

### (3) Aménagement des matériels destinés à la formation et à l'éducation des agriculteurs

Pour vulgariser le fonctionnement des exploitations agricoles modernes faisant appel aux aménagements hydro-agricoles et les connaissances essentielles en matière d'agriculture, des véhicules destinés aux services équipés de vidéo et au transport du personnel sont mis à la disposition de l'ONAHA, chargé de la mise en pratique de la formation et de l'éducation des agriculteurs (ces véhicules sont au nombre de 12).

### (4) Encadrement en cultures irriguées

L'Etat nigérien, profitant de fonds pour les programmes de développement de l'irrigation provenant notamment des organismes internationaux, envoie des experts pour aider les agriculteurs qui se chargeront, de leurs propres initiatives, de la mise en oeuvre de ces programmes, en leur donnant par exemple des conseils sur la conduite des exploitations agricoles en culture irriguée (ces experts sont 10 au total).

## 2-4-5 Nouveaux programmes de l'ONAHA

Grâce aux matériels fournis par le Japon, l'ONAHA a maintenant la capacité de réaliser un volume de travaux correspondant à environ 1,0 à 1,2 milliards de FCFA par an. Le devoir s'impose maintenant d'assurer dans les meilleurs délais la réparation des autres matériels dont il dispose. D'autre part comme indiqué au paragraphe 2-4-2 (5), il est recommandé d'acheter les véhicules d'entretien, pour renforcer le système d'entretien sur le site.

### (1) Travaux d'endiguement dans l'arrondissement de Gaya, département de Dosso

- Durée des travaux : de mars 1990 pour une période d'un an
- Longueur totale : 27 km
- Coût des réalisations : 2 milliards de FCFA
- Organisme de coopération: C.C.C.E. (France)

Le site, à vocation rizicole, est situé le plus au sud du pays le long du fleuve Niger. Le niveau bas de son sol le condamne à de gros dégâts lors de la récolte des produits agricoles par suite d'une inondation récurrente toutes les trois années. Cet arrondissement comprend le district l'Ouna-Kouanza soumis à une étude japonaise de faisabilité. Les travaux d'endiguement

permettront de faire face aux crues du fleuve et de prévoir à terme un rendement stable toutes les années.

(2) Programmes d'irrigation par pompage à Sakoira, Guidan-Magaji, et Konni

- Durée des travaux : Mise en chantier prévue en octobre 1990
- Nature des travaux : Irrigation par pompes de prise d'eau
- Coût des réalisations : 1,7 milliards de FCFA
- Organisme de coopération : K.F.W. (Allemagne de l'Ouest)

1) District de Sakoira (département de Niamey):

Réhabilitation des périmètres irrigués existants et réaménagement des ouvrages de pompage. Pratique essentiellement de la riziculture et de cultures maraîchères.

2) District de Guidan-Magaji (département de Tahoua):

Construction d'un barrage en terre dans le périmètre irrigué existant. Culture essentiellement du sorgho et du coton (saison des pluies) et du blé et de l'oignon (saison sèche).

3) Konni (département de Tahoua):

Réhabilitation des périmètres irrigués existants et réaménagement des ouvrages de pompage. Culture essentiellement du sorgho et du coton (saison des pluies) et du blé et de l'oignon (saison sèche).

**2-4-6 Situation actuelle de la coopération internationale de soutien au développement du secteur agricole**

La décision en matière de politique agricole nigérienne est prise de plein droit par son Ministère de l'Agriculture et de l'Environnement, et n'est pas dirigée par les initiatives des organismes d'aide tels que F.M.I. (I.M.F.) et F.A.O. (Organisation pour l'alimentation et l'agriculture). L'importance primordiale du rôle de l'agriculture dans l'économie nigérienne conduit ces institutions et notamment le F.M.I. à classer en règle générale leurs aides auprès des pays sahéliers en deux catégories bien distinctes:

- coopération financière de soutien aux aménagements hydro-agricoles;
- aide alimentaire d'urgence en cas de sécheresse et de toute autre calamité.

Il paraît que ce principe essentiel s'applique non seulement au Niger, mais aussi à ses pays voisins du Sahel et aux Etats riverains du fleuve Niger en particulier. Bref, c'est une orientation tendant à promouvoir le développement et l'intensification des infrastructures devant servir de support aux activités économiques du pays considéré, et qui s'est traduite par la recommandation adoptée à l'issue du " Séminaire national sur le développement de l'irrigation au Niger" tenu en février 1989 au département de Tahoua (comme il est mentionné au paragraphe 2-2-4):

- Relancer le développement des périmètres irrigués, de manière à réaliser 3.000 ha par an pour la période de 1989 à 1992.

Au Niger, les secteurs de l'agriculture, de l'élevage, de l'hydroculture et de la sylviculture sont réunis pour réaliser les projets en considérations des conditions naturelles qui influencent sur l'ensemble de ces activités. Autrement dit, le budget relatif à l'agriculture couvre ces quatre secteurs. Obligé à mener à bien l'économie nationale dans l'état actuel difficile, le Niger dépend des fonds étrangers qui constituent presque la moitié du budget national comme l'indique le Tableau 2-24 et la part du budget de l'agriculture est d'environ 1/4 du budget national.

**Tableau 2 - 24: Budget alloué à l'agriculture en pourcentage du budget total de l'Etat**  
(en 10.000 FCFA)

Budget	1986	1987	1988	1989
Budget National	87.930.385	105.573.435	117.309.160	114.309.000
Fonds Extérieurs	80.000.000	82.500.000	103.338.075	106.800.000
<b>TOTAL</b>	<b>167.930.385</b>	<b>198.073.435</b>	<b>220.647.225</b>	<b>221.109.000</b>
Budget pour Agriculture	41.132.017 (24,49%)	52.776.112 (26,64%)	54.129.274 (24,53%)	57.439.502 (25,18%)

Source: ONAHA

Le Tableau 2-25 ci-dessous montre que le taux de la trésorerie nationale dans le budget relatif à l'agriculture évolue au voisinage de 5% pendant la période 1985-1989, et que la réalisation des différents projets agricoles dépend largement de l'aide internationale. En ce qui concerne l'aide internationale, les aides bilatérales étaient prédominantes jusqu'à présent, mais les aides multilatérales développent récemment par les organismes: IDA, FED, BAD, BOAD, etc.

Tableau 2 - 25 : Budget de l'Etat Nigérien consacré à l'agriculture

(en 1.000 FCFA)

	1985	1986	1987	1988	1989
Fonctionnement Mini-Agric.	2.348.875	2.267.905	1.275.850	1.306.884	1.910.511
Fonctionnement Mini-Elevage	677.885	684.210	1.145.425	1.167.916	1.367.610
Fonds Ext. Agriculture	n.a	19.964.759	26.136.280	28.936.510	29.152.370
Fonds Ext. Elevage	n.a	6.405.838	7.199.395	5.226.709	6.978.287
Fonds Ext. Hydraulique	n.a	9.074.682	13.560.688	15.197.514	13.546.110
Fonds Ext. Forêt-Faune	n.a	2.734.623	3.458.474	2.293.741	4.484.614
<b>TOTAL</b>	<b>3.026.760</b>	<b>41.132.017</b>	<b>52.776.112</b>	<b>54.129.274</b>	<b>57.439.502</b>

Source: ONAHA

## 2-5 Système de maintenance des engins de terrassement et des véhicules au Niger

### 2-5-1 Régime actuel de maintenance des engins de terrassement et des véhicules

Au Niger les ateliers d'entretien de véhicules sont concentrés pour la grande majorité à Niamey au détriment des autres régions, où les opérations de maintenance se limitent uniquement à l'entretien courant. Les ateliers pour l'entretien d'engins de génie civil existent seulement à Niamey et à Arlit. A part de Niamey, on peut citer seulement un garage automobile à Tahoua fourni par le Japon, et un atelier d'entretien des engins de génie civil situé près des mines uranifères d'Arlit et habilité à exercer à peine les interventions classées en moyen entretien.

Dans la ville de Niamey, on ne trouve pas, cependant, d'atelier qui puisse couvrir l'ensemble des opérations d'entretien des engins et des véhicules détenus par l'ONAHA, de tous les types et de toutes les marques. Aucune agence locale de service après-vente des fabricants ne dispose d'un atelier ou d'un garage susceptible d'offrir de véritables opérations de maintenance, puisque le nombre absolu de ses matériels importés au Niger n'est pas suffisant pour permettre une exploitation rentable de son propre atelier. Les ateliers d'entretien implantés à Niamey sont:

#### (1) Atelier d'Entretien du Ministère des Travaux Publics

- La plupart des installations de cet atelier ont été fournies en 1987 dans le cadre de l'aide de l'Association pour le Développement International (IDA).

- Le parc des engins de génie civil dont dispose ce ministère est de l'ordre de 460 véhicules, et comprend ceux mis à sa disposition par le biais de la coopération financière non-remboursable du Gouvernement du Japon. Cet atelier dispose d'équipements d'entretien et de réparation plus aménagés que l'atelier actuel de l'ONAHA, étant donné le nombre plus élevé de véhicules à entretenir que ce dernier.

Liste des principaux équipements et matériels:

	Qté
- Presse à chenilles (Presse hydraulique destinée au démontage/remontage des axes de maillon de chenille et des bagues)	1 jeu
- Clé pneumatique d'assemblage des boulons de patin de chenille	1 jeu
- Dynamomètre de moteurs (capacité : 500CV)	1 jeu
- Banc d'essai pour pompe d'injection type Bosch & type Cummins	1 jeu de chaque
- Rectifieuse de vilebrequins à distance entre-pointes 1,5m & 2,5m	1 jeu de chaque
- Tour (types nouveau & vieux)	4
- Machine à fraiser (types nouveau & vieux)	2
- Machine à meuler de surface	1
- Machine à aléser les cylindres (types nouveau & vieux)	2
- Machine à percer radiale	1
- Banc d'essai pour démarreur/dynamo alternateur	1

Il est doté en outre d'une gamme de machines et d'équipements indispensables à la maintenance des engins de génie civil: (plusieurs) presses hydrauliques, perceuse d'établi, perceuse verticale, instrument de mesure de dureté Rockwell, chargeur de batterie, ainsi que matériel d'emballage, appareil de soudage électrique à l'arc, appareil de soudage au gaz, four pour traitement thermique.

(2) Atelier d'Entretien de la Société Manutention Africaine (représentant et agence de service après-vente de Caterpillar)

- Filiale de la firme française Delmas Verge, la Société Manutention Africaine déploie ses circuits commerciaux dans les pays de l'Afrique occidentale. Son atelier, qui réalise près de 90% de ses recettes à travers les opérations de maintenance portant notamment sur les engins CAT mis en service pour l'exploitation des gisements d'uranium, dispose d'un potentiel susceptible d'assurer la maintenance qui mérite de son nom.

