

REPOBLIKA DEMOKRATIKA MALAGASY
Tanindrazana - Tolom-piavotana - Fahafahana

HTJ
WOSSAC: 6279
631:626.8
(691)

**MINISTERE DE LA PRODUCTION AGRICOLE,
ET DE LA REFORME AGRAIRE**

ETUDE DE REHABILITATION DE PERIMETRES RIZICOLES

**RAPPORT SUR LE PROJET D'AMENAGEMENT
VOLUME 2: DOSSIERS TECHNIQUES
PERIMETRE 5 KATSAOKA-AMBOHIMANDRY
EDITION PROVISOIRE JUIN 1983**

HUNTING TECHNICAL SERVICES LIMITED
Borehamwood, ANGLETERRE
en association avec:
SIR M MACDONALD & PARTNERS LIMITED
Cambridge, ANGLETERRE
Société d'Etudes de Construction
de Maisons et Ouvrages de MADAGASCAR
(SECMO - MADAGASCAR)
Antananarivo, MADAGASCAR

6278

REPOBLIKA DEMOKRATIKA MALAGASY
Tanindrazana-Tolom-piavotana-Fahafahana

MINISTERE DE LA PRODUCTION AGRICOLE ET DE LA REFORME AGRAIRE

ETUDE DE REHABILITATION DE PERIMETRES RIZICOLES

Rapport sur le Projet d'Aménagement
Volume 2 - Dossiers Techniques
Périmètre 5 - KATSAOKA-AMBOHIMANDRY

Edition Provisoire, Juin 1983

Etude financée par le Fonds Européen de Développement
No. Comptable 5100-32-35-014

HUNTING TECHNICAL SERVICES LIMITED
Borehamwood, Herts, ANGLETERRE

en association avec :

SIR M. MACDONALD AND PARTNERS LIMITED
Cambridge, ANGLETERRE

Société d'Etudes de Construction de Maisons et Ouvrages de Madagascar
(SECMO-MADAGASCAR)
ANTANANARIVO, MADAGASCAR

REPUBLICA DEMOCRATICA MALAYSIA
Kementerian Pertanian dan Perikanan

MINISTRE DE LA PRODUCTION AGRICOLE ET DE LA PÊCHE MARAÎCHÈRE

ETUDE DE REHABILITATION DE PÊCHERIES MALAYSIENNES

Rapport sur le projet d'aménagement
Volume 1 - Données Techniques
Partie 1 - KATSEKA-AMONIMANOWY

Kuala Lumpur, Juin 1982

Etude financée par le Fonds Européen de Développement
No. Contrat: 8100-82-12-014

ROUTING TECHNICAL SERVICES LIMITED
Solemanwood, Negeri, Sembawang

en association avec :

SIN K. MOHAMED AND PARTNERS LIMITED
Sembawang, Negeri Sembawang

Service d'Etudes de Construction de Maisons et Ouvrages de Mécanisme
Sembawang, Negeri Sembawang
Sembawang, Negeri Sembawang

Sommaire

Cet ouvrage technique a été écrit afin que, autant que possible, il puisse être lu indépendamment du reste du rapport. Afin d'éviter que celui-ci présente une longueur exagérée, les annexes y sont intentionnellement réduites. Les tableaux relatifs au plan de travail prenant toute leur importance. On trouve les détails statistiques en Annexe 1, Présentation Générale, et en Annexe 2, Données socio-économiques et situation agricole à chaque période.

Ce rapport est financé par la Commission des Communautés Européennes sur les ressources du Fonds Européen de Développement et est présenté par HUNTING TECHNICAL SERVICES LTD pour le compte du Gouvernement de la République Démocratique de Madagascar ; il ne représente pas nécessairement l'opinion de ce dernier, ni celle de la Commission des Communautés Européennes.

1871

1871

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1. GÉNÉRALITÉS	1
1.1 Situation géographique	3
1.2 Historique du périmètre	3
1.3 Description sommaire du périmètre	3
1.4 Route d'accès	4
PREFACE	
2. SITUATION ACTUELLE	5
2.1 Hydrologie	5
2.2 Soins au agriculteurs	6
2.3 Aspects socio-économiques	6
2.4 Infrastructure hydraulique	6
Chaque Dossier Technique a été écrit afin que, autant que possible, il puisse être lu indépendamment du reste du rapport. Cependant, pour éviter que celui-ci prenne une longueur exagérée, les commentaires y sont intentionnellement brefs, les facteurs relatifs au périmètre étudié prenant toute leur envergure. On trouvera des détails complémentaires en Volume 1, Présentation Générale, et en Annexe 1, études socio-économiques et situation actuelle à chaque périmètre.	
3. Conclusions	9
4. RESSOURCES ET DISPONIBILITÉ EN EAU	10
4.1 Ressource en eau	10
4.2 Disponibilité en eau	10
5. LES TRAVAUX D'AMPLIFICATION À COURT TERME	11
5.1 Introduction	11
5.2 Techniques techniques	11
5.3 Nouveaux ouvrages	11
5.4 Petit barrage	14
5.5 Canal d'amenée l'eau potable	15
5.6 Canal A	15
5.7 Canal A1	16
5.8 Canal B	17
5.9 Ornière	17
5.10 Route	17

PRÉFACE

Chaque dossier technique a été écrit afin que, au cas où possible, il puisse être lu indépendamment du reste du rapport. Cependant, pour éviter que certains points ne soient oubliés, les commentaires y sont introduits. Ainsi, les facteurs relatifs au programme d'essai sont traités dans leur ensemble. On trouve des détails complémentaires en volume 1, Présentation Générale, et en annexe 1, études socio-économiques et attachées relatives à chaque période.

TABLE DES MATIERES

	Page
SOMMAIRE	1
CHAPITRE 1 GENERALITES	3
1.1 Situation géographique	3
1.2 Historique du périmètre	3
1.3 Description sommaire du périmètre	3
1.4 Route d'accès	4
CHAPITRE 2 SITUATION ACTUELLE	5
2.2 Hydrologie	5
2.3 Sols et agriculture	5
2.3 Aspects socio-économiques	6
2.4 Infrastructure hydraulique	6
2.5 Accès	7
CHAPITRE 3 EVALUATION DES CONTRAINTES ET DES FACTEURS POSITIFS	8
3.1 Contraintes	8
3.2 Facteurs positifs	8
3.2 Conclusions	9
CHAPITRE 4 BESOINS ET DISPONIBILITES EN EAU	10
4.1 Besoins en eau	10
4.2 Disponibilités en eau	10
CHAPITRE 5 LES TRAVAUX D'AMELIORATION A COURT TERME	11
5.1 Introduction	11
5.2 Critères techniques	11
5.3 Nouveaux ouvrages	11
5.4 Pont barrage	14
5.5 Canal d'amenée (tête morte)	15
5.6 Canal A	15
5.7 Canal A1	16
5.8 Canal B	17
5.9 Drains	17
5.10 Routes	17

TABLE DES MATIÈRES

Page		
	REMERCIEMENTS	
	CHAPITRE 1	
1	1.1	Introduction
2	1.2	Historique du projet
3	1.3	Objectifs du projet
4	1.4	Structure du document
5	2	CHAPITRE 2
6	2.1	Hydrologie
7	2.2	Sols et végétation
8	2.3	Aspects socio-économiques
9	2.4	Environnement biologique
10	2.5	Aspects
11	3	CHAPITRE 3
12	3.1	Évaluation des contraintes et des facteurs positifs
13	3.2	Contraintes
14	3.3	Facteurs positifs
15	3.4	Conclusions
16	4	CHAPITRE 4
17	4.1	Ressources et disponibilités en eau
18	4.2	Usage en eau
19	4.3	Disponibilités en eau
20	5	CHAPITRE 5
21	5.1	LES TRAVAUX D'AMÉLIORATION À COURT TERME
22	5.2	Infrastructure
23	5.3	Crédits techniques
24	5.4	Normes techniques
25	5.5	Forme de l'eau
26	5.6	Canal d'irrigation (largeur)
27	5.7	Canal A
28	5.8	Canal B
29	5.9	Canal C
30	5.10	Canal D

5.11	Gestion et entretien	17
5.12	Mise en oeuvre	18

Chapitre Numéro Titre Page

CHAPITRE 6	ESTIMATION DES COÛTS	19
6.1	Coûts de construction	19
6.2	Les coûts de gestion et d'entretien	23

6.2	Alternative A: Décapitulation des prix	20
CHAPITRE 7	ANALYSES ECONOMIQUES	24
7.1	Introduction	24
7.2	Le producteur	24
7.3	La collectivité régionale	24
7.4	La collectivité nationale	24

CHAPITRE 8	PROPOSITIONS A MOYEN TERME	27
8.1	Généralités	27
8.2	Portée des études	27
8.3	Planning et personnel	28

Chapitre Numéro Titre Page

ANNEXE A	Besoin en eau d'irrigation	
ANNEXE B	Estimation des coûts	
ANNEXE C	Pièces dessinées	

perimetre Katsanka (1000 ha) 25

17	2.11	Coastal erosion	CHAPTER 2
18	2.12	Marine erosion	
19		2.13	
20		2.14	
21		2.15	
22		2.16	
23		2.17	
24		2.18	
25		2.19	
26		2.20	
27		2.21	
28		2.22	
29		2.23	
30		2.24	
31		2.25	
32		2.26	
33		2.27	
34		2.28	
35		2.29	
36		2.30	
37		2.31	
38		2.32	
39		2.33	
40		2.34	
41		2.35	
42		2.36	
43		2.37	
44		2.38	
45		2.39	
46		2.40	
47		2.41	
48		2.42	
49		2.43	
50		2.44	
51		2.45	
52		2.46	
53		2.47	
54		2.48	
55		2.49	
56		2.50	
57		2.51	
58		2.52	
59		2.53	
60		2.54	
61		2.55	
62		2.56	
63		2.57	
64		2.58	
65		2.59	
66		2.60	
67		2.61	
68		2.62	
69		2.63	
70		2.64	
71		2.65	
72		2.66	
73		2.67	
74		2.68	
75		2.69	
76		2.70	
77		2.71	
78		2.72	
79		2.73	
80		2.74	
81		2.75	
82		2.76	
83		2.77	
84		2.78	
85		2.79	
86		2.80	
87		2.81	
88		2.82	
89		2.83	
90		2.84	
91		2.85	
92		2.86	
93		2.87	
94		2.88	
95		2.89	
96		2.90	
97		2.91	
98		2.92	
99		2.93	
100		2.94	

TABLEAUX

Chapitre	Numéro	Titre	Page
5	5.1	Sommaire des travaux de terrassement	12
6	6.1	Coûts de construction	19
6	6.2	Alternative A: Récapitulation des prix	20
6	6.3	Alternative B: Récapitulation des prix	21
6	6.4	Alternative C: Récapitulation des prix	22
7	7.1	Calcul des taux internes de Rentabilité économique (.000 FMG)	26

FIGURES

Chapitre	Numéro	Titre	Suivant page
1	E.1	Périmètre KATSAOKA-AMBOHIMANDRY	4
7	E.2	Seuils d'investissement	
		périmètre Katsaoka-Ambohimandry	25

TABLEAU

Page	Titre	Chapitre	Numéro
13	Sommaire des travaux de l'investissement	2	2.1
14	Coût de construction	3	3.1
20	Alternative A: Récapitulation des prix	4	4.1
21	Alternative B: Récapitulation des prix	5	5.1
22	Alternative C: Récapitulation des prix	6	6.1
23	Calcul des taux internes de rentabilité	7	7.1
24	économique (1,000 FMS)		

FIGURES

Page	Titre	Chapitre	Numéro
4	Sommaire des travaux de l'investissement	2	2.1
25	Calcul des taux internes de rentabilité	7	7.1

SOMMAIRE

Cet aménagement ne présente pas de contraintes majeures, mais un excellent potentiel de réhabilitation, surtout si la population locale est appelée à participer pleinement à la planification et aux réparations à court terme, ainsi qu'à la réhabilitation à moyen terme.

En ce qui concerne les réparations à court terme, les coûts de trois alternatives ont été calculés :

- A - Réparations restreintes au minimum essentiel ;
- B - Réparations restreintes au minimum essentiel, aux travaux de terrassement et aux vannes endommagées ou manquantes aux ouvrages de contrôle de l'écoulement des eaux.
- C - Les réparations mentionnées ci-dessus, mais incluant de nouvelles prises d'eau ainsi que la construction de régulateurs et d'ouvrages de décharge.

Il est néanmoins impossible de définir les niveaux divers de bénéfices selon les niveaux de dépenses. Les bénéfices ont donc été calculés selon le Tableau 6.9 du Volume 1. Le revenu du ménage moyen exploitant de riz sera donc élevé par un chiffre de 14.210 FMG par an. A la suite des réparations, il est présumé que la production annuelle de paddy augmentera de 595 tonnes à 720 tonnes et qu'en conséquence le surplus de paddy augmentera de 35 tonnes à 160 tonnes.

Les estimations des coûts financiers et économiques pour chaque alternative sont données ci-dessous :

	Coût financier (.000 FMG)	Coût Economique (.000 FMG)	Coût Economique/ha (FMG/ha)
Alternative A	38.380	42.201	109.600
Alternative B	66.230	73.382	190.600
Alternative C	96.290	107.566	279.400

Le Seuil d'Investissement maximum sera de l'ordre de 200.000 à 210.000 FMG/ha avec une hausse de rendement de paddy de 540 kg/ha. En conséquence, l'alternative A serait rentable avec une hausse de rendement de 250 kg/ha de paddy, l'alternative B avec une hausse de rendement de 400 kg/ha de paddy et l'alternative C ne serait pas rentable.

L'alternative A donne un Taux Interne de Rentabilité Economique (TIRE) de 35,3 % tandis que l'alternative B donne un TIRE de 9,5 %, ceci si les rendements maximums sont obtenus. Il est donc recommandé que les réparations soient limitées à l'alternative A.

Les renseignements ne sont pas de nature à être divulgués mais on considère
 potentiel de révélation de l'information. L'information divulguée est considérée
 à caractère confidentiel et la révélation de son contenu à un tiers constitue
 une violation de la confidentialité.

Il est donc recommandé de ne pas divulguer l'information à un tiers sans
 avoir obtenu l'autorisation préalable de l'organisme émetteur.

- A - Réviser les données et les informations fournies par les sources.
- B - Réviser les données et les informations fournies par les sources.
- C - Réviser les données et les informations fournies par les sources.
- D - Réviser les données et les informations fournies par les sources.
- E - Réviser les données et les informations fournies par les sources.

Il est recommandé de ne pas divulguer l'information à un tiers sans
 avoir obtenu l'autorisation préalable de l'organisme émetteur.

Les renseignements ne sont pas de nature à être divulgués mais on considère
 potentiel de révélation de l'information. L'information divulguée est considérée
 à caractère confidentiel et la révélation de son contenu à un tiers constitue
 une violation de la confidentialité.

Alternative 1	Alternative 2	Alternative 3
100 000	100 000	100 000
100 000	100 000	100 000
100 000	100 000	100 000
100 000	100 000	100 000

Les renseignements ne sont pas de nature à être divulgués mais on considère
 potentiel de révélation de l'information. L'information divulguée est considérée
 à caractère confidentiel et la révélation de son contenu à un tiers constitue
 une violation de la confidentialité.

Il est recommandé de ne pas divulguer l'information à un tiers sans
 avoir obtenu l'autorisation préalable de l'organisme émetteur.

Il y a deux possibilités pour les développements à moyen terme :

- amélioration du seuil existant
- construction d'un seuil en rivière sur un nouvel emplacement.

On propose une étude en deux étapes. Pendant la première étape qui durera trois mois, les deux solutions alternatives seront examinées. La programmation de la deuxième étape dépendra des résultats de la première phase.

1.3 - Description de l'ouvrage

Le site a été étudié dans le cadre d'un projet de développement agricole. Il y a une zone de culture de riz qui a été irriguée par un réseau de canaux dont il reste les vestiges. Les canaux qui les ont créés sont maintenant en ruine et les terres ne sont plus irriguées. Les terres de cette zone sont maintenant en friche. On a demandé que le projet de développement agricole soit réalisé par une étude préliminaire. On a demandé que la première étape du projet soit la réalisation d'un seuil en rivière sur un nouvel emplacement. On a demandé que la deuxième étape soit la construction d'un seuil en rivière sur un nouvel emplacement.

1.4 - Description de l'ouvrage

La première étape est la réalisation d'un seuil en rivière sur un nouvel emplacement. La deuxième étape est la construction d'un seuil en rivière sur un nouvel emplacement.

Le réseau comporte un barrage de 15,2 m de hauteur. Le barrage est construit en béton. Le barrage est construit en béton. Le barrage est construit en béton.

Le seuil a été construit en béton. Le seuil a été construit en béton. Le seuil a été construit en béton. Le seuil a été construit en béton. Le seuil a été construit en béton.

Il y a deux possibilités pour les développements à moyen terme :

- amélioration de l'emploi existant
- augmentation de la main d'œuvre et nouvel embauchement.

On propose une étude de deux types : pendant la première étape qui dure six mois, les deux types d'activités seront examinés. La seconde partie de la deuxième étape sera consacrée aux résultats de la première phase.

1. GENERALITES

1.1 Situation géographique

FARITANY	: ANTANANARIVO
FIVONDRONANA	: ARIVONIMAMO
FIRAISANA	: AMBOHIMANDRY
FOKONTANY intéressés	: 6
Coordonnées	: X = 501.00 Y = 778.50
Carte au 1/100.000	: pas disponible
Autres cartes	: 1/500.000 ANTANANARIVO 1/5.000 lever Géo-Topo par l'IGN, 1964 Mission 189/250. 1/25.000 Juin 1964.

1.2 Historique du Périmètre

Le riz a été irrigué dans la vallée depuis une cinquantaine d'années au moins. Il y a peut être 50 ans, un premier barrage a été construit en épi, au sud du village de SOANAVELA, à 2 km environ en amont de la prise qui a été emportée en 1982. La plaine, pendant une quarantaine d'années, a été irriguée à partir du premier barrage, grâce à un réseau de canaux dont il reste les vestiges et qui, en partie, suivaient les mêmes tracés que les canaux actuels. Ce premier barrage a été emporté vers 1940 et les exploitants en ont construit un deuxième en aval du répartiteur actuel. Les restes du deuxième barrage sont encore visibles. Ce barrage ne dominait qu'une partie de la superficie irriguée avant 1940 et les exploitants ont demandé que le premier barrage soit reconstruit. SOGREAH a donc préparé une étude préliminaire ainsi qu'un avant projet en 1965, mais il semble que le réseau n'ait été construit que comme faisant partie du "programme rattrapage paddy" de 1974. Terminé en 1975, emporté en 1977, refait en 1978, il a été finalement emporté par les inondations de 1982.

1.3 Description sommaire du périmètre

Le périmètre est situé sur la rive est de la rivière KATSAOKA dans le FARAISANA d'AMBOHIMANDRY, à 35 km au sud-est d'ANTANANARIVO. La superficie irriguée est la plaine de la KATSAOKA, avec la rivière d'un côté et les collines de l'autre.

Le réseau comporte un barrage et une prise sur la rivière KATSAOKA, une tête morte d'une longueur de 700 m et deux canaux primaires : le canal A (5,8 km) suivant le bas des collines à l'est du périmètre ; le canal B (environ 2,0 km) qui suit la rivière. La superficie dominée est de 450 ha environ.

Le seuil ayant été endommagé par des crues en 1982, il n'est plus possible de maintenir les batardeaux en place et donc de faire dévier l'eau vers le réseau d'irrigation. D'après les cultivateurs du périmètre, des affouillements s'étaient produits à la prise, lors de l'installation des batardeaux.

1.4 Routes d'accès

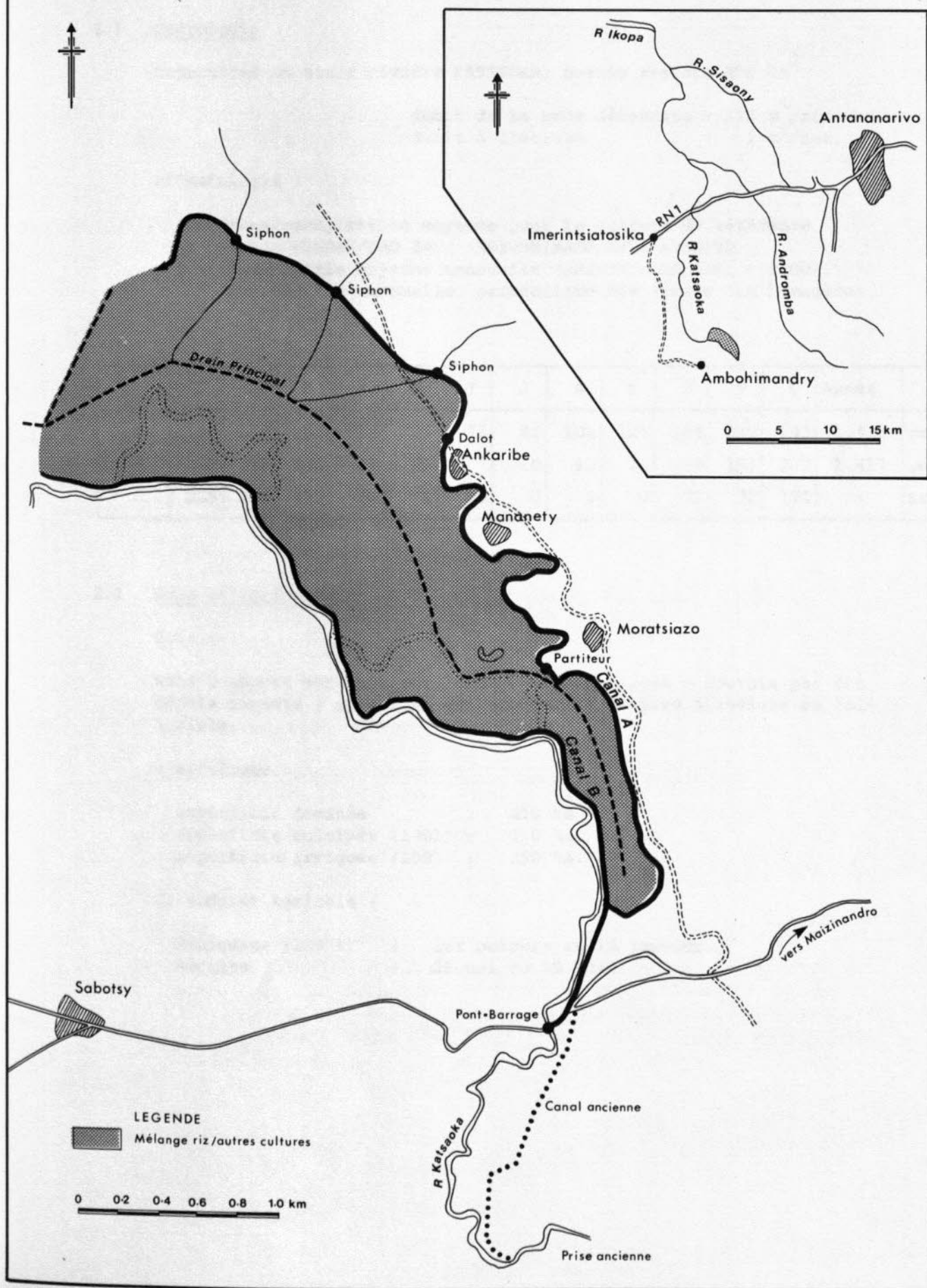
Destination	Notes	Distance (km)	Accessibilité
ANTANANARIVO	Marché pour le riz et les tomates	50	RN1 - permanente - 30 km Piste - 20 km.
IMERINTSIATOSIKA		20	De mai à novembre (voiture à simple pont) Toute l'année (voiture à deux ponts)
SABOTSY	Marché local pour le riz pilonné.	3	Une heure à pied.

Figure 5.1

Katsaoka - Anahimandry

Figure E.1

Katsaoka - Ambohimandry



12-10-1914

YOUTH OF THE FUTURE



2. SITUATION ACTUELLE

2.1 Hydrologie

Ressources en eau : rivière KATSAOKA, bassin versant 400 Km²

débit de la crue décennale : 150 m³/sec.

débit à l'étiage : 1 m³/sec.

Climatologie :

A - Evapotranspiration moyenne pour la culture de référence
(selon PENMAN/FAO 24) (ARIVONIMAMO/ANTANANARIVO).

B - Pluviométrie moyenne mensuelle (ARIVONIMAMO 1941 - 1980).

C - Pluviométrie mensuelle, probabilité 80% (série non homogène).

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année	
A	143	128	122	114	95	77	82	102	123	155	149	143	1.433	mm
B	305	269	226	61	23	7	10	11	15	58	151	292	1.417	mm
C	208	177	132	26	5	0	0	0	0	22	72	179	-	mm

2.2 Sols et Agriculture

Sols :

Sols d'apport sur un ensemble de surfaces planes - fournis par des dépôts récents ; sols fins et homogènes ; origine alluviale ou col-luviale.

Riziculture :

Superficie dominée : 450 ha

Superficie cultivée (1981) : 410 ha

Superficie irriguée (1981) : 350 ha.

Calendrier Agricole :

Repiquage (100 %) : 1er octobre au 10 janvier

Récolte et prise d' : 25 mai au 15 juin. crues. 1 partiteur et 1 siphon (Canal A) requérant des petites réparations. L'état des prises sur le Canal A varie, quelques prises nécessitent de nouvelles réparations. Il n'existe aucun régulateur de niveau, ni aucun ouvrage pour réguler les débits.

Production :

avec méthode traditionnelle 1,5 T/ha à 2 T/ha.

Autres cultures :

Tomates (irriguées), manioc, haricots, arachides, voanjobory, canne à sucre, maïs, ananas.

2.3 Aspects Socio-économiques

FOKONTANY intéressés : 6.
Population (1978) : 2362 habitants.
Riziculteurs (1978) : 496.
Superficie moyenne des parcelles : 0,70 ha.
Système foncier : métayage 10 % des exploitants,
1 % de la superficie,
valoir direct 90 %.
Main d'oeuvre : salaire 750 FMG/journée, plus
un repas.
Commercialisation :

Prix du paddy nov. 1982 100-115 FMG/kg
à la récolte 70- 80 FMG/kg
à la période
de soudure 150-250 FMG/kg
Prix du riz pilonné oct 1982 280-315 FMG/kg

Autres activités économiques :

élevage : boeufs, porcs, moutons, volailles.
commercialisation des tomates.

2.4 Infrastructure Hydraulique

Superficie dominée : 450 ha

<u>Canaux</u>	<u>Longueur</u>	<u>Débit max. prévu</u>	<u>Commentaires</u>
Tête morte	0,7 km	800 l/sec	Etat moyen
Canal A	5,95 km	400 l/sec	Etat moyen
Canal Al	0,75 km	-	Etat moyen
Canal B	3,9 km	400 l/sec	Etat moyen

Ouvrages

Pont-barrage et prise d'eau endommagés par les crues. 1 partiteur et 3 siphons (Canal A) requièrent des petites réparations. L'état des prises sur le Canal A varie, quelques prises nécessitent de nouvelles vannes. Il n'existe aucun régulateur de niveau, ni aucun ouvrage pour mesurer les débits.

Drains

Le drain primaire est bouché par les cultivateurs afin de dévier l'eau et irriguer leurs parcelles.

2.5 Accès

Route au périmètre d'IMERINTSIATOSIKA praticable par véhicule à deux ponts toute l'année.

Sur le périmètre : pistes non praticables.

Agriculture

Il est pratiquement impossible d'étendre plus les terres rizicultivées. Malgré la grande réceptivité aux innovations des exploitants du périmètre, les équipements rizicoles obtenus se révèlent très moyens, par suite de la pénurie des intrants et du mauvais fonctionnement du réseau hydraulique.

Intrants

Les engrais chimiques, les semences sélectionnées et les pesticides sont cruellement déficitaires à l'heure actuelle. Il y a cinq à sept ans, les magasins de produits étaient tous bien approvisionnés.

Géologie rurale

Région non classée.

Du fait que le barrage est abandonné, le réseau n'est alimenté que lorsque le niveau de l'eau dans la rivière est élevé.

Le barrage existant n'a jamais fonctionné comme il faut ; il est endommagé par les crues chaque année.

Les canaux secondaires et tertiaires sont très rudimentaires ou inexistantes.

