. Ensuite ayant différentes zones d'irrigation, les habitants ne peuvent pas s'unir.
3	Fixer la zone de pompage tel que le cas 2 en utilisant non seulement des eaux souterraines aussi celles de rivières.	Dans la zone de pompage la stabilité d'irrigation s'améliore. L'endurance de pompes s'améliore à la faveur de la diminution des conduites de pompes durant la basse saison de l'utilisation d'eaux. Et aussi les habitants font-ils bloc en utilisant ensemble des eaux de rivière qui occupent 71% du débit de source. Donc, on peut utiliser le plus efficacement les installations d'irrigation aux stations de pompage existantes.

soit 280 l/sec environ. Ce débit est journalier (24 heures). Si les travaux pour une journée sont faits pendant 15 heures, il faut 450 l/sec ($280 \times 24/15$).

Le débit utilisable dépend du débit de fuite de la centrale hydro-électrique et de la capacité de des installations de pompes qui sont à réhabiliter. Le débit utilisable pour l'irrigation est calculé en tenant compte de la réduction de 10% (la consommation quotidienne des habitants le long des conduites, la perte par dérivation), soit 120 l/sec. Ce débit est un débit journalier pour 24 heures. La capacité de pompage des installations de pompes existantes est de 120 l/sec ainsi que le montre le tableau à (1), 5.3.3. En supposant que les heures de fonctionnement des pompes soient de 15 heures, que le volume d'eau provenant de la mini centrale pendant la nuit (soit 9 heures, heures pendant lesquelles les cultivateurs ne travaillent pas) soit retenu dans le bassin de compensation pour l'utilisation du lendemain, le débit utilisable pour les heures de travaux (15 heures) se calcule comme suit:

$$Q = 220 \text{ l/sec} \times 24/15 + 120 \text{ l/sec} = 472 \text{ l/sec} > 450 \text{ l/sec}$$

Ainsi, l'approvisionnement dépasse le volume nécessaire pour l'irrigation.

En considération de la situation actuelle de la gestion agricole et l'aspect économique des systèmes d'irrigation, la méthode d'irrigation sera celle par l'irrigation à la raie.

(3) Méthode de distribution d'eau

Trois installations de pompes sont déjà en service actuellement dans la zone du projet. Grâce au détournement des eaux du canal de fuite de la mini centrale en amont de la Rivière Fonds Parisien, comme prévu dans le présent Projet, la zone aura quatre sources d'eau, réparties en deux catégories.

En ce qui concerne la méthode de distribution d'eau, trois possibilités se présentent, dont l'examen comparatif est indiqué dans le tableau 5.3-2-2.

On estime d'après ce tableau que sous un rapport économique le cas 2 est plus avantageux, mais que le cas 3 et 2 sont à peu de chose près économiquement identiques, pour le cas 3 l'installation de la pompe s'effectue plus près du canal principal, avec, par conséquent, un canal de dérivation plus court. Du point de vue de l'organisation, le cas 3, alimente équitablement toute la zone en eau, met en valeur les méthodes existantes d'irrigation, n'exige aucun changement du sien

des groupes traditionnels de paysans. En même temps, en accord avec les demandes des habitants de la zone, le cas 3 est adopté.

(4) Distribution d'eau et Division en bloc

Alors que l'alimentation en eau continue pendant 24 heures sur 24, les heures de travaux d'un jour tournent autour de 15 heures. Il faut donc mettre en place un bassin de compensation pour contenir le volume d'eau non utilisé en dehors des heures de travaux.

Du bassin de compensation dérivent les canaux principaux, et de ceux-ci, les canaux latéraux. Un canal latéral couvre jusque 30ha maximum. Pour le troisième niveau de canal et les niveaux inférieurs au troisième, on utilisera des canaux en terre cuite dont la construction sera à la charge du gouvernement d'Haïti. Le présent Projet ne concerne que les canaux principaux et latéraux.

Puisque les canaux principaux doivent traverser des pentes relativement abruptes, si l'on introduisait les canaux découverts, ils causeraient des problèmes tels que: la prévention des risques d'éboulement de terrains à l'intérieur de ceux-ci, la pollution des eaux destinées aux habitants en aval qui utilisent l'eau d'irrigation pour la consommation quotidienne (boire, laver, alimenter le bétail). Le gouvernement d'Haïti désirant que les eaux pures soient acheminées le plus bas possible en aval, les canaux principaux seront des tuyaux.

La zone du projet sera divisée en champs d'approximativement 30ha chacun, lesquels seront exploités en bloc "rotatif". Le point de terrain le plus élevé dans le bloc sera le pont d'alimentation (un partiteur sera mis en place). La division en bloc est faite du vu des sections agricoles, de la possession de terrains, des groupes des paysans, des périmètres d'irrigation des stations de pompes existantes. La zone est divisée en six sections, qui sont divisées elles-mêmes en 15 blocs.

(5) Débit du projet et Canalisation

Le tableau de "Calcul de débit par mois" indique que le maximum est de 280 ℓ /sec environ. Pour permettre aux cultivateurs dans l'avenir de diversifier les plantations et de prévoir un peu de marge, le projet donne comme maximum (QP) un chiffre de 295 ℓ /sec, qui sera le débit utilisable avec une marge est de 5%.

Le débit nécessaire par hectare est donc de:

$$q = QP/A = 295 \text{ l/sec} \div 442 \text{ ha} = 0,667 \text{ l/s/ha.}$$

Le débit nécessaire pour chaque bloc est calculé à partir du débit brut(q).

Le calcul de ce débit nécessaire est basé sur les volumes dont les plantes ont besoin pour une journée (24 heures). Mais les travaux dans les champs sont effectués pendant 15 heures. Par conséquent, chaque installation de distribution doit avoir la capacité de distribuer en 15 heures le volume d'eau qui est consommé durant 24 heures. D'où le calcul du débit proposé pour une installation:

$$Q_0 = 24 \times 86,499 \times Q / 15 \times 86,400 = 24Q/15$$

$$Q_0 = \text{Débit du projet (l/sec)}$$

$$Q = \text{Débit nécessaire (l/sec)}$$

Le débit nécessaire et le débit du projet de l'installation pour chaque bloc est calculé et indiqué dans le tableau 5.3-3-3. La canalisation est schématisée dans le schéma 5.3-3-1.

(6) Projet des installations

(i) Bassin de compensation

A fin de retenir l'eau de fuite de la mini centrale hydro-électrique et de fournir le volume d'eau nécessaire en 15 heures, un bassin de compensation sera construit. Sa capacité sera de 7.130 m³ du volume d'eau de fuite pour neuf heures; (0,22 m³/sec × 9 heures × 3.600 secondes).

Le bassin de compensation se situera à 1,0 km au sud du village Fonds Parisien, le long de la route régionale. C'est une location sans risque d'être affectée par les inondations, avec des facilités pour ce qui est la maintenance de l'équipement et de la distribution d'eau aux canaux du périmètre d'irrigation.

Pour une capacité de 7.130 m³ d'un bassin de compensation, les mesures sont: la largeur du fond 40m × 85m, la profondeur 2,0m, et la pente de levée 1:2,0.

Etant donné que le bassin de compensation est installé sur le delta, comme mesure préventive contre les fuites d'eau, l'on posera des housses d'étanchéité qui seront renforcées par une couche de 30 cm de revêtement en moellon bétonné pour la pente, et par une couche de 30 cm de terre granulée pour le fond.

Tableau 5.3-3-3 Débit nécessaire par bloc(Q) et debit pour le dessin(Qo)

bloc	Superficie irriguée (ha)	Débit nécessaire (ℓ/s)	Débit pour le dessin (ℓ/s)
A-1	25.4	16.9	27
A-2	26.3	17.6	28
A-3	28.3	18.9	30
A-4	26.8	17.9	29
sub-total	(106.8)	(71.3)	(114)
B-1	33.3	22.2	36
B-2	22.7	15.2	24
sub-total	(56.0)	(37.4)	(60)
C-1	41.7	27.8	44
C-2	27.2	18.2	29
C-3	29.0	19.3	31
sub-total	(97.9)	(65.3)	(104)
D	22.0	14.7	24
sub-total	(22.0)	(14.7)	(24)
E-1	41.7	27.8	45
E-2	38.8	25.9	41
sub-total	(80.5)	(53.7)	(86)
F-1	21.9	14.6	23
F-2	32.1	21.4	34
F-3	24.8	16.6	27
sub-total	(78.8)	(52.6)	(84)
Total	442.0	295	472

(Note) débit nécessaire unitaire $q = 0.677 \ell/s/ha$

Le dessin du bassin de compensation est fait de façon à ce que le niveau maximum d'eau ait une hauteur de 95,00m.

(ii) Canaux d'irrigation

Les débits de chaque réseau de canaux et de chaque canal sont indiqués dans le plan 5.3.3.1. La dimension d'un canal est fixée selon le critère suivant:

1) Canaux de tuyaux

- Employer le type de William Hazen.
- La valeur C sera le standard 150 de tuyau de chlorure de vinyle (PVC). Mais pour les diamètres moins de 150mm, $C=140$. Pour les tuyaux d'acier, $C=100$, et pour les tuyaux en fonte, comme tuyau revêtu de mortier Portland, $C=130$.
- La vitesse de débit est, par le plan, de moins de 2,0 m/sec et plus de 0.6 m/sec.
- Le standard de charge dynamique restant est de 5m à l'extrémité, mais au minimum de 3m.
- Mettre en valeur les tuyaux qui ont été déjà fournis.

2) Canaux découverts

- Employer la formule de Manning.
- Le coefficient de rugosité est de $n=0,015$, étant donné la surface de béton.
- La vitesse de débit dans le projet se situe entre 0,6 m/sec et 1,5 m/sec

Les détails des canaux avec le critère ci-dessus sont indiqués dans le tableau 5.3-3-4.

(iii) Canaux d'irrigation

Lors de l'étude sur place en Haïti, un grand nombre courants sauvages depressions drainant les prairies de l'état d'érosion en ravins ont été observés. Ils se trouvent seulement sur les pentes raides et non pas sur la superficie plate. Ce phénomène est principalement dû à la diminution de débit dans la partie plane, mais les habitants disent que la perméabilité du sol est importante.