Liste des principaux équipements et matériels:

	Qté
-Presse à chenilles (cf. atelier dudit ministère)	1 jeu
-Clé pneumatique d'assemblage des boulons de patin de chenille (ditto)	1 jeu
-Banc d'essai pour pompe d'injection type Bosch	1 jeu
-Rectifieuse de vilebrequins	1
-Tour (grand et petit )	1 de chaque
-Machine à fraiser	1
-Aléseuse en ligne	1
-Machine à percer types divers (type à colonne, type d'établi)	3
-Machine à meuler de surface	1 jeu
-Machine à souder à rechargement de galet et de roue avant	1 jeu

- En outre: appareil portatif de coupe des sièges de soupapes, machine à rectifier les sièges de soupapes, appareil d'essai pour tubulure d'injection, diverses presses hydrauliques etc.
- Pour ce qui est des appareils de levage et de manutention, 6 grues à colonne de 2t sont implantées à chaque rayon d'action de l'atelier. La réparation des galets de chenille et roues avant a pour principe de les souder à rechargement, à l'exception des patins de chenille usés qui sont remplacés par des neufs.

- Effectif: 30 mécaniciens.

(3) Atelier d'entretien de la société Agence Centrale (agence commune de distribution de Toyota, Komatsu, Hino, Sakai, Yamaha)

- La société est une filiale d'une grande firme française de commerce C.F.A.O. (Compagnie Française de l'Afrique de l'Ouest). L'atelier n'est capable toutefois que de l'entretien courant des véhicules légers. Les équipements et matériels de maintenance mis en place comportent un nombre limité d'outils, de monte-charge et d'appareils portatifs de levage. Il s'occupe, en outre, des travaux de tôlerie et de peinture.

#### (4) Atelier d'entretien de la société Meca Diesel

- L'atelier, autrefois spécialisé dans la maintenance des moteurs Diesel de marque française, est maintenant conduit par les capitaux nigériens, à la suite du rapatriement des capitaux français. Le garagiste représente d'ailleurs la société Bosch d'Allemagne Fédérale ; et, l'ONAHA confie principalement à cet atelier la maintenance des pompes d'injection et des vilebrequins.

Ses équipements principaux comprennent:

	Qté
-Banc d'essai pour pompe d'injection (type Bosch et type Cummins )	1 de chaque
-Appareil d'essais des démarreurs et des alternateurs	1
-Rectifieuse de vilebrequins	1 de chaque
-Tour (grand et petit )	1
-Aléseuse horizontale	1
-Machine à fraiser	1
-Mortaiseuse	1
-Aléseuse de cylindres	1
-Machine à réctifier les soupapes, appareil de coupe de soupapes	1 de chaque
-Machine à meuler de surface (types nouveau et vieux)	1 de chaque
-Presse hydraulique	2
-Appareil de levage	2
type portatif	2
type portique	1

Il dispose ainsi d'une gamme d'équipements indispensable à la maintenance du moteur et de ses accessoires.

#### (5) Atelier Municipal de Niamey

- Les réparations pratiquées par l'atelier portent essentiellement sur les camions d'enlèvement des ordures circulant dans la ville et sur les engins destinés à la remise en état des routes non bitumées et des pistes (ces derniers comprennent notamment des niveleuses automotrices, boteurs, pelles en rétro hydrauliques, chargeuses à pneus, rouleaux compresseurs, arroseuses, camions à benne basculante, dont la grande majorité sont de marque japonaise).

Liste des principaux équipements et matériels:

Les équipements de maintenance des camions constituent la partie essentielle des installations:

	Qté
-Appareil d'essai pour équipement électrique	1
-Presse hydraulique de 20t	1
-Balancier de roue	1
-Appareil à déjanter	1
-Pont roulant 2t	1

L'atelier est démuné d'appareils d'essai pour pompe d'injection, et il en confie l'entretien à la société Meca Diesel. Ses installations comprennent en outre un atelier de peinture, un magasin de pièces détachées (pièces consommables seulement) et un entrepôt de pneus.

Le parc de véhicules comporte:

-Camions de divers types	66 véhicules	(marques: Mercedes, Hino, Nissan Diesel, Berliet etc...)
-Bouteurs	4 "	(CAT, Komatsu)
-Chargeuses à pneus	9 "	(Komatsu, CAT, IN)
-Pelles hydrauliques	2 "	(Komatsu)
-Niveleuses automotrices	4 "	(Komatsu)
-Compacteurs (automoteurs/manuels)	5 "	(Sakai)
-Véhicules légers	nombreux	

(6) Atelier d'entretien et garage de la S.N.T.N. (Société Nationale des Transports Nigériens)

- La S.N.T.N., société d'économie mixte détenue par le Gouvernement du Niger avec la participation d'un grand transporteur français S.A.G.A., a le monopole en matière de transports publics nigériens sous la direction de ses cadres supérieurs français. Cette entreprise possède des autobus, camions et remorques totalisant environ 1.000 véhicules.
- Effectif total: 1.100 personnes environ
- Effectif garagistes-mécaniciens:

Département autobus (transport de voyageurs):	50 personnes env.
Département camion (transport de marchandises):	100 personnes
Département de réparation machines-outils/organes de transmission:	50 personnes

Liste des principaux équipements et matériels:

Les équipements concernent la maintenance des camions et autres véhicules:

	Qté
-Pont roulant de 2t	2
-Tour (grand, moyen et petit )	1 de chaque
-Machine à fraiser	1
-Machine à percer	2
-Rectifieuse de vilebrequins	1
-Machine à meuler de surface	1
-Machine à aléser de cylindres portative	1
- Machine à affiler de cylindres portative	1
-Banc d'essai pour pompe d'injection	1 jeu
-Appareil d'essai pour équipement électrique	1

- On trouve, en outre, des presses hydrauliques et des machines à rectifier les soupapes. La composition de ces matériels de maintenance est caractérisée d'ailleurs par une abondance de différents positionneurs pour moteur et boîte de vitesse.
- Les essais de performance des moteurs ont lieu dans un coin réservé à cet effet à l'intérieur de l'atelier. Le moteur en rodage est soumis à l'essai à vide sur un cadre-support muni d'un panneau de contrôle pourvu d'instruments de pression hydraulique, de température d'échappement, et de température d'eau de refroidissement. Il n'y a pas de bancs d'essai de puissance des moteurs.
- La présence de machines à coudre industrielles destinées à remettre en état ou recouvrir les sièges et les fauteuils reflète l'activité de transport de voyageurs par autobus et autocars.
- L'inspection journalière des organes de transmission se fait au dessus d'une fosse dans le garage du département autobus. Un récipient métallique posé au-dessus de la fosse récupère l'huile de vidange qui est ensuite envoyée à un citerne en sous-sol par une ouverture au fond de la fosse. Il s'agit d'une méthode rationnelle.

## 2-5-2 Situation actuelle de l'atelier d'entretien de l'ONAHA

### (1) Bilan présent des installations

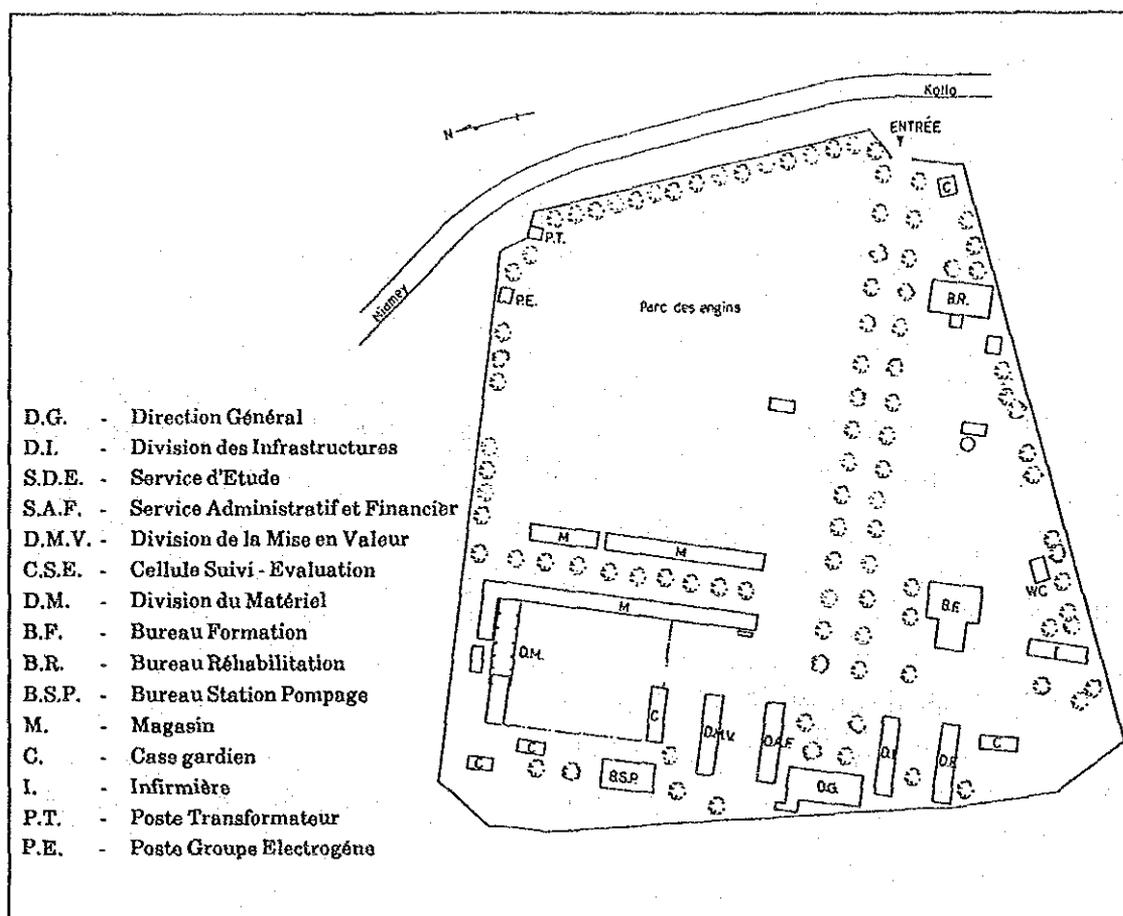
Le siège principal de l'ONAHA, situé à Saga, côté sud de la route nationale à 11km au sud de Niamey, comprend douze bâtiments principaux qui abritent des bureaux et locaux de la Division Gestion, de la Division Matériel, de la Division Affaires Générales et des magasins et entrepôts, est des installations annexes de logement de gardiens, totalisant au sol de 3.100 m<sup>2</sup>. Tous ces blocs sans étage sont disposés sur son terrain d'environ 38.000 m<sup>2</sup> (voir Figure 2-6). A l'exclusion du centre de formation construit en 1987, ces installations ont toutes été construites dans les années 1960, comme centre de gestion des ouvrages hydro-agricoles de Saga réalisés par la coopération de Formose.

