

**Ministre de l'Enseignement
Secondaire et de l' Education Base
République de Madagascar**

**RAPPORT DE L'ETUDE DU CONCEPT DE BASE
POUR
LE PROJET DE CONSTRUCTION
D'ECOLES PRIMAIRES PUBLIQUES
EN
REPUBLIQUE DE MADAGASCAR**

Décembre 1997



**AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL**

G R T
CR (3)
97-205



1140802 [8]

**Ministère de l'Enseignement
Secondaire et de l' Education Base
République de Madagascar**

**RAPPORT DE L'ETUDE DU CONCEPT DE BASE
POUR
LE PROJET DE CONSTRUCTION
D'ECOLES PRIMAIRES PUBLIQUES
EN
REPUBLIQUE DE MADAGASCAR**

Décembre 1997

**AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE
PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL**

AVANT-PROPOS

En réponse à la requête du Gouvernement de la République de Madagascar, le Gouvernement du Japon a décidé d'exécuter par l'entremise de son Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA), une étude du concept de base pour le Projet de construction d'écoles primaires publiques en République de Madagascar.

Du 22 juillet au 31 août 1997, la JICA a envoyé à Madagascar une mission d'étude du concept de base.

Après un échange de vues avec les autorités concernées du Gouvernement malgache, la mission a effectué des études sur le site du Projet. Au retour de la mission au Japon, l'étude a été approfondie et un rapport abrégé de l'étude du concept de base a été préparé. Afin de discuter du contenu dudit rapport, une autre mission a été envoyée à Madagascar du 21 au 30 octobre 1997. Par la suite, le rapport ci-joint a été complété.

Je suis heureux de remettre ce rapport et je souhaite qu'il contribue à la promotion du Projet et au renforcement des relations amicales entre nos deux pays.

En terminant, je tiens à exprimer mes remerciements sincères aux autorités concernées du Gouvernement de la République de Madagascar pour leur coopération avec les membres de la mission.

Décembre 1997



Kimio Fujita
Président
Agence Japonaise de
Coopération Internationale

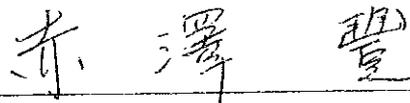
Décembre 1997

Objet : Lettre de présentation

Nous avons le plaisir de vous soumettre le rapport de l'étude du concept de base pour le Projet de construction d'écoles primaires publiques en République de Madagascar.

Cette étude a été réalisée par Pacific Consultants International pendant 5,5 mois, du 15 juillet au 24 décembre 1997, sur la base du contrat signé avec votre agence. Lors de cette étude nous avons tenu pleinement compte de la situation actuelle à Madagascar, pour étudier la pertinence du Projet susmentionné et établir le concept de projet le mieux adapté au cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon.

En espérant que ce rapport vous sera utile pour la promotion de ce Projet, je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de mes sentiments respectueux.



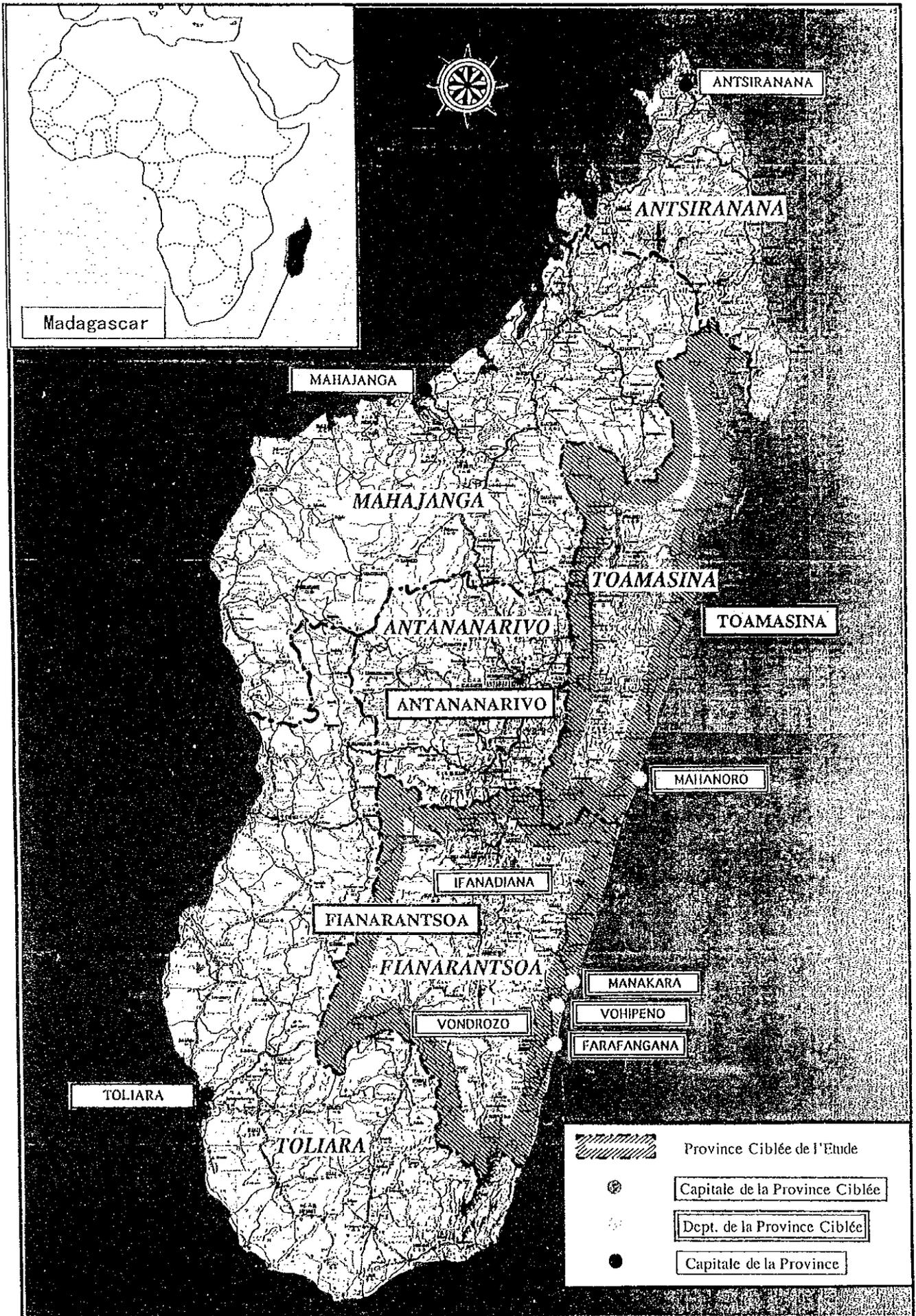
Yutaka Akazawa

Chef des ingénieurs-conseils

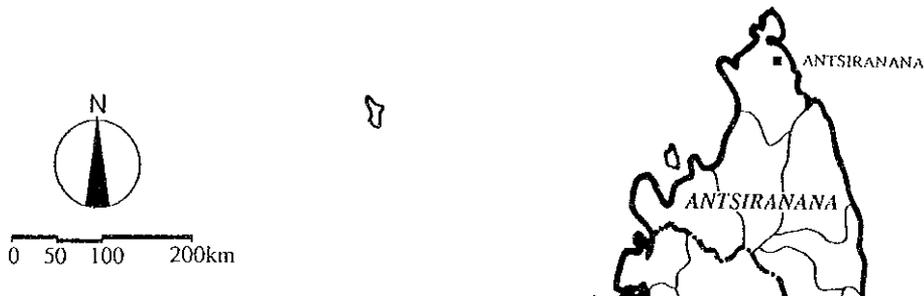
Mission d'étude du concept de base

pour le Projet de construction d'écoles primaires
publiques en République de Madagascar

Pacific Consultants International



Carte de la zone de l'étude



IFANADIANA

Ecoles auxquelles l'étude a été effectuée	9 écoles (19 salles de classe)
Ecoles faisant l'objet du Projet	7 écoles (9 salles de classe)

MAHANORO

Ecoles auxquelles l'étude a été effectuée	13 écoles (15 salles de classe)
Ecoles faisant l'objet du Projet	13 écoles (48 salles de classe)

MANAKARA

Ecoles auxquelles l'étude a été effectuée	8 écoles (28 salles de classe)
Ecoles faisant l'objet du Projet	8 écoles (48 salles de classe)

VOHIPENO

Ecoles auxquelles l'étude a été effectuée	11 écoles (7 salles de classe)
Ecoles faisant l'objet du Projet	11 écoles (16 salles de classe)

FARAFANGANA

Ecoles auxquelles l'étude a été effectuée	11 écoles (14 salles de classe)
Ecoles faisant l'objet du Projet	9 écoles (36 salles de classe)

VONDROZO

Ecoles auxquelles l'étude a été effectuée	8 écoles (7 salles de classe)
Ecoles faisant l'objet du Projet	7 écoles (14 salles de classe)

Carte des écoles faisant l'objet de l'étude

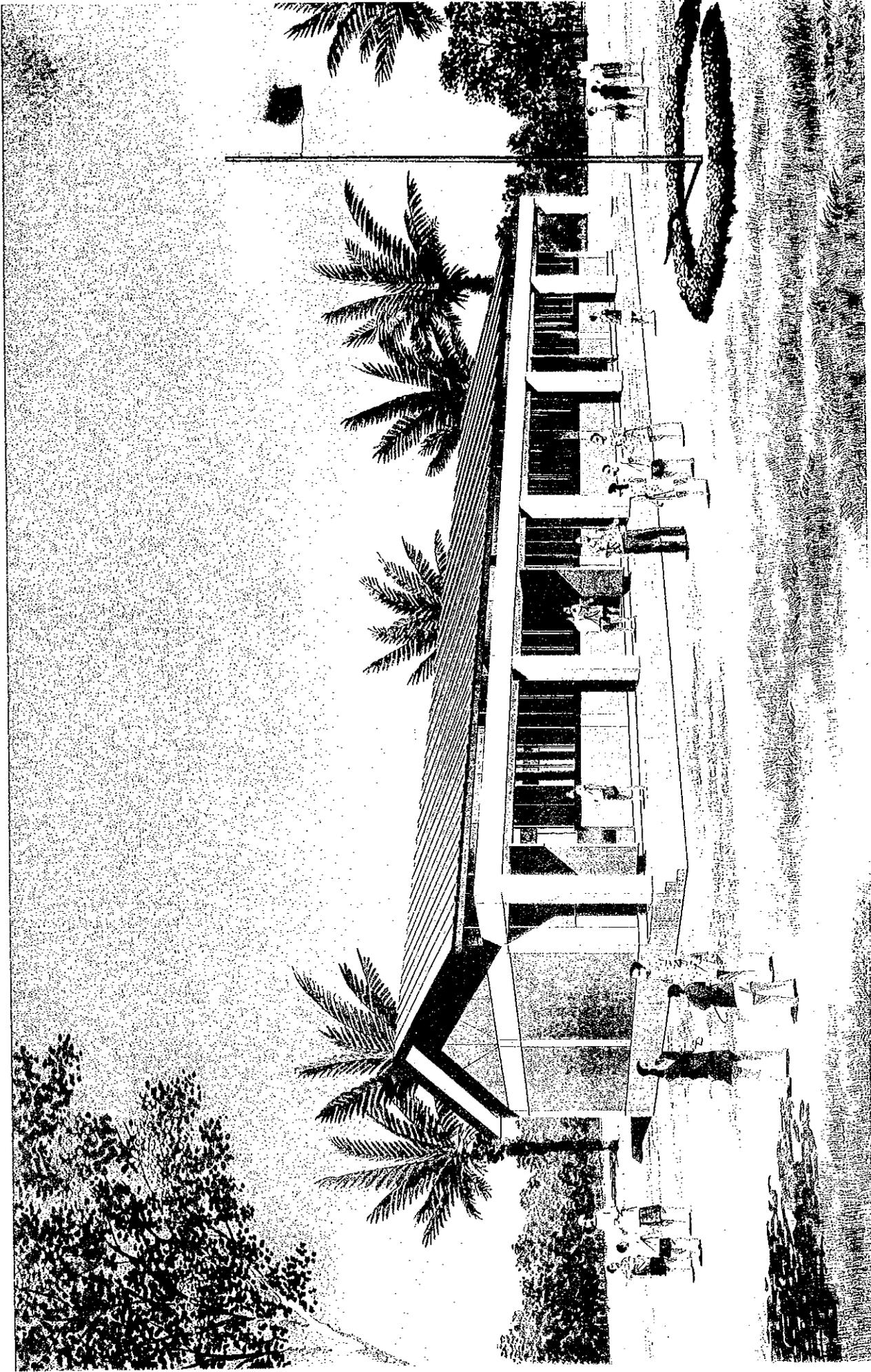
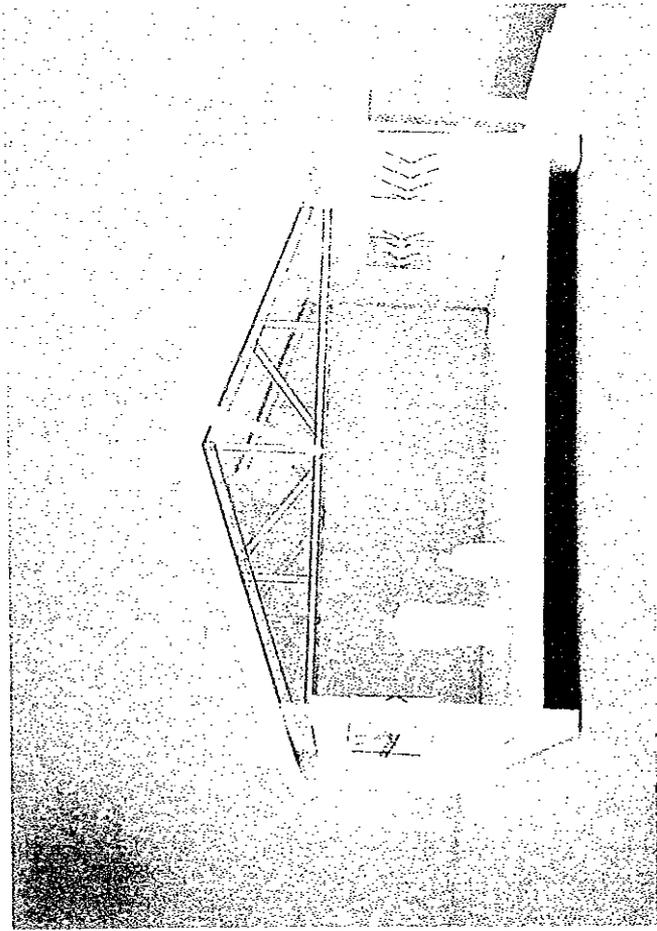
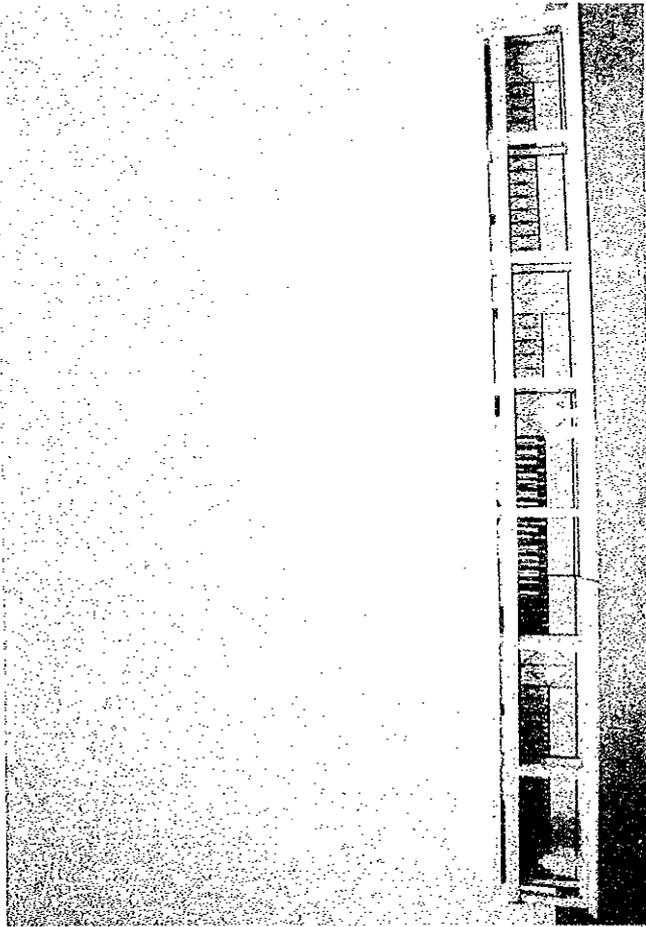
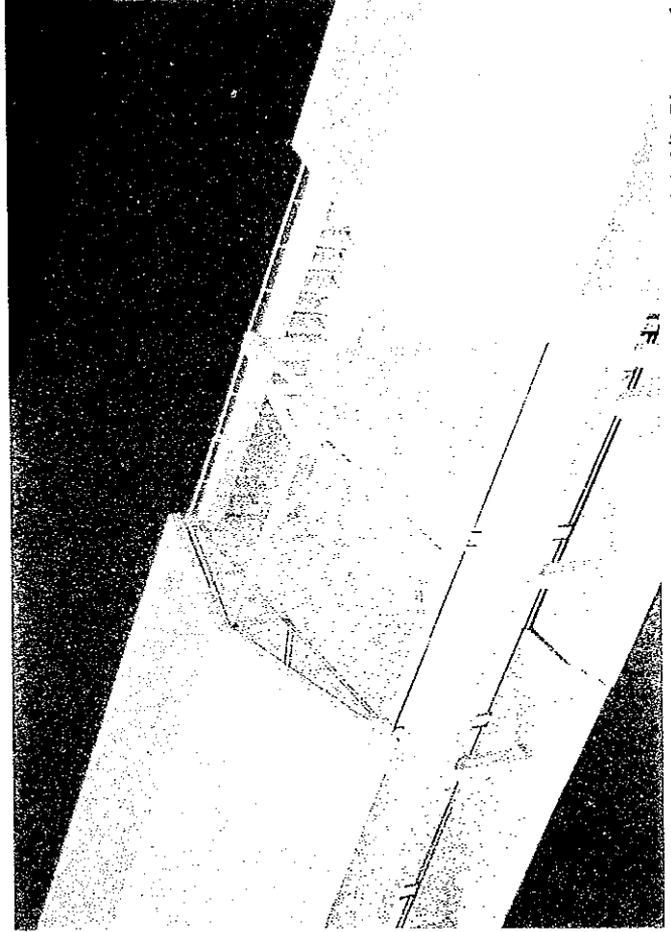
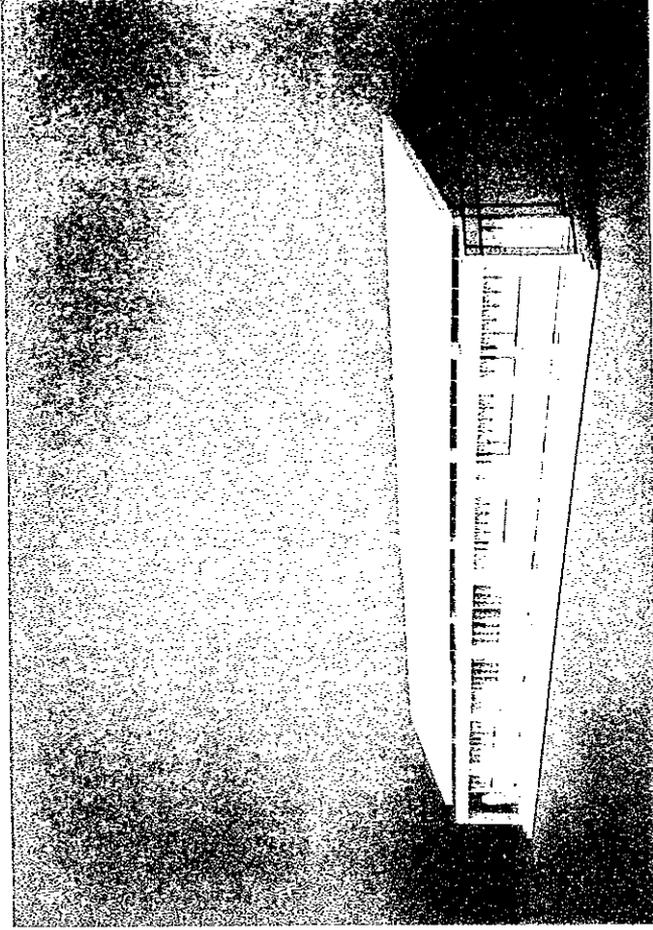
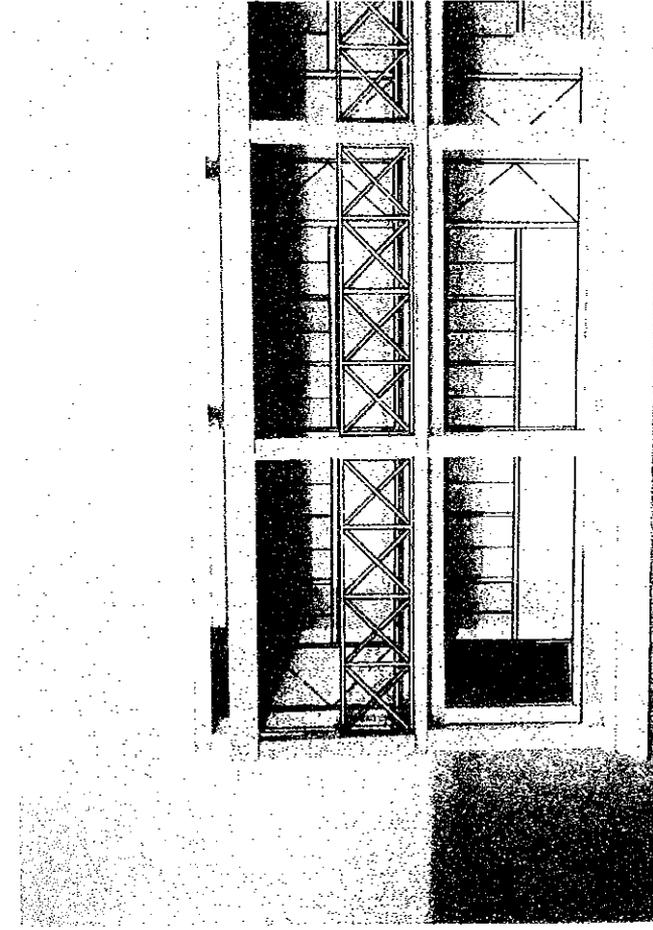
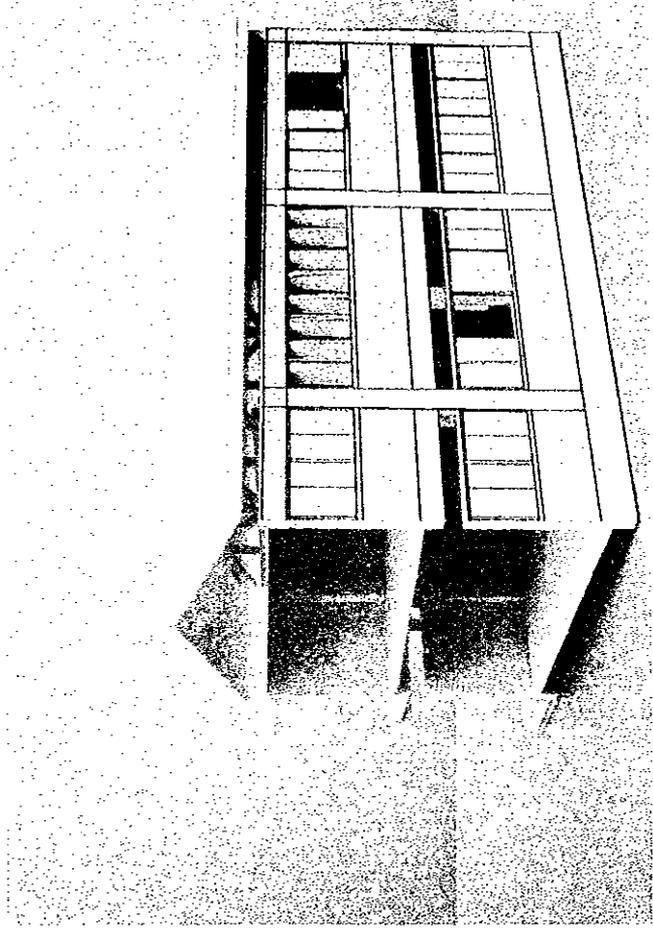
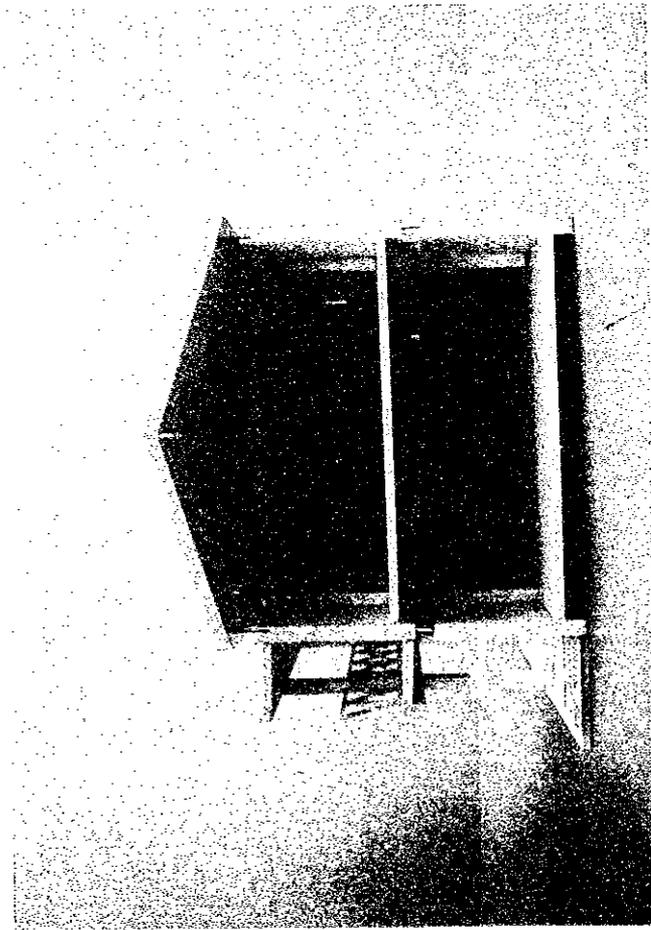