Comme il est difficile de calculer le débit exact pour le dessin de la coupe des canaux d'écoulement, celle-ci est fixée suite à l'exemple des canaux existants sur les pentes abruptes.

Tableau 5. 3-3-4 Installation d'irrigation

Nom de Canal	Canal ouvert ou en tuyaux			Installation additionnelle						
	Sorte	Diamètre mm	Longueur m	Valve de contrôle	Partiteur	Valve d'écoulement de boue	Valve d'air	Pont pour tuyaux	Installation de siphon	Extrémité de partiteur
m-1	PVC VM	450	990	1	1					
m-2	PVC VM	400	260	1	1					
m-3	PVC VM	400	210	-	1			Pont pour tuyaux 1		
m-4	PVC VM	400	335	-	1					
m-5	PVC VM	400	465	2	1	1				
m-5	fer de fonte	400	1.200							
a-1	PVC VM	400	660	1	1					
a-2	PVC VP	350	500	1	1					
a-3	PVC VP	300	300	1	1					
as-1	SP	125	5							1
as-2	PVC VP	150	240	2						1
as-3	PVC VP	150	85	1						1
as-4	PVC VP	200	710	2						1
b-1	PVC VP	150	125	1						(Réservoir de refoulement)
b-2	découvert		108,4		1 ✖				1	1
bs	découvert		620,0		1 ✖				1	1
c-1	PVC VP	200	170	1						(Réservoir de refoulement)
c-2	découvert		878,6		1 ✖			Pont aqueduc 1	2	1
c-3	découvert		346,6		1 ✖			Pont aqueduc 1		1
cs-1	découvert		300,0						1	1
cs-2	découvert		265,0					Pont aqueduc 1		1
d	PVC VP	150	971	3		1	2	Pont pour tuyaux 1		1
ds-1	découvert		280,4						1	1
ds-2	découvert		475,0					Pont aqueduc 2		1
e	PVC VP	150	90	1		1	2			(Réservoir de distribution)
es-1	PVC VP	200	100	1						1
es-2	découvert		613,4		1 ✖				1	1
f-1	PVC VM	400	885	1	1	1	1			-
f-2	PVC VP	200	415	1						1
fs	PVC VP	125	270	2						1
P No. 1	PVC VP	250	100							
P No. 1	SP	200	5							
P No. 2	SP	150	5							
Total	canal en tuyaux Canal découvert		9.096,0 3.587,4	23	15	3	3	Pont pour tuyaux 2 Pont aqueduc 5	6	16

Parmi les tuyaux mentionnés, on utilis PVC VM ϕ 400mm, 2.815m et ϕ 400m, 1200m qui sont déjà offerts.

(iv) Projet d'amélioration des installations de pompes

Les installations existantes de pompes ne disposent que de pompes de forage à moteur Diesel qui ne peuvent pas en fait assurer une irrigation régulière. Elles souffrent souvent de panne ou de manque de combustible. Le présent Projet aménage des installations fonctionnent à l'électricité.

Les dimensions des installations de pompes sont comme suit. Les calculs sont faits à partir des données du test de pompage. Les bâtiments seront reconstruits par assemblage de blocs.

Elément essentiel	Unite	Installations de pompes			Remarque
		No. 1	No. 2	No. 3	
Altitude de la terre	m	47.9	48.2	48.3	
Niveau statique	m	10.7	19.8	11.1	Depuis l'altitude de la terre
Hauteur de rabattement	m	6.1	12.2	36.4	Depuis le niveau statique d'eau
Hauteur d'eau du bassin de décharge	m	54.0	49.2	49.3	
Hauteur pratique d'élévation actuelle	m	22.9	33.	48.5	
Porte à l'intérieur des tuyaux	m	2.5	2.1	2.3	
Surplus de re foulment	m	3.0	3.0	3.0	
Hauteur pratique d'élévation totale	m	28.4	38.1	53.8	
Débit	ℓ/s	54	38	28	
id.	m ³ /min	3.2	2.3	1.7	
Diamètre de Tubage	cm	32	30	35	
Diamètre de la pompe	mm	200	150	125	
Puissance du moteur	kw	30	30	30	

5.3.4. Projet de dérivation

(1) Aperçu de la Rivière Fonds Parisien

La Rivière Fonds Parisien prend sa source dans le versant nord de la Selle avec pour point culminant le Ric de la Selle 2.674m, la montagne la plus élevée d'Haïti, et descend en intégrant dans son flot les rivières Lastic, Adia, Diobel et Tissorne tout du long de son cours vers le nord.

La source de Lastic a une altitude de plus de 2.000m. A supposer que le Lastic et le Fonds Parisien ne forme qu'une seule et même rivière, ce serait un véritable torrent dans les montagnes, déboulant 2.000m avec une vitesse qui, sur un plan horizontal, couvrirait 12 km. La pente de la rivière est régulière en grande partie depuis le site de la prise d'eau (altitude 628,6m) jusqu'au cours inférieur, soit $i = 1/17,5$, alors que le cours supérieur à la prise d'eau est sur une pente extrêmement abrupte. La rivière a 10 m de largeur au site de la prise d'eau (du nouveau projet) et 25-30 m vers l'escarpement du village Lastic, à partir duquel elle s'élargit graduellement: elle est de près de 50m à la jonction avec Diobel, 80-100 m sous l'escarpement du village Roche et 200 m à l'altitude 300 m, l'ensemble se présentant en forme de delta. Au site de la prise d'eau des roches affleurent et la rivière, qui devient moins profond vers le village Roche, et à l'altitude de 300m le courant est complètement sous-terrain, puis reparait à l'étang Saumatre, à l'extrémité du delta. Telle est la situation habituelle lors des crues, la plus grande partie de l'eau, n'ayant pas le temps de s'infiltrer, forme un courant de surface avec un débit chargé d'alluvions, ce qui accélère la formation du delta vers le cours inférieur.

Le débit du cours n'est pas mesuré régulièrement. Mais entre 1976 et 1986 le Gouvernement d'Haïti a effectué six fois les mesures au site de la prise d'eau de son projet (à la Rivière Lastic). Avec les données obtenues à partir de ces mesures, le débit à 85% au site ci-dessus est évalué à 0,18 m³/sec (310 jours). Ainsi, le débit au site du nouveau projet est évalué à 0,26 m³/sec.

La nature des terrains au bord de la Rivière Fonds Parisien est de basalte du crétaé jusqu'à 1.500 m d'altitude., de pierres calcaires de l'éocène jusqu'à 300 m d'altitude, de marne de l'éocène et du miocène, et plus en bas les sédiments de delta du quaternaire. Vers 600 m d'altitude, près du village Lastic, il existe de gros dépôts de sédiments et une formation incomplète de terrasses au bord de la dépôts rivière. Exception faite des villages Lastic et Roche, les bords de la rivière

sont presque partout assez escarpés, mais deviennent toutefois moins abrupts dans le village Rocheau au cours inférieur.

(2) Choix du site de la prise d'eau et la méthode de dérivation

L'endroit choisi pour le projet haïtien est appréciable comme site de la prise d'eau, mais ce qui pose problème est la zone à fort risque d'éboulement que devrait traverser le canal. Il reste encore les terrains peu stables au flanc de la montagne qui menacent de s'ébouler. Au vu de ce danger, un nouveau projet propose de situer la prise d'eau environ 1,2 km plus en amont de l'entrée du courant principal de la Rivière Fonds Parisien dans le village Lastic. Ce site a été choisi en raison de la disponibilité d'espace pour la construction d'un bassin d'envasement et un évacuateur et aussi en raison de l'affleurement des roches qui doit contribuer à stabiliser la prise d'eau. C'est en considération de la probabilité des éboulements que la structure de la prise d'eau est déterminée. (La comparaison avec le projet proposé par Haïti est faite à "5.3.1 Examen des différents projets".)

En ce qui concerne la méthode de dérivation, le mieux est d'amener les eaux au moyen de tuyaux. Cependant depuis le site de la prise d'eau, les bords de la Rivière Fonds Parisien sont presque verticaux. Donc, il est hydrologiquement impossible d'y placer des tuyaux. La construction d'installation des tuyaux sur les escarpement est non seulement difficile mais encore sûre. D'où la conclusion qu'il est souhaitable d'installer sous terre près de 50% du réseau des canaux d'amenée. (tableau 5.3-4-1)

(3) Debit de la rivière et Volume d'eau

Il n'existe pas d'observatoires de débit au bord de la Rivière Fonds Parisien et de son affluent le Lastic. En vue de dresser ce présent Projet, l'observation n'a été effectuée que six fois entre 1976 - 1986 au site de la prise d'eau prévu par le projet haïtien. Le site choisi cette fois-ci se trouvant plus en aval du site du projet primitif, l'on évalue le débit de la rivière à partir des données des observations présentées ci-dessous:

Fig. 5.3-4-1 Coupe longitudinale du canal d'aménée

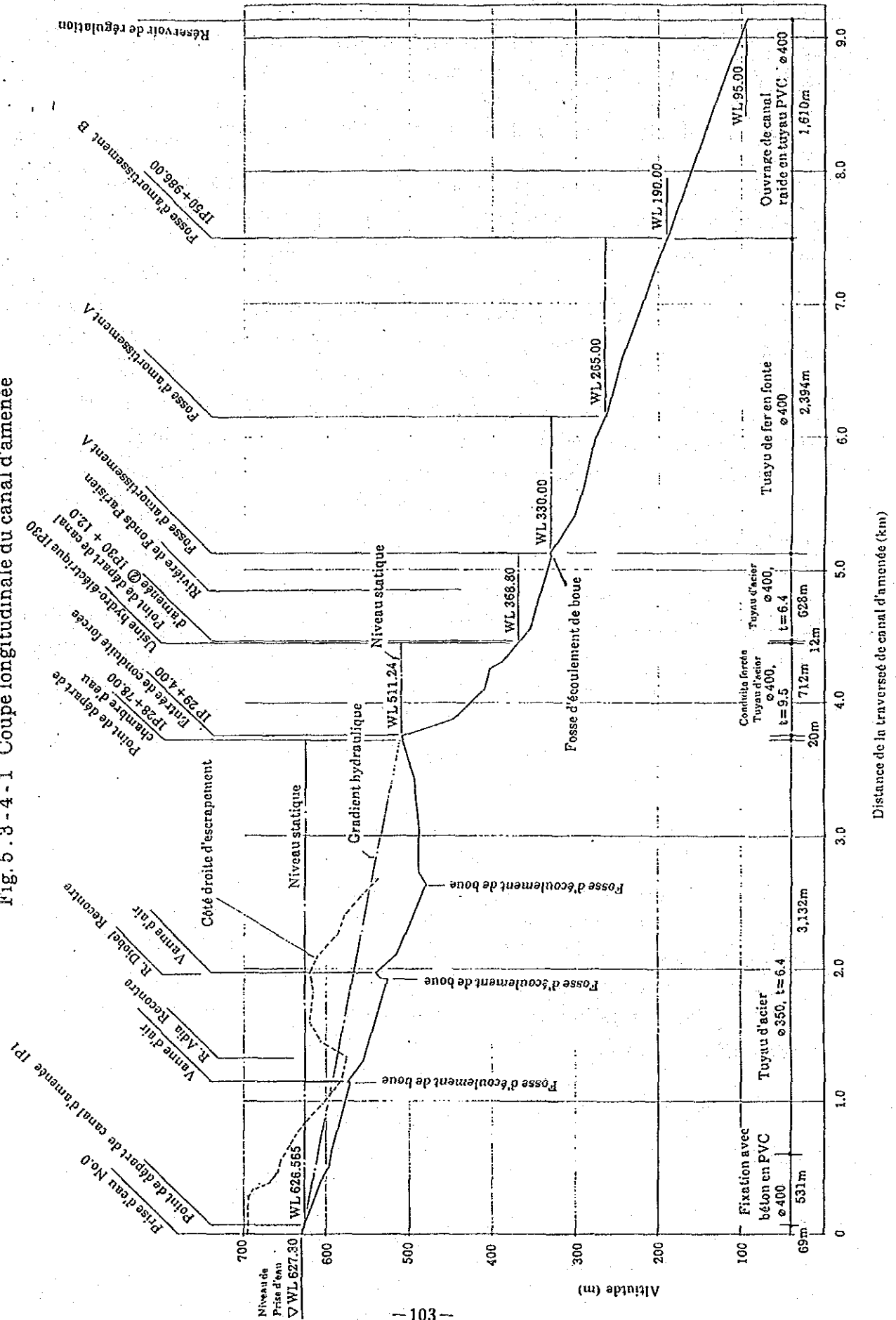


Tableau 5.3-4-2 Débit à Gorge de la rivière Blanche (1922~39)

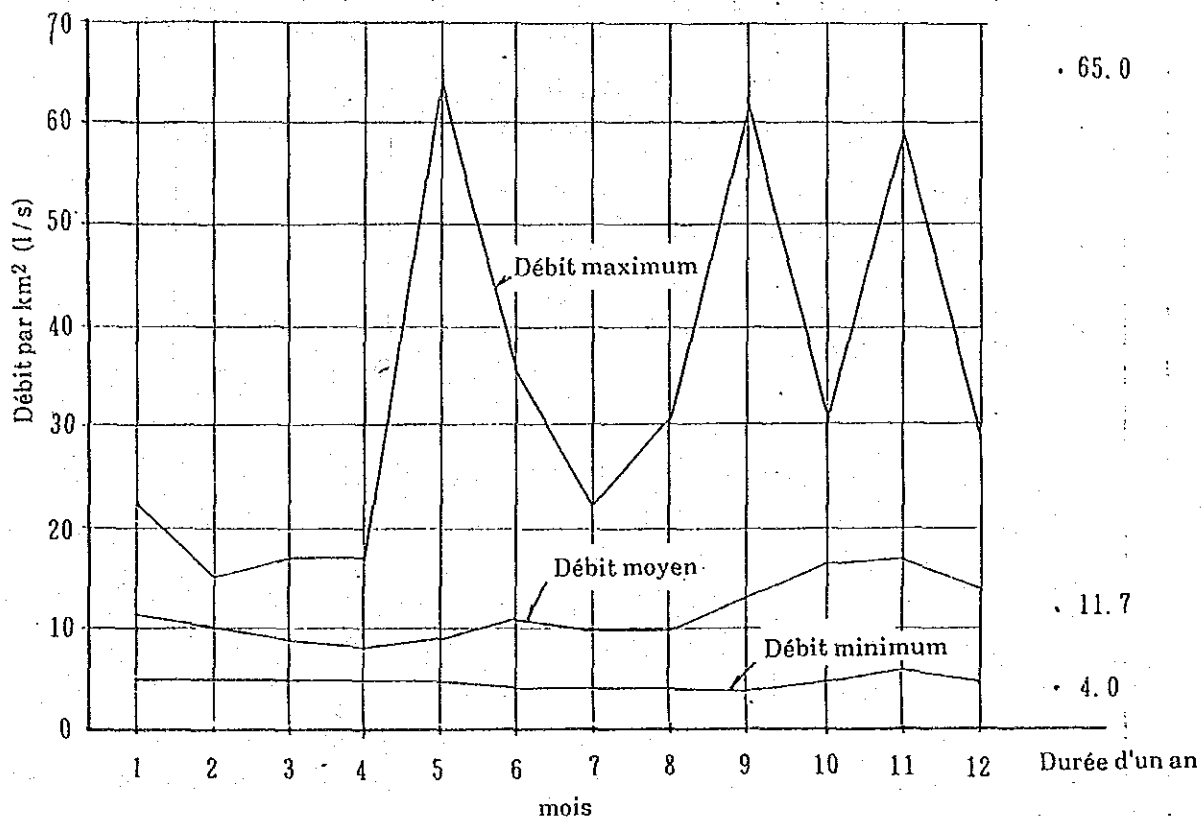
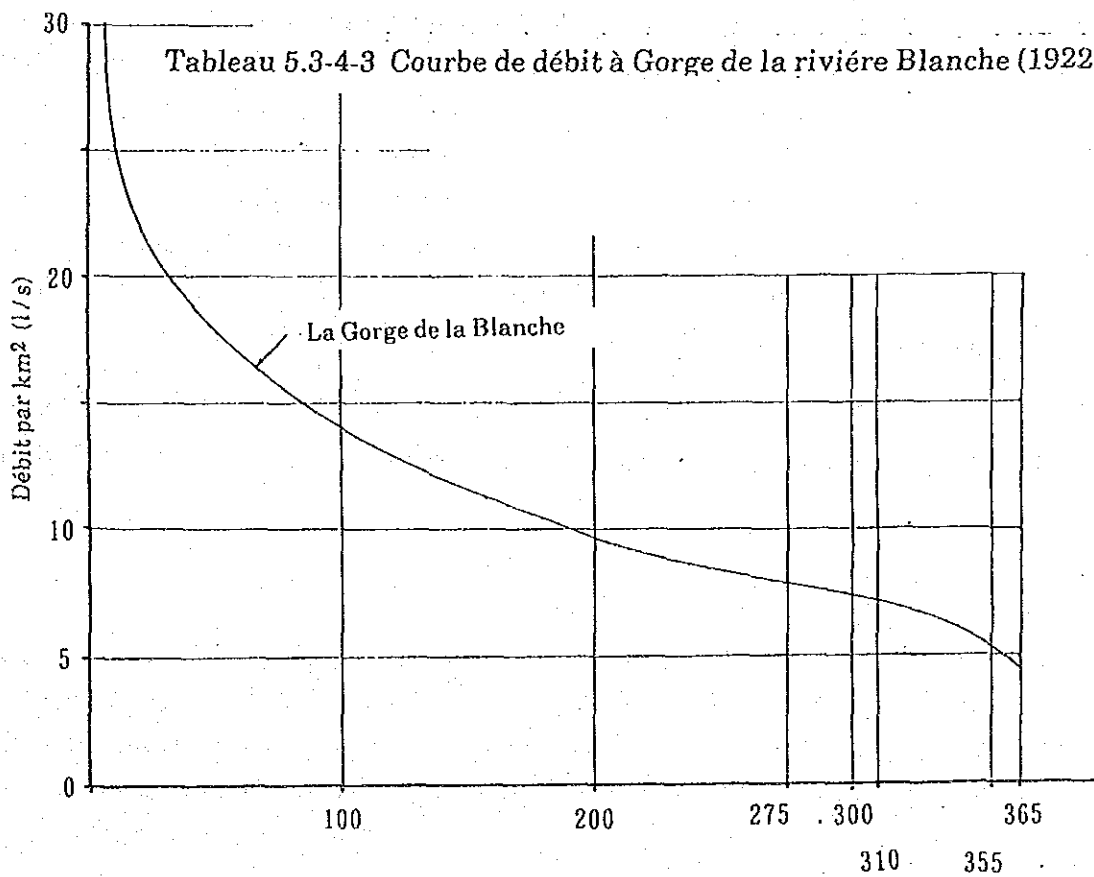


Tableau 5.3-4-3 Courbe de débit à Gorge de la rivière Blanche (1922~39)



Date	Débit observé	
29 Jan. 1986	0,196 m ³ /S	Sécheresse
17 Jan. 1986	0,358 "	"
28 Oct. 1985	0,224 "	"
28 Oct. 1985	0,230 "	"
12 Mar. 1985	0,209 "	"
26 Fév. 1976	0,184 "	
Moyenne	0,234 m ³ /S	

A partir de ces données, l'on examine d'abord le débit au site de la prise d'eau de la Rivière Lastic qui avait été prévu par Haïti.

La courbe des débits classés qui se présente dans le Diagramme 5.3.-4-3 est établie avec les données des mesures effectuées entre 1922 - 1939 par l'observatoire de débit La Gaugée qui se situe dans le bassin de la Rivière Blanche, au voisinage du bassin de Fonds Parisien. Le débit moyen pendant ces années en saison sèche est de 1,00 m³/s. La superficie du bassin de la Rivière Fonds Parisien, qui est la superficie de la prise d'eau du site prévu par Haïti, est de l'ordre de 15,1 km². A supposer que le débit moyen dans le Tableau ci-dessus soit celui de la saison sèche, le débit par unité d'un km² du débit moyen (débit relatif) serait de 15,5 ℓ/sec. La superficie du bassin de la Blanche, près du point la Gaugée, étant de 170 km², le débit relatif des débits moyens de la saison sèche est donc de 5,9 ℓ/sec/km². Les Bassins de Fonds Parisien et de la Blanche sont très différents sous le rapport de la dimension, mais également du point de vue hydrologique présente des similitudes. Dans cette hypothèse, le débit relatif de la Rivière Lastic est d'environ 61,9%: $\{ 100 - (5,9 / 15,5) \times 100 \}$ plus grand.