A l'écart et indépendant des autres blocs se trouve le bloc de Division Matériel qui devra être transféré à l'achèvement de l'ouvrage du présent Projet. La structure architecturale retenue par l'ONAHA pour les bâtiments renfermant ses départements non techniques est caractérisée, en règle générale, par une grosse oeuvre en béton armé avec toiture en tôle d'acier, et par des auvents profonds complétés par des climatiseurs dans les locaux de services administratifs, pour combattre la chaleur tropicale accentuée notamment en avril et mai. Alors que les blocs des services administratifs peuvent être utilisés en l'état sans modifications ni retouches spéciales, l'atelier d'entretien et ses annexes appartenant à la Division Matériel n'offrent plus une surface ni une hauteur sous plafond nécessaires à la maintenance des engins de terrassement et des grands véhicules. Ce qui rend impossible la poursuite de la maintenance dans l'atelier actuel. Le magasin de pièces détachées, lui non plus, ne dispose pas d'un espace suffisant pour répondre au volume de son stock, dont une partie est d'ores et déjà mise en plein air. De plus, la répartition des magasins et entrepôts entre plusieurs blocs s'oppose à une gestion centralisée des stocks et même parfois à simple mise en ordre des pièces de rechange.

Les services administratifs relevant de la Division Matériel se sentent, eux aussi, de plus en plus à l'étroit dans leurs locaux avec des effectifs en augmentation régulière au fur et à mesure du développement de leurs activités, et se répartissent dans des coins des magasins ou des locaux de diverses divisions; avec l'inconvénient de gêner l'encadrement efficace des tâches qui leur sont affectées.

Il incombe au Service Parc de la Division Matériels d'assurer la conservation des engins de terrassement et de leurs mobilisation sur chantier; mais, le dépôt actuel de ces matériels, qui demeure non bitumé et se trouve sur une partie de terrain concave souvent inondée en saison de pluies, compromet leur mise en exploitation et leur garde.

Figure 2-6: Disposition actuelle d'ONAHA



## 2-6 Historique et nature de la demande d'aide

Le développement des moyens de gestion mis à disposition de l'ONAHA et réalisé au cours de la mise en oeuvre du Projet Réhabilitation de l'ONAHA lancé en novembre 1986, et le don des engins de terrassement et des véhicules lourds effectué en 1987 par le Gouvernement du Japon, ont ainsi permis à l'ONAHA de remplir sa mission consistant à réaliser l'infrastructure agricole. Il convient toutefois de rappeler que la plupart des engins de terrassement dont l'ONAHA disposait antérieurement à ladite fourniture japonaise connaissent un vieillissement accéléré touchant à la vétusté et ont été mis hors de service. La situation semble d'autant plus préoccupante que vers l'année 1992 s'imposera une série de gros entretiens comportant une révision générale, des matériels fournis par le Japon.

L'atelier d'entretien actuel de l'ONAHA, dont l'installation est incapable de recevoir des engins de terrassement, ne possède que des outils insuffisants. Comme le développement des infrastructures agricoles est directement proportionnel à la disponibilité des engins, le

Gouvernement du Niger a prévu la construction d'un nouvel atelier d'entretien, et vient de demander au Gouvernement du Japon une coopération financière non-remboursable pour la mise en oeuvre du Projet.

Les travaux et les prestations entrant dans le cadre de cette demande se résument comme suit:

(1) Installations (surfaces: en chiffres ronds):

Atelier d'entretien proprement dit (4 baies)	2.200 m <sup>2</sup> environ
Atelier tôlerie et peinture	180 m <sup>2</sup> environ
Stockage de carburants-huiles	30 m <sup>2</sup> environ
Atelier réparation de pneus	210 m <sup>2</sup> environ
Garage des équipements et matériels de travaux publics	700 m <sup>2</sup> environ
Poste de garde	40 m <sup>2</sup> environ
Aire de lavage des véhicules	120 m <sup>2</sup> environ
<hr/>	
<b>TOTAL</b>	<b>3.480 m<sup>2</sup> environ</b>

(2) Equipements

1) Atelier de réparation des châssis

L'Atelier de réparation des châssis, à 4 baies, comprend les matériels de maintenance suivants:

-Grue de 5t	2
-Elévateur de voiture de 16t	1
-Presse hydraulique de 60t	1
-Système de graissage concentré	1
-Compresseur d'air	1
-Outillage spécial	1 jeu
-Outils divers	1 jeu

## 2) Atelier de soudage

Les travaux de soudage font appel aux équipements suivants:

-Appareil de soudage à l'arc	1
-Plaque de surface	1
-Appareil de soudage au gaz	1 jeu
-Outillage spécial	1 jeu

## 3) Atelier de tôlerie et de peinture

Les travaux de revêtement antirouille et de peinture font appel aux équipements suivants:

-Compresseur d'air	1
-Appareil de pulvérisation sans air	1

## 4) Atelier d'usinage

La fabrication de certaines pièces fait appel aux équipements suivants:

-Tour	1
-Machine à fraiser	1
-Machine à percer sur bâti	1
-Machine à scier les métaux	1
-Foret à outil	1 jeu

## 5) Atelier de réparation des moteurs

Le démontage, le remontage et le contrôle des moteurs font appel aux équipements suivants:

-Support de moteur	1
-Meuleuse pour sièges de soupape	1
-Grue mobile	1
-Équipement d'inspection et d'essais	1 jeu
-Outillage spécial	1 jeu

#### 6) Atelier d'entretien des pompes d'injection

Les essais des pompes d'injection font appel aux équipements suivants:

-Appareil d'essai pour pompe d'injection	1 jeu
-Appareil d'essai mobile pour pompe	1
-Comparateur de débit des injecteurs	1
-Appareil d'essais pour tubulures	1
-Outillage spécial	1 jeu

#### 7) Atelier de réparation des équipements électriques

Les réparations de maintenance des démarreurs et alternateurs font appel aux équipements suivants:

-Banc d'essai pour démarreurs et alternateurs	1
-Fraise et tour de mica de collecteur	1
-Accessoires d'entretien des batteries	1 jeu

#### 8) Service de réparation sur le terrain

Les réparations et la lubrification sur place nécessitent les véhicules suivants:

-Atelier mobile sur camion	3
-Camion de lubrification	3
-Camion d'entretien	1
-Camion grue de 3t	1

#### 9) Magasin de pièces détachées

La livraison et l'enlèvement se font à l'aide des équipements suivants:

-Chariot à main	4
-Chariot élévateur à fourche	1
-Chariot à palette	1
-Etagères et rayonnages	1 jeu

10) Administration, cantine, salle de réunion

-Copieuse	1
-Machine à écrire	1
-Système d'interphone	1 jeu
-Duplicateur à stencil	1

11) Formation professionnelle

-Matériel pédagogique audio-visuel	1 jeu
-Diapositives	1 jeu
-Ecorchés	1 jeu

(3) Coopération technique

Nombre d'experts	: 2
Durée	: 1 an
Nature	: -Instructions d'emploi des équipements d'entretien et de réparation -Instructions générales sur les engins de terrassement -Méthode d'entretien des engins de terrassement -Méthode de réparation des engins de terrassement

## **CHAPITRE III DESCRIPTION DU PROJET**



## CHAPITRE III DESCRIPTION DU PROJET

### 3-1 Objet

Pour le Niger, pays agricole, il est essentiel de résorber à travers l'agriculture irriguée le déficit alimentaire dû à la sécheresse, et d'assurer ainsi un rendement stable et constant de la production agricole toutes les années en vue d'atteindre l'autosuffisance alimentaire. En même temps, la relance de l'économie nationale ciblée sur le secteur agricole, entraînée par la maîtrise de l'exode rural par la promotion des cultures lucratives et des cultures de contre-saison en irrigation, est étroitement liée aux orientations de son Plan de Développement Economique et Social.

Le don japonais des matériels intervenu en 1985 et la mise en oeuvre du Projet Réhabilitation de l'ONAHA lancé en 1986 ont contribué à l'amélioration de la capacité de production et des moyens de gestion de l'ONAHA, et même à sa réhabilitation en tant qu'organisme chargé de la réalisation des ouvrages hydro-agricoles. Ces coopérations lui ont permis d'enregistrer en 1987 un chiffre d'affaires multiplié par 6,5 par rapport à 1985, et un bond spectaculaire dans ses activités. Toutefois son atelier d'entretien actuel a de la difficulté à effectuer une maintenance suffisante des véhicules et surtout des engins de terrassement. La disponibilité de ces matériels a un effet direct sur la gestion financière de l'ONAHA, et conditionne la réalisation des aménagements hydro-agricoles, facteur déterminant de la pérennité de l'économie nationale. Dans ces conditions, le Gouvernement du Niger a élaboré un projet de construction d'un nouvel atelier d'entretien de l'ONAHA, afin de lui permettre d'assurer l'entretien, le fonctionnement et la maintenance des engins de terrassement et des véhicules indispensables à la réalisation et à la réhabilitation des aménagements hydro-agricoles. Le présent Projet a pour objet donc d'intensifier ces infrastructures agricoles, en renforçant les matériels de maintenance de tous ses services et de tous ses sections d'entretien.

### 3-2 Examen du contenu de la demande d'aide

#### 3-2-1 Nécessité de réalisation des infrastructures agricoles

Au Niger, la superficie irrigable s'élève à 270.000 ha, elle est répartie dans les différentes régions indiquées ci-dessous. Sur ce chiffre toutefois, seuls 11.000 ha sont équipés d'installations d'irrigation moderne.

**Tableau 3 – 1: Situation actuelle des aménagements irrigués au Niger**

Localisation des zones propices à l'irrigation	Superficie des zones propices à l'irrigation	Superficie Irriguée
Fleuve Niger, vallées de la rive droite du Niger	140,000 ha	5,000 ha
La vallée de la Komadougou, Vallée de Goulbis, Koramas et Dallois Ader Douchi Maggia	60,000 ha 60,000 ha 10,000 ha	6,000 ha
Total	270,000 ha	11,000 ha

Source: Rapport de Séminar national sur le développement de l'Irrigation au Niger

Pour réaliser l'irrigation moderne de toute cette superficie, il faudrait 40 ans environ à la cadence de 6.000 ha/an, suite à ce qui a été adopté à l'occasion du "Séminaire national sur le développement de l'irrigation au Niger" dont la recommandation est d'irriguer annuellement 3.000 ha entre 1989 et 1992.

Pour cela l'ONAHA devra jouer un rôle moteur accru pour promouvoir la réalisation des infrastructures agricoles. Il devra donc s'assurer du bon rendement de ses engins de terrassement et de leur bon entretien pour leur assurer une durée de vie suffisante. Il s'agit d'une disposition importante liée directement à la stabilité de l'infrastructure de vie de la population du Niger, et à long terme à la relance de l'économie du pays.