IMAGE DE L'ECOLE DU PROJET

LE PROJET DE CONSTRUCTION
D'ECOLES PRIMAIRES PUBLIQUES
EN REPUBLIQUE DE MADAGASCAR





LISTE DES ABREVIATIONS

AFVP	: Association Française des Volontaires du Progrès
BIT (ILO)	: Bureau International du Travail (International Labour Organization)
CISCO	: Circonscription Scolaire
CRESED	: Credit de Renforcement du System Educatif
SDEP	: Direction de l'Enseignement Primaire
DIRESEB	: Direction Inter-Regional de l'Enseignement Secondaire et de l'Education de Base
DPE	: Direction de la Planification de l'Education
EPP	: Ecole Primaire Public
JICA	: Japan International Cooperation Agency
MEN	: Ministere de Education
MINESEB	: Ministere de l'Enseignement Secondaire et de l'Education de Base
NGO	: Non-Governmental Organization
NORAD	: Norwaygian Agency for Development
PIP	: Programme d'Investissement Public
PNAE	: Programme National d'Amélioration de l'Enseignement
PNAE-II	: Programme National d'Amélioration de l'Enseignement- II
PRAGAP	: Programme de Renforcement d'Amélioration de la Gestion Administrative et Pedagogique
PRESEM	: Programme de Renforcement du System Educatif Madagache
UNDP	: United Nations Development Programme
UNICEF	: United Nations Children's Fund
WWF	: World Wildlife Fund
ZAP	: Zone Administrative et Pedagogique

AVANT-PROPOS
 LETTRE DE PRESENTATION
 CARTE/VUE DE DESSUS
 LISTE DES ABREVIATIONS

TABLE DES MATIERES

Chapitre 1. Contexte de la demande.....	1-1
1-1 Historique de la demande.....	1-1
1-2 Grandes lignes de la demande, principaux composants.....	1-2
Chapitre 2. Contenus du Projet.....	2-1
2-1 Objectif du Projet.....	2-1
2-2 Concept de base du Projet.....	2-1
2-2-1 Politique de coopération.....	2-1
2-2-2 Examen du contenu de la demande.....	2-2
(1) Sélection des sites faisant l'objet de l'étude.....	2-3
(2) Etude de l'état des sites.....	2-5
(3) Examen des écoles concernées par le Projet.....	2-5
2-2-3 Dimensionnement du Projet.....	2-9
(1) Calcul du nombre adéquat de salles de classe.....	2-9
(2) Calcul et correction du nombre de salles de classe du Projet	2-13
(3) Points à prendre en considération pour la construction des salles de classes.....	2-14
2-3 Conception de base.....	2-15
2-3-1 Politique de base.....	2-15
2-3-2 Etude des conditions de conception.....	2-16
(1) Nature des installations, politique de dimensionnement..	2-16
(2) Dimensionnement des différentes pièces (unité).....	2-18
(3) Bâtiments et surface nécessaires.....	2-23
2-3-3 Projet de base.....	2-24
(1) Plan de disposition.....	2-24
(2) Plan de construction.....	2-25

	(3) Plan de section.....	2-38
	(4) Plan de structure.....	2-39
	(5) Plan d'équipement.....	2-40
	(6) Plan de matériels et équipements concernés.....	2-43
	(7) Plans de conception de base.....	2-47
Chapitre 3.	Plan des travaux.....	3-1
3-1	Plan d'exécution.....	3-1
3-1-1	Orientation de l'exécution.....	3-1
3-1-2	Situation de la construction et points à prendre en compte pour les travaux.....	3-3
3-1-3	Contribution à l'exécution.....	3-4
3-1-4	Plan de gestion de l'exécution.....	3-5
3-1-5	Plan de fourniture des équipements et matériaux.....	3-7
3-1-6	Programme d'exécution.....	3-8
3-2	Frais d'entretien et de gestion.....	3-11
Chapitre 4.	Evaluation du Projet et proposition.....	4-1
4-1	Etude de l'adéquation du Projet et bénéfice attendu.....	4-1
4-2	Lien avec les coopérations techniques et les autres organismes donateurs.....	4-4
4-3	Points restant à résoudre.....	4-5

ANNEXE

- 1 Membres de la mission d'étude
 - (1) Lors de l'étude du concept de base
 - (2) Lors de l'explication du rapport abrégé du concept de base
- 2 Programme de l'étude sur place
 - (1) Lors de l'étude du concept de base
 - (2) Lors de l'explication du rapport abrégé du concept de base
- 3 Liste des personnes rencontrées
 - (1) Lors de l'étude du concept de base
 - (2) Lors de l'explication du rapport abrégé du concept de base
- 4 Procès-verbal
 - (1) Lors de l'étude du concept de base
 - (2) Lors de l'explication du rapport abrégé du concept de base
- 5 Fiche d'évaluation des critères de sélection d'écoles
- 6 Liste de sélection d'écoles faisant l'objet de l'étude
- 7 Fichiers de l'étude
- 8 Liste d'évaluation pour la sélection d'écoles faisant l'objet du Projet
- 9 Liste de calcul du nombre de salles de classe des écoles faisant l'objet du Projet
- 10 Liste des surfaces des bâtiments d'école faisant l'objet du Projet (par prototype)
- 11 Liste des matériels existants
- 12 Budget du MINESEB
- 13 Liste des documents recueillis
- 14 Résultats de l'étude de confirmation de l'état des sites

Chapitre 1. Contexte de la demande

Chapitre 1. Contexte de la demande

1-1 Historique de la demande

En République de Madagascar (désignée ci-après en abrégé "Madagascar"), l'éducation est considérée comme particulièrement importante à la fois du point de vue des besoins essentiels de l'être humain (BHN) et de la croissance économique. L'Enoncé de politique éducative et la Loi Fondamentale sur l'Education ont été mis en place au niveau national dans le sillage du projet "Education for all" de 1990. Pourtant, le taux de scolarisation dans le primaire connaît ces derniers temps une baisse importante, le taux global étant passé de 136% en 1980 à 95,7% en 1994 et le taux net de 73,5% en 1988 à 59% en 1994.

On peut penser que les principales raisons de cette baisse du taux de scolarisation sont à la fois des problèmes matériels (baisse du nombre d'écoles à cause du vieillissement et des cyclones, manque de matériels) et des problèmes organisationnels (manque d'aménagement des manuels scolaires et d'instruction dû au changement de programme scolaire, qualité insuffisante des enseignants, affectation inadéquate, etc.). Or la fraction du PNB consacrée à l'éducation diminuant progressivement (4,4% en 1980, 1,9% en 1993, et 1,5% en 1997), la situation financière ne permet pas de remédier à ces problèmes.

Le gouvernement malgache, visant à une amélioration radicale de l'éducation, est en train de mettre en place le "Programme national d'amélioration de l'éducation, phase II". Ce programme, qui accorde la priorité absolue à l'enseignement primaire, a pour objectif concret de faire passer le taux de scolarisation dans le primaire à 70% en l'an 2000, à 80% en 2005 et à 97% en 2015. Pour atteindre cet objectif, le gouvernement malgache, en tenant compte tout particulièrement l'importance de l'aménagement des installations, estime que 13.910 salles de classe devront être construites et 5.100 sur 37.200 existantes devront être rénovées avant 2001. Bien que depuis vers 1993 bénéficiant de la coopération de la Banque Mondiale, de l'UNICEF et de diverses organisations non-gouvernementales (ONG) pour la construction et la rénovation des écoles, les besoins sont encore loin d'être satisfaits. En particulier, dans les provinces de Toamasina et de Fianarantsoa situées dans la partie est du pays, frappées tous les ans par des cyclones au moment de la saison des pluies, les écoles sinistrées sont nombreuses et les besoins de reconstruction importants.

C'est dans ce contexte que le gouvernement de la République de Madagascar, se donnant comme objectif de rétablir les possibilités de scolarisation dans l'enseignement

primaire dans les régions touchées par les cyclones, a fait auprès du gouvernement japonais une demande de coopération financière non-remboursable concernant la construction d'écoles primaires et la fourniture de matériels scolaires. Répondant à cette demande, et afin de bien saisir le contenu de la demande et la situation actuelle de ce secteur, ainsi que d'étudier la pertinence de la coopération, le gouvernement japonais a envoyé sur place en avril 1997, via l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (désignée ci-après en abrégé "la JICA"), une mission d'étude préliminaire, qui a pu étudier les différents aspects de ce Projet par le biais de discussions avec les responsables malgaches et d'une étude sur le terrain.

1-2 Grandes lignes de la demande, principaux composants

(1) Demande faite par le gouvernement malgache

Le contenu de la demande faite par le gouvernement malgache en août 1995 était le suivant.

Contenu de la demande (document en date du 31 août 1995)

(1) Réhabilitation ou construction des salles de classe	
- Province d'Antananarivo :	3 CISCO, 16 EPP (Ecoles Primaires Publiques)
- Province de Fianarantsoa :	6 CISCO, 16 EPP
- Province de Toamasina :	5 CISCO, 21 EPP
- Province de Toliary :	2 CISCO, 7 EPP
<u>Total</u>	<u>16 CISCO, 60 EPP</u>
(2) Matériels pédagogiques	
<u>A. Liste de mobilier</u>	<u>B. Liste de matériels didactiques</u>
- Bureau du maître	- Balance Roberval
- Chaise du maître	- Série de poids
- Table-banc	- Série de mesures de capacité
- Armoire	- Série de mesures de volume
- Etagère de rangement	- Mètre-pliant
- Tableau noir (au moins 2)	- Mètre-rubant
- Tableau d'affichage	- Mètre en bois
- Estrade	- Chaîne d'arpenteur
- Rayons pour bibliothèque scolaire	- Fil à plomb
	- Boussole
	- Thermomètre
	- Baromètre
	- Règle graduée (1m)
	- Compas
	- Equerre
<u>C. Duplicateur</u>	- Rapporteur
- Duplicateur bicolore	- Globe terrestre
	- Mappemonde
	- Carte de Madagascar
	(physique, économique, climatique)
	- Tube à essai

Suite à des études et à des discussions avec les responsables malgaches, la mission d'étude préliminaire a apporté les modifications suivantes.

1) Modification des écoles concernées par le Projet

Deux ans se sont écoulés entre l'établissement de la liste initiale d'écoles et la mission d'étude préliminaire: certaines écoles endommagées par des cyclones, etc. nécessitent une priorité plus élevée, tandis que d'autres ont déjà été réparées ou reconstruites dans le cadre d'autres programmes d'aide. Une liste révisée des écoles faisant l'objet de la demande a donc été remise à la mission d'étude préliminaire lors de sa visite. Après discussion avec les responsables malgaches, il a été décidé de concentrer le présent Projet sur les provinces de Toamasina et de Fianarantsoa, où le degré d'urgence est particulièrement élevé en raison des dégâts provoqués par les cyclones. Une nouvelle liste axée sur ces deux provinces a donc été proposée par la partie malgache.

2) Modification des matériels et équipements

Les duplicateurs bicolores, considérés comme superflus, ont été rayés de la liste des équipements proposés.

Le nouveau contenu de la demande s'établit donc comme suit.

Contenu de la demande

(procès-verbal de discussions en date du 21 avril 1997)

(1) Ecoles primaires faisant l'objet du Projet

- Province de Toamasina	:	1 CISCO, 15 EPP (Mahanoro 15 EPP)
- Province de Fianarantsoa	:	6 CISCO, 45 EPP (Mananjary 10 EPP; Ifanadiana 5 EPP; Manakara 3 EPP; Vohipeno 21 EPP; Farafangana 3 EPP; Vondrozo 3 EPP)
Total	:	7 CISCO, 60 EPP

(2) Contenu de la demande

1) Construction des installations

- Salles de classe
- Bureaux administratifs
- Sanitaires
- Salles d'archives

2) Matériels pédagogiques

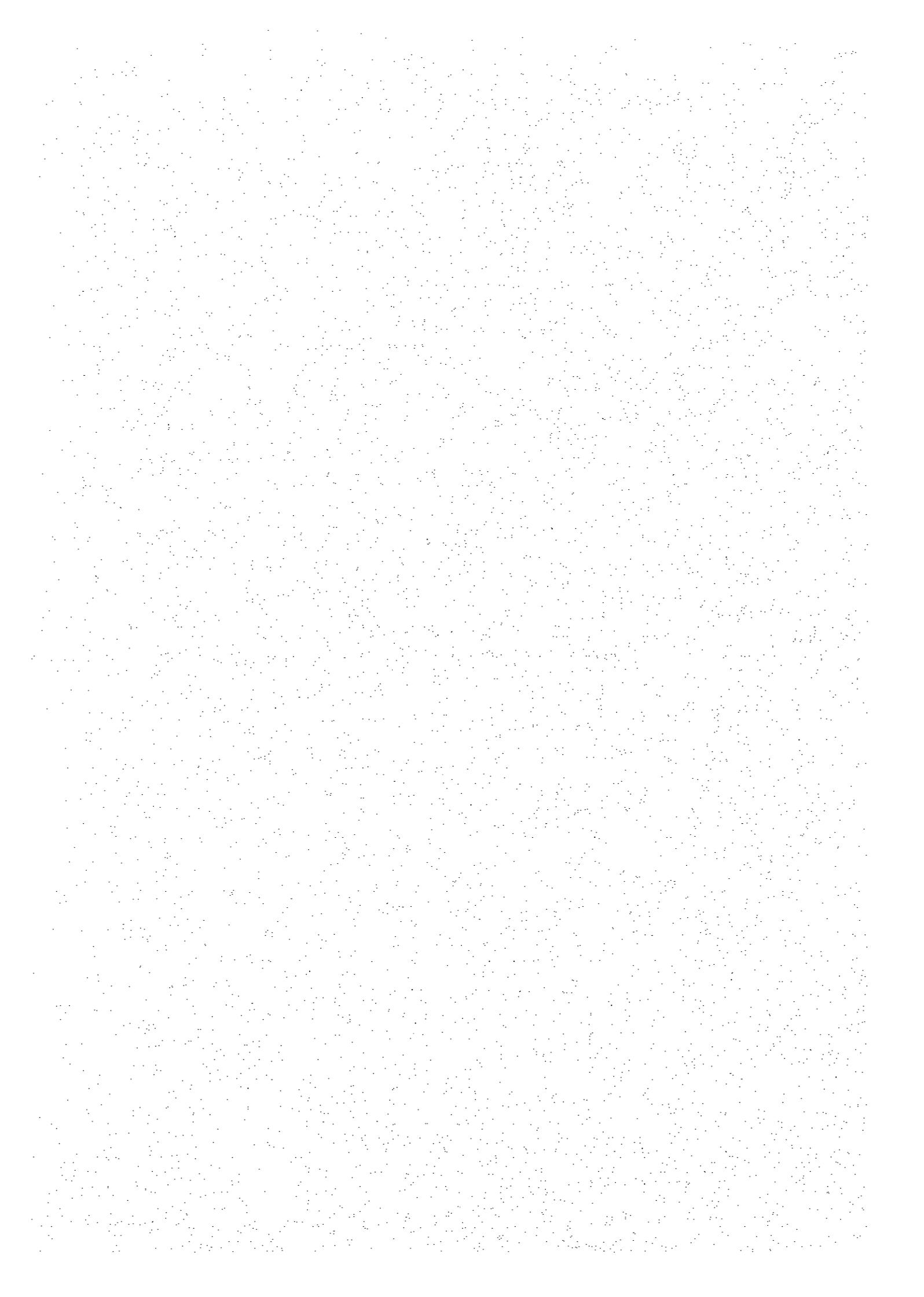
A. Liste de mobilier

- Bureau du maître
- Chaise du maître
- Table-banc
- Armoire
- Etagère de rangement
- Tableau noir (au moins 2)
- Tableau d'affichage
- Estrade
- Rayons pour bibliothèque scolaire

B. Liste de matériels didactiques

- Balance Roberval
- Série de poids
- Série de mesures de capacité
- Série de mesures de volume
- Mètre-pliant
- Mètre-rubant
- Mètre en bois
- Chaîne d'arpenteur
- Fil à plomb
- Boussole
- Thermomètre
- Baromètre
- Règle graduée (1m)
- Compas
- Equerre
- Rapporteur
- Globe terrestre
- Mappemonde
- Carte de Madagascar (physique, économique, climatique)
- Tube à essai

Chapitre 2. Contenu du Projet



Chapitre 2. Contenu du Projet

2-1 Objectifs du Projet

Ces derniers temps, le taux de scolarisation dans l'enseignement primaire connaît à Madagascar une chute brutale. Le présent Projet a pour objectifs de construire des installations scolaires et d'aménager des équipements à destination des écoles primaires vétustes ou dévastées par les cyclones dans la région est, afin de contribuer au rétablissement des possibilités de scolarisation et à l'amélioration du cadre de l'enseignement éducatif dans cette région.