Il y a des inondations en amont du réseau, provoquées par le coule en rivière existant.

Culture des autres produits

La culture des tomates pour le marché de ANTANANARIVO s'est accrue pendant les années récentes. La meilleure récolte de tomates se situe en Janvier-Février, et chevauche le repiquage du paddy.

Man d'œuvre

Le manque de main d'œuvre constitue une contrainte difficilement maîtrisable et se fait sentir surtout au moment du repiquage.

Motivation

Les cultivateurs sont très mécontents de la localisation actuelle du barrage. Ils prient plutôt la voir rétablie à son ancien site, à 2 kilomètres en amont.

3.2 Facteurs positifs

Équipement

Les exploitants sont très bien équipés pour la culture arable (boeufs de trait, charrues, hermines, houes rotatives, désherbeurs...).

Le point principal de la discussion est de savoir
si les conditions de la vie sont satisfaisantes.

Il y a une grande différence entre les conditions
de la vie et les conditions de la mort.

3. EVALUATION DES CONTRAINTES ET DES FACTEURS POSITIFS

3.1 Contraintes

Hydrologie	La partie basse du périmètre est inondée en saison des pluies. Le débit de base de la rivière est faible, environ 1 m ³ /sec.
Sols	Les sols sont pauvres en éléments fertilisants essentiels. L'utilisation des intrants chimiques est donc nécessaire.
Agriculture	Il est pratiquement impossible d'étendre plus les terres rizicultivées. Malgré la grande réceptivité aux innovations des exploitants du périmètre, les rendements rizicoles obtenus se révèlent très moyens, par suite de la pénurie des intrants et du mauvais fonctionnement du réseau hydraulique.
Intrants	Les engrais chimiques, les semences sélectionnées et les pesticides font cruellement défaut à l'heure actuelle. Il y a cinq à sept ans, les magasins en brousse étaient tous bien approvisionnés.
Génie rural	Réseau non classé. Du fait que le barrage est endommagé, le réseau n'est alimenté que lorsque le niveau de l'eau dans la rivière est élevé. Le barrage existant n'a jamais fonctionné comme il faut ; il est endommagé par les crues chaque année. Les canaux secondaires et tertiaires sont très rudimentaires ou inexistants. Il y a des inondations en amont du réseau, provoquées par le seuil en rivière existant.
Concurrence des autres produits	La culture des tomates pour le marché de ANTANANARIVO s'est accrue pendant les années récentes. La meilleure récolte de tomates se situe en Janvier-Février, et chevauche le repiquage du paddy.
Main d'oeuvre	Le manque de main d'oeuvre constitue une contrainte difficilement maîtrisable et se fait sentir surtout au moment du repiquage.
Motivation	Les cultivateurs sont très mécontents de la localisation actuelle du barrage. Ils préféreraient le voir rétabli à son ancien site, à 2 kilomètres en amont.

3.2 Facteurs positifs

Equipement	Les exploitants sont très bien équipés pour la culture attelée (boeufs de trait, charrues, herses, houes rotatives, charrettes...)
------------	--

Réceptivité aux innovations La grande réceptivité des exploitants fournit un environnement très positif pour la relance de la riziculture améliorée.

Gestion et Entretien Les exploitants se sont organisés dans le cadre coutumier du FOKONOLONA pour participer à l'entretien et à la gestion du réseau.

3.3 Conclusions

Tous ces facteurs ayant été bien considérés, l'aménagement offre un excellent potentiel de réhabilitation, à la condition que la collectivité locale soit pleinement consultée lors de la planification et de la mise en oeuvre des développements à court et à moyen terme.

4.2 Disponibilité en eau

L'eau est dérivée de la KATSACKA pour irriguer l'aménagement. Le bassin versant de la KATSACKA au barrage du port barrage a une superficie d'environ 400 km². Le débit de la crue légalement a été estimé par le SOGRIAN en 1965, en utilisant des méthodes empiriques, à environ 150 m³/sec. Une vérification qui utilise la méthode empirique proposée par H. Duret, a donné des résultats similaires. Le cours d'eau est baigné à NIAROTSUANG, à 15 km en aval du port barrage KATSACKA. Pendant la période 1979-1982, le débit maximum enregistré était de 60 m³/sec, les crues ayant inondé les berges de la rivière entre le périmètre et le point de jonction. Le cours d'eau a exceptionnellement lieu en février. La famille SOGRIAN est en train d'étudier en détail l'hydrologie du bassin de la KATSACKA, mais les résultats ne sont pas encore disponibles.

Le débit d'étiage qui a lieu en octobre a été estimé être supérieur à 1 m³/sec par le SOGRIAN en 1965. En pratique, les eaux de pluie qui ruissellent la tête des collines à l'est du périmètre viennent se joindre aux eaux d'irrigation.

4. BESOINS ET DISPONIBILITES EN EAU

4.1 Besoins en eau

Les besoins en eau d'irrigation ont été calculés pour une culture de riz unique repiquée en novembre/décembre et récoltée en avril/mai. Une deuxième culture de riz n'est pas normalement plantée à KATSAOKA à l'heure actuelle et il est présumé qu'à court terme, cette situation ne changera pas.

Les calculs des besoins en eau d'irrigation sont basés sur la méthode décrite au Volume 1 et à l'Annexe 1, se trouvent les calculs détaillés.

Les besoins de pointe en eau d'irrigation sont de 1,2 l/sec/ha en novembre et décembre. Pour 450 ha est requis un débit de pointe à la tête du réseau de 540 l/sec. Ce chiffre est inférieur au débit pour lequel la tête morte avait été projetée à l'origine (800 l/sec) et inférieur au débit d'étiage de la KATSAOKA (1.000 l/sec).

4.2 Disponibilités en eau

L'eau est déviée de la KATSAOKA pour irriguer l'aménagement. Le bassin versant de la KATSAOKA au dessus du pont barrage a une superficie d'environ 400 km². Le débit de la crue décennale a été estimé par la SOGREAH en 1965, en utilisant des méthodes empiriques, à environ 140 m³/sec. Une vérification qui utilise la méthode empirique proposée par L. Duret, a donné des résultats similaires. Le cours d'eau est jaugé à NIAKOTSOAMO, à 15 km en aval du pont barrage KATSAOKA. Pendant la période 1979-1982, le débit maximum enregistré était de 60 m³/sec, les crues ayant inondé les berges de la rivière entre le périmètre et le point de jaugeage. La crue maximum a habituellement lieu en février. La DINIKA/SCET est en train d'étudier en détail l'hydrologie du bassin de la KATSAOKA, mais les résultats ne sont pas encore disponibles.

Le débit d'étiage qui a lieu en octobre a été estimé être supérieur à 1 m³/sec par la SOGREAH en 1965. En pratique, les eaux de pluie qui ruissellent le long des collines à l'est du périmètre viennent se joindre aux eaux d'irrigation.

4.3 Nouveaux ouvrages

a) Prises

Un certain nombre de prises existent déjà sur les canaux A et B, mais des ouvrages supplémentaires sont requis sur de nouveaux sites et aussi pour remplacer les ouvrages existants dont les bords sont au delà de toute réparation possible. La prise est utilisée pour charrier l'eau du canal aux champs et comprend une conduite forcée par une vance de 300 cm de diamètre située dans la cavalerie du canal, avec des chaires d'entrée et de sortie de béton armé. Dans un but de compatibilité, les

1.1. Études de terrain

Les données en eau de surface ont été recueillies pour des points de la rivière en amont de la station de pompage. Les données en eau souterraine ont été recueillies pour des points de la rivière en aval de la station de pompage. Les données en eau de surface ont été recueillies pour des points de la rivière en amont de la station de pompage. Les données en eau souterraine ont été recueillies pour des points de la rivière en aval de la station de pompage.

Les résultats des études de terrain ont été présentés dans le rapport de la station de pompage. Les résultats des études de terrain ont été présentés dans le rapport de la station de pompage. Les résultats des études de terrain ont été présentés dans le rapport de la station de pompage.

Les données de terrain ont été recueillies pour des points de la rivière en amont de la station de pompage. Les données de terrain ont été recueillies pour des points de la rivière en aval de la station de pompage. Les données de terrain ont été recueillies pour des points de la rivière en amont de la station de pompage. Les données de terrain ont été recueillies pour des points de la rivière en aval de la station de pompage.

1.2. Études de laboratoire

Les études de laboratoire ont été effectuées pour déterminer les caractéristiques hydrauliques de la rivière. Les études de laboratoire ont été effectuées pour déterminer les caractéristiques hydrauliques de la rivière. Les études de laboratoire ont été effectuées pour déterminer les caractéristiques hydrauliques de la rivière. Les études de laboratoire ont été effectuées pour déterminer les caractéristiques hydrauliques de la rivière.

Les résultats des études de laboratoire ont été présentés dans le rapport de la station de pompage. Les résultats des études de laboratoire ont été présentés dans le rapport de la station de pompage. Les résultats des études de laboratoire ont été présentés dans le rapport de la station de pompage. Les résultats des études de laboratoire ont été présentés dans le rapport de la station de pompage.

5. LES TRAVAUX D'AMELIORATIONS A COURT TERME

5.1 Introduction

Ce chapitre décrit les travaux de réhabilitation qui devront être effectués et devrait être lu conjointement avec les pièces dessinées.

Les objectifs de ces travaux sont distribués en cinq catégories :

- a) Nouveaux ouvrages.
- b) Gros travaux de réhabilitation au pont barrage.
- c) Autres travaux spécifiés de réparations aux ouvrages - par exemple installation de vannes aux partiteurs et aux prises existantes.
- d) Autres travaux mineurs de réparation non spécifiés aux ouvrages, par exemple, curage et évacuation des débris, réparations de petites surfaces de béton ou de maçonnerie.
- e) Recalibrage, reprofilage et réparation des canaux et des drains.
- f) Renivellement de la piste existante, adjacente au Canal A.

Les nouveaux ouvrages sont décrits à la section 5.3 et tous les travaux de réhabilitation sont présentés aux sections 5.4 - 5.10. Un sommaire des travaux de terrassement est présenté au Tableau 5.1.

5.2 Critères techniques

Ressources en eau : Rivière KATSAOKA.

Débit d'étiage : 1 m³/s

Débit de la crue décennale : 150 m³/sec

Débit de la crue centennale : 410 m³/sec.

Superficie du projet : 450 ha.

Besoin en eau maximum : 1,2 l/s/ha (novembre/décembre)

Module d'assainissement : 9 l/s/ha (escarpement en dehors du périmètre du projet).

5.3 Nouveaux ouvrages

a) Prises

Un certain nombre de prises existent déjà sur les canaux A et B, mais des ouvrages additionnels sont requis sur de nouveaux sites et aussi pour remplacer les ouvrages existants dont les dégâts sont au delà de toute réparation possible. La prise est utilisée pour charrier l'eau du canal aux champs et comprend une conduite fermée par une vanne de 300 mm de diamètre située dans le cavalier du canal, avec des chambres d'entrée et de sortie de béton armé. Dans un but de compatibilité, les

2.1. Introduction

Le but de ce rapport est de présenter les résultats de la recherche effectuée pendant la période du 1er janvier au 31 décembre 1960.

Les objectifs de cette recherche sont les suivants :

- 1) Déterminer les conditions de travail les plus favorables à la production.
- 2) Étudier les effets de la fatigue sur la performance.
- 3) Analyser les variations de la performance au cours d'une journée de travail.
- 4) Établir les relations entre la performance et les conditions de travail.
- 5) Proposer des mesures pour améliorer la performance.

Les données ont été recueillies à l'aide d'un questionnaire et d'observations directes. Les résultats sont présentés dans les chapitres suivants.

2.2. Méthodes de recherche

La recherche a été menée à l'aide de deux méthodes :

- 1) Questionnaire
- 2) Observations directes

Le questionnaire a été distribué à tous les participants.

Les observations directes ont été effectuées pendant la période de travail.

Les données ont été analysées à l'aide de méthodes statistiques.

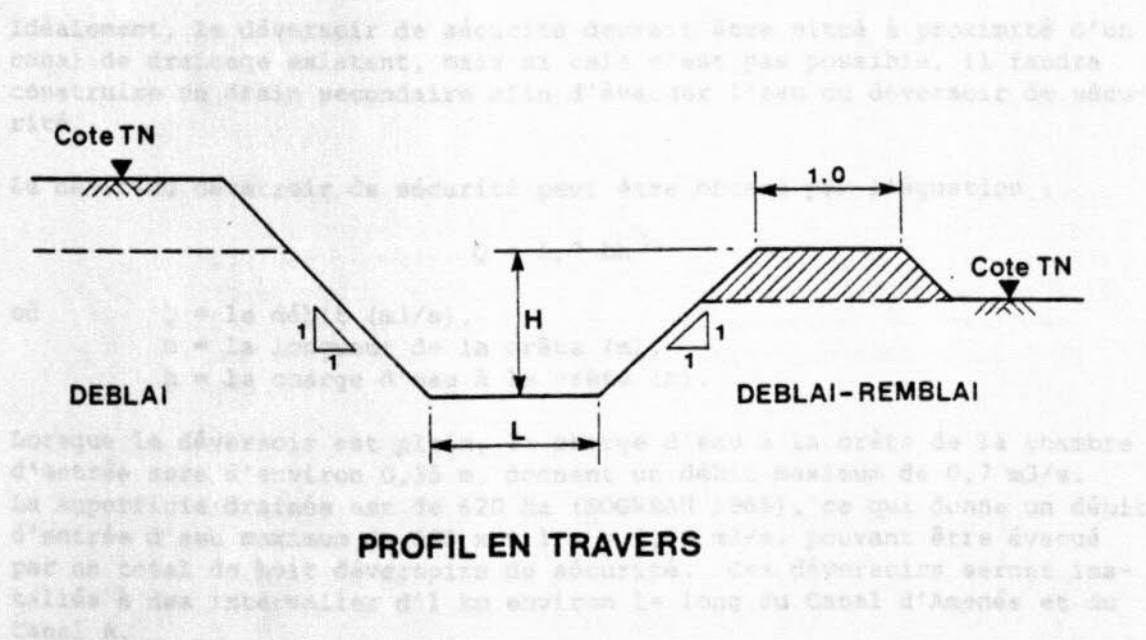
2.3. Résultats de la recherche

Les résultats sont présentés dans les chapitres suivants :

1) Les conditions de travail les plus favorables à la production sont celles qui permettent de maintenir un niveau élevé de performance tout au long d'une journée de travail.

Tableau 5.1 : Sommaire de travaux de terrassement

Chenal	Débit Nominal (l/s)	Travaux a Faire	Profil de Calcul	
			Largeur du fond(L) (m)	Hauteur (H) (m)
Canal d'amenée	540	Recalibrage (1400m ³)	1,0	1,0
Canal A	300	Curage (2300m ²)	1,0	1,0
Canal A1	50	Curage (2200m ²)	0,0	1,0
Canal B	300	Curage (1500m ²)	1,0	1,0
Colateur Principal	900	Curage (14000m ²)	1,5	1,0



nouvelles prises projetées sont semblables aux ouvrages existants et auront une capacité de plein débit d'environ 50 l/s avec une perte de charge de 50 mm.

b) Régulateurs.

Des régulateurs aideront à régulariser les niveaux d'eau et permettront aux prises d'opérer convenablement. A cet effet, les canaux A et B sont chacun munis de deux régulateurs.

L'ouvrage consiste de culées en maçonnerie munies de batardeaux grâce auxquels peut être effectué un réglage de débit. Les batardeaux sont projetés de façon à ce qu'ils puissent être placés à la main avec des crochets de levage ; une passerelle en facilite l'accès.

c) Déversoirs de sécurité

Le canal d'amenée et le Canal A sont munis de déversoirs de sécurité qui évacueront l'eau en excès provenant du ruissellement le long des collines, d'une façon contrôlée, et qui empêcheront ainsi que les rives soient submergées ou que se forment des brèches.

L'ouvrage consiste d'une conduite de 400 mm de diamètre qui passe au travers du cavalier du canal avec une chambre d'entrée en béton de masse et une chambre de sortie de béton armé. Le niveau de crête de la chambre d'entrée est placé 50 mm au dessus du niveau normal de l'eau de façon à ce qu'une montée du niveau d'eau provoque un écoulement par cette conduite. L'énergie du courant est dissipée par une chambre de sortie munie d'une paroi brise-charge située au dessous du niveau du terrain avec des perrés de protection.

Idéalement, le déversoir de sécurité devrait être situé à proximité d'un canal de drainage existant, mais si cela n'est pas possible, il faudra construire un drain secondaire afin d'évacuer l'eau du déversoir de sécurité.

Le débit du déversoir de sécurité peut être obtenu par l'équation :

$$Q = 1,7 bh^{3/2}$$

où

Q = le débit (m³/s),

b = la longueur de la crête (m),

h = la charge d'eau à la crête (m).

Lorsque le déversoir est plein, la charge d'eau à la crête de la chambre d'entrée sera d'environ 0,35 m, donnant un débit maximum de 0,7 m³/s. La superficie drainée est de 620 ha (SOGREAH 1965), ce qui donne un débit d'entrée d'eau maximum de 620 x 9 l/s = 5,58 m³/s, pouvant être évacué par un total de huit déversoirs de sécurité. Ces déversoirs seront installés à des intervalles d'1 km environ le long du Canal d'Amenée et du Canal A.

nosseles pissez poussez...
...le 10 mai

1) Résumés

Les résumés...
...le 10 mai

Le...
...le 10 mai

2) Diversité de...

Le...
...le 10 mai

Le...
...le 10 mai

Le...
...le 10 mai

Le...
...le 10 mai

3) 10 mai

4) 10 mai
5) 10 mai
6) 10 mai

Le...
...le 10 mai

5.4 Pont Barrage

Le pont barrage sur la rivière KATSAOKA à l'origine était un simple pont à quatre travées. A une date ultérieure, une prise d'eau à buse de 1000mm de diamètre a été ajoutée sur la culée de droite pour alimenter le Canal d'Amenée ; pour le réglage des niveaux, des petites piles complémentaires ont été ajoutées aux piles originales afin que des batardeaux puissent être utilisés. Cependant les rainures des batardeaux ont été endommagées de telle sorte qu'il est maintenant pratiquement impossible de placer les batardeaux qui, il semble, ne peuvent être insérés qu'à partir du niveau du radier. D'autres défauts apparents comprennent un manque de protection contre l'érosion en aval de la rivière, une rupture du mur en aile amont droit et une fissure avec perte de remblai à la culée et au mur en aile gauche.

Les travaux de réparations qui doivent être effectués au pont barrage, comprennent :

- a) l'installation d'une vanne glissante à la prise d'eau ;
- b) la démolition de la haute passerelle existante, la réduction de la hauteur des trois piles et la construction d'une nouvelle passerelle à un niveau de 82,19 ;
- c) la reconstruction de trois petites piles intermédiaires munies de rainures d'acier pour les batardeaux ;
- d) la reconstruction des avant-becs demi-circulaires aux piles principales et l'installation de rainures d'acier pour les batardeaux ;
- e) la construction de seuils de batardeaux en béton ;
- f) l'érection d'un portique de levage et la provision de crochets de levage pour les batardeaux ;
- g) le revêtement des rives et du fond de la rivière par un pavage protecteur en gabion sur une distance de 25 m en aval du pont barrage. Ceci constituera une protection contre les affouillements provoqués par un écoulement maximum de 150 m³/s, ce qui est le débit maximum de l'eau qui devra passer par l'ouvrage avant que des débordements surviennent et est équivalent à la crue décennale ;
- h) la reconstruction du mur en aile amont droit ;
- i) la réparation des fissures sur le mur en aile amont gauche ;
- j) l'installation de barbacanes à la culée gauche et le remplacement du remblai existant par du sable ;
- k) la provision d'une échelle limnimétrique en amont.

Le succès de l'aménagement dépendra de la bonne gestion du pont barrage et les directives principales sont données ci-après :

- i) lorsque le niveau de la rivière en amont est au-dessus du niveau des petites piles intermédiaires (81,55), il ne devra pas y avoir de batardeaux en place. A de très hauts niveaux d'eau, il sera nécessaire de fermer partiellement la vanne glissante à la prise d'eau, afin d'en réduire le débit.
- ii) Lorsque le niveau d'eau baisse et se trouve au dessous du haut des piles, les batardeaux devraient être ajoutés pour maintenir le niveau environ à la hauteur des petites piles.
- iii) Lorsque le niveau de l'eau remonte ou lorsqu'il y a des indications qu'une montée est imminente, les batardeaux doivent être enlevés. Si ceci n'est pas fait avant que la passerelle soit submergée, il ne sera pas possible de le faire avant que le niveau retombe. Dans ce cas, il y a danger de débordement en amont, car la capacité de l'ouvrage a été réduite et les batardeaux peuvent être coincés dans leurs rainures.

5.5 Canal d'Amenée (Tête morte)

Les travaux de réparation qui doivent être faits au Canal d'Amenée comprennent :

a) Travaux de terrassement.

L'eau du Canal d'Amenée doit s'écouler au débit maximum de $450 \times 1,2 = 540$ l/s. A l'heure actuelle, le canal est très envasé et devra être recalibré afin de former une section trapézoïdale avec des pentes de talus de 1:1 et une largeur nominale de fond de 1 m. Les matériaux d'excavation devront être placés sur les berges adjacentes avec un volume estimé de 1.400 m³ et des profondeurs d'interception de 1 m. maximum.

b) Ouvrages.

- i) Construire un déversoir de sécurité.
- ii) Installer des vannes glissantes, passerelles et une échelle limnimétrique et exécuter des réparations mineures aux ouvrages du partiteur.
- iii) Allonger le dalot sous le canal d'amenée par 5 m. environ.

5.6 Canal A

Les travaux de réparation qui doivent être effectués au Canal A comprennent :

La mission de l'enseignement technique est de former des hommes capables de travailler dans les divers secteurs de l'économie nationale.

Il faut donc veiller à ce que les programmes d'enseignement soient adaptés aux besoins du pays et qu'ils soient de qualité.

En outre, il est important de développer les compétences des enseignants et de leur fournir les moyens nécessaires pour améliorer leur enseignement.

Enfin, il faut veiller à ce que les établissements d'enseignement technique soient accessibles à tous les jeunes du pays, sans distinction de sexe ou de milieu social.

3.2. Canal d'irrigation

Les travaux de construction du canal d'irrigation ont été réalisés conformément aux plans approuvés par le Comité de gestion.

Les travaux de construction ont été réalisés conformément aux plans approuvés par le Comité de gestion.

Il a été constaté que les travaux de construction ont été réalisés conformément aux plans approuvés par le Comité de gestion.

En outre, il est important de développer les compétences des enseignants et de leur fournir les moyens nécessaires pour améliorer leur enseignement.

Il faut donc veiller à ce que les programmes d'enseignement soient adaptés aux besoins du pays et qu'ils soient de qualité.

Enfin, il faut veiller à ce que les établissements d'enseignement technique soient accessibles à tous les jeunes du pays, sans distinction de sexe ou de milieu social.

3.3. Canal d'irrigation

Les travaux de construction du canal d'irrigation ont été réalisés conformément aux plans approuvés par le Comité de gestion.

a) Travaux de terrassement

Le canal A a 6 km de long et domine une superficie d'environ 250 ha ayant en conséquence un débit maximum de $250 \times 1,2 = 300$ l/s. Le canal a une largeur nominale de fond de 1 m avec des pentes de talus de 1 : 1 et en général a une profondeur de 1 - 1,5 m. La pente de fond est plutôt irrégulière, mais le canal est assez grand pour transporter le volume d'eau requis. Cependant, le reprofilage du canal à une profondeur de déblai maximum de 0,2 m devra être effectué sur toute la superficie d'environ 23.000 m². Les matériaux excavés convenables devront être déposés sur les berges pour en remplir les parties les plus basses.

b) Ouvrages.

- i) Installer des vannes et effectuer des réparations mineures aux 6 prises existantes utilisables.
- ii) Remplacer les 7 prises non utilisables par de nouveaux ouvrages et construire 3 prises additionnelles en de nouveaux emplacements.
- iii) Construire 2 régulateurs, batardeaux inclus.
- iv) Construire 7 déversoirs de sécurité incluant un drain secondaire partout où c'est nécessaire.
- v) Installer au partiteur une vanne glissante carrée de 0,6 m de côté à la tête du Canal A1, former des rainures pour les batardeaux et construire une passerelle pour le Canal A. Fournir les batardeaux appropriés et effectuer tous les travaux de réparation mineurs additionnels nécessaires avec l'inclusion d'une échelle limnimétrique.
- vi) Effectuer des travaux de réparations mineurs sur tous les autres ouvrages existants.

5.7 Canal A1

Les travaux de réparation à effectuer au Canal A1 incluent :

a) Travaux de terrassement.

Le Canal A1 est dérivé du Canal A, a 0,75 km de long et domine une superficie de 40 ha environ, avec un débit maximum d'environ $40 \times 1,2 = 48$ l/s. Le canal est en V avec des pentes de talus de 1:1 et une profondeur de 1 m environ. La pente de fond moyenne est de 150 cm/km. Les travaux de réparation requis consistent d'un reprofilage sur toute la superficie d'environ 2.200 m² afin d'effectuer le curage et le faucardage.

b) Ouvrages.

Construire 3 nouvelles prises.

5.8 Canal B

Les travaux de réparation à effectuer au Canal B comprennent :

a) Travaux de terrassement.

Le canal B a une longueur de 3,9 km et domine une superficie d'environ 250 ha, ayant donc un débit maximum de $250 \times 1,2 = 300$ l/s. Le canal a une largeur de fond nominale de 1 m avec des pentes de talus de 1:1 et en général une profondeur de 1 - 1,5 m. La pente de fond dans l'ensemble est d'environ 70 cm/km et le canal a la capacité de débit requise. Cependant le reprofilage du canal devrait être effectué sur toute sa superficie d'environ 15.000 m². De plus, trois brèches ont été observées sur la rive droite lors du levé sur le terrain ; il faudra les réparer.

b) Ouvrages.

- i) Installer des vannes et effectuer des réparations mineures à 3 prises existantes utilisables.
- ii) Remplacer les prises inutilisables par 3 nouveaux ouvrages et construire 6 prises additionnelles sur des emplacements nouveaux.
- iii) Construire 2 régulateurs comportant des batardeaux.
- iv) Effectuer les travaux de réparation mineurs sur toutes les autres structures existantes.

5.9 Drains

Sur toute la superficie irriguée, le drain central a environ 4 km de longueur et un débit maximum de $450 \times 2 = 900$ l/s. Le canal existant est en U ; il a une largeur de fond d'environ 1,5 m et une profondeur de 1 m. Le reprofilage, le curage et le faucardage sur l'ensemble de toute la superficie de 14.000 m² seront nécessaires.

5.10 Routes

Reniveler la piste de 3 m de largeur, adjacente au Canal d'Amenée et au Canal A - longueur totale estimée : 5,5 km.

5.11 Gestion et entretien

Le périmètre est à l'heure actuelle non classé, mais une personne est employée à plein temps pour son entretien ordinaire. Les cultivateurs organisent eux-mêmes la gestion du réseau.

Le plan de répartition des fonds est déterminé

et soumis au conseil d'administration.

Le conseil d'administration a pour mission de veiller à l'exécution du plan de répartition des fonds et de contrôler l'application de ce plan. Il est également chargé de veiller à ce que les fonds soient affectés à leur destination et qu'ils soient utilisés conformément aux vœux du conseil d'administration.

Le conseil d'administration est composé de

- i) Installés : Les membres du conseil d'administration sont élus pour une durée de trois ans.
- ii) Remplacés : Les membres du conseil d'administration sont élus pour une durée de trois ans.
- iii) Conseillers : Les conseillers du conseil d'administration sont élus pour une durée de trois ans.
- iv) Effectifs : Les effectifs du conseil d'administration sont déterminés par le conseil d'administration.

2.2. Objectifs

Les objectifs du conseil d'administration sont de veiller à l'exécution du plan de répartition des fonds et de contrôler l'application de ce plan. Il est également chargé de veiller à ce que les fonds soient affectés à leur destination et qu'ils soient utilisés conformément aux vœux du conseil d'administration.

2.3. Moyens

Les moyens du conseil d'administration sont les fonds affectés à son fonctionnement et les ressources humaines et matérielles mises à sa disposition.