### **3-2-2 Examen du Projet de construction d'un Atelier d'entretien des engins de terrassement et des véhicules**

A l'issue d'une série de discussions menées sur place par la mission d'étude sur la nature des installations et des équipements demandés par le Gouvernement du Niger et décrits au paragraphe 2-6-(1), les points essentiels suivants ont été confirmés:

- Il s'agit d'un atelier d'entretien complet capable de couvrir à lui seul l'ensemble des opérations de maintenance et doté à cet effet de toute la gamme des fonctions d'entretien des engins de terrassement, des véhicules lourds et légers. La requête a prévu certes en atelier à baies, mais la détermination du nombre de baies nécessaire à cet atelier est subordonnée à un examen synthétique du parc des engins et véhicules et de la nature des opérations de maintenance (voir paragraphe 4-2-3).

- L'atelier comportera les installations et les équipements permettant d'assurer une grande disponibilité des engins, véhicules et autres matériels, de leur conserver une durée de vie prolongée et de vulgariser les techniques mécaniques, ces équipements étant d'ailleurs choisis par ordre de priorité en matière de maintenance des engins de terrassement.
- Le requête a prévu une implantation indépendante et éloignée des bâtiments constitutifs. Mais, l'atelier s'intégrera, dans la mesure du possible, dans un seul bâtiment, pour faciliter la gestion des installations et rationaliser les déplacements humains et matériels pour l'entretien des engins, véhicules et autres matériels.
- Pour ce qui concerne le garage de réparation de pneus, il n'y a pas lieu d'incorporer son ensemble dans le bâtiment, compte tenu de la nature de ce genre des opérations. Il sera donc conçu de manière à assurer un dimensionnement minimum requis à la mise en place des équipements y affectés.
- Le garage des engins de terrassement et le parc de lavage des véhicules ne seront pas couverts par des toitures ou murs, mais seront constitués seulement par un dallage de béton et équipés des installations nécessaires.
- La structure de la salle des machines-outils, la salle de réparation des moteurs, la salle d'essai des pompes d'injection, la salle d'entretien des équipements électriques et les salles administratives sera conçue de manière à résister à la température atmosphérique et aux effets du sable, tout en tenant compte de leur aptitude à l'entretien et à la maintenance.
- La structure du magasin de stockage des pièces de rechange devra permettre à la fois d'éviter la pénétration du sable et d'assurer une bonne aération.
- Les logements réservés aux gardiens et aux spécialistes demandés par la partie nigérienne seront à la charge de celle-ci, afin de permettre d'orienter les efforts en priorité vers une intensification qualitative des installations et équipements (qui incombent à la partie japonaise).
- Au lieu de la cantine demandée pour laquelle la cantine existante sera utilisée, il sera prévu dans le présent projet une salle polyvalente de formation professionnelle et de réunions.

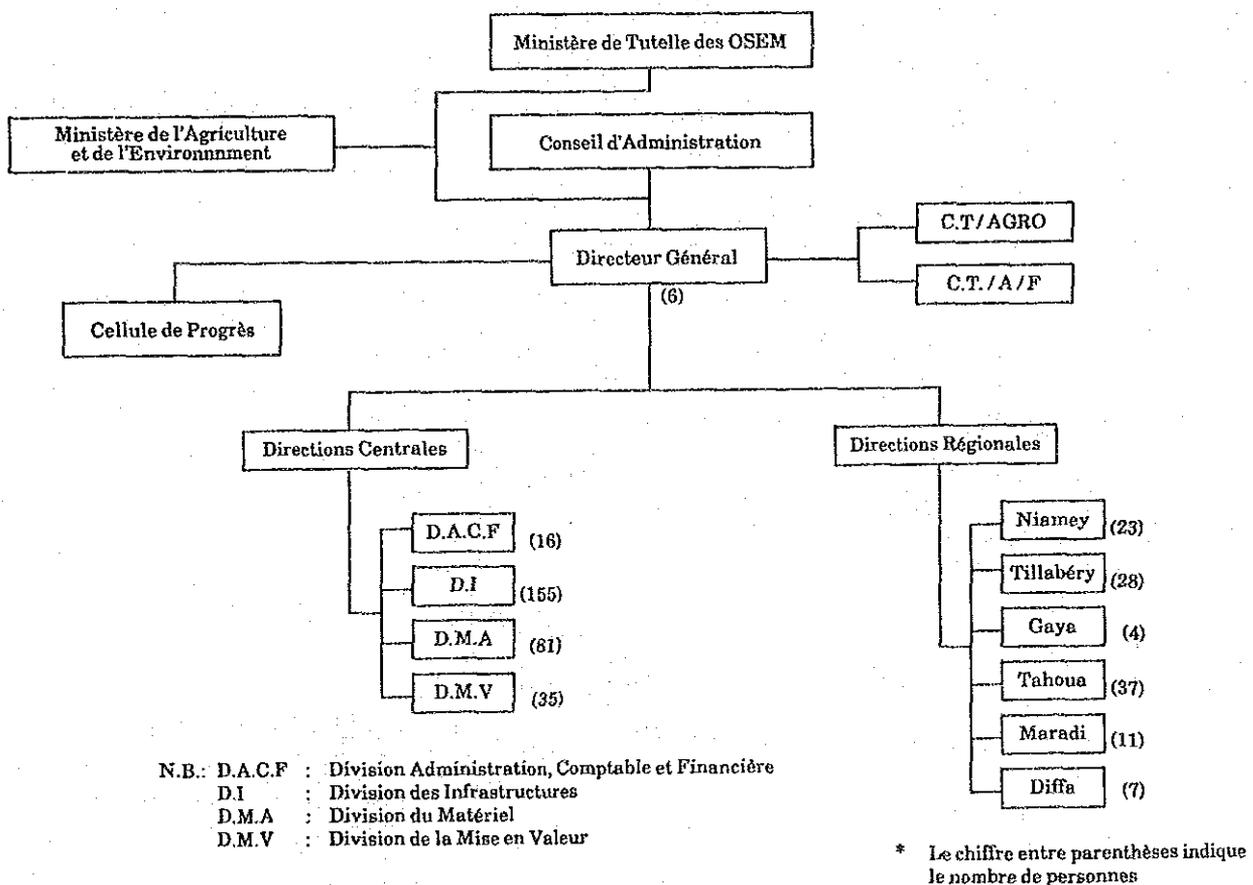
Une des raisons principales de la mise hors service d'un nombre important d'engins et de véhicules et de leur abandon dans les installations existantes de l'ONAHA est l'absence d'installations et d'équipements permettant d'assurer de gros entretiens et notamment des révisions générales par démontage. Pour maintenir une disponibilité élevée des engins et leur assurer une longue durée de vie, il est nécessaire d'améliorer l'ordonnancement, l'agencement et l'encadrement de la maintenance et de la gestion des pièces de rechange, en établissant un système de maintenance périodique, et de mettre en oeuvre à cet effet un plan d'augmentation des garagistes-mécaniciens appelés à intervenir dans le fonctionnement de ce système (voir paragraphe 3-3-2). Une augmentation des frais de gestion et d'entretien en résultant est jugée pouvant être suffisamment prise en charge, à la lumière des résultats réalisés de fonctionnement. Des stages pédagogiques comprenant en particulier la formation sur le tas visant à améliorer le niveau de technicité des garagistes-mécaniciens devront être organisés afin de permettre de faire fonctionner d'une façon efficace l'Atelier d'entretien, objet du présent Projet, et de donner ainsi à celui-ci une signification digne d'une coopération financière non-remboursable du Japon.

### 3-3 Description générale du Projet

#### 3-3-1 Opérateur de mise en oeuvre et son organisation

L'opérateur chargé de la mise en oeuvre du présent Projet est l'Office National des Aménagements Hydro-Agricoles (ONAHA). Son organisation est indiquée à la Figure 3-2; et son caractère d'établissement public rattache l'ONAHA aux deux ministères de tutelle.

Figure 3 - 2 Organigramme général de l'ONAHA



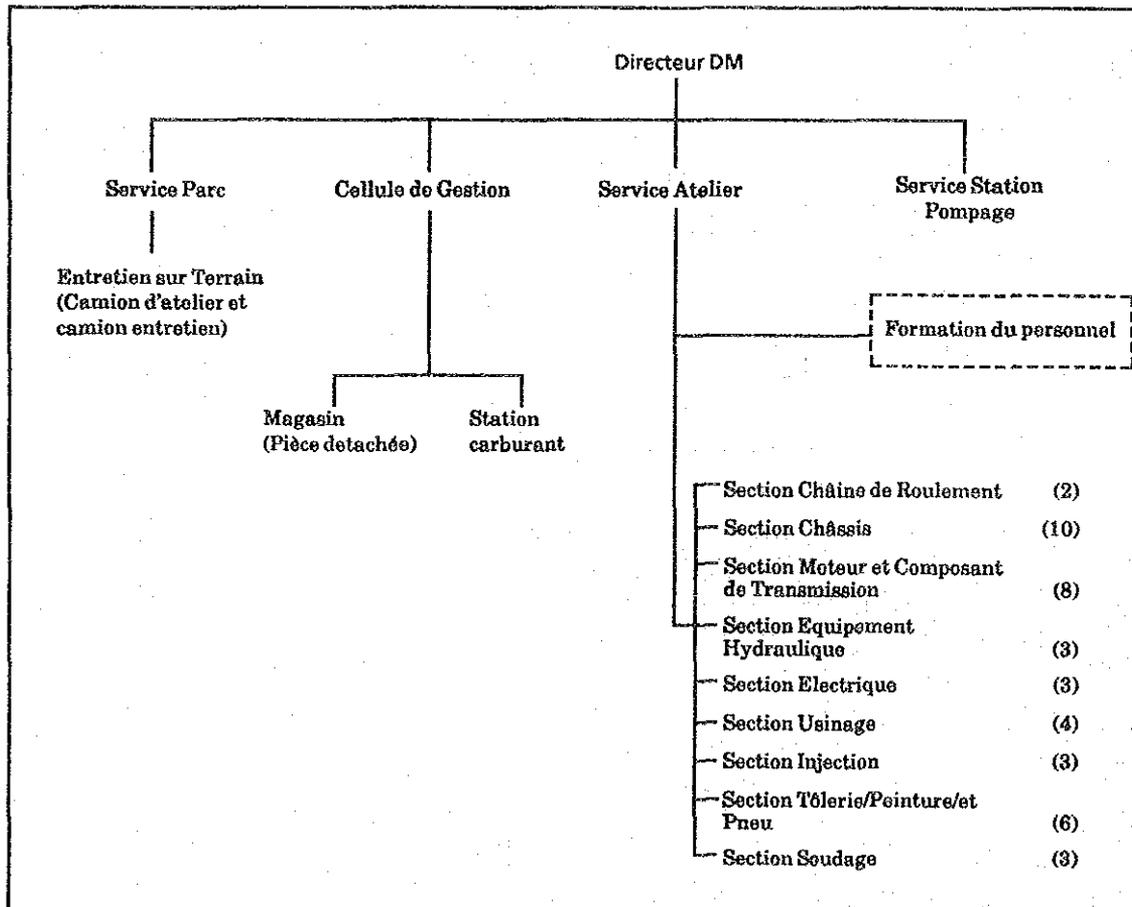
\*Ministère actuel de l'Agriculture et de l'Elevage.  
 Ce Ministère a été réorganisé le 20 décembre 1989.