Comme présenté dans le Diagramme 5.3.4-3, le débit à 85% (310 jours) de la Blanche est de l'ordre de 7,4 ℓ/sec/km². D'où le calcul du débit à 85% de la Rivière Lastic:

$$Q = 7,4 \text{ ℓ/s} \times 1.619 \times 15,1 \text{ km}^2 = 180,9 \text{ ℓ/sec}$$

La période de récurrence centenaire du débit du bassin de la Blanche est calculée à partir des données des débits majeurs depuis 1922 à 1939 (17 ans) de l'observatoire de la Gaugée sous le mode de calcul IWAI de probabilité de l'excessif, soit 16,64m³/s. Cette valeur est un débit journalier. La durée de la crue

à son maximum d'intensité étant, d'après les statistiques effectués sur les inondations, de 1,5 heure, le débit maximum des crues est de 266 m³/s. Par ailleurs, les données sur les inondations (mais il n'existe guère de documents détaillés) dudit observatoire sont comme suit:

Date	Crue journalière moyenne	Pointe de crue m ³ /S
16 Oct. 1938	—	200,0
8 Sep. 1927	10,60	150,0
7 Sep. 1926	3,34	100,0
3 Mai 1924	1,83	41,0

La période de récurrence centenaire du débit de la rivière Lastic est évaluée comme suit:

$$266 \text{ m}^2/\text{s} \times \frac{15,1}{170} \times 1.619 = 38,2$$

1.619: coefficient de correction (le rapport des débits unitaire des deux bassins)

Le débit à 85% et le débit de probabilité pour cent ans de la Rivière Fonds Parisien au site de la prise d'eau sont évalués comme suivant. Le rapport des superficies des bassins Lastic et Fonds Parisien est 1 : 1,425 (21,52 km² : 15,1 km²)

Par contre, le débit maximum de crue est en rapport avec la précipitation. Le changement de site de la prise d'eau augmente la superficie du bassin de 6,42 km².

La comparaison des altitudes avec les précipitations enregistrées par dix-huit observatoires de pluviosité qui se trouvent dissminés dans la zone du Projet démontre une très nette corrélation entre les deux facteurs (0,724) : plus l'altitude est élevée, plus il y a la précipitation. La formule de la corrélation est la suivante:

$$\text{Précipitation} = 0,553x + 1.057,54(\text{mm})$$

$$x = \text{altitude(m)}$$

En utilisant la formule ci-dessus, la total des précipitations pour le bassin de Lastic et la superficie des autres endroits est calculée par rapport aux altitudes. L'augmentation des précipitations résultant dudit ajout de superficie se révèle environ 37,6%. La probabilité du débit pour cent ans au site du courant principal de la Rivière Fonds Parisien est donc évalué à 52,6 m³/s (38,2 m³/s × 1,376).

(4) Mode de la prise d'eau

Pendant les périodes de sécheresse, la profondeur de l'eau au site de la prise d'eau n'est pas grande, ce qui rend la prise naturelle difficile. Il faut adopter la méthode de barrage pour élever le niveau des eaux. Le projet du barrage est élaboré selon des calculs qui donnent un débit à la hausse.

Méthode de barrage pour élever le niveau des eaux. Le projet du barrage est élaboré en considération d'un débit solide considérable prévu.

Il existe différents types de barrage de prise d'eau:

- 1) Ouvrage de prise d'eau à l'arrière des grilles à barreaux
- 2) Ouvrage de prise d'eau aux grilles à barreaux
- 3) Ouvrage de prise d'eau latérale par galerie de captage.

Ouvrage de prise d'eau latérale par barrage

Ouvrage de prise d'eau latérale aux matelas

- 4) Galerie d'infiltration
- 5) Ouvrage de prise d'eau à l'arrière des matelas d'eau de protection
- 6) Barrage déversoir

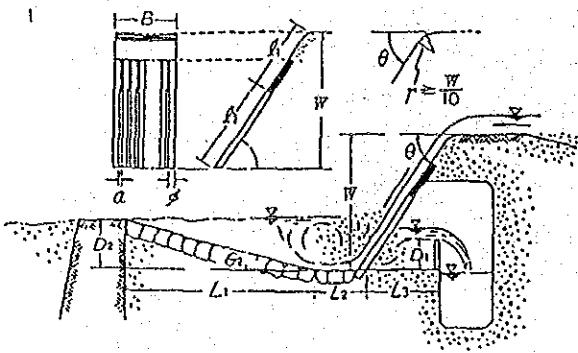
Les plans simplifiés et le tableau de comparaison des types ci-mentionnés sont présentés respectivement dans le schéma 5.3.4-4 et le tableau 5.3.4-1.

L'ouvrage de prise d'eau à l'arrière des matelas d'eau de protection.

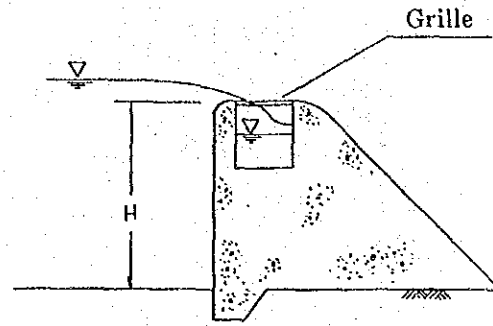
Tableau 5. 3-4-1 Comparaison d'orifices de prise d'eau à la rivière

Modèle Article	Ouvrage de prise d'eau à l'arrière des grilles à barreau	Ouvrage de prise d'eau aux grilles à barreaux du fond	Ouvrage de prise d'eau latérale aux matelas d'eau de protection	Ouvrage de prise d'eau à l'arrière des matelas d'eau de protection	Barrage déversoir
Enplacement pour installation	Débit: 0,2~0,3 m ³ /s/m lors de la chute d'environ 2m.	Débit: environ 0,1 m ³ /s/m.	Débit: environ 0,1 m ³ /s/m.	Débit: 50~100 l/s/m	Débit maximum; environ 10 l/s/m.
Avantage	Structure de barre résistante à l'usure et la casse. Facilité de réparation. Grille de barre à l'arrière résistant à l'embouchement causé des pierres et des objets flottants. Stabilité de prendre de l'eau lors de l'inondation et aussi de la condition normale.	Capacité de prendre de l'eau malgré des eaux jetées	Structure simple, facilité de maintenance.	Stabilité de prendre de l'eau lorsqu'il existe un courant normal dans un coussin d'eau, malgré un grand changement de débit de rivière. Un peu de pénétration de terre. Structure simple.	Convenable aux ruisseaux, de petit débit, dans lesquelles on ne peut pas installer les autres modèles en raison des problèmes de maintenance et de finance
Défaut	Possibilité d'embouchement lorsque le débit de rivière est deux fois plus que celui d'eau prise. Complexification de la structure pour développer une quantité d'eau prise par mètre en raison de la grande pente des terrasses.	Possibilité d'embouchement de grille par des pénétrations de sables, pierres, objets flottants.	Difficulté de prendre stablement de l'eau dans un courant jeté à cause de la grande fluctuation	Ily a un risque de ne pas tenir la fonction de prendre de l'eau dans une rivière où flottent des pierres et des sables en raison du défaut de matériel de plaque inducteur de nappe en pente et de la structure d'installation.	Pénétration des sables (moins de 5mm) avec eau dans une fossé, malgré l'écroutement de la plupart des objets flottants, pierres, bois, etc, par l'inerti et la force centrifuge. Impossibilité de prendre de l'eau lors de l'accroissement de quantité d'eau de surplus en raison de l'éloignement de la nappe de la digue
Note	Nécessité d'élargir la longueur pour l'installation de grille. Nécessité de la largeur totalement vaste de passage d'eau sur la grille de barre.	Nécessité de bloquer la pénétration des objets flottants.		Possibilité de prendre par erreur des objets flottants qui descendent lorsque le débit de rivière est deux fois moins que celui d'eau prise	

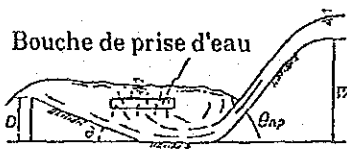
Fig. 5.3-4-4 Type d'ouvrage de prise d'eau aux torrents



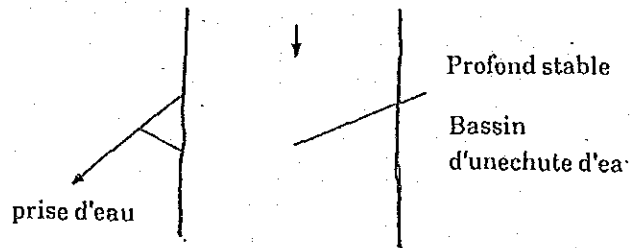
① Ouvrage de prise d'eau aux grilles à barreaux en arrière



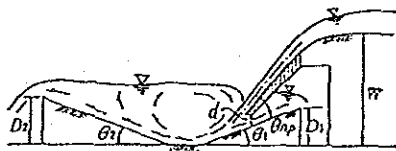
② Ouvrage de prise d'eau aux grilles à barreaux au ford



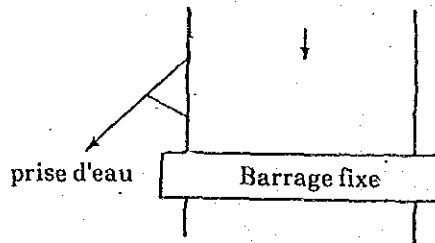
③ - 3 Ouvrage de prise d'eau latérale aux matelas d'eau de protection



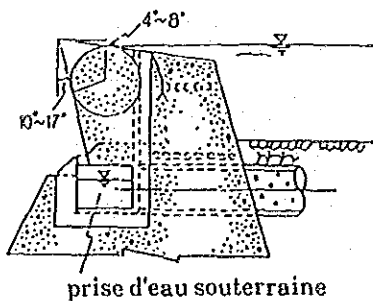
③ - 1 Ouvrage de prise d'eau latérale par galerie de captage



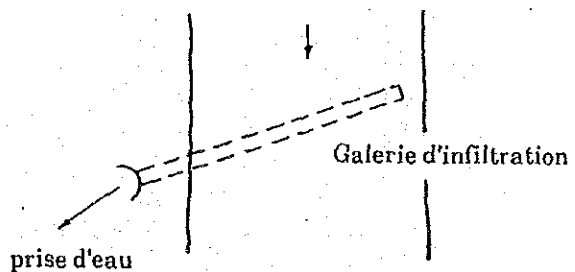
⑤ Ouvrage de prise d'eau en arrière aux matelas d'eau de protection



③ - 2 Ouvrage de prise d'eau latérale par barrage



⑥ Barrage déversoir



④ Galerie infiltration

(5) Mode de dérivation

Les eaux prélevées au barrage passent par le bassin d'envasement et l'évacuateur et arrivent par les canaux jusqu'à l'endroit voulu. Le contrôle et le prolongement des conduites sont indiqués dans le tableau 5.3.4-1. schéma des coupes des conduites. Depuis le point de la diminution de la pression ouvrage d'amortissement qui est à environ 7,5 km de la prise d'eau, l'on construit les canaux découverts avec les tuyaux PVC qui ont été fournis.