2.4. Résultats attendus

Les résultats attendus du conseil d'administration sont l'exécution du plan de répartition des fonds et le contrôle de l'application de ce plan. Il est également attendu que les fonds soient affectés à leur destination et qu'ils soient utilisés conformément aux vœux du conseil d'administration.

Afin d'améliorer la gestion et l'entretien, il est proposé que le nombre d'employés soit augmenté à 1 chef de secteur et à 3 aiguadiers et que le réseau soit classifié.

Le Chef de Secteur dirigerait la gestion et l'entretien, en coordination avec les besoins des cultivateurs. Les 3 aiguadiers seraient responsables de la patrouille des canaux et de leur entretien et exploitation quotidienne. L'un d'eux serait responsable du pont barrage et de la tête morte, le deuxième du réseau du Canal A et le troisième du réseau du Canal B.

Les réparations les plus importantes seraient prises en charge par le Chef de Secteur qui, suivant la nature des travaux, utilisera les services soit des propres cultivateurs, soit d'entrepreneurs. Tous les matériaux, tout équipement de chantier et toute la main d'oeuvre seront payés avec les crédits annuels attribués à la gestion et à l'entretien des canaux.

5.12 Mise en oeuvre

Il est proposé que les réparations soient effectuées par un entrepreneur. La construction devra être planifiée pour commencer à la saison sèche et être conclue en un an. Cette assertion a été relatée dans l'analyse économique.

Tableau 5.2 Coûts de construction

	Total Prix 1.000 FMS
Alternative A	38.580
Alternative B	66.130
Alternative C	96.750

Les sommaires de ces coûts sont donnés aux Tableaux 5.2, 5.3 et 5.4 ci-dessous et leur description détaillée se trouve à l'Annexe 5.

L'augmentation du rendement à la production et l'accroissement de superficie irriguée varieront pour chaque alternative ; il est cependant impossible d'estimer avec certitude ce que cette variation sera.

Il est proposé que la Commission des Travaux Publics soit chargée de l'étude de la question de la construction d'un pont sur le lac de la Rivière du Loup.

La Commission des Travaux Publics a l'honneur de vous adresser ci-joint le rapport qu'elle a l'honneur de vous adresser.

Les réparations des ponts de la Rivière du Loup sont en cours d'exécution. Les ponts de la Rivière du Loup sont en cours d'exécution.

4.1.2. Mise en œuvre

Il est proposé que la Commission des Travaux Publics soit chargée de l'étude de la question de la construction d'un pont sur le lac de la Rivière du Loup.

6. ESTIMATION DES COÛTS

6.1 Coûts de construction

Les coûts de trois alternatives d'aménagement ont été calculés.

- Alternative A

Les réparations sont restreintes au minimum essentiel.

- Alternative B

Les réparations sont restreintes au minimum essentiel, aux travaux de terrassement et aux vannes qui manquent ou qui sont endommagées dans les structures d'écoulement des eaux.

- Alternative C

Les réparations sont les mêmes que celles qui sont indiquées ci-dessus, mais il y est ajouté la construction de nouveaux canaux dérivés, de nouveaux régulateurs et de nouveaux déversoirs de sécurité.

Les coûts totaux de ces constructions sont donnés au tableau 6.1 ci-dessous :

Tableau 6.1 Coûts de construction

	Total Prix (.000 FMG)
Alternative A	38.380
Alternative B	66.230
Alternative C	96.290.

Les sommaires de ces coûts sont donnés aux Tableaux 6.2, 6.3 et 6.4 ci-dessous et leur description détaillée se trouve à l'Annexe B.

L'augmentation de rendement à la production et l'accroissement de superficie irriguée varieront pour chaque alternative ; il est cependant impossible d'estimer avec certitude ce que cette variation sera.

Les risques de catastrophe sont évalués en fonction de leur probabilité et de leur gravité.

1.1. Définitions

Les risques sont évalués en fonction de leur probabilité et de leur gravité.

1.2. Méthodes d'évaluation

Les méthodes d'évaluation des risques sont classées en deux catégories : les méthodes qualitatives et les méthodes quantitatives.

1.3. Les risques naturels

Les risques naturels sont ceux qui résultent de phénomènes naturels tels que les séismes, les inondations, les incendies, etc.

Les risques naturels sont évalués en fonction de leur probabilité et de leur gravité.

Les risques technologiques sont ceux qui résultent d'activités humaines.

Les risques technologiques sont évalués en fonction de leur probabilité et de leur gravité.

Les risques technologiques sont évalués en fonction de leur probabilité et de leur gravité.

Les risques technologiques sont évalués en fonction de leur probabilité et de leur gravité.

Les risques technologiques sont évalués en fonction de leur probabilité et de leur gravité.

Les risques technologiques sont évalués en fonction de leur probabilité et de leur gravité.

Tableau 6.2 Alternative A : Récapitulation des prix.

Désignation	Unité	Quantités	Prix	
			Unitaire (FMG)	Total (.000 FMG)
PRIX GENERAUX				
Installations de chantiers	-	Forfaitaire	-	1.500
Essais en laboratoire extérieurs	-	Forfaitaire	-	300
TERRASSEMENTS				
Reprofilage du Canal d'Amenée	m3	950	1.400	1.330
Colmatage des brèches, Canal B	m3	500	870	435
OUVRAGES D'ART				
Réhabilitation du pont barrage	-	Forfaitaire	-	27.280
Petits travaux de réparations	-	Forfaitaire	-	875
Sous-total				31.720
Surveillance d'ingénierie (10 %)				3.170
Imprévus et divers (10 %)				3.490
Total (.000 FMG)				38.380

Tableau 1. - Répartition des dépenses par secteur

Désignation	Montant (1 000 000)	Quantité	Unité	Total
SALES GÉNÉRAUX	1.500	-	-	1.500
Installations de communication	100	-	-	100
Équipement des bureaux	1.350	2.500	540	1.350
Équipement des bureaux, matériel	432	800	540	432
Équipement d'auto	27.500	-	-	27.500
Réparation de l'auto	872	-	-	872
Petite tenue de l'auto	32.750	-	-	32.750
Secours	1.170	-	-	1.170
Secours de l'auto	1.400	-	-	1.400
Secours et autres	28.300	-	-	28.300

Tableau 6.3 Alternative B : Récapitulation des prix.

Désignation	Unité	Quantités	Prix	
			Unitaire (FMG)	Total (.000 FMG)
PRIX GENERAUX				
Installation de chantiers	-			2.800
Essais en laboratoires extérieurs	-			569
TERRASSEMENTS				
Reprofilage du Canal d'Amenée	m3	1.400	950	1.330
Recalibrage du Canal A	m2	23.000	300	6.900
Recalibrage du Canal A1	m2	2.200	300	660
Colmatage des brèches Canal B	m3	500	870	435
Recalibrage du canal B	m2	15.000	300	4.500
Recalibrage de drains	m2	14.000	300	4.200
OUVRAGES D'ART				
Réhabilitation du pont-barrage	-	Forfaitaire	-	27.280
Réhabilitation des prises	u	19	205.000	3.895
Installation des vannes au partiteur	-	Forfaitaire	-	1.296
Petits travaux de réparations		Forfaitaire		875
Sous-total				54.740
Surveillance d'ingénierie (10%)				5.470
Imprévus et divers (10%)				6.020
TOTAL (.000 FMG)				66.230

Tableau 1.1 : Répartition des dépenses par secteur d'activité

Secteur d'activité	Montants (en millions de francs CFA)	
	1980	1981
Industrie et mines	1.200	1.200
Transport et communication	1.200	1.200
Commerce	1.200	1.200
Services	1.200	1.200
Administration	1.200	1.200
Éducation	1.200	1.200
Santé	1.200	1.200
Environnement	1.200	1.200
Recherche et développement	1.200	1.200
Coopération internationale	1.200	1.200
Autres	1.200	1.200
Total	12.000	12.000

Tableau 6.4 Alternative C : Récapitulation des prix.

Désignation	Unité	Quantités	Prix	
			Unitaire (FMG)	Total (.000 FMG)
PRIX GENERAUX				
Installations de chantiers	-	Forfaitaire	-	3.700
Essais en laboratoires extérieurs	-	Forfaitaire	-	749
TERRASSEMENTS				
Reprofilage du Canal d'Amenée	m3	1.400	950	1.330
Recalibrage du Canal A	m2	23.000	300	6.900
Recalibrage du Canal A1	m2	2.200	300	660
Colmatage des brèches, Canal B	m3	500	870	435
Recalibrage du Canal B	m2	15.000	300	4.500
Recalibrage de drains	m2	14.000	300	4.200
Renivellement d'une piste de 3 mètres de largeur	m2	54.200	300	825
OUVRAGES D'ART				
Réhabilitation de pont-barrage	-	Forfaitaire	-	27.280
Démolition des prises existantes	u	10	36.000	360
Réhabilitation des prises	u	9	205.000	1.845
Construction de nouvelles prises	u	22	558.800	12.294
Construction de régulateurs	u	4	388.830	1.555
Construction d'ouvrages de sécurité	u	8	1 371.050	10.968
Installation des vannes au partiteur au Canal d'Amenée		Forfaitaire	-	1.296
Installation des vannes au partiteur au Canal A	-	Forfaitaire	-	633
Petits travaux de réparations	-	Forfaitaire	-	875
Sous total				80.405
Surveillance d'ingénierie (10%)				8.041
Imprévus et divers				8.845
TOTAL .000 FMG				97.291

6.2 Les coûts de gestion et d'entretien

7.1 Introduction

En 1982, le coût annuel de la gestion et de l'entretien était estimé à 360.000 FMG, soit 1.000 FMG par hectare irrigué. Pour améliorer la gestion et l'entretien du réseau, il est proposé que le personnel d'entretien soit augmenté comme suit :

Personnel	No.	Coût/homme (FMG/mois)	Total coût annuel (.000 FMG)
Chef de Secteur	1	36.000	432
Aiguadiers	3	20.000	720
Total			1.152.

En assumant que 60 % du budget annuel de gestion et d'entretien est destiné aux salaires du personnel et que 40 % est destiné aux matériaux, équipement de chantier et autres réparations non prévues, le coût total annuel de gestion et d'entretien sera de 1.920.000 FMG, soit 5.000 FMG par hectare irrigué.

Si le producteur doit payer des dépenses au niveau de la ce de paddy par hectare par an, tel qu'il est indiqué à la section 6.4 du Chapitre 6 ad Volume 1, le revenu familial sera réduit par 600 FMG à l'année et la hausse nette de revenu familial sera de 13.830 FMG par an.

7.3 La collectivité régionale

Sur la période KATACKA-ANNOHIMANGY, les exploitants satisfont leurs besoins actuels en riz. Leur excédent de production est vendu sur le marché. Cet excédent est commercialisé au prix de 1.000 FMG par tonne. Il est présumé que la situation qui résultera des réparations sera la suivante :

- Production annuelle de paddy : 150 hectares : 1,3 tonnes/hectare	195 tonnes
- Population qui dépend du paddy	2702
- Demande annuelle de paddy	360 tonnes
- Production de paddy à la suite des réparations : 185 hectares : 1,37 tonnes/hectare	254 tonnes

On s'attend donc à ce qu'à l'avenir, la période soit nettement excédentaire, avec 180 tonnes de paddy à vendre chaque année.

7.4 La collectivité nationale

7.4.1 Les coûts économiques

Les coûts économiques des trois niveaux de dépenses possibles pour les réparations à KATACKA-ANNOHIMANGY sont les suivants :

En 1955, le coût moyen de la production de l'acier a été de 1.100 francs par tonne, soit 10% de plus qu'en 1954. Cette augmentation est due à l'augmentation du coût des matières premières et du personnel.

Personnel	Mat. Prem.	Coût de l'acier	Coût de l'acier
1.100	1.100	1.100	1.100
1.100	1.100	1.100	1.100
1.100	1.100	1.100	1.100
1.100	1.100	1.100	1.100

En 1955, le coût moyen de la production de l'acier a été de 1.100 francs par tonne, soit 10% de plus qu'en 1954. Cette augmentation est due à l'augmentation du coût des matières premières et du personnel.

7. ANALYSES ECONOMIQUES

7.1 Introduction

Trois niveaux différents de dépenses pour les réparations ont été examinés pour le périmètre KATSAOKA-AMBOHIMANDRY ; il est néanmoins impossible de définir les niveaux divers des bénéfices qui peuvent être attribués à chaque niveau de dépenses. Dans les sections suivantes, les bénéfices sont donc ceux qui sont calculés au Tableau 6.9 du Volume 1 et dans les budgets d'exploitation présentés à l'Annexe B du Volume 1.

7.2 Le Producteur

Le riziculteur moyen à KATSAOKA exploite 0,80 hectare de riz. Cette superficie demande 82 hommes-jours de travail, dont 53 de travail familial.

Ce producteur moyen pourra exploiter jusqu'à 0,88 hectare de riz suivant les réparations. L'exploitation demandera 96 hommes-jours de travail, dont 62 de travail familial.

La valorisation d'une journée de travail familial sera haussée de 890 FMG/jour, hors projet, à 990 FMG/jour suivant les réparations. Le revenu du ménage moyen exploitant de riz sera donc élevé par un chiffre de 14.210 FMG par an.

Si le producteur doit payer des redevances au niveau de 10 kg de paddy par hectare par an, tel qu'il est suggéré à la Section 6.6.4 du Chapitre 6 au Volume 1, le revenu familial sera réduit par 660 FMG à l'année et la hausse nette du revenu familial sera de 13.550 FMG par an.

7.3 La collectivité régionale

Sur le périmètre KATSAOKA-AMBOHIMANDRY, les exploitants satisfont leurs besoins actuels en riz, leur excédent de production n'étant que minime. Cet excédent est commercialisé au marché parallèle. Il est présumé que la situation qui résultera des réparations sera la suivante :

- | | |
|--|-------------|
| - Production actuelle de paddy : 350 hectares ; 1,7 tonne/hectare: | 595 tonnes |
| - Population qui dépend du périmètre: | 2362 |
| - Demande annuelle de paddy: | 560 tonnes |
| - Production de paddy à la suite des réparations :
385 hectares ; 1,87 tonne/hectare: | 720 tonnes. |

On s'attend donc à ce qu'à l'avenir, le périmètre soit nettement excédentaire, avec 160 tonnes de paddy à vendre chaque année.

7.4 La collectivité nationale

7.4.1 Les coûts économiques

Les coûts économiques des trois niveaux de dépenses possibles pour les réparations à KATSAOKA-AMBOHIMANDRY sont les suivants :

1. Introduction

Les données relatives à la production industrielle ont été examinées pour la période 1950-1954. Les données relatives à la consommation intérieure brute ont été examinées pour la période 1950-1954. Les données relatives à l'investissement ont été examinées pour la période 1950-1954. Les données relatives à l'exportation ont été examinées pour la période 1950-1954. Les données relatives à l'importation ont été examinées pour la période 1950-1954.

2. La Production

La production industrielle a augmenté de 10% en 1954 par rapport à 1953. La production industrielle a augmenté de 15% en 1953 par rapport à 1952. La production industrielle a augmenté de 12% en 1952 par rapport à 1951. La production industrielle a augmenté de 8% en 1951 par rapport à 1950.

La production industrielle a augmenté de 10% en 1954 par rapport à 1953. La production industrielle a augmenté de 15% en 1953 par rapport à 1952. La production industrielle a augmenté de 12% en 1952 par rapport à 1951. La production industrielle a augmenté de 8% en 1951 par rapport à 1950.

La production industrielle a augmenté de 10% en 1954 par rapport à 1953. La production industrielle a augmenté de 15% en 1953 par rapport à 1952. La production industrielle a augmenté de 12% en 1952 par rapport à 1951. La production industrielle a augmenté de 8% en 1951 par rapport à 1950.

3. La consommation intérieure

La consommation intérieure a augmenté de 10% en 1954 par rapport à 1953. La consommation intérieure a augmenté de 15% en 1953 par rapport à 1952. La consommation intérieure a augmenté de 12% en 1952 par rapport à 1951. La consommation intérieure a augmenté de 8% en 1951 par rapport à 1950.

La consommation intérieure a augmenté de 10% en 1954 par rapport à 1953. La consommation intérieure a augmenté de 15% en 1953 par rapport à 1952. La consommation intérieure a augmenté de 12% en 1952 par rapport à 1951. La consommation intérieure a augmenté de 8% en 1951 par rapport à 1950.

La consommation intérieure a augmenté de 10% en 1954 par rapport à 1953. La consommation intérieure a augmenté de 15% en 1953 par rapport à 1952. La consommation intérieure a augmenté de 12% en 1952 par rapport à 1951. La consommation intérieure a augmenté de 8% en 1951 par rapport à 1950.

4. La production agricole

4.1 Les données relatives

Les données relatives à la production agricole ont été examinées pour la période 1950-1954. Les données relatives à la consommation intérieure brute ont été examinées pour la période 1950-1954. Les données relatives à l'investissement ont été examinées pour la période 1950-1954. Les données relatives à l'exportation ont été examinées pour la période 1950-1954. Les données relatives à l'importation ont été examinées pour la période 1950-1954.

Seuils d'investissement Périmètre Katsacka - Ambohimandry

Alternative A - 42.201.000 FMG (43 pour cent des coûts financiers sont des devises)
 Alternative B - 73.382.000 FMG (47 pour cent des coûts financiers sont des devises)
 Alternative C - 107.566.000 FMG (46 pour cent des coûts financiers sont des devises).

7.4.2 Comparaison des coûts économiques avec les seuils d'investissement.

A la section 6.2, les coûts futurs de la gestion et de l'entretien du périmètre sont calculés être de 1.920.000 FMG par an, soit 5.000 FMG par hectare irrigué.

Si l'on compare ce chiffre avec les seuils d'investissement à la Figure E.2 ci-après, il est évident que le seuil incluant la hausse de base du rendement (une hausse de 170 kg de paddy/ha) est de l'ordre de 60.000 FMG/ha. Le seuil maximum sera de l'ordre de 200.000 à 210.000 FMG/ha (avec une hausse au rendement de paddy de 540 kg/ha). Ces seuils sont à comparer avec les coûts économiques suivants :

Alternative A	109.600 FMG/ha
Alternative B	190.600 FMG/ha
Alternative C	279.400 FMG/ha.

Il est donc évident que les investissements prévus pour l'alternative C sont trop lourds. L'alternative B pourra être acceptée, à la condition que des hausses importantes au rendement de paddy (plus de 400 kg/ha) puissent être obtenues. L'alternative A serait rentable avec des hausses au rendement de 250 kg/ha de paddy.

7.4.3 Calcul du taux interne de rentabilité économique (TIRE)

Des TIREs calculés sur la base des hausses de base au rendement, ou sur la base de l'Alternative C seraient toujours négatifs. Les TIREs ne sont donc calculés que pour les hausses optimistes de rendement et pour les alternatives A et B.

Au Tableau 7.1 sont présentés les cash flows d'où sont dérivés un TIRE de 35,3 pour cent pour l'Alternative A, et un TIRE de 9,5 pour cent pour l'alternative B.

7.4.4. Conclusions

Des investissements au niveau de l'Alternative C ne sont pas recommandés car ils sont en dehors des possibilités de seuils. L'alternative B donne des coûts inférieurs au seuil maximum, mais cette alternative ne donne qu'un TIRE de 9,5 pour cent, si les rendements maximums sont obtenus. Il est donc recommandé que les réparations à KATSAOKA-AMBOHIMANDRY soient limitées aux opérations incluses dans l'alternative A.



- Alternative A - 100% of the total investment
- Alternative B - 50% of the total investment
- Alternative C - 25% of the total investment

4.1. Comparison of the three alternatives - see the results of the investment analysis in section 4.2. The results show that the investment in Alternative A is the most profitable, followed by Alternative B, and then Alternative C.

4.2. Comparison of the three alternatives - see the results of the investment analysis in section 4.1. The results show that the investment in Alternative A is the most profitable, followed by Alternative B, and then Alternative C.

Alternative A	100%
Alternative B	50%
Alternative C	25%

4.3. Comparison of the three alternatives - see the results of the investment analysis in section 4.1. The results show that the investment in Alternative A is the most profitable, followed by Alternative B, and then Alternative C.

4.4. Comparison of the three alternatives - see the results of the investment analysis in section 4.1. The results show that the investment in Alternative A is the most profitable, followed by Alternative B, and then Alternative C.

4.5. Comparison of the three alternatives - see the results of the investment analysis in section 4.1. The results show that the investment in Alternative A is the most profitable, followed by Alternative B, and then Alternative C.

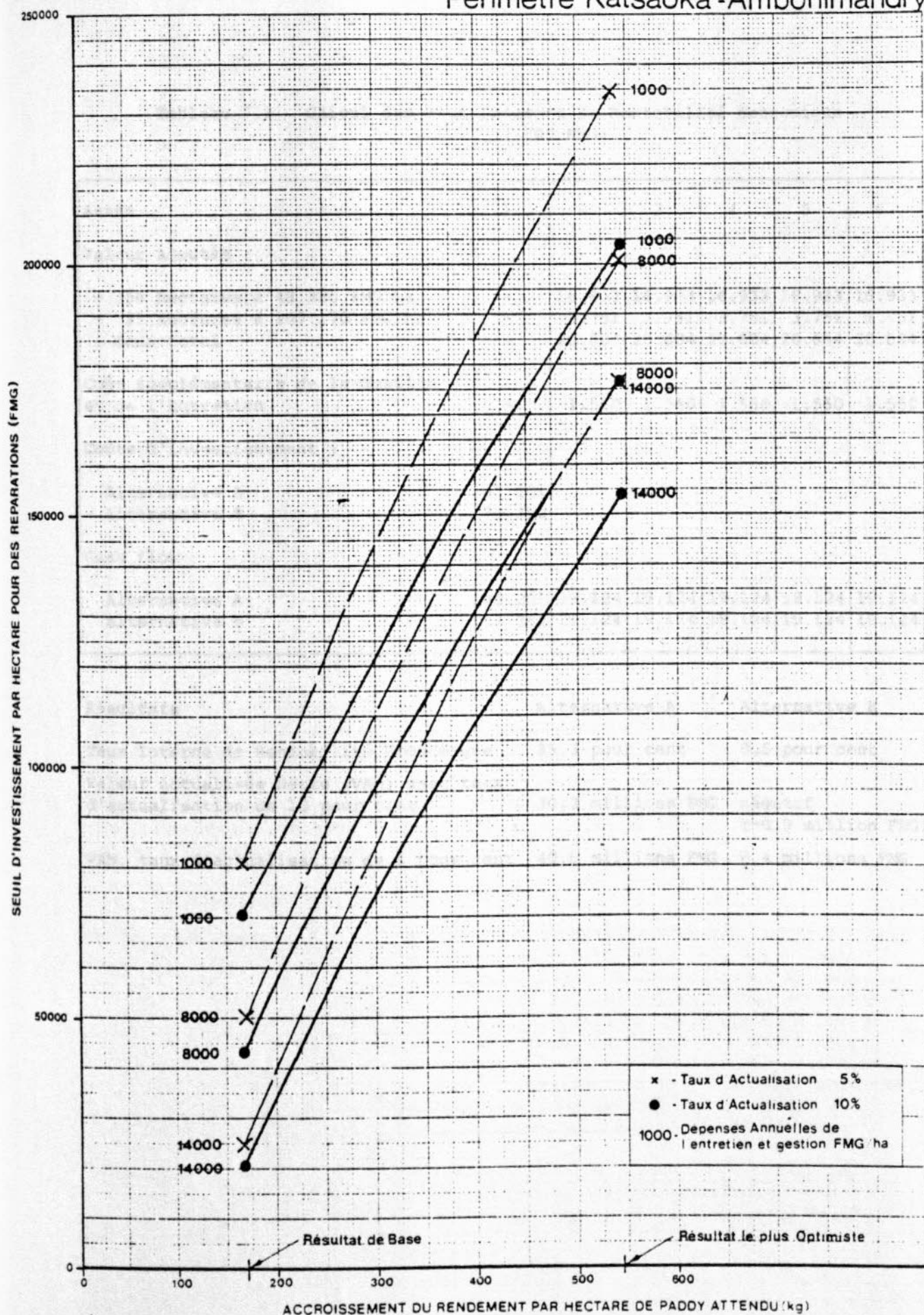
4.6. Comparison of the three alternatives - see the results of the investment analysis in section 4.1. The results show that the investment in Alternative A is the most profitable, followed by Alternative B, and then Alternative C.

4.7. Conclusion

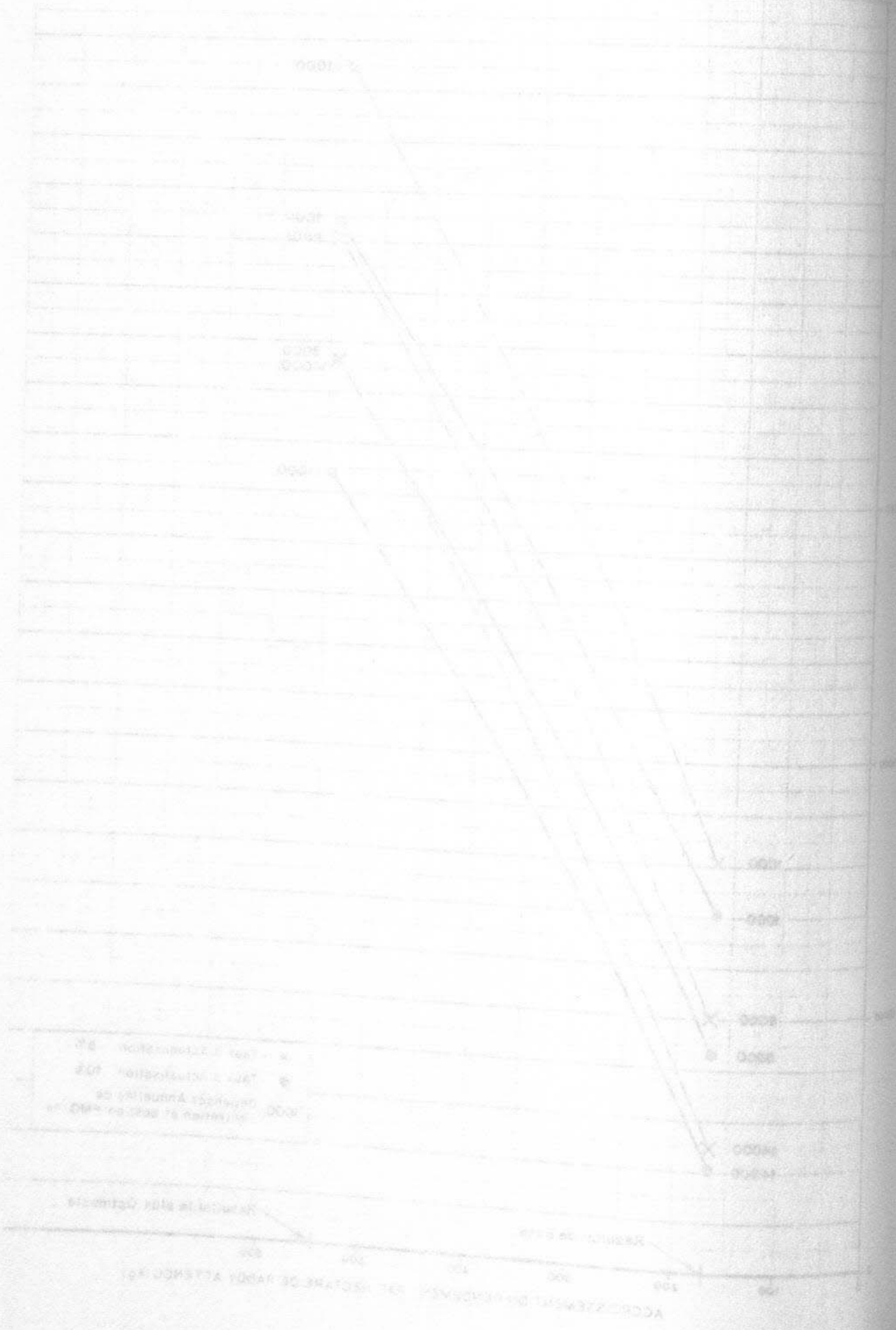
The investment analysis shows that the investment in Alternative A is the most profitable, followed by Alternative B, and then Alternative C. The results of the investment analysis are summarized in the table below.