2-2 Concept de base du Projet

2-2-1 Politique de coopération

Depuis l'indépendance du pays, le gouvernement malgache a multiplié les efforts pour développer le secteur de l'éducation. Mais la dégradation de la situation économique dans les dernières années s'accompagne d'une baisse importante du taux de scolarisation. En particulier, avec le vieillissement et les dégâts causés par les cyclones fréquents, les bâtiments se dégradent au point que de nombreuses écoles sont aujourd'hui inutilisables, ce qui a entraîné la baisse du taux de scolarisation. C'est dans ce contexte que le gouvernement malgache a fait une demande de coopération concernant le présent Projet afin de rétablir des possibilités de scolarisation dans la zone dévastée par les cyclones.

Le gouvernement malgache, visant à une amélioration radicale de l'éducation, a mis en place le "Programme national d'amélioration de l'éducation, phase II (PNAE-II)". Ce programme, qui accorde la priorité absolue à l'enseignement primaire, a pour objectif concret de faire passer le taux de scolarisation dans le primaire à 70% en l'an 2000, à 80% en 2005 et à 97% en 2015. Pour atteindre cet objectif, le gouvernement malgache estime que 13.910 salles de classe devront être construites et 5.100 rénovées avant 2001. Bien que bénéficiant de la coopération de la Banque Mondiale, de l'UNICEF et de diverses ONG pour la construction et la rénovation des écoles, les besoins sont encore loin d'être satisfaits.

La région de la partie est de Madagascar, est soumise à de fortes précipitations (2.000 à 3.500 mm par an) et à des cyclones qui frappent chaque année, pendant la saison des pluies. Les écoles sont dévastées par ces cyclones et, en particulier, le cyclone

“Gretelle” qui s’est abattu sur l’île en janvier 1997 a causé des dégâts considérables dans cette région, et il est urgent de reconstruire les écoles qui ont été détruites.

Le présent Projet, qui concerne des écoles primaires publiques des provinces de Toamasina et de Fianarantsoa dans la partie est de Madagascar constituant la zone de passage des cyclones, permettra d’améliorer la qualité de l’enseignement et de rétablir les possibilités de scolarisation par l’intermédiaire de la construction des installations scolaires et de la fourniture de matériels pour la classe.

Par ailleurs, la réalisation conjointe de ce Projet avec “le DINA School Project”, réalisé depuis 1996 par l’UNICEF dans ce pays, devrait permettre d’accroître ses effets. Autrement dit, ce Projet est une coopération sur le plan “hard” (construction des bâtiments, etc.), alors que le projet de l’UNICEF porte sur le plan “soft” (aménagement des matériels pédagogiques, gestion et maintenance des écoles, etc.). L’exécution prioritaire du présent Projet dans les écoles et les CISCO où s’effectue la coopération de l’UNICEF devrait permettre de renforcer l’effet conjugué des deux (les plans “hard” et “soft”). Pour le matériel pédagogique, la cohérence des deux projets a été assurée en utilisant les normes définies par l’UNICEF, et nous envisageons de demander à l’UNICEF d’assurer la gestion et la maintenance après la fin du Projet. Par ailleurs, nous prévoyons une coopération de contenu similaire aux écoles ne faisant pas l’objet de la coopération de l’UNICEF, parce qu’il est très possible que dans l’avenir la gestion et la maintenance soient assurées par l’UNICEF ou la partie malgache.

2-2-2 Examen du contenu de la demande

Tout en tenant compte du fait que ce Projet entre dans le cadre d’une Coopération financière non-remboursable du gouvernement japonais, le contenu de la demande de la part de Madagascar a été bien examiné lors de l’étude du concept de base. Les discussions avec la partie malgache ont eu lieu en tenant compte particulièrement les points suivants.

1. Examen de la modification des écoles faisant l’objet de la demande
2. Etude de l’aide apportée par les autres organismes (UNICEF, Banque Mondiale, ONG, etc.)
3. Etude du projet d’affectation du budget et de recrutement d’enseignants
4. Sélection des sites concernés par l’étude
5. Etude de la situation des sites

6. Examen des systèmes de gestion et de maintenance prévus (y compris le lien avec l'UNICEF)

7. Sélection des sites faisant l'objet du Projet

Nous présentons ci-dessous le résultat de l'étude du contenu de la demande sur la base des points ci-dessus.

(1) Sélection des sites faisant l'objet de l'étude

"Le Procès-verbal des discussions en date du 21 avril 1997", échangé entre les gouvernements malgache et japonais lors de l'étude préliminaire, comporte une liste de 60 écoles concernées. Cependant, dans la liste de 60 écoles présentée à nouveau par le gouvernement malgache au moment de l'étude du concept de base, 30 étaient identiques à celles proposées au moment de l'étude préliminaire et 30 étaient des sites nouveaux. Dans la mesure où la partie malgache a considéré ces écoles comme prioritaires sur la base des documents statistiques sur l'éducation, la mission a effectué l'évaluation de chaque école sur la base des critères de sélection, ce qui a enfin réduit à 60 le nombre des sites concernés par l'étude, tout en accumulant des discussions avec la partie malgache.

Les critères de sélection adoptés sont indiqués dans "le Procès-verbal des discussions en date du 1er août 1997".

<Critères de sélection des sites concernés par l'étude, indiqués dans le procès-verbal du 1er août 1997>

1. Seront prioritaires les zones endommagées par les cyclones, etc., ainsi que les écoles dont les bâtiments existants sont délabrés à tel point qu'ils nécessitent une reconstruction urgente.
2. Seront prioritaires les écoles ayant des classes surchargées
3. Seront prises en compte les écoles où les salles de classe sont utilisées efficacement : soit par les groupes, soit pour l'autre utilisation que l'enseignement scolaire, soit pour l'alphabétisation des adultes, soit pour les activités communautaires, soit par les élèves pour les classes à mi-temps.
4. La réhabilitation ne sera pas prise en compte dans le Projet.
5. Les écoles assurant des maîtres pour le fonctionnement de l'école et d'élèves en nombre suffisant.

6. La maintenance des bâtiments scolaires à construire doit être assurée par le Ministère de l'Enseignement Secondaire et de l'Education de Base (MINESEB) en collaboration avec la population locale.
7. Les sites d'écoles où il n'est pas prévu d'autres projets de construction financés par le gouvernement malgache ou par d'autres donateurs.
8. Les sites pour lesquels aucun danger de sécurité n'est signalé ni probable.
9. Les sites dont le droit de propriété du terrain est identifiable.
10. Les terrains dont la topographie d'alentour (escarpement, ravin, etc.) et la configuration du terrassement (forte pente), ne devront pas être défavorables aux travaux de construction.
11. Les sites se trouvant près de la route principale et possédant des voies d'accès permettant même pendant la saison des pluies la circulation des véhicules de transport des équipements et matériaux de construction

La mission d'étude sur place et la partie malgache ont examiné les critères de sélection en se référant à la "Fiche d'évaluation des critères de sélection d'écoles" (cf Annexe 5). Il a été décidé finalement par les deux parties, de mettre en particulier l'accent sur les critères suivants: 1. recouvrement ou non avec les autres programmes d'aide (Banque Mondiale, ONG, etc.) 2. gravité de la destruction par les cyclones, 3. existence ou non d'un système de gestion et de maintenance de l'UNICEF, des communautés locales, etc.

Suite à l'évaluation faite sur la base des critères de sélection, les 30 écoles suivantes ont été éliminées. (pour le détail, "Liste de sélection d'écoles faisant l'objet de l'étude" cf Annexe 6):

Raisons		CISCO	Nbre. d'écoles
1	Recouvrement avec le PRAGAP (Programme de Renforcement d'Amélioration de la Gestion Administrative et Pédagogique) de la Banque Mondiale	Mananjary	10
2	Recouvrement avec le programme de construction de salles de classe de l'AFVP (Association Française des Volontaires du Progrès)	Ifanadiana	10
		Vohipeno	6
		Vondrozo	2
3	La construction de salles de classe a déjà eu lieu grâce à l'aide d'une entreprise privée	Farafangana	1

4	Les bâtiments sont relativement en bon état et, en outre, l'accès est très difficile.	Mahanoro	3
		Vohipeno	4
Total			30

(2) Etude de l'état des sites

Ensuite les membres de la mission ont étudié un certain nombre de facteurs (environnement social, conditions naturelles, etc.), recourant également aux interviews pour collecter les informations. Ils ont évalué les sites concernés par l'étude en s'intéressant principalement aux points suivants:

1. Réponses aux questionnaires ou fiches d'enquête distribués
2. Existence ou non de projets de construction similaires à ce Projet
3. Conditions d'accès aux sites
4. Etat des installations et matériels existants
5. Caractéristiques des sites et des environs
6. Arpentage et photographie des sites
7. Systèmes de gestion et de maintenance en place sur les sites
8. Situation de la construction et de l'approvisionnement sur les sites

Les sites étant répartis sur un large territoire, l'étude de l'état des sites a été réalisée par deux équipes différentes. Le principe adopté pour l'étude sur le terrain était qu'un fonctionnaire (homologue) de la Direction de l'Enseignement Primaire (DEP) du Ministère de l'Enseignement Secondaire et de l'Education de Base (MINESEB) accompagne toujours les équipes dans les différents sites, ceci afin de garantir une étude objective et uniforme des situations locales. Les résultats de l'étude sur chaque site est indiqués dans l'Annexe 14 "Résultats de l'étude de confirmation de l'état des sites".

(3) Examen des écoles concernées par le Projet

Nous avons choisi des écoles faisant l'objet du Projet sur la base des résultats de l'étude de l'état des sites. Les critères suivants ont été adoptés pour sélectionner les écoles concernées par le présent Projet.

<Critères de sélection des écoles concernées par le présent Projet>

1. Etat des installations existantes:

- Les installations dont le vieillissement est important, qui sont trop endommagées par un cyclone sont considérées comme inutilisables et seront donc à reconstruire dans le cadre du Projet.
- Les installations existantes construites en béton armé, parpaings ou briques, dont la toiture et les murs ont été réparés et qui sont saines sur le plan de la structure et de l'hygiène sont considérées comme utilisables. Si le nombre de salles de classe existantes est supérieur au nombre adéquat, elles ne sont pas concernées par ce Projet. S'il est inférieur, la construction des salles de classe manquantes seulement seront à construire.
- Les bâtiments en bois peu résistants dont la structure est simple sont en principe reconstruits pour faire face aux cyclones futurs. Cependant, les bâtiments en bois récents, construits avec précision et offrant une bonne solidité sont considérés comme utilisables et donc seront exclus.

2. Accès:

- Les sites accessibles par les camions et véhicules de travaux sont concernés par ce Projet.
- Les sites nécessitant un franchissement de rivière sur le chemin d'accès sont concernés par ce Projet si ces véhicules peuvent être chargés sur le bateau (allège simple).
- En cas d'accès difficiles, mais pouvant être améliorés par une réhabilitation ou une remise en état de la route, on attribue aux sites un ordre de priorité en fonction des chances de succès de cette réparation (évaluation B).

3. Possibilité de définir les limites et la propriété du terrain

- Un site ne peut en principe être choisi dans ce Projet en l'absence de relevé topographique destiné à l'enregistrement ou de certificat de donation émanant du village (fokontany). Toutefois, les terrains des écoles étant presque toujours la propriété de l'Etat ou des villages concernés, beaucoup d'écoles ne gardent pas ces documents. Il peut également arriver qu'ils soient être perdus par des cyclones dans de nombreuses écoles. On a jugé au cours de l'étude sur place qu'il serait difficile de rassembler l'ensemble de ces documents. En cas d'absence de ces documents, la décision finale sera prise sur la base de la fiche d'enquête (résultats de l'étude de l'état des sites).

4. Etat du terrain:

- Les terrains trop petits et pour lesquels il n'existe pas de terrains de remplacement ne peuvent être pris en compte dans ce Projet.
- Les terrains non adaptés à la construction (en pente, relief compliqué, etc.) ne sont pas concernés par ce Projet.
- En outre, si les dimensions du terrain ne permettent pas de construire l'ensemble des salles de classe nécessaires, on réduira le nombre de ces salles, faute de mieux.

Conformément aux critères de sélection ci-dessus, les écoles faisant l'objet de l'étude ont été classées A (ne pose pas de problème comme école faisant l'objet du Projet), B (coopération possible sous réserve) et C (inadapté au Projet), comme le montre la "Liste d'évaluation pour la sélection d'écoles faisant l'objet du Projet" (Annexe 8).

Par ailleurs, en ce qui concerne les certaines écoles ont été proches de C pour l'accessibilité, mais compte tenu de l'état sinistré des installations et de la forte volonté d'amélioration des habitants, de la direction de l'école et de la CISCO, il a été décidé de les accepter autant que possible comme écoles faisant l'objet de la coopération.

Suite à l'évaluation, on a finalement décidé d'exclure 9 écoles pour les raisons suivantes.

<Ecoles exclues du Projet : 9 écoles>

A: Avant l'exécution de l'étude de confirmation de l'état des sites, des discussions ont eu lieu aux bureaux CISCO, pour confirmer l'emplacement sur la carte des écoles de la liste des écoles de la demande et pour l'ajustement concret du programme de l'étude. A ce moment-là, les 5 écoles ci-dessous ont été exclues du Projet.

- Ecoles jugées inaccessibles par les chefs de chaque CISCO et ainsi exclues de l'étude: 3

1. Ambalatenia : IF 8

D'après les informations confirmées par le chef de CISCO et les habitants, l'accès à ce village se fait par une mauvaise route de montagnes, impraticable pour les véhicules.

2. Ambalakazah : FR 1

D'après les informations confirmées par le chef de CISCO et les habitants, ce village n'est pas accessible par voies terrestre et fluviale, et donc inaccessible pour les véhicules.

3. Ambohimana : VZ 7

D'après les informations confirmées par le chef de CISCO et les habitants, l'accès direct au village par véhicule est impossible; en cours de route, il faut prendre un petit bateau, puis suivre à pied un sentier d'animaux pendant 4 km, ce qui a fait juger l'exécution difficile.

- Ecoles inexistantes dans la CISCO correspondante: 2

4. Anosiparihy : IF 1

5. Mahafasa-andrefana : FR 5

Suite à la confirmation préalable auprès des chefs de chaque CISCO, il s'est avéré que ces écoles n'existaient pas dans les CISCO en question.

B: Ecoles considérées comme pouvant être exclues du Projet d'après les résultats de l'étude sur le terrain: 4

- Ecoles dont les bâtiments sont considérés comme utilisables: 2

6. Ifanadia-ville : IF 3

- La solidité des 7 salles de classe, construites en parpaings ou en briques, est satisfaisante. L'état des installations est relativement satisfaisant, avec un faible vieillissement et des dégâts dus aux cyclones limités.
- Totalité du terrain étant utilisée, il est impossible de construire de nouveaux bâtiments sans détruire les anciens.
- Les 7 classes actuelles suffiront si on introduit en partie des classes à mi-temps.

7. Ranomafana-centre : IF 5

- Au moment de l'étude sur place, les travaux préparatoires à la construction (broyage de pierre) étaient déjà commencés (projet de coopération du FID)
 - Les 8 classes actuelles suffiront si on introduit en partie des classes à mi-temps ou multi-niveaux.
- Ecoles dont l'accès est considéré comme difficile: 2*

8. Manambidala : VZ 1

- Se situe à 13,5 km en retrait de Vondrozo, la route étroite et en pente est inadaptée au passage des véhicules des travaux. De plus, la route traverse deux rivières, dont les eaux montent pendant la saison des pluies, ce qui empêcherait le passage des véhicules des travaux.

9. Evato : VZ 8

- Cette école, située 60 km au-delà de Vondrozo, est très difficilement accessible depuis la route principale, obligeant à emprunter une route longue, étroite, mauvaise et souvent en pente. De mauvaise route traversant plusieurs villages (fokontany), même si on demande au village dont dépend l'école de l'améliorer, cette réfection ne sera que partielle. En outre, à supposer que la réfection du chemin par plusieurs villages soit possible, elle ne pourra être réalisée rapidement.
- Le nombre de salles de classe à construire n'étant que de deux et les conditions étant mauvaises, l'efficacité de l'aide serait trop faible en ce qui concerne ce site.
- Un seul instituteur étant affecté à cette école, une des salles de classe risquerait de ne pas être utilisée si aucun enseignant supplémentaire n'était affecté.

*: Pour l'accès, nous avons informé la partie malgache lors de l'étude du concept de base qu'il nous fallait une preuve concrète, par exemple un projet de réfection du gouvernement ou d'un autre donateur, pour la route et/ou le pont. Mais aucun projet ni prévision n'ayant été confirmé, et la réparation étant impossible, cette école a été exclue.

2-2-3 Dimensionnement du Projet

Dans ce Projet, nous avons calculé le nombre de salles de classe nécessaires de la façon suivante.

(1) Calcul du nombre adéquat de salles de classe

1) Définition de l'échéance du Projet et des taux de scolarisation à atteindre

“L'Enoncé de politique éducative du Gouvernement malgache” et “le Programme national d'amélioration de l'éducation phase II (PNAE-II)”, qui se situent en amont de ce Projet, fixent pour objectifs de relever le taux de scolarisation dans le primaire à 70% en l'an 2000, à 80% en 2005 et à 97% en 2015. En tenant compte de ces programmes en amont, on a défini l'an 2000 comme échéance du Projet, année la plus proche de l'année prévue pour l'achèvement du Projet, et le taux de scolarisation réel de 70%.

2) Définition des nombres d'élèves à atteindre

Le nombre d'enfants à atteindre pour l'an 2000 a été calculé sur la base de la population scolarisable (enfants de 6 à 11 ans, exercice 1996) par école, obtenue du Directeur de l'Enseignement Primaire par l'intermédiaire de chaque chef de

CISCO pour le calcul du taux de scolarisation réel de 70%. Le Tableau 2-1, qui indique le résultat de ce calcul, révèle que 32 des 51 écoles concernées ont déjà atteint le nombre d'élèves cible.

Ce résultat peut sembler surprenant à première vue, mais c'est un résultat normal vu la situation dans l'enseignement primaire à Madagascar qui enregistre un taux de scolarisation élevé de 96%. Autrement dit, chaque école a déjà beaucoup d'élèves au-dessus de sa capacité, et le problème est le gonflement du nombre des élèves des petites classes (à cause du redoublement, etc.) dû au taux d'efficacité faible à l'intérieur des écoles.

Et si le taux d'efficacité s'améliore à l'intérieur des écoles, conformément aux objectifs des plans en amont, le calcul montre que le nombre des élèves aura plutôt tendance à baisser. Mais comme il est clair qu'il n'est pas pertinent de définir un nombre cible en diminuant le nombre des élèves actuel, il a été prévu dans ce Projet de maintenir le nombre d'élèves actuel pour la définition des dimensions, et d'assurer un cadre d'études correct en vue d'améliorer l'efficacité à l'intérieur des écoles, plutôt que d'augmenter le nombre d'élèves.

Ainsi, le nombre d'élèves à atteindre dans les écoles concernées du Projet a été défini en se référant au nombre d'élèves en septembre 1996, et l'objectif du Projet a été établi de manière à rétablir les possibilités d'étude et améliorer le cadre d'étude des enfants affectés par le cyclone "Gretelle" qui a dévasté la région.

Tableau 2-1 Comparaison des nombres d'élèves actuels et à atteindre

UNITE: PERSONNE

PROVINCE	CISCO	REF. No.	NOM DE TECOLE	NBRE. ACTUEL 1ER SEP. 1996	NBRE. A ATTEINDRE TAUX DE SCOL.70%*	NBRE. MANQUANT
TOAMASINA (13 ECOLES)	MAHANORO (13 ECOLES)	MH 1	MAHATSARA	80	98	18
		MH 2	SALEHY	178	134	-44
		MH 3	TSANGAMBATO	176	123	-53
		MH 4	BETSIZARAINA	495	333	-162
		MH 5	MIAKARA	127	126	-1
		MH 6	ANDROHOMANASA	130	116	-14
		MH 7	AMBOHIMARINA	152	127	-25
		MH 8	AMBODIHARINA	291	279	-12
		MH 9	IFASINA	199	206	7
		MH 10	ANDRANOTSARA	81	80	-1
		MH 11	MASOMELOKA	402	555	153
		MH 12	AMPANOTOANA	298	416	118
		MH 13	AMBOHITSARA	211	270	59
FIANARANSTOA (38 ECOLES)	IFANADIANA (5 ECOLES)	IF 2	AMBODIHAZO	24	78	54
		IF 4	MORAFEMO	80	95	15
		IF 6	KELILALINA	163	134	-29
		IF 7	AMBATOLAHY	63	70	7
		IF 9	AMBODIRAFIA	53	89	36
	MANAKARA (8 ECOLES)	MK 1	ANDRANOMAINTY	929	230	-699
		MK 2	TANAMBE	351	406	55
		MK 3	TANAMBAO	1,060	156	-904
		MK 4	MANGARIVOTRA	691	397	-294
		MK 5	TANAKIDY	629	393	-236
		MK 6	MIDEBOKA I	292	88	-204
		MK 7	ANALABE	44	127	83
		MK 8	AMBODIMANGA	93	61	-32
	VOHIPENO (11 ECOLES)	VP 1	AMBOLOTSY	130	170	40
		VP 2	TSARINETSO	188	72	-116
		VP 3	SERANAMBE	241	70	-171
		VP 4	MAINTY	177	24	-153
		VP 5	ANDRANOVOLO	241	133	-108
		VP 6	SERANAMBARY	156	170	14
		VP 7	IVATO	305	82	-223
		VP 8	NATO VOHIPENO	256	108	-148
		VP 9	ONJATSY	237	109	-128
		VP 10	TAN/VOHITROMBY	336	163	-173
		VP 11	ILAKATRA	353	109	-244
	FARAFANGANA (9 ECOLES)	FR 1	FANANTENANA	391	199	-192
		FR 2	IMPITINY	440	277	-163
		FR 3	MAHAFASA-VILLE	432	355	-77
		FR 4	AMBALANOMBY	466	369	-97
		FR 6	VOHITROMBY	136	198	62
		FR 7	MAHAFASA-CENTRE	341	283	-58
		FR 8	TANGAINONY	173	361	188
		FR 9	EVATO	259	340	81
		FR 10	AMBALATANY	289	233	-56
		VONDROZO (5 ECOLES)	VZ 2	ANTRITRILAVA-ANTSORO	79	249
	VZ 3		MAHATSINJO	153	320	167
	VZ 4		MIARINARIVO	160	110	-50
	VZ 5		VOHIMARY-BEMAHALA	92	268	176
	VZ 6		KARIANGA	144	226	82
TOTAL	51 ECOLES				13,467	10,184

*: D'abord le nombre d'enfants de 6 à 11 ans dans les Cisco concernées en septembre 1996 a été multiplié par 1,03 (taux de croissance annuel: 3,0%) pour obtenir le nombre provisoire d'enfants scolarisables en septembre l'an 2000, qui a été ensuite multiplié par 70% (taux de scolarisation net).