(6) Diminution de la pression

Il y a environ 53 m de différence de hauteur d'eau entre la prise d'eau (WL637,30) et le réservoir de régularisation (WL95,00). La hauteur de chute de près de 130 m de ces 530 m nourrit la centrale électrique. Il faut répartir le reste de 400m en plusieurs points de la diminution de la pression.

Il existe des appareils de diminution de la pression tels que:

- 1) une soupape de diminution de la pression
- 2) une soupape hollow jet
- 3) une soupape Hawell Banger
- 4) une soupape Corn Sleeve
- 5) une installation général de diminution de la pression
- 6) une installation pour les courants rapides

Dans le présent Projet les eaux sont captées à la prise d'eau et débarrassées de sable dans l'installation d'élimination de sable, et différentes de celles des eaux pures des canaux adducteurs. Par conséquent, il est probable que les eaux contiennent quelques éléments impurs. Dans ces conditions, la comparaison des appareils énumérés ci-dessus indique l'adoption de ce qui est le plus approprié parmi 4), 5) ou 6) qui ne présente guère de risque de panne à cause de la présence ou de l'enlacement des corps étrangers.

(7) Installation de canal d'aménée (Partie de canal)

Sorte d'opération	Section	Sorte	Diamètre mm	Longueur m	Installation					Bouche protégeant des tuyaux
					Bouche d'écoulement	Vanne d'air	Bouche d'amortissement	Robinet-Vanne	Bouche protégéant des tuyaux	
Canal d'aménée ①	Prise d'eau~IP11 + 132.8	Tuyau en PVC	φ400	531	-	-	-	-	-	Fixation avec béton
	IP11 + 132.8~chambre d'eau	Tuyau d'acier	φ350	3.132	3	2	-	4	-	531m
	total partiel			3.663	3	2	-	4	-	Cablon 2,100m
Conduite forcée			φ400	712	-	-	-	-	-	-
Canal d'aménée ②	canal de fuit~IP31	Tuyau d'acier	φ400	628	1	-	1	1	-	Cablon 626m
	IP31~IP35	Tuyau d'acier	φ400	1.040	-	-	1	-	-	-
	IP35~IP50 + 984 (Bouche d'amontissement)	Tuyau d'acier	φ400	1.357	-	-	1	-	-	-
	Bouche d'amortissement~Bassin de compensation	Tuyau en PVC	φ400	1.610	-	-	-	-	-	5 puits d'accès
	total partiel				1	-	3	1	-	
Total	Sorte	Tuyau d'acier	φ350	3.132m	Achat supplémentaire					
		Tuyau d'acier	φ400	666m	Achat supplémentaire					
		Tuyau d'acier	φ400	712m	Fourniture existente					
		Tuyau de fer de fonte	φ400	2.397m	Fourniture existente					
		Tuyau en PCV		2.141m	Fourniture existente					
	Total			9.048m	4	2	3	5		

(8) Bouches d'eau à installer

Autour du cours supérieur de la Rivière Fonds Parisien habitent environ 1.200 personnes qui sont dépendantes de cette rivière pour leur eau à usage journalier. Il y a quatre villages qui peuvent être alimentés en eau en cours de route.

- 1) Lastic
- 2) Bois Pin
- 3) Roche
- 4) Pot de Chambre

Si pour chaque village une bouche d'eau avec deux robinets à diamètre 1/2 est installée, le débit nécessaire pour une bouche d'eau est de 0.0007 m³/s (40 l/min), et s'avère ainsi presque insignifiant. En conséquence, le volume d'eau à compter pour ravitailler les villages peut être considéré comme compris dans la perte d'eau (10% environ) lors de son acheminement.

5.3.5 Projet de la mini centrale hydro-électrique

(1) Choix de la position

Selon l'enquête sur place et le réseau des canaux d'amenée, la position de la mini-centrale hydro-électrique est fixée à la rive opposée du village Roche.

(2) Divers facteurs du projet

L'aperçu des facteurs du plan de l'installation de la production de l'énergie électrique est mentionné ci-dessous.

1) Débit: $0,25\text{m}^3/\text{s}$.

2) hauteur totale:

l'altitude de la chambre d'eau	511,24m
l'altitude de la turbine et de l'ajutage	<u>370,97m</u>
	140,27m

3) perte de l'hauteur de chute:

la perte de la partie d'orifice	0,061m
la perte de la friction des tuyaux	8,737m
la perte de la courbure des tuyaux	0,081m
la perte de la valve d'entrée	<u>404m</u>
	9,351m

4) hauteur de chute utile: 130,92m

5) conduite forcée: les tuyaux d'acier(plaqué du zinc) diamètre 400mm

: longueur 712m

(3) Choix du type de la turbine hydraulique

La capacité prévue de la centrale hydro-électrique de ce projet est de 150-200kw, c'est-à-dire la dimension de cette centrale hydro-électrique est très petite.

Il y a plusieurs types de turbine hydraulique, mais selon le tableau du choix du type de la turbine hydraulique (le manuel de mini-centrale hydro-électrique: la collaboration de la rédaction avec la section du plan, le département de la construction, la division de l'amélioration de la structure, le Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et des Forêts), la turbine de Perton à l'axe horizontale est appropriée.

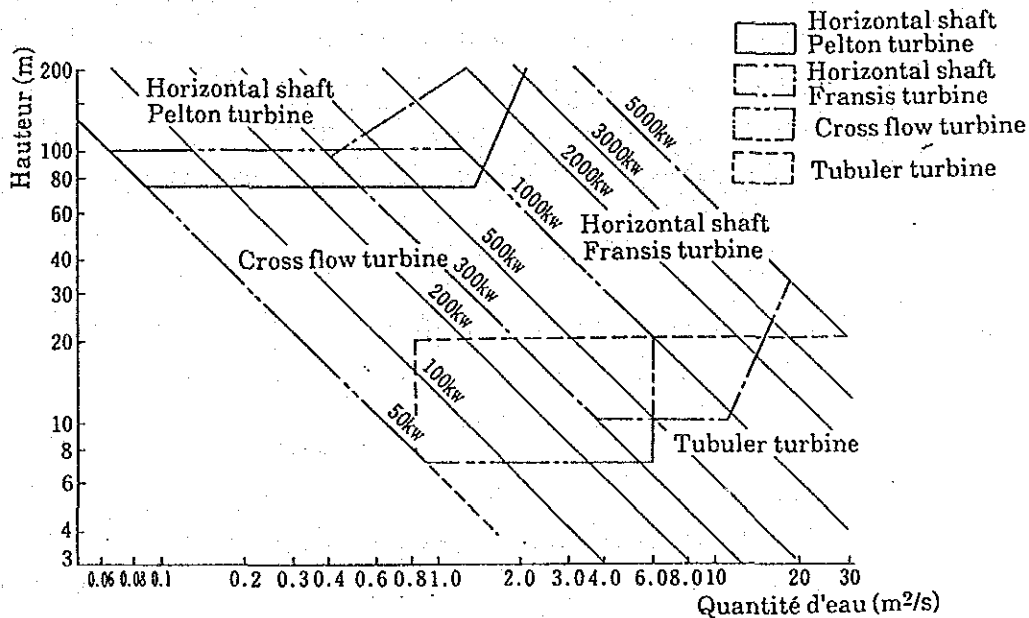


Tableau du choix du type de la turbine hydraulique

(4) Etude de la quantité de l'électricité nécessaire

La quantité de l'électricité nécessaire pour chacun des trois stations de pompage existant est de 30kw. Le type de la pompe est la pompe de moteur immergé.

Pour le fonctionnement des pompes de moteur immergé qui seront introduites pour les puits existant de l'irrigation, le cas nécessitant le maximum de puissance est indiqué ci-après.

Les cas 1): la puissance quand les trois pompes fonctionnent pendant le temps prévu.

$$PCI = \frac{30 \text{ kw} \times 3 \text{ pompes} \times 1}{0,84 \times 0,91} = 117,74 \text{ kw}$$

Le cas 2): la puissance pour la baisse du voltage au moment de l'amorçage, la baisse momentanée du voltage du générateur se produit par le courant ajouté d'amorçage. En empêchant la baisse admissible du voltage de 30% à l'extrémité du générateur au moment d'amorçage du moteur à triphasé d'induction et en estimant que la baisse du voltage dans la ligne principale est de 10%, nous devons satisfaire les conditions suivantes: le taux du changement momentané du générateur est de moins de 20% et le récupération de moins de 3% lors du retour par rapport au voltage normal est dans les deux minutes.

Omettant le calcul intermédiaire, le resultat est de:

$$PC2 = 78,49kw$$

Le cas 3): la puissance pour la capacité maximale de résistance de temps minime quand une pompe commence à fonctionner pendant que les deux autres fonctionnent.

Quand l'ordre de d'amorçage de la chaque charge peut être fixé, la capacité maximale de temps minime sera obtenue, suivant l'ordre l'amorçage de la charge à introduire à la base de charge fonctionnant.

Nous calculons la capacité maximale de temps quand la charge de la capacité maximale d'amorçage est introduite, pendant le fonctionnement en mettant toutes charges pour la charge de base excepté la charge de la capacité maximale d'amorçage.