Le futur Atelier d'entretien sera occupé et mis en exploitation par la Division Matériel, qui a pour mission de réaliser les ouvrages hydro-agricoles au moyen des différents engins et véhicules détenus par l'ONAHA et de gérer ces derniers. (voir Figure 3-3). Toutefois, le Service de formation professionnelle et le Service de gestion d'électricité et de machines (chargé de la gestion des pompes employées dans les périmètres irrigués) qui sont subordonnés à la Division Matériel, continueront à occuper leurs propres installations existantes. Ces dernières se trouvent en face du site réservé au futur Atelier d'entretien.

### 3-3-2 Programme d'activités

Les activités du futur Atelier d'entretien comprennent les opérations de maintenance des engins et véhicules et les tâches administratives correspondantes (contrôle de gestion, gestion des pièces de rechange, gestion des ressources humaines ainsi que les tâches administratives relatives à l'exploitation des différents engins de terrassement. Tous ces services seront assurés par l'organisation indiquée ci-après. Quant au nombre d'effectifs pour le Bloc Entretien, il faut environ 42 personnes en augmentant de 24 personnes par rapport à 18 personnes actuelles.

Figure 3-3: Future Organisation de Divisoin Materiels



### 3-3-3 Localisation du site et reconnaissance du chantier

#### (1) Aspects généraux

La ville de Niamey, capitale du Niger, s'étale sur les deux versants de la vallée du fleuve Niger, et comporte du nord (rive droite) le centre-ville et le quartier des administrations publiques et au sud (rive gauche) l'Université de Niamey et l'École Nationale des Ressources Minières. On assiste ces dernières années à l'accélération de l'aménagement des infrastructures urbaines, et notamment à l'extension des routes bitumées parallèlement au développement des périmètres irrigués. Le siège actuel de l'ONAHA et le site du nouvel Atelier d'entretien se situent dans le district de Saga, sur la route nationale à 11km au sud (vers Kollo) du centre de Niamey. Le site réservé se trouve en face des installations existantes de l'ONAHA. Il s'étend sur un terrain rectangulaire de 300m d'est en ouest et de 234m du nord au sud, avec une faible déclivité de 3m du nord au sud en direction du fleuve Niger. Le côté ouest donne sur la route de 6m de large, et l'alignement de l'axe de cette route est fixé à 25m en recul conformément à la planification urbaine du plan directeur d'urbanisme .

Actuellement, le site est un pré parsemé d'acacias, le sol est couvert de sable. Il appartient au Gouvernement du Niger d'assurer le déracinement des arbres susceptibles de gêner la construction des installations et d'exécuter les travaux de terrassement généraux, dont le métré, l'évaluation, l'estimation prévisionnelle, la coordination interministérielle, les négociations et les démarches auprès des autorités compétentes et tous autres préparatifs sont en cours par les soins de l'ONAHA. Les travaux de terrassement généraux qui lui incombent seront achevés au plus tard avant la mise en chantier du présent Projet.

#### (2) Viabilité des utilités

Pour ce qui est de la viabilité des utilités: électricité et téléphone en particulier, les négociations et les démarches auprès des autorités compétentes sont en cours et l'on peut penser qu'il n'y aura pas de contraintes entravant la réalisation et la mise en exploitation de l'Atelier d'entretien.

##### 1) Electricité

L'électricité au Niger est importée en grande partie du Nigéria, la tarification de l'électricité est très élevée en conséquence. La gestion des infrastructures est assurée par la société nationale NIGELEC (Société Nigérienne d'Electricité). La puissance totale des centrales installées au Niger est tout juste suffisante pour compenser la pénurie d'énergie. Les groupes de production d'électricité utilisent en majorité des moteurs Diesel et en partie des turbines hydrauliques .

Les périmètres irrigués situés le long du fleuve Niger peuvent bénéficier de l'énergie électrique, en profitant du réseau de distribution renforcé dans le cadre du Projet de Réhabilitation de l'ONAHA. Par ailleurs, la localité d'Atolit dans le département d'Agadez dispose d'un réseau de distribution indépendant alimenté par une centrale thermique.

Le district de Saga où se trouve le siège de l'ONAHA est alimenté par une ligne de 20 KV mise en place entre la seconde station de transformation de Niamey et la sous-station de l'arrondissement de Kollo. Quant à l'installation électrique de l'abonné, le branchement du distributeur NIGELEC concerne le raccordement jusqu'au côté secondaire du sectionneur ou disjoncteur monté sur compteur électrique intégré à l'armoire de branchement, le distributeur en assurant la réalisation par ses propres soins. Les règles de l'art applicables dans ce domaine sont impérativement conformes aux normes françaises (NF). Les dépenses des installations électriques faisant partie intégrante de l'atelier seront prises en charge par le bénéficiaire, après la demande de branchement déposée auprès de la NIGELEC.

- Caractéristiques électriques du district de Saga

Courant d'arrivée: triphasé à trois fils 20 KV, 50 Hz

Taux de fluctuation de la tension: satisfaisant

Tarif d'électricité: En cas de puissance souscrite de 20 KV, le tarif est calculé comme suit:

Redevance d'abonnement (9.250FCFA) + Majoration variable basée sur la puissance souscrite (925 FCFA x la puissance souscrite exprimée en KW)

+ C1 x 110,30 FCFA

+ C2 x 44,40 FCFA

+ C3 x 38,10 FCFA

Où C1, C2, C3 sont respectivement les kilowatt/heure utilisés et déterminés suivant l'appel de puissance avec distinction saisonnière (plus exigeant en saison sèche) et les horaires de consommation dans la journée; FCFA: Francs CFA.

## 2) Groupe électrogène

L'existence de pannes d'électricité atteignant parfois 30 minutes, en raison d'orages pendant la saison des pluies de juillet à septembre, rend nécessaire la présence d'un groupe électrogène autonome de réserve.

Les installations existantes de l'ONAHA sont équipées d'un groupe électrogène autonome de 128 KVA, pouvant couvrir, le cas échéant, la quasi-totalité de la puissance maximale (160KVA) du transformateur de distribution. Ce qui justifie d'autant plus la présence d'un tel équipement de secours.

## 3) Téléphone

Les grandes villes du Niger offrent les réseaux de téléphones à cadran mobile et de télécopie permettant les communications internationales automatiques, avec un bon indice d'articulation téléphonique. Les réseaux téléphoniques desservant le district de Saga étant toutefois saturés par les lignes déjà mises en oeuvre, il y a lieu de prévoir un nouveau câble pour les lignes de l'Atelier d'entretien. Il est possible par ailleurs de l'équiper de télécopieurs.

## 4) Alimentation en eau

### a) Réseau d'eau potable / Captage des eaux de robinet

Le réseau de distribution de la ville de Niamey comprend des ouvrages de prise d'eau sur le fleuve Niger et deux stations de traitement des eaux réalisées par l'aide allemande, et destinées à la distribution publique de l'eau potable. La gestion de ces infrastructures est assurée par la SNE (Société Nationale des Eaux). Voir les capacités actuelles des stations de traitement des eaux:

- Stations de traitement des eaux de Yantara : 20.000 m<sup>3</sup> /jour
- Stations de traitement des eaux de Goudel : 30.000 m<sup>3</sup> /jour  
(cette dernière ayant toutefois une capacité maximale de 50.000 m<sup>3</sup> /jour)

Il est à noter, par ailleurs, qu'un programme tendant à porter la capacité maximale de Goudel à 100.000 m<sup>3</sup> /jour est à l'étude.

Une adduction éventuelle d'eau vers le site de Saga devrait utiliser la conduite mise en place entre la station de traitement des eaux de Goudel et l'usine céramique de la SONICERAM. Or,

sa réalisation demanderait des travaux d'extension de la canalisation reliant cette usine au site sur une longueur de 5,7 km environ. Il faudrait donc prévoir 171 millions de FCFA, pour le seul coût des travaux sans compter les différents frais qui en résulteraient. La prise en charge de ces dépenses supplémentaires, loin d'être réaliste, ne justifie pas cette option d'amenée de l'eau.

#### b) Ressources en eaux souterraines / Captage d'eau de forage

Les besoins en eau des installations existantes de l'ONAHA sont couverts par un puits (d'une profondeur d'environ 20m), et cette source d'eau alimente aussi la population locale. Il s'agit néanmoins d'un puits peu profond, qui ne peut assurer la couverture en saison sèche. Compte tenu de ces contraintes relatives à la source d'eau destinée au nouvel Atelier d'entretien, soit:

- En cas de branchement de l'adduction d'eau, les travaux de canalisation sont trop coûteux.
- En cas de recours au puits, la pénurie en eau est à craindre.

Il faudra prévoir de forer un puits profond ou forage (à peu près 80m de profondeur) dans le site du nouvel Atelier d'entretien. L'implantation d'un forage sur chantier est subordonnée à l'autorisation de la mairie du district de Saga. A cet égard, l'ONAHA a d'ores et déjà rempli les formalités nécessaires, pour que l'OFEDS puisse procéder en temps utile aux travaux de forage.

### 5) Assainissement

#### a) Evacuation des eaux pluviales

La ville de Niamey étant dépourvue d'un réseau d'assainissement, à l'exception d'une partie de son centre d'activités, les eaux de ruissellement pluvial y sont, soit évacuées par le réseau général vers le fleuve Niger, soit traitées par infiltration naturelle. Les eaux pluviales provenant du terrain à bâtir et de l'emplacement occupé par l'atelier actuel d'entretien sont évacuées vers les terrains bas des alentours.

#### b) Evacuation des eaux usées

A Niamey, les eaux usées sont d'abord traitées dans des fosses septiques de chaque bâtiment puis collectées par un réseau d'égouts dans un bassin souterrain pour être ensuite évacuées par un puits filtrant.

### 3-3-4 Grandes lignes des installations et équipements

#### (1) Composition des installations principales de l'Atelier d'entretien

Désignation	Atelier	Nature des opérations
Bloc entretien (Atelier Complexe)	<u>Rez-de-chaussée</u>	- démontage et remontage des châssis
	Réparation des engins de terrassement et des véhicules lourds	- entretien des chenilles et des éléments des engins de terrassements à chenilles - démontage et remontage des moteurs et essais de performance - entretien par démontage des organes de transmission - entretien par démontage des différents équipements hydrauliques et essais de performance - fabrication et usinage des pièces pour engins de terrassement et véhicules - soudage et tôlerie - réparation des pneus - entretien des composants électriques et essais de performance
	Tôlerie et peinture	- tôlerie et peinture des carrosseries des véhicules lourds et légers - peinture des engins de terrassement
	Entretien des véhicules	- inspection et entretien des véhicules légers - entretien des essieux et des accessoires des véhicules lourds
	Contrôle des pièces	- conservation et exploitation des pièces - conservation et exploitation des outils
	Contrôle des matériels	- gestion et contrôle des matériels pour l'exploitation
	<u>1er étage</u>	
	idem	- réunion, formation professionnelle
Bloc service		- ravitaillement en carburant des engins de terrassement et des véhicules - lavage
Poste de garde		- gardiennage du site et des installations

## (2) Composition générale des équipements

A Niamey, toutes les agences de service après-vente des engins de génie civil et véhicules possèdent peu de matériels de maintenance. L'impossibilité pour l'ONAHA de confier les opérations de maintenance à de telles agences se traduit ainsi par la nécessité impérieuse de se doter de son propre atelier d'entretien.

