

i. Pièces nécessaires pour la remise en service des véhicules japonais

Dans l'ensemble, les véhicules japonais en panne, exploitables après l'entretien et la réparation ont presque tous les mêmes parties défectueuses. Néanmoins, il se manifeste une pénurie des pièces nécessaires à l'heure actuelle. Si ces pièces sont fournies dans le cadre du présent Projet, on pourrait mettre en bonne voie l'exploitation de l'Atelier Central d'une part, et permettre d'autre part aux entreprises de transport par autobus le bon contrôle du programme d'exploitation des lignes (avec une augmentation du taux d'exploitation), après la remise en service desdits véhicules de transport exploitables.

2) Examen des équipement et matériel nécessaires à l'accomplissement des fonctions de l'Atelier Central.

Il sera fait référence au Tableau 3-3 de ce qui concerne les équipement et matériel nécessaires à l'accomplissement des tâches particulières de l'Atelier Central.

3-2-5 Nécessité de coopération technique

Dans le cadre du présent Projet, le Gouvernement de la République de Madagascar demande d'envoyer des experts pour les trois domaines suivants:

- 1) Entretien et réparation des véhicules
- 2) Gestion des équipement et matériel pour l'entretien et la réparation des véhicules
- 3) Gestion et exploitation de l'Atelier Central

Tableau 3-3: Fonction et équipements nécessaires du Département Entretien et Réparation

Fonctions	Fonction et entretien	Classification des équipements	Equipement d'entretien nécessaire	
Garage	<ul style="list-style-type: none"> • Révision avec démontage 	<ul style="list-style-type: none"> — Machines de restauration et de transformation 	<ul style="list-style-type: none"> — Fraise, aléreuse, tour, machine d'usinage de cylindres, freins, machine à meuler, perceuse 	
	<ul style="list-style-type: none"> • Révision des composants par démontage • Réparation des pièces électriques • Réparations générales 	<ul style="list-style-type: none"> — Remise en état, transformation des pièces manquantes — Moteur, transmission, différentiel, etc. — Accumulateur électrique, pièces électriques, etc. — Révision simple (moteurs, freins, volant, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> — Equipement d'entretien de moteur et de châssis — Equipement d'entretien électrique — Equipement de réparation 	<ul style="list-style-type: none"> — Table pour moteur démonté, appareil de contrôle, outils spéciaux, crics, outillage électrique — Testeur électrique, chargeur de batterie d'accumulateurs, appareil de distillation d'eau, testeurs, etc. — Outillage
	<ul style="list-style-type: none"> • Inspection et lubrification 	<ul style="list-style-type: none"> — Lubrification et graissage — Inspection définitive 	<ul style="list-style-type: none"> — Matériel de lubrification — Matériel d'inspection 	<ul style="list-style-type: none"> — Equipement de lubrification en grande quantité, outillage, etc. — Ensemble des appareils de contrôle
	<ul style="list-style-type: none"> • Entretien carrosserie 	<ul style="list-style-type: none"> • Carrosserie et tôlerie • Peinture • Réparation d'équipement et décoration de l'intérieur • Réparation et changement de pneus 	<ul style="list-style-type: none"> — Redressement de tôlerie, changement — Carrosserie, peinture partielle — Réparation partielle du siège — Local réparation pneus, changement pneus 	<ul style="list-style-type: none"> — Equipement d'entretien de carrosserie — Equipement d'entretien de peinture — Equipement d'entretien de siège — Equipement d'entretien de pneus
Magasin	<ul style="list-style-type: none"> • Approvisionnement en pièces de rechange 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipement et outils • Stockage de pièces de rechange 	<ul style="list-style-type: none"> — Matériel de gestion de l'outillage — Matériel de magasin de pièces de rechange 	<ul style="list-style-type: none"> — Chariot-élevateur, système d'indexation par fiches
	<ul style="list-style-type: none"> • Approvisionnement en matériel 	<ul style="list-style-type: none"> • Stockage du matériel 	<ul style="list-style-type: none"> — Salle de gestion du matériel, Magasin du matériel 	
Service	<ul style="list-style-type: none"> • Service d'urgence 	<ul style="list-style-type: none"> • Récupération d'urgence de véhicules en panne • Réparation d'urgence de véhicules 	<ul style="list-style-type: none"> — Divers équipements d'entretien d'urgence 	<ul style="list-style-type: none"> — Camion-gruc de dépannage — Voiture du service d'urgence
	<ul style="list-style-type: none"> • Lavage des châssis et carrosserie 	<ul style="list-style-type: none"> • Lavage des châssis et carrosserie 	<ul style="list-style-type: none"> — Equipement de lavage et de nettoyage 	<ul style="list-style-type: none"> — Appareil de lavage à l'eau chaude à haute pression, jeu d'outillage de nettoyage

Les véhicules faisant l'objet de l'entretien et de la réparation dans le cadre du présent Projet étant japonais, il est souhaitable que des ingénieurs japonais spécialisés en ce domaine soient envoyés à Madagascar comme experts en la matière. D'autre part, on prévoit la constitution d'une société mixte pour exploiter l'Atelier Central de façon active et positive, en introduisant la participation vivante d'entreprises privées, afin de ne pas enregistrer de déficit. De plus, un système de gestion avancé avec ordinateur personnel est pris en considération pour l'approvisionnement en pièces de rechange et le contrôle des équipements et matériels, qui tiennent un rôle essentiel dans l'exploitation de l'atelier d'entretien et de réparation. De ce fait, il est également souhaitable que la gestion de l'atelier ainsi que des équipements et matériels pour l'entretien et la réparation soient supervisés par des experts japonais dans le cadre de la coopération technique.

Il est vrai que les ingénieurs japonais d'un constructeur de véhicules ont été envoyés chez ANTAFITA dans le passé, mais la technique n'a pu être suffisamment mise en oeuvre, à cause d'une trop courte période.

Pour conclure, il est indispensable de retenir la coopération technique de la partie japonaise, pour mener à bien le présent Projet.

3-2-6 Principe de base pour la mise en oeuvre de la coopération

Les études menées jusqu'à maintenant amènent à juger convenable de mettre en oeuvre le présent Projet sous la Coopération Financière Non-Remboursable du Gouvernement du Japon. En effet, ces études ont permis non seulement de constater les effets positifs du Projet, sa faisabilité, les capacités d'exécution du pays bénéficiaire, mais aussi de confirmer la conformité de la nature et des effets du présent Projet avec le système de la Coopération Financière Non-Remboursable du Gouvernement du Japon. De ce fait, à supposer que cette coopération soit accordée, on analysera ici les grandes lignes du Projet dans la suite du Présent Rapport au titre de l'Etude du Plan de Base.

3-3 Grandes lignes du Projet

3-3-1 Organismes d'exécution et d'exploitation

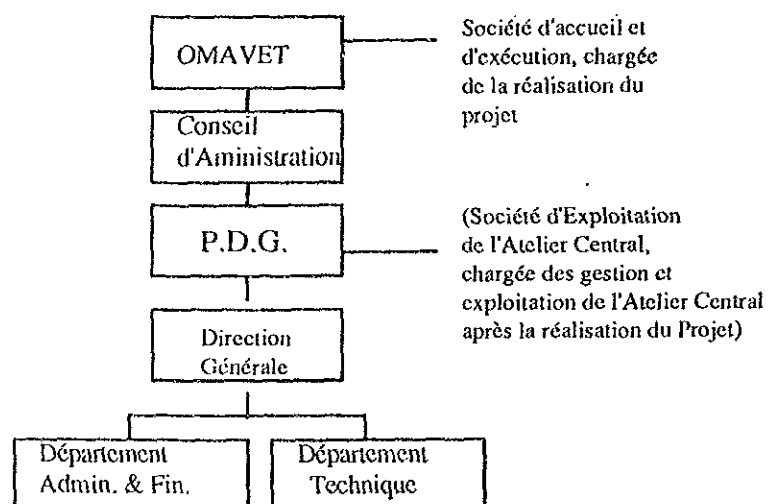
(1) Organisme d'exécution

L'organisme malgache chargé de l'exécution du présent Projet est l'Office Malgache pour la Maintenance des Véhicules de Transport: OMAVET, qui a été constitué par le Ministère des Transports et de la Météorologie, comme organisme responsable, conjointement avec la ville d'Antananarivo. L'Atelier Central une fois réalisé, la gestion et l'exploitation seront effectuées par une société mixte appelée "Société d'Exploitation de l'Atelier Central: SEAC, constituée à cet effet, et dont l'Etat Malagasy et ses démembrements détiendront la majorité des actions.

Cette fondation suit la politique prononcée par la Banque Mondiale en ce qui concerne la privatisation de l'entreprise publique, la libéralisation du secteur monopoliste des travaux publics, etc. La société mixte en question vise à construire un bon système d'exploitation de l'organisation, en introduisant le système de participation des entreprises privées et leur savoir-faire pour l'exploitation. Toutefois, tout en respectant le programme de réglage structurel avancé par la Banque Mondiale ainsi que la politique nationale pour la promotion des activités des entreprises privées, la fondation de cette société implique que "les activités de la SEAC n'oppriment pas à fortiori les entreprises existantes dans la même profession."

L'organisation générale en sera comme suit:

Figure 3-1: Organisation concernant OMAVET et SEAC



L'OMAVET est une société d'accueil pour la garde de la gestion de biens mobiliers et d'immobiliers, à qui confie le Ministère des Transports et de la Météorologie de procéder à la réhabilitation, l'entretien et la réparation des véhicules de transport. Ses capitaux sont les suivants:

- Apport en nature sous forme de terrain
- Bâtiment et équipements de garage sous forme de don du Gouvernement Japonais pour le compte du Ministère des Transports et de la Météorologie (MTM).

(2) Plan d'exploitation

Les généralités sur le plan d'exploitation dont est chargé le SEAC sont les suivantes:

1) Identification:

Société Mixte: Société à soumettre à la vérification des comptes par un ou des experts comptables agréés sur le plan commercial, selon les Lois Commerciales.

2) Capital Social:

5.000.000 MFG, capital minimum légal (à déterminer au moment de la constitution de la Société)

3) Actionnaires:

- Etat Malagasy représenté par le M.T.M.
- Démembrements (Collectivités décentralisées, autres établissements à participation de l'Etat au capital)
- Privés: concessionnaires de véhicules exploitants. Niveau de participation à déterminer après appel de fonds.

4) Objet de l'atelier central:

La société a pour objet:

1. La constitution de l'Atelier Central et l'exploitation de celui-ci;
2. Toutes opérations de prestation de service dans un atelier industriel de réparation automobile et de maintenance;

3. La recherche et la fourniture de tous services en relation avec l'objet principal;
4. L'engagement et la garantie de fourniture des prestations, de satisfaire en qualité et quantité la demande;
5. La mise en service de tous les moyens nécessaires à la réalisation de l'objet principal, ainsi que l'acquisition des pièces de rechange, fournitures et outillages nécessaires au fonctionnement de l'atelier;
6. Toutes activités complémentaires aux activités ci-dessus;
7. La prise de participation sous quelque forme que ce soit dans toutes sociétés de transport, garages magasins de vente de pièces détachées, fournitures et accessoires pour véhicules propres à favoriser et à développer les activités de la société;
8. La contribution au développement général des transports afin de le mettre en harmonie avec la politique de l'Etat;
9. L'amélioration des conditions matérielles sociales et intellectuelles de son personnel salarié;
10. La formation et le perfectionnement par la méthode formation emploi; et,
11. Et plus généralement, toutes opérations et activités industrielles, commerciales, financières, mobilières et immobilières se rattachant directement ou indirectement à l'objet principal de la société.

5) Véhicules faisant l'objet de l'Atelier Central

- Les véhicules issus des différents dons du Gouvernement Japonais et faisant l'objet de demande (réparation, etc) de leur propriétaire : Société Para Etatique et/ou individuelle.

L'Atelier Central ne touche pas aux autres véhicules à moins que lesdits véhicules soient bien entretenus et réparés.

Seront exclus de cette offre tous véhicules particuliers (voitures de tourisme) sans distinction de marque.

Toutes les opérations effectuées au sein de cet Atelier Central seront effectuées à titre onéreux.

6) Gérant

Sur proposition des membres de la Société d'Exploitation, une personne physique sera nommée Gérant. Celle-ci peut être choisie parmi les administrateurs, ou parmi les autres sociétaires, les salariés ou les tiers.

7) Pouvoirs et Responsabilités du Gérant

Les pouvoirs du Gérant sont fixés par les règlements qui régiront la Société d'Exploitation en accord avec les membres. Le Gérant représente la société et est engagé tout comme les autres membres de la Société d'Exploitation. A ce titre, il sera mandataire social désigné par les membres de la Société d'Exploitation et révocable par elle.

Dans la pratique, les pouvoirs sociaux de la Société d'Exploitation sont définis dans les statuts de la société.

8) Organe de gestion de la société

La gestion des activités de l'Atelier Central sera répartie sur deux départements:

1. Le Département Administratif et Financier
2. Le Département Technique

(1) Département Administratif et Financier:

- Service du Personnel : Gestion du Personnel
- Service de la Comptabilité : Gestion comptable, analytique et financière de la Société et approvisionnement en pièces détachées et pièces d'usure

(2) Département Technique:

- Service Réparation
 - Interventions de grande importance
 - Gestion de machines-outils
 - Entretien de pompes à injection
 - Gestion de l'outillage

- Gestion des pièces pour les véhicules
- Dépannage des voitures en pannes et accidentées

La Section Technico-Commerciale relevant directement de la Direction Générale sera chargée de l'étude du marché, des relations publiques, de la publicité, du suivi, etc.

- Service Carrosserie et Peinture
 - Carrosserie et peinture
- Service Gestion Stocks Pièces Détachées
 - Gestions des pièces de rechange, pièces d'usure en stock
- Service Contrôle et Suivi
 - Diagnostic des entretiens courants et périodiques
- Service Formation et Documentation
 - Service formation, perfectionnement et documentation.

9) Vérification des comptes

Il sera procédé annuellement à la vérification des comptes.

(3) Plan d'affectation du personnel

Le tableau ci-dessous indique l'affectation du personnel à chaque département. 126 effectifs sont actuellement prévus au total.

Tableau 3-4: Effectifs prévisionnels

<u>Direction générale</u>	<u>3</u>	<u>Département Technique</u>	<u>2</u>
Directeur Général	1	Directeur	1
Secrétariat de Direction	1	Secrétariat de Direction	1
Chauffeur	1		
Section Technico-Commerciale	<u>3</u>	Service Réparation	<u>27</u>
Responsable section	1	Chef de service	1
Adjoint	1	Chef de section	2
Chauffeur	1	Mécanicien	7
		Aide Mécanicien	17
Personnel Subalterne	<u>24</u>	Section Machines Outils	<u>8</u>
Planton	2	Chef de section	1
Femme de ménage	3	Mécanicien & Mécaniste	3
Gardien	14	Aide mécanicien	4
Homme à tout faire	5		
Sous total. Direction Générale	30	Section Entretien P. Injection	<u>4</u>
		Chef de section	1
<u>Département Administratif et Financier</u>	<u>2</u>	Mécanicien & Mécaniste	2
Directeur	1	Aide mécanicien	1
Secrétariat de Direction	1		
Service Personnel	<u>4</u>	Section Gestion Matériel et Outils	<u>3</u>
Chef du personnel	1	Respons. Gestion Matériel	1
Secrétariat	1	Magasinier	2
Pers. administratif	2		
Service Comptabilité	<u>6</u>	Sec. Dépannage et Intervention d'Urgence	<u>3</u>
Chef comptable	1	Chef de section	1
Comptable informaticien	1	Chauffeur mécanicien	2
Comptable	2		
Aide comptable	2	Service Carrosserie et Peinture	<u>23</u>
Sous total. Administratif et Financier	12	Chef de service	1
		Mécanicien et carrossiers	9
		Aide mécano, carrossiers et autres	12
		Magasiniers	1
		Service Geston Stocks Pièces Détachées	<u>6</u>
		Chef de service	1
		Magasinier	3
		Aide magasinier	2
		Service Contrôle et Suivi	<u>3</u>
		Responsable contrôle	1
		Contrôleur qualité et suivi	2
		Service Formation et Documentation	<u>5</u>
		Responsable Formation	1
		Documentaliste	1
		Secrétariat	1
		Formateur	2
		Sous total Département Technique	84
		Total Général	<u>126</u>

Établi par la Direction des Transports Terrestres et Fluviaux, MTM

Le Département Technique est détaillé comme suit:

Le service d'entretien et de réparation est composé de 6 équipes ayant chacune 3 mécaniciens et le service de carrosserie est composé de 2 équipes ayant chacune 3 mécaniciens.

Figure 3-2: Organisation du Département Technique

		Mécanicien (nombre)	Aide mécanicien (nombre)	
Chef d'Atelier (Directeur au Département technique)	Contrôle et Suive (Chef de Service)	Inspection		
		(ravitaillement)		
	Adjoint au chef d'atelier (Chef de service réparation)	Entretien et réparation (1)	3	
		Entretien et réparation (2)	3	
		Entretien et réparation (3)	3	
		Entretien et réparation (4) (dépannage)	3	
		Entretien et réparation (5) (électricité)	3	
		Entretien et réparation (6) (façonnage)	4	
		Outillage	3 (22)	22
	Adjoint au chef d'Atelier (Chef de service carrosserie)	Carrosserie (1)	3	
		Carrosserie (2)	3	
		Peinture	3 (9)	13
	Gestion Stocks Pièces (Chef de service)		3 (3)	2
	Formation et Documentation (Chef de service)			
	Total des mécanicien		36	+ 37 = 73

(4) Plan d'emploi et niveau technique

Il va sans dire que le niveau technique de chaque effectif chargé de l'entretien et de la réparation est étroitement lié au recrutement ainsi qu'à l'exploitation de l'atelier. Le niveau technique requis de chaque effectif se résume comme suit:

- Les ingénieurs comprenant le Chef d'Atelier tiennent un rôle central dans les différentes activités de l'Atelier Central. Ils doivent avoir une bonne connaissance de la nature des entretiens et réparations, pouvoir donner des instructions adéquates à leurs inférieurs et être au courant des équipements d'entretien et de réparation.
- Les mécaniciens suivent les instructions données par les ingénieurs, ils peuvent effectuer les opérations efficaces et manipuler les outils d'entretien et de réparation.
- Les aides mécaniciens s'efforcent d'acquérir la technique comme assistants et suivent une formation professionnelle sur le tas à leur lieu de travail.

Cette classification servira de base au recrutement des effectifs nécessaires.

3-3-2 Plan d'exécution du Projet

(1) Type et nombre de véhicules faisant l'objet de l'entretien et de la réparation

A Madagascar, la maintenance des grands véhicules est extrêmement difficile. Celle des véhicules japonais est d'autant plus difficile, par rapport aux véhicules européens que le système de mise en stock de leurs pièces de rechange et le système de leur distribution ne sont pas clairement déterminés. De ce fait, on s'approvisionne difficilement en pièces de rechange, et la conséquence explique la baisse du taux de mise en service des véhicules japonais. C'est pourquoi dans le présent Projet seront pris en compte les autobus et camions fournis dans le cadre de la Coopération Financière Non-Remboursable du Gouvernement du Japon pour déterminer la capacité de l'Atelier Central; il est urgent de restituer leur taux de mise en service.

1) Etat actuel des autobus fournis dans le cadre de la Coopération Financière Non-Remboursable du Gouvernement du Japon

Le nombre total des autobus ci-dessus mentionnés et l'année de réception de ceux-ci sont indiqués dans le tableau ci-dessous. On sait que 199 autobus sont mis en

service, à part les autobus qui ont déjà déclassés. Ces chiffres correspondent à 7% de la totalité du parc automobile malgache, soit: 2.950.

Tableau 3-5: Autobus fournis par le Gouvernement du Japon

Marque	Modèle	Capacité (places)	Année réception	Nombre	en service	Réparation requise	Déclassement
ISUZU	DBR	50	1983	20	3	7	10
ISUZU	JCR520	80	1983	33	11	10	12
ISUZU	MR111	50	1986	84	62	16	6
ISUZU	MR111H	50	1990	25	25	0	0
MITSUBISHI	BM115L	80	1991	65	64	1	0
Total				227	165	34	28

Certains autobus ont déjà 10 ans depuis leur mise en service après réception et à ce vieillissement s'ajoutent en particulier les mauvaises conditions routières et le surnombre chronique de passagers; en effet, il n'est pas rare que 140 personnes montent dans un bus, alors que le nombre fixé est de 80. Tout cela a pour cause un déclassement important (12,3%) ou des besoins de réparation (15,0%) y compris les véhicules en attente de pièces de rechange pour leur remise en circulation. Le taux d'exploitation se limite à 72,7%.