Figure E.2

Seuils d'Investissement Périmètre Katsaoka - Ambohimandry



SALES OF LAND AND BUILDINGS
IN THE DISTRICT OF COLUMBIA



3.1 Généralités

Tableau 7.1 Calcul des Taux Internes de Rentabilité Economique
(.000 FMG)

Année	1	2	3	4	5	6
Valeur ajoutée :						
- 350 hectares à 48.380 FMG/ha	-	16.933	16.933	16.933	16.933	16.933
- 35 hectares à 107.170 FMG/ha	-	3.751	3.751	3.751	3.751	3.751
Sous-total	-	20.684	20.684	20.684	20.684	20.684
Coût Supplémentaire de la Gestion et de l'Entretien	-	1.560	1.560	1.560	1.560	1.560
Coûts d'investissement :						
Alternative A	42.201					
Alternative B	73.382					
Cash flow						
Alternative A	42.201	19.124	19.124	19.124	19.124	19.124
Alternative B	73.382	19.124	19.124	19.124	19.124	19.124

Résultats	Alternative A	Alternative B
Taux Interne de Rentabilité Economique	35,3 pour cent	9,5 pour cent
Valeur Actualisée Nette (VAN) avec taux d'actualisation de 10 pour cent	30,3 millions FMG	négatif (-0,9 million FMG)
VAN, taux d'actualisation de 5 pour cent	40,6 millions FMG	9,4 millions FMG

3.2 Portée des études (Frontière Supérieure)

Génie hydraulique

Etude du pont barrage existant, sélection d'un site alternatif pour le nouveau barrage sur rivière. Etude de faisabilité comparant la variante économique, technique et financière des alternatives. Développement nécessaire du réseau d'irrigation existant afin d'augmenter la superficie irriguée et d'améliorer la distribution de l'eau. Améliorations nécessaires pour le drainage du réseau et pour sa protection contre les inondations.

Hydrologie

Revision et analyse des données existantes et de la présente étude hydrologique. Mesuration des débits de la rivière au temps

Tableau 1.1 : Les dépenses de fonctionnement des collectivités locales en 1994

Données	1994	1993	1992	1991	1990	1989	1988	1987	1986	1985	1984	1983	1982	1981	1980	1979	1978	1977	1976	1975	1974	1973	1972	1971	1970	1969	1968	1967	1966	1965	1964	1963	1962	1961	1960	1959	1958	1957	1956	1955	1954	1953	1952	1951	1950	1949	1948	1947	1946	1945	1944	1943	1942	1941	1940	1939	1938	1937	1936	1935	1934	1933	1932	1931	1930	1929	1928	1927	1926	1925	1924	1923	1922	1921	1920	1919	1918	1917	1916	1915	1914	1913	1912	1911	1910	1909	1908	1907	1906	1905	1904	1903	1902	1901	1900	1899	1898	1897	1896	1895	1894	1893	1892	1891	1890	1889	1888	1887	1886	1885	1884	1883	1882	1881	1880	1879	1878	1877	1876	1875	1874	1873	1872	1871	1870	1869	1868	1867	1866	1865	1864	1863	1862	1861	1860	1859	1858	1857	1856	1855	1854	1853	1852	1851	1850	1849	1848	1847	1846	1845	1844	1843	1842	1841	1840	1839	1838	1837	1836	1835	1834	1833	1832	1831	1830	1829	1828	1827	1826	1825	1824	1823	1822	1821	1820	1819	1818	1817	1816	1815	1814	1813	1812	1811	1810	1809	1808	1807	1806	1805	1804	1803	1802	1801	1800	1799	1798	1797	1796	1795	1794	1793	1792	1791	1790	1789	1788	1787	1786	1785	1784	1783	1782	1781	1780	1779	1778	1777	1776	1775	1774	1773	1772	1771	1770	1769	1768	1767	1766	1765	1764	1763	1762	1761	1760	1759	1758	1757	1756	1755	1754	1753	1752	1751	1750	1749	1748	1747	1746	1745	1744	1743	1742	1741	1740	1739	1738	1737	1736	1735	1734	1733	1732	1731	1730	1729	1728	1727	1726	1725	1724	1723	1722	1721	1720	1719	1718	1717	1716	1715	1714	1713	1712	1711	1710	1709	1708	1707	1706	1705	1704	1703	1702	1701	1700	1699	1698	1697	1696	1695	1694	1693	1692	1691	1690	1689	1688	1687	1686	1685	1684	1683	1682	1681	1680	1679	1678	1677	1676	1675	1674	1673	1672	1671	1670	1669	1668	1667	1666	1665	1664	1663	1662	1661	1660	1659	1658	1657	1656	1655	1654	1653	1652	1651	1650	1649	1648	1647	1646	1645	1644	1643	1642	1641	1640	1639	1638	1637	1636	1635	1634	1633	1632	1631	1630	1629	1628	1627	1626	1625	1624	1623	1622	1621	1620	1619	1618	1617	1616	1615	1614	1613	1612	1611	1610	1609	1608	1607	1606	1605	1604	1603	1602	1601	1600	1599	1598	1597	1596	1595	1594	1593	1592	1591	1590	1589	1588	1587	1586	1585	1584	1583	1582	1581	1580	1579	1578	1577	1576	1575	1574	1573	1572	1571	1570	1569	1568	1567	1566	1565	1564	1563	1562	1561	1560	1559	1558	1557	1556	1555	1554	1553	1552	1551	1550	1549	1548	1547	1546	1545	1544	1543	1542	1541	1540	1539	1538	1537	1536	1535	1534	1533	1532	1531	1530	1529	1528	1527	1526	1525	1524	1523	1522	1521	1520	1519	1518	1517	1516	1515	1514	1513	1512	1511	1510	1509	1508	1507	1506	1505	1504	1503	1502	1501	1500	1499	1498	1497	1496	1495	1494	1493	1492	1491	1490	1489	1488	1487	1486	1485	1484	1483	1482	1481	1480	1479	1478	1477	1476	1475	1474	1473	1472	1471	1470	1469	1468	1467	1466	1465	1464	1463	1462	1461	1460	1459	1458	1457	1456	1455	1454	1453	1452	1451	1450	1449	1448	1447	1446	1445	1444	1443	1442	1441	1440	1439	1438	1437	1436	1435	1434	1433	1432	1431	1430	1429	1428	1427	1426	1425	1424	1423	1422	1421	1420	1419	1418	1417	1416	1415	1414	1413	1412	1411	1410	1409	1408	1407	1406	1405	1404	1403	1402	1401	1400	1399	1398	1397	1396	1395	1394	1393	1392	1391	1390	1389	1388	1387	1386	1385	1384	1383	1382	1381	1380	1379	1378	1377	1376	1375	1374	1373	1372	1371	1370	1369	1368	1367	1366	1365	1364	1363	1362	1361	1360	1359	1358	1357	1356	1355	1354	1353	1352	1351	1350	1349	1348	1347	1346	1345	1344	1343	1342	1341	1340	1339	1338	1337	1336	1335	1334	1333	1332	1331	1330	1329	1328	1327	1326	1325	1324	1323	1322	1321	1320	1319	1318	1317	1316	1315	1314	1313	1312	1311	1310	1309	1308	1307	1306	1305	1304	1303	1302	1301	1300	1299	1298	1297	1296	1295	1294	1293	1292	1291	1290	1289	1288	1287	1286	1285	1284	1283	1282	1281	1280	1279	1278	1277	1276	1275	1274	1273	1272	1271	1270	1269	1268	1267	1266	1265	1264	1263	1262	1261	1260	1259	1258	1257	1256	1255	1254	1253	1252	1251	1250	1249	1248	1247	1246	1245	1244	1243	1242	1241	1240	1239	1238	1237	1236	1235	1234	1233	1232	1231	1230	1229	1228	1227	1226	1225	1224	1223	1222	1221	1220	1219	1218	1217	1216	1215	1214	1213	1212	1211	1210	1209	1208	1207	1206	1205	1204	1203	1202	1201	1200	1199	1198	1197	1196	1195	1194	1193	1192	1191	1190	1189	1188	1187	1186	1185	1184	1183	1182	1181	1180	1179	1178	1177	1176	1175	1174	1173	1172	1171	1170	1169	1168	1167	1166	1165	1164	1163	1162	1161	1160	1159	1158	1157	1156	1155	1154	1153	1152	1151	1150	1149	1148	1147	1146	1145	1144	1143	1142	1141	1140	1139	1138	1137	1136	1135	1134	1133	1132	1131	1130	1129	1128	1127	1126	1125	1124	1123	1122	1121	1120	1119	1118	1117	1116	1115	1114	1113	1112	1111	1110	1109	1108	1107	1106	1105	1104	1103	1102	1101	1100	1099	1098	1097	1096	1095	1094	1093	1092	1091	1090	1089	1088	1087	1086	1085	1084	1083	1082	1081	1080	1079	1078	1077	1076	1075	1074	1073	1072	1071	1070	1069	1068	1067	1066	1065	1064	1063	1062	1061	1060	1059	1058	1057	1056	1055	1054	1053	1052	1051	1050	1049	1048	1047	1046	1045	1044	1043	1042	1041	1040	1039	1038	1037	1036	1035	1034	1033	1032	1031	1030	1029	1028	1027	1026	1025	1024	1023	1022	1021	1020	1019	1018	1017	1016	1015	1014	1013	1012	1011	1010	1009	1008	1007	1006	1005	1004	1003	1002	1001	1000	999	998	997	996	995	994	993	992	991	990	989	988	987	986	985	984	983	982	981	980	979	978	977	976	975	974	973	972	971	970	969	968	967	966	965	964	963	962	961	960	959	958	957	956	955	954	953	952	951	950	949	948	947	946	945	944	943	942	941	940	939	938	937	936	935	934	933	932	931	930	929	928	927	926	925	924	923	922	921	920	919	918	917	916	915	914	913	912	911	910	909	908	907	906	905	904	903	902	901	900	899	898	897	896	895	894	893	892	891	890	889	888	887	886	885	884	883	882	881	880	879	878	877	876	875	874	873	872	871	870	869	868	867	866	865	864	863	862	861	860	859	858	857	856	855	854	853	852	851	850	849	848	847	846	845	844	843	842	841	840	839	838	837	836	835	834	833	832	831	830	829	828	827	826	825	824	823	822	821	820	819	818	817	816	815	814	813	812	811	810	809	808	807	806	805	804	803	802	801	800	799	798	797	796	795	794	793	792	791	790	789	788	787	786	785	784	783	782	781	780	779	778	777	776	775	774	773	772	771	770	769	768	767	766	765	764	763	762	761	760	759	758	757	756	755	754	753	752	751	750	749	748	747	746	745	744	743	742	741	740	739	738	737	736	735	734	733	732	731	730	729	728	727	726	725	724	723	722	721	720	719	718	717	716	715	714	713	712	711	710	709	708	707	706	705	704	703	702	701	700	699	698	697	696	695	694	693	692	691	690	689	688	687	686	685	684	683	682	681	680	679	678	677	676	675	674	673	672	671	670	669	668	667	666	665	664	663	662	661	660	659	658	657	656	655	654	653	652	651	650	649	648	647	646	645	644	643	642	641	640	639	638	637	636	635	634	633	632	631	630	629	628	627	626	625	624	623	622	621	620	619	618	617	616	615	614	613	612	611	610	609	608	607	606	605	604	603	602	601	600	599	598	597	596	595	594	593	592	591	590	589	588	587	586	585	584	58
---------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

8.1 Généralités

Même à la suite des réparations à court terme, la prise actuelle restera vulnérable à une crue décennale, et il sera nécessaire de faire des études approfondies pour déterminer une solution à long terme. Deux alternatives sont à examiner :

- amélioration du seuil existant ;
- construction d'un seuil en rivière et d'une prise à un nouvel emplacement en amont du seuil actuel.

Les cultivateurs du réseau sont résolument en faveur de la deuxième solution et leur point de vue constitue un facteur important pour le choix d'une solution.

Il est donc proposé une étude en deux étapes. La première étape durera trois mois. Au cours de cette étude seront examinées les deux solutions alternatives afin d'évaluer leur faisabilité technique ainsi que leur rentabilité économique. En même temps seront poursuivies des discussions avec les cultivateurs locaux.

A la fin de cette étape, il sera décidé :

- au cas où les deux solutions paraissent valables, du point de vue technique, économique et social, s'il faudra faire une étude de faisabilité pour les deux alternatives, suivie de l'étude de la solution retenue.
- de faire l'étude de la solution retenue, s'il est évident qu'il n'y a qu'une solution valable.

Il est donc clair que la programmation de la deuxième étape ne peut être définie que lorsque la première étape aura été conclue. Aux sections 8.2 et 8.3 suivantes, sont décrites en détail les prestations nécessaires pour la première étape.

Pour la deuxième étape, on ne peut qu'indiquer que l'étude comprendrait une prise de vue aérienne et des études des sols, de topographie, d'hydrologie, d'agronomie, de génie civil et d'agro-économie.

8.2 Portée des Etudes (Première Etape)

Génie Hydraulique

Examen du pont barrage existant, sélection d'un site alternatif pour le nouveau seuil en rivière. Etude de faisabilité comparant la viabilité économique, technique et financière des alternatives. Développement nécessaire au réseau d'irrigation existant afin d'accroître la superficie irriguée et d'améliorer la distribution de l'eau. Améliorations nécessaires pour le drainage du réseau et pour sa protection contre les inondations.

Hydrologie

Révision et analyse des données existantes et de la présente étude hydrologique. Mensuration des débits de la rivière en temps

Hydrologie (suite)

de décrue. Installation d'une échelle limnimétrique et jaugeage. Prédiction des débits de crues et des débits d'étiage.

Agronomie rizicole

Utilisation actuelle de la superficie irriguée. Besoins en eau d'irrigation pour la riziculture. Méthodes de culture. Superficies et rendements potentiels pour les deux alternatives.

Sociologie

Système foncier. Population et ressources en main d'oeuvre. Motivation envers la riziculture.

Agro-économie

Commercialisation du riz. Approvisionnement en intrants. Analyses économiques des budgets d'exploitation du riz irrigué. Comparaison économique des deux solutions envisagées.

8.3 Planning et personnel

Mois	1	2	3	Homme-mois
Génie hydraulique				3,0
Hydrologie				3,0
Agronomie				1,5
Sociologie				1,5
Agro-économie				2,0
		Total		11,0

ANNEXE A

INTRODUCTION

Les pages suivantes présentent :

- les données climatiques ;
- l'évapotranspiration est calculée à partir des données climatiques suivant la méthode de Penman ;
- les besoins en eau d'irrigation des cultures visées.

La méthode de calcul des besoins en eau d'irrigation est expliquée au Chapitre 5 du Volume I, Contenu des Annexes au R.E.P.

BESOINS EN EAU D'IRRIGATION

ANNEXE A

INTRODUCTION

Les pages suivantes présentent :

- les données climatiques ;
- l'évapotranspiration estimée d'après les données climatiques suivant la méthode de PENMAN ;
- les besoins en eau d'irrigation pour les cultures rizicoles.

La méthode de calcul des besoins en eau d'irrigation est expliquée au Chapitre 5 du Volume 1, Contexte Ressources en Eau.

DONNEES DE CLIMAT ET EVAPOTRANSPIRATION

5. KATSAOKA - AMBOHIMANDRY

2

1

2

4

6

8

10

12

14

16

18

20

22

24

26

28

30

32

34

36

38

40

42

44

46

48

50

52

54

56

58

60

62

64

66

68

70

72

74

76

78

80

82

84

86

88

90

92

94

96

98

100

102

104

106

108

110

112

114

116

118

120

122

124

126

128

130

132

134

136

138

140

142

144

146

148

150

152

154

156

158

160

162

164

166

168

170

172

174

176

178

180

182

184

186

188

190

192

194

196

198

200

202

204

206

208

210

212

214

216

218

220

222

224

226

228

230

232

234

236

238

240

242

244

246

248

250

252

254

256

258

260

262

264

266

268

270

272

274

276

278

280

282

284

286

288

290

292

294

296

298

300

302

304

306

308

310

312

314

316

318

320

322

324

326

328

330

332

334

336

338

340

342

344

346

348

350

352

354

356

358

360

362

364

366

368

370

372

374

376

378

380

382

384

386

388

390

392

394

396

398

400

402

404

406

408

410

412

414

416

418

420

422

424

426

428

430

432

434

436

438

440

442

444

446

448

450

452

454

456

458

460

462

464

466

468

470

472

474

476

478

480

482

484

486

488

490

492

494

496

498

500

502

504

506

508

510

512

514

516

518

520

522

524

526

528

530

532

534

536

538

540

542

544

546

548

550

552

554

556

558

560

562

564

566

568

570

572

574

576

578

580

582

584

586

588

590

592

594

596

598

600

602

604

606

608

610

612

614

5. KATSAOKA-AMBOHIMANDRY : 2 SOMMAIRE BESOINS EN EAU D'IRRIGATION

Mois	Besoins Moyens à la prise (mms)	Besoins de pointe en irrigation à la prise (l/s/ha)	en tête du reseau (l/s/ha)
OCT	2 42 44	0,5	0,5
NOV	35 81 92	1,1	1,2
DEC	90 38 46	1,0	1,2
JAN	28 17 17	0,3	0,4
FEV	18 17 13	0,2	0,2
MARS	27 27 26	0,3	0,3
AVRIL	32 11	0,4	0,4

NOTES

Efficience de transport 90%
 Efficience de distribution 90%
 Efficience de l'irrigation à la parcelle 85%

No. des Prix	Désignation des prix	Unité	Quantités	PRIX		Généralités	OUVRAGES								TERRASSEMENTS					
				Unitaire (FMG)	Total (. 000 FMG)		Démolition des prises existantes (10 No)	Réhabili- tation des prises (9 No)	Prises nouvelles (22 No)	Régula- teurs (4 No)	Ouvrages de sécurité (8 No)	Partiteur canal d'Amenée (1 No)	Partiteur canal A (1 No)	Pont Barrage (1 No)	Drains	Canal d'Amenée	Canal A	Canal A1	Canal B	
							Quantités par ouvrage													
001	SERIE 0 PRIX GENERAUX Installation de chantiers		Forfaitaire		3 700	3 700														
002	Essais en laboratoires extérieurs		Forfaitaire		749	749														
104-1	SERIE 100 TERRASSEMENTS Déblai ordinaire	m ³	320	750	240	825														
104-2	Déblai en chambre d'emprunt	m ³	250	640	160										250					
104-3	Fouille d'ouvrage	m ³	239	4 700	1 123															
104-4	Déblai pour recalibrage des canaux ou des drains	m ³	1 400	950	1 330										1 400					
105-1	Remblai compacté (compactage)	m ³	60	700	42															
105-2	Remblai pour rehaussement de cavaliers ou reprise de remblais existants	m ³	250	1 100	275										250					
106-4	Renivellement de piste de 3 mètres de largeur	Km	5,5	150 000	825															
108	Sable 0/3	m ³	160	3 500	560										160					
112-1	Faucardage et reprofilage des canaux	m ²	54 200	300	16 260										14 000 23 000 2 200 15 000					
201	SERIE 200 BETON ET MACONNERIE Coffrages (Plans)	m ²	461,7	7 500	3 463		875													
202-1	Armatures-acier doux	Kg	3 061	900	2 755															
203-1	Béton de propreté (5cm)	m ²	82	3 000	246															
203-2	Béton ordinaire dosé à 250	m ³	12	68 000	802															
203-4	Béton armé dosé à 350	m ³	50	83 000	3 900															
207	Gabions	m ³	645	30 000	19 350															
208-1	Démolitions d'ouvrages en B.O. ou maçonnerie	m ³	34	25 000	850															
208-2	Démolitions d'ouvrages en B.A.	m ³	9	60 000	540	0,6														
209	Repiquage du béton	m ²	20	600	12															
210	Maçonnerie de moellons	m ³	55	50 000	2 750															
211	Enduit bitumineux sur béton	m ²	7,2	1 800	13															
212-1	Perrés sur couche de graviers - 0,20m sur 0,15m	m ²	240	3 300	792															
213-1	Rainures en béton pour batardeaux	m	12	5 000	60															
213-2	Rainures en acier pour batardeaux	m	17,6	25 000	440															
214	Barbacanes	u	75	1 000	75															
215	Colmatage de fissures en béton en maçonnerie		Forfaitaire	200 000	200									200 000						
216	Petits travaux de réparations		Forfaitaire	1 500 000	1 500	50 000									50 000 25 000 100 000					
301-1	SERIE 300 - CANAUX, BUSES ELEMENTS PREFABRIQUES Buse diamètre 300mm	m	110	50 000	5 500															
301-2	Buse diamètre 400mm	m	50	53 000	2 544															
302	Tuyau en acier 150mm	m	12	10 500	126															
402-1	SERIE 400 - APPAREILLAGE HYDRAULIQUE Vanne type 1 300 x 300	u	31	155 000	4 805															
402-4	Vanne type 2 600 x 600	u	3	470 000	1 410															
402-5	Vanne type 3 1000 x 1000	u	1	1 300 000	1 300															
403	Bois pour madriers et batardeaux	m ³	1,2	150 000	180															
404	Portique pour les batardeaux au pont-barrage	u	1	1 240 000	1 240															
405	Crochets de levage pour les batardeaux	u	14	12 500	175															
406	Echelle limnimétrique	m	4,5	25 000	113															
PRIX PAR OUVRAGE (.000 FMG)					-	-	36	205	559	389	1 371	1 296	633	27 280	4 200	1 330	6 900	660	4 935	
PRIX TOTAL (.000 FMG)					80 405	6 149	360	1 845	12 294	1 555	10 968	1 296	633	27 280						

2000 000 000

ANNEXE C - ANNEXE C

121401 - 901

ANNEXE C

121401 - 901

121401 - 902

PIECES DESSINEES

121401 - 903

121401 - 904

121401 - 905

121401 - 906

121401 - 907

121401 - 908

121401 - 909

121401 - 910

DETAILED DESCRIPTION OF THE LOCATION OF THE VALVES
TYPE 1 1/2"

ANNALS OF
THE AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION

PIECES DESSINEES

PERIMETRE : 5. KATSAOKA - AMBOHIMANDRY

<u>PLAN</u> <u>NO.</u>	<u>TITRE</u>
121601 - 501	PLAN D'ENSEMBLE
121601 - 502	PONT-BARRAGE : REPARATIONS
121601 - 503	PONT-BARRAGE : DETAILS
121601 - 504	MODIFICATIONS AUX PARTITEURS
121601 - 505	OUVRAGE REGULATEUR
121601 - 506	OUVRAGE DE SECURITE
121601 - 507	VANNE TYPE 1
121601 - 508	VANNES TYPES 2 ET 3
121601 - 509	PRISE TERTIAIRE
121601 - 510	DETAILS DES PERRES ET D'EMPLACEMENT DES VANNES TYPES 2 ET 3

PERIMETRE KATSAOKA - AMBOHIMANDRY
PLAN D'ENSEMBLE

121601 - 501
121601 - 502
121601 - 503
121601 - 504
121601 - 505
121601 - 506
121601 - 507
121601 - 508
121601 - 509
121601 - 510

121601 - 501
121601 - 502
121601 - 503
121601 - 504
121601 - 505
121601 - 506
121601 - 507
121601 - 508
121601 - 509
121601 - 510

WICKER DESIGNER

WICKER DESIGNER

WICKER

WICKER

WICKER

WICKER

WICKER

WICKER

WICKER

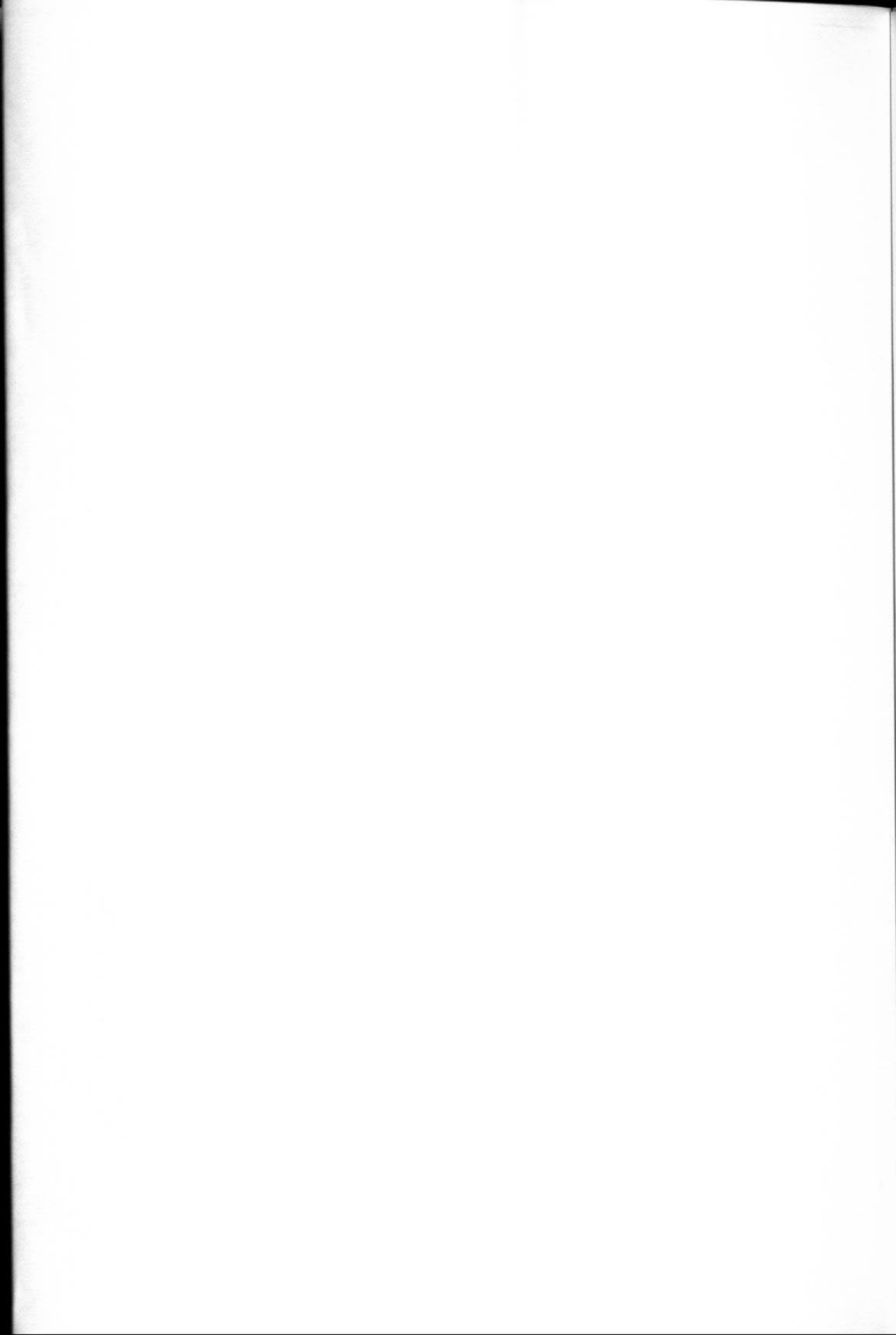
WICKER

WICKER

WICKER

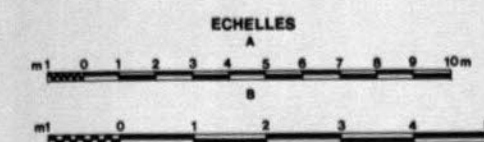
WICKER

WICKER





- NOTES
1. POUR DETAILS DE: VOIR PLAN No:
VANNE TYPE 3 121601-508
BATARDEAUX 121601-503
2. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN METRES