Si la capacite de résistance de temps minime est de 1,5, le resultat du calcul est de:

$$PC3 = 98,16kw$$

Plus de 118kw de la capacité du générateur est nécessaire et si la marge est mise de 30%, 155kw ($118 \times 1,23$) est nécessaire.

Il y a 4.800 d'habitants dans le village Fonds Parisien et 1.200 d'habitants vivent aux alentours de l'amont de la rivière Fonds Parisien. Dans ce projet, le surplus de l'électricité sera fourni dans deux quartiers du village Fonds Parisien et du village Roche. Les autres villages en sont exclus, du fait que les frais de transport de l'électricité sont chers et l'efficacité est mauvaise à cause de leurs

positions très lointaines. la population concernée est de 5.600 personnes (1.100 familles).

Quand la moitié des familles concernées (1.100 familles) est distribuée l'électricité et que les 300 w sont utilisés par chaque famille, on a déjà besoin de 165 kw. 200kw seraient nécessaires seulement pour cette consommation.

En considérant tout cela, en principe la production minimale d'électricité pour le fonctionnement des pompes de l'irrigation est sollicitée, mais plus de 200kw seraient nécessaire pour la puissance de la centrale hydro-électrique à fin de répondre à l'augmentation de la consommation d'électricité par la distribution minimale limitée aux habitants.

Tableau 5. 3-5-1 Comparaison des moulins à eau (Axe horizontal de Pelton et Crosse-current)

Modèle	Moulin à eau d'axe horizontal de Pelton	Moulin à eau de cross-current	Moulin à eau d'axe horizontal de Francis	Moulin à eau tubulaire
Chute Utile (m)	Plus de 75	7~100	10~150	3~20
Débit d'usage (m ² /s)	0,1~2,0	0,1~6,0	0,5~5,0	1,3~30,0
Puissance (kw)	50~5.000	50~1.000	50~5.000	50~5.000
Limite de vitesse comparative	$n_s = 12\sim 23(m\text{-kw})$	$n_s = 40\sim 150(m\text{-kw})$	$n_s = 70\sim 300(m\text{-kw})$	
Particularité	Convenable au lieu ayant une grande chute d'eau, au grand changement du débit et à la petite force d'eau	Convenable au petit débit d'eau et à la chute d'eau moyenne	Convenable à la chute moyenne d'eau	Convenable à la petite chute d'eau, classé par les mécanismes suivants ; type VALVE, S et UNI.
Avantage	Possible de supporter le changement de chute d'eau, environs $\pm 20\%$, sans problèmes de vibration et d'autres, malgré certaines cavitations.	Convenable au grand changement annuel du débit dans l'usage d'eau pour l'agriculture. Simple mécanisme, faible coût, facilité de maintenance.	Haute efficacité de maintenance grâce au mécanisme relativement simple. Haute efficacité, facilité de contrôle mécanique.	
D'autres	Particularité de la fluctuation de débit, 10% lors de la conduite avec nozzle, et 20% sans nozzle. Particularité du changement de chute ; étroite par rapport aux autres modèles, la limite de 90% de la chute maximum est efficace. Le moulin à eau de Turgo Impulse est celui du système de Pelton, sa capacité pour chute d'eau entre Pelton et Francis.	Particularité de la fluctuation de débit ; environs 15% de quantité fixée avec installation à rayon de guidage, environs 40% avec structure unie. Limité du changement de chute ; 70% de chute maximum.	Particularité de la fluctuation de débit ; 30~40%. Particularité du changement de chute ; 60% de chute maximum.	Particularité de fluctuation de débit ; 20% de quantité fixée avec operation de Runner Blades. Particularité du changement de chute ; 50% de chute maximum.

(5) Evaluation de la quantité de la production d'électricité

En se basant sur les divers conditions mentionnées dans l'article (2), la quantité de la production d'électricité est évaluée comme ci-après.

$$\begin{aligned} P &= 9,8 \times \eta_t \times \eta_g \times Q \cdot H \\ &= 9,8 \times 0,8 \times 0,91 \times 0,25 \text{ m}^3/\text{s} \times 130,92 \text{ m} \\ &= 233,5 \text{ kw} \end{aligned}$$

Remarque: η_t : efficacité de turbine hydraulique, Pelton: 0,8

η_g : efficacité de générateur 0,91

Q: débit utilisé m³/seconde

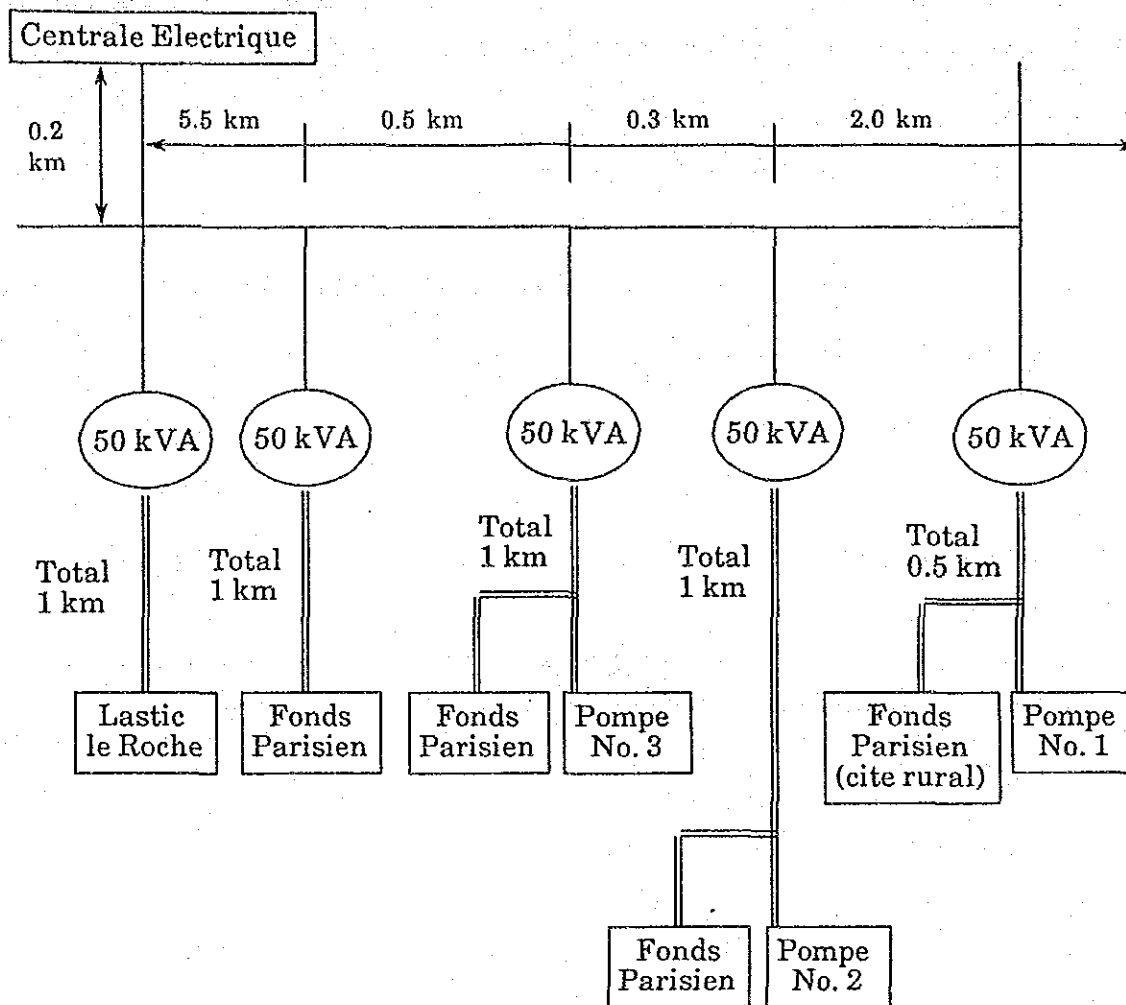
H: chute utile m

(6) Matériels nécessaires pour l'équipement de la mini-centrale hydro-électrique.

Les machines et l'équipement à installer pour la mini-centrale hydro-électrique consistent dans la turbine hydraulique, le générateur, l'équipement complémentaire (valve d'entrée et régulateur etc.), le panneau des commutateurs et le transformateur.

(7) Plan du transport et de la distribution d'électricité.