Maintenant, l'examen s'effectue uniquement sur les véhicules fournis il y a dix ans. On peut en tirer les résultats suivants: le déclassement représente 41,5%, la réparation nécessaire 32,0% et la mise en service 26,4%. Ce qui signifie que l'on peut maintenir un taux d'exploitation de 58,5% à un kilométrage annuel de 600.000 km, à condition que la réparation et l'entretien soient effectués.

Il est rappelé qu'outre les autobus japonais fournis au titre des dons japonais, le Gouvernement de la République de Madagascar a acheté d'autres autobus japonais dont la référence est donnée ci-dessous:

Tableau 3-6: Autobus japonais achetés par le Gouvernement de la République de Madagascar

Marque	Modèle	Capacité (places)	Année réception	Nombre	en service	Réparation requise	Déclassement
TOYOTA		15	1991	30	30	0	0
ISUZU	MT111L	80	1984~90	13	10	2	1
Total				43	40	2	1

Le nombre d'autobus fournis par le Gouvernement du Japon s'élève à 227 dont environ un tiers a été affecté à ANTAFITA, qui est, on peut le dire, la seule entreprise publique d'exploitation des autobus à Madagascar. L'état actuel des autobus que l'ANTAFITA détient est tel que les véhicules déclassés représentent un quart de l'ensemble, ceux exploitables après l'entretien et la réparation, actuellement en attente des pièces de rechange un cinquième (1/5) et ceux mis en service 41,0%. Telle est la situation actuelle, extrêmement mauvaise, comme on peut le voir.

Tableau 3-7: Autobus japonais détenus par l'ANTAFITA

Marque	Modèle	En service	En réparation	En attente des pièces de rechange	Déclassé	Total
ISUZU	DBR420	3	0	7	10	20
ISUZU	JCR520ZZL	11	5	7	10	33
ISUZU	MT111L	10	1	1	1	13
MITSUBISHI	BM115L	8	2	0	0	10
TOTAL		32	8	17	21	78

Le kilométrage mensuel des autobus de l'ANTAFITA est de:

Minimum : 3.300 km

Moyen : 5.600 km

Maximum : 7.840 km

Et le taux d'exploitation est représenté par 28 jour/mois pour les véhicules neufs et 16~21 jours par mois pour les autres véhicules; le dernier taux d'exploitation est

inférieur à 25~40% par rapport au premier, par faute de pièces de rechange nécessaires.

2) Etat actuel des camion fournis par le Gouvernement du Japon

Le nombre total des camions fournis par le Gouvernement du Japon au titre de la Coopération Financière Non-Remboursable du Gouvernement du Japon depuis l'année 1981 s'élève à 203. Le détail en est donné dans le tableau ci-dessous, excluant 50 véhicules (camion-citerne, etc) fournis dans le cadre des quatre projets hydrologiques, à savoir: Projet d'Approvisionnement en Eau Potable dans la Région du Sud, Projet d'Exploitation des Eaux Souterraines de la Région du Nord-Ouest, Projet d'Approvisionnement en Eau Potable dans le Sud, Projet d'Exploitation des Eaux Souterraines de la Région du Sud-Ouest. Ces véhicules comprenant les camions-citernes ont été fournis à conditions qu'ils soient entretenus et réparés par des garages locaux et c'est pourquoi ils sont exclus du tableau ci-dessous:

Tableau 3-8: Etat actuel des camions fournis par le Gouvernement du Japon

Marque	Modèle	Type	Tonnage (t)	'84	'85	'86	'87	'88	'89	'90	'91	'92	Total		
ISUZU	CVR186	camion	8	15									15		
	DVR16L					5	1							6	
	DVR16H						18	12							30
	FTS11Z				15										15
	FSR113				6	3									3
	FTS12F				8			2							2
	FTS12H							1							1
	EXZ18J							1							1
MITSU-BISHI	FK415H		4				2						2		
	FK415E								8					8	
	FK415F											1			1
	FM515J			6						2					2
	FL415F			4						2					2
	FG434E			3								1			1
	FV415J			10									1		1
HINO	SH273S	Bétail Cargo	4		6								6		
	FT173S					10	10	10	5	5	7	10	57		
Total				33	6	37	25	10	17	6	9	10	153		

Il est à noter qu'outre les camions fournis par le Gouvernement du Japon, le Gouvernement de la République de Madagascar a acquis des camions japonais indiqués dans le tableau ci-dessous, grâce au financement de l'Association pour le Développement International.

Tableau 3-9: Camions japonais acquis par le Gouvernement de la République de Madagascar

Marque	Modèle	Type	Tonnage (t)	87	88	89	90	91	92	93	Total	Observation
HINO	FS271S	benne	12	1							1	MTP
	KY200S	benne					2				2	MTM
	SH273S	remorq				2					2	MTM
	FF172S	benne	6,5							35	35	MTP
Total				1	-	-	4	-	-	35	40	

* MTP: Ministère des Travaux Publics MTM: Ministère des Transports et de la Météorologie

Les camions indiqués dans le Tableau 3-8 ci-dessus, ont été cédés à l'ARS, à la SINPA ou aux entreprises privées par l'intermédiaire du Ministère de l'Agriculture, du Ministère des Transports et de la Météorologie, du Ministère des Travaux Publics et du Ministère des Mines et de l'Energie. Le Tableau ci-dessus comprend les camions exploités par la Direction chargées des Services Techniques de la ville d'Antananarivo. Ceux-ci sont récapitulés dans le tableau qui suit:

Tableau 3-10: Camions japonais gérés et exploités par la ville d'Antananarivo

Marque	Modèle	Type	Tonnage (t)	Nombre	Année réception	en service	Réparation requise	Déclassé-ment
ISUZU	DVR16H	Benne basculant	6	18	1987	12	5	1
	DVR16	Citerne	6	3	1987	3	0	0
	DVR16	Camion	6	2	1987	2	0	0
	FTS12F	Benne basculant	4	2	1987	1	1	0
	FTS12H	Atelier	4	1	1987	1	0	0
	EXZ18J	Remorque	25	1	1987	1	0	0
	NPR59L	Ordures	3	15	1989	8	6	1
	FSR11F	Ordures	5	10	1989	4	3	3
	FSR11F	Benne basculant	4	20	1989	11	2	7
	MITSU-BISHI	FK415E	Benne basculant	5	5	1989	4	0
FM515J		Citerne pompage		2	1989	1	0	1
Total				79		48	17	14

Cet inventaire montre que le taux d'exploitation ne s'élève qu'à 60,7% à l'heure actuelle, ayant pour cause la condition des routes défavorable et les conditions d'utilisation de surabondance, comme dans le cas des autobus. En effet, les véhicules déclassés 4 à 5 ans après leur fourniture représentent déjà 17,7% et ceux exploitables après réparation comprenant les véhicules en attente de pièces de

rechange, représentent 21,5%. La situation d'entretien et de réparation des camions est donc plus mauvaise que celle des autobus.

Le croisement du Tableau 3-8 (153 camions) et du Tableau 3-10 (taux de déclassement applicable à 128 véhicules fournis avant 1989) fait apparaître les résultats suivants:

avant 1989	128 x 0,82 = 105 approx.
après 1990	25
<hr/>	
Total	130

De ce fait, les véhicules actuellement mis en service seraient au nombre de 130, représentant 1,6% de la totalité des camions de grand tonnage à Madagascar: soit, 7.900.

3) Véhicules et chiffres faisant l'objet de l'entretien et de la réparation

A l'issue de l'examen ci-dessus, les véhicules faisant l'objet d'entretien et de réparation dans le cadre du présent Projet seront les suivants:

Autobus	199
<u>Camions</u>	<u>130</u>
Total	329

(2) Nature de l'entretien et de la réparation

La nature de l'entretien et de la réparation à effectuer par l'Atelier Central est telle qu'indiquée ci-dessous. A noter que selon l'orientation de la Banque Mondiale relative à la promotion des activités des entreprises privés, ce garage ne procédera pas à de simples révisions mineures.

1) Entretien et réparation avec démontage (révision générale)

Il s'agit de faire l'entretien et la réparation avec démontage de chaque composant: moteur, transmission, différentiel, etc.

2) Entretien et réparation des véhicules en panne

Quant à l'importance de la révision régulière (entretien et réparation préventifs), les chauffeurs n'en prennent que peu conscience et ne font faire une intervention qu'après avoir constaté que leur véhicule ne marchait pas très bien, ou tombait en panne. Cela explique le cycle vicieux de la panne et de la réparation

D'autre part, l'état du réseau routier est caractérisé par un taux de revêtement très faible dans l'ensemble, représentant 33,7 % de la longueur totale. A cette constatation générale est venue se superposer l'influence du parc automobile malgache accru qui cause la détérioration routière. Celle-ci est notamment très remarquable dans la ville d'Antananarivo où, malgré l'asphaltage effectué et la réhabilitation réitérée par cette ville, le revêtement est assez abîmé et porte beaucoup de bosses: l'asphalte manque partout, il y a des nids de poule, des flaques se forment pendant la saison humide, la poussière se soulève en nuages pendant la saison sèche, etc. Les conditions de circulation sont ainsi très défavorables. Les vieux quartier d'Antananarivo se situent sur des butes, avec des pentes bien pavées de dalles. Cependant, les routes sont très étroites et entravent une bonne circulation, ce qui engendre inévitablement des embouteillages, dont résulte l'usure importante du frein et de l'embrayage.

Les activités effectives d'entretien et de réparation de véhicules lourds en panne sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 3-11: Activités d'entretien et de réparation de véhicules lourds en panne

Articles détériorés	Description	Fréquence	Temps d'intervention
Système de freinage	Fuites d'huile au cylindre de roue, usure de garniture	fréquent	1 heure
Disque d'embrayage	Usure, brûlage (transformation due à la surcharge)	fréquent	2 heures
Goujon (partie de fixation de la roue)	Cassure (due au brûlage, à la surcharge)	fréquent	1,5 heures (en attente de pièces)
Transmission	Usure d'engrenage due à la situation routière et aux conditions de service	quelquefois	5 heures
Jante	Cassure au niveau du boulon de fixation (serrage défectueux)	fréquent	2 heures (en attente de pièces)
Roulement	Brûlage dû à l'usure de l'axe (usure naturelle)	15.000 à 20.000 km	3 heures (en attente de pièces)
Système électrique	Brûlage de la dynamo, Grillage de feux	quelquefois	1 heure (en attente de pièces)

3) Entretien et réparation des véhicules accidentés

Les routes sont étroites, les pentes sont nombreuses, la surface de la route est en mauvais état (obligeant à manipuler rapidement le volant pour éviter les nids de poule). C'est tout cet ensemble qui entraîne de fréquents cabossages de la carrosserie dûs à des accrochages ou à des heurts. Il y a très peu de feux de circulation installés dans la ville d'Antananarivo.

L'ANTAFITA a rapporté, en ce qui concerne la carrosserie, que la rouille se développe après 5 ans d'exploitation et que la plaque de carrosserie est trop mince pour bien protéger le châssis.

(3) Capacité d'entretien et de réparation de l'Atelier Central

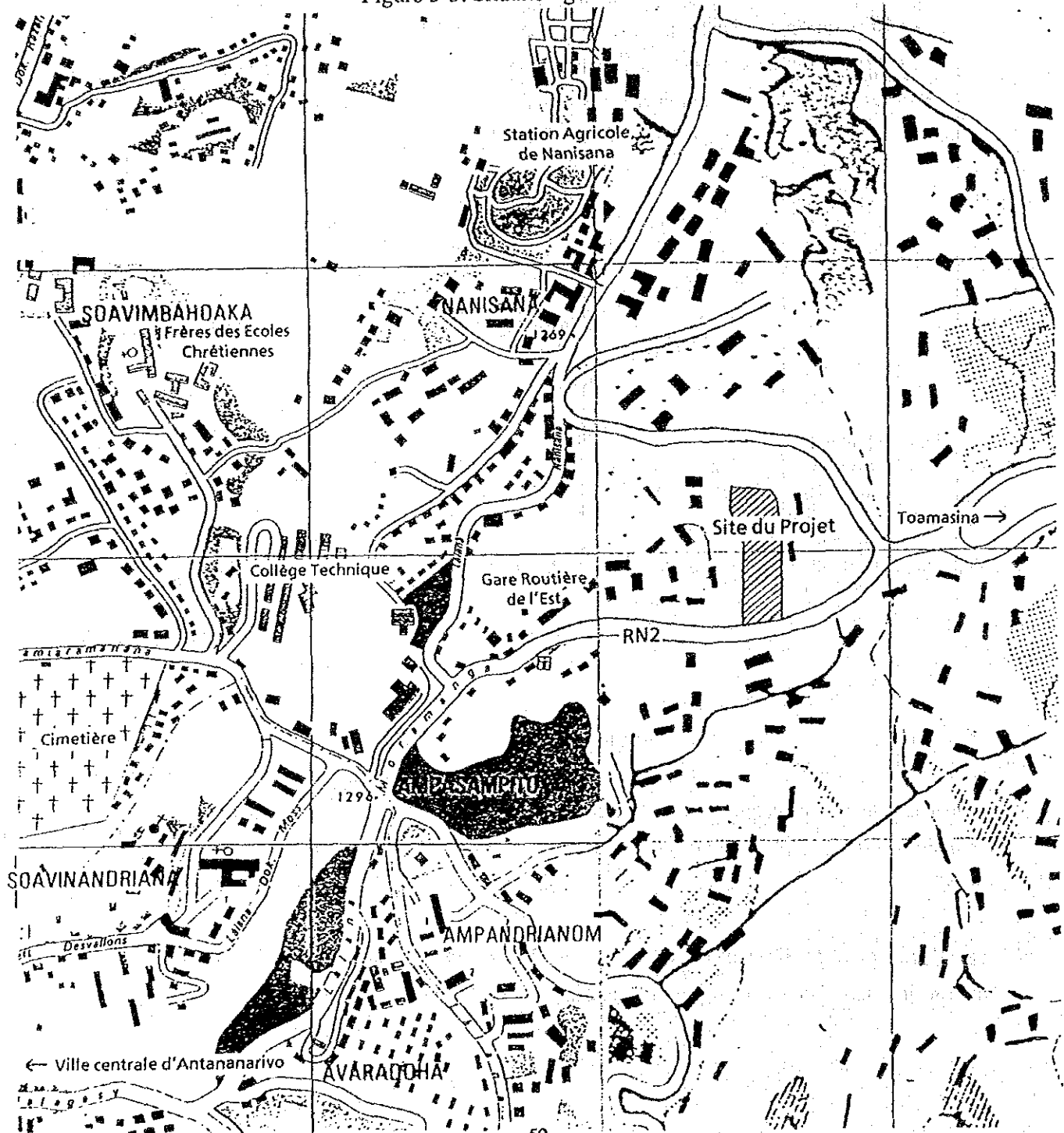
A partir des résultats obtenus d'après des examens sur le nombre à faire l'objet de l'entretien et de la réparation ainsi que sur la nature de l'entretien et de la réparation, et aussi en se fondant sur les conditions de base décrites au paragraphe 4-2-2. plus bas "Détermination de la taille de l'Ouvrage", la capacité d'entretien et de la réparation de l'Atelier Central pourra se résumer comme suit:

- Révision générale : environ 6 véhicules par mois
- Réparation de véhicules en panne : environ 123 véhicules par mois
- Réparation de véhicules accidentés : environ 15 véhicules par mois

3-3-3 Situation générale du site du Projet

Le site prévu pour la construction se situe dans le quartier de Nanisana à 3,5 km environ au nord-est du centre ville de la capitale Antananarivo. Le terrain se trouve près de la Gare Routière de l'Est et donne sur la route nationale N°2. L'établissement sera construit sur un terrain obtenu après l'aménagement de la pente côté est de la colline. La superficie de ce terrain est d'environ 2,1 ha (voir la Fig. 3-3).

Figure 3-3: Situation générale du site



Le terrain est de forme rectangulaire irrégulière s'étendant dans le sens de la longueur sur 200 m du Nord au Sud avec une largeur de 90 à 120 m d'Ouest en Est. Le terrain a une différence importante de niveau. A l'est se trouve un plateau d'une largeur de 20 m et d'une longueur de 100 m. Une parcelle côté sud à proximité d'une rue sur la façade, est pratiquement plate, s'étendant longitudinalement sur 120 m environ avec une largeur d'à peu près 70 m. Une autre parcelle du centre au nord est en pente du Sud-Est au Nord-Est avec une différence de niveau d'environ 3 m. La dernière parcelle côté sud de l'emplacement est bordée par la route nationale No. 2 de 10 m de large comprenant le trottoir. Cette route est inclinée, descendante vers l'Est. Les deux côtés est et ouest de l'emplacement se trouvent adjacents à des écoles primaires.

Le terrain était occupé par l'entreprise publique chargée du transport public par autobus, appelée FIBATA. Celle-ci n'exerce plus d'activités depuis quelques années. Depuis, son atelier d'entretien et de réparation, son magasin et autres installations avec autobus déclassés sont laissés tels quels, à moitié détruits à l'heure actuelle et la moitié du terrain est revêtue soit d'asphalte, soit de béton (voir la Fig. 3-4 ci-dessous).

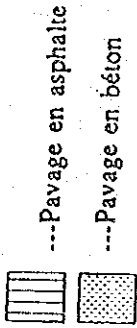
L'aménagement du terrain et le dégagement complet de tout ce qui existe actuellement, afin que le Projet puisse être réalisé, sont à la charge de la partie malgache. Actuellement, l'estimation des coûts de travaux nécessaires et le réglage interministériel, pour que la préparation du terrain soit terminée avant le commencement de la mise en oeuvre du présent Projet, sont en cours.

Pour les infrastructures urbaines, électricité, téléphone, alimentation en eau et évacuation des eaux usées, les discussions sont effectuées entre l'interlocuteur responsable de l'exécution du Projet, les autorités compétentes, et les entreprises publiques concernées, afin que ces infrastructures soient utilisées sans difficulté pour l'exécution des travaux de construction.

(1) Electricité

A Madagascar, l'alimentation électrique est assurée par l'exploitation de ses propres centrales hydro-électriques et thermiques. Les établissements sont administrés par l'entreprise publique JIRAMA et son département de production de l'énergie électrique s'occupe de la gestion et de l'exploitation des installations. Il ne se pose pas de problème pour l'alimentation électrique.