Les équipements essentiels de ce nouvel Atelier comprendront:

- a) 2 ponts roulants (3t & 5t)
- b) 1 dynamomètre des moteurs, portatif
- c) 1 banc d'essai de pompe d'injection
- d) 1 appareil d'essai universel pour les équipements hydrauliques
- e) 1 appareil d'essai pour composants électriques (démarreur, alternateur etc.)
- f) 1 jeu complet des équipements de démontage, rechargement, remontage de chaîne de roulement
- g) 1 jeu complet d'appareils à déjancer et presse à vulcaniser
- h) 1 jeu complet d'équipements d'entretien des batteries
- i) 1 jeu complet de machines-outils pour usinage des pièces
- j) 1 jeu complet des pièces et matériaux consommables pour les installations et les équipements ci-dessus
- k) 1 compresseur d'air servant de source d'air comprimé pour les réparations

Il faudra en outre les véhicules nécessaires à l'entretien sur place:

- l) 1 Camion-atelier
- m) 1 Camion à grue de 3t

### 3-3-5 Plan d'entretien et de fonctionnement

Le nombre de personnes affectées à la Division Matériel sera de 105 personnes (nombre actuel : 81 personnes). Le fonctionnement de l'Atelier d'entretien, objet du présent Projet, sera assuré par 74 personnes sur l'effectif total de 105 personnes de la Division Matériel. Les 31 personnes étant réservées aux dépannages sur place et resteront affectées aux installations existantes. Le personnel technique pour la maintenance des engins de génie civil et des autres véhicules comprendra 59 personnes, à l'exclusion du directeur de la Division Matériel. L'Université de Niamey n'étant pas pourvue de faculté ni de section à vocation technologique,

les futurs ingénieurs titulaires et ingénieurs adjoints de l'ONAHA font leurs études à l'Ecole Nationale d'Ingénieur de Bamako, capitale du Mali, ou bien dans un établissement soviétique de formation supérieure. Un autre cadre désigné officieusement pour le nouvel Atelier d'entretien est en train de suivre le stage de formation technique chez un constructeur japonais de véhicules. La plupart des mécaniciens, diplômés du Centre d'Education Technique d'Issa-Beri, ont atteint un niveau de qualification relativement élevé. Mais, en raison des difficultés à lire et à écrire le français éprouvées par certains mécaniciens d'un âge avancé, l'ONAHA, ayant l'intention de recruter en priorité des diplômés des études supérieures à l'étranger, a d'ores et déjà entrepris, en consultation avec le Ministère de Tutelle des Etablissements Publics, une procédure de nomination plus ou moins concrète du personnel devant être affecté à l'Atelier. Ces futurs cadres, du fait de leur statut de boursiers de l'Etat, ont l'obligation de travailler dans les établissements gouvernementaux.

Tous les établissements d'enseignement technique se trouvent uniquement à Niamey et le Tableau 3-2 en donne des indications générales:

**Tableau 3 - 2: Liste des établissements de formation**

Etablissements	Conditions de Recrutement	Durée de la Formation
Centre Technique Kalmaharo	Brevet d'Étude du Premier Cycle	2 ans
Centre de Formation Professionnelle et d'Apprentissage	Certificat d'Étude Primaire Élémentaire	3 ans
Centre de Formation et de Perfectionnement Professionnel	Certificat d'Étude Primaire Élémentaire	3 ans
Collège Technique Issa Beri	Brevet d'Étude du Premier Cycle	2 à 3 ans

Il semble que la technicité en matière de services de maintenance au Niger se situe à un niveau élevé, étant donné qu'outre les ateliers du Ministère des Travaux Publics et de la SNTN (Société Nationale des Transports Nigériens), un certain nombre de garages privés procèdent à des maintenances équivalentes à celles dévolues à l'Atelier d'entretien. Si ces travaux peuvent se faire à l'aide d'une gamme de matériels appropriés, il est certain que l'on peut arriver à améliorer la capacité de maintenance.

Comme indiqué au paragraphe 2-4-2 3) "Situation financière de l'ONAHA", le revenu social de cet organisme s'élève à 1,42 milliards de FCFA (1987 - 1988), la situation d'exploitation est donc saine. A l'achèvement de l'Atelier, celui-ci devra être exploité en considération des frais: gestion et entretien des installations et des équipements d'entretien, approvisionnement en

pièces de rechange nécessaires à la révision générale, etc. Le bon entretien des engins de terrassement et des véhicules permettra en conséquence d'augmenter le revenu d'exploitation de l'ONAHA, ce qui pourra lui assurer la couverture des frais nécessaires à l'exploitation de l'Atelier, voire amener son autonomie financière.

### **3-4 Coopération technique**

Il suffira de compléter les effectifs actuels par quelques suppléants, pour mettre au point l'encadrement du nouvel Atelier d'entretien à l'achèvement du présent Projet.

Pour parvenir à une amélioration qualitative des travaux de maintenance, il faudra toutefois y introduire de différentes méthodes nouvelles sur le plan des techniques d'entretien, et prévoir d'ailleurs le relèvement du niveau des services administratifs. C'est ainsi que le Gouvernement du Niger vient demander une coopération technique japonaise, en vue de mettre en valeur les fonctions d'entretien des installations entrant dans la composition du présent Projet, pour porter la capacité de maintenance à un niveau adéquat par l'exactitude minutieuse de l'ordonnancement, et d'améliorer ainsi les compétences des techniciens nigériens de maintenance.

Il faudra envisager l'envoi d'experts japonais dans les disciplines suivantes:

Spécialités:   • maintenance des engins de terrassement et des véhicules lourds  
                  • machines-outils

Nombre:       une personne pour chacune desdites disciplines.

## **CHAPITRE IV PLAN DE BASE**



## CHAPITRE IV PLAN DE BASE

### 4-1 Orientations du Plan

Pour élaborer le plan servant de base au présent Projet, les orientations essentielles seront retenues d'après les données obtenues par l'étude effectuée sur le site:

- (1) Viser à la mise en valeur la plus efficace du site répondant aux objectifs, en tenant compte de futurs programmes d'extension et des circonstances et contraintes environnantes.
- (2) Adapter l'architecture aux conditions naturelles et aux modes de vie du pays, et utiliser le plus possible les méthodes de construction et les matériaux fournis localement, en tenant compte de la conjoncture du marché local du bâtiment et des travaux publics.
- (3) Construire un bâtiment fonctionnel, obtenir un effet maximal avec un coût de construction minimale.
- (4) Faire un choix raisonnable des matériaux de construction, des méthodes de montage et des équipements pour permettre l'entretien et la gestion avec un coût réduit d'exploitation et de fonctionnement.
- (5) Opter pour des matériels et des équipements de maintenance d'une longue durée de vie et faciles à manoeuvrer.
- (6) Concevoir le Projet en suivant les objectifs assignés aux installations, et les orientations ci-dessus, pour faire du Projet un modèle de qualité digne de la coopération financière non-remboursable du Japon.

### 4-2 Examens des conditions du Plan

#### 4-2-1 Conditions naturelles

Niamey se situant dans la zone du Sahel soumise à l'influence du désert, le planning tiendra compte tout particulièrement des facteurs suivants:

- Saison des pluies

La saison humide à Niamey s'étale sur trois mois, de juillet à septembre. Les besoins de maintenance s'accroissant spécifiquement en saison humide, le planning tendra à réduire au minimum les influences des précipitations sur les travaux de maintenance.

- Effets climatiques

A Niamey, un vent chaud appelé "Harmattan" souffle pendant la saison sèche, et il fait parfois monter la température à 45°C ou au plus. La ventilation naturelle devra être assurée le plus possible pour réduire les coûts de climatisation, sans déranger toutefois le bon déroulement de la maintenance.

- Effets du sable

Les mesures de lutte contre le sable s'imposent tout au long de l'année. En saison sèche plus particulièrement, le vent violent disperse dans l'air des nuages de sable très fin. Des châssis d'aluminium étanches à la poussière seront choisis notamment pour les locaux directement liés aux opérations de maintenance.

Ce sable de faible acidité colle aux murs extérieurs ou aux toitures en tôles et il provoque la formation de rouille. Il faudra utiliser des tôles d'acier émaillé à peinture anti-rouille à base de fluor pour en faciliter l'entretien.

- Foudre

Les pluies violentes en saison humide s'accompagnent souvent de chute de foudre. Le site réservé au présent Projet n'est pas entouré d'immeubles de grande hauteur, alors que la hauteur du bâtiment à construire dépassera 10m; il est donc nécessaire de le munir d'un paratonnerre.

#### 4-2-2 Composition de l'Atelier d'entretien

Les services et sections liés aux opérations de maintenance dans le présent Projet comportera un Bloc Entretien et un Bloc Services. Voici un tableau récapitulatif des services d'entretien, des locaux d'entretien et des fonctions de chacun d'eux. La capacité de maintenance prévue par le présent Projet couvrira le minimum indispensable pour assurer la fonction de maintenance.