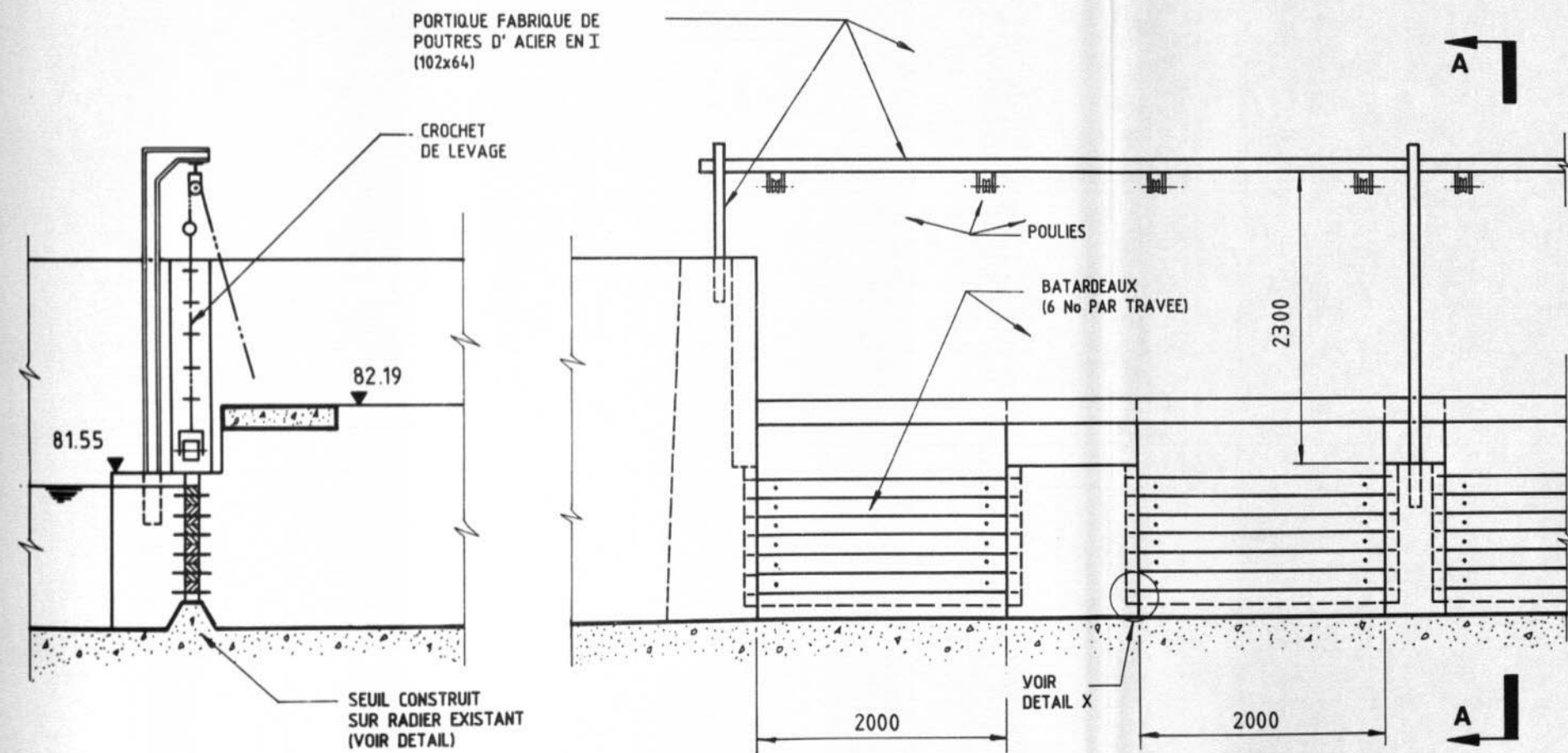
REPUBLIKA DEMOKRATIKA MALAGASY
MINISTRE DE LA PRODUCTION AGRICOLE
ELEVAGE, PECHE ET DE LA REFORME AGRARIE

ETUDE DE REHABILITATION
DE PERIMETRE RIZICOLES

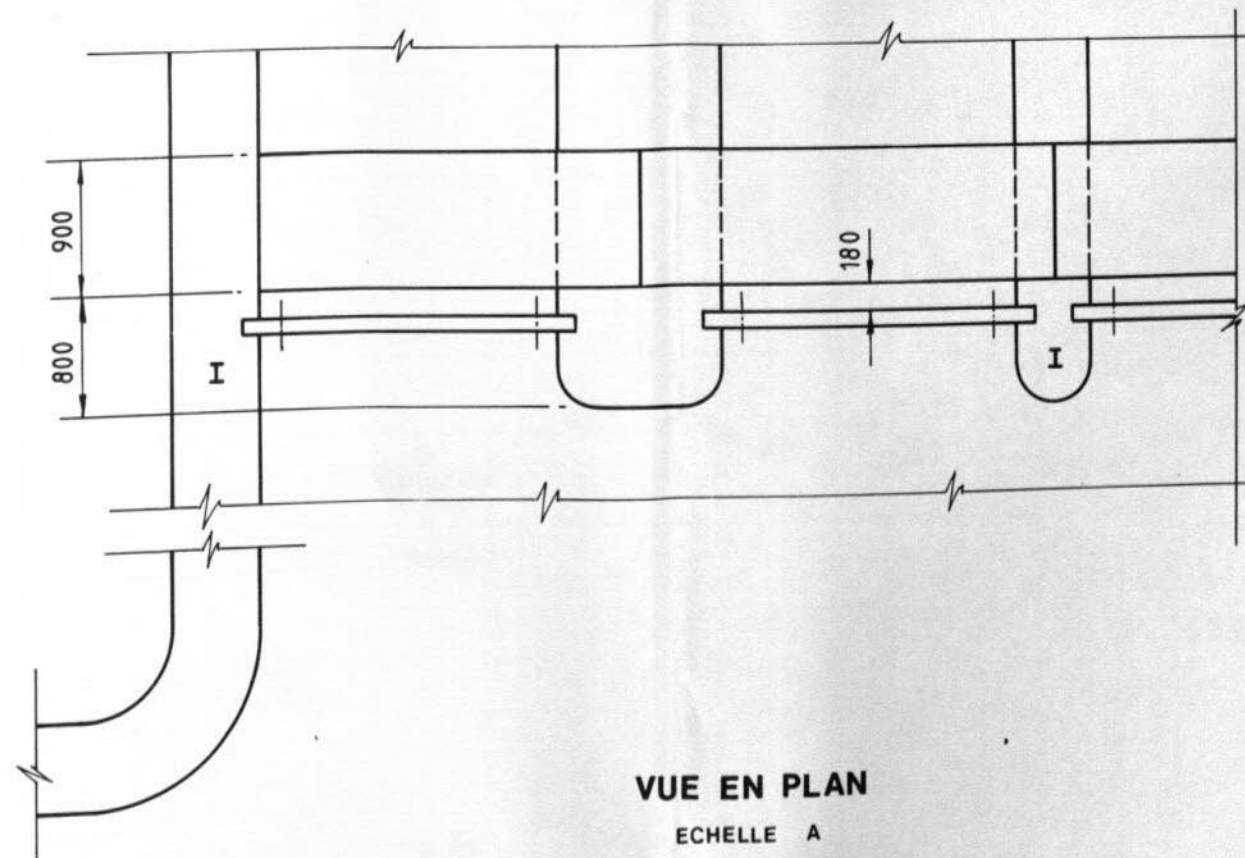
PERIMETRE KATSAOKA - AMBOHIMANDRY
PONT BARRAGE : REPARATIONS

HUNTING TECHNICAL SERVICES LTD.
BOREHAM WOOD ANGLETERRE
En association avec :
SIR M. MACDONALD & PARTNERS LTD
CAMBRIDGE ANGLETERRE
SECMO - MADAGASCAR
ANTANANARIVO MADAGASCAR

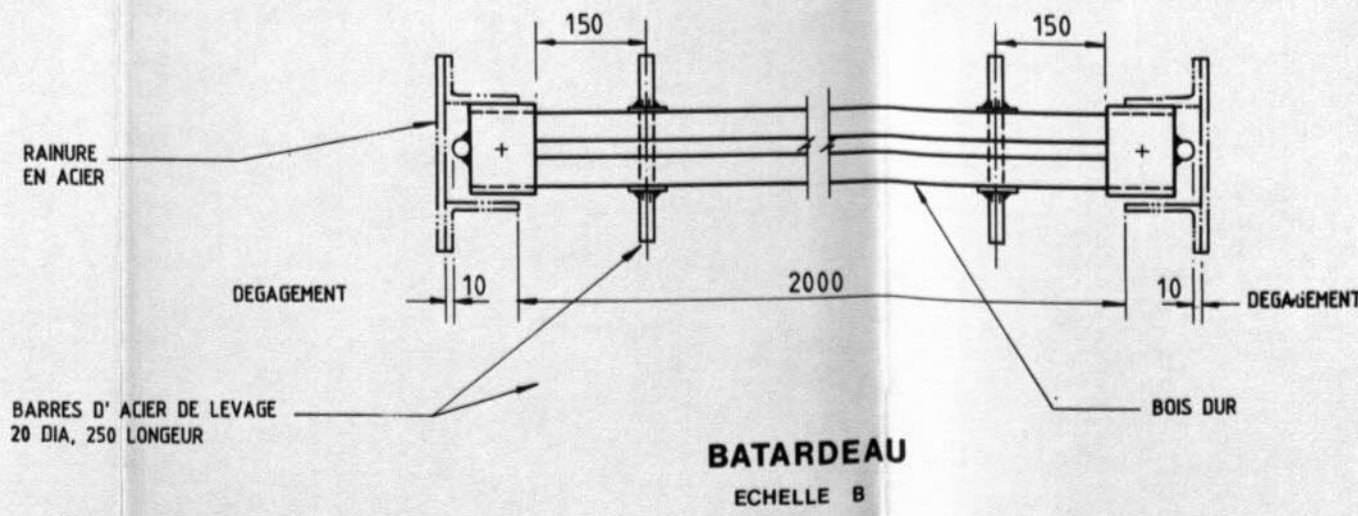
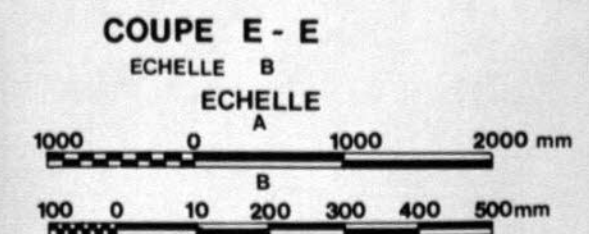
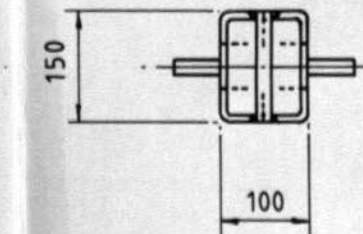
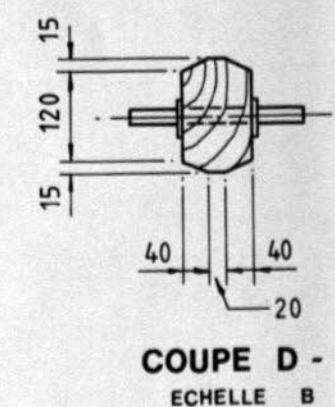
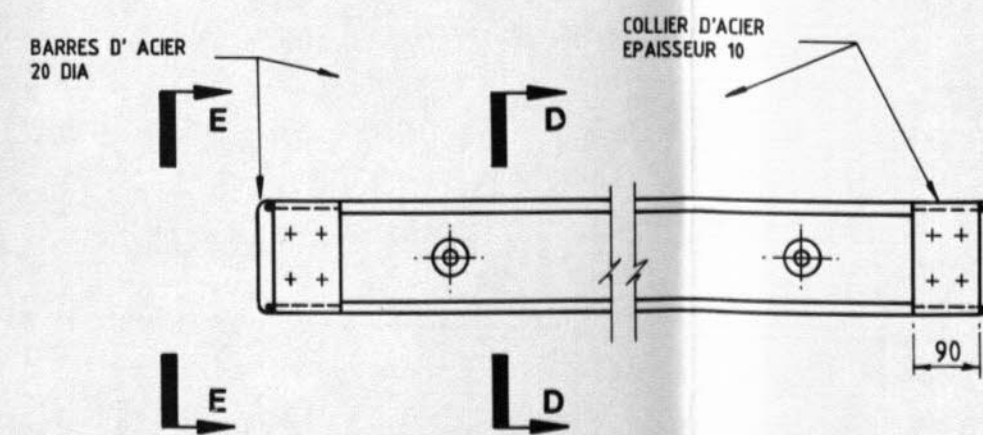
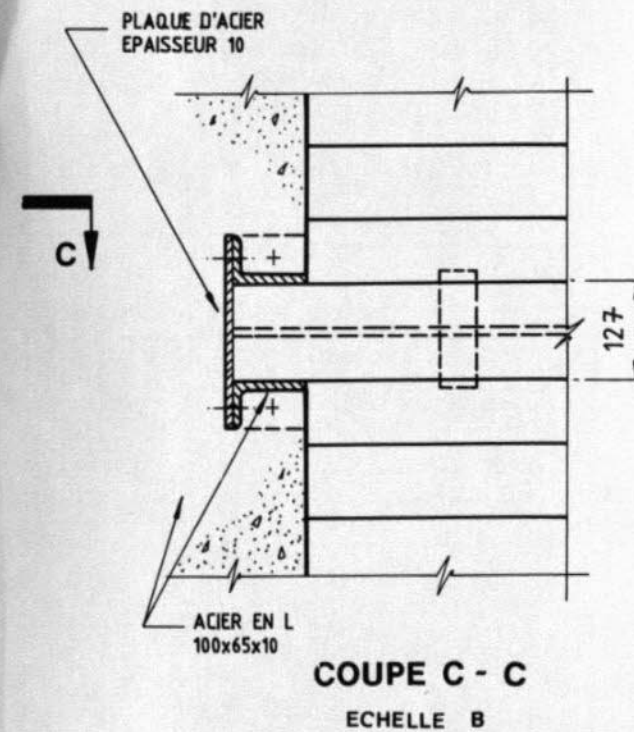
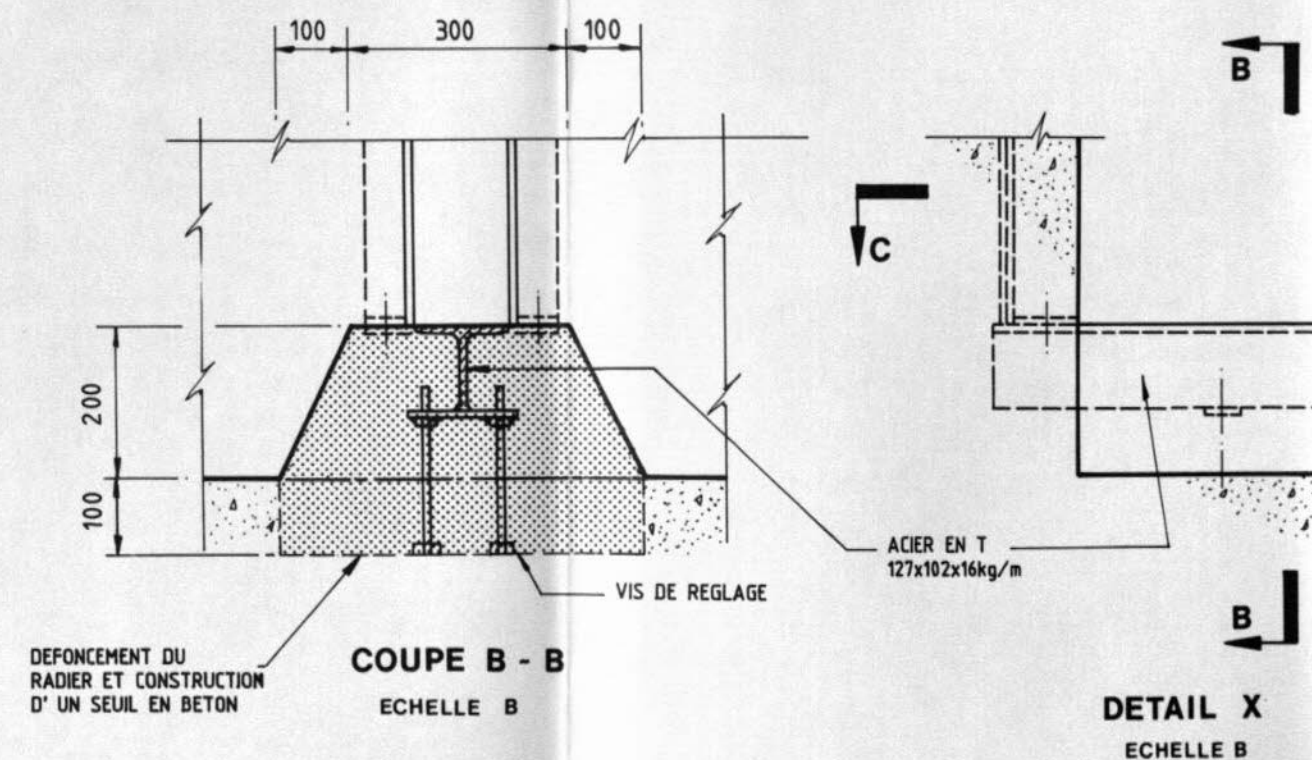
121601 -502
MAY 1983



VUE AMONT
ECHELLE A



VUE EN PLAN
ECHELLE A



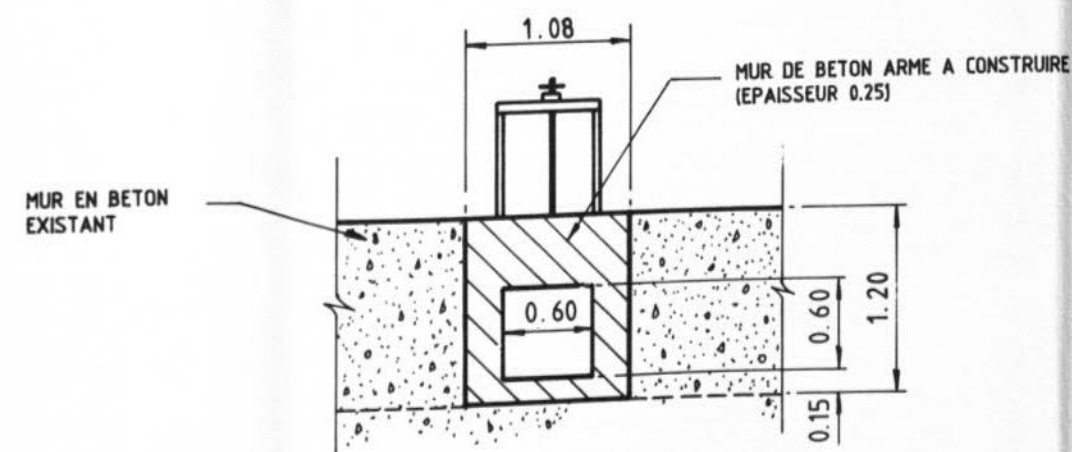
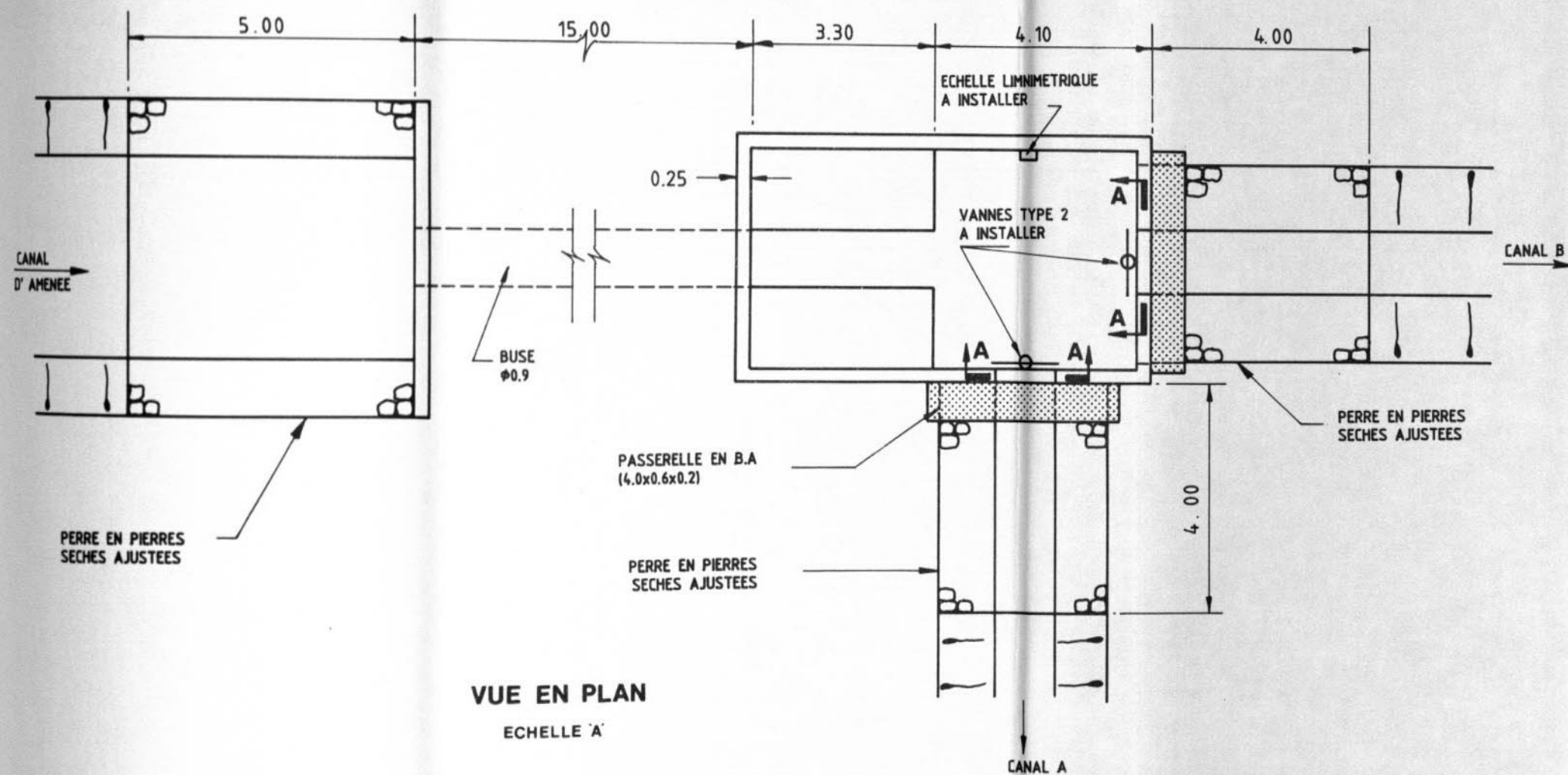
- NOTES
1. TOUTES LES
DIMENSIONS
SONT EN mm
 2. VOIR AUSSI
PLAN 121601-502

REPUBLIQUE DE MADAGASCAR
MINISTRE DE LA PRODUCTION AGRICOLE
ELEVAGE PECULTE ET DE LA REFORME AGRICOLE
ETUDE DE REHABILITATION
DE PERIMETRES RURAUX

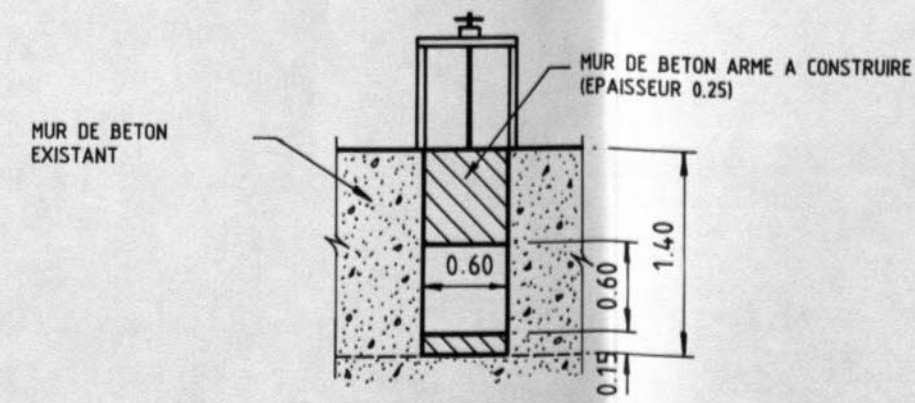
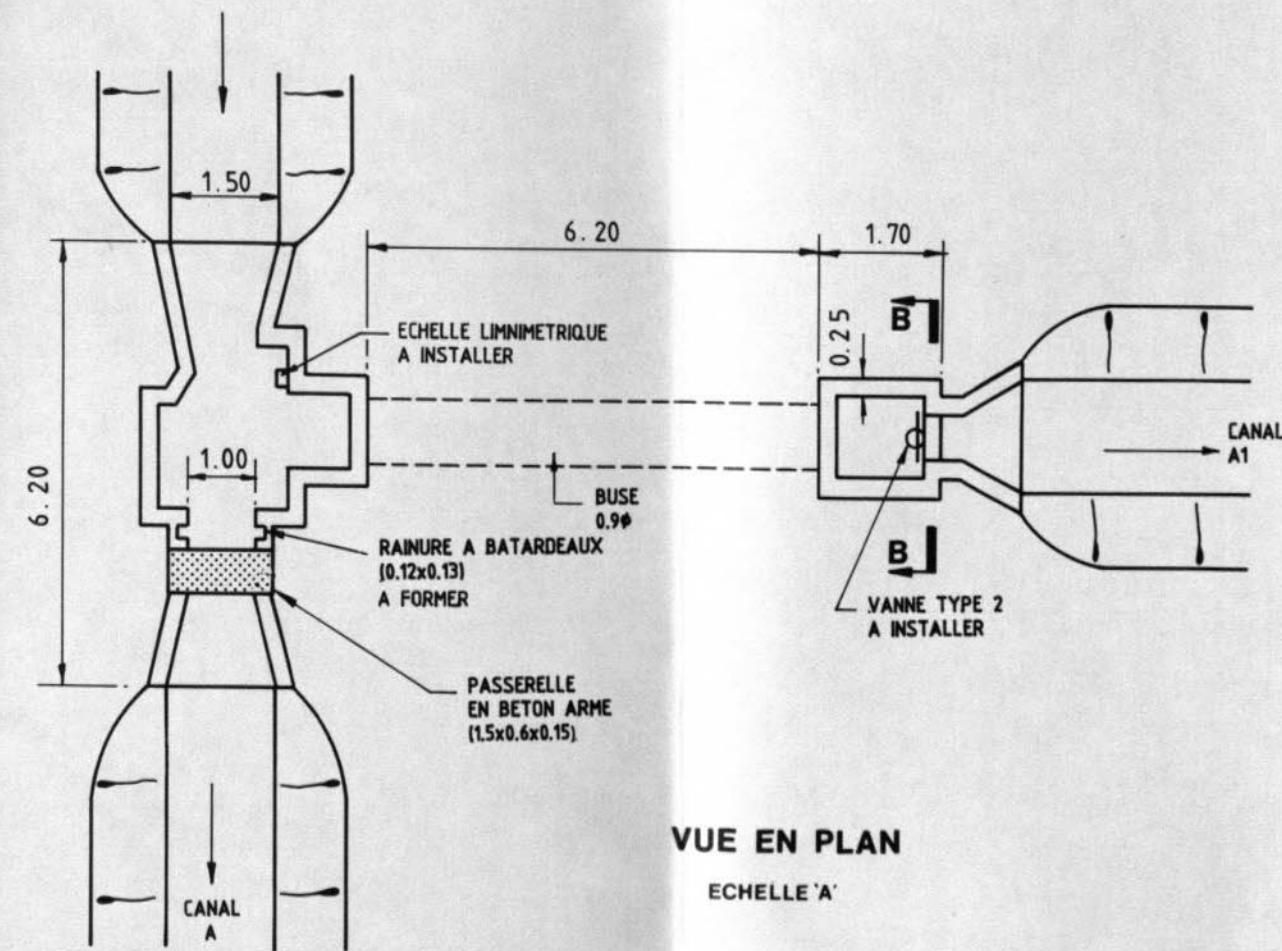
KATSAOKA - AMBOHIMANDRY
PONT BARRAGE : DETAILS

HUNTING TECHNICAL SERVICES LTD
95 HENRI BECK ST, LONDON W1A 1AA
SIR M. MACDONALD & PARTNERS LTD
200001 - AMBOHIMANDRY
SECURITE - MADAGASCAR
ANALYSEUR D'ETATS EN AM