Situation actuelle des bâtiments existants



- A - Structure métallique simple (seule devra rester l'ossature)
- B - Construction en béton armé
- C - Construction en bois (vétuste, à moitié brûlée par un incendie)
- D - Construction en béton armé (sans toit)
- E - Construction en maçonnerie de pampings (poste de garde vétuste)
- E - Idem (actuellement utilisé)

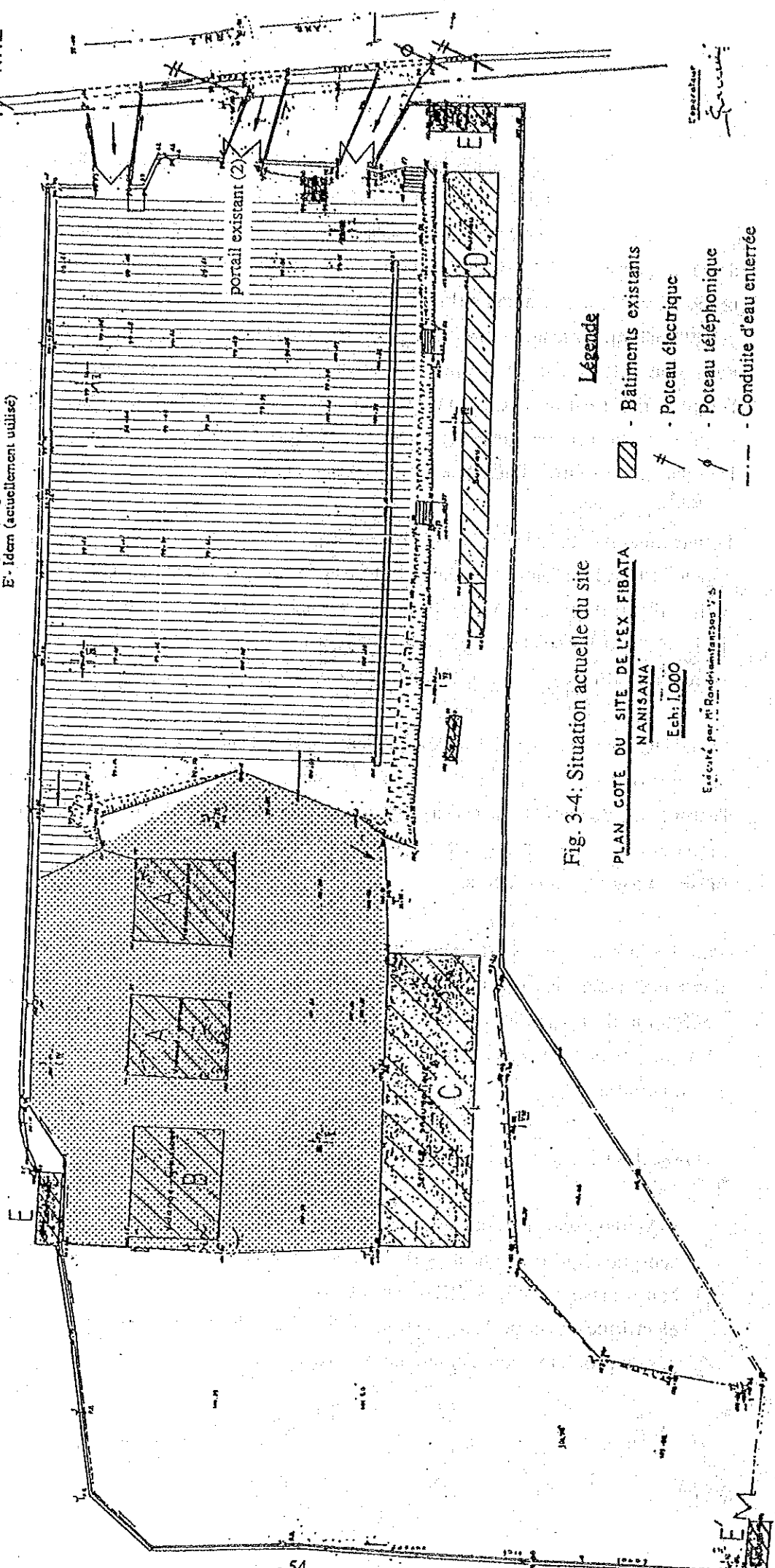


Fig. 3-4: Situation actuelle du site

PLAN COTE DU SITE DE L'EX-FIBATA
NANISANA

Ech: 1/1000

Exécuté par M. Randrianantsoa V.S

Légende

- Bâtiments existants
- Poteau électrique
- Poteau téléphonique
- Conduite d'eau enterrée

Exécuté par
Randrianantsoa V.S

Le quartier de Nanisana, site prévu pour le Projet, reçoit une énergie électrique un peu plus faible que celle du centre ville. La fourniture d'électricité au quartier de Nanisana est actuellement effectuée avec un câble de 5 kv. On peut alors recevoir l'électricité nécessaire à l'exécution du Projet en utilisant un transformateur qui sera porté sur un poteau électrique existant côté sud de l'emplacement ou en installant une sous-station dans le site. De ce fait, il n'y aura pas de problème particulier pour l'alimentation électrique.

Si un transformateur est retenu pour l'alimentation électrique nécessaire aux besoins de construction, ce transformateur porté sur le poteau électrique aura une capacité maximum de 160 KVA et la JIRAMA prendra à sa charge les travaux de pose et de raccordement de câble au disjoncteur secondaire du compteur d'électricité. Pour l'installation des équipements d'électricité nécessaires au Projet, il y a lieu de formuler la demande correspondante auprès du Département Production de l'Energie Electrique de la JIRAMA et de lui payer les frais nécessaires. Ce département procédera immédiatement aux travaux demandés, une fois que les formalités auront été remplies.

Voici la spécification électrique applicable au quartier de Nanisana:

- Régime électrique : triphasé, trois fils, 5 KV
- Système de distribution : 220/380 V
- Variation de tension : $\pm 10\%$
- Tarif (force motrice) : 136 FMG/KW

Il est à noter qu'il est nécessaire de prévoir des groupes électrogènes, car on peut fréquemment observer des interruptions du courant électrique d'une durée de quelques minutes, quelques heures, voire même d'une journée. En effet, des entreprises privées similaires sont équipées de 2 ou 3 générateurs de petite taille pour parer à tout inconvénient imputable à toute éventualité de telles interruptions de courant électrique.

(2) Téléphone

On peut obtenir automatiquement la communication automatique avec les principales villes malgaches, à commencer par la ville d'Antananarivo, mais il faut faire appel à des standardistes pour accéder aux lignes téléphoniques internationales. D'autre part, pour les télécommunications par fax, il faut établir une autre ligne téléphonique réservée à la télécopieuse. Pour la mise en oeuvre du présent Projet, il est possible d'installer une ligne téléphonique à partir du poste de relais de Nanisana, situé à 300 m à l'est de l'emplacement.

(3) Alimentation en eau

L'alimentation en eau est assurée par la JIRAMA, Département des eaux. La source d'eau de la ville d'Antananarivo est le lac Mandrozeza situé à environ 5 km au sud-est du centre ville. La capacité d'approvisionnement est actuellement de 85.000 m³/jour. Il est à noter à cet égard qu'il y a un projet visant à passer jusqu'à 115.000 m³/jour en 1994. On peut observer une baisse de pression d'alimentation en eau sur les hauteurs d'Antananarivo, mais l'alimentation en eau est assez bien effectuée dans l'ensemble. Pour le site du Projet, la conduite d'un diamètre de 100 mm est déjà branchée sur la canalisation publique en fonte de fer de 200 mm de diamètre, enterrée sous la route nationale N°2 côté sud de l'emplacement. Par ailleurs, le site du Projet se trouvant en partie basse de la pente descendante de la colline, par rapport à la direction de l'alimentation en eau, la pression d'eau est suffisamment élevée et il ne se pose pas de problème pour la fourniture de l'eau à tout l'enceinte du site.

(4) Evacuation des eaux

a. Eaux pluviales

A Antananarivo, on distingue géographiquement un terrain élevé et un terrain bas. Sur les hauteurs, les eaux pluviales sont facilement évacuées vers le bas par des conduites publiques d'évacuation des eaux enterrées dans les rues, des fosses d'évacuation des eaux bordant les routes ou bien par l'évacuation naturelle. Sur le terrain bas par contre, il n'est pas rare de voir la pluie laisser des flaques en tout lieu, submerger les routes, etc, mais les eaux pluviales sont finalement évacuées vers un canal d'irrigation situé à l'ouest de la ville d'Antananarivo.

Pour l'évacuation des eaux pluviales dans l'emplacement du présent Projet, il est possible de les drainer par le caniveau existant actuellement en béton de 400 mm de large sur 600 mm de profondeur bordant la route côté sud, vers un ruisseau situé à 200 m en bas de la route inclinée sur la façade de l'emplacement. Ce ruisseau rejoint un canal d'irrigation au nord.

b. Eaux usées

A Antananarivo, les eaux usées des principaux bâtiments sont traitées par des fosses septiques situées sur leurs emplacements, puis drainées vers les installations d'évacuation précitées. De ce fait, dans le présent Projet, une fosse séptique ou un séparateur d'huile sera installé, de la même façon, pour procéder au traitement des eaux, préalablement à l'évacuation vers le caniveau ci-dessus mentionné. La valeur officielle de référence à observer pour l'évacuation des eaux usées n'est pas encore déterminée de façon précise.

3-3-4 Grandes lignes des installations et équipements

A l'issue de l'examen du contenu de la requête formulée par le Gouvernement de la République de Madagascar, les grandes lignes des installations et équipements jugées susceptibles d'être retenues dans le présent Projet sont indiquées ci-dessous. Il est rappelé que la description détaillée en est donnée dans le Chapitre IV "Plan de Base".

(1) Installations

Bâtiments	N'bre	Superficie (m ²)
1) Entretien et réparation (à construire nouvellement)	1	1.452
2) Tôlerie et peinture (à construire nouvellement)	1	704
3) Administration (à construire nouvellement en partie et à réhabiliter en partie)	2	655 (dont 351 pour réhabilitation)
4) Poste de garde (1) (à construire nouvellement)	1	15
5) Poste de garde (2) (à réhabiliter)	1	36 (dont 36 pour réhabilitation)
		2.862 (dont 387 pour réhabilitation)

(2) Equipements

<u>Equipements</u>	<u>Fonction et entretiens</u>	<u>Emplacement</u>
1) Transformation de pièces	Façonnage et réparation de pièces. <ul style="list-style-type: none"> • fabrication, transformation des pièces dont l'approvisionnement est impossible; restitution et transformation de pièces de fixation; machines-outils de grande taille à haute précision y compris. 	Salle machines-outils
2) Entretien et réparation des véhicules	Entretien et réparation de moteurs et de châssis avec démontage. <ul style="list-style-type: none"> • révision générale de principaux composants en salle de gros entretien, après démontage de ceux-ci; opérations effectuées avec contrôleurs nécessaires au démontage et au remontage. 	Salle de gros entretien
3) Entretien et réparation du moteur et du châssis	Entretien et réparation générales des véhicules en panne et accidentés. <ul style="list-style-type: none"> • entretien et réparation générales; les opérations normalement diversifiées, sont conduites avec les équipements adoptés pouvant couvrir la nature d'entretien et de réparation considérés. 	Bloc Entretien
4) Diagnostic et lubrification	Equipements de diagnostic. <ul style="list-style-type: none"> • équipements nécessaires à l'inspection de véhicules entretenus et réparés ainsi qu'à la mise en œuvre du système de révision périodique obligatoire de véhicules (contrôleurs de freins, de phares, de dérapage, de compteur de vitesse, etc.) 	Ligne d'inspection
	Equipements de lubrification <ul style="list-style-type: none"> • Lubrification de véhicules confiés à l'Atelier Central pour entretien et réparation (vidange pour moteur, transmission, différentiel etc), comprenant le graissage. 	Salle de lubrification
5) Entretien et réparation de carrosserie	Tôlerie, peinture, réparation de sièges, changements de pneus, toutes autres opérations concernant la carrosserie. <ul style="list-style-type: none"> • Tôlerie: (machine à souder, appareils électriques, machine à plier, à scier, presse hydraulique, etc) 	Salle de carrosserie

	<ul style="list-style-type: none"> • Peinture: (sècheur de peinture, etc), entretien de sièges (machine à coudre, etc), entretien de pneus (changeur de pneus, etc) 	
6) Entretien des pièces électriques	<p>Entretien de pièces électriques.</p> <ul style="list-style-type: none"> • vérification de l'ensemble du système électrique, avec appareils d'essais électriques et instruments de mesure électrique, entretien d'accumulateurs avec chargeur de batterie, distillateur d'eau, etc. 	Salle d'entretien des pièces électriques
7) Magasin de pièces	<p>Gestion et stock de pièces de rechange et de matériel.</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilisation d'un système d'indexation par fiches pour contrôle du stock de pièces et de matériel et d'un chariot-élévateur à fourche pour manutention. 	Magasin de pièces et de matériel
8) Lavage de véhicules	<p>Lavage de la partie inférieure et de la carrosserie de véhicule.</p> <ul style="list-style-type: none"> • utilisation d'un dispositif de lavage à eau chaude sous haute pression pour la partie très sale; lavage manuel avec brosse et tuyau d'eau pour carrosserie. 	
9) Orientation et formation	<p>Amélioration du niveau technique, gestion et sélection de certaines pièces très demandées.</p> <ul style="list-style-type: none"> • formation indispensable pour contrôle de matériel. 	
10) Véhicules de service	<p>Véhicule de service d'urgence, dépanneuse</p> <ul style="list-style-type: none"> • dépannage et récupération de véhicules en panne ou accidentés 	Garage
11) Pièces nécessaires	<p>Pièces de rechange</p> <ul style="list-style-type: none"> • fourniture et contrôle de pièces, notamment de pièces courantes de maintien de la sécurité pour remise en bon état de véhicules exploitables, en attente des pièces nécessaires 	Magasin de pièces

3-3-5 Plan d'entretien et de gestion

(1) Système d'entretien et de gestion

1) Installation

L'entretien et la gestion des bâtiments seront effectués par des nettoyeurs. Les salaires à payer à ces personnes étant très bas, la partie que les frais de personnel nécessitent rentre peu en compte pour l'entretien et la gestion. Les installations ci-dessous à vérifier et à entretenir dans un strict minimum le seront à tout moment par les nettoyeurs, à l'exclusion de l'entretien et de la gestion nécessitant une connaissance spécialisée.

- Gouttière
- Bassin d'épuration, puits perdus
- Caniveau d'évacuation
- Pompes de puits, pompes à eau
- Réservoir de réception et réservoir surélevé
- Compresseur
- Installation de réception et de transformation du courant électrique

Après l'achèvement des installations, une période de garantie contre toute défaillance due à l'entrepreneur est prévue pour une durée d'une (01) année.

2) Equipements

On désignera un responsable de la gestion des équipements d'entretien et de réparation pour effectuer l'intervention concernée. On confiera, pour contrôle du petit outillage, la responsabilité à chaque équipe d'intervention. En effet, les équipements d'entretien et de réparation prévus pour le présent Projet ne comprennent aucun élément nécessitant la maintenance particulière du fabricant fournisseur. Autrement dit, même si une certaine difficulté se produit, on peut acheter auprès du fabricant le même composant que celui endommagé pour le remplacement sur place.

Pour les équipements de transformation de pièces destinées au gros entretien, on peut souligner que l'état de mise hors service de ces machines s'explique dans la plupart des cas par le manque de pièces d'usure, plutôt que par la panne mécanique

proprement dite. Il faudrait donc fournir les pièces d'usure en quantité suffisante, lors de l'introduction des équipements en question.

Pour les pièces de rechange et les outils, il faudrait prendre les mesures strictes préventives contre toutes disparitions éventuelles. Il serait indispensable de désigner un responsable de confiance pour la gestion et le contrôle de ce matériel. Pour parler précisément, l'accès au magasin de toute personne sauf du responsable intéressé est formellement interdit, et la vérification des pièces en stock par des tiers sera effectuée de façon régulière.

Pour le véhicule de service d'urgence, il doit toujours être disponible au garage pour l'intervention immédiate en cas d'urgence. On désignera un responsable du véhicule, et l'utilisation par d'autres personnes de ce véhicule ne sera absolument pas admise. Les équipements d'entretien et de réparation à usage d'urgence dont est équipé le véhicule seront soumis obligatoirement à une visite périodique.

(2) Gestion et Nature

1) Installations

Pour l'entretien et la gestion des bâtiments, on distingue la gestion du fonctionnement, la sécurité, le nettoyage, la prévention, etc.

La gestion du fonctionnement consiste principalement en la vérification et l'entretien des différentes installations, l'enregistrement de l'état de service des autobus, les réparations, la sécurité assurée par des opérations préventives permettant d'éviter tous dégâts qu'ils soient corporels ou matériels causés par des désastres tels que tremblements de terre, vent, inondation, incendie, etc.

Le nettoyage vise à assurer la propreté de l'environnement en supprimant la poussière, évacuant les eaux polluées dans les installations, exterminant les insectes nuisibles, dératisant, etc.

C'est à la prévention gestionnaire de mener à bien lesdites opérations, systématiquement et rationnellement, suivant le programme prévu à cet effet.

Les conditions fondamentales pour mener à bien l'entretien et la gestion sont comme celles mentionnées au paragraphe 4-1, "Orientations du plan". Voici la nature concrète des travaux d'entretien et de gestion.

Tableau 3-12: Nature des travaux d'entretien et de gestion

Catégorie	Description
Mise en service et surveillance	Mise en service des installations et des équipements, surveillance de leur fonctionnement, surveillance des procédés, et des différents paramètres: débit d'eau, pression et température, intensité et tension du courant électrique.
Vérification	Vérification de propreté, vérification au niveau et autour des installations pour éviter tout risque de fuite, de bouchage, de pollution de l'eau et de l'environnement. Vérification du bon fonctionnement et de l'état d'usure des installations pour des raisons de sécurité.
Essais	Essais synthétiques des installations. Analyse de la qualité de l'eau provenant de l'aqueduc, de puits, etc, des eaux évacuées en fosse septique et des eaux jetées.
Mesure	Mesure de la consommation d'eau, de pétrole, d'électricité, etc.
Inspection	Essais de fonctionnement et de performance : récipients sous pression, installations de lutte contre l'incendie, etc.
Entretien, nettoyage	Réglage, entretien, révision, dépannage, nettoyage des installations
Enregistrement	Relevé des résultats: fonctionnement, surveillance et vérification, mesure périodique, entretien et nettoyage. Examen de ces résultats, établissement et mise au point de règles internes
Autres	Opérations requises auprès des autorités administratives, prise de mesures adéquates en ce qui concerne l'inspection contradictoire en présence de fonctionnaires, désastres, accidents, etc. Contrôle de réparateurs envoyés à l'Atelier par la société concernée, en cas de besoin de réparation des installations.

2) Equipements

La nature de l'entretien et de la gestion pour chaque équipement et les points à retenir sont les suivants:

1. Graissage intensif

Appareil fonctionnellement simple. Possible à entretenir sur place si les pièces de rechange sont fournies en quantité suffisante. Du fait de la fréquence faible de la panne, la révision semestrielle sera suffisante.

2. Monte-charge

La panne ne se produit pas tant que les conditions d'emploi soient remplies. La révision périodique ne sera donc pas nécessaire.

3. Fraiseuse universelle, rectifieuse de surface, scie électrique, rectifieuse de soupapes, tour, tour pour tambour de frein, presse hydraulique

Ces équipements nécessitent un haut niveau technique pour l'emploi, mais il n'y aura pas de problèmes particuliers sur le plan de l'entretien et de l'inspection, si les pièces de rechange sont suffisamment fournies.

L'approvisionnement en pièces de rechange sur le marché local étant difficile, il importe de prendre en considération le programme d'approvisionnement à ce sujet.

4. Cric hydraulique (pour garage, portatif)

Etant donné que l'emploi en est très fréquent, l'entretien et l'inspection seront effectués chaque fois que la machine est utilisée. En effet, ces machines tombent en panne facilement, mais la réparation est facile. Si les pièces de rechange sont disponibles, on pourra effectuer la réparation sur place. Ainsi donc, il y aura lieu de fournir les pièces en quantité suffisante.

5. Appareil d'essai électrique

La panne se produit difficilement. Cependant, pour les instruments et les pièces d'usure pouvant facilement tomber en panne, les pièces de rechange seront fournies en quantité suffisante.

6. Chargeur d'accumulateur et distillateur d'eau

Du fait de l'utilisation de produits chimiques, l'entretien après emploi sera absolument nécessaire. La durabilité en sera assurée par une inspection quotidienne.

7. Appareils de soudage électrique et au gaz

La panne se produit rarement, mais du fait de son utilisation fréquente, la vérification sera effectuée avant utilisation. Il est nécessaire de fournir suffisamment de pièces d'usure.

8. Machine industrielle à coudre

Etant donné que celle-ci est utilisée à Madagascar, il n'y a pas de problème. La vérification sera effectuée avant emploi. L'approvisionnement en produits consommables est possible sur le marché local.

9. Changeur de pneus

Type hydraulique. L'entretien est donc assez facile et la vérification sera effectuée avant emploi. Cependant, l'approvisionnement local en pièces de rechange n'est pas possible, et donc il faudra assurer la fourniture nécessaire.

10. Véhicules (dépanneuse à grue, voiture pour service d'urgence, chariot élévateur)

La vérification périodique sera effectuée selon la liste de vérifications du fabricant. Certaines pièces sont disponibles sur le marché local mais il est nécessaire de fournir les pièces de rechange en quantité importante.

(3) Charge d'entretien et de gestion

Les frais nécessaires à l'exploitation ainsi qu'à la gestion de l'Atelier Central sont évalués comme suit:

1) Revenu

Unité : 1.000 FMG

Activités	N°bre	Intervention		Vente de pièces		Résultat mensuel		Résultat annuel
		Prix unitaire	Total	Prix unitaire	Total			
Grosse intervention	4	2.280	9.120	2.850	11.400	5.130	20.520	246.240
Entretien et réparation de véhicule en panne	80	130	10.400	160	12.800	240	23.200	278.400
Entretien et réparation de véhicules accidentés	10	920	9.200	1.130	11.300	2.050	20.500	246.000
Total	94		28.720		35.500		64.220	770.640

Note: 1. Rapport entre les frais d'intervention et la vente de pièces de rechange :

35% : 65%

2. Les frais de pièces occasionnés par la grosse intervention, l'entretien et la réparation de véhicules en panne et celles de véhicules accidentés sont estimés en moyenne à 2.850.000 FMG, 160.000 FMG et 1.130.000 FMG, respectivement.
3. En tenant compte de la rentabilité à assurer de façon sûre, le nombre de véhicules à intervenir figurant dans le tableau ci-dessus est estimé sur la base d'une valeur de 66% (2/3) de la pleine capacité de l'Atelier Central, évalué à l'alinéa (3) "Capacité d'entretien et de réparation de l'Atelier Central" du paragraphe 3-3-2 "Plan d'exécution du Projet".