Tableau 4-1 Composition de l'Atelier d'entretien

Blocs	Ateliers	Locaux	Fonctions
Bloc Entretien	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réparation des châssis</li> <li>- Entretien de chaque composant</li> <li>- Essais de performance des moteurs</li> <li>- Usinage des pièces</li> <li>- Soudage et tôlerie</li> <li>- Tôlerie et peinture</li> <li>- Entretien des véhicules</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Démontage/remontage des châssis</li> <li>- Entretien des chenilles</li> <li>- Entretien des moteurs</li> <li>- Entretien des organes de transmission</li> <li>- Entretien de pompes d'injection de carburant</li> <li>- Entretien des systèmes hydrauliques</li> <li>- Entretien des composants électriques</li> <li>- Entretien des accumulateurs (batterie)</li> <li>- Entretien des pneus</li> <li>- Essais de puissance des moteurs</li> <li>- Machines-outils</li> <li>- Soudage et Tôlerie</li> <li>- Tôlerie</li> <li>- Peinture</li> <li>- Entretien des véhicules lourds et légers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- démontage et remontage des éléments des engins de terrassement et des véhicules</li> <li>- démontage, entretien, remontage des patins, maillons et bagues</li> <li>- entretien par démontage des moteurs</li> <li>- entretien par démontage des organes de transmission sauf moteurs et chaîne de roulement</li> <li>- entretien des pompes d'injection et des tubulures d'injection et essai de performance</li> <li>- entretien et essai des équipements hydrauliques</li> <li>- entretien des démarreurs, alternateurs et autres éléments électriques, essais de performance</li> <li>- charge des batteries et production de l'eau distillée</li> <li>- réparation des pneus des engins de terrassement et des différents véhicules</li> <li>- confirmations de la puissance des moteurs après entretien</li> <li>- fabrication et usinage des pièces des engins de terrassement et des véhicules</li> <li>- soudage, tôlerie et renforcement des pièces des engins de terrassement</li> <li>- tôlerie des carrosseries des véhicules lourds et légers</li> <li>- peinture des carrosseries des véhicules lourds et légers</li> <li>- entretien et inspection des véhicules lourds et légers</li> <li>- entretien des pneus et des éléments concernés des véhicules lourds</li> </ul>
Bloc services	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carburant et lubrifiants</li> <li>- Lavage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distributeur fuel</li> <li>- Stockage de huiles</li> <li>- Pompe de lavage des engins</li> <li>- Stockage des matériels de lavage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- alimentation en carburant des engins de terrassement et des véhicules</li> <li>- alimentation en lubrifiants</li> <li>- alimentation en eau de lavage sous pression par pompe</li> <li>- conservation des matériels de lavage</li> </ul>

### 4-2-3 Dimensions de l'Atelier d'entretien

Pour définir la taille du nouvel Atelier d'entretien des engins de terrassement et des véhicules, il faut évaluer le nombre de baies (surface nécessaire aux opérations de démontage/remontage et d'entretien d'un véhicule ou engin \* ), facteur déterminant du point de vue du dimensionnement de l'ensemble des installations constitutives de l'Atelier.

Compte tenu de la trop grande diversité des autres éléments à prendre en considération: nombre et nature des matériels mobilisés dans l'Atelier d'entretien, degré d'usure, disponibilité immédiate des pièces de rechange, rapidité de réparation des pièces ou composants etc..., on a retenu comme critère essentiel le nombre de baies, sur la base du calcul du nombre de jours de présence dans l'Atelier de chaque catégorie d'engins et de véhicules. (Source: Manuel de maintenance des engins de génie civil - Tome "Gestion", édité par : Association japonaise des engins de génie civil).

\* Le nombre nécessaire de baies peut être calculé, en fonction du nombre d'engins et de véhicules faisant objet de la maintenance, du nombre de jours ouvrables et de la fréquence des opérations de maintenance.

#### (1) Nombre d'engins et de véhicules faisant objet de la maintenance

Le nombre d'engins de terrassement et de véhicules (\*1) nécessitant un entretien périodique dans l'Atelier d'entretien est la totalité des engins et des véhicules fournis par le Japon à l'ONAHA, ainsi qu'un certain nombre d'autres mis à disposition par d'autres pays et jugés, à l'issue de l'étude sur place, aptes au réemploi après réparation. Le nombre de véhicules inclura ceux qui doivent être fournis de nouveau dans le cadre du présent Projet. Selon la réponse de l'ONAHA au questionnaire présenté à l'occasion de la mission d'étude de base, parmi les matériels détenus par l'ONAHA, les dix (10) mini-dumpers, les cinq (5) compacteurs vibrants à commande manuelle, les trois (3) rouleaux tractés et un (1) tracteur agricole ne nécessitent toutefois pas d'entretien périodique, pour les raisons suivantes:

- Matériel sans moteur, ne nécessitant pas de gros ou moyen entretien périodique:
  - rouleau tracté.
  
- Petit matériel destiné uniquement aux travaux auxiliaires, qu'il est possible de démonter et remonter dans un coin de la baie de l'atelier de châssis:
  - mini-dumpers
  - compacteurs vibrants à commande manuelle.

- Véhicule léger de labour, non affecté aux travaux d'irrigation:
  - tracteur agricole.

(\*1) On compte entre autres: camion-benne, camion-atelier, camion de lubrification, tracteur routier, camion-citerne, camionnette, camion de présentation audiovisuelle, car de transport du personnel, etc...

Le nombre des engins et des véhicules à prendre en considération dans le dimensionnement de l'Atelier d'entretien sera tel qu'indiqué dans le Tableau 4-2.

Dans ce tableau, il apparaît une différence entre le nombre total des véhicules détenus et celui des véhicules à entretenir. Elle s'explique par le nombre de véhicules susceptibles d'être omis de l'entretien par suite du prix élevé des pièces de rechange, ou bien de leur état rendant leur entretien impossible. Cette omission a été discutée lors de l'étude de base sur le site.

Tableau 4-2 Ventilation des engins de terrassement et des véhicules faisant objet de l'entretien

	Nombre détenu	Nombre faisant l'objet de l'entretien			
		fourni par le Japon		fourni par les autres pays	Total
1) Engins de terrassement	confirmé lors de l'étude de base	prévu dans le présent Projet	en 1987	réparation possible	
- Bulldozer	17	-	8	8	16
- Décapeuse	6	-	-	4	4
- Niveleuse	18	-	8	8	16
- Pelle en rétro	8	-	7	-	7
- Chargeuse à pneus	9	-	6	3	9
- Compacteur automoteur	15	-	9	2	11
	73	-	38	25	63
2) Véhicules lourds					
- Camion à benne basculante	39	-	12	9	20
- Camion-citerne à eau	13	-	6	2	8
- Camion à plateau	1	-	-	1	1
- Camion-malaxeur	1	-	-	1	1
- Tracteur routier	6	-	3	1	4
- Camion de carburant	69	-	5	-	5
- Camion d'entretien	4	-	2	-	2
- Camion-grue	3	1	2	-	2
- Camion-atelier	3	1	1	2(*)	3
	76	2	31	16	49
3) Véhicules légers					
- Camion pick-up	13	-	12	6	11
- Break	7	-	4	3	8
- Voiture particulière	1	-	-	1	1
- Tout terrain	10	-	-	5	9
	31	-	16	13	29

(\*): indique les véhicules fournis dans le cadre du Projet de Réhabilitation de l'ONAHA, à condition qu'ils soient réservés exclusivement à l'entretien faisant l'objet dudit projet. Ces véhicules placés sous la direction de l'ONAHA ne peuvent pas être mobilisés sur un chantier ordinaire.

## (2) Détermination du nombre de baies

$$\text{Nbre de baie} = \frac{\text{Nbre de jours de référence d'une intervention (d)} \times \text{Nbre d'engins et de véhicules faisant objet de l'entretien (N)} \times \text{Nbre d'entretiens pendant une période déterminée (E)}}{\text{Total des heures d'intervention pendant une période déterminée (D)}}$$

où:

D = Nombre de jours de travail à l'ONAHA 300 jours

N = Nombre d'engins et de véhicules faisant objet de l'entretien:

- Engin de terrassement	63
- Véhicules lourds	50
- Véhicules légers	29

Le rythme d'entretien d'engins de terrassement et de véhicules est variable selon: type de véhicule, conditions de travail, environnement de travail, différence de niveau technique de conducteurs et de mécaniciens, etc.

Le nombre de baies dans l'atelier de réparation des châssis du présent Atelier a été calculé sur la base des hypothèses décrites ci-après et retenues lors de la visite des ateliers et garages comparables de Niamey effectuée à l'occasion de la mission d'étude de base. Il est précisé par ailleurs que l'on a retenu comme critères de périodicité ou de kilométrage parcouru, des valeurs voisines des limites inférieures mises en pratique au Japon. L'établissement de cet échancier résulte de considérations portant notamment sur le niveau technique des mécaniciens nigériens et les conditions ambiantes (effets climatiques et poussières).

## 1) Baies pour engins de terrassement

Le nombre de jours de référence d'une intervention (d) est calculé par catégories de maintenance.

Les opérations de maintenance relatives aux engins de terrassement se classent en trois catégories suivantes:

- Petit entretien: remplacement de divers éléments, vidange, inspection de différentes parties et réglages.
- Entretien moyen: entretien de chacun des ensembles ou sous-ensembles (moteurs, embrayage, direction, freins, systèmes hydrauliques, roues et chenilles).
- Gros entretien: révision générale.

Les chantiers des travaux d'irrigation étant le plus souvent éloignés de l'atelier d'entretien, le petit entretien des engins de terrassement est effectué, d'une façon générale, sur le chantier par envoi sur place de techniciens et d'un camion-atelier. L'indication correspondante porte sur le système de maintenance des engins au Niger (voir para. 2-4-3). En conséquence, les opérations de maintenance à exercer au sein de l'Atelier d'entretien concernent uniquement les moyens ou gros entretiens. L'étude sur place fait ressortir que le nombre de jours de référence d'une intervention, pour chaque catégorie de maintenance, sera comme suit:

	d: Nbre de jours de référence d'une intervention	(Nbre de jours de référence d'une intervention au Japon)
i) Moyen entretien:	13 jours	(10 jours)
ii) Gros entretien :	40 jours	(30 jours)

La durée nécessaire pour exercer une intervention au Niger est multipliée par 1,3 par rapport à celle reconnue au Japon (il s'agit d'une valeur réellement identifiée, tenant compte également de performances observées par un expert japonais envoyé auprès du Ministère Centrafricain des Travaux Publics dans le cadre d'un programme comparable au présent Projet). Ce rendement de travail implique d'ailleurs une amélioration de la technicité par un encadrement technique, ainsi qu'une disponibilité suffisante des matériels et outillages de maintenance. Il a été procédé en outre à une vérification des carnets de bord concernant le nombre de jours réellement effectués de maintenance pour des cas identiques au garage d'autobus du Burundi et dans un atelier d'entretien de camions en Somalie, où ont été obtenus des résultats de même ordre.

• Calcul du nombre de baies pour châssis

Le nombre de jours ouvrables de l'Atelier est de 300 jours. Le parc des engins de terrassement est de 63. La durée de mise en exploitation au sein de l'ONAHA est de 1.000 heures par an en moyenne.

-Le petit entretien (remplacement des filtres, vidange, inspection et réglage de différentes parties etc...) aura lieu au chantier.

-Le moyen entretien interviendra à l'intervalle de 2.000 heures de marche et nécessitera 13 jours en moyenne.

-Le gros entretien (révision générale) interviendra à l'intervalle de 6.000 heures de marche et nécessitera 40 jours en moyenne.

Le produit du nombre total annuel des engins à faire entrer en Atelier par le nombre de jours donne:

$$63 \times 13 \times \frac{1}{2} \times \frac{2}{3} (*) + 63 \times 40 \times \frac{1}{6} = 693$$

(moyen entretien)      (gros entretien)

(\*) On compte deux entretiens moyens et un gros entretien pour la période de 6.000 heures de marche.