121601 - 503
MA 1983



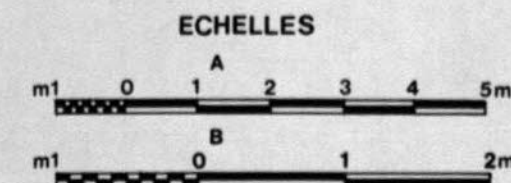
PARTITEUR - CANAL D'AMENEE



PARTITEUR - CANAL A

NOTES

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN METRES
2. POUR DETAILS DE VANNES TYPE 2 VOIR PLAN NO 121601-508

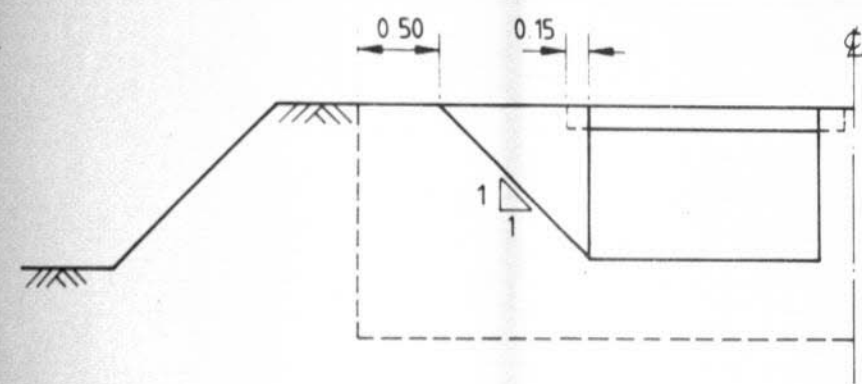


REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE MALAGASY
MINISTERE DE LA PRODUCTION AGRICOLE
ELEVAGE, PECHE ET DE LA REFORME AGRICOLE
ETUDE DE REHABILITATION
DE PERIMETRE RIZICOLES

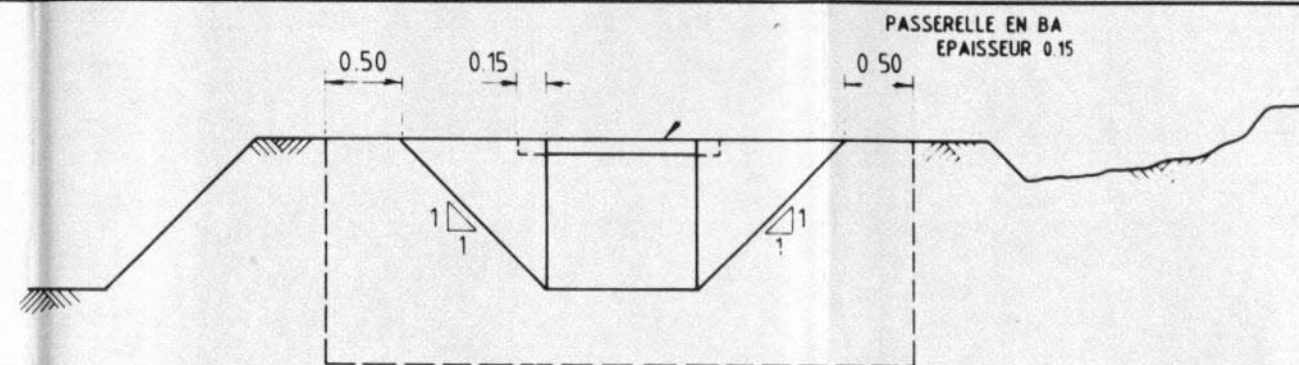
KATSAOKA - AMBOHIMANDRY
MODIFICATIONS AUX PARTITEURS

HUNTING TECHNICAL SERVICES LTD
SIR M. MACDONALD & PARTNERS LTD
SECAMO - MADAGASCAR

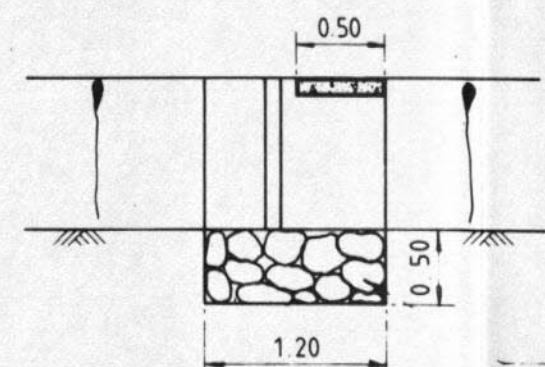
121601 504
MAY 1983



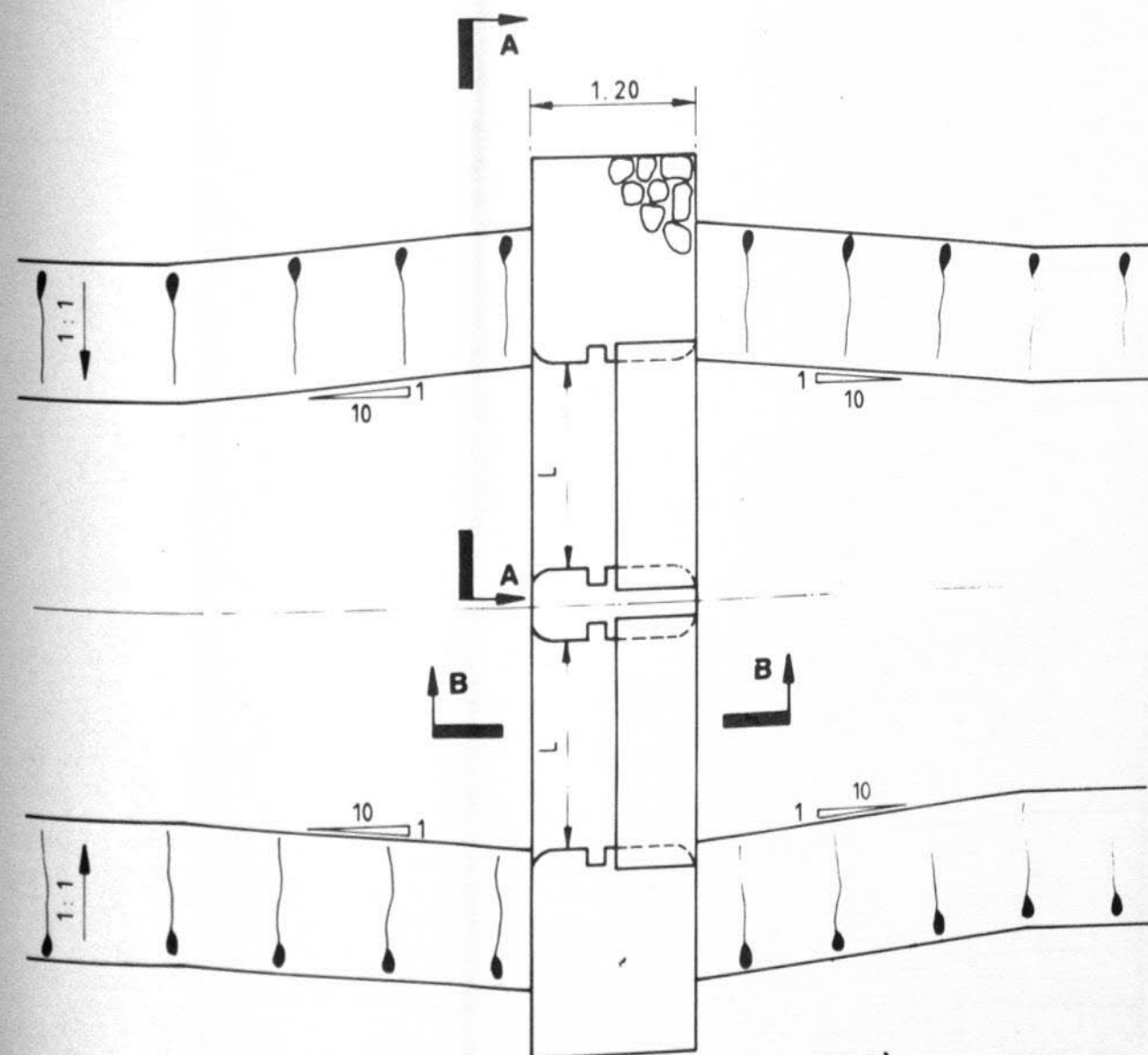
COUPE A - A
Echelle A



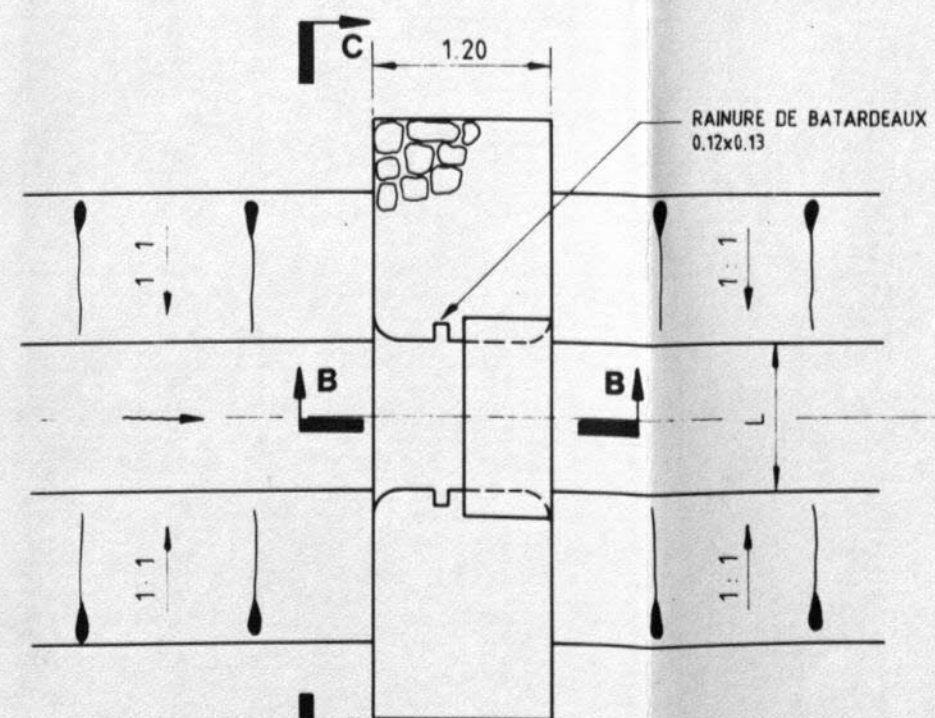
COUPE C - C
Echelle A



COUPE B - B
Echelle A

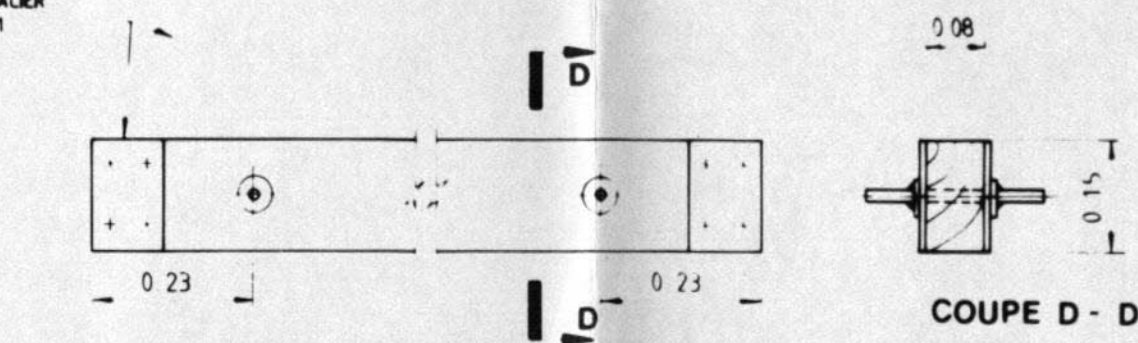


PLAN (DOUBLE TRAVEE)
Echelle A



PLAN (TRAVEE UNIQUE)
Echelle A

PLAQUES D'ACIER
0.15x0.10x0.01

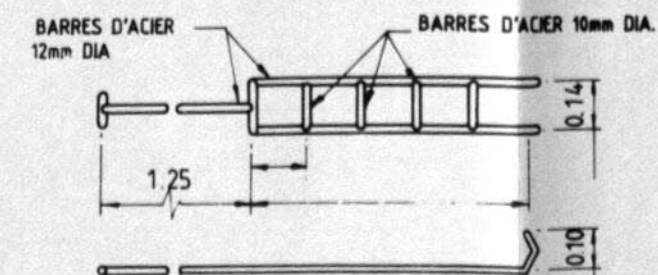


MORTIER
DE CIMENT

2mm DEGAGEMENT

BARRE D'ACIER DE LEVAGE
(16mm DIA. 0.24 LONGUEUR)

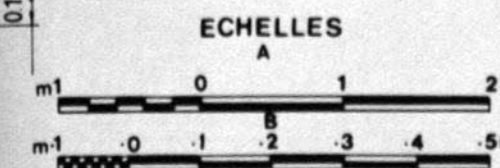
BATARDEAU (EN BOIS DUR)
Echelle B



CROCHET DE LEVAGE

NOTES

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN METRES SAUF INDICATION CONTRAIRE.



REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE MALAGASY
MINISTRE DE LA PRODUCTION AGRICOLE
ELEVAGE PECHE ET DE LA REFORME AGRARIE
ETUDE DE REHABILITATION
DE PERIMETRE RIZICOLES

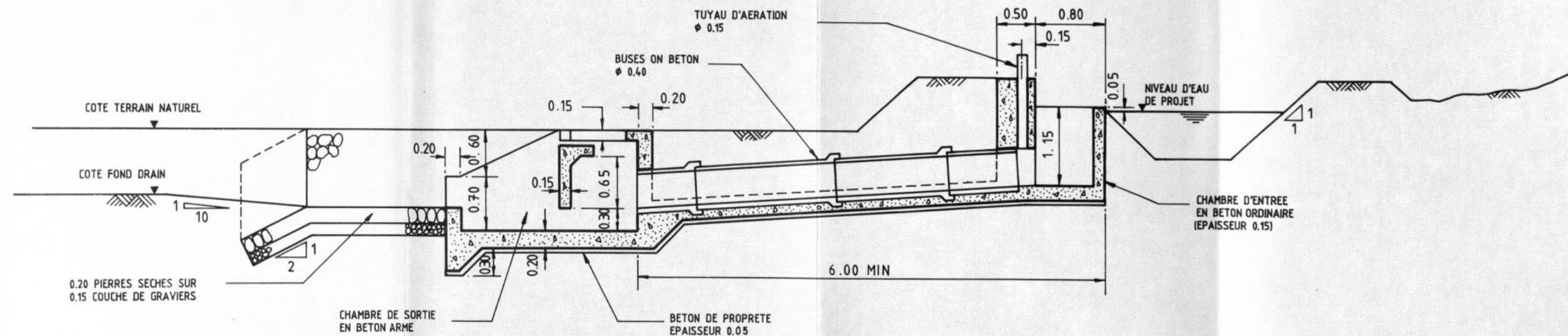
KATSAOKA - AMBOHIMANDRY

OUVRAGE REGULATEUR

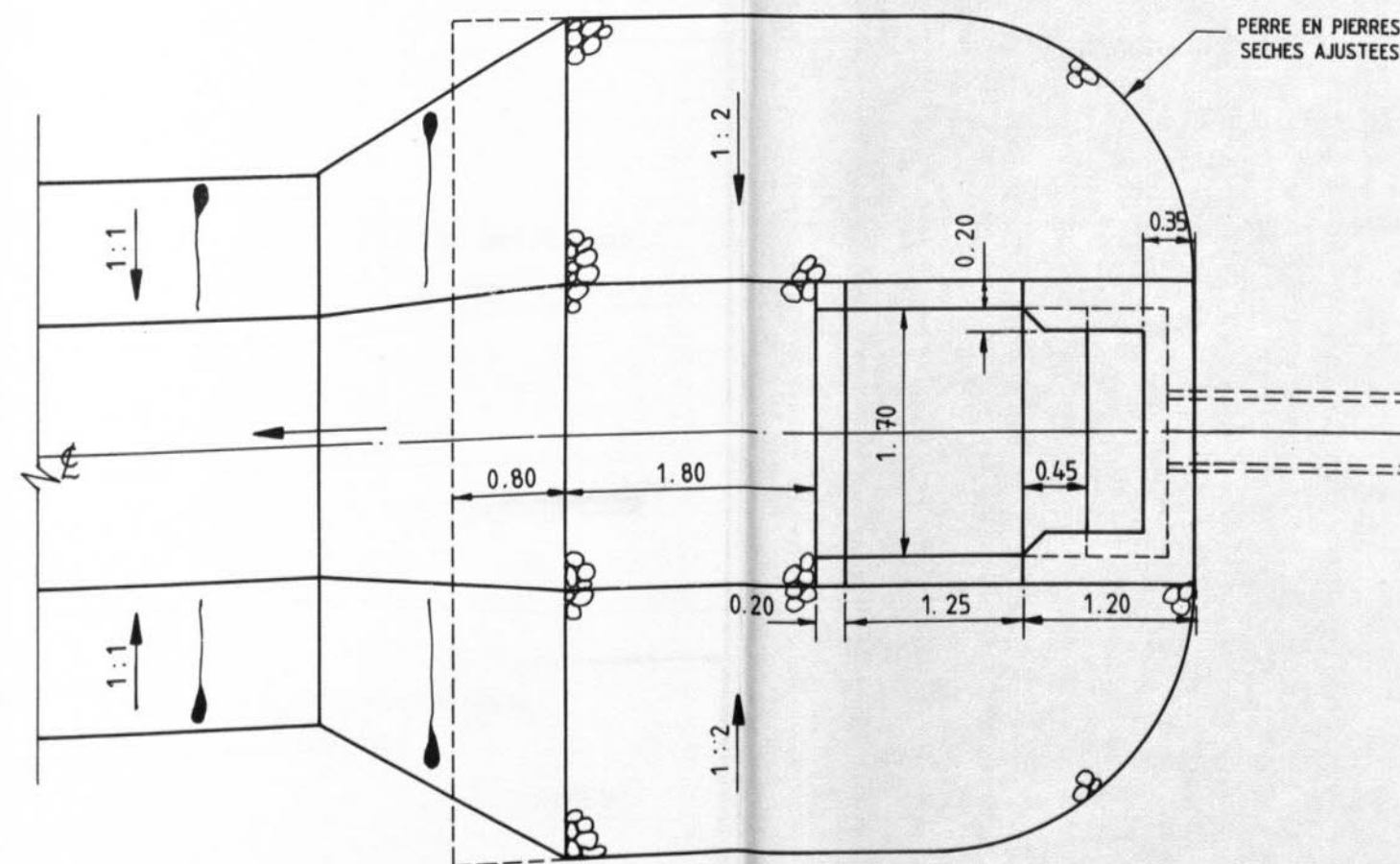
HUNTING TECHNICAL SERVICES LTD
SOUTH AFRICA
SIR M. MACDONALD & PARTNERS LTD
AMBOHIMANDRY - ANGLO-ET-1980
SECURITE - MADAGASCAR
ANALYSE ET MAINTENANCE

121601-505

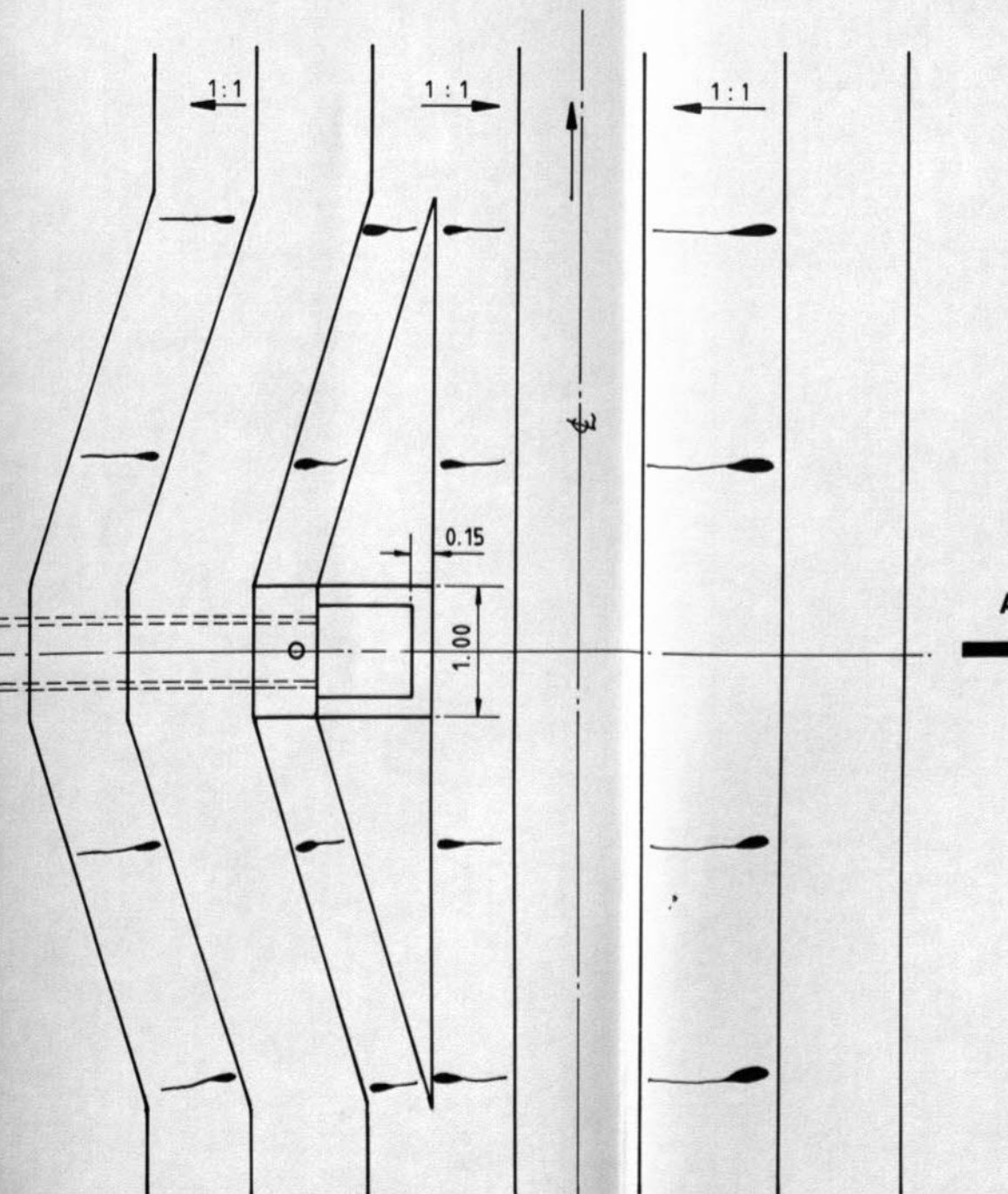
Mai 1983



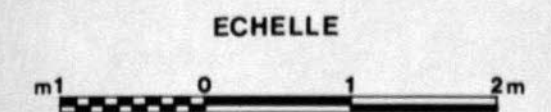
COUPE A - A



VUE EN PLAN



NOTE:
1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN METRES.