3) Définition du nombre d'élèves par classe

Dans la première étude de pilote concernant le projet de "Carte scolaire", les critères proposés par la Direction de l'Enseignement Primaire (DEP) dans cette étude sont les suivants:

(Grandes villes)

- Nombre d'élèves par classe: 50 maximum, 25 minimum
- Surface moyenne des salles de classe: 72,50 m²
- Surface moyenne par élève: 1,45 m²

(Autres villes, régions rurales)

- Pas de critères spéciaux

Cependant, comme montre le Tableau 2-2 ci-dessous, d'après de l'étude et du rapport de la Banque Mondiale, le nombre d'élèves par classe, la surface moyenne des salles de classe et la surface moyenne par élève sont respectivement de 46,2 élèves, 48,7 m² et 1,06 m².

Tableau 2-2 Surface des salles de classe

	Nbre d'élèves par classe	Surface moyenne	Surface moyenne par élève
Antananarivo	51,2	47,7 m ²	0,93 m ²
Antsiranana	54,9	48,7 m ²	0,88 m ²
Fianarantsoa	37,8	46,6 m ²	0,81 m ²
Mahajanga	48,5	52,2 m ²	1,08 m ²
Toamasina	42,1	52,0 m ²	1,23 m ²
Toliara	47,6	47,2 m ²	0,99 m ²
Moyenne des villes principales	46,2	47,7 m ²	1,06 m ²

Source: MAGPLANED 1995

En ce qui concerne le nombre d'élèves par classe, conformément aux critères ci-dessus et compte tenu de facteurs tels que la capacité d'enseignement d'un instituteur, l'ordre dans la classe, etc., il est généralement considéré comme adéquat d'adopter une capacité maximale de 48 élèves.

4) Application des classes multi-niveaux

Des classes de 7 m x 9 m qui accueilleront 48 élèves sont prévues pour le Projet. Ces dimensions ont été adoptées sur la base de la norme de 50 élèves par classe adoptée par Madagascar, la Banque Mondial et l'BIT (BUREAU INTERNATIONAL DU TRAVAIL), et en tenant compte du nombre de tables-blancs en cas de division

de la salle en deux par des cloisons amovibles provisoires pour permettre des classes multi-niveaux. Cela permettra d'installer 24 tables-bancs (pour 2).

Dans ce Projet, il est prévu d'utiliser partiellement le système de classe multi-niveaux pour les grandes classes où le nombre d'élèves est réduit.

5) Classes à double flux

Dans la zone de l'étude, le taux d'application des classes à double/triple/quadruple flux est d'environ 55% pour les 11ème et 10ème, d'environ 40% pour la 9ème et d'environ 20% pour les 8ème et 7ème.

Dans ce Projet, nous prévoyons d'utiliser partiellement des classes à double flux, par nécessité, pour éliminer le problème du manque de place pour les petites classes où les élèves sont nombreux.

(2) Calcul et correction du nombre de salles de classe du Projet

De la manière précitée, nous avons calculé le nombre de salles adapté viable permettant d'accueillir le même nombre d'élèves qu'avant le cyclone avec 48 élèves par classe, et un programme de journée complète dans les écoles concernées. Les corrections apportées sur la base des conditions ci-dessous ont permis de définir le nombre de salles.

1) Nombre de salles actuelles utilisables

Les salles jugées utilisables lors de la reconnaissance sur place seront en principe laissées telles quelles, et le nombre de salles du Projet a été défini en soustrayant ce nombre de salles utilisables du nombre de salles adapté. (Le nombre de salles utilisables a été défini sur le principe d'une capacité d'accueil de 48 élèves.)

2) Contraintes due aux conditions du terrain

Lorsque le terrain est petit et ne permet pas la construction du nombre de salles prévu, on adopte une structure à un étage. Dans le cas où cette modification n'assurerait pas encore la construction des salles de classe prévues, on réduira le nombre de salles à construire.

3) Nombre d'enseignants existants

Lorsque le nombre de salles de classe prévu dépasse le nombre d'enseignants existants, on demandera au gouvernement malgache d'y affecter des enseignants surplus dans d'autres écoles.

En ce qui concerne la définition du nombre de salles de classe, voir la "Liste de calcul du nombre de salles de classe des écoles faisant l'objet du Projet" (Annexe 9).

(3) Points à prendre en considération pour la construction des salles de classes

Pour garantir une gestion et une maintenance adéquates dans l'ensemble des classes dont le nombre a été défini suivant la procédure ci-dessus, il faut prendre en considération les points ci-dessous.

1) Affectation adéquate des enseignants

La raison principale du manque d'enseignants en province n'est probablement pas leur nombre insuffisant, mais plutôt leur affectation inégale. On peut donc penser qu'en améliorant le système des incitations à l'affectation en province, il sera possible à l'avenir d'obtenir une répartition adéquate des enseignants. De plus, il est important d'améliorer les conditions de vie en province, telles que les services de médecine et d'hygiène (aménagement des réseaux d'eau potable et d'égouts, etc.). Il faudra par ailleurs étudier des améliorations au niveau de la méthode et de la durée de nomination afin que les chefs de CISCO, responsables des mutations des instituteurs et des directeurs d'écoles, puissent faire leur travail dans la stabilité sans être concernés par les changements de gouvernement.

Pour ce Projet, s'il est possible de répartir de manière adaptée les enseignants entre les écoles pour faire disparaître les surnombres-manques actuels dans une même CISCO, on a demandé à la partie malgache d'assurer les mutations nécessaires, ou les mesures nécessaires pour assurer la répartition adaptée en nombre suffisant par l'intermédiaire de l'augmentation de l'effectif en cas de redistribution difficile au niveau des CISCO.

2) Mise en place d'un budget et d'un système de gestion et de maintenance

Chaque région alloue le budget annuel relatif à la gestion et à la maintenance des écoles pour la classe aux villages (fokontany). Cependant, ces sommes allouées ne suffisent pas à maintenir les installations en état. Il sera donc indispensable de recourir à l'aide des autres organismes de coopération (matériaux, etc.) ainsi qu'à la main-d'oeuvre des habitants des villages.

Parmi les écoles concernées par l'étude, 41 ont passé un accord "Ecole DINA " avec l'UNICEF. Elles pourront bénéficier de l'aide de l'UNICEF concernant la gestion et la maintenance.

De plus, dans les CISCO non concernées par les programmes de l'UNICEF à présent, il s'est avéré au cours de l'étude sur place que les communautés locales assuraient le système de maintenance des installations. On considère qu'en dehors des dégâts importants causés par les cyclones ou autres, cette maintenance des installations par les habitants des villages est possible.

2-3 Conception de base

2-3-1 Politique de base

Suite à une évaluation globale du vieillissement des installations dans les différentes écoles concernées, des dégâts causés par les cyclones, de l'opinion des habitants concernant l'environnement éducatif ainsi que de la situation de l'enseignement et de la construction à Madagascar, tels que l'étude préliminaire et l'étude du concept de base ont permis de les appréhender, il a été décidé d'adopter les critères suivants pour la conception des installations concernées par le présent Projet:

- La conception des installations respectera les critères habituellement adoptés à Madagascar (nombre d'élèves par classe, etc.).
- Les installations offriront les spécifications et les fonctions minimales nécessaires aux installations scolaires, en fonction du programme des cours, de la méthode pédagogique adoptée et de l'utilisation des bâtiments.
- Les installations seront suffisamment solides pour résister aux cyclones qui s'abattent chaque année sur le pays, permettre aux élèves de suivre les cours en toute sécurité et aux habitants des villages de s'y réfugier en cas de nécessité.
- Les bâtiments étant dimensionnés au minimum nécessaire, les écoles susceptibles d'accueillir des classes multi-niveaux permettront de séparer une salle de classe en deux à l'aide d'une cloison amovible provisoire.
- Dans le but de simplifier la maintenance future, les matériaux choisis pour la construction seront dans la mesure du possible des matériaux disponibles localement.
- Prenant également comme principe que la maintenance sera assurée par les habitants, on adoptera une structure et une finition résistant au temps et aux intempéries et facilitant la maintenance, afin de réduire au maximum la charge des habitants locaux.

2-3-2 Etude des conditions de conception

(1) Nature des installations, politique de dimensionnement

1) Salles de classe (étude de prototypes)

Ce Projet nécessitant de construire de nombreuses écoles primaires dans un temps limité et de façon homogène, le prototype sera défini en fonction du nombre de salles de classe nécessaires. Nous présentons ci-dessous le résultat de l'analyse que nous avons effectuée des prototypes de salles de classe adoptés à Madagascar par d'autres programmes d'aide.

Tous les prototypes des autres donateurs sont basés sur les méthodes de construction locales, probablement dans le but d'utiliser au maximum les matériaux disponibles localement, de faciliter la construction et la maintenance, de réduire les coûts, etc. Dans ce Projet, on adoptera donc également les méthodes de construction locales, bien adaptées aux conditions locales en termes de coût, de facilité de réalisation, etc. Dans ce qui suit, nous présentons les avantages et les inconvénients des différents prototypes choisis dans ces autres programmes d'aide.

1. Méthode de construction:

Tous les prototypes sont basés sur les méthodes de construction utilisées couramment à Madagascar: piliers et poutres en béton armé, murs en parpaings ou en briques. Afin de réduire les coûts de transport des matériaux de construction et d'assurer leur qualité homogène, dans le Projet, des parpaings seront fabriqués sur chaque chantier. Dans ce Projet, on adoptera également les méthodes de construction locales, mais dans le but d'augmenter la solidité et la durée de vie de la structure, on adoptera par endroits une structure rigide piliers-poutres en béton armé en cadre. Les murs seront réalisés en parpaings de renfort de 15 cm d'épaisseur.

2. Finition

Les cloisons mobiles des prototypes adoptées par les autres pays ou organismes à Madagascar sont généralement en bois (même si on peut trouver des cas où les cadres sont en acier). On peut penser que cela correspond au fait que, d'une part, Madagascar est bien approvisionné en bois de construction et, d'autre part, que le risque de corrosion par le sel existe dans les régions littorales. Les écoles à construire en bord de mer étant nombreuses dans ce Projet, on optera donc pour des cloisons mobiles en bois.

3. Toiture

Dans les projets réalisés par les autres donateurs, le toit est à deux pentes et la charpente est en treillis de bois. Par ailleurs, l'étude sur place a montré que, dans les écoles existantes, la plupart des structures métalliques sont rongées par la rouille. Dans ce Projet, tenant compte de la difficulté de l'approvisionnement local en charpente métallique, du prix élevé du matériau importé auquel il faut encore ajouter le prix du transport et, enfin, du risque de rouille dans les régions littorales, on optera donc aussi pour une charpente en treillis en bois. En ce qui concerne la forme de la toiture, on adoptera le type à double pente, plus résistant aux cyclones que le toit mono-pente.

En ce qui concerne le matériau de toiture, les prototypes des autres donateurs adoptent presque tous la tôle ondulée galvanisée. Cependant, l'étude sur place ayant montré que, dans les régions littorales, la durée de vie de ce matériau est considérablement réduite, on préférera adopter dans ce Projet la tôle pliée inoxydable.

4. Plafond

Dans plus de la moitié des prototypes des autres donateurs, les salles de classe ne comportent pas de plafond, probablement par souci d'économie. Or la présence d'un plafond limite l'élévation de température provoquée par le rayonnement solaire, améliorant nettement l'environnement des cours dans la journée. Enfin, l'étude sur place a montré que, dans de nombreuses écoles malgaches, les salles de classes équipées d'un plafond, même rustique, permet un cadre agréable.

5. Autres

Comme mesures contre les dégâts causés par les pluies surtout dans les régions de la côte, et pour tenir compte des inondations pendant la saison des pluies, de la variation du niveau du sol due au vent violent qui déplace la couche de surface (de sable essentiellement) autour des bâtiments, ainsi que du rayonnement secondaire du sol, on surélèvera le plancher des bâtiments d'une hauteur de 600 mm.

2) Toilettes pour les élèves

Dans la plupart des prototypes des autres donateurs, les toilettes sont de type à infiltration. La raison principale est qu'à Madagascar, les gens n'ont pas l'habitude d'évacuer ou de traiter les excréments. Dans le prototype d'école primaire adopté par la Banque Mondiale pour l'aide d'urgence "cyclones", les toilettes sont à chasse

d'eau. Dans la mesure où, dans ce Projet, une seule des écoles concernées est alimentée en eau, on optera pour le type à infiltration. Cependant, dans les régions où la nappe phréatique est peu profonde et dans les sites comportant un puits dont l'eau risquerait d'être polluée, on veillera bien à l'emplacement des toilettes.

En ce qui concerne la maintenance des toilettes ainsi construites, on coopérera avec l'UNICEF dans les CISCO où elle est présente. Dans les autres, on améliorera la situation actuelle en adoptant une méthode de conseil et de formation semblable à celle de l'UNICEF.

(2) Dimensionnement des différentes pièces (unités)

La définition de la taille de l'unité minimale nécessaire, élément fondamental de l'élaboration du programme d'installations, est une des tâches importantes de la phase de dimensionnement et d'estimation du coût de l'ensemble des installations.

La taille des différentes pièces a été déterminée de la façon suivante, en se basant sur l'étude faite ci-dessus de la nature des installations et en se référant aux dimensions adoptées dans les projets des autres pays ou organismes, ou des projets de Coopération financière non-remboursable du gouvernement japonais.

1) Salles de classe

A Madagascar, la norme pour le nombre d'élèves par classe est de 40 à 50. La Banque Mondiale dimensionne les salles en supposant des classes de 50 élèves au maximum et de 25 au minimum. Les dimensions des salles sont calculées à partir de la surface nécessaire par élève. La Banque Mondiale et les autres organismes de coopération adoptent une surface par élève comprise entre 0,99 et 1,30 m². Dans ce Projet, se référant aux exemples des autres organismes de coopération et des projets similaires de Coopération financière non-remboursable du gouvernement japonais, et prenant en compte la disposition des meubles, etc., on fixera le nombre d'élèves par salle de classe à 48 élèves.

On adoptera une superficie de 63 m² (9 m x 7 m) pour des classes de 48 élèves, soit une surface par élève de 1,31 m². Ces dimensions ont été choisies non seulement pour permettre l'accueil de 48 élèves dans une seule classe, mais aussi pour permettre la division de ces salles en deux à l'aide de cloisons amovibles provisoires dans le cas de classes multi-niveaux, si le nombre d'élèves par salle de classe se diffère suivant les écoles et niveaux scolaires.

La Figure 2-1 ci-dessous présente la disposition-type d'une salle de classe.

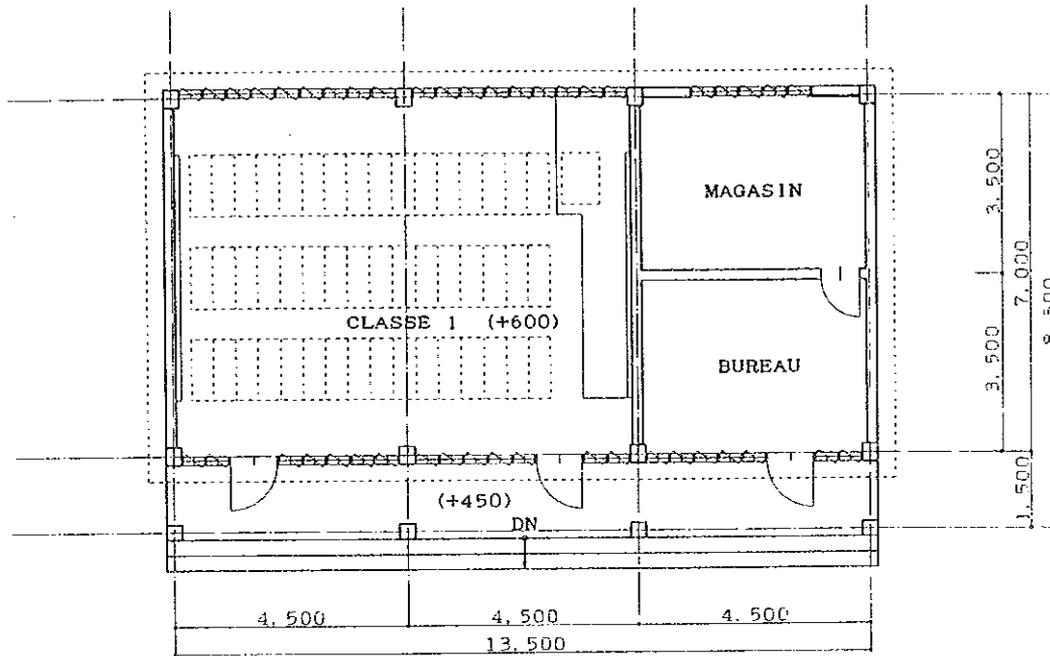


Figure 2-1 Salle de classe

2) Bureau du directeur

Bien qu'il existe des projets ne comportant pas de bureau pour le directeur d'école (Banque Mondiale, BIT), en considérant dans ce Projet que le bureau du directeur est une pièce indispensable au bon fonctionnement d'une école, on prévoit la construction d'un bureau du directeur dans chaque école concernée. Bien que la construction n'ait pas été initialement prévue pour les écoles déjà disposant d'un bureau utilisable, on a décidé finalement d'en aménager pour toutes les écoles après examen.

En ce qui concerne les dimensions, l'UNICEF adopte pour cette pièce une surface de 10 m² et l'AFVP une surface d'env. 21 m². Respectant la demande formulée par la partie malgache (environ 14,4 m²), on adoptera dans ce Projet une surface d'environ 15 m² pour l'espace de travail avec la disposition du bureau/chaise et l'espace d'accueil des visiteurs.

3) Salle d'archives

Comme pour le bureau du directeur, certains projets des autres donateurs ne comportent pas d'espace de rangement. Cependant, on considère qu'un espace de rangement est nécessaire pour stocker les livres et matériels de classe de même que les documents. Dans ce Projet, on prévoit en principe la construction d'une salle d'archives dans chaque école concernée. Bien que la construction n'ait pas été initialement prévue pour les écoles déjà disposant d'une salle utilisable, on a décidé finalement d'en aménager pour toutes les écoles après examen comme dans le cas du

bureau du directeur. Dans les cas spéciaux on pourra prévoir au moins 2 salles d'archives dans les écoles à un étage, si la partie arrière des escaliers peut être efficacement utilisés.

Dans ce Projet, on a adopté un espace de rangement d'une surface d'environ 15 m², respectant la demande de la partie malgache (env. 14,4 m²) et tenant compte de la possibilité d'une augmentation du nombre de documents dans le futur, d'un stockage des tables-bancs inutiles, des cloisons amovibles provisoires, etc. En y ajoutant la surface du bureau du directeur qui sera placé avant cette salle, on peut obtenir la moitié de surface de la salle de classe.

4) Toilettes pour les élèves

Parmi les écoles concernées par l'étude, celles dotées de toilettes sont peu nombreuses, et seules quelques-unes d'entre elles sont équipées de blocs-toilettes en dur (briques). Si l'on considère la nécessité d'éduquer les enfants en matière d'hygiène, il est clair que la construction de toilettes est très importante.

Dans ce Projet, on ne cherchera pas à construire le nombre nécessaire de toilettes. On préférera fournir un modèle de toilettes dont le nombre est minimum par rapport à la taille de chaque école pour que les autorités malgaches puissent construire elles-mêmes par la suite.

Comme indiqué ci-dessous, on prévoira deux types de toilettes: 1. type 4 toilettes et 2. type 6 toilettes, et selon la dimension des écoles, cela permettra d'installer 4 à 10 toilettes par combinaison. Le Projet prévoit donc 4 toilettes pour les écoles de moins de 400 élèves, 6 toilettes pour les écoles de moins de 600 élèves, 8 (4+4) toilettes pour les écoles de moins de 800 élèves, et 10 (4+6) toilettes pour les écoles comptant plus de 800 élèves.

De plus, ces toilettes disposant d'une antichambre seront utilisables même si par hasard la porte était endommagée.

La Figure 2-2 montre une proposition pour la construction des toilettes par la partie malgache à titre de référence. Pour la construction, on utilisera des pierres et du bois qui pourront être fournis par les parents des élèves, et si la technique de construction utilisée jusqu'à présent pour les bâtiments existants est employée, ils pourront assurer la construction.

Mais, dans ce cas aussi, on prévoira une maintenance de type à infiltration comme prévu pour les toilettes-modèle construites dans le cadre du Projet. Pour cela, il faudra d'abord établir de concert avec l'UNICEF des critères uniformes: traiter les excréments pour les utiliser comme engrais ou les jeter, etc.