2) Dépense

a. Frais de personnel:

D'après le plan d'emploi, l'Atelier central embauchera 140 personnes au total. Les salaires moyens payables sont fixés ici à 85.000 FMG. On obtient alors:

$$\begin{aligned} \text{Frais de travail} &= \text{salaire} + \text{charge sociale} + \text{prime} \\ &= (85.000 + 85.000 \times 0,3 + 85.000 \times 0,1) \\ &= 119.000 \text{ FMG} \end{aligned}$$

Frais totaux de travail par mois : 16.660.000 FMG

b. Frais de services généraux :

Frais de services généraux par mois = 2.000.000 FMG

1. Calcul du tarif d'électricité

• Calcul de l'électricité consommée:

Nature de charge	Capacité de charge (kw)	Durée d'emploi (h/j)	Nombre de jours	Taux de demande (%)	Energie électrique consommée
Prises pour éclairage	60KVA	7	25	30	3.150
Eclairage extérieur	3,5KVA	12	30	100	1.260
Force motrice (Bâtiments)	Conditionnement d'air 9 KVA	7	25	60	945
	Hygiène 6 KVA	8	25	30	360
Force motrice (Equipements)	220KVA	4	25	30	6.600
Total					12.315KWH par mois

Tarif d'utilisation (forfait) + Taxe sur puissance souscrite + Frais de consommation

- Tarif d'utilisation : 40.000 FMG/mois
- Taxe sur puissance souscrite : 5.500 FMG/mois
- Frais de consommation : 136 FMG/mois

$$\begin{aligned} &12.315 \text{ kwh/mois} \times 136 \text{ FMG/kwh} + 5.500 \text{ FMG/mois} + 40.000 \text{ FMG/mois} \\ &= \underline{1.720.340 \text{ FMG/mois}} \end{aligned}$$

2. Calcul approximatif du tarif des eaux de ville

• Quantité moyenne consommée par mois :

$19 \text{ m}^3/\text{jour} (*1) \times 25 \text{ jours}/\text{mois} \times 0,5(*2) = 240 \text{ m}^3/\text{mois}$, approximativement

(*1): Consommation maximale dans une journée. Voir le para. 4-3-2 (6) plus bas "Plan des installations".

(*2): Coefficient de fonctionnement

• Tarif de l'eau de conduit:

(en cas de consommation de plus de 10 m^3 par mois): $411 \text{ FMG}/\text{m}^3$

• Tarif de l'utilisation du compteur: $1.702 \text{ FMG}/\text{mois}$

$(240 \text{ m}^3/\text{mois} \times 411 \text{ FMG}/\text{m}^3) + 1.702 \text{ FMG} = \underline{100.342 \text{ FMG}/\text{mois}}$

3. Calcul du tarif téléphonique

- Tarif de l'abonnement (pour un circuit) : $22.425 \text{ FMG}/\text{mois}$
- Tarif de communication intérieure : $300 \text{ FMG}/\text{communication}$
- Tarif de consommation extérieure : $690 \text{ FMG}/\text{communication}$
- Fréquence : voir ci-dessous.

Sur la base de 50 communications intérieures par jour et de 5 communications extérieures par jour, on obtiendra alors:

$(50/\text{j} \times 25/\text{m} \times 300 \text{ FMG}) + (5/\text{j} \times 25/\text{m} \times 690 \text{ FMG}) + 2 \times 22.425 \text{ FMG}/\text{m} =$
 $168.600 \text{ FMG}/\text{mois}$.

Donc, le total des frais de services généraux s'élèvera à:

$1. + 2. + 3. = 1.989.282 \text{ FMG}$ par mois = $2.000.000 \text{ FMG}$ approx. par mois

c. Frais divers : 5 % des frais de travail

Frais divers par mois : 833.000 FMG

d. Frais de matériel complémentaire : 10 % de la vente de pièces (prix de revient)

Frais mensuels occasionnés par l'achat de matériel complémentaire

= 3.550.000 FMG

Dépenses totales

Frais de travail	16.660.000 FMG
Frais de services généraux	2.000.000 FMG
Frais divers	833.000 FMG
<u>Frais de matériel</u>	<u>3.550.000 FMG</u>
Total	23.043.000 FMG

- 3) En règle générale, l'entretien et la gestion de la Société d'Exploitation de l'Atelier Central sont absorbés par le revenu obtenu, excepté la vente de pièces.

Revenu total de l'intervention (par mois)	= 28.720.000 FMG
<u>Dépenses totales (par mois)</u>	<u>= 23.043.000 FMG</u>
Bénéfice brut (par mois)	= 5.677.200 FMG
	(68.124.000 FMG par an)

- 4) En ce qui concerne le revenu produit par la vente de pièces, cette partie ne sera pas affectée aux frais d'exploitation, mais elle sera mise à part pour procéder à l'achat de pièces nécessaires. Ainsi, ce revenu ne sera pas pris en compte dans l'estimation des frais de gestion.

3-4 Coopération technique

Pour la réalisation du plan du personnel après l'achèvement du présent Projet, on peut employer un certain nombre d'effectifs, notamment des effectifs sortant de l'entreprise publique ANTAFITA. Mais si l'on veut améliorer qualitativement et quantitativement les travaux d'entretien et de réparation, il devient nécessaire d'adopter de nouvelles techniques de maintenance ainsi que de relever le niveau de la technique sur le plan de l'exploitation et de la gestion. Le Gouvernement de la République de Madagascar demande la coopération technique au Japon en vue de développer et d'améliorer la compétence des mécaniciens et des techniciens d'entretien et de réparation de la République de Madagascar, et de pouvoir en tirer alors une meilleure efficacité des installations, en utilisant la capacité des installations prévues dans le cadre du présent Projet et en exécutant une gestion plus minutieuse.

Pour ce qui est de l'envoi d'experts japonais, les spécialistes des domaines indiqués ci-dessous sont jugés convenables.

Domaines	: 1) Entretien et réparation des véhicules 2) Gestion des équipements pour l'entretien et la réparation des véhicules
Effectifs	: une personne pour chaque domaine
Durée	: 2 ans pour chaque domaine

CHAPITRE IV PLAN DE BASE

CHAPITRE IV PLAN DE BASE

4-1 Orientations du plan

Sur la base des résultats de l'étude effectuée sur place, les orientations suivantes seront adoptées pour le Projet:

(1) Conditions naturelles

- On peut observer des chutes de pluies pendant toute l'année ainsi que de fréquents vents forts et des averses dans la saison de janvier-mars dûs aux cyclones. Il est donc prévu un toit à forte pente afin de faciliter l'évacuation des eaux de pluie; le vent fort sera pris en considération.
- Afin d'assurer un bon déroulement des opérations d'entretien même en temps de pluie, une porte sera installée aux entrées de l'Atelier pour éviter la pénétration des pluies.
- La température moyenne annuelle est assez basse; 15 à 18°C. Cependant, en été, le soleil ardent accroît la température ambiante. La protection contre les rayons du soleil et la ventilation naturelle seront donc prises en considération.
- Une région sujette aux secousses telluriques existe à environ 70 à 120 km au nord de la ville d'Antananarivo, et il y a 3 à 5 tremblements de terres de magnitude 3 ou 4 chaque année. Jusqu'à ce jour, aucune destruction dans cette ville n'a été rapportée, mais une construction anti-sismique sera adoptée pour les bâtiments dont la construction fera l'objet du présent Projet.

(2) Conditions sociales

- Le site du Projet est entouré d'un quartier scolaire et d'un nouveau quartier résidentiel. Compte tenu de cette situation, une harmonie de paysage sera prise en considération.
- On prendra suffisamment de mesures antivols, avec une porte pour l'entrée, des grilles aux fenêtres, etc.
- Le style de construction à toit en forte pente qu'on voit souvent dans la ville d'Antananarivo reflète bien le climat. En tenant compte des conditions naturelles, le style local sera pris en compte de la même façon.

(3) Données architecturales locales

- Les Normes Françaises étant adoptées à Madagascar, le Projet se conformera également à ces normes.

- En ce qui concerne les matériaux de construction il existe un bon stock de produits locaux et importés. Les matériaux disponibles sur le marché local seront donc utilisés dans la mesure du possible.
- Les entrepreneurs locaux sont suffisamment compétents pour exécuter des travaux d'une ampleur équivalente à celle du présent Projet.

(4) Entretien et Gestion

- Pour le présent Projet, on choisira des matériaux de finition, des équipements et autre matériel dont l'entretien et la gestion sont faciles. Ceux-ci devront permettre de réduire les coûts de roulement. En ce qui concerne les conditions de choix, il faudrait prendre en considération, en premier lieu, le niveau technique local pour choisir des matériaux et du matériel qui tombent rarement en panne et qui peuvent être aisément entretenus par les entreprises locales d'entretien.
- En ce qui concerne les équipements d'entretien, ils devront être, aussi bien en nombre qu'en variété, de quantité minimale nécessaire pour que l'Atelier Central puisse fonctionner en tant qu'Atelier d'entretien intégré de poids lourds. On choisira des équipements solides, faciles de manipulation et d'entretien.

(5) Un examen supplémentaire sera effectué, compte tenu de l'objectif de l'Ouvrage et de la politique mentionnée ci-dessus, pour établir un planning raisonnable tant en envergure qu'en qualité, convenable au Projet à réaliser sous le régime de la Coopération Financière Non-Remboursable du Japon.

(6) Durée des travaux de construction

- L'achèvement rapide du Projet et la diminution de la durée totale des travaux permettant une meilleure économie, le présent Projet sera mis en oeuvre tout en établissant un planning unique englobant la construction et l'installation des équipements.
- Les travaux de construction seront effectués dans leur totalité, à supposer que le climat n'exerce aucune influence sur le calendrier des travaux.
- Le transport des équipements jusqu'à pied d'oeuvre et leur installation seront effectués pendant la période des travaux de construction, qui devront être achevés en même temps que ceux d'installation des équipements. Pour la durée des travaux, on prévoit 12 mois au total selon l'année budgétaire du Japon.

4-2 Détermination des conditions d'études

4-2-1 Codes, Règlements et normes applicables

Le Projet se conformera aux Normes Françaises et respectera les normes suivantes:

- 1) NFP: Bâtiment et Génie Civil
- 2) NFA: Métallurgie
- 3) DTU: Documents Techniques Unifiés

BAEL: Règles Techniques du Béton Armé aux Etats limités

NV65: Règles définissant les Effets de la Neige et du Vent

CM66: Règles de Calcul des Constructions en Acier

4-2-2 Détermination de la taille de l'Ouvrage

(1) Calcul du nombre de baies en atelier d'entretien et de réparation

Sur la base du nombre de véhicules à entretenir et de la nature d'intervention, mentionnés au para. 3-3-2 ci-dessus, on calcule le nombre de baies (on entend par "baie" une unité d'espace pour l'entretien d'un véhicule), qui sert de base à détermination de l'ampleur de l'Ouvrage.

Le camion et le bus ayant principalement des constructions différentes, le degré de difficulté et la fréquence d'intervention ne sont pas les mêmes pour ces deux types de véhicules. Le nombre de baies sera donc calculé séparément pour chaque type de véhicule. Il n'en est pas moins possible d'utiliser en commun les espaces d'entretien pour le camion et le bus, puisque l'ampleur de l'Ouvrage sera déterminée suivant la totalisation des résultats du calcul.

1) Baies de gros entretien avec démontage

$$= \frac{(\text{Temps nécessaire à un gros entretien} \times \text{Nombre de véhicules} \times \text{Fréquence d'entretien})}{(\text{Jours ouvrables/an} \times \text{Heures de travail/jour})}$$

$$\begin{aligned} & \text{(Pour l'entretien des bus)} \\ & = \frac{144 \text{ heures} \times 199 \text{ véhicules} \times 1/4 \text{ fois/an}}{255 \text{ jours/an} \times 7 \text{ heures/jour}} = 4,01 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{(Pour l'entretien des camions)} \\ & = \frac{125 \text{ heures} \times 130 \text{ véhicules} \times 1/5 \text{ fois/an}}{255 \text{ jours/an} \times 7 \text{ heures/jour}} = 1,82 \end{aligned}$$

Total: 5,83 baies --- (a)

a. Temps de gros entretien

Au Japon:	Révision du moteur	32 heures
	Révision de la boîte de vitesses	24 heures
	Révision du différentiel	24 heures
	<u>Révision d'autres dispositifs</u>	<u>16 heures</u>
		96 heures

Pour le temps de gros entretien à Madagascar, vu le niveau technique général d'entretien des mécaniciens locaux, il est considéré que le rendement du travail pour le bus est de 2/3 par rapport à celui réalisé au Japon, en supposant d'autre part que le temps de travail requis soit 1,5 fois plus long (144 heures) pour le bus et 1,3 fois plus long (125 heures) pour le camion que ceux au Japon, respectivement.

b. Fréquence d'entretien

Un gros entretien sera effectué à des intervalles de:

250.000 km (4 ans) pour le bus, et

350.000 km (5 ans) pour le camion.

2) Baies de réparation des véhicules en panne

$$= \frac{(\text{Temps nécessaire à la réparation de véhicules en panne} \times \text{N}^{\circ} \text{ de véhicules} \times \text{Fréquence de pannes})}{(\text{Jours ouvrables/an} \times \text{Heures de travail/jour})}$$

(Pour les bus)

$$= \frac{3,5 \text{ heures} \times 199 \text{ véhicules} \times 5 \text{ fois/an}}{255 \text{ jours/an} \times 7 \text{ heures/jour}} = 1,95$$

(Pour les camions)

$$= \frac{3,5 \text{ heures} \times 130 \text{ véhicules} \times 4 \text{ fois/an}}{255 \text{ jours/an} \times 7 \text{ heures/jour}} = 1,01$$

Total: 2,96 baies --- (b)

a. Temps de réparation d'un véhicule en panne

Il est difficile de fixer uniformément un temps de réparation, du fait de la présence de divers et nombreux défauts. Cependant, compte tenu des résultats de l'étude sur place, et en jugeant globalement d'après les cas de garages japonais, on prévoit une demi journée (3,5 heures) pour une telle réparation.

b. Fréquence de pannes

La réponse reçue lors de l'étude sur place après remise du questionnaire concerné s'explique seulement par une note "Fréquentes" et sans chiffres. Il a été alors procédé à une enquête d'audience sur place.

3) Baies de réparation des véhicules accidentés

$$= \frac{\text{(Temps nécessaires à la réparation d'un véhicule accidenté x Nombre de véhicules x Fréquence d'accidents)}}{\text{(Jours ouvrables/an x Heures de travail/jour)}}$$

(Pour les bus)

$$= \frac{21 \text{ heures} \times 199 \text{ véhicules} \times 2/3 \text{ fois/an}}{255 \text{ jours/an} \times 7 \text{ heures/jours}} = 1,56$$

(Pour les camions)

$$= \frac{35 \text{ heures} \times 130 \text{ véhicules} \times 1/3 \text{ fois/an}}{255 \text{ jours/an} \times 7 \text{ heures/jours}} = 0,84$$

Total: 2,40 baies --- (c)

a. Temps de réparation d'un véhicule accidenté

Les réparations nécessaires d'un véhicule accidenté sont diverses, et le degré de réparation n'est pas le même pour le bus et le camion. Il est donc difficile de fixer le temps de réparation d'un véhicule accidenté, mais, ici, sur la base des résultats de l'étude sur place et d'une enquête effectuée sur les garages japonais, on prévoit 3 jours (21 heures) pour le bus et 5 jours (35 heures) pour le camion.

b. Fréquence d'accidents

Suivant l'enquête d'audience citée ci-dessus, et la base de ce qui est mentionné ci-dessus, le nombre de baies d'entretien nécessaires sont:

$$(a) + (b) + (c) = 11,19 \text{ -----} > 11 \text{ baies}$$

$$\text{Plus une ligne d'inspection -----} > 1 \text{ baie}$$

$$\text{Total} \qquad \qquad \qquad 12 \text{ baies}$$

(2) Désignation de chaque baie

Avec ce qui précède, 2,4 baies seront nécessaires pour la réparation des véhicules accidentés. Or, comme la plupart des réparations des véhicules accidentés demandent des opérations de tôlerie et de peinture, on affecte, parmi les douze baies, deux baies à la tôlerie et une baie à la peinture, nécessitant un espace indépendant. Ainsi, théoriquement, il y a une insuffisance de $3 - 2,4 = 0,6$ baie pour les baies de gros entretien et de réparation des véhicules en panne.

Toutefois, dans la pratique, il est possible d'utiliser ces baies d'une manière souple; par exemple, la réparation d'une panne pourra s'effectuer dans la baie de tôlerie, et ainsi de suite, permettant d'éviter une augmentation inutile du nombre de baies.

Pour en conclure, on peut ainsi classer les douze baies selon leur fonction, comme suit:

i. Baie de réparation	8 baies (dont 2 avec fosse)
ii. Baie de tôlerie	2 baies
iii. Baie de peinture	1 baie
iv. Ligne d'inspection	1 baie (avec fosse)

(3) Dimension des baies

Pour les dimensions des baies, est pris en considération le plus grand modèle de bus envisagé. En l'occurrence, il s'agit du bus à 100 voyageurs, dont les dimensions sont de 11,95 m (long.) x 2,5 m (larg.) x 3,5 m (haut.).

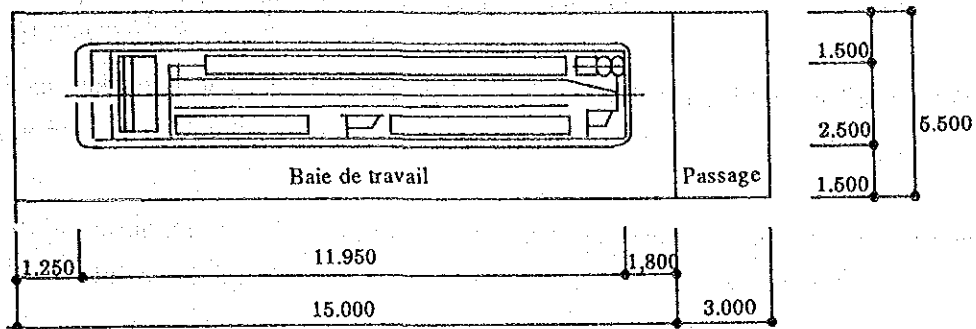
Pour les opérations d'entretien, il faut prévoir, comme espace pour le démontage et le remontage de pièces de carrosserie, 1,5 m sur chaque côté de la carrosserie, 1,25m à l'arrière du bus, et 1,8 m à l'avant du bus. Donc, les dimensions d'une baie seront:

Largeur : $1,5 \text{ m} + 2,5 \text{ m (largeur de la carrosserie)} + 1,5 \text{ m} = 5,5 \text{ m}$

Longueur : $1,8 \text{ m} + 11,95 \text{ m (longueur de la carrosserie)} + 1,25 \text{ m} = 15,0 \text{ m}$

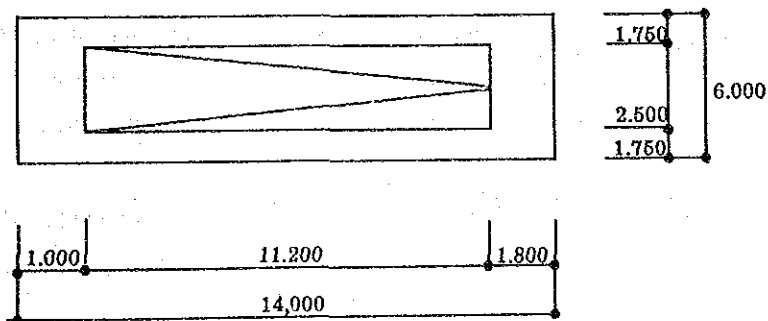
En plus, il faut prévoir à l'arrière un espace de 3 m pour le passage d'un chariot élévateur à fourche permettant la circulation des hommes et le transport des pièces et matériaux.

Figure 4-1:



Au Japon (Garage de la Direction des Transports de la Ville de Tokyo, par exemple), les dimensions de la baie d'entretien sont de 6 m x 14 m pour le plus grand bus mesurant 11,2 long. x 2,5 larg. x 3,3 haut., et l'espace d'entretien est le suivant:

Figure 4-2:



Ainsi, en comparaison avec les dimensions de la baie, adoptées au Japon, celles de la baie du présent Ouvrage (5,5 m x 15 m) sont raisonnables.