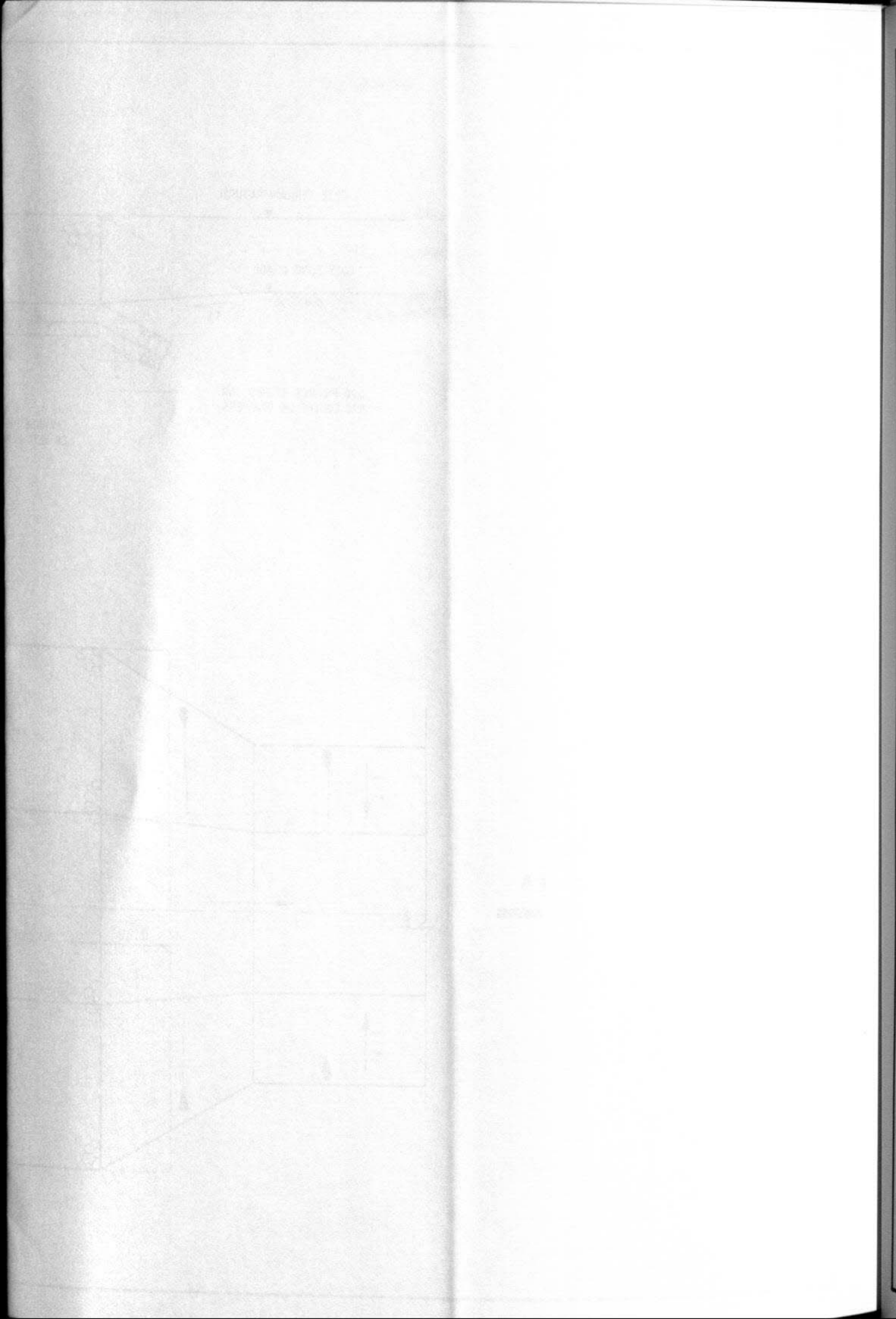


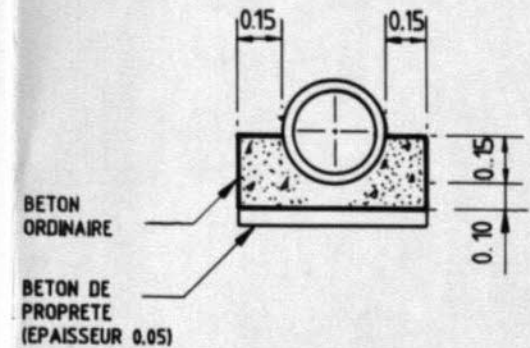
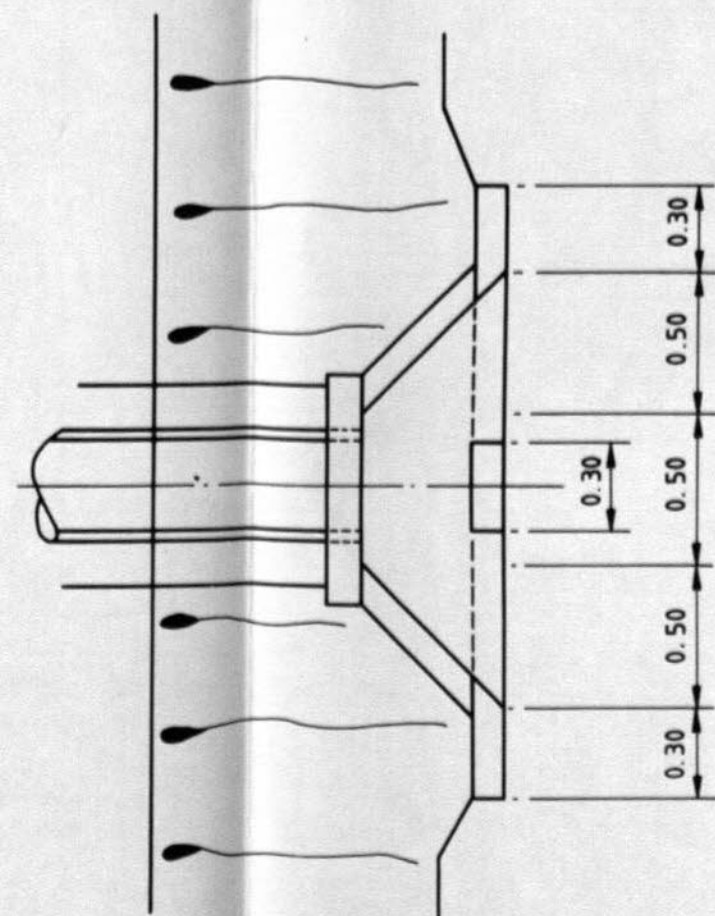
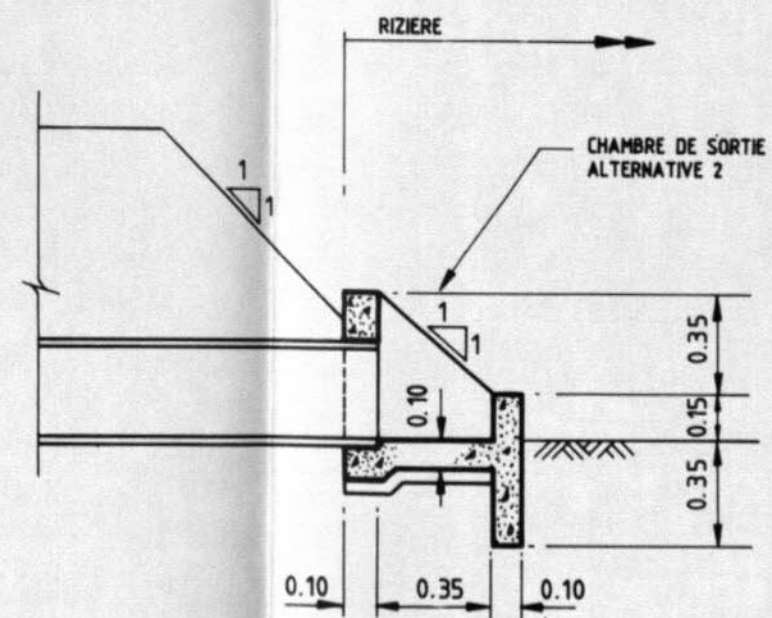
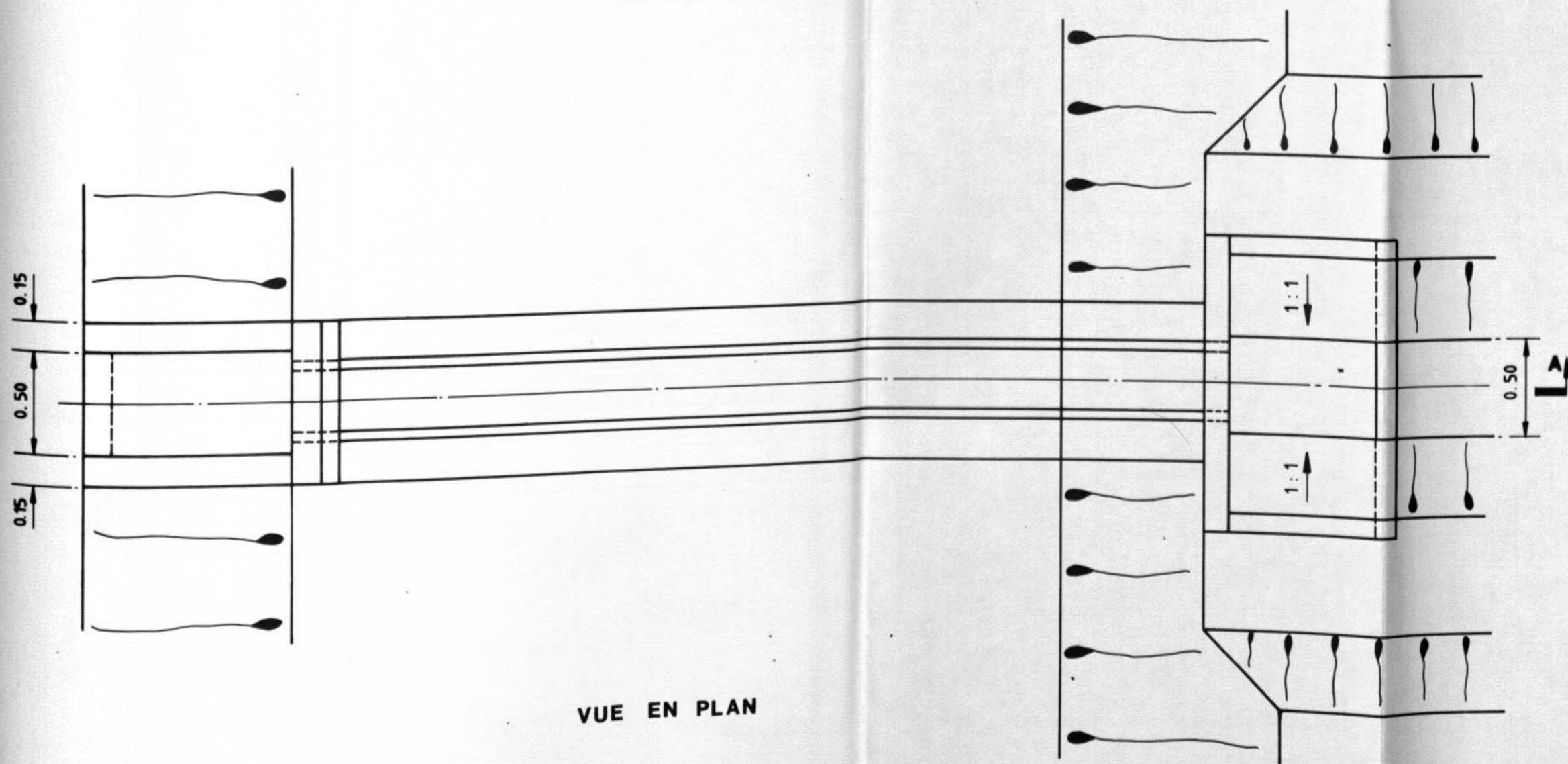
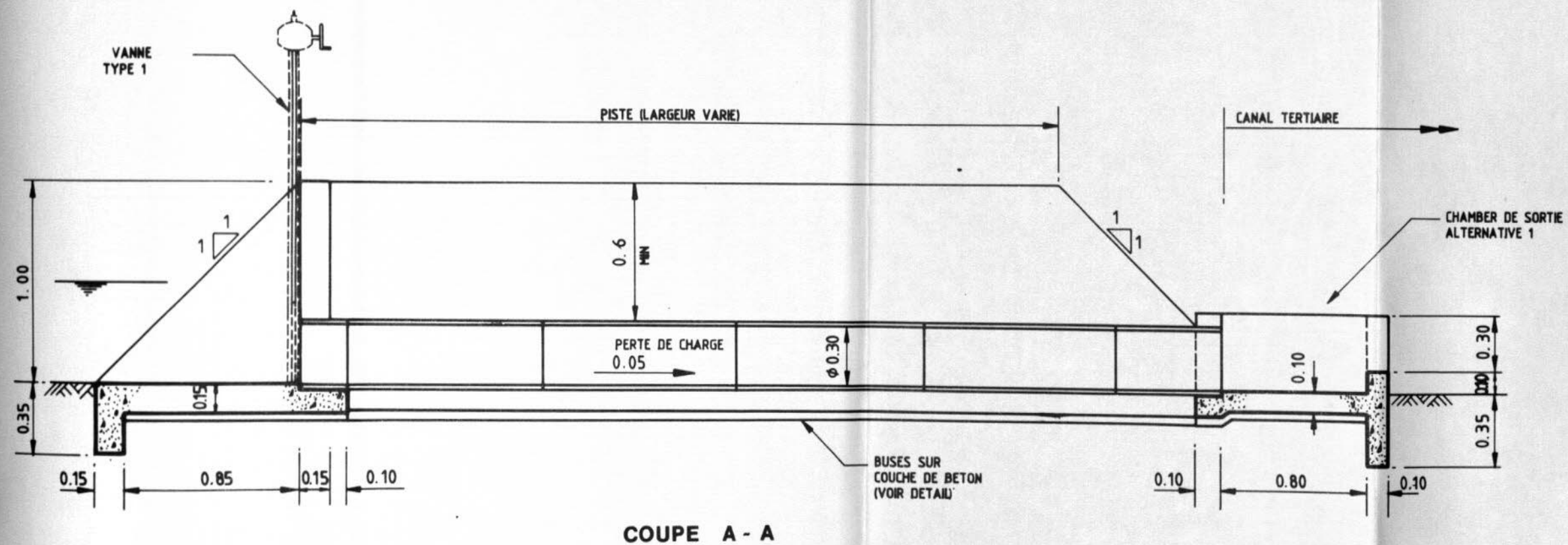
REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE MALAGASY
MINISTERE DE LA PRODUCTION AGRICOLE
ELEVAGE, PECHE ET DE LA REFORME AGRICOLE
ETUDE DE REHABILITATION
DE PERIMETRE RIZICOLES

KATSAOKA - AMBOHIMANDRY
OUVRAGE DE SECURITE

HUNTING TECHNICAL SERVICES LTD
SIR M. MACDONALD & PARTNERS LTD
SECARD - MADAGASCAR

121601 506
MAY 1983





DETAIL DE LA COUCHE DE BETON

NOTES

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN METRES.
2. POUR DETAILS DE LA VANNE VOIR PLAN No 121601-3

ECHELLE



PROJET DE CONSTRUCTION

KATSAOKA - AMBOHIMANDRY

PRISE TERTIAIRE

PROJET DE CONSTRUCTION
KATSAOKA - AMBOHIMANDRY
PRISE TERTIAIRE
- 507

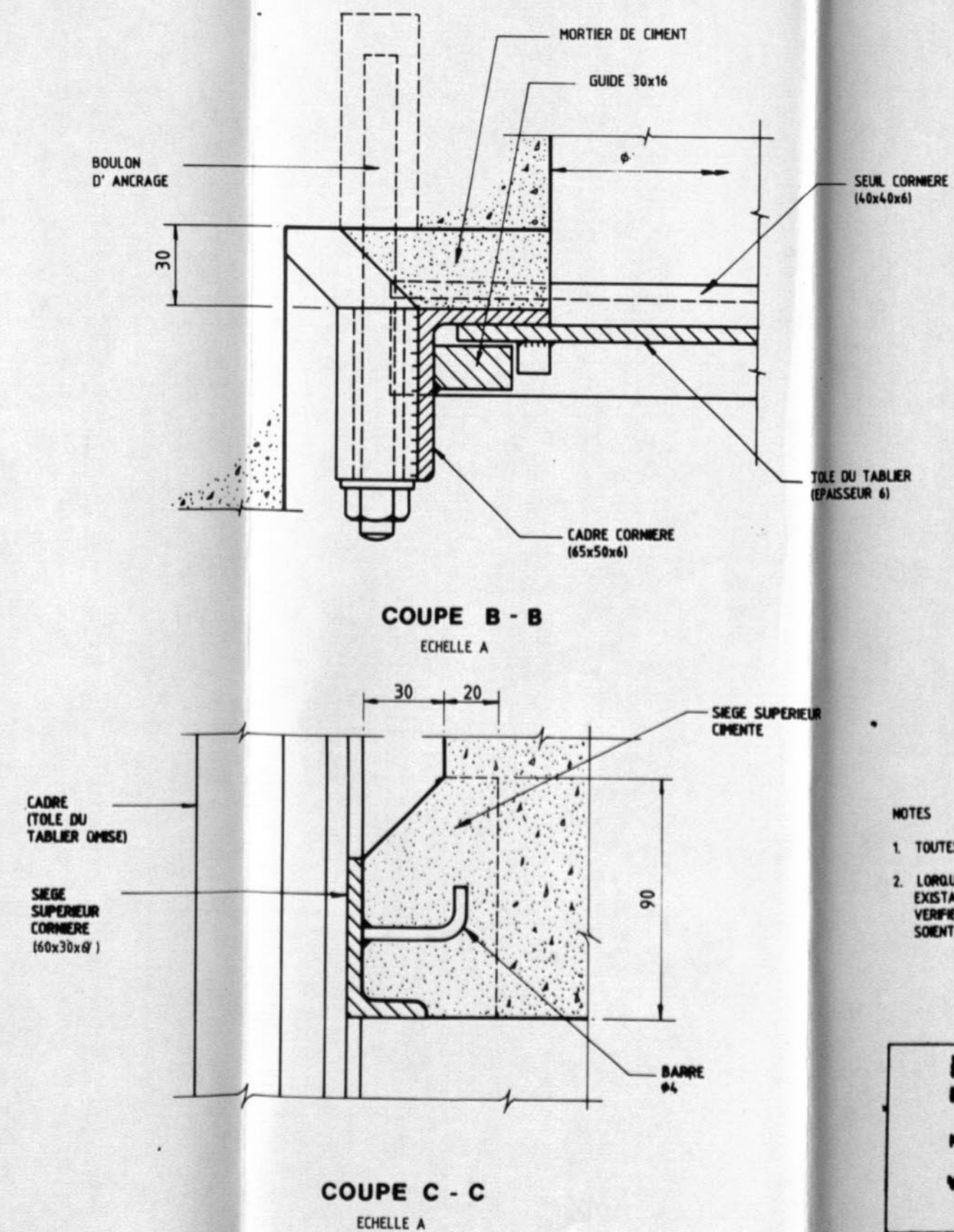
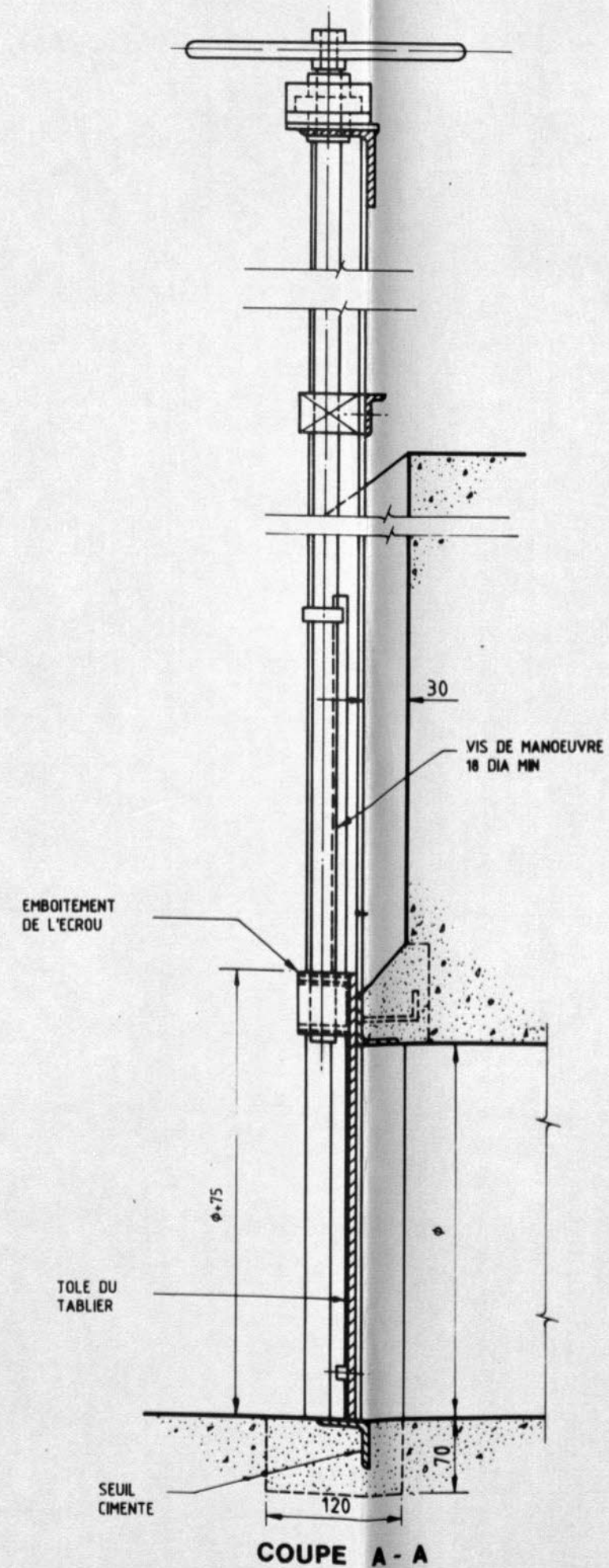
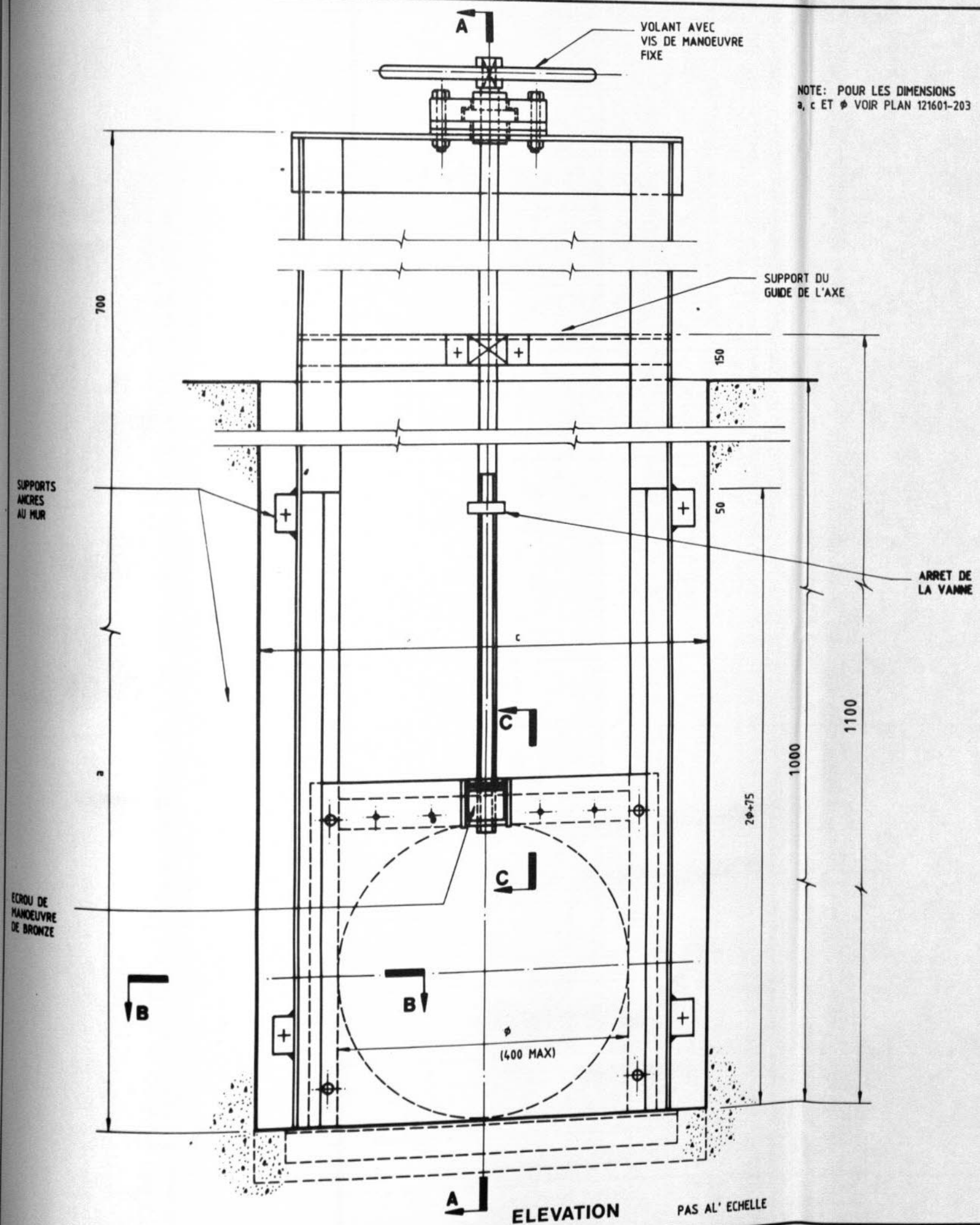
NOTE: SEE DRAWING

NOTE: SEE DRAWING

NOTE: SEE DRAWING

COUPE A - A

VIEW FROM PLAN



NOTES

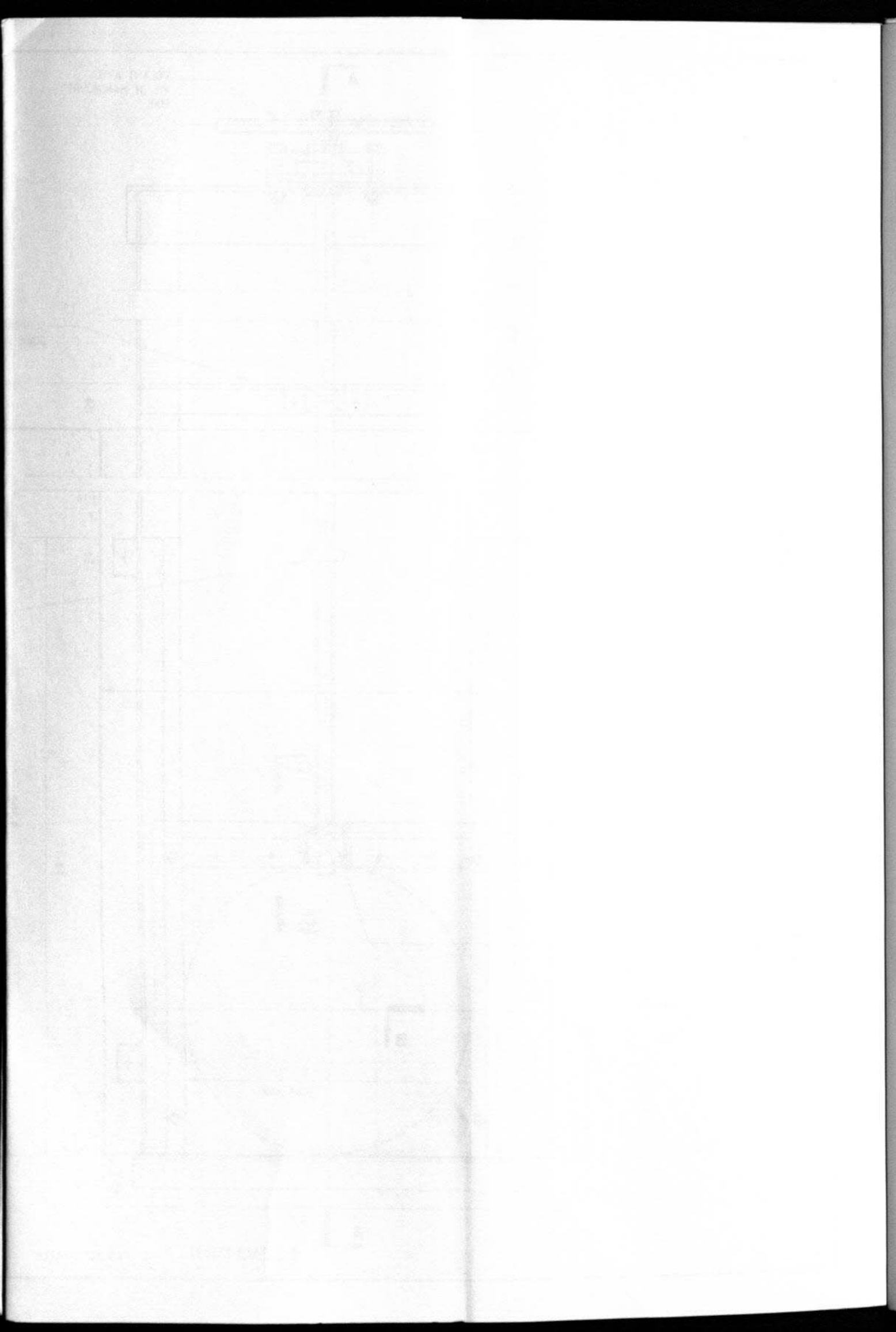
1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN mm.
2. LORSQUE LA VANNE EST FIXEE A UNE STRUCTURE EXISTANTE, LES DIMENSIONS DEVONT ETRE VERIFIEES SUR LE CHANTIER POUR QU'ELLES SOIENT COMPATIBLES

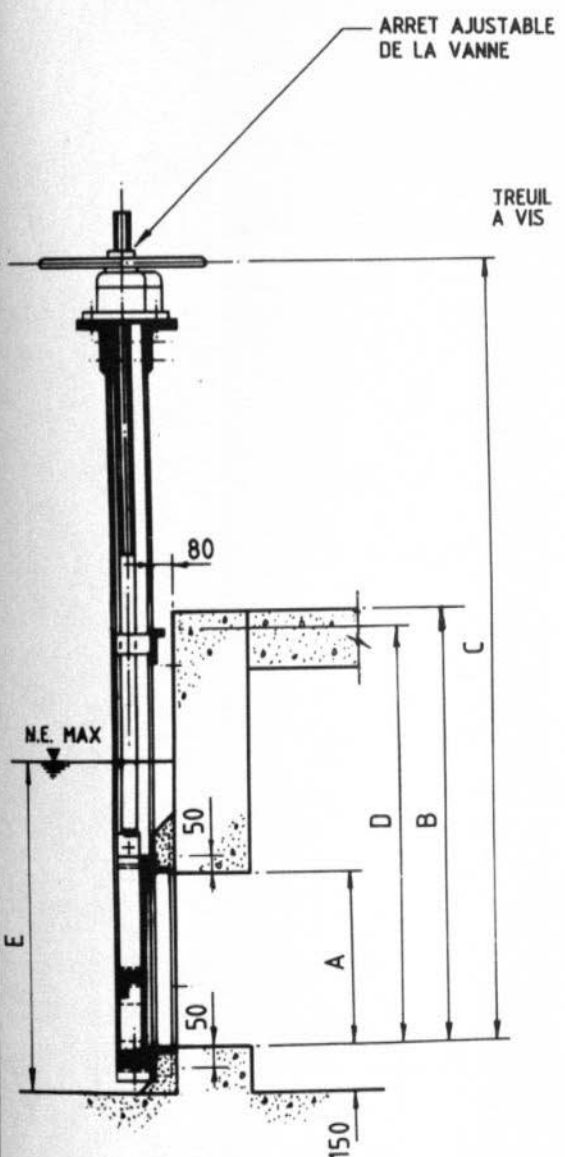
KATSAOKA - AMBOHIMANDRY

VANNE TYPE 1

MAINTIEN TECHNIQUE, BREVETED LTD
SOCIETE ANONYME ANGLO-TOURNAISE
EN 1900-1901-1902
SIR AL. MACDONALD & BROTHERS LTD
CANBERRA, AUSTRALIE
SEIGNEUR - BREVETED LTD
AN (AMBOHIMANDRY) MADAGASCAR