Par ailleurs, comme vérifié dans les écoles existantes au cours de l'étude sur place, faire assurer le nettoyage des toilettes à tour de rôle par les élèves est très utile pour l'éducation sanitaire future.

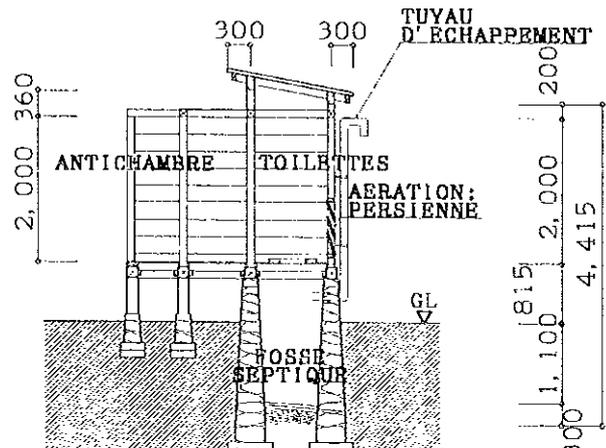
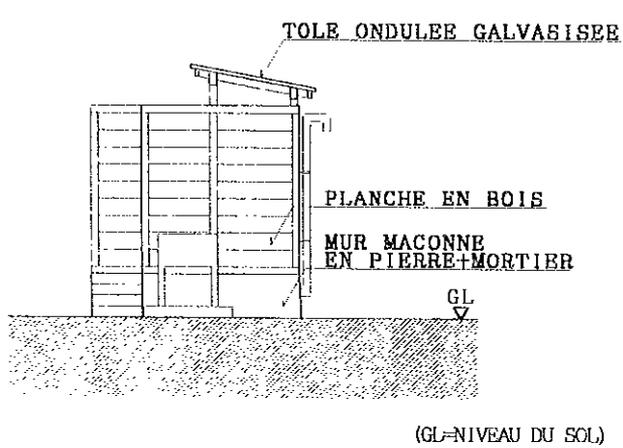
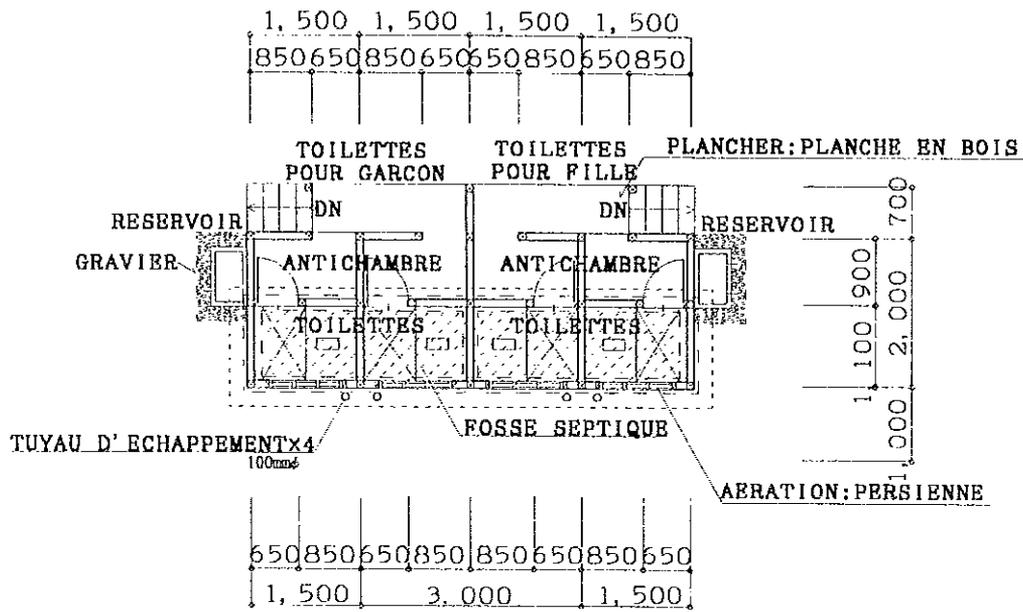


Figure 2-2 Bâtiment de toilettes en bois

(3) Bâtiments et surface nécessaires

1) Bâtiment à salle de classe

1. Prototype A - type une salle de classe (avec bureau du directeur, salle d'archives)
1 salle de classe (larg. 9,0 m x prof. 7,0 m) + bureau du directeur / salle d'archives (larg. 4,5 m x 7,0 m) + couloir extérieur [(larg. 9,0 m + 4,5 m) x prof. 1,5 m] = 114,75 m²
2. Prototype B - type 2 salles de classe - I (salles de classe seules)
2 salles de classe (larg. 18,0 m x prof. 7,0 m) + couloir extérieur [(larg. 18,0 m + x prof. 1,5 m] = 153,00 m²
3. Prototype C - type 2 salles de classe - II (avec bureau du directeur, salle d'archives)
2 salles de classe (larg. 18,0 m x prof. 7,0 m) + bureau du directeur / salle d'archives (larg. 4,5 m x 7,0 m) + couloir extérieur [(larg. 18,0 m + 4,5 m) x prof. 1,5 m] = 191,25 m²
4. Prototype D - type 3 salles de classe - I (salles de classe seules)
3 salles de classe (larg. 27,0 m x prof. 7,0 m) + couloir extérieur [(larg. 27,0 m + x prof. 1,5 m] = 229,50 m²
5. Prototype E - type 3 salles de classe - II (avec bureau du directeur, salle d'archives)
3 salles de classe (larg. 27,0 m x prof. 7,0 m) + bureau du directeur / salle d'archives (larg. 4,5 m x 7,0 m) + couloir extérieur [(larg. 18,0 m + 4,5 m) x prof. 1,5 m] = 267,75 m²
6. Prototype F - type 4 salles de classe (bâtiment sans étage)
4 salles de classe (larg. 36,0 m x prof. 7,0 m) + bureau du directeur / salle d'archives (larg. 4,5 m x 7,0 m) + couloir extérieur [(larg. 36,0 m + 4,5 m) x prof. 1,5 m] = 344,25 m²
7. Prototype G - type 4 salles de classe (bâtiment à un étage)
4 salles de classe (larg. 18,0 m x prof. 7,0 m x 2) + bureau du directeur / salle d'archives (larg. 4,5 m x prof. 3,5 m x 2) + couloir extérieur [(larg. (18,0m + 4,5 m) x prof. 1,5 m x 2] + escalier (larg. 4,5 m x prof. 3,5 m) = 382,50 m²
8. Prototype H - type 6 salles de classe (bâtiment à un étage)

6 salles de classe (larg. 27,0 m x prof. 7,0 m x 2) + bureau du directeur / salle d'archives (larg. 4,5 m x prof. 3,5 m x 2) + couloir extérieur [(larg. (27,0m + 4,5 m) x prof. 1,5 m x 2] + escalier (larg. 4,5 m x prof. 3,5 m)= 535,50 m²

Unité: m²

	A	B	C	D	E	F	G	H	
	1 salle	2 salles type I	2 salles type II	3 salles type I	3 salles type II	4 salles (sans étage)	4 salles (à un étage)	6 salles (à un étage)	Surface / bâtiments
a. Bâtiment de salles de classe	114,75	153,00	191,25	229,50	267,75	344,25	382,50	535,50	
1. Salle de classe	63,00	126,00	126,00	189,00	189,00	252,00	252,00	378,00	12.726,00
2. Bureau du directeur	15,75	-	15,75	-	15,75	15,75	15,75	15,75	803,25
3. Salle d'archives	15,75	-	15,75	-	15,75	15,75	15,75	15,75	834,75
4. Couloir	20,25	27,00	33,75	40,50	47,25	60,75	75,90	102,90	3.123,45
5. Escalier	-	-	-	-	-	-	23,10	23,10	69,30
Nbre. de bâtiments prévus	2	12	23	13	21	3	1	2	77
Surface de plancher prévue	229,50	1.836,00	4.398,75	2.983,50	5.622,75	1.032,75	382,50	1.071,00	17.566,75

2) Toilettes

1. Type 4 toilettes : 6,0 m x 3,0 m = 18,0 m²

2. Type 6 toilettes : 9,0 m x 3,0 m = 27,0 m²

Unité: m²

	Type 4 toilettes	Type 6 toilettes	Surface/ bâtiment
b. Toilettes	18,00	27,00	
Nbre. de bâtiments prévus	49	5	54
Surface de plancher prévue	882,00	135,00	1.017,00

2-3-3 Projet de base

(1) Plan de disposition

Dans la mesure où la topographie, les installations existantes, etc. diffèrent dans chaque école ayant fait l'objet de l'étude sur le terrain, on réalisera la conception de base en veillant particulièrement aux points suivants, afin d'optimiser la disposition de chaque bâtiment.

- Etudier en détail les conditions propres à chaque site afin de concevoir le plus précisément possible la disposition des salles de classe, des toilettes, etc.
- Dans le but de raccourcir la durée des travaux, étudier la disposition des bâtiments en prenant également en compte l'espace nécessaire aux travaux, au stockage des matériaux, etc.
- Bien tenir compte du voisinage des futures installations afin de garantir un cadre d'étude et un environnement aussi agréables que possible
- Disposer les bâtiments de manière à permettre leur extension ultérieure
- Choisir une disposition qui minimise les travaux à la charge de la partie malgache (terrassment, etc.)
- Eviter les zones en pente, les endroits où l'évacuation des eaux est mauvaise et les zones présentant un risque d'inondation
- Choisir l'emplacement des toilettes en prenant en compte les aspects environnement et hygiène. Surtout, s'il y a un puits au voisinage, il faut prêter une attention particulière.
- Attacher une grande importance aux relations avec les bâtiments existants sur le plan du paysage, de l'utilisation et de l'environnement, de telle sorte qu'ils soient utilisés au maximum comme salle de classe provisoire.
- Etudier l'orientation des bâtiments et les distances avec les installations voisines de manière à garantir l'ensoleillement, l'aération et le confort sonore tout au long de l'année.
- Disposer les installations en tenant compte de la ligne de déplacement des élèves
- Faire exister des arbres existants autant que possible, dans le but de protéger contre les vents de cyclone et les sables, et de minimiser la hausse de température due à la chaleur solaire.

(2) Plan de construction

Nous avons pris en compte les points de référence des projets des autres donateurs, qui ont bien étudié le climat de Madagascar, la fonctionnalité des écoles primaires, le coût et la maintenance après l'achèvement, fait des améliorations concernant les points suivants, et défini le grade indiqué au Tableau 2-4.

- 1) Assurer la consolidation des structures pour qu'elles puissent résister à la dégradation avec le temps et aux cyclones.
- 2) Utiliser à tout prix des matériaux disponibles sur place compte tenu de la maintenance future.

Voici les détails des améliorations prévues.

1. Assurance de la consolidation des structures

Le Tableau 2-3 indique le résultat de l'étude comparée des écoles existantes construites par la Banque Mondiale, de deux propositions du Projet (la structure en béton armé en cadre + construction en mur en parpaings de béton) et de construction en mur. La proposition de la Banque Mondiale n'est conforme ni aux normes de construction japonaises ^(*) ni à celles malgache; de plus, la construction en mur n'est pas conforme aux normes japonaises, et semble dangereuse sur le plan de la durabilité des structures ^(**). Par ailleurs, l'étude comparée des 2 possibilités de section de pilier différente pour la proposition structure en béton armé en cadre + construction en mur en parpaings de béton a montré que la "proposition 1. du Projet" était adaptée, et cela aussi bien du point de vue structurel que de l'arrangement des jonctions.

Tableau 2-3 Comparaison de la résistance des structures

	Normes de construction japonaises ^(*) Pression de vitesse $60\sqrt{h}$	Normes de construction malgaches Vitesse du vent 180km/h (50 m/s) Pression de vitesse 150kg/m ²	Remarques
Proposition 1. du Projet Pilier 200 x 300 Poutre 400 x 200 (structure en béton armé en cadre + construction en mur en parpaings de béton)	Pour la résistance, D13 x 4 armatures principales suffisent, mais une section de D16 x 4 est convenable.	Des armatures principales D16 x 4 sont nécessaires	Pour assurer la résistance aux jonctions entre les treillis en bois et les piliers, une section minimale de 200 x 300
Proposition 2. du Projet Pilier 200 x 200 Poutre 400 x 200 (structure en béton armé en cadre + construction en mur en parpaings de béton)	La résistance de la structure est dans les limites tolérées, mais l'installation de boulons d'ancrage de jonctions et des armatures principales est impossible.	Identique à la rubrique gauche	est nécessaire pour permettre l'installation des boulons d'ancrage et des armatures principales de pilier.
Construction en mur Parpaings de renfort épaisseur 150 Pilier 150 x 150	Non conforme aux normes japonaises ^(*)	-	
Proposition Banque Mondiale Pilier 200 x 200 Poutre 200 x 200 (structure en mur) Empilement de briques	Non conforme ^(*)	Non conforme ^(*)	

Note) Pour la pression de vitesse des normes de construction, Madagascar se divise en 4 zones, qui ont chacune leur pression de vitesse de conception. Comme la plupart des sites du Projet se trouvent sur la côte Est, on utilisera la norme de pression de vitesse (vitesse du vent 180 km/h, pression de vitesse 150 kg/m²) des bâtiments de 9 étages ou moins de cette zone qui sont résistants aux grands cyclones.

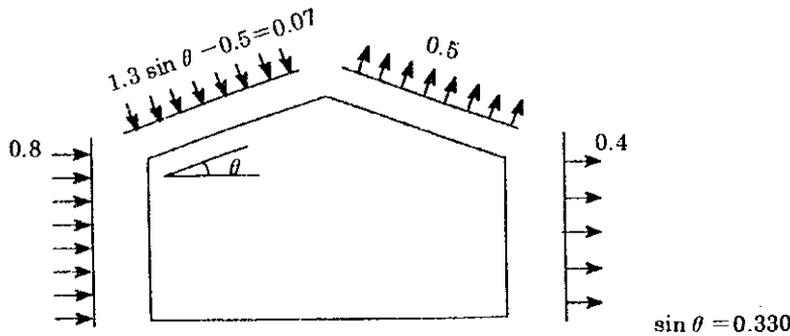
(*1) Normes de construction japonaises

Calcul de la pression éolienne

La pression éolienne utilisée pour les bâtiments varie selon leur forme et leur hauteur.

Le coefficient de force du vent de la proposition du Projet est indiqué sur l'illustration ci-dessous.

Coefficient de force du vent



Pression éolienne

$$P = C \cdot q$$

$$q = 60 \cdot \sqrt{h} = 60 \cdot \sqrt{4,775} = 131 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 140 \text{ kg/m}^2$$

$$h = 4,775 \text{ m}$$

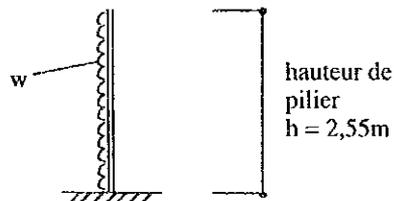
P: pression éolienne

C: coefficient de force du vent

q: pression de vitesse

h: hauteur par rapport au niveau du sol

Calcul de la section de pilier



$$P = C \cdot q$$

$$= 0,8 \times 0,14 = 0,112 \text{ t/m}^2$$

$$w = 0,112 \times 4,5 = 0,504 \text{ t/m}$$

$$M = wh^2/2 = 1/2 \times 0,504 \times 2,55^2 = 1,6 \text{ tm}$$

$$Q = 1,29 \text{ t}$$

w : charge linéaire répartie uniformément

M: Moment de flexion

Q: Effort de cisaillement

at: Coupe transversale d'armature tendu de béton armé

B : Largeur de pilier

D : Profondeur de pilier

τ : contrainte d'adhérence

La section minimale de pilier remplissant les conditions précitées est de 20 x 20 cm, mais une section de 20 x 30 cm a été adoptée pour renforcer l'ensemble (charpente en treillis de bois et des piliers en béton armé), et permettre la mise en place de boulons d'ancrage et d'armatures principales de pilier.

B x D = 20 x 30 cm (section de pilier)

$$\frac{1,6}{0,25 \times 0,875 \times 3,0} = 2,44 \text{ cm}^2 \rightarrow 2\text{-D}13$$

$$\tau = \frac{1,29 \times 10^3}{20 \times 25 \times 0,875} = 2,95 < 10,5 \text{ kg/m}^2$$

4 D₁₃ pour la section de pilier 20 x 30 cm permettent de renforcer la structure.

Normes de construction malgaches

Pression de vitesse 150 kg/m² (vitesse du vent 180 km/h)

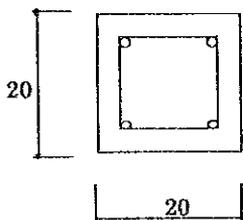
Pression éolienne	P	= 0,8 x 0,15 = 0,12 t/m ²	
	w	= 0,54 t/m	
	M	= 1,76 tm	
	Q	= 1,38 t	
	<u>B x D = 20 x 20</u>	at = 4,46 cm ²	2-D ₁₉
		τ = 5,26 < 10,5 kg/cm ²	→ installation des armatures impossible
	<u>B x D = 20 x 30</u>	at = 2,68 cm ²	2-D ₁₆

4 D₁₉ pour la section de pilier 20 x 20 cm permettent de renforcer la structure, mais la section de pilier étant trop petite par rapport au diamètre des armatures, ce qui rend leur mise en place impossible.

On adoptera donc des armatures D₁₆ pour une section de 20 x 30 cm permettant l'installation des armatures et le renforcement de la partie liaison des treillis en bois et piliers en béton armé.

(*2) Proposition de la Banque Mondiale

Calcul de la pression de vitesse tolérée



4-D₁₃

Le calcul ci-dessous effectué pour la section du pilier de la proposition de la Banque Mondiale a montré qu'elle n'était conforme ni aux normes japonaises ni aux normes malgaches.

Courbure tolérée $M = 2 \times 1,27 \times 0,16 \times 0,875 \times 3,0 = 1,07 \text{ tm}$
 $w = 2 \times 1,07/2,55^2 = 0,33 \text{ tm}$

Pression éolienne $P = 0,33/4,5 = 0,073 \text{ t/m}^2 = 73 \text{ kg/m}^2$

Pression de vitesse $q = 73/0,8 = 91 \text{ kg/m}^2 < 140 \text{ kg/m}^2 < 150 \text{ kg/m}^2$

(*3) Mise en place d'un mur portant en parpaings de renfort

(normes de conception de la structure en parpaings de renfort et leurs explication)

- (a) La surface de la partie enclose des lignes centrales du mur portant sur la surface plane du bâtiment doit être inférieure à 60 m^2 .

Pour ce Projet $9,0 \times 7,0 = 63,0 \text{ m}^2 \rightarrow$ non conforme

- (b) L'intervalle entre les lignes centrales du mur d'en face doit être inférieur à 50 fois l'épaisseur du mur portant.

Pour ce Projet $9,0 \text{ m} > 0,15 \text{ m d'épai.} \times 5,0 = 7,5$
 \rightarrow non conforme

- (c) Conditions

$$15 \text{ (cm/m}^2) \leq \frac{1}{63 \text{ (m}^2)}$$

$1 \geq 945 \text{ (cm)}$ ----- épaisseur du mur portant

pour une disposition uniforme, bien équilibrée par rapport aux axes X et Y

$$1/2 = 472,5 \text{ cm}/4 = 118,125 \text{ cm}$$

Un mur portant de 118,125 cm par portée est nécessaire.

\rightarrow Ne convient pas parce qu'il empêcherait d'obtenir la surface d'éclairage naturel adaptée.

2. Fondations

L'état du sol varie selon les régions. Il faut donc adopter une conception adaptée à l'état du sol environnant pour les bâtiments. Les fondations seront profondes (niveau du sol -800) dans les zones côtières compte tenu de la variation du sol autour des constructions à cause de sa nature sablonneuse, mais peu profondes (niveau du sol -700) dans les zones entre les montagnes à sol argileux où les variations du sol sont faibles.

3. Dalles

Les caractéristiques standard des autres donateurs indiquent des dalles de plancher en béton non armé de moins de 8 cm d'épaisseur. C'est pourquoi des fissures, des affaissements sont apparus dans le plancher des écoles qui ont fait l'objet de l'étude. Pour ce Projet, on utilisera des dalles de 10 cm d'épaisseur avec grillage soudé pour

empêcher ces problèmes. Mais si l'approvisionnement en grillage soudé s'avère difficile sur place, on pourra les remplacer par des armatures.

4. Toit

Comme indiqué plus haut, la plupart des toitures des différents donateurs sont en tôle ondulée galvanisée. Ce matériau bon marché se trouve facilement sur place, mais n'est pas suffisamment antirouille ni résistant.

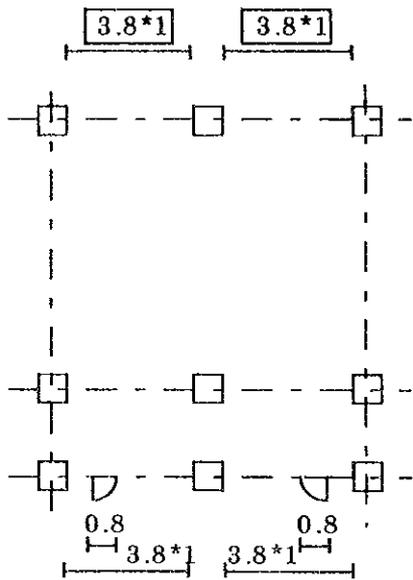
Le grand nombre de toits d'école arrachés par le vent, rouillés et tordus constatés lors de l'étude sur place le prouve. Pour des projets comme celui-ci qui implique de grandes distances de transport, il est aussi important d'alléger autant que possible les charges pour réduire les frais de transport. Pour cette raison, nous utiliserons de la tôle pliée inoxydable avec revêtement antirouille, bien supérieure à la tôle ondulée galvanisée sur le plan antirouille et résistance. Un plafond sera installé pour l'effet d'insonorisation et calorifuge.