4-2-3 Conditions de choix des équipements

Lors du choix des équipements pour l'Atelier Central à Madagascar, on pourra prendre en considération les points suivants:

- 1) Choisir les équipements nécessaires permettant de couvrir l'ensemble des opérations d'entretien, de façon à répondre aux exigences de cet Atelier Central, devant satisfaire l'ensemble des opérations d'entretien sur le plan d'entretien et réparation ainsi que le contrôle d'exploitation, si bien qu'il pourra être exploité de façon indépendante.
- 2) Choisir les équipements à introduire après avoir examiné l'état actuel d'utilisation des équipements au sein des établissements similaires (ANTAFITA par exemple).
- 3) Prendre en considération le niveau technique et la bonne manoeuvrabilité pour que les mécaniciens puissent faire fonctionner facilement les équipements introduits.
- 4) Prendre en considération la simplicité, la solidité et l'entretien facile du mécanisme de l'équipement, en considération de l'infrastructure locale.
- 5) Prendre en considération la conformité du rendement de l'équipement à la taille de l'installation.
- 6) Envisager la fourniture des produits consommables permettant de couvrir l'exploitation pour une durée de deux (02) ans , en tenant compte des réparations importantes sur les opérations d'entretien en cas d'absence de produits en question.

4-3 Plan de base

4-3-1 Plan du site et de disposition des installations

Le site du Projet est un ex-atelier d'entretien de FIBATA. Il existe actuellement 10 bâtiments de dimensions différentes et un ouvrage (distributeur d'essence). Le site est entouré d'une clôture en briques et il y a 3 portes d'entrée donnant sur la route et 1 porte d'entrée au fond du site.

Pour ce nouveau projet d'installations, seront démolis et enlevés l'ouvrage (N°1) ainsi que tous les bâtiments excepté le bâtiment existant (N°3) (ancien bâtiment d'administration), le bâtiment (N°10) (logement du gardien) et la clôture (voir la Fig. 4-3).

L'aménagement et le nivellement du terrain seront effectués sans modification considérable des niveaux actuels, pour les ranger en 3 niveaux (voir la Fig. 4-3)

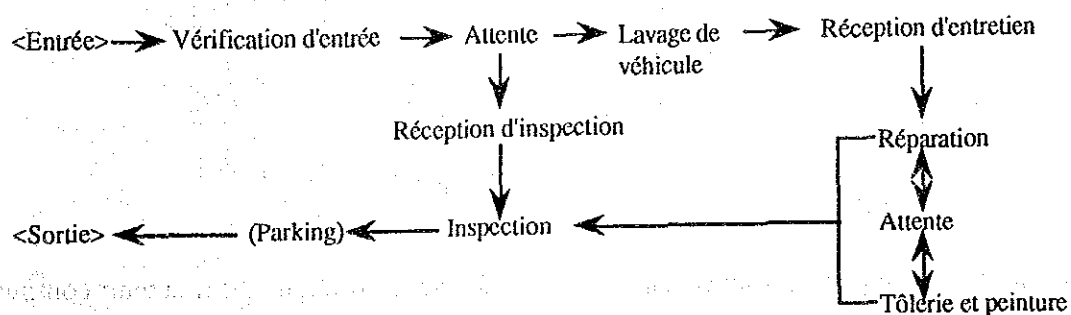
On désigne les zones ainsi nivelées en 3 niveaux, comme suit:

Zone de niveau 1	(± 0 à +0,5 m)
Zone de niveau 2	(+2,8 m)
Zone de niveau 3	(+5,0 m)

Les fonctions de l'Ouvrage du présent Projet peuvent être divisées en trois grandes branches: "Entretien", "Préparation et Attente d'Entretien" et "Administration". Or, ces trois branches doivent être disposées de manière à assurer fonctionnellement une ligne d'écoulement régulier.

Pour la ligne d'écoulement des bus, on examine:

[Ligne d'écoulement d'entretien des bus]

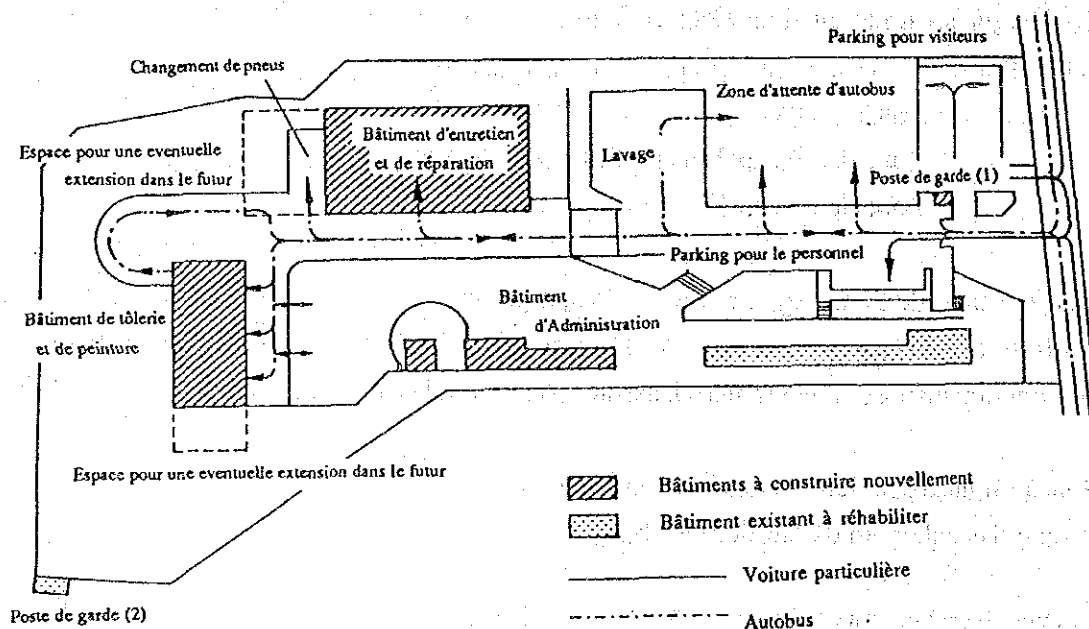


Comme il est indiqué ci-dessus, pour la ligne d'écoulement des bus, on peut envisager une ligne d'écoulement "Entretien (réparation ou/et tôlerie et peinture) et Inspection" et une ligne d'écoulement "Inspection seulement".

On prévoit donc un espace d'attente et un poste de lavage de véhicules dans la " Zone de niveau 1 " et, on divise l'écoulement en deux lignes à partir de ce point, soit "Attente" et "Préparation d'Entretien".

La " Zone de niveau 2 " sera aménagée pour que la zone de réparation, de tôlerie-peinture et d'inspection y soit installée. Dans cette zone, il faut prévoir un espace d'attente temporaire pour la coordination des temps d'attente entre différentes opérations d'entretien. Par ailleurs, du point de vue fonctionnel, il est préférable que les installations pour le personnel technique du Département Administration soient rapprochées de cette zone de réparation (voir la Fig.4-4).

Figure 4-4: Plan de la ligne d'écoulement



Dans l'idée de base pour le zonage d'un tel terrain à niveaux différents, il faut tenir compte non seulement de la ligne d'écoulement fonctionnel, mais aussi de l'évacuation des eaux de pluie, surtout de leur drainage sur le sol lors d'une forte pluie. En conséquence, en ce qui concerne la

disposition, les bâtiments seront installés dans la zone de niveau élevé et l'espace d'attente et de parking, dans la zone de niveau bas.

Suivant la configuration retenue pour le zonage, la disposition des bâtiments des zones d'entretien et de réparation sera effectuée en considération des points suivants.

- 1) L'ensemble des installations sera disposé de manière compacte de façon à réduire les coûts initiaux.
- 2) Les baies de tôlerie qui génèrent le bruit, la baie de peinture et la baie d'inspection qui nécessite un espace indépendant seront installées dans un bâtiment séparé des autres baies d'entretien.
- 3) Chaque bâtiment d'entretien sera disposé de façon à pouvoir s'adapter à une extension éventuelle dans l'avenir.

4-3-2 Plan de construction

(1) Plan de vue en plan

1) Bloc réparation

- La Réception d'Entretien constitue le centre de cet atelier d'entretien. C'est à ce niveau que les fiches d'entretien de tous les véhicules sont conservées et que les préparatifs nécessaires à l'intervention sont effectués.
- Les divers locaux annexes (salle de gros entretien, salle de transformation de pièces, salle d'entretien des pièces électriques, salle de batteries, salles de lubrification, salle d'outils, magasin de pièces, magasin de pneumatiques, salle de compresseur) seront disposées autour des baies d'entretien pour offrir un plan planimétrique compact permettant de relier ces locaux aux baies d'entretien par une courte ligne d'écoulement.
- Pour l'atelier d'entretien, on sépare nettement les baies d'entretien et le passage pour la circulation du chariot élévateur à fourche, afin de réserver un espace de travail suffisant et d'assurer la sécurité.
- Pour la protection contre le vol, les outils et les pièces de rechange seront conservés dans un magasin d'une manière centralisée et un bureau sera annexé à la réception du magasin pour permettre la présence permanente d'un responsable.

2) Bloc carrosserie et peinture

- Ce bâtiment est composé d'ateliers indépendants; ligne d'inspection, baie de peinture et baies de tôlerie. Par ailleurs un garage de véhicules spéciaux pour l'Atelier (dépanneuse, véhicules de service d'urgence) est également prévu dans ce bâtiment.
- Le bureau de réception sera principalement destiné aux services administratifs pour les véhicules contrôlés ou/et entretenus et, en même temps, au stockage des matériaux pour la tôlerie, les sièges et la peinture.

3) Bloc administration

- Le Département Administration sera divisé en deux zones, l'une pour le personnel technique, et l'autre pour le personnel administratif (Direction Générale, Comptabilité, Commerce), et les locaux du personnel technique seront rapprochés de la zone d'entretien. En ce qui concerne les locaux du personnel administratif, le bâtiment existant sera réutilisé et y seront disposées différentes salles. Les deux bâtiments seront reliés par un couloir de passage, conçu de façon à éviter les problèmes fonctionnels et à permettre une intégralité des deux bâtiments.
- Pour les diverses installations pour le personnel d'entretien du Département Technique, on prévoit une ligne d'écoulement séparée des salles du personnel administratif. Par ailleurs, une terrasse sera prévue à l'extérieur comme oeuvre de bienfaisance, pour le repos du personnel d'entretien.

(2) Plan en élévation et en coupe

- La forme et les matériaux pour la décoration extérieure seront choisis de façon à ce qu'ils s'intègrent dans le paysage de la ville d'Antananarivo.
- Les façades seront conçues de telle façon qu'elles permettent de faciliter une extension éventuelle dans l'avenir et que l'image d'ensemble soit conservée même après l'extension.
- Pour le plan en coupe des baies d'entretien, il est prévu une hauteur suffisante de 4.800 mm (jusqu'à la poutre, compte tenu de la hauteur maximale du bus ($h = 3.500$ mm) et, en plus, de la hauteur d'élévation des crics.
- Pour l'Atelier, il est prévu un éclairage zénithal pour obtenir un éclairage naturel dans le plan en coupe, et des trous d'aération (avec volet) sur les côtés de la ferme.

(3) Locaux requis et justification du calcul de la surface de chaque local :

Les locaux requis et la justification du calcul de leurs surfaces sont récapitulés dans le tableau ci-dessous:

Tableau 4-1: Locaux requis et justification du calcul de la surface de chaque local

- Bloc réparation

Désignation du local	Surface prévue (m ²)	Fonction	Justification du calcul
Atelier de réparation et d'entretien	(8 baies) 660,0	Démontage/remontage des unités telles que le moteur, la boîte de vitesses, etc.	5,5m x 8 baies = 44m de largeur frontale 15m de profondeur, 44m x 15m = 660m ²
Passage de service (atelier de démontage/remontage de châssis)	148,5	Il est nécessaire de prévoir une largeur permettant le passage du chariot élévateur à fourche (environ 3m)	49,5m x 3m = 148,5m ²
Salle de gros entretien	72,0	Démontage/remontage de moteur et de sous ensembles de bus et de camions	(Voir le plan de disposition des équipements)
Salles de machines-outils (Usinage de pièces)	100,0	Production et régénération des pièces sur le tour, la perceuse, la fraiseuse, la rectifieuse, etc.	Idem
Salle d'essai de pompes d'injection	16,0	Lavage et essai de pompes d'injection de moteur Diesel	Idem
Salle d'entretien des pièces électriques	22,0	Entretien et essai des pièces électriques	Idem
Salle d'entretien de batteries	16,5	Rechargement et entretien de diverses batteries	Idem
Local du tableau de distribution	16,5	Installation d'entretien et de réparation	Spécification: Tableau de distribution, 2,5m de largeur x 2,2m de hauteur x 0,45m de profondeur Passage de visite 0,6 m larg.
Salle de lubrification	16,5	Stockage de lubrifiants neufs et évacués	Rayon de stockage Fûts d'huile évacuée (3 fûts)
Réception de réparation	22,0	Services administratifs pour la réception de réparation (2 personnes)	Espace pour bureau 3m ² x 2 = 6m ² Espace pour rayons de documents 4m x 2m = 8m ² Total 14m ²
Magasin d'outils	32,0	Afin d'éviter des pertes, les outils sont gardés d'une manière centralisée. Les outils à garder sont des outils spéciaux pour chaque modèle et chaque fabricant de véhicule.	Gardien 1 personne x 6m ² = 6m ² Camion et bus 3m ² /baie x 8 = 24m ² Source: Exploitation et Gestion du Service de Véhicules

Magasin de pièces	220,0	Stockage des pièces de rechange pour les équipements d'entretien	Nbre véhicules x Pièces consommées par un véhicule Pièces stockées /m ² x Nbre de mois de stockage 12 Nbre de véhicules à entretenir Bus: 199 x 0,4 (valeur du résultat obtenu) x 24/12 = 159,2 m ² Camion: 130 x 0,3 (dite) x 24/12 = 780,0 m ² 237,2 m ² Source: Exploitation et Gestion d'une Société de Vente
Salle de réparation de pneumatiques	79,75	Réparation et conservation de pneumatiques	
Salle de compresseur	11,0	Production et fourniture d'air comprimé pour entretien	
Local de groupe électrogène	19,25	Emplacement pour groupe électrogène	Groupe électrogène, 1,5m de largeur x 2m de hauteur, Passages de visite de chaque côté ayant chacun une largeur de 0,6m.
Sous total	1,452m ²		

- Bloc carrosserie et peinture

Désignation du local	Surface prévue (m ²)	Fonction	Justification du calcul
Baie d'inspection	99,0	Contrôle intégré après l'entretien	5,5 m x 8 baies = 5,5m de largeur frontale x 15m de profondeur 5,5m x 15m = 82,5m ² + Espace d'entretien 5m x 3m = 15m ²
Atelier de tôlerie	198,0 (2 baies)	Tôlerie de carrosserie	Profondeur de l'atelier = Longueur du camion + Espace pour matériel + Espace d'entretien Profondeur 18m x 5,5m --- 2 baies
Réception	24,75	Gestion des opérations de tôlerie et des outils et matériaux, 2 personnes	
Magasin de matériaux	55,0	Stockage des outils de tôlerie, des crics, etc.	
Salle de peinture	82,5	Peinture des véhicules ayant subi la réparation de tôlerie	Largeur frontale correspondant à un bus --- 2,5m + Espace d'entretien 3,0m La profondeur est identique à celle indiquée ci-dessus --- 5,5m, 5,5 x 15 = 82,5m ²

Magasin de peinture	16,5	Stockage de peinture	Profondeur: Dépanneuse 7,5m + 3,0 + 2m de passage=12,5m
Garage	137,5	Stockage d'un véhicule de service et d'une dépanneuse	Véhicules de 7,2m service Largeur: (largeur du véhicule 2,5m + 3,0m) x 2 = 11,0 = 8m ² Espace de travail 4m ² /x 2 = 8m ² Stockage de sièges 0,16/siège x 100 = 16m ² + 10m ² de passage = 26m ² Total: 34m ²
Salle de réparation de sièges	57,75	Réparation et stockage de sièges	
Magasin	33,0	Stockage des outils et instruments divers	
Sous total		704 m ²	

- Bloc administration (réhabilitation)

Désignation du local	Surface prévue (m ²)	Fonction	Justification du calcul
Salle de Directeur Général	21,6	Direction générale de l'Atelier central • Petite réunion (3 à 5 personnes) • Accueil de visiteurs • Garde de documents	Espace pour visiteurs 2,0m ² /p x 5 personnes = 10,0m ² / Espace pour bureau (1 bureau, 1 chaise) = 6,0m ² / Passage (y compris armoire) = 5,0m ² / Total = 21,0m ² / Espace pour visiteurs 1,5 m ² /p x 3 personnes=4,5 m ² Espace pour bureau 6,0 cm ² Passage (y compris armoire) 4,0m ² . Total:14,5 m ²
Salle de Directeur Comptabilité et Gestion	14,4	Comptabilité et gestion par le Directeur (dito)	1 bureaux, 1 chaises, armoire, espace de dactylographie etc. 5m ² /personne x 1 personne = 5m ² , Espace d'attente 1,5m ² / x 3 personnes = 4,5m ² , Espace d'attente pour chauffeurs 1,5m ²
Salle de secrétariat	-1 14,4	Service de secrétariat pour les cadres supérieurs, espace d'attente, garde de documents, et salle d'attente pour chauffeurs	Espace pour chef de service 5,5 m ² Espace pour réunions 4 m ² Espace pour 1 secrétaire 4,0m ² /p x 1 Espace pour bureau 3,0 m ² x 2 personnes = 6,0m ² Total : 19,5 m ²

Salle de service comptabilité	21,6	6 agents comptables y compris Chef de service	Espace pour chef de service 5,5 m ² x 1 Espace pour informaticien 4,0 m ² x 1 Espace pour bureau 3,0 m ² x 4 = 12 m ² Total : 21,5 m ²
Salle pour bureau de gestion-outillage et pièces détachées	14,4	2 chefs de section	Espace pour bureau 4,5 m ² par personne x 2 personnes = 9 m ² Espace pour armoire 5 m ² Total: 14,0 m ²
Salle pour bureau de dépannage	14,4	2 chefs de section	
Salle des spécialistes -1	14,4	Orientation d'exploitation et de gestion Préparation des documents	Espace pour bureau 5,0 m ² x 1 = 5,0 m ² Armoire 3,0 m ² Espace pour réunion: 6,0 m ² Total = 14,0 m ²
Salle de service technico-commercial	27,3	Etude de marché, relations publiques, publicité, suivies et gestion	Espace pour bureau 4,5 m ² x 2 personnes = 9,0 m ² Espace pour réception 6 m ² Espace pour la réunion 3,0 m ² x 4 personnes = 8,0 m ² Espace pour chauffeur 1,5 m ² Total : 24,5 m ²
Archives	34,15	Conservation des documents	Armoire 14 m ² Passage 16 m ² Total : 30,0 m ²
Salle de gardien	31,2	Echanges d'informations Changement vestimentaire Utilisation possible et simultanée par 10 personnes	Prise des repas et échange d'informations 1,5 m ² x 10 p = 15 m ² Changement vestimentaire 1,5 m ² x 10 = 15 m ²
Salle d'attente de chauffeurs	36,8	Salle d'attente pour plantons, nettoyeurs, hommes à tout faire x et chauffeurs (10 personnes)	Espace pour l'attente 1,5 m ² x 10 = 15 m ² Espace pour changement vestimentaire 1,5 m ² x 10 = 15 m ²
Salle d'attente d'agents généraux	9,45	Conservation des articles de nettoyage	
Magasin -1	14,4	Conservation d'articles divers	
Magasin -2	14,4		
Sous total	351 m ²		

- Bloc administration (Nouveau bâtiment)

Désignation du local	Surface prévue (m ²)	Fonction	Justification du calcul
Toilettes hommes - 2	5,4		1 siège, 1 urinoir, 1 lavabo
Toilettes femmes - 2	4,0		1 siège, 1 lavabo
Magasin - 3	6,0	Garde de documents et d'outils divers	1,5m x 4,0m