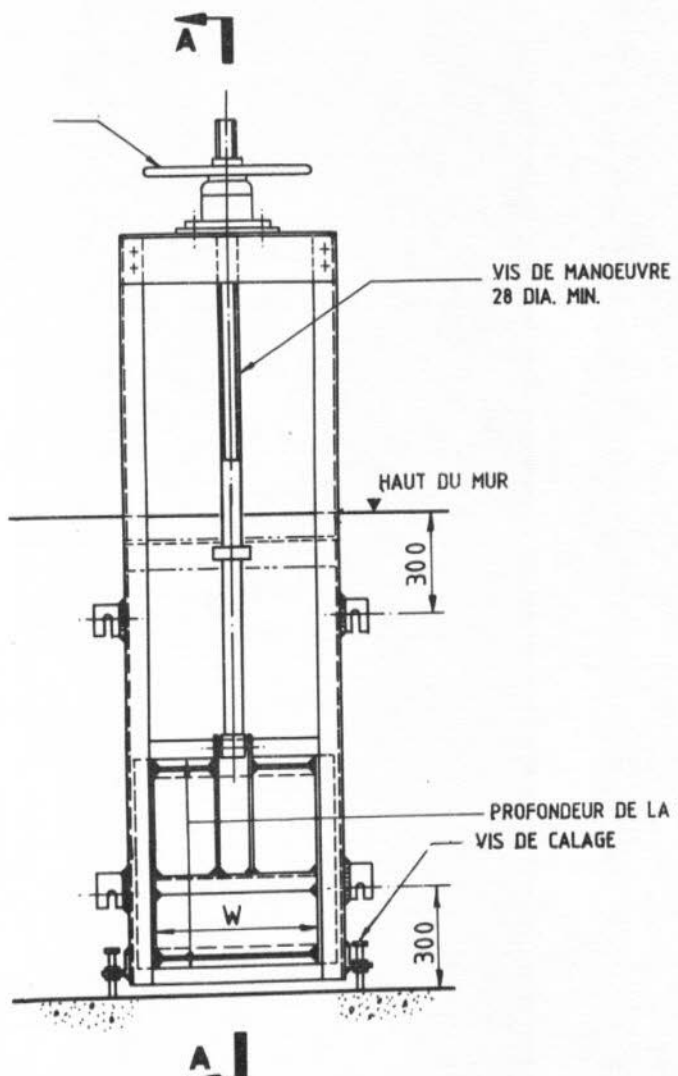
SEIGNEUR - 808



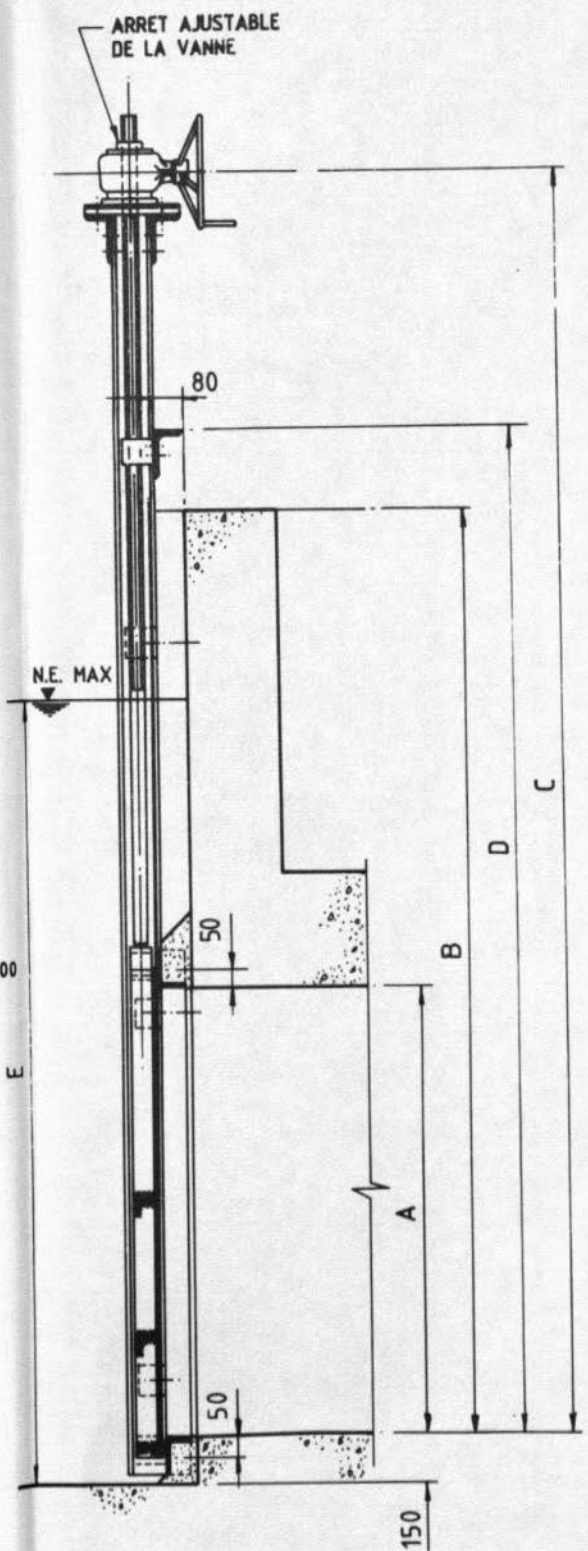


COUPE A - A

VANNE TYPE 2
ECHELLE A

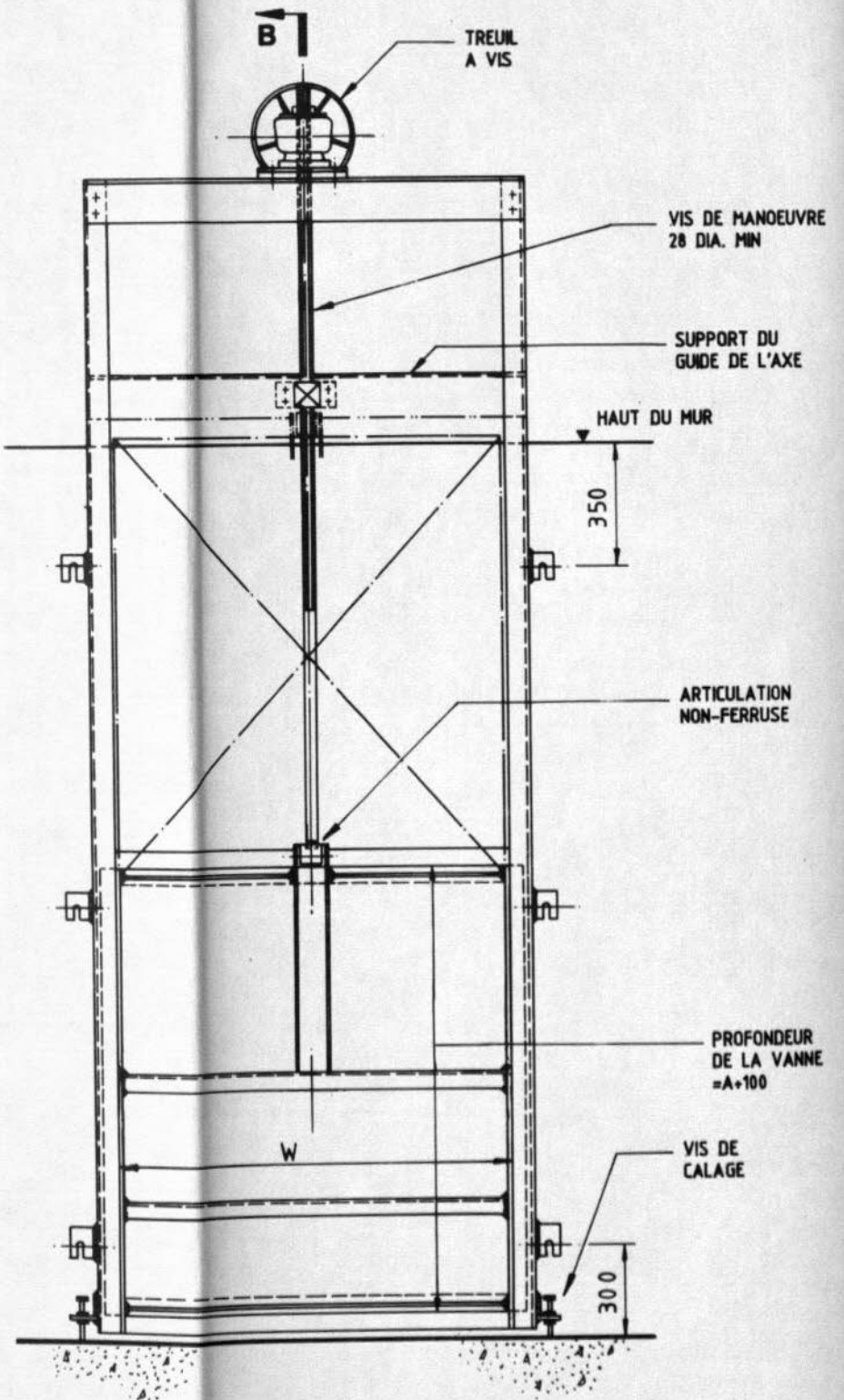


ELEVATION



COUPE B - B

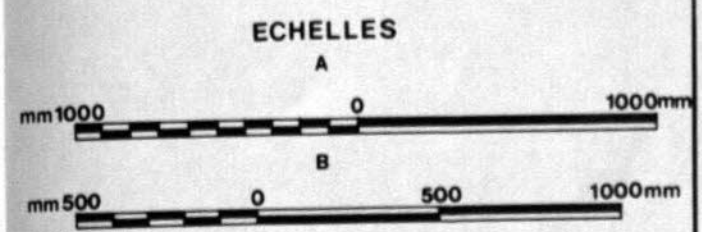
VANNE TYPE 3
ECHELLE B



ELEVATION

OUVRAGE	VANNE TYPE	NOMBRE REQUIS	DIMENSIONS (mm)					
			W	A	B	C	D	E
PARTITEUR 1	2	2	600	600	1200	2100	1500	1350
PARTITEUR 2	2	1	600	600	1200	2100	1500	1350
BARRAGE	3	1	1000	1000	2100	3000	2300	2250

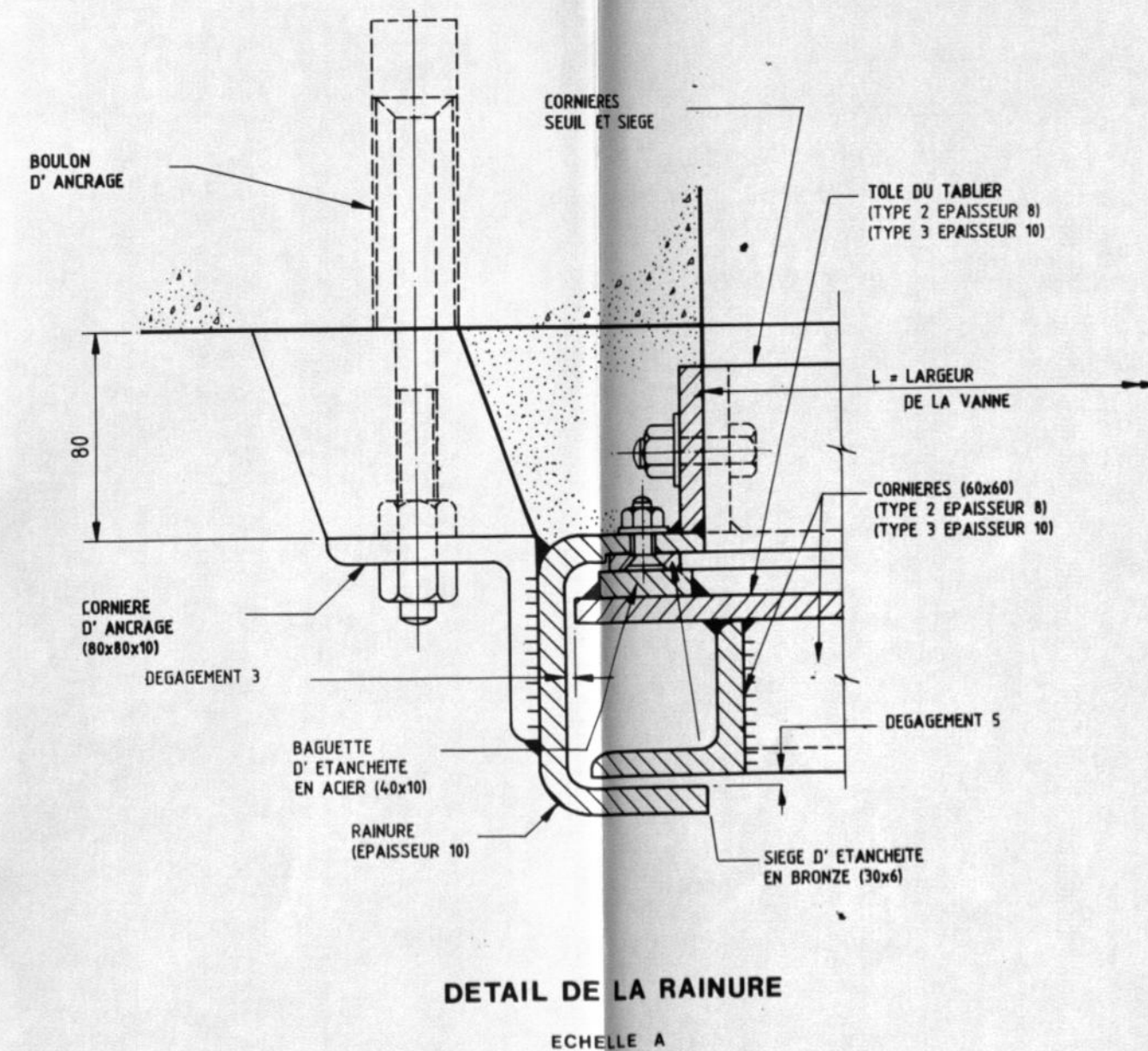
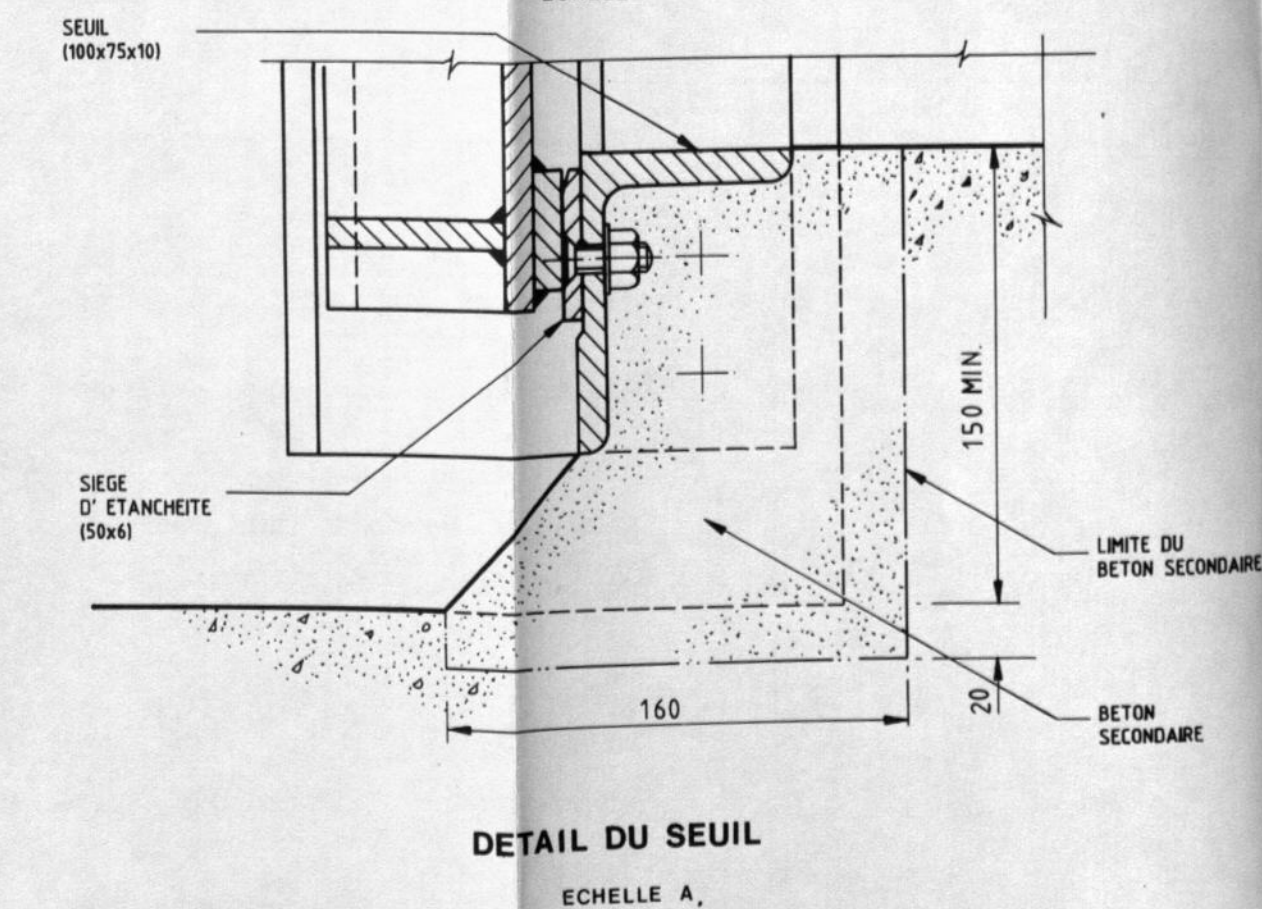
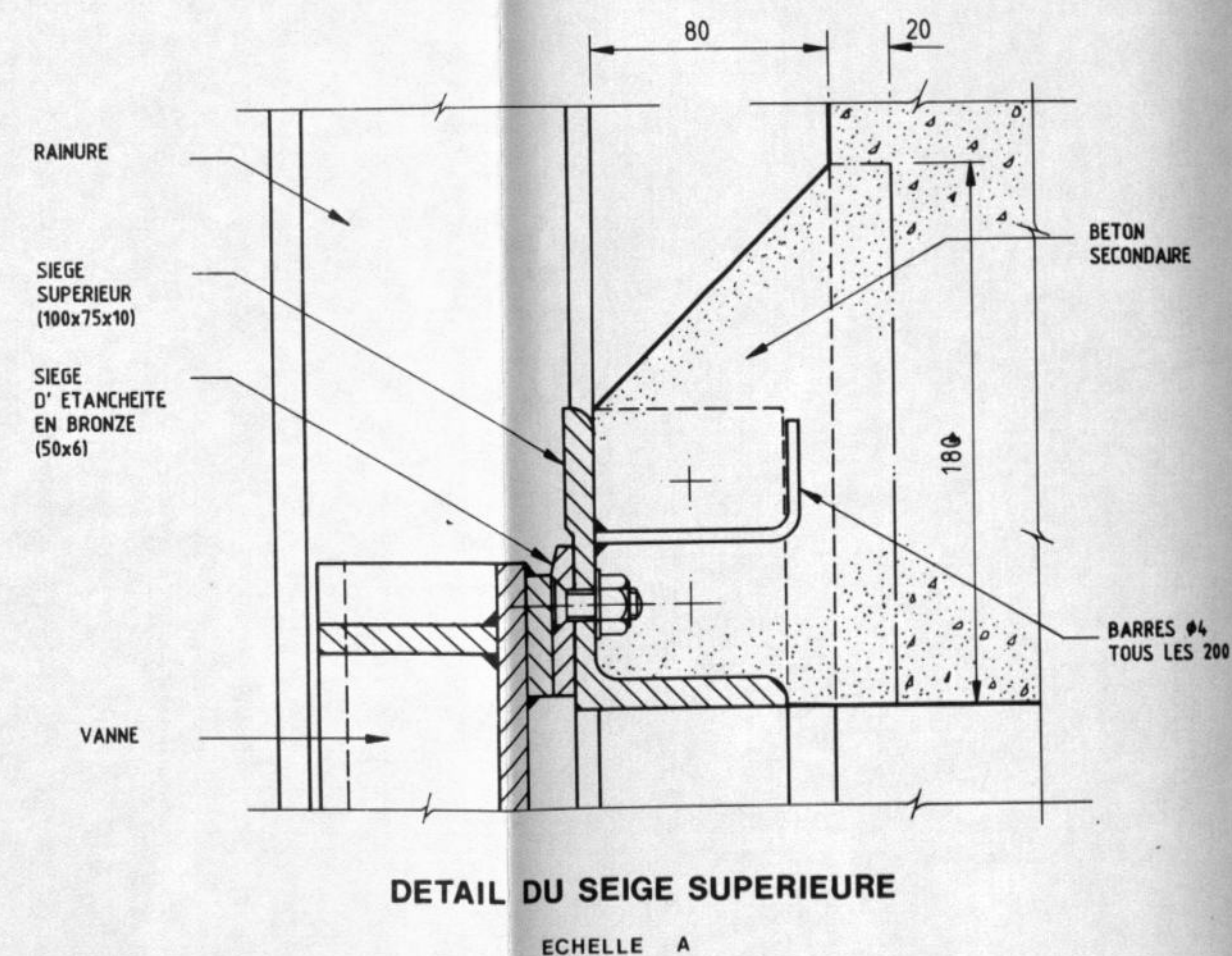
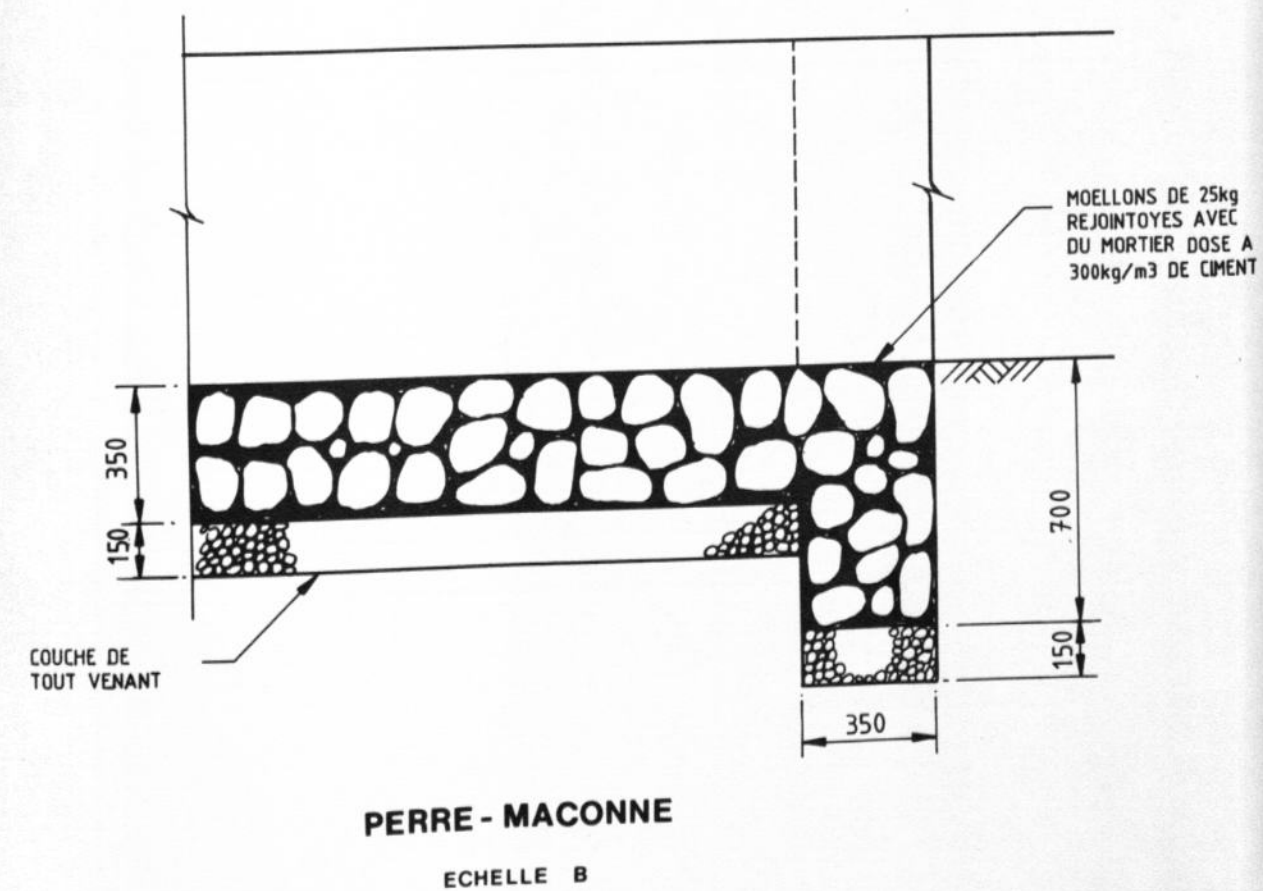
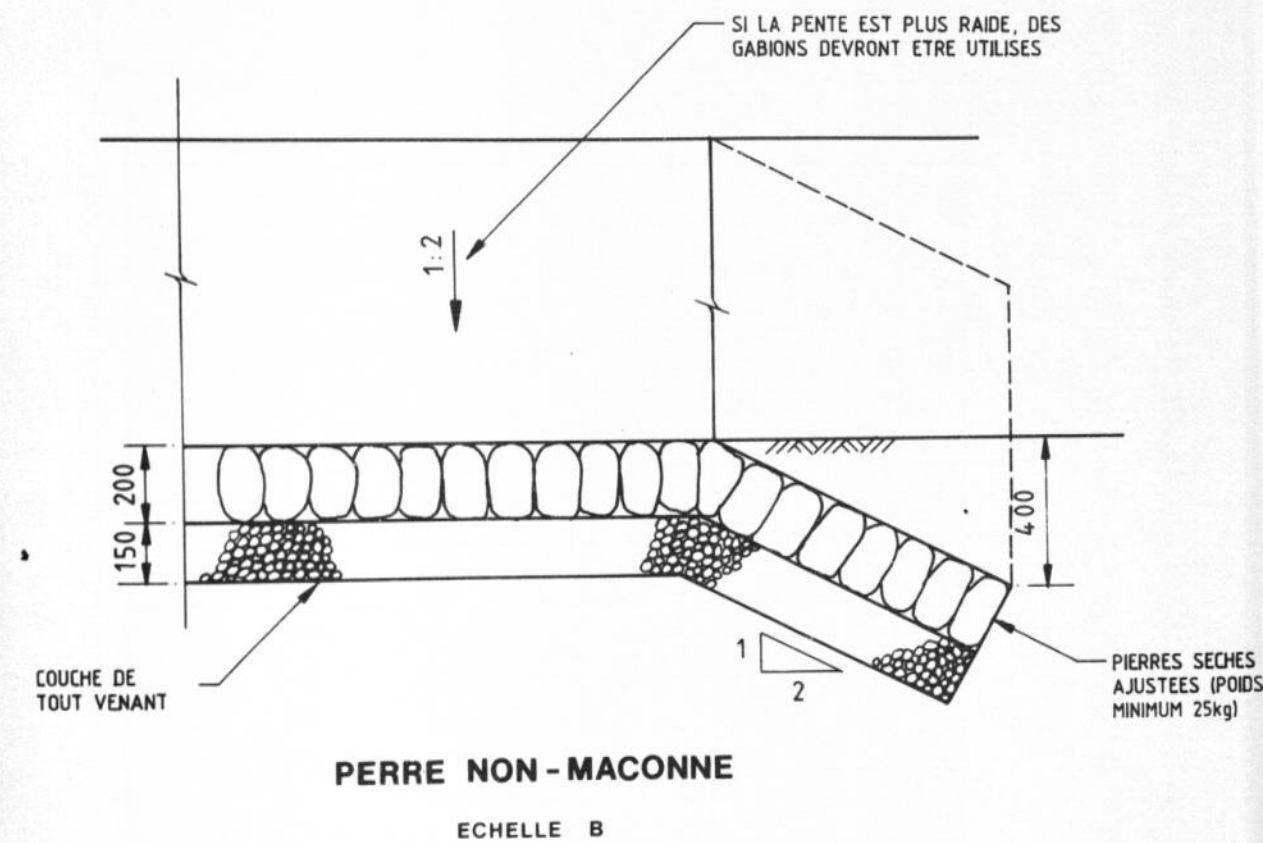
- NOTES:
1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN METRES.
 2. POUR DETAILS D'EMPLACEMENT VOIR PLAN N° 121601 - 110



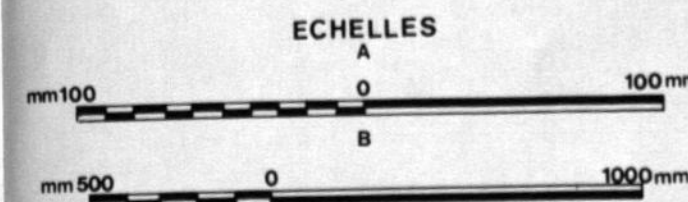
KATSAOKA - AMBOHIMANDRY
VANNES TYPE 2 & 3

HUNTING TECHNICAL SERVICES LTD
SHEPHERD WOOD AVENUE
BIRMINGHAM B15 2JF
ENGLAND

129601-509
MAY 1983



NOTES:
1. TOUTES LES DIMENSIONS
SONT EN mm.



DETAILS DES PERRES ET
D'EMPLACEMENT DES VANNES
TYPES 2 ET 3

HURTING TECHNICAL SERVICES LTD
BIRMINGHAM, ENGLAND
EN ASSOCIATION AVEC
DR M. GIBSON & PARTNERS LTD
LONDON, ENGLAND
BORDO - MADAGASCAR
ANTANANARIVO - MADAGASCAR

121001 - 510
MAY 1983