5. Parties ouvertures: éclairage naturel des salles (utilisation de fenêtres en série)

Les caractéristiques standard des écoles faisant l'objet de l'étude sont d'une ou deux fenêtres en bois à droite et gauche par salle. Mais une partie de la salle reste sombre même si les fenêtres sont ouvertes, ce qui ne crée pas un très bon cadre d'étude.

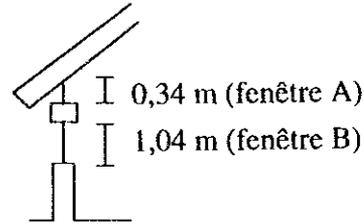
Madagascar ne disposant pas de critères pour l'éclairage naturel, il est souhaitable que l'éclairage naturel soit supérieur à un certain niveau pour assurer un bon cadre d'étude. Au Japon, l'éclairage naturel des salles de classe est défini par l'Article 28, alinéa 1 de la Loi sur normes de construction, et le décret d'exécution 19-2, et le rapport entre la surface totale du plancher de salle et la surface d'éclairage efficace doit être supérieur à 1/5. Mais la maintenance des fenêtres à vitre en verre est impossible comme au Japon dans la zone du Projet. Aussi, après étude, il a été décidé d'adopter des fenêtres en série à axe vertical qui permettent un éclairage naturel suffisant, avec des cloisons mobiles qui sont elles-mêmes des portes en bois. Des fenêtres d'éclairage naturel en pavés acryliques transparents seront aussi prévues dans l'avant-toit, afin d'être conformes aux normes d'éclairage naturel japonaises. Le calcul ci-dessous a été fait pour l'application à ce Projet.

Surface de la salle de classe $9,0 \times 7,0 = 63,0 \text{ m}^2$
 Surface à éclairage naturel efficace nécessaire $63,0/5 = 12,6 \text{ m}^2$



* 1 $4,5 - (0,25 + 0,05 \times 9) = 3,8$

* 2



Total 11,8 ma

$\times 0,7 =$ 2.1 2.1

Surface d'éclairage nature de la fenêtre A $0,34 \times (3,8 \times 2 + 2,1 \times 2) = 4,012$

Hauteur d'ouverture efficace de la fenêtre B 1,04 m

Largeur d'ouverture efficace de la fenêtre B $(12,6 - 4,01)/1,04 = 8,26 \text{ m} \dots\dots\dots b$

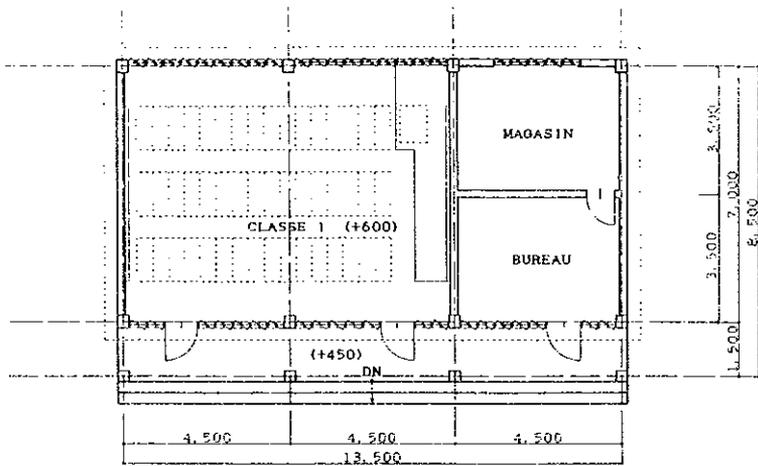
$11,8 - 8,26 = 3,54 \text{ m}/4 = 0,885 \rightarrow$ La structure en mur est inapplicable parce qu'elle n'offre pas la longueur de mur de 88,5 cm par portée nécessaire.

Sur l'illustration ci-dessus, la fenêtre A est une fenêtre à éclairage naturel en pavés acryliques transparents et la fenêtre B des fenêtres en série à axe vertical. Il faut pratiquement laisser en fenêtres tout l'espace entre les piliers pour assurer la "surface à éclairage naturel de plus de 1/5 de la surface du plancher", la norme appliquée aux salles de classe japonaises pour l'éclairage naturel par les fenêtres A et B.

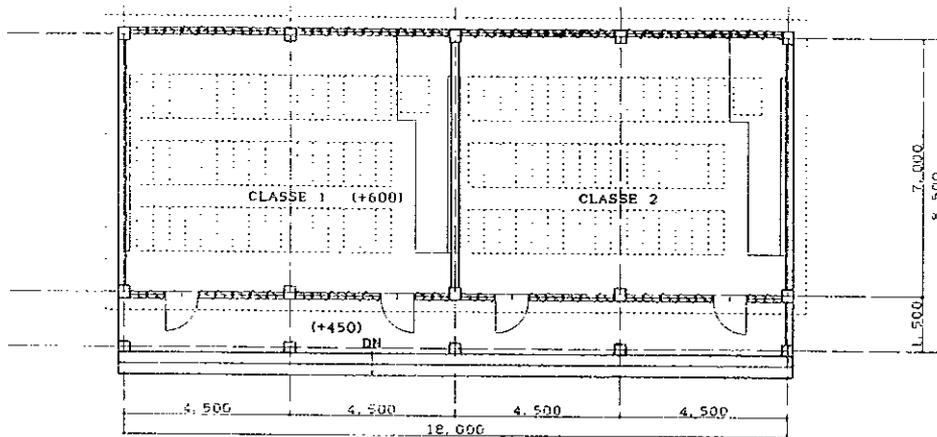
Pour le Projet, nous avons établi huit prototypes (A~H) différents à choisir en fonction du nombre d'élèves et des conditions locales.

Contenu des installations de chaque prototype

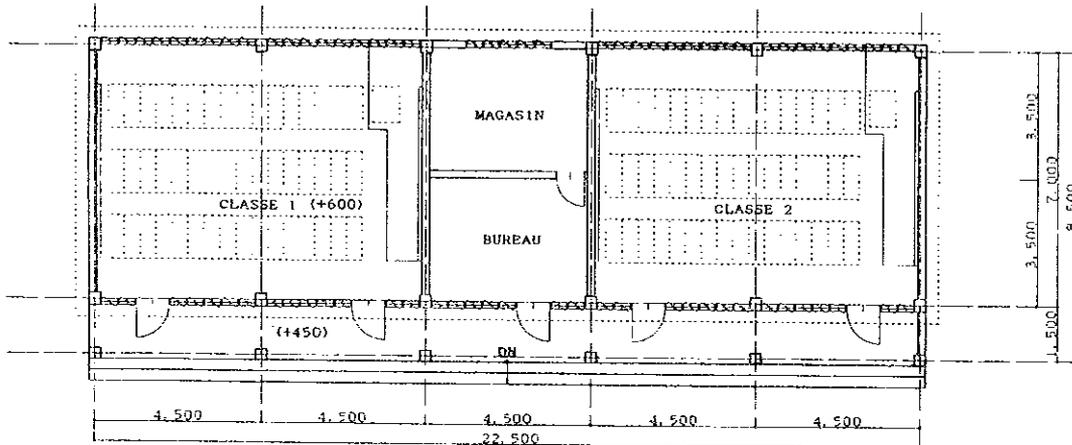
- A : Type 1 salle de classe (avec bureau du directeur, salle d'archives)
- B : Type 2 salles de classe - I (salles de classe seules)
- C : Type 2 salles de classe - II (avec bureau du directeur, salle d'archives)
- D : Type 3 salles de classe - I (salles de classe seules)
- E : Type 3 salles de classe - II (avec bureau du directeur, salle d'archives)
- F : Type 4 salles de classe
(bâtiment sans étage, avec bureau du directeur, salle d'archives)
- G : Type 4 salles de classe
(bâtiment à un étage, avec bureau du directeur, salle d'archives)
- H : Type 6 salles de classe
(bâtiment à un étage, avec bureau du directeur, salle d'archives)



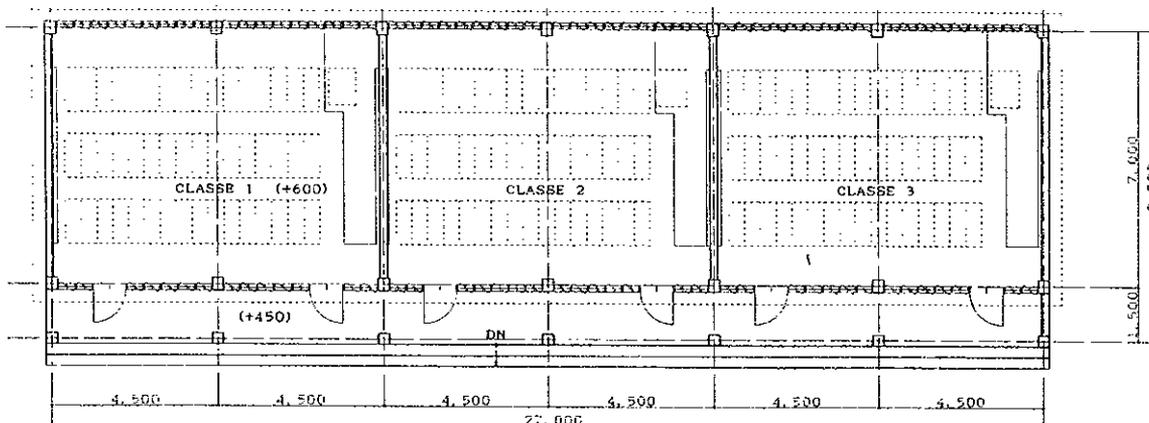
Prototype A: type 1 salle de classe (avec bureau du directeur, salle d'archives)



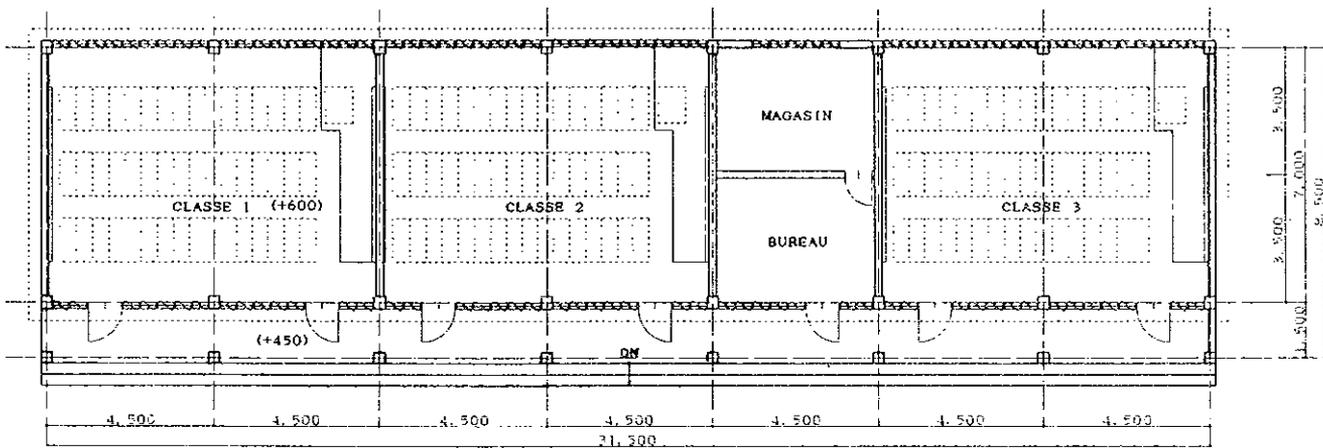
Prototype B: type 2 salles de classe - I (salles de classe seules)



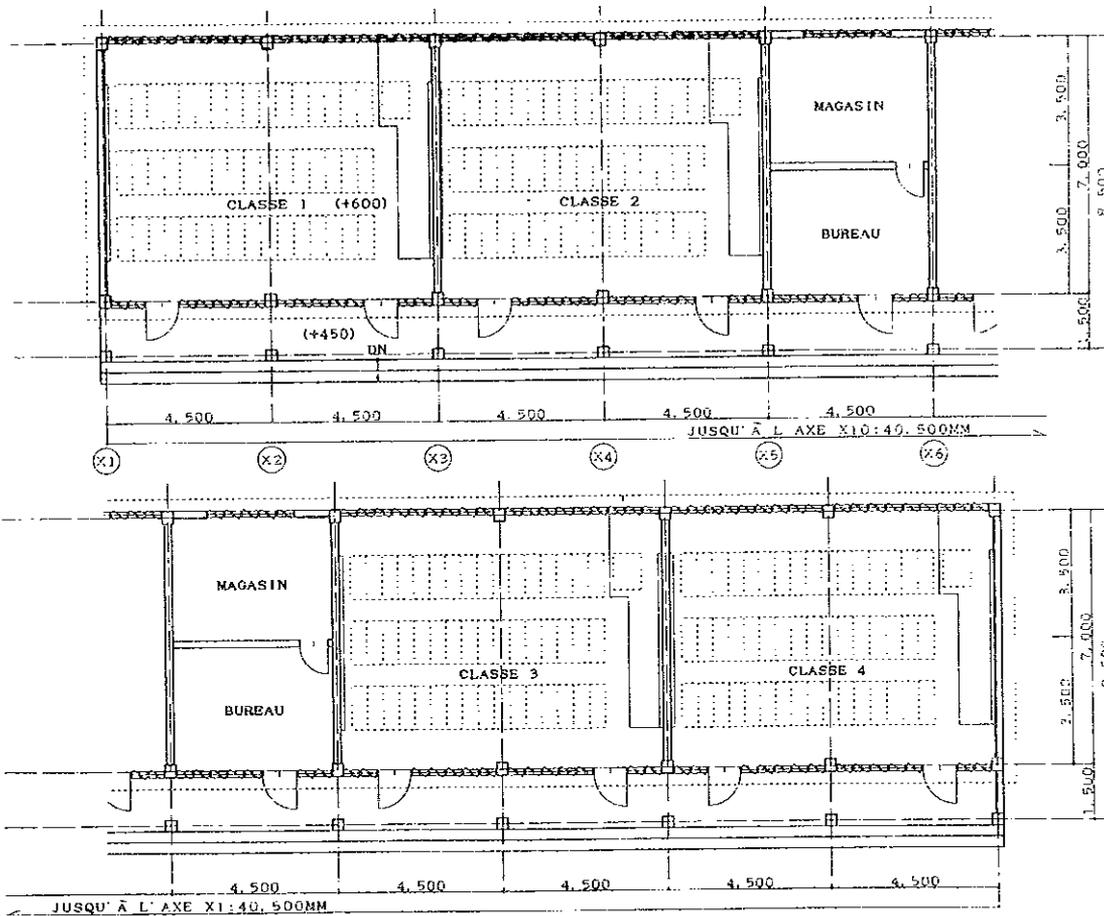
Prototype C: type 2 salles de classe - II (avec bureau du directeur, salle d'archives)



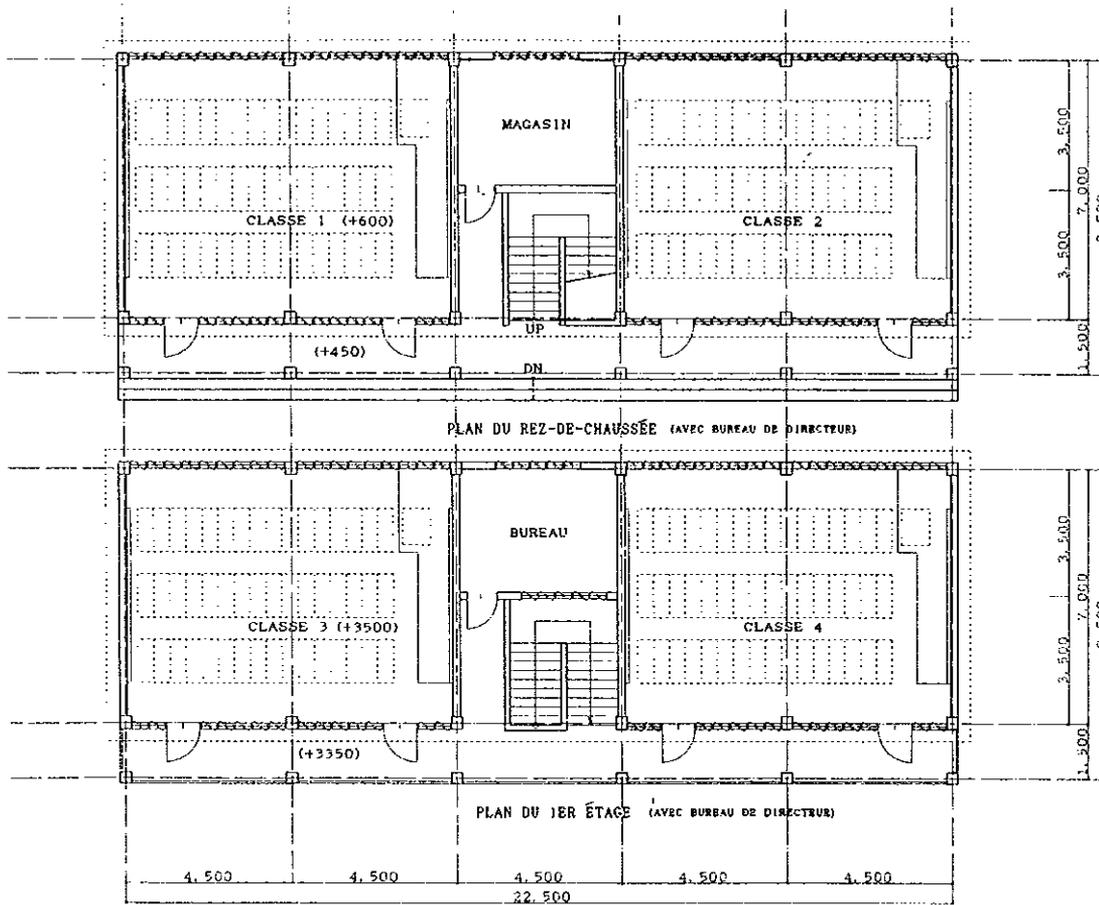
Prototype D: type 3 salles de classe - I (salles de classe seules)



Prototype E: type 3 salles de classe - II (avec bureau du directeur, salle d'archives)

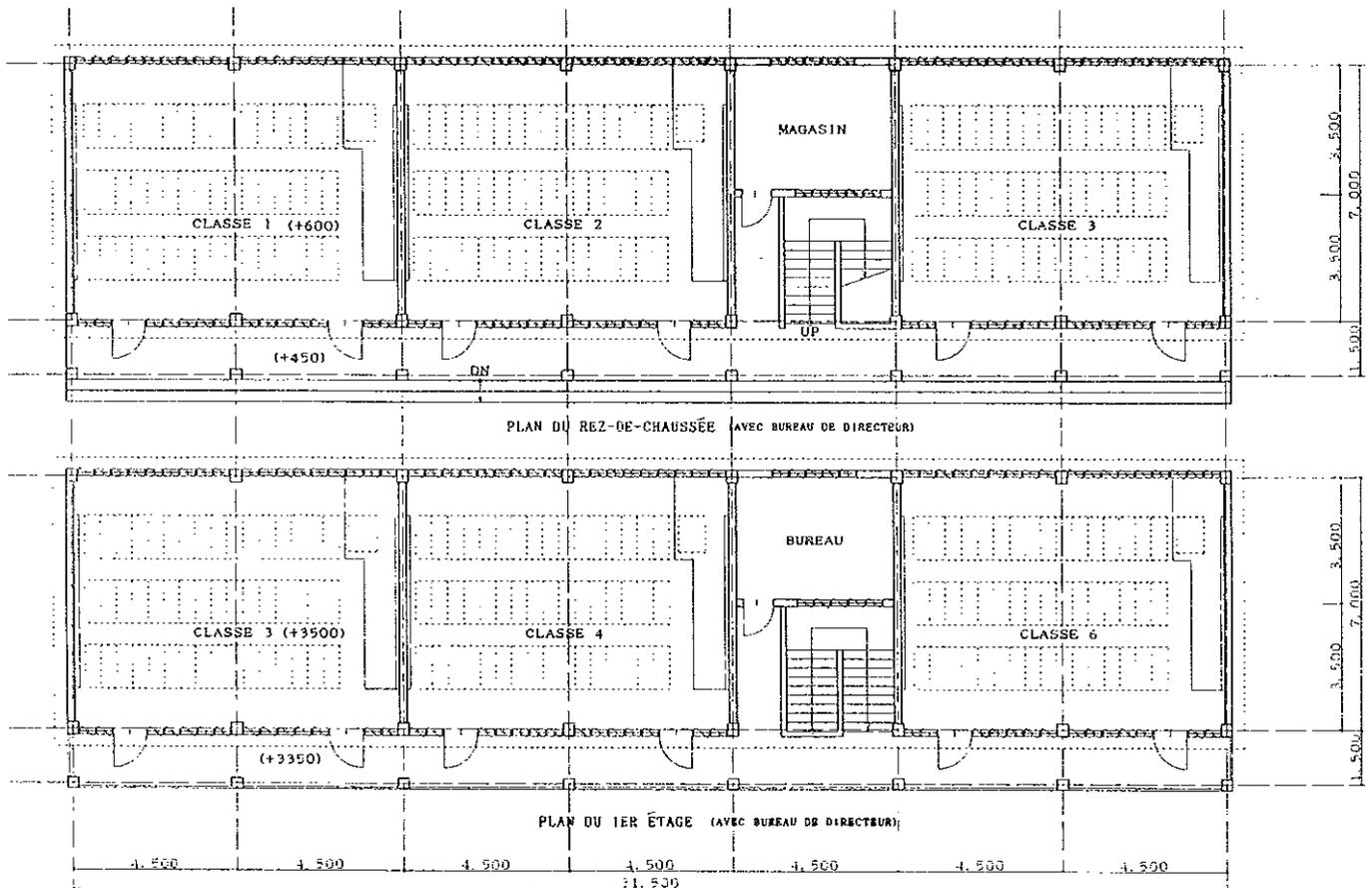


Prototype F: type 4 salles de classe
(bâtiment sans étage, avec bureau du directeur, salle d'archives)