Bureau du Département technique - 4	40,0	Service entretien, Service tôlerie, Section gestion (8 personnes)	Espace pour chefs de Service, 6,0m ² x 4 personnes des équipements, Service documentation = 24,0m ² Espace pour Secrétaires, 4,0m ² x 4 personnes = 16,0m ² Total: 30m ²
Salle du directeur technique	12,0	Services du directeur • Discussions • Garde de documents	Espace pour bureau (1 bureau, 1 chaise) 4,0m ² Espace pour discussion 2,0m ² /personne 4,0m ² x 2 personnes Armoire 4,0m ² Total: 12,0m ²
Salle de secrétariat - 3	8,0	Identique aux salles de secrétariat 1 et 2	Espace pour bureau (1 bureau, 1 chaise) 4,0m ² Espace d'attente 1,5m ² x 2 personnes 3,0m ²
Salle des spécialistes - 2	20,0	Etablissement des documents de formation technique, discussions, 2 personnes	Espace pour bureau 5m ² x 2 personnes = 10,0m ² Espace pour discussion 5,0m ² Armoire = 5,0m ² Total: 20m ²
Salle de documents	5,0	Stockage du matériel et de la documentation de formation technique	Etabli, armoire, etc.
Salle de premiers secours	10,0	Premiers secours pour les blessés	1 lit, 1 table, 1 rayon de médicaments, etc
Salle de formation et documentation	20,0	Bureau pour formateurs Stockage des tableaux noirs, chaises supplémentaires, etc.	Espace pour responsable 3,0m ² /personne x 2 p = 6,0m ² Espace pour bureau 3,0m ² x 4 = 12,0 m ² Armoire = 4,0m ² Total: 20m ²
Salle de stages	80,0	Cours de formation technique 36 mécaniciens 37 aide-méca. 73 personnes Total	1,2m ² /personne x 55 personnes (maxi.) 66,0m ² Espace pour estrade 1,5m x 8m 12,0m ² Total: 78,0m ²
Salle de lavabos	8,0	Pour se laver les mains lors du repas et à la fin du travail, 5 robinets	Utilisation pendant 30 minutes à raison de 3 mn/ personne/fois, 2,0m x 4,0m 2,0m x 4,0m
Magasin Vestiaire - 4	8,0	Stockage de divers matériaux	1,0m ² /personne x 30 personnes (Environ la moitié du personnel visé utilise la salle simultanément=30m ²
Salle de douches	10,5	Changement de vêtements des travailleurs de l'Atelier, tels que mécaniciens, aide-méca, agents de gestion de matériaux, etc. Pour 73 personnes Pour les mécaniciens d'entretien	La moitié des mécaniciens d'entretien utilisent la salle en 30 minutes à raison de 3 mn/personne. 30 x 3/30 = 3 3 cabinets de douche x 1,5 = 4,5m ² Espace pour changement de vêtements = 6,0m ² Total: 10,5m ²

Toilettes hommes - 3	17,5	Pour mécaniciens d'entretien et le personnel secondaire (94 personnes)	94 personnes	3 sièges 4 urinoirs
Couloir, etc.	13,6			
Sous-total	304m ²			
Bâtiment d'Administration	655m ²			

- Poste de garde

Désignation du local	Surface prévue (m ²)	Fonction	Justification du calcul
Poste de garde - 1	15,0	Surveillance d'entrées et de sorties l'Atelier, 2 personnes	3,0m x 5,0m
Sous total	15,0m ²		
Poste de garde - 2 (Rénovation)	36,0	Logement et poste du gardien permanent	Rénovation du bâtiment existant
Sous total	36m ²		
Total global	2,862m ²		

- Couloirs

Couloir de passage	312,0m ²	<ul style="list-style-type: none"> • Passage de liaison entre le Bloc Administration et le Bloc Technique • Comme il s'agit d'une région à pluies abondantes (150 j/a), il faut prévoir des auvents longs. • Lieu d'attente de chauffeurs et de plantons 	<ul style="list-style-type: none"> • Largeur utile = 2,5m • Largeur du passage = 2,0m + Espace d'attente 0,5m = 2,5m
--------------------	---------------------	---	--

(4) Plan de structure

1) Généralités sur la structure

Le bâtiment aura une structure combinée: le gros oeuvre sera de construction en béton armé, matériau le plus couramment utilisé à Madagascar pour les usines,, magasins, etc., et le toit sera en charpente métallique. Il y a des séismes à Madagascar, donc dans le calcul de la structure, la force sismique et la force de la pression du vent seront prises en compte comme forces extérieures horizontales et la structure en âme pleine sera retenue comme type de structure. Etant donné que la charpente métallique devra en principe être importée de l'étranger, des éléments simples ne demandant que peu de travaux sur place seront choisis.

2) Normes applicables au calcul de la structure

L'étude de la structure du présent Atelier Central sera effectuée conformément aux Normes françaises et aux Documents techniques Unifiés suivants:

- a. NF : Normes Françaises
 - NFP : Bâtiment et Génie Civil
 - NFA : Métallurgie

- b: DTU : Documents Techniques Unifiés
 - BAEL80 : Règle Technique du Béton Armé aux Etats Limités
 - NV65 : Règle définissant les Effets de la Neige et du Vent
 - CM66 : Règle de Calcul des Constructions en Acier

3) Charges de calcul

a. Charges permanentes

Selon la norme NF P.06-004, les poids unitaires principaux sont les suivants:

Béton armé	: 2,5 tonnes/m ³
Béton non-armé	: 2,2 tonnes/m ³
Aggloméré de béton	: 2,1 tonnes/m ³
Aggloméré creux de béton	: 1,35 tonne/m ³
Terre sèche	: 1,8 tonne/m ³

Terre humide : 2,1 tonnes/m³

b. Charges d'exploitation

Selon la norme NE P.06-001, les valeurs principales sont les suivantes:

Bureau : 250kg/m²
Toit : 100kg/m²
Plancher de l'atelier : Calculé à partir du poids des véhicules et des équipements d'entretien

c. Charges dues aux phénomènes météorologiques

- Charge due au vent

La charge due au vent est calculée différemment dans les deux zones. Pour le présent Projet, celle de la zone des hauteurs est prise en considération.

Tableau 4-2: Charge due au vent par zone

NO.	Zone	En général	En cas de vent fort
1	Zone de hauteurs	50 daN/m ²	87,5daN/m ²
2	Zone sujette à des dégâts dus au cyclone	143 daN/m ³	250daN/m ²

Coefficients

- 0,8 - Zone de vent faible : Zone ayant des conditions naturelles affaiblissant le vent, par exemple, région entre les montagnes, bassin, etc.
- 1,0 - Zone générale : Hauteur à pente douce (moins de 10%)
- 1,2 - Zone de vent fort : Zone littorale et zone située à moins de 6 km de la ligne côtière; zone exposée au vent fort, telle que le sommet d'une montagne, une île, une région longeant une vallée, etc.

- Charge sismique

Il y a en moyenne 6 tremblements de terre de magnitude 3 ou 4 (M5 enregistrée en 1985). On calcule la charge sismique en considérant que le site du Projet est correspondant à la Zone 1 du Groupe I d'après la Norme Française.

Tableau 4-3: Charge sismique

Bâtiment			Intensité sismique		
Groupe	Description	Exemple	Zone 1	Zone 2	Zone 3
I	Bâtiment dans lequel des dommages humains se produisent généralement	Habitation commune, bureau, usine	7 ($\alpha = 0,5$)	8 ($\alpha = 1$)	8,6 ($\alpha = 1,5$)

α : Coefficient sismique

L'intensité sismique de la zone 1 correspond à VII de l'échelle Mercalli modifiée; séisme causant des fissures sur les murs des bâtiments et détruisant une cheminée ou un mur en pierre en mauvais état.

4) Matériaux de structure utilisés

Les matériaux se conformeront aux Normes Françaises.

a. Béton

Poids unitaire de ciment : 350 kg/m³ (B350)
 Ciment : équivalent à la classe 45 (AF)
 Résistance à la compression à 4 semaines : F28 = 240 kg/cm²

b. Armature

Qualité: équivalente à NFA35, FeE40

Pour HA8, HA10, HA12, HA14, HA16, HA20 (diamètre 8 à 20 mm):
 Limite d'allongement σ en = 4.200kg/cm²

Pour HA25 (diamètre 25 mm):
Limite d'allongement σ en = 4.000 kg/cm²

c. Charpente métallique

Qualité: équivalente à NFA45
Limite d'allongement σ en = 4.100 kg/cm²

5) Séisme et fondation

L'Ouvrage du présent Projet est sans étage avec toit en charpente métallique et donc léger. D'après le rapport d'étude stratigraphique, la couche de latérite, située à 1,5 m ou plus au-dessous du niveau du sol peut offrir une portance du sol maximale de 50 t/m². Cependant, étant donné que le site a une grande surface à niveaux différents, la portance du sol de la couche de latérite à 1,5 m au-dessous du niveau du sol sera de 15 t/m².

Pour la fondation, on prévoit d'adopter une fondation sur radier en semelles isolées ou filantes.

6) Structure supérieure

A Madagascar, les matériaux de la structure principale, tels que ciment, armature, charpente métallique, etc. sont, dans la plupart des cas, importés. De plus, la quantité de fourniture de bois n'est pas importante. Il est donc impossible d'utiliser une méthode de construction utilisant une grande quantité de coffrages.

On adoptera donc la construction en béton armé pour l'ossature principale, et les briques cuites pour le mur, évitant ainsi, dans la mesure du possible, l'utilisation de coffrages. Par ailleurs, le sol sera en dalles. Le toit sera en poutres métalliques avec couverture en tôle pour obtenir un toit léger. En ce qui concerne les équipements de montage, ils sont disponibles sur place et donc il n'y a pas de problème.

(5) Plan des équipements électriques

1) Poste de transformation

L'énergie électrique de 5.000 V sera reçue de JIRAMA.

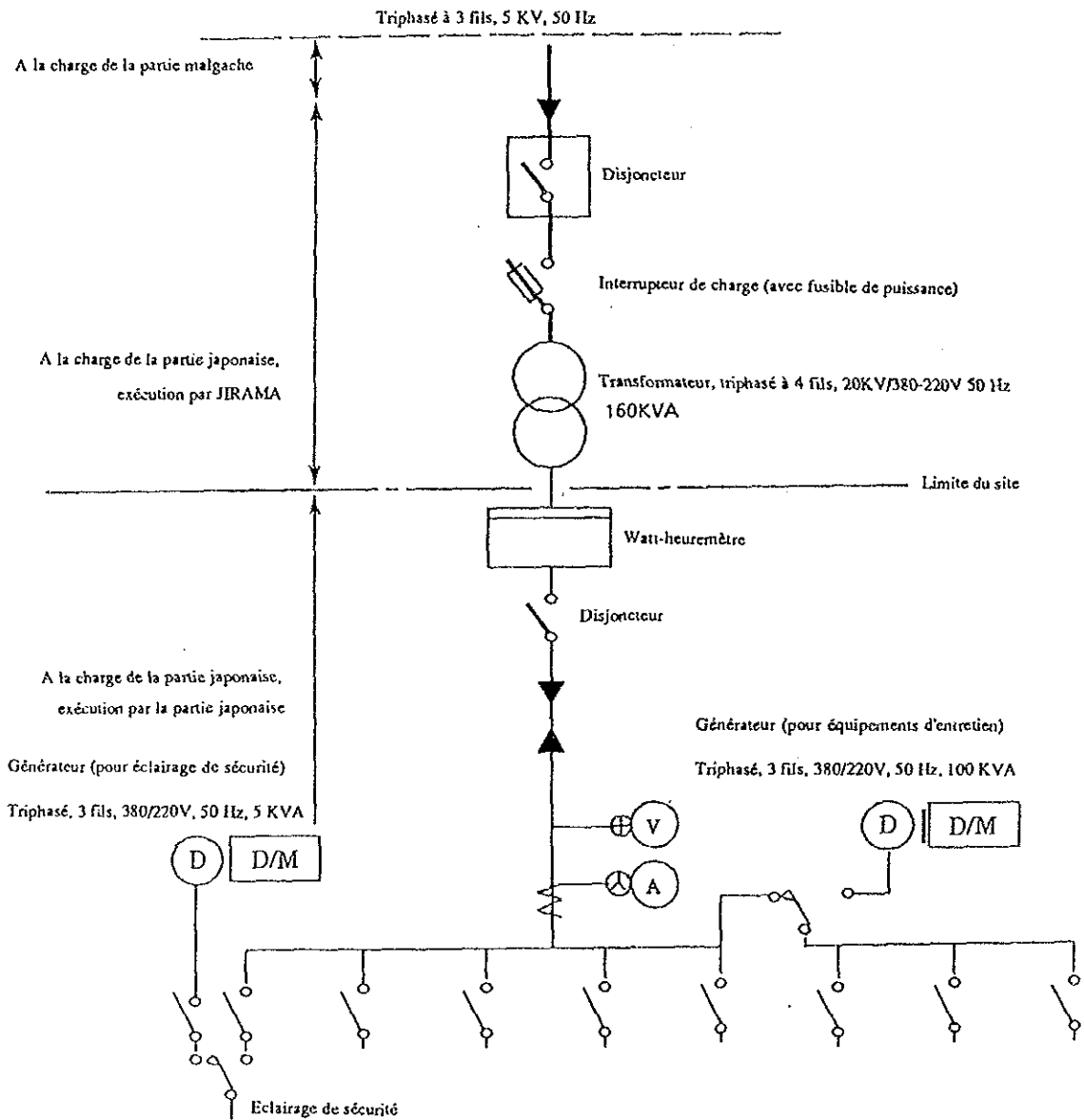
Réception du courant : Triphasé à 3 fils, 5.000V, 50 Hz
Distribution à basse tension : Triphasé à 3 fils, 380V et Triphasé à 4 fils 380V/220V
Capacité du transformateur : 160 KVA (Transformateur de poteau)

2) Equipements de génération d'électricité

Dans la ville d'Antananarivo, l'alimentation en électricité est instable pendant toute l'année, et il y a souvent des coupures de courant. On prévoit donc un générateur d'électricité comme alimentation de secours des installations et équipements électriques pour le strict minimum nécessaire aux opérations d'entretien.

Type : Triphasé à 4 fils, 380/220V, 50 Hz
Moteur : Moteur Diesel à refroidissement par air avec radiateur (plus de 120 PS, puissance de régime de temps long)
Capacité du générateur : 100 KVA (pour équipements d'entretien) 5 KVA (pour éclairage de sécurité nocturne pour la prévention criminelle)
Nombre de générateurs : 1 pour équipements d'entretien et 1 pour éclairage permanent

Fig. 4-5: Schéma de câblage pour réception et transformation d'électricité



3) Ligne principale

Depuis le côté secondaire du tableau principal de distribution à basse tension jusqu'à chaque tableau de puissance et à chaque tableau de distribution, le câblage et le tuyautage seront réalisés. Voici le système de distribution:

Pour les charges triphasés : triphasé à 3 fils, 380V, 50 Hz
Pour les charges monophasées : triphasé à 4 fils 380/220V, 50 Hz

4) Circuit de puissance

Il s'agit d'installations depuis le tableau de puissance à chaque équipement d'entretien. Les normes françaises seront adoptées comme normes techniques applicables.

Tableau de puissance : Type intérieur mural ou autoportant, en tôle d'acier

Caractéristiques : Triphasé à 3 fils, 380V, 50 Hz, ou
Monophasé à 2 fils, 220V, 50 Hz

5) Lampes et prises de courant

a. Eclairage

Dans chaque atelier, la lumière naturelle sera prise en considération dans la mesure du possible pour réduire le coût d'entretien en évitant le recours à l'éclairage artificiel. Les sources lumineuses seront constituées principalement par des tubes fluorescents, de crainte que les lampes grillent à cause de la fluctuation de tension d'alimentation électrique.

b. Luminosité de référence

200 lux : Bureaux, salle de stages, salle de spécialistes
50 lux : Toilettes, magasins, couloirs, ateliers

c. Prises de courant

Les prises de courant seront prévues aux endroits convenables pour l'alimentation électrique des équipements d'entretien, des ventilateurs, etc.

6) Equipements téléphoniques

Des équipements téléphoniques seront prévus dans le Département Administration. On choisira des modèles dont la maintenance peut être facilement effectuée à Madagascar.

Endroits d'installation des appareils téléphoniques: Salle du directeur général, salle du directeur comptabilité et gestion, salle du directeur technique.

7) Interphone

Un interphone sera installé pour la communication intérieure entre les salles du Département Administration et les bâtiments d'ateliers.

8) Haut-parleur

Un haut-parleur sera installé pour l'appel du personnel et la communication dans l'Ateleur Central.

(6) Plan des installations

1) Installations d'alimentation en eau

L'eau sera amenée de la conduite publique d'eau de ville enterrée sous la route passant devant le site, via le compteur; puis elle sera élevée vers le château d'eau par une pompe pour alimenter les endroits de consommation.

a. Alimentation en eau pour la vie quotidienne

Calcul de la quantité d'eau d'alimentation

Employés travaillant	Administration	$53p \times 30 \text{ l/p/j} = 1.590 \text{ l/jour}$
à l'intérieur	Technique	$73p \times 60 \text{ l/p/j} = 4.380 \text{ l/jour}$
Visiteurs		$20p \times 40 \text{ l/p/j} = 800 \text{ l/jour}$
Total		6.770 l/jour, soit $\approx 7.000 \text{ l/jour}$

b. Alimentation en eau pour le lavage de véhicules et de pièces

Calcul de la quantité d'eau d'alimentation

Temps de lavage par véhicule	: 30 mn.
Nombre de véhicules lavables par jour	: 2 véhicules x 7 heures x 2 x 0,7 = 20 véhicules/j approx.
Quantité d'eau nécessaire au lavage par jour	: 400 l/véhicule
Machine à laver les pièces	: 400 l/jour
Robinet en 2 points	: 60l/j x 2

$$\begin{aligned} \text{Quantité d'eau nécessaire} &= (400 \times 20 + 400 + 60 \times 2) \times 1,2 \\ &= 10.224 \text{ l/jour, soit } \approx 11.000 \text{ l/jour} \end{aligned}$$

c. Eau d'alimentation des ateliers

Calcul de la quantité d'eau d'alimentation

$$12 \text{ robinets } \quad 60\text{l/jour} \times 12 \times 1,2 = 864 \text{ l/jour, soit } \approx 1.000 \text{ l/jour}$$

• Installation du réservoir de réception d'eau

On installera un réservoir de réception d'eau pour fournir de l'eau de façon stable, ce qui s'impose pour assurer le bon fonctionnement de l'Ouvrage d'une part, et pour éviter une influence aux environs imputable à la consommation de l'eau par l'Ouvrage, de l'autre.

Capacité du réservoir de réception d'eau

Le réservoir sera de construction en béton armé avec une capacité correspondant à la consommation journalière, soit 20.000 litres.

$$(7.000 + 11.000 + 1.000) = 19.000 \text{ litres, soit } \approx 20.000 \text{ litres}$$

Capacité du château d'eau

Compte tenu du lavage simultané de plusieurs véhicules, la quantité maximale d'alimentation momentanée sera prise en considération pour déterminer la capacité en question.

$$20.000/7 \times 1,5 = 4.300 \text{ litres, soit } \approx 5.000 \text{ litres}$$

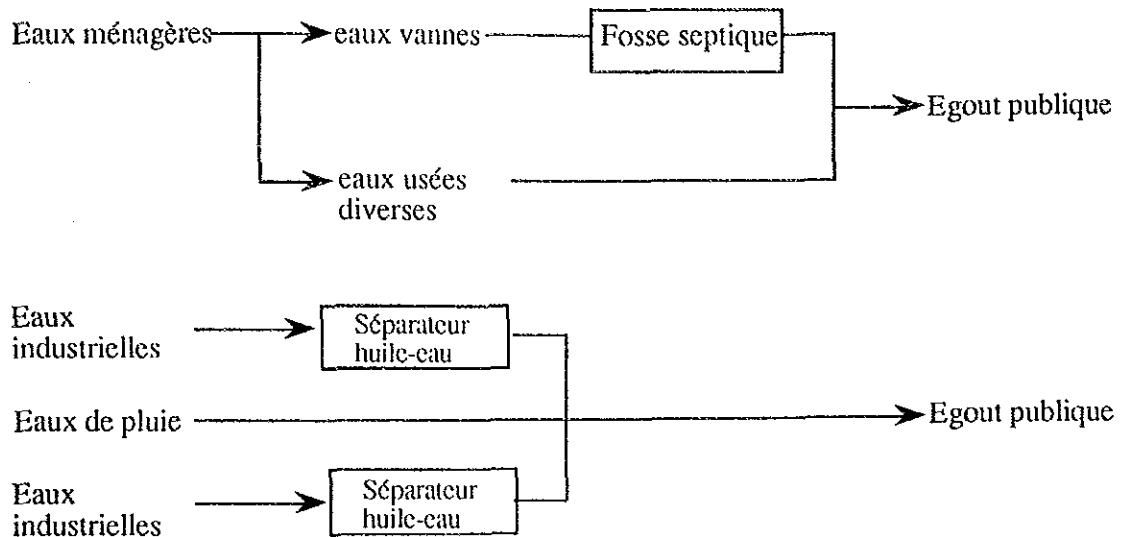
- Système d'alimentation en eau

Quant au système d'alimentation en eau, l'accent est mis sur la facilité d'entretien et la fiabilité de fonctionnement. C'est la raison pour laquelle la méthode d'alimentation sous l'effet de la gravité sera adoptée avec le réservoir surélevé.