D'où le nombre de baies est obtenu en divisant 693 par 300 jours, soit: 2,31; soit 3 baies en chiffre rond.

$$\text{Nombre de baies} = 693 \div 300 = 2,31 \text{ arrondi à } 3$$

Le quotient est arrondi au chiffre supérieur, compte tenu de la tendance des opérations de maintenance à se concentrer en saison des pluies (environ trois mois).

## 2) Baies pour véhicules

Le nombre de jours de référence d'une intervention (d) est calculé par catégories de maintenance.

Les opérations de maintenance relatives aux véhicules se classent en trois catégories:

- Petit entretien: remplacement de divers éléments constitutifs, vidange, réglage des freins, inspection des systèmes électriques.
- Moyen entretien: réglage de moteurs, remplacement des garnitures de freins, embrayages, etc...
- Gros entretien: entretien par dépose des moteurs, des organes de transmission, des freins et des suspensions.

Comme c'est le cas des engins de terrassement, le petit entretien des véhicules est effectué sur le chantier; et, les opérations de maintenance à exercer à l'Atelier concernent uniquement les moyens ou gros entretiens. D'autre part, à en juger par les carnets de bord des véhicules de l'ONAHA, le nombre de jours de référence d'une intervention par catégories de maintenance est:

	d: Nbre de jours de référence d'une intervention	(Nbre de jours de référence d'une intervention au Japon)
i) Moyen entretien:	10 jours	( 8 jours)
ii) Gros entretien :	25 jours	(20 jours)

- Véhicules lourds: le parc compte 49 véhicules au total.

La distance parcourue par ces véhicules est de 15.000 km par an en moyenne.

-Le petit entretien aura lieu sur place, comme il est dit précédemment.

-Le moyen entretien (remplacement de garnitures de freins, réparation des radiateurs, réparations et changements de pneus, changement de filtres à carburant , etc...) interviendra à l'intervalle de 25.000 km et nécessitera 10 jours en moyenne.

-Le gros entretien (révision générale) interviendra à l'intervalle de 100.000 km et nécessitera 25 jours en moyenne.

Le produit du nombre total annuel des véhicules entrés en Atelier, par le nombre de jours donne:

$$(49 \times 10 \times 15/25) \times 3/4 (*) + (49 \times 25 \times 15/100) = 404,25$$

(moyen entretien)                      (gros entretien)

(\*) On compte trois entretiens moyens et un gros entretien pour 100.000 km parcourus.

D'où l'on obtient le nombre de baies en divisant 404,25 par 300 jours, soit: 1,35; soit 2 baies en chiffre rond.

$$\underline{\text{Nombre de baies} = 404,25 \div 300 = 1,35 \text{ arrondi à } 2}$$

Le quotient est arrondi au chiffre supérieur, comme pour les engins de terrassement.

• Véhicules légers: le parc compte 29 véhicules au total.

Le kilométrage parcouru de ces véhicules de l'ONAHA s'établit à 30.000 km par an en moyenne (au Niger, l'éloignement des chantiers des travaux situés plus souvent dans les localités périphériques se traduit par un kilométrage parcouru relativement plus long que celui au Japon).

-Le petit entretien aura lieu sur chantier.

-Le moyen entretien (dont la nature est identique à l'alinéa précédent) interviendra à l'intervalle de 20.000 km et nécessitera 5 jours en moyenne.

-Le gros entretien interviendra à l'intervalle de 120.000 km et nécessitera 25 jours en moyenne.

Le produit du nombre total annuel des véhicules entrés en Atelier, par le nombre de jours donne:

$$\begin{array}{l} (29 \times 5 \times 3/2) \times 5/6 (*) + (29 \times 25 \times 3/12) = 362,5 \\ \text{(moyen entretien)} \quad \quad \quad \text{(gros entretien)} \end{array}$$

(\*) On compte cinq entretiens moyens et un gros entretien pour 120.000 km.

D'où, un nombre de baies de 362,5 divisé par 300 jours, soit: 1,2; soit 1 baie en chiffre rond.

$$\underline{\text{Nombre de baies} = 362,5 \div 300 = 1,2 \text{ arrondi à } 1}$$

Le quotient est arrondi au chiffre inférieur, car la maintenance de ces véhicules ne se concentre pas spécialement dans la saison des pluies.

- Calcul du nombre de baies pour l'atelier de tôlerie

Le nombre de jours ouvrables de l'atelier de tôlerie est de 300. Le parc des véhicules lourds et légers est de 79. D'après l'étude sur place on a retenu le nombre de jours de référence nécessaire à la tôlerie des carrosseries comme suit:

Véhicules lourds: 20 jours (15 jours au Japon)

Véhicules légers: 10 jours (7 jours au Japon)

Moyenne retenue : 15 jours

D'où un nombre de baies calculé comme suit:

$$\text{Nombre de baies} = 15j \times 79 \times 1/3 \text{ fois/an} + 300 = 1,3 \text{ arrondi à } 1$$

Le quotient est arrondi au chiffre inférieur, car les travaux de tôlerie des véhicules ne se concentrent pas en saison des pluies.

(Note: d'après le Guide standard des travaux de maintenance, publié par l'Association coopérative japonaise de maintenance des carrosseries des automobiles)

- Installation d'une fosse

Une fosse destinée à la maintenance des roues et pneus des véhicules lourds et légers sera installée dans le sol de l'aire d'entretien des véhicules légers.

Normalement cette fosse devrait se trouver dans l'atelier d'entretien des châssis, mais elle ne sera pas creusée dans l'atelier de réparation des châssis de cet atelier, qui sera dotée de cinq baies (dont trois réservées aux engins de terrassement, et deux aux véhicules lourds), pour assurer la compatibilité et interchangeabilité entre les baies des engins et celles des véhicules, et améliorer ainsi le rendement de ces cinq baies. (La fosse fait obstacle à la maintenance des engins de terrassement, alors qu'il en faut une ou un cric roulant pour l'entretien des roues et des pneus des véhicules.) Or, les habitudes de travail observées dans de différents ateliers et garages comparables de Niamey ne font pas appel au cric hydraulique de garage (le mécanicien se couche sur la planche à ramper avec oreiller, pour se glisser dans l'espace au-

dessous du véhicule en réparation). C'est pourquoi il est prévu une fosse dans l'atelier des véhicules légers pour mettre en valeur ses installations.

### (3) Calcul des dimensions de baies

- 1) Les dimensions des baies de l'atelier de châssis seront déterminées sur la base de l'espace nécessaire à l'entretien de l'engin de terrassement le plus encombrant de l'ONAHA. Les dimensions des engins à entretenir sont indiquées dans le Tableau 4-3. S'il s'agit par exemple du démontage de la chaîne de roulement d'un tracteur à chenilles, on doit démonter d'abord les maillons de chenille, puis tirer la poutre de chenilles à droite et à gauche, et ensuite le déplacer en avant ou en arrière pour l'enlever et démonter les galets. La largeur de la poutre de chenille est de 1,5m (voir Figure 4-1). La Figure 4-1 explique que la largeur de la baie devra être de 7: 6 m (largeur) + 1 m (passage). La longueur de l'engin de base est de 5,6 m; mais, lorsque les chenilles sont étalées la longueur maximale sera portée à près de 10 m. A ces dimensions viendront s'ajouter un espace réservé au passage des mécaniciens, ainsi qu'un espace nécessaire au déplacement de la poutre de chenilles démontées.

Dimensions d'une baie = 7m de largeur x 15m de longueur

Longueur = 10m (longueur maximale avec chenilles étalées) + 2m (espace de travail) + 3m (espace de passage du chariot-élévateur à fourches)

- 2) Quant aux décapeuses, les plus encombrants des engins de terrassement, il sera prévu une baie spéciale, dont la longueur sera de 17m.

Dimensions d'une baie = 7m de largeur x 17m de longueur

Longueur = 12m (longueur maximum de l'engin) + 2m (espace de travail plus espace de manutention du matériel) + 3m (espace de passage)

- 3) Les dimensions d'une baie de l'aire d'entretien des carrosseries (tôlerie) seront celles d'un camion-citerne (2,5 x 8,7m). Outre l'espace de travail d'environ 1,5m aux quatre coins, il y a lieu de prévoir en avant un espace de manutention du matériel de maintenance.

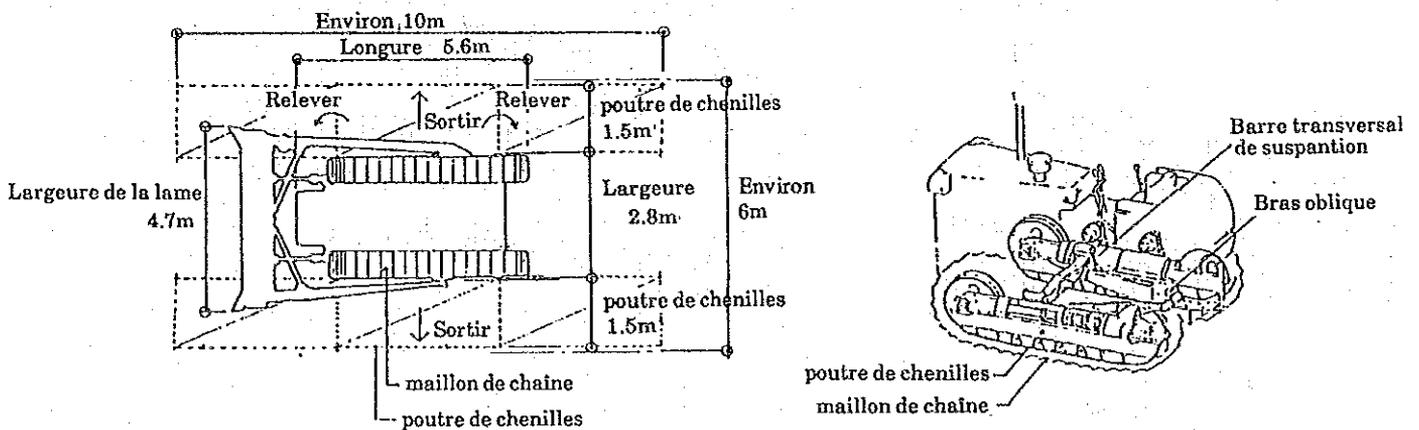
Dimensions d'une baie = 5m de largeur x 15m de longueur

Longueur = 9m (longueur maximale de la carrosserie) + 3m (espace de travail plus espace de manutention du matériel) + 3m (espace de passage)

- 4) Les dimensions d'une baie pour la salle de peinture seront celles d'un camion-citerne; mais, elle nécessitera des espaces identiques à ceux de l'atelier de tôlerie, puisque les travaux de peinture y sont exécutés en maintenant ses rideaux métalliques fermés.

Dimensions d'une baie = 5m de largeur x 15m de longueur

Figure 4-1 Dimensions de l'espace d'entretien



Le poids de la carrosserie est supporté à l'avant par une barre d'équilibrage, et à l'arrière par une entretoise diagonale et latéralement par les châssis de chenille droit et gauche.

Tableau 4-3 Dimensions