Prototype G: type 4 salles de classe

(bâtiment à un étage, avec bureau du directeur, salle d'archives)



Prototype H: type 6 salles de classe

(bâtiment à un étage, avec bureau du directeur, salle d'archives)

Tableau 2-4 Définition du niveau de qualité des installations

	Spécifications standard des autres organismes de coopération	Nos propositions	Raisons
Fondations	Fondation en semelles filantes / maçonnée,	Fondation en semelles filantes / en béton armé	Adopter une profondeur de fondation suffisante pour augmenter la résistance mécanique et tenir compte des conditions naturelles et de la nature du sous-sol
Dalle	Béton sur terre	Béton sur terre, grillage soudé ou armatures	Utiliser le grillage soudé afin d'éviter un affaissement inégal de la dalle et la fissure
Murs (corps du bâtiment)	Maçonnerie en briques ou parpaings	Béton de renfort, maçonnerie de parpaings, (une partie renforcée en béton armé)	On peut réduire les coûts de transport grâce à la fabrication sur le site de parpaings. De plus, cela permettra de parpaings de qualité homogène.
Pourtour des ouvertures	Renforcement béton armé	Renforcement béton armé	Méthode de construction standard
Piliers, poutres	Béton armé	Béton armé	Solidarité de la structure insuffisante des écoles des autres donateurs selon les normes japonaises et malgache. La construction en mur + structure en béton armé en cadre permet une réduction du poids du corps et une disposition libre des ouvertures.
Charpente	Treillis en bois, joints métalliques de renfort	Treillis en bois, joints galvanisés de renfort	Comme mesure contre le dégât causé par le sel dans la région côtière, on utilisera des joints galvanisés.
Toiture	Tôle ondulée galvanisée	Tôle pliée inoxydable	Accroître la durée de vie contre le dégât par le sel ou les cyclones et réduire la maintenance
Finition des murs extérieurs	Mortier + peinture	Mortier + peinture	Méthode de construction standard
Ouvertures	Cloisons mobiles en bois	Cloisons mobiles en bois	Méthode de construction standard
Finition du sol	Mortier finition truelle	Béton finition truelle	Eviter le décollement du mortier
Finition murs intérieurs	Mortier + peinture	Mortier + peinture	Méthode de construction standard
Plafond	Néant ou planche en bois	Panneaux striés en bois	Améliorer l'isolation thermique et l'environnement des cours de l'après-midi grâce à l'introduction de classes à double flux

(3) Plan de section

Les profils devront être conçus en respectant le prototype, les types d'habitations et les méthodes de construction locales, et en veillant en particulier aux points suivants (cf. Figure 2-3):

- Le plancher du rez-de-chaussée sera surélevé par rapport au sol, de manière à éviter les dégâts dus aux inondations lors de la saison des pluies, à limiter la réverbération de la chaleur par le sol, et à s'affranchir des variations du niveau du sol dues au déplacement de sable au voisinage des constructions par le vent et la pluie.
- Le toit aura une pente suffisante pour permettre l'écoulement de l'eau même pendant les pluies violentes de la saison des pluies. Pour la partie toiture-terrasse, il faut assurer une structure d'évacuation de manière à ce que les feuilles mortes ne perturbent pas l'écoulement d'eau.
- Les ouvertures seront aussi grandes que possible. On adoptera une forme de toit qui permet d'empêcher que le sable ou la pluie ne pénètrent à l'intérieur de la pièce lors des bourrasques de vent tout en assurant une aération et un éclairage satisfaisants, on fera déborder le toit par rapport aux murs, en forme d'auvent. Pour faire entrer la lumière même lorsque les persiennes sont fermées pour cause de vent violent, le haut des murs sera réalisé en pavés acryliques transparents. Ce matériau a été jugé avantageux lors de l'étude sur place parce qu'entre autres, il est disponible sur place et résistant, alors qu'en cas de verre, une fois cassé, il est impossible de le remplacer faute de budget et on le laisse tel quel.
- Le couloir sera doté du toit, de manière à protéger du rayonnement solaire et de la pluie, et à permettre aux élèves et aux enseignants de se déplacer entre les salles de classe sans se mouiller par temps de pluie.
- Un plafond sera également installé afin de réduire le bruit des pluies et d'améliorer l'isolation thermique.

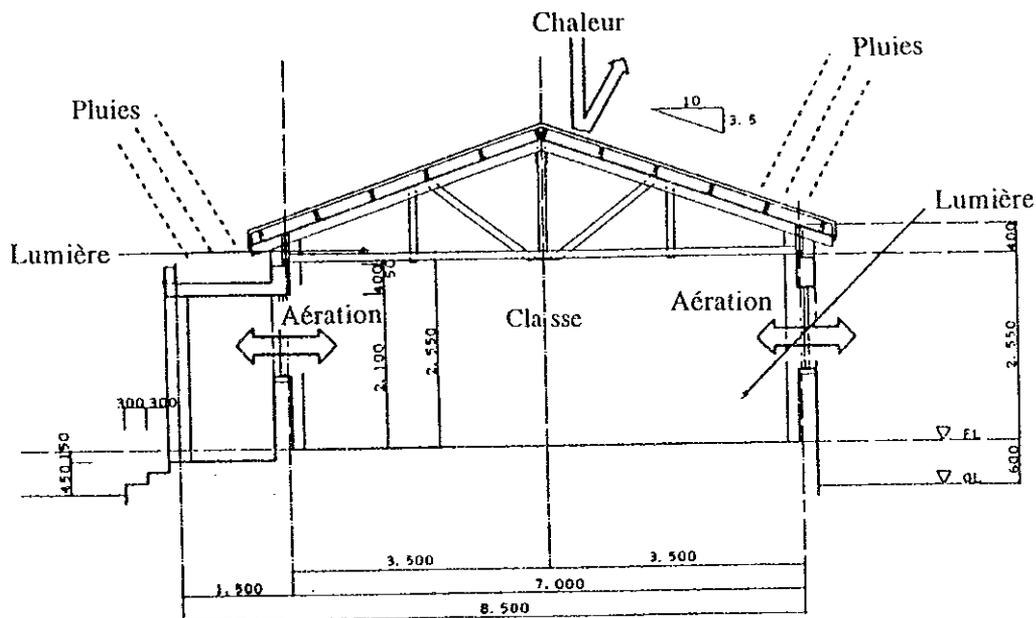


Figure 3-3 Section du bâtiment d'école

(4) Plan de structure

Le principe adopté dans la conception de ce Projet est d'utiliser une structure aussi simple que possible pour le corps du bâtiment et la toiture, structure qui puisse être construite en grandes quantités. Les prototypes choisis par les autres organismes de coopération ont servi de références.

1) Réglementation

La réglementation de la construction est confinée dans le "Recueil de prescriptions techniques applicables aux travaux de bâtiments à Madagascar". En cas de nécessité, on se référera également à la réglementation japonaise sur les normes de construction. Cependant, on veillera à ne pas adopter une conception trop compliquée en appréhendant bien la situation de la construction à Madagascar.

2) Terrain

Les sites concernés par ce Projet sont répartis dans les 6 CISO de 2 provinces. Si le sous-sol diffère dans chaque site étudié, on peut dire que le terrain est le plus souvent sablonneux dans les régions littorales et latérique dans les régions montagneuses. Tous ces terrains ayant une portance suffisante pour le bâtiment à un étage, on adoptera une fondation de type direct en béton armé (fondation en semelles filantes).

3) Charge de calcul

Les charges à longue durée à considérer sont les charges statiques. Les charges courte durée se limitent à l'effort dû au vent. Pour la pression exercée par le vent, on adoptera principalement la valeur relative aux zones littorales est (vitesse du vent: 180 km/h ou 50 m/s, pression exercée: 150 kg/m²).

4) Procédés de construction et matériaux utilisés

Les installations à construire dans le cadre de ce Projet étant essentiellement des bâtiments sans étage (seuls quelques bâtiments comportent un étage), on adoptera les procédés de construction habituels de Madagascar. On optera donc pour la structure rigide pilier-poutre en béton armé, procédé économique et largement répandu sur l'île. Les murs seront réalisés en parpaings de béton armé.

On utilisera en principe les matériaux disponibles localement, mais il faudra être très vigilant sur l'aspect qualité.

(5) Plan d'équipement

1) Eclairage

La plupart des sites faisant l'objet de ce Projet ne disposant pas de l'électricité, l'utilisation d'appareils électriques est impossible. En outre, même lorsque l'électricité est disponible, les appareils électriques seront considérés comme inutiles pour le présent en tenant compte du coût de maintenance des installations. On aura donc recours dans ce Projet à l'éclairage naturel. Pour éviter que les salles de classe ne soient trop sombres lorsque les fenêtres sont fermées, on utilisera des pavés acryliques transparents.

2) Communication (téléphone)

Bien qu'un certain nombre de sites disposent du téléphone à proximité, on préférera là encore ne pas installer le téléphone afin de limiter les charges, etc.

3) Ventilation

Compte tenu des conditions naturelles de l'Est de Madagascar, où la température moyenne est de 25 à 30°C et de la nécessité de réduire le coût de la maintenance des installations, l'utilisation efficace de la ventilation naturelle est adoptée. C'est pourquoi, dans ce Projet, on ménagera des parties ouvertes aussi grandes que possible.

4) Approvisionnement en eau

A Madagascar, l'approvisionnement en eau est généralement réalisé à partir des quatre sources suivantes:

- a. Réseau de distribution
- b. Puits
- c. Source
- d. Rivière

Parmi les sites faisant l'objet de l'étude, un seul dispose de l'eau courante. Ailleurs, l'eau est puisée dans les puits, les sources ou les rivières pour l'eau potable.

Dans ce Projet, l'approvisionnement en eau sera assuré à partir de l'une de ces quatre sources, en fonction de la situation dans chaque site. Une partie de l'eau ainsi collectée sera également stockée dans un petit bac à eau annexé au bloc de toilettes et utilisée pour laver les mains, dans le cadre de l'éducation en matière de santé et d'hygiène.

5) Evacuation des eaux

Les toilettes des sites concernés par cette étude sont de type à infiltration. Le mode d'utilisation le plus fréquent consiste à changer l'emplacement des toilettes lorsqu'une fosse est devenue pleine.

Dans ce Projet, l'évacuation des eaux usées sera en principe de type à infiltration. Mais on facilitera l'évacuation des excréments en plaçant des couches de gravier, de sable et d'herbes sous les fosses, et en agrandissant l'ouverture d'évacuation. Les fosses seront également équipées d'un conduit de ventilation. La figure 2-4 présente le plan d'évacuation des fosses.

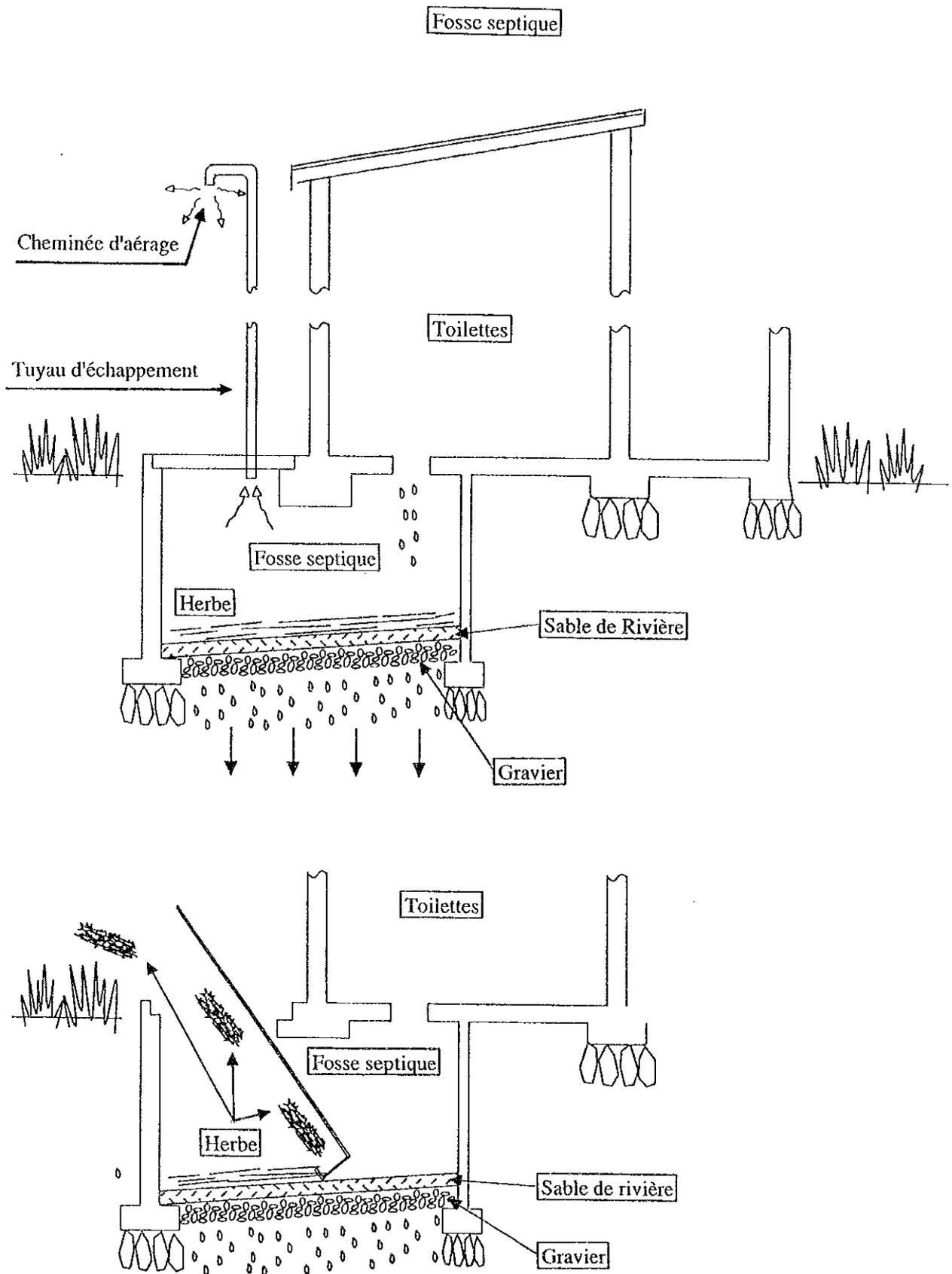


Figure 2-4 Plan d'évacuation des fosses

(6) Plan de matériels et équipements concernés

1) Meubles et accessoires

La demande du gouvernement malgache comportait comme équipements de base des salles de classe des tables-bancs pour les élèves, des bureaux et chaises pour les enseignants, des étagères, des tableaux noirs, etc. Dans la mesure où ces équipements sont indispensables à l'enseignement et où, d'autre part, il serait difficile pour le gouvernement malgache de réunir le budget nécessaire à leur fabrication et à leur transport compte tenu des quantités en jeu, on a considéré comme pertinent que ces équipements seront fournis dans le cadre de ce Projet. Cependant, les tableaux noirs, qui sont réalisés en appliquant mortier et peinture sur une partie de mur pour la sécurité contre le vol, devront pris en compte dans la rubrique du budget "installations", pas dans "équipements". Dans le but de faciliter la maintenance, on choisira pour les tables-bancs des élèves des matériels identiques à ceux utilisés dans les écoles existantes (table-banc en bois pour deux élèves). Le Tableau 2-5 ci-dessous présente le plan des meubles et accessoires.

Tableau 2-5 Plan des meubles et accessoires

Articles	Quantité-unité	Nombre de salles de classe concernées	Quantité total
(1) Tables-bancs pour les élèves	24 jeux / classe	202 salles de classe	4.848
(2) Bureaux et chaises pour les enseignants	1 jeu / classe	202 salles de classe	202
(3) Bureaux et chaises pour les directeurs d'école	1 jeu / bureau du directeur	51 écoles	51
(4) Armoire en bois (a)	1 unité / classe	202 salles de classe	202
(4) Armoire en bois (b)	1 unité / bureau du directeur	51 écoles	51

2) Matériels didactiques

En ce qui concerne les matériels pour la classe, la demande du gouvernement malgache porte sur 20 articles différents et rapporte que ces matériels sont indispensables conformément les programmes de chaque discipline. Le tableau 2-6 présente l'utilisation de chaque matériel expliquée par le MINESEB.

Cependant, d'après le résultat de l'étude sur place, aucune école ou presque ne disposait de ces matériels. Ces matériels d'importation sont en effet chers et d'approvisionnement difficile à Madagascar. La situation actuelle d'installation des matériels dans les écoles faisant l'objet de l'étude est montrée dans "Liste des matériels existants" (Annexe 11)

Tableau 2-6 Utilisation et identification des matériels didactiques

I. Matériel individuel

Matériel	Année scolaire concernée	Utilisation / identification
1. Boussole	7ème, 8ème	Utilisée en géographie (orientation) et en connaissances usuelles (rôle de l'aimant)
2. Compas	7ème, 8ème	Utilisé en calcul (divers traçage circulaire) en géographie (traçage du globe terrestre)
3. Equerre	7ème, 8ème	Utilisée en calcul (système métrique, géométrie) et en géographie (repérage d'un point)
4. Rapporteur	7ème, 8ème	Utilisé en calcul (système métrique, traçage des angles en géométrie), et en géographie (repérage d'un point)

II. Matériel collectif

Matériel	Année scolaire concernée	Utilisation / identification
1. Balance Roberval	7ème, 8ème	Utilisée en calcul (système métrique)
2. Série de poids	7ème, 8ème	Matériel utilisé avec la Balance Roberval, en calcul (système métrique)
3. Série de mesures de capacité	7ème, 8ème,	Utilisée en calcul (système métrique)
4. Série de mesures de volume	7ème, 8ème	Utilisée en calcul (système métrique)
5. Mètre-piant	7ème, 8ème	Utilisé en calcul (système métrique)
6. Mètre-ruban	7ème, 8ème	Utilisé en calcul (système métrique)
7. Mètre en bois	7ème, 8ème,	Utilisé en calcul (système métrique)
8. Chaîne d'arpenteur	7ème, 8ème	Utilisé en calcul (système métrique et en géométrie: mesure d'un terrain, d'un parc, d'un jardin, etc...)
9. Fil à plomb	7ème	Utilisé en connaissances usuelles (vérification d'une verticalité, direction verticale)
10. Boussole	7ème, 8ème	Utilisée en géographie (utilisation) et en connaissances usuelles (rôle de l'aimant)
11. Règle graduée (1m)	7ème, 8ème	Utilisée en calcul (système métrique et géométrie)
12. Thermomètre	7ème	Utilisé en connaissance usuelle: (acquisition d'une température la plus haute et d'une température la plus basse)
13. Baromètre	7ème	Utilisé en géographie (pour connaître: le temps qu'il fait)
14. Equerre	7ème, 8ème, 9ème	Utilisé en calcul (système métrique, géométrie) et en géographie (repérage d'un point)
15. Compas	7ème, 8ème	Utilisé en calcul (géométrie: traçage des angles en géométrie) et en géographie (repérage d'un point)
16. Rapporteur	7ème, 8ème	Utilisé en calcul (système métrique, traçage des angles en géométrie) et en géographie (repérage d'un point)
17. Globe terrestre	7ème, 8ème	Utilisé en géographie
18. Mappemonde	7ème, 8ème	Utilisé en géographie
19. Carte de Madagascar (physique, économique, climatique)	7ème, 8ème	Utilisée en géographie
20. Tube à essai	7ème, 8ème	Utilisé en connaissances usuelles

Remarques: 1) Les matériels collectifs seront de grand modèle pour leur manipulation et pour être à la portée de toute la classe

- 2) Les matériels individuels seront de modèle réduit pour être mieux utilisés sur place et pour être mieux maniables à chaque individu d'élève.
- 3) Dans les tableaux, certains matériels sont à la fois pour la collectivité et pour l'individu comme:
 - la boussole
 - le compas
 - l'équerre
 - le rapporteur
- 4) Ces matériels aideront le maître à la concrétisation de son enseignement grâce aux manipulations et aux observations des élèves pendant le cours.

source : MINESEB

L'étude sur le terrain a également montré que les matériels jugés nécessaires minimaux parmi ceux demandés se réduisent aux matériels de base ci-dessous:

Groupe A	Groupe B
- Règle graduée (1m)	- Balance Roberval
- Compas	- Série de poids
- Equerre	- Série de mesures de capacité
- Rapporteur	- Série de mesures de volume
- Cartes physique, économique et climatique de Madagascar	

Cependant, dans la mesure où on peut penser que la balance Roberval classée dans le groupe B pose des problèmes au niveau de la maintenance et où, d'autre part, les jeux de poids et de mesures de capacité et de volume peuvent être remplacés par autre chose, la liste des matériels à fournir dans le cadre de ce Projet se réduit aux articles du groupe A.

Par ailleurs, on a consenti en principe au recours à la collaboration de l'UNICEF sur le plan de la fourniture des matériels de classe. Ainsi, les articles à fournir dans le cadre du Projet seront conformes à un jeu standard des matériels déjà fournis à chaque école primaire par l'UNICEF, afin de standardiser les matériels des écoles différentes. Le tableau 2-7 présente les matériels standard fournis par l'UNICEF.