Figure 4-6: Système d'alimentation en eau

2) Installations d'évacuation des eaux usées

Pour l'évacuation des eaux usées, on distingue quatre systèmes: eaux ménagères, eaux industrielles des ateliers, eaux de pluie et eaux usées de l'aire de lavage des véhicules. Les eaux évacuées seront traitées suivant le schéma ci-après:



Pour les eaux de pluie qui tombent sur la terre non revêtue, celles-ci seront laissées pénétrer directement la terre, et pour la zone pavée, les eaux seront collectées et introduites par une pente aménagée à cet effet vers le caniveau d'évacuation qui les drainera vers l'extérieur.

3) Installations sanitaires

Pour les installations sanitaires, les produits fréquemment utilisés sur place seront pris en considération, compte tenu de la facilité de réparation.

4) Installations d'alimentation en eau chaude

Un chauffe-eau portatif du type local sera installé dans la salle d'alimentation en eau chaude. Par ailleurs, un chauffe-eau électrique à accumulation d'eau chaude sera utilisé pour les douches du vestiaire, en considération des conditions climatiques, en particulier.

5) Equipements d'extinction d'incendie

Des extincteurs à poudre (avec armoires de stockage) seront installés aux endroits convenables.

6) Installations de climatisation

Le climat de la ville d'Antananarivo et de ses environs est tropical avec pluies abondantes en été; la température est de 13 à 23,5°C, et l'humidité de 60 à 80% pendant toute l'année. Il est rare que la température ambiante dépasse 30°C, et il ne se pose pas de problème particulier pour le travail. En conséquence, un climatiseur à montage sur fenêtre sera seulement installé dans la salle du directeur général, la salle du directeur comptabilité et gestion, salle du directeur technique et la salle des spécialistes. Pour les autres locaux, on prévoit uniquement une ventilation.

7) Installations de ventilation

On adoptera spécialement la ventilation indispensable pour la baie de peinture dont est équipé le bâtiment de tôlerie-peinture, et en règle général, la ventilation naturelle sera appliquée pour les autres ateliers et salles.

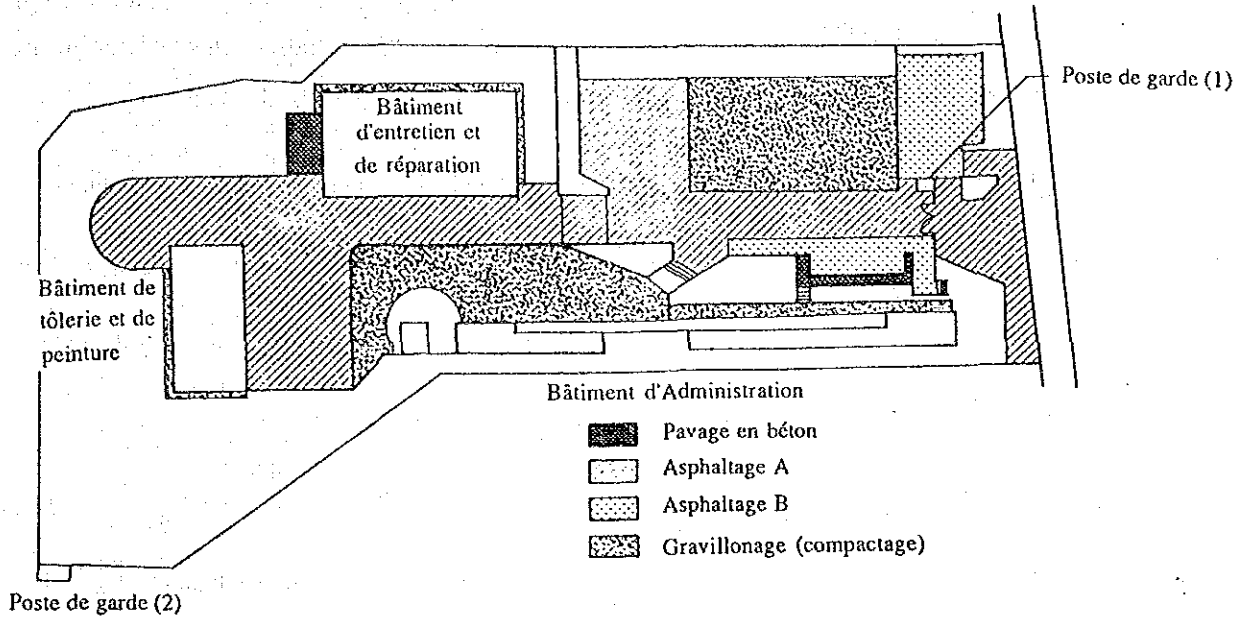
8) Tuyauterie d'air de service

La tuyauterie d'air de service nécessaire à l'entretien de véhicules sera installée dans la zone de travail de l'atelier.

(7) Plan des Travaux extérieurs

Le revêtement du sol actuellement observé est sensiblement abimé. De plus, la plupart des bâtiments existants devront être enlevés. C'est pourquoi il faudra complètement réaménager le sol. La partie à revêtir se limitera aux strictes nécessités. Selon les nécessités et le degré de l'importance du sol, on distingue 4 spécifications respectives, à savoir: pavage en béton, asphaltage (A), asphaltage (B) et gravillonnage (voir la Fig. 4-7 ci-dessous).

Figure 4-7: Plan du revêtement du sol sur le site



Les autobus évacués dans cet atelier pour leur entretien et réparation seront d'abord lavés dans l'aire de lavage; pour cela, on installera un plateau de lavage sur lequel l'autobus est placé, afin de faciliter les conditions de lavage. Ce plateau de lavage sera construit en béton armé.

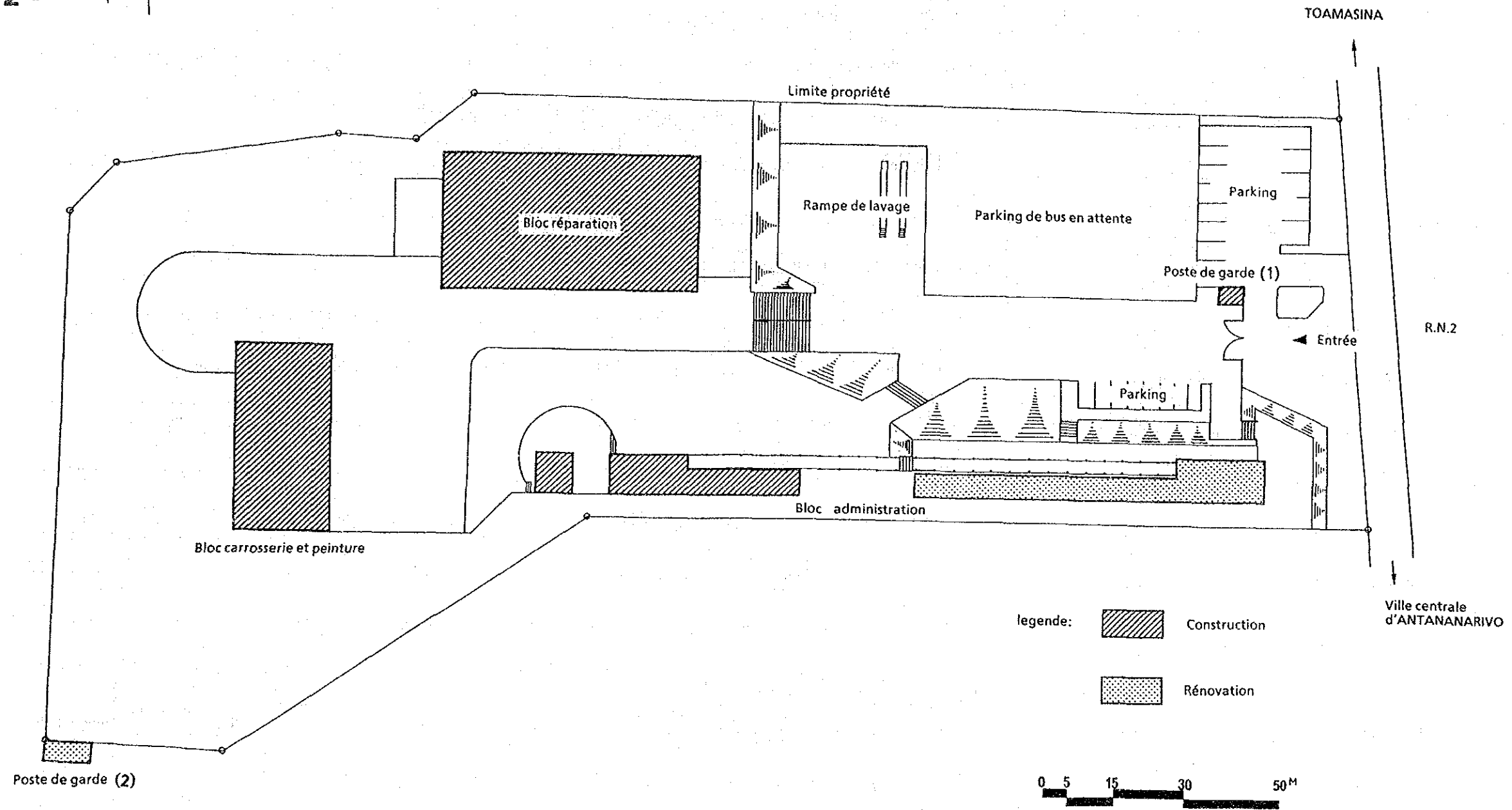
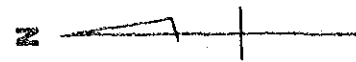
4-3-3 Plan des équipements

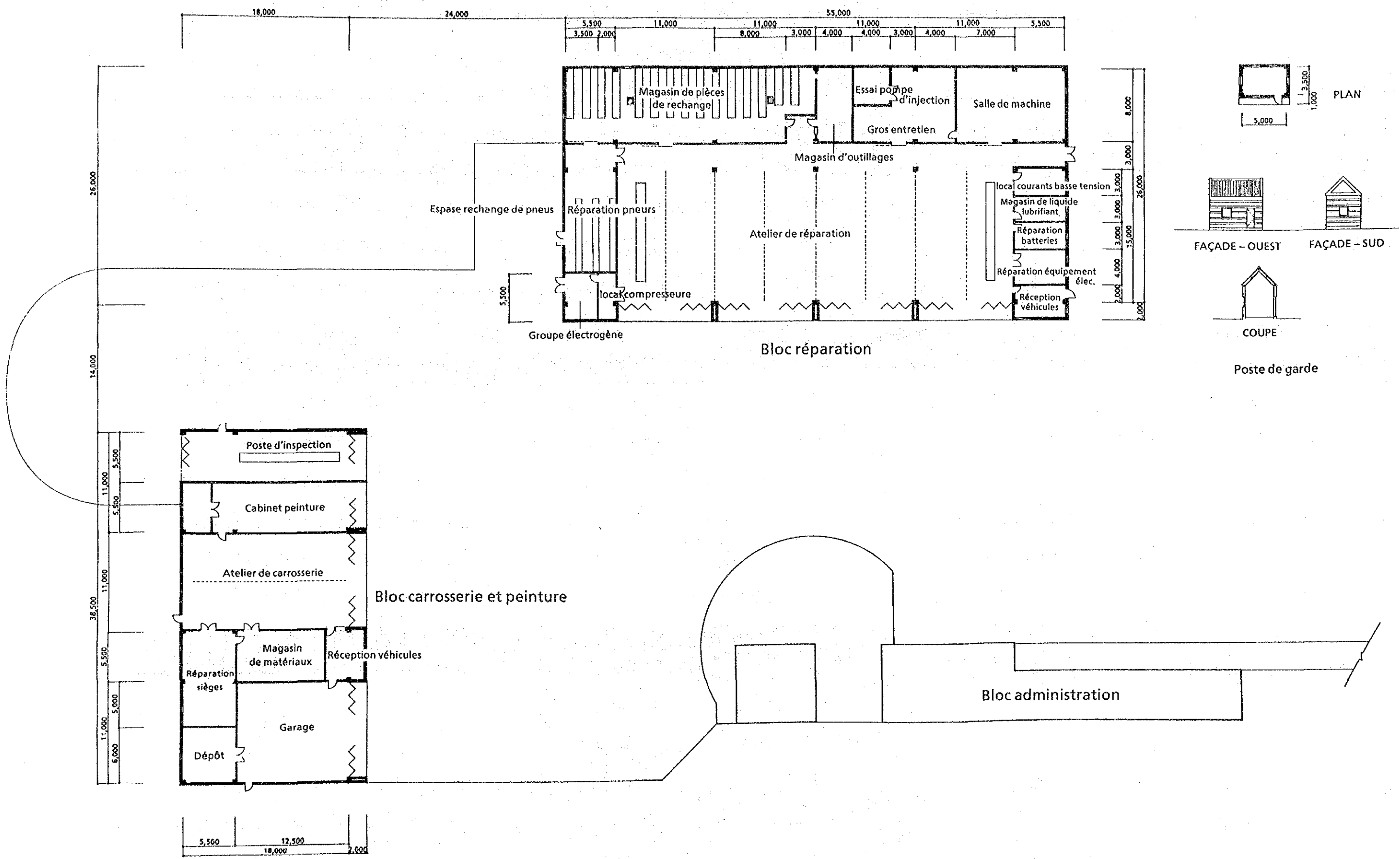
Par référence aux conditions de choix des équipements mentionnées au para. 4-2-3, on précise dans la suite du présent rapport les éléments, la quantité, la raison du choix, les lieux d'installation et les conditions de pose et d'installation des équipements jugés susceptibles d'être retenus pour le Projet.

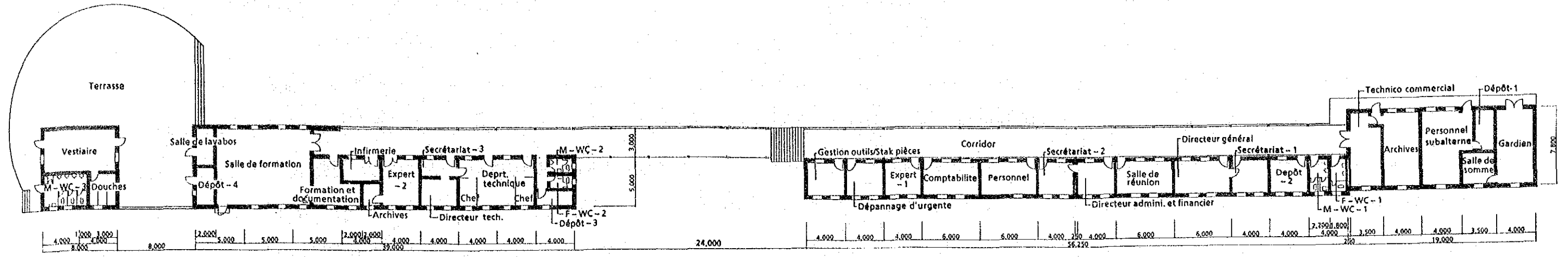
Equipements principaux (étendue)	Quantité	Raison du choix	Lieu d'installation
(1) Equipements de transformation des pièces			
<ul style="list-style-type: none"> Fraiseuse universelle Etau-limeur Rectificuse de surface Rectificuse de soupapes Rectificuse de sièges des soupape Tour Tour pour tambours de frein Presse hydraulique Dispositif de coupe électrique à grande vitesse Outillage électrique Jeu d'outils ordinaires Instruments de mesure 	1 jeu	Equipements nécessaires aux opérations d'entretien. La quantité est minimum.	Salle de machines-outils (Bloc réparation).
(2) Equipements d'entretien de véhicules			
<ul style="list-style-type: none"> Contrôleur de pompe à injection Contrôleur d'essai d'injecteurs Jeu d'outils spéciaux Jeu d'outils ordinaires Instruments de mesure 	1 jeu	Nécessaires à l'entretien des moteurs	Bloc réparation
(3) Equipements d'entretien de moteurs et de châssis			
<ul style="list-style-type: none"> Etabli pour le démontage de moteur Cric pour moteur Cric pour boîte de vitesses Cric pour engrenage de différentiel Cric hydraulique de garage Table de lavage de pièces Jeu d'outils électriques Jeu d'outils spéciaux pour démontage Jeu d'outils ordinaires 	1 jeu 3 jeux 1 jeu	Nécessaires à l'entretien. La quantité est minimum.	Bloc réparation
(4) Equipements de contrôle et de graissage			
<ul style="list-style-type: none"> Elévateur de fosse Contrôleur de freins Contrôleur de phares Contrôleur de dérapage Contrôleur de compteurs vitesse Jauge de pincement Jauge de carrossage, chasse, pivot de fusée Jauge de rayon de braquage Jeu d'outils Unité de lubrification centralisée 	1 jeu	Nécessaires à l'entretien. La quantité est minimum.	Ligne d'inspection Bloc réparation

(5) Equipements d'entretien de carrosseries (Tôlerie)				
Machine à souder électrique	☐	2 jeux] Nécessaires à l'entretien La quantité est minimum.	Bloc carrosserie et peinture
Machine à souder au gaz	☐	1 jeu		
Presse hydraulique	☐			
Machine à couper et à plier	☐			
Jeu d'outils	☐			
(Peinture)				
Sécheur infrarouge	☐	1 jeu		
Jeu d'outils de peinture	☐			
(Entretien de sièges)				
Machine à coudre industrielle		2 jeux		
Jeu d'outils		1 jeu		
(Entretien de pneus)				
Changeur de pneus	☐	1 jeu		
Cric de garage	☐			
Jeu d'outils	☐			
(6) Equipements d'entretien des pièces électriques				
Contrôleur électrique] 1 jeu] Nécessaires à l'entretien La quantité est minimum.	Salle d'électricité
Chargeur de batterie				
Distillateur d'eau				
Chargeur rapide de batterie				
Jeu de contrôleurs				
Jeu d'outils				
(7) Equipements pour le magasin de pièces				
Chariot élévateur à fourche] 1 jeu		Nécessaires pour la fonction	Magasin de pièces
Système d'indexation par fiches				
Système de gestion par ordinateur				
(8) Equipements pour lavage de véhicules et de pièces				
Machine à laver à eau chaude sous pression		2 jeux		
Machine à laver automatique pour pièces		1 jeu	Nécessaires pour la fonction	Magasin de pièces
Outillage		1 jeu		
(9) Equipements de stages et de secours				
Jeu d'équipements pour la rétroprojection] 1 jeu		Nécessaires pour la fonction	Salle de stages
Jeu d'équipements pour stages				
(10) Equipements de service d'urgence				
Véhicule de service d'urgence	☐	1 jeu		
Dépanneuse à grue				
(11) 1) Pièces de rechange pour les équipements		Pour deux ans	L'approvisionnement en consommables pour les équipements étant difficile, il est nécessaire de prévoir une quantité pour deux ans en ce qui concerne les pièces d'usure consommées très rapidement.	
2) Pièces de rechange pour les véhicules		Pour deux ans	Il est nécessaire de fournir des pièces de rechange, notamment des pièces pour le maintien de la sécurité de véhicules pour 2 ans d'exploitation.	