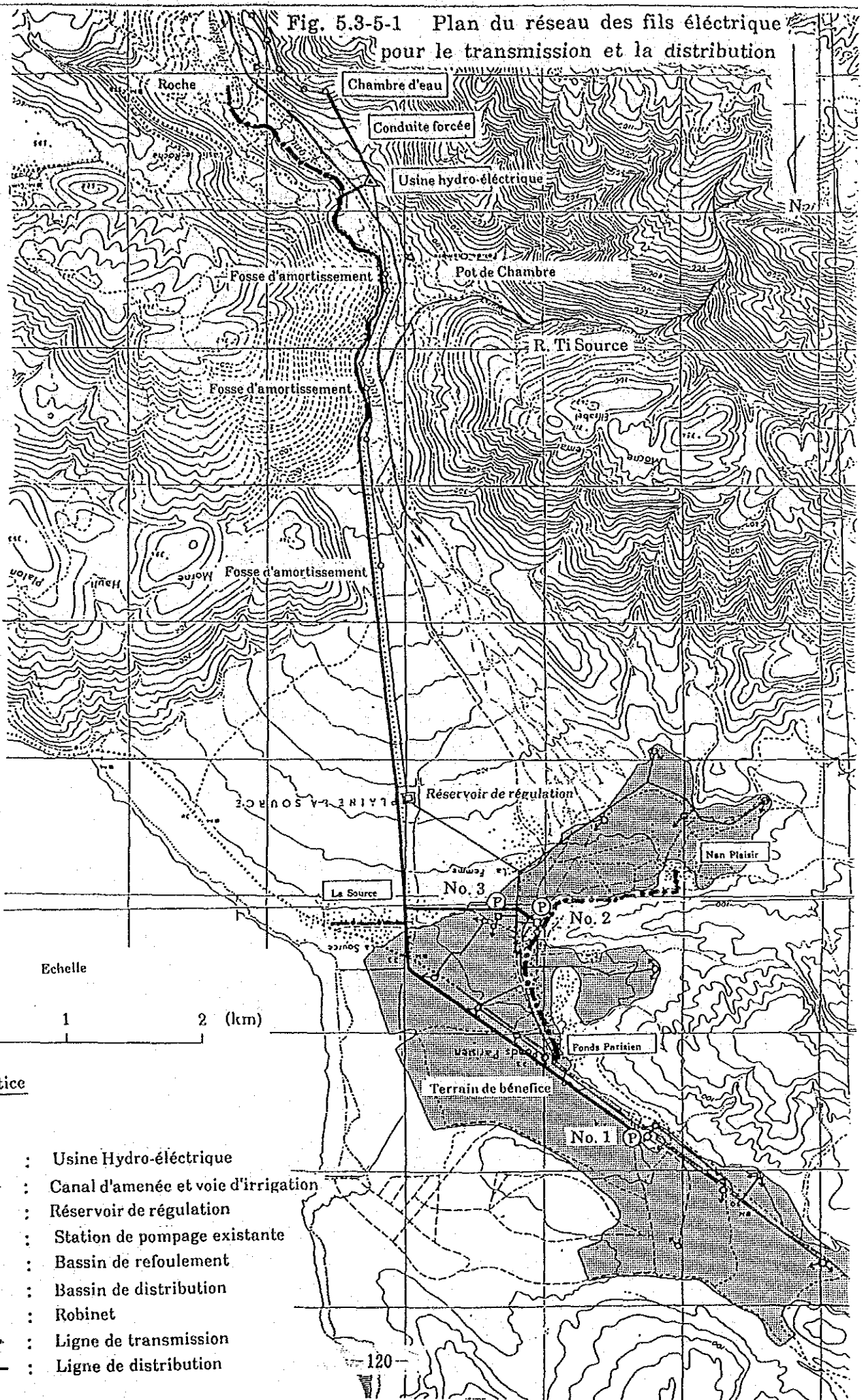
Quand la puissance est de 230kw, du fait que l'électricité de 287kva, 440v et 60Hz peut être obtenue par le générateur, l'aperçu du réseau de la distribution d'électricité est tracé dans la figure suivante.



Remarque: ——— fil électrique d'haute tension 12,47 kV
 = = = fil électrique de basse tension 120V/240V

La voie de la distribution d'électricité est illustre dans la figure 5.3.5-1

Fig. 5.3-5-1 Plan du réseau des fils électrique pour le transmission et la distribution



Notice

- △ : Usine Hydro-électrique
- : Canal d'aménée et voie d'irrigation
- : Réservoir de régulation
- ⊙ : Station de pompage existante
- : Bassin de refoulement
- ⊙ : Bassin de distribution
- ↑ : Robinet
- : Ligne de transmission
- · - · - : Ligne de distribution

5.3.6 Plan des matériels

Le générateur pour la mini-centrale hydro-électrique et l'équipement des pompes sont projetés ensemble avec l'installation d'irrigation et les travaux de construction de la centrale hydro-électronique, c'est pour cela dans cet article, les matériels pour le maintien et la gestion demandés par le gouvernement d'Haiti sont projetés.

L'ameublement du bureau, l'équipement du bureau et les véhicules sont considérés pour les matériels de maintenance et de gestion. En considérant que l'ameublement du bureau, des fournitures du bureau et des machines seraient fournis par le gouvernement d'Haïti, les véhicules nécessitant des dépenses importantes sont jugés appropriés pour inclure dans ce plan.

Les objets de l'utilisation des véhicules sont:

- 1) Maintenance et gestion de la prise d'eau et la voie de la conduite d'eau.
- 2) Fonctionnement, maintenance et gestion de la mini-centrale hydro-électrique et de l'installation d'irrigation.
- 3) Gestion de l'eau d'irrigation.

Etant donné qu'il est nécessaire de rouler dans le lit à sec de la rivière Fonds Parisien pour la maintenance et la gestion de la prise d'eaux, de la voie de la conduite d'eau et de la mini centrale hydro-électrique, le véhicule comme landcruiser (4WD, long châssis) est nécessaire.

Les motocycles (type tout terrain) sont suffisamment utilisables pour le fonctionnement et la gestion de l'installation d'irrigation et la gestion d'eau. Les quatre motocycles sont nécessaires, en considérant l'organisation de la maintenance et de la gestion pour la gestion d'eau et le fonctionnement normal de la mini-centrale hydro-électrique.

Par conséquent, le contenu des matériels est mentionné ci-après.

- | | |
|-------------------------------------|--------------|
| 1) Véhicule comme landcruiser (4WD) | 1 véhicule |
| 2) Motocycles du type tout terrain | 4 motocycles |

5.4 Plan des travaux à effectuer

5.4.1 Directives des travaux à effectuer

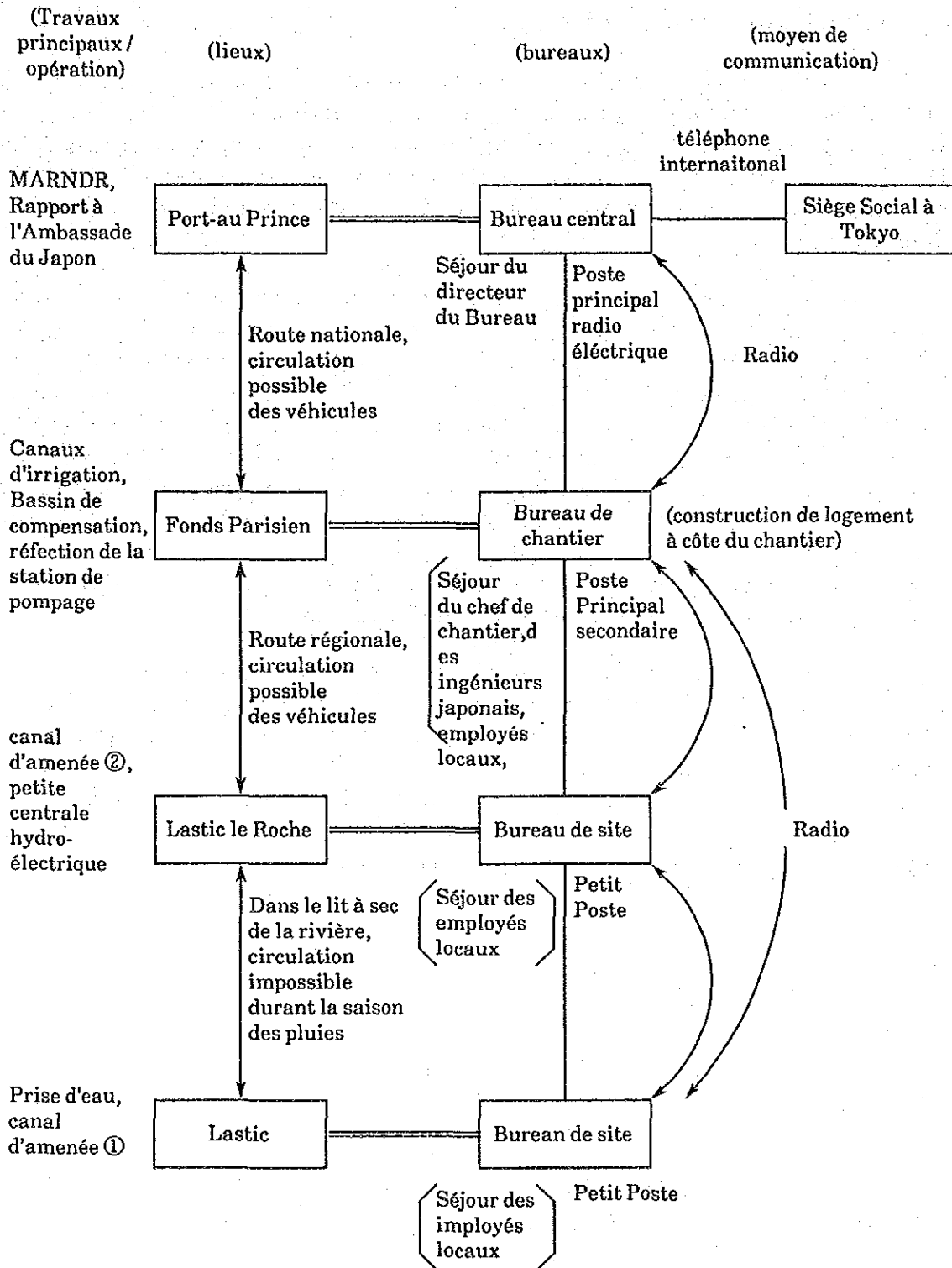
(1) Organisation de l'exécution

Le corps de l'exécution du gouvernement d'Haïti pour ce projet est la section de l'irrigation, la division des ressources naturelles, Ministère de l'Agriculture des Ressources naturelles, Ministère de l'Agriculture des Ressources Naturelles et du Développement Rural. La relation réciproque des organismes relatifs exécutant ces travaux du Japon et d'Haïti est expliquée dans la figure 6. 1 de l'article 6.1 dans le chapitre 6.

Ces travaux sont réalisés par la coopération financière non-remboursable du Japon, les travaux de construction seront exécutés par la société japonaise de construction en tant que la contractante. La méthode des travaux est prévue soit par la société japonaise de construction qui les exécute directement, soit par la société haïtienne de construction qui les exécute en sous-traitant et la société japonaise supervise les travaux. Cependant du fait que ces travaux incluent les travaux sur les terrains de rivière et que un bon nombre de machines de construction seront utilisées pour ces travaux, la société japonaise de construction doit préparer l'organisation de l'exécution qui permet à la société de prendre la responsabilité vis à vis de l'installation réalisée (le détail sera expliqué dans l'organisation de l'exécution de "plan des travaux").

Le site de ces travaux est situé à environ 35km seulement de Port-au-Prince, mais étant donné qu'il existe pas l'équipement téléphonique, la communication téléphonique n'est pas possible de Port-au-Prince. En tenant compte de la condition de l'ordre public de ces cinq dernières années, il est nécessaire d'avoir le système de communication avec l'équipement radioélectrique pour assurer la sécurité de l'équipe des travaux et la communication des affaires. le semblable organisme indiqué dans la figure 5.4-1 sera préparé et exécuté.