Tableau 2-7 Matériel standard de l'UNICEF

I. Matériels pour élèves

	Matériel	Qté/ Elève	Prix unit.
1.	Règle 1 m	1	5.200
2.	Equerre pour tableau	1	5.350
3.	Compas pour tableau	1	6,250
4.	Rapporteur pour tableau	1	6.500
5.	Craies blanches	6 boîtes	4.500
6.	Craies couleurs	3 boîtes	7.500
7.	Armoire	1	695.000
8.	Bureau	1	496.500
9.	Chaise	1	61.700

II. Matériels pour enseignant

	Matériel	Qté/Elève	Prix unit.
1.	Règle de 30 cm	1	2.700
2.	Cahier de 200 pages	1	1.500
3.	Chemise à sangle	1	2.000
4.	Stylo bleu	2	1.000
5.	Stylo vert	2	1.000
6.	Stylo rouge	2	1.000

III. Matériels pour élèves

	Matériel	Qté/ Elève	Prix unit.
1.	Cahier de 100 pages	1	2.000
2.	Cahier de 50 pages	1	1.300
3.	Stylo bleu	1	1.000
4.	Gomme	1	1.200
5.	Rapporteur	1	700
6.	Equerre	1	1.200
7.	Règle 20 cm	1	2.000
8.	Carte de Madagascar	1	600
9.	Crayon gomme	1	500
10.	Ardoise	1	1.700
11.	Cahier Akanga	1	400
12.	Stylo rouge	1	1.000
13.	Cahier de dessin	1	1.320
14.	Crayon de couleur	1	1.000
15.	Compas écolier	1	1.000

Source : UNICEF

Par ailleurs, on a considéré chaque matériel de classe à fournir dans le cadre du Projet comme utile, pour les raisons suivantes:

- Ils sont communs à tous les niveaux et fréquemment utilisés,
- Leurs maintenance et utilisation sont très simples,
- Dans les écoles ne disposant pas suffisamment de manuels scolaires, ils permettent un enseignement efficace grâce à l'apprentissage visuel.

Au niveau de la portée de la fourniture des matériels de classe, on a exclu de la liste les écoles concernées dans les CISCO faisant l'objet de l'aide de l'UNICEF qui leur fournira les matériels. Par conséquent, les écoles faisant l'objet de la fourniture des matériels dans le cadre de ce Projet se limitent aux 10 écoles situées dans les CISCO non couvertes par l'aide de l'UNICEF (Ifanadiana 5 écoles, Farafangana 5 écoles). Le plan de fourniture est indiqué dans le tableau 2-8 ci-dessous.

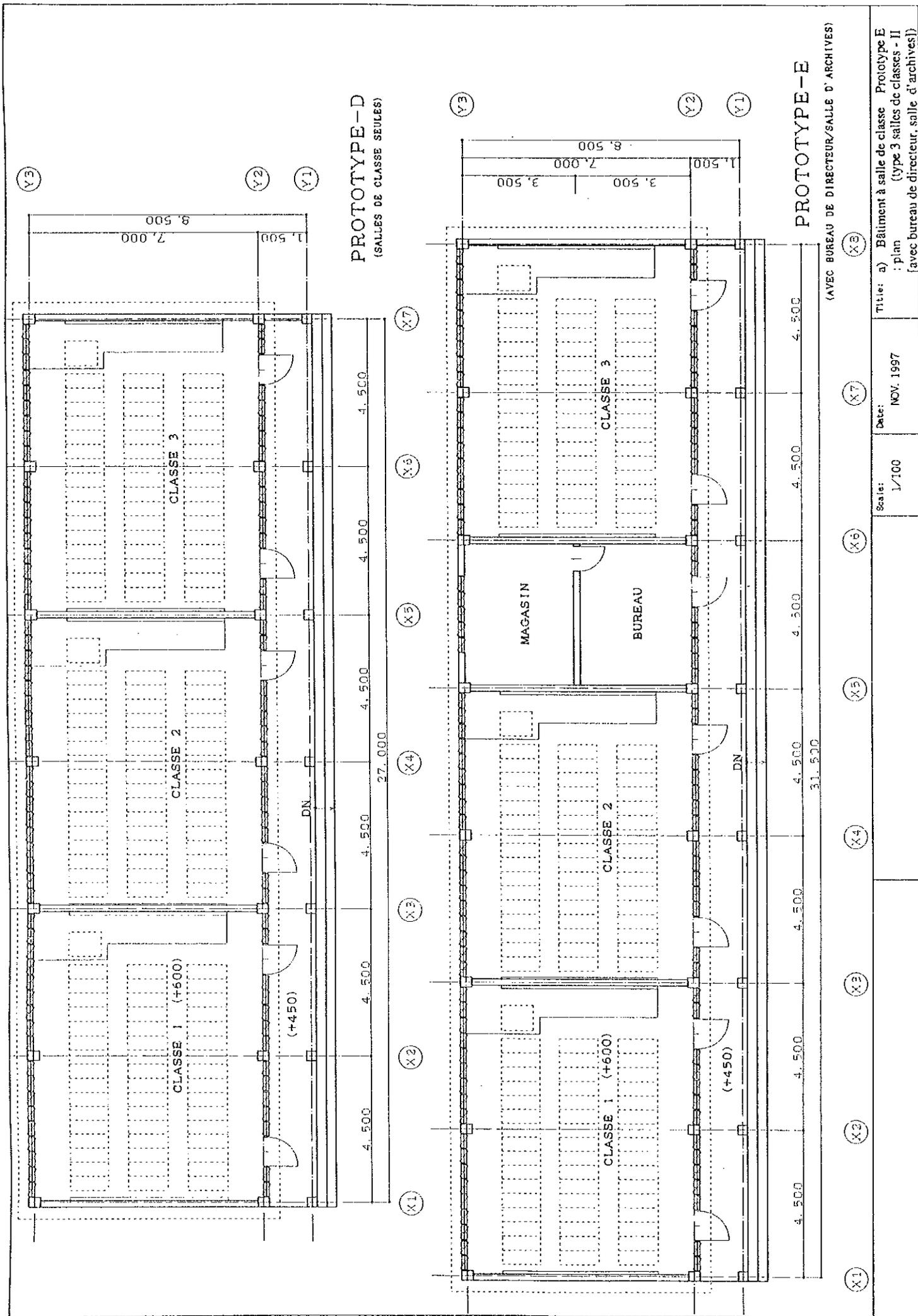
Tableau 2-8 Plan des matériels de classe

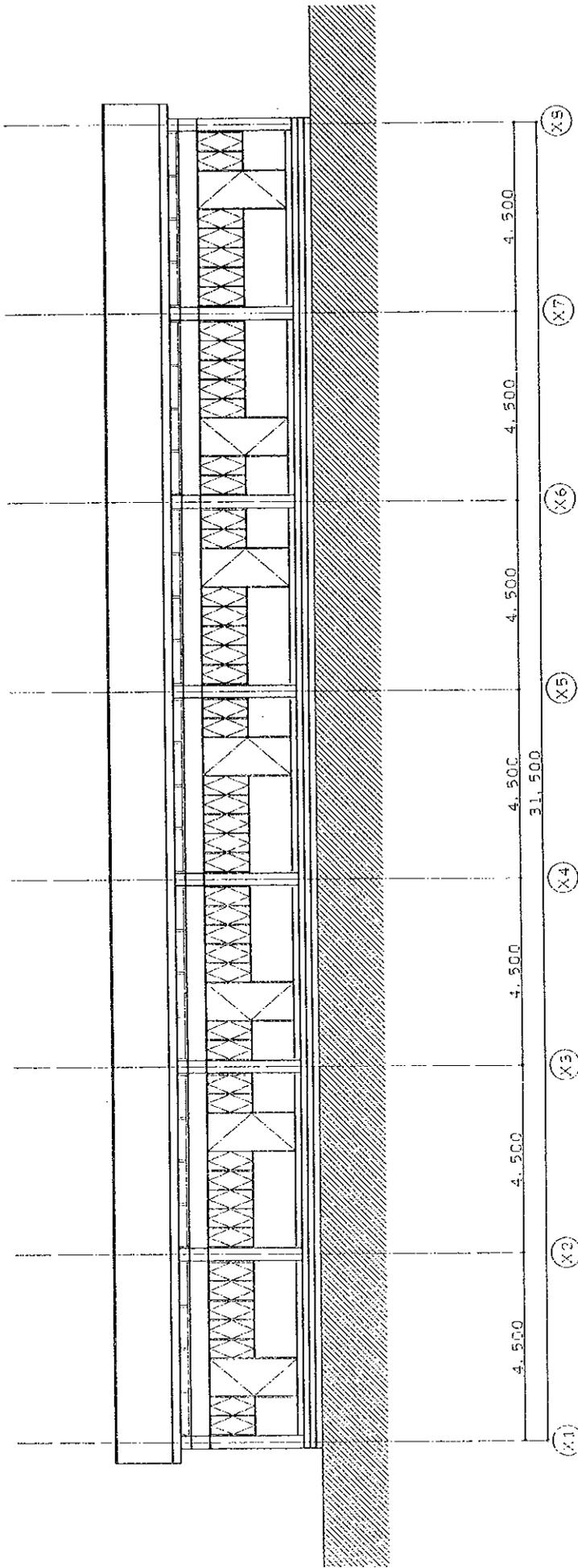
Articles	Quantité-unité	Nbr. de salles de classe (écoles) concernées	Quantité total
(1) Règle graduée (1m)	1 unité / classe	23 classes (10 écoles)	23 unités
(2) Compas	1 unité / classe	23 classes (10 écoles)	23 unités
(3) Equerre	1 unité / classe	23 classes (10 écoles)	23 unités
(4) Rapporteur	1 unité / classe	23 classes (10 écoles)	23 unités
(5) Cartes physique, économique et climatique de Madagascar *	1 unité / classe	23 classes (10 écoles)	23 unités

* Les cartes de Madagascar seront de grandes tailles permettant à tous les élèves de classe de les voir.

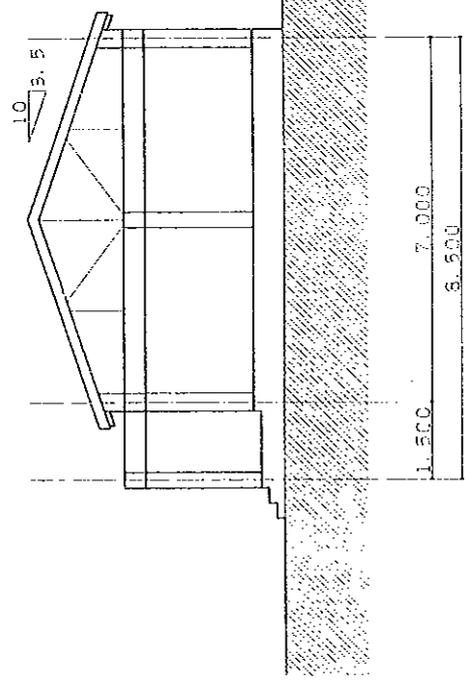
(7) Plans de conception de base

- a) Bâtiment à salle de classe Type 3 salles de classe : plan
 - Prototype D (type 3 salles de classes - I [salles de classe seules])
 - Prototype E (type 3 salles de classes - II [avec bureau de directeur, salle d'archives])
- b) Bâtiment à salle de classe Type 3 salles de classe : élévation
 - Prototype E (type 3 salles de classes - II [avec bureau de directeur, salle d'archives])
- c) Bâtiment à salle de classe Type 3 salles de classe : section-1
 - Prototype E (type 3 salles de classes - II [avec bureau de directeur, salle d'archives])
- d) Bâtiment à salle de classe Type 3 salles de classe : section-2
 - Prototype E (type 3 salles de classes - II [avec bureau de directeur, salle d'archives])
- e) Toilettes (type 4 toilettes) : plan, élévation, section
- f) Plan de disposition

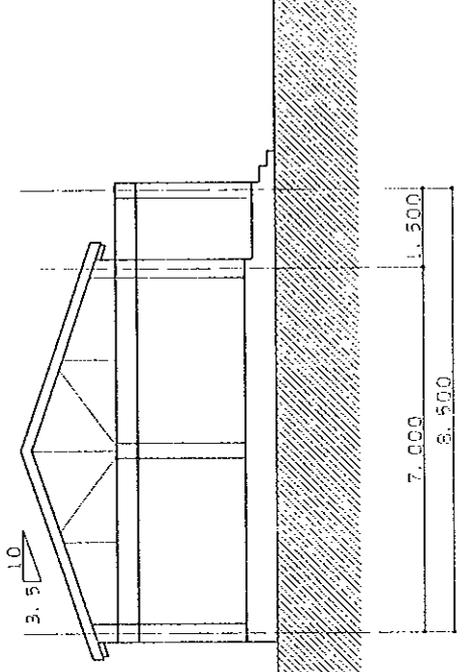




ÉLEVATION DU FACADE PRINCIPALE

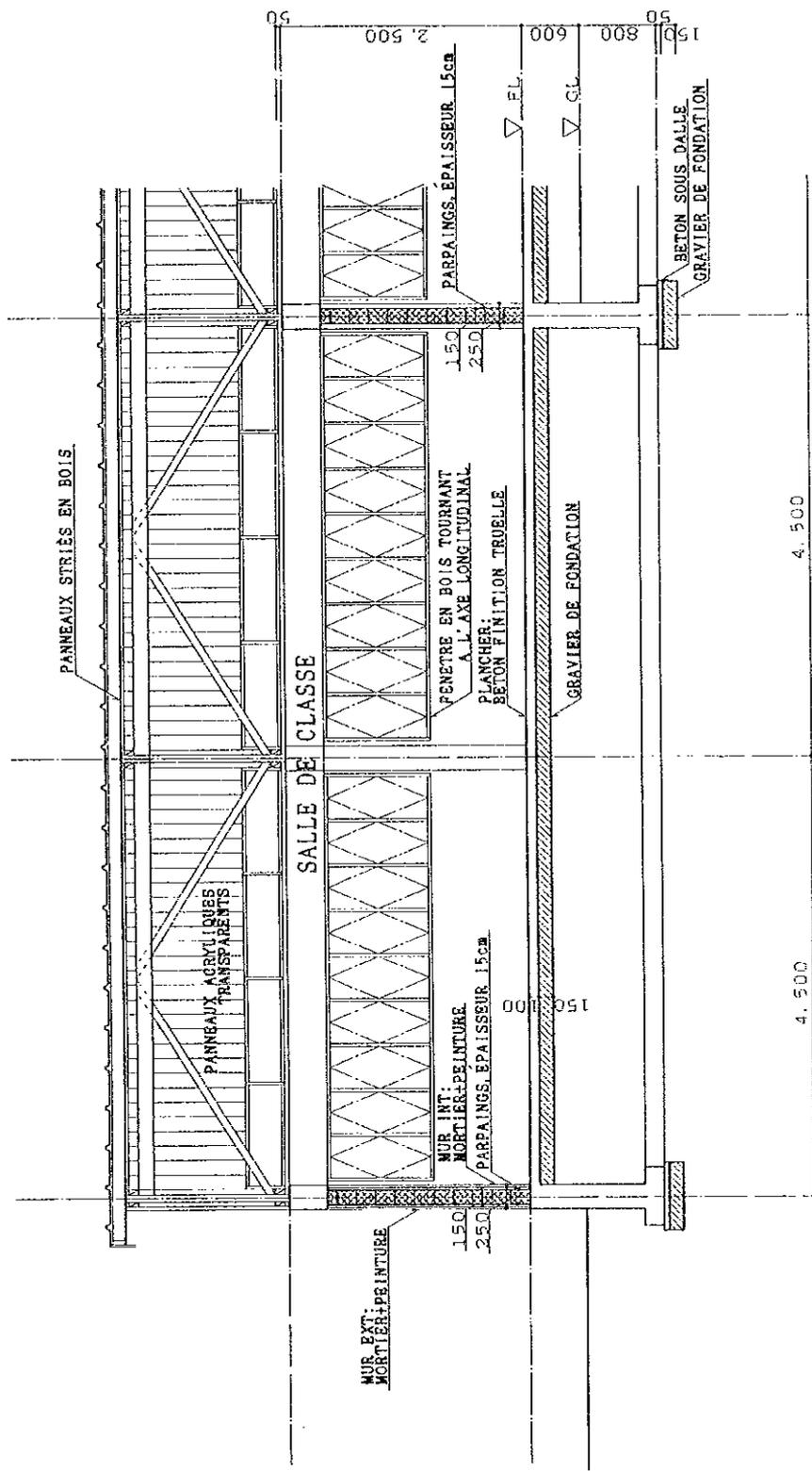


ÉLEVATION DU FACADE PIGNON



ÉLEVATION DU FACADE PIGNON

Scale: 1/100	Date: NOV. 1997	Title: b) Bâtiment à salle de classe Prototype E : élévation (type 3 salles de classes - II (avec bureau de directeur, salle d'archives))
--------------	-----------------	---



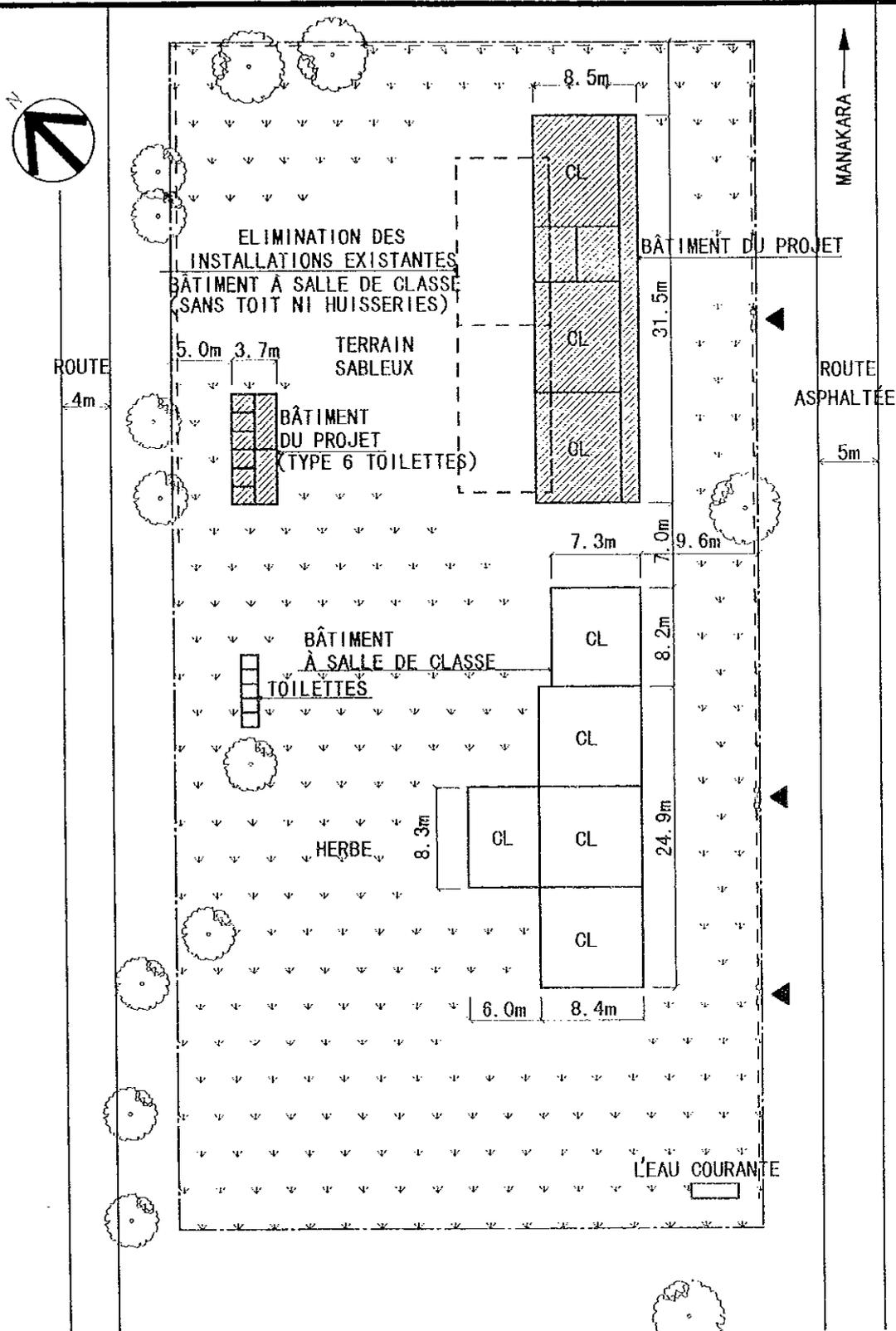
Titre: d) Bâtiment à salle de classe Prototype E
 : section-2 (type 3 salles de classes - II
 [avec bureau de directeur, salle d'archives])

Date: NOV. 1997

Scale: 1/50

MANAKARA

MK2 TANAMBE



NOTE) AVANT LE COMMENCEMENT DES TRAVAUX, L'EMPLACEMENT DU BÂTIMENT DU PROJET SERA ARRANGÉ SUR PLACE APRÈS LES DISCUSSIONS AVEC LE PERSONNEL DE SUPERVISION.

(LÉGENDES)

(BÂTIMENT DU PROJET)	
NOM DE SALLES	NOMBRE DE SALLES
CLASSE	3
TOILETTES	1 (TYPE 6 TOILETTES)

	BÂTIMENT DU PROJET
	BÂTIMENT EXISTANT
	ELIMINATION DES INSTALLATIONS EXISTANTES
	LIMITES DU TERRAIN

PLAN DU PROJET	
0	2.5 5 10 20m
ECHELLE 1:500	