4-3-4 Plan de base



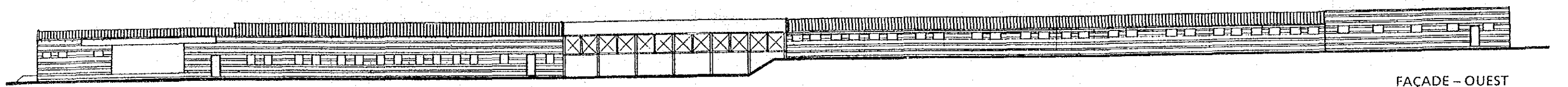




Construction

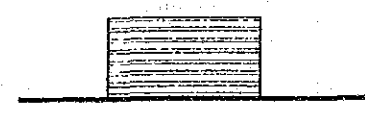
Rénovation

PLAN

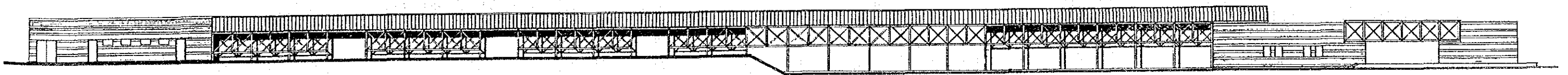
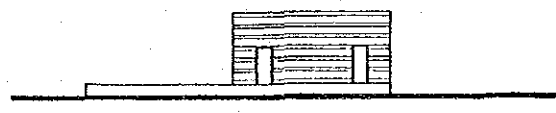


FAÇADE - OUEST

FAÇADE - SUD



FAÇADE - NORD



FAÇADE - EST



COUPE - A



COUPE - B

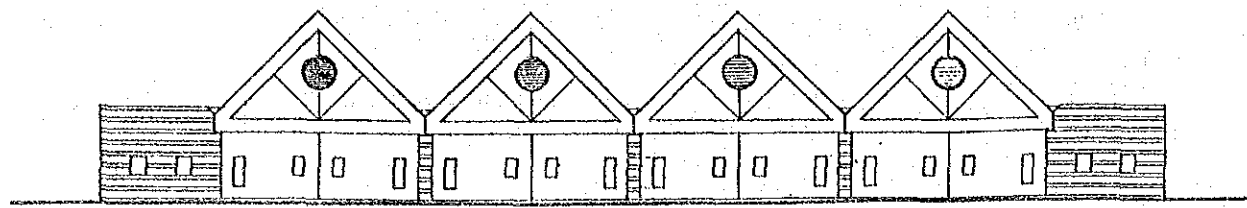
BLOC ADMINISTRATION

LE PROJET DE CONSTRUCTION DE
L'ATELIER CENTRAL
EN REPUBLIQUE DE MADAGASCAR

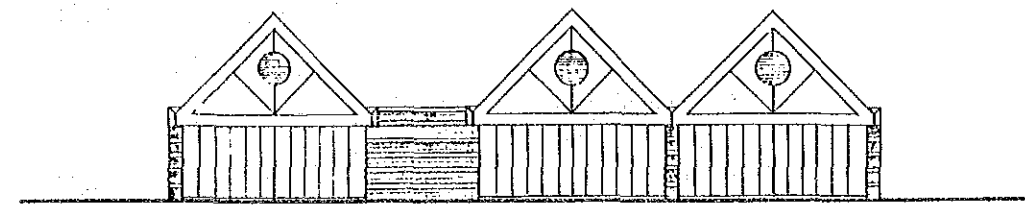
ISHIMOTO ARCHITECTURAL & ENGINEERING FIRM, INC.
6-12, Kudan-minami 4-chome, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan 102
Tel: Tokyo(03)3262-7161 Telex: 2322514 ISHIMTKJ

PLAN FAÇADE COUPE

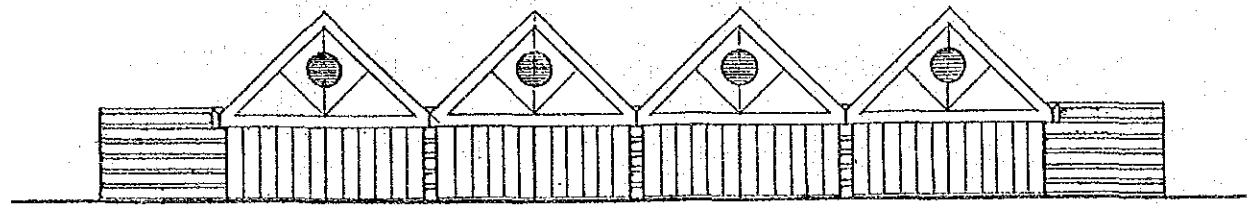
ECHELLE
1:400



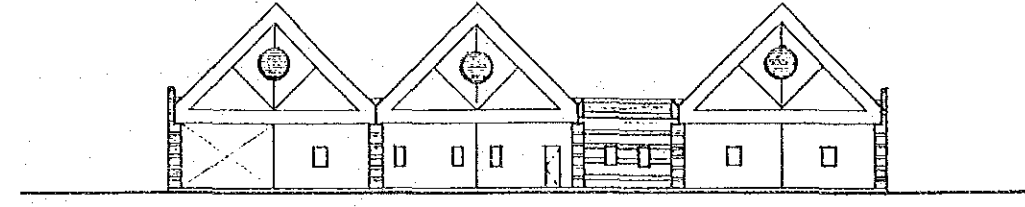
FAÇADE - EST



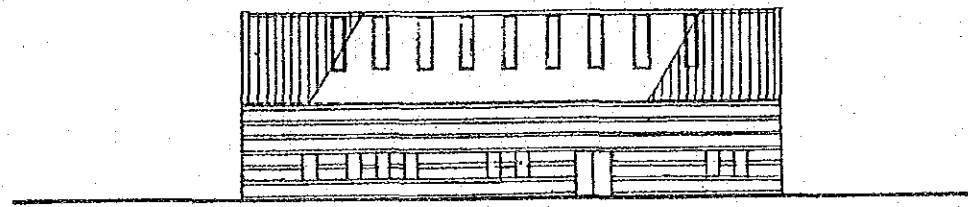
FAÇADE - SUD



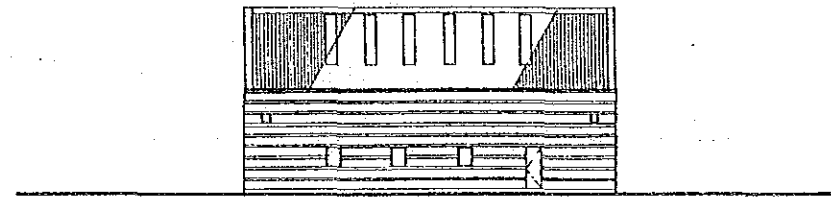
FAÇADE - OUEST



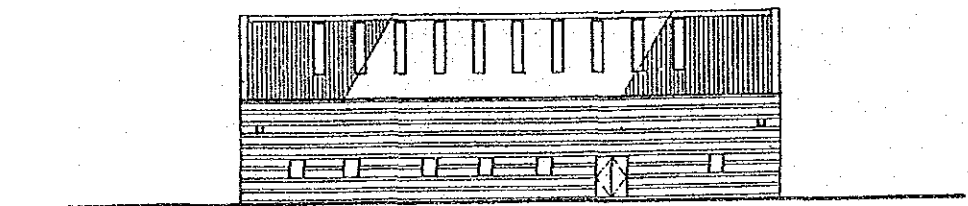
FAÇADE - NORD



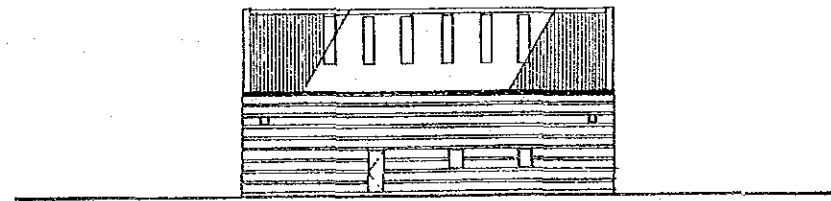
FAÇADE - SUD



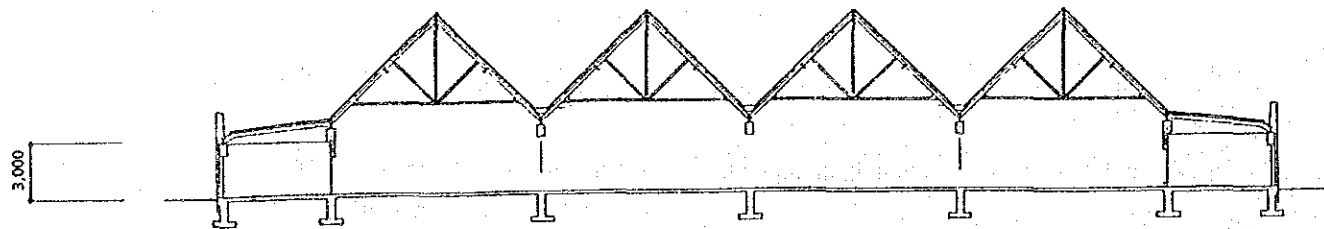
FAÇADE - EST



FAÇADE - NORD

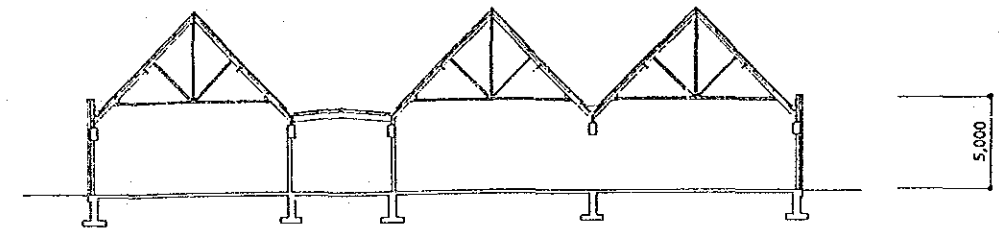


FAÇADE - OUEST



COUPE

BLOC REPARATION



COUPE

BLOC CARROSSERIE ET PEINTURE

4-4 Plan d'exécution

4-4-1 Orientation d'exécution

Après la signature de l'Echange de Notes, un contrat de consultation sera conclu entre l'Ingénieur-Conseil et le Ministère des Transports et de la Météorologie, conformément aux principes de la Coopération Financière Non-Remboursable du Gouvernement du Japon et ces deux parties procéderont, en se fondant sur les orientations retenues dans l'Etude du Plan de Base, à un examen détaillé des activités concernant l'étude d'exécution, la soumission, le contrat d'exécution des travaux et la réalisation de ceux-ci; les deux parties mèneront dans ce but, des échanges de vues suffisants pour arriver à un arrangement.

La construction de l'Ouvrage sera exécutée par une entreprise de construction adjudicataire sélectionnée suite à la soumission, parmi les entreprises de droit japonais ayant une riche expérience de travaux à l'étranger, capables d'achever les travaux dans le délai prévu et bien au courant du système de Coopération Financière Non-Remboursable du Japon.

En ce qui concerne les matériaux et la méthode technique utilisés pour les travaux, on utilisera dans la mesure du possible les matériaux locaux et la méthode de construction couramment adoptée sur place, tout en tenant compte de la qualité, de la disponibilité, de la facilité de réparation après l'achèvement, du niveau technique de la main d'oeuvre locale, etc. Lors de l'ouverture du chantier, le Ministère des Transports et de la Météorologie déposera la déclaration auprès de la ville d'Antananarivo, et le branchement électrique et les conduits d'eau seront effectués avec l'accord de la JIRAMA, l'installation de la ligne téléphonique, avec l'accord du Ministère des Postes et Télécommunications et le rejet des eaux usées, avec l'accord de la ville d'Antananarivo.

4-4-2 Situation de la construction locale et précautions à prendre pour l'exécution des travaux

(1) Entreprises de construction

Dans le milieu de la construction malgache, il y a plus de 10 entrepreneurs généraux à capitaux français, italiens, chinois ou locaux. Ces entrepreneurs effectuent principalement des travaux de génie civil pour la construction de routes, irrigation, etc. et les travaux de bâtiment sont concentrés sur les villes de Mahajanga et d'Antananarivo. La somme de travaux n'étant d'ailleurs pas importante, les travaux sont principalement entrepris par 2 ou 3 entrepreneurs déterminés.

On distingue deux méthodes chez ces entrepreneurs généraux; la première consiste à employer des entreprises sous-traitantes (entreprises de charpentes métalliques ou de façonnage de bois, d'électricité et de tuyauterie par exemple) à capitaux français, indiens ou malgaches, tandis que l'autre méthode consiste à exécuter directement les travaux en utilisant leurs propres ateliers de façonnage et équipements de construction.

Tableau 4-4: Entreprises de construction à Madagascar

Dénomination	Capitaux	Adresse	Remarques
COLAS	Français	Anosibe	Essentiellement les travaux de génie civil. Agence d'une entreprise française
SARA et Cie	Malgaches	Avenue du Colonel Ratsimandrava	Route et bâtiment
COGENAL	Malgaches	Rue Ravoninahitriinarivo	Société affiliée d'un importateur de matériaux de bâtiment et de construction
SMTF	Franco-malgaches	Route Circulaire	Essentiellement les travaux de génie civil
GAMBOGI	Italiens	121, Arabe Lenine	Essentiellement les travaux de génie civil
SMATF	Chino-malgaches	Ankorondrano	
CIMELTA	Français	Andrefana	Travaux de Charpente métallique • Electricité • Téléphone
TAOBVY	Malgaches	Andrefana	Charpente métallique • Tôlerie

Pour ce qui est de la technique de travail du bois et de la charpente métallique, les habitants ont une technicité d'un niveau élevé grâce au système d'apprentissage ou aux stages de formation au sein d'une entreprise. Il n'y a donc pas de problème pour le façonnage des matériaux de construction, mais le nombre de techniciens spécialisés de chantier n'est pas suffisant. Les travailleurs généraux sont nombreux, mais le niveau concernant le respect de la précision d'exécution et du délai de travaux paraît bas, 50% environ par rapport à celui du Japon.

Quant aux travaux de construction à Anatananarivo et de ses environs, on peut citer pour l'année 1991 de grands projets tels que l'Hôtel Pullman et la Direction de Contrôle des Fonctionnaires. Cependant, il y a eu des problèmes tels que l'interruption des travaux due à des difficultés financières. Actuellement, un bâtiment pour bureaux (à 7 niveaux), un grand magasin dans la zone industrielle, une école française ainsi que des habitations communes de petite taille et des maisons individuelles sont en cours de construction, et, dans la banlieue, des travaux d'aménagement de terrains d'habitation sont réalisés. Ainsi donc, les activités de construction du secteur privé se poursuivent.

(2) Durée des travaux

Le climat malgache peut être divisé en deux périodes, période chaude à pluies abondantes et période fraîche à pluies rares. Dans la région de la ville d'Antananarivo et de ses environs (dans les Hautes terres centrales), ces dix dernières années, la température moyenne annuelle a été de 15 °C, les précipitations moyennes de 1.350 mm/an, le nombre moyen de jours de pluie de 150 jours/an. Ce climat, excepté la courte saison des pluies de mi-février à mi-mars, n'empêcherait pas l'exécution des travaux de construction.

Pour la durée des travaux, il paraît nécessaire de prévoir une durée 1,5 fois plus longue que la durée normale au Japon, compte tenu des problèmes d'approvisionnement en véhicules et équipements de construction, de leur panne, du manque de technicité des travailleurs, etc.

(3) Autorités administratives chargées de la construction

En ce qui concerne la construction, l'autorité compétente est le Ministère des Travaux Publics; cependant, pour l'obtention du permis de construire dans la ville d'Antananarivo, il faut déposer les documents nécessaires auprès de la Délégation Spéciale de Fivondronana.

Documents requis:

- Demande de permis de construire
- Copie du registre
- Copie du certificat du gérant du terrain
- Plans du bâtiment (avec précision de la situation d'utilisation du terrain, des dimensions et de l'usage)
- Plan de la fosse septique

Pour le règlement correspondant à la loi japonaise relative aux travaux de bâtiment, "Building Standard Law", il existe, en plus du règlement général publié en 1985 par le Ministère des Travaux Publics, un fascicule concernant les charges dues au vent modifiées, publié en février 1988 en tant que mesure de prévention contre le cyclone. Les autres règles détaillées sont conformes aux Normes Françaises.

(4) Exemples concrets des principaux travaux de construction récents

Les travaux de construction à Madagascar s'étendent sur plusieurs domaines; logements, bureaux, usines, magasins, habitations communes, etc. On indique ci-dessous une description générale des caractéristiques des grands bâtiments récemment construits à Antananarivo:

- **Fondation:**

Fondation sur radier en béton armé. Pour mauvais terrain, des pieux d'un peu plus de 20 m sont coulés dans le sol.

Fond du radier: 1.500 à 2.000 mm au-dessous du niveau du sol.

- **Gros oeuvre supérieur:**

Maçonnerie en briques ou en agglomérés de béton avec ossature en béton armée. Ou bien, en charpente métallique avec des profilés en H.

- **Toit:**

Ferme en bois ou en profilés, et couverture en tôle ondulée

- **Menuiserie:**

En général, menuiserie posée sur un cadre en fer. Le châssis en aluminium est de plus en plus adopté ces dernières années. La porte est métallique ou en bois.

(5) Situation des transports

1) Transport maritime

- **Du Japon à Madagascar**

Il y a un service régulier de porte-conteneurs (une fois/mois) du Japon au port de Toamasina (Tamatave) à Madagascar. Irrégulièrement, il peut y avoir 2 ou 3 bateaux par mois. En outre, il existe également un service irrégulier de bateaux spéciaux partant du Japon pour l'exportation de véhicules.

Du Japon à Madagascar: 1,5 mois

- **Autres services réguliers**

Des services réguliers sont assurés par 15 compagnies de navigation et il n'y a pas de problème en ce qui concerne le transport en provenance de la Méditerranée de la Scandinavie, de l'Afrique du Sud, de la France, etc.

De l'Europe à Madagascar : 1,5 à 2,5 mois

De l'Afrique du Sud à Madagascar: 0,5 à 2 mois

- Port de Toamasina

Le port de Toamasina est le seul port de commerce extérieur à Madagascar. Il a des quais d'accostage à profondeur d'eau de 12,0 à 14,1m, permettant l'accostage simultané de porte-conteneurs, de minéraliers, de céréaliers, etc. Les opérations de déchargement de porte-conteneurs se déroulent bien, à l'aide de grues mobiles spécifiques. Par ailleurs, il y a des entrepôts, où les marchandises peuvent être stockées gratuitement pendant dix jours après le déchargement, mais il faut prendre des précautions particulières contre le vol.

2) Transport routier (entre le port de Toamasina et Antananarivo)

Madagascar est un terrain accidenté et il n'y a qu'un chemin de fer installé entre Toamasina et Antananarivo. Les moyens principaux de transport à l'intérieur du pays sont donc les véhicules. De la ville d'Antananarivo, les routes partent en étoile vers les villes principales provinciales telles que Toamasina, Mahajanga, Morondava, Toliara, etc., et il n'y a pas de problème pour le transport.

Entre Toamasina, port de commerce extérieur, et Antananarivo, le transport peut se faire soit par chemin de fer, soit par route.

- Route (environ 370 km)

Une route bitumée à deux voies passe en zigzag dans la région haute et fonctionne comme artère de la ville d'Antananarivo, permettant chaque jour le passage de beaucoup de camions de transport des conteneurs. En cas de pluies continues cependant, la circulation peut être coupée par la submersion d'un pont ou par un effondrement de terre.

- Chemin de fer (environ 430 km)

Il s'agit d'un chemin de fer à voie unique étroite. Il y a deux services quotidiens pour les voyageurs et un service quotidien pour les marchandises. Pourtant, ce n'est pas

pour le moment un moyen de transport sûr, à cause de l'insuffisance d'entretien et de gestion.

4-4-3 Plan de contrôle de l'exécution des travaux

(1) Principes

- Afin d'assurer un bon déroulement des travaux de construction et un bon achèvement de l'Ouvrage, l'Ingénieur-Conseil établira, en suivant les orientations définies dans l'Etude du Plan de Base, des documents d'étude d'exécution et un planning de mobilisation du personnel pour l'exécution des travaux et la maîtrise d'oeuvre, les coordinations appropriées des opinions entre les personnes intéressées du présent Projet et les autorités compétentes.

- Avant de poser la première pierre sur le chantier, l'Ingénieur-Conseil étudiera et discutera avec le Gouvernement de la République de Madagascar et l'entrepreneur, les points mentionnés ci-dessous, pour établir le plan d'exécution des travaux ainsi que pour effectuer la maîtrise d'oeuvre.

- 1) Limite des travaux à exécuter par la partie japonaise et par la partie malgache
- 2) Approvisionnement en matériaux et transport jusqu'à pied d'oeuvre
- 3) Conditions de travail et niveau technique des entreprises de construction locales
- 4) Calendrier d'exécution des travaux

- Le contrôle d'exécution des travaux sera effectué d'une manière ponctuelle et un superviseur capable de contrôler le présent Projet sera envoyé au moment où le contrôle sera nécessaire dans la progression des travaux.

(2) Activités

L'Ingénieur-Conseil, après la conclusion du contrat de consultation, procédera aux activités suivantes, en tant que représentant du Maître de l'Ouvrage. Il sera en concertation avec celui-ci, conformément aux documents d'étude établis.

- Contrat d'exécution des travaux

Sélection des soumissionnaires, établissement du contrat d'exécution des travaux, préparation et réalisation des soumissions, examen des devis proposés et des plans d'exécution des travaux comprenant le calendrier des travaux.

- Contrôle et approbation des plans d'exécution

Contrôle, approbation, etc. des plans d'exécution, des spécifications, des échantillons de matériaux, soumis par l'entrepreneur.

- Direction et contrôle des travaux

Vérification de l'état d'avancement des travaux, comparaison avec calendrier des travaux, instruction, etc.

- Rapport au Maître de l'Ouvrage et aux organismes japonais concernés

Etablissement et remise d'un rapport mensuel

- Délivrance de différents certificats de contrôle, selon le Contrat d'Exécution des travaux

- Assistance pour l'Autorisation de Paiement

Assistance dans la procédure d'approbation des paiements effectuée par le Maître de l'Ouvrage dans le cadre du Contrat de Consultation et du Contrat d'exécution des Travaux.

L'Ingénieur-Conseil, après avoir constaté l'achèvement entier des travaux conformes au Contrat, sera présent à la réception de l'Ouvrage et mettra fin à ses activités contractuelles avec le certificat de réception délivré par le Maître de l'Ouvrage.

Figure 4-8: Organisation de contrôle de l'exécution