Fig. 5. 4. -1 Organisme du réseau de communication de liaison



(2) Utilisation des machines de construction

Pour les travaux de la voie du canal d'aménée, en tenant compte de la sécurité des tuyaux déjà enfouis, ils vont être enfouis à 3,0km en aval du lit de la rivière, étant donné qu'il y a des pierres aussi grandes que le crâne, les travaux dépendant de la force humaine seraient difficile à exécuter et prendraient du temps. Et aussi du fait que la longueur totale du canal d'aménée est d'environ 9 km, afin d'augmenter l'efficacité économique et l'efficacité de l'exécution, les machines de construction comme la pelle mécanique, etc seront utilisées. Pour les chemins des travaux liant la prise d'eau et l'amont de le canal d'aménée, seul le lit à sec de la rivière est utilisable. Surtout pour les travaux de la prise d'eau, étant donné que le véhicule normal ne peut pas aller jusqu'au site, il est nécessaire d'utiliser la machine de transport pour le terrain non aménagé. A cause de la difficulté du passage sur le lit à sec de la rivière durant la saison des pluies, le transport de tous les matériels sera effectué durant la saison sèche.

(3) Chemin du transport donnant accès au site pour le transport des matériels (chemins provisoires)

La condition des chemins pour les sites de ces travaux n'est pas bonne. Afin de transporter les matériels et les machines de construction pour les travaux, il est nécessaire d'entretenir les chemins déjà existants et de construire le chemin sur lequel la circulation est possible dans le lit à sec de la rivière.

Les chemins provisoires sont mentionnés ci-dessous (voir la fig. 5.4.2).

1) L'entretien des chemins qui conduisent au village Roche de la route régionale: environ 0,6km

Pour ces chemins, ceux déjà existants seront utilisés, mais étant donné que la surface des chemins est très dévastée à présent, les véhicules normaux (voiture et camion, etc.) ne peuvent pas y circuler. C'est pour cela qu'il est nécessaire de les entretenir afin de faire la voie d'accès pour les véhicules des travaux.

2) L'entretien partiel des chemins dans le village Roche: environ 0,6km

A présent il y a deux dépôts de matériel au fond du village Roche, pour en transporter les matériels (tuyaux, tuyaux coudés et les autres), il faut faire les travaux de réfection de la surface des chemins.

3) Pour arriver au site de la prise d'eau etc, à partie du village Roche via le village Lastic, seul le lit à sec de la rivière est utilisable pour le chemin des travaux après avoir l'entretenu. Environ 3,8km à partir du village Roche jusqu'au site de la prise d'eau doivent être entretenus pour que les véhicules puissent y circuler. Pendant le débordement de la rivière en saison des pluies, la circulation du véhicule lourd est difficile (presque impossible). Après la saison

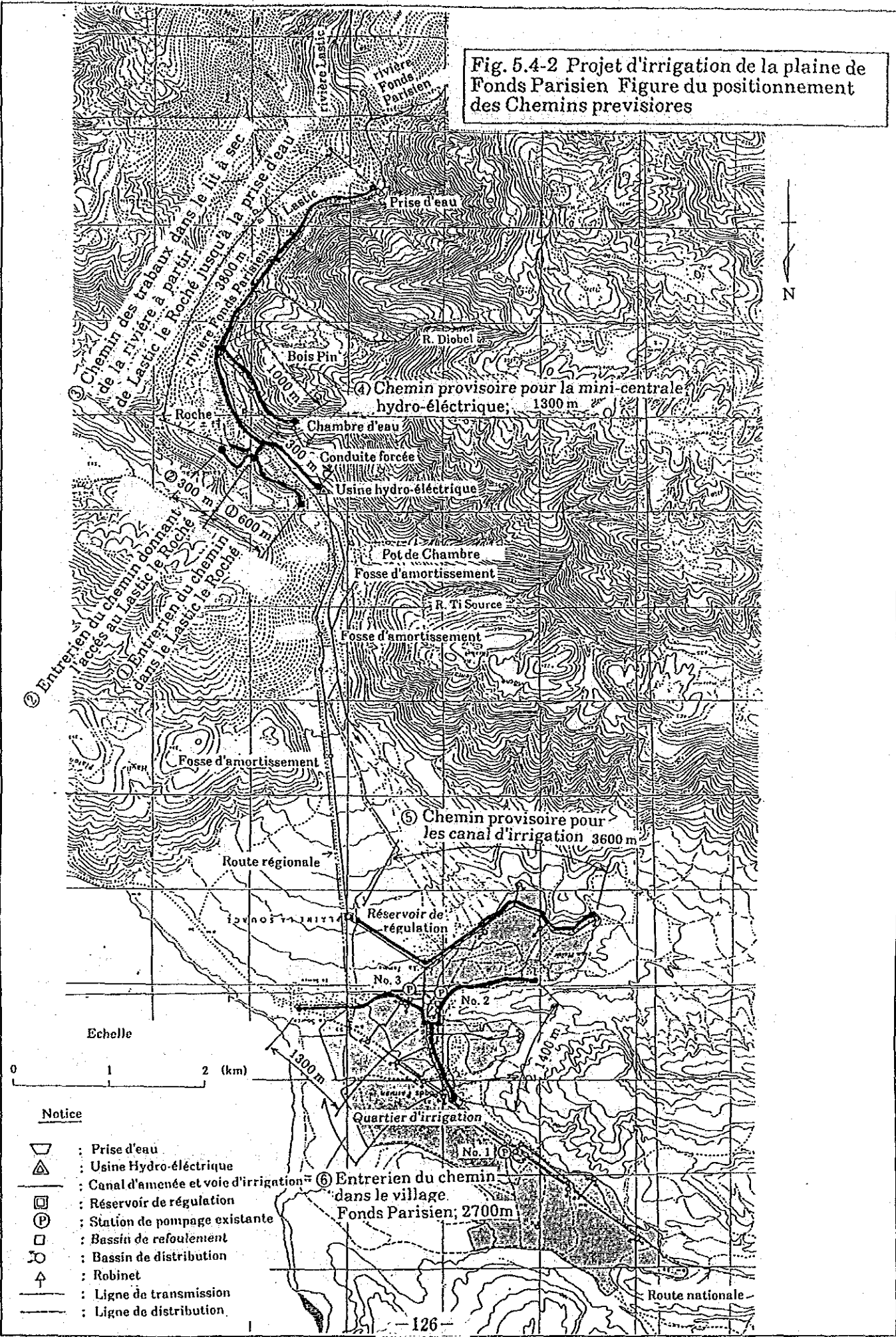
des pluies l'entretien en est nécessaire évidemment, de plus il faudrait y entretenir deux fois par an, c'est-à dire le total est quatre fois par an.

4) La construction du chemin provisoire de 1,3km environ à partir du village Roche jusqu'à la mini-centrale hydro-électrique et la chambre d'eau.

5) Il est nécessaire de construire le chemin des travaux longeant les canaux d'irrigation de m-1, a-1, a-2, a-3 et as-4. Environ 3,6km.

6) Il faut faire le revêtement de la surface des chemins principaux dans le village Fonds Parisien. Environ 2,7km. (recouvrir la surface de gravier et la niveler)

Fig. 5.4-2 Projet d'irrigation de la plaine de Fonds Parisien Figure du positionnement des Chemins provisoires



- Notice**
- ▽ : Prise d'eau
 - △ : Usine Hydro-électrique
 - : Canal d'aménée et voie d'irrigation
 - : Réservoir de régulation
 - ⊕ : Station de pompage existante
 - : Bassin de refoulement
 - : Bassin de distribution
 - ↑ : Robinet
 - : Ligne de transmission
 - : Ligne de distribution

(4) Concernant terre et sable pour l'enfouissement de tuyaux

Pour ce projet il y a beaucoup de travaux de l'enfouissement des tuyaux et il faut la grande quantité de terre et sable. Aux alentours des lieux de travaux du canal d'amenée, il n'y a pas de terrain qui est producteur de sable. Etant donné que le canal d'amenée est enfouie dans le lit à sec de la rivière, l'écoulement de sable doit être prévu. Il est souhaitable que les tuyaux soient enfouis dans la sable, mais du fait que les tuyaux d'acier et les tuyaux de fonte sont utilisés pour le canal d'amenée, pour éviter l'affaissement inégal nous utilisons la sable mélangée du petit gravier.

Cependant dans la section de la voie de la conduite d'eau utilisant les tuyaux en P.V.C. (section de la voie d'eau rapide) et les canaux d'irrigation, la sable est utilisée comme la base et la terre produite lors du creusement est utilisée pour la terre recouvrant le dessus. Etant donné qu'il faut la grande quantité de terre pour recouvrement, la difficulté est prévue pour l'obtenir. L'ensemble industriel pour la production d'agrégat doit être amené à partir du Japon. En estimant 50% des matériels comme la perte, le prix unitaire du petit gravier produit est moins cher que celui acheté sur place. Comme la fourniture massive dans cette région n'est pas assurée, pour achever les travaux suivant le programme, cet ensemble industriel doit être amené à partir du Japon.

(5) Utilisation des tuyaux de la conduite d'eau déjà fournis

Concernant ce projet, les tuyaux de la conduite d'eau, etc sont déjà fournis dans le cadre de la coopération pour l'accroissement de la production alimentaire en 1982. D'après le résultat de l'enquête, le nombre des tuyaux constaté par la vue est mentionné ci-après.

Tuyaux en P.V.C.	ø400.ℓ=5,0m	totale L= 6.595m
Tuyaux de fonte	ø400.ℓ=6,0m	totale L= 3.594m
Tuyaux d'acier	ø400.ℓ=5,5m	totale L= 495m
Total		10.684m

D'après le résultat de l'étude cherchant à utiliser de maximum des tuyaux déjà fournis dans le plan de base, le nombre suivant seront utilisé et la part manquante sera achetée.

Tuyaux en P.V.C.	4.956m	le reste 1.639m (utiliser pour les tuyaux d'évacuateur etc.)
Tuyaux de fonte	3.594m	pas de reste
Tuyaux d'acier	495m	le supplément 217m
De plus les tuyaux d'acier ø350mm de 3.132m et ø400mm de 666m seront achetés.		

Concernant les tuyaux en P.V.C., ceux du fort changement de la teinte seront laissés et les autres seront utilisés, mais les travaux seront exécutés en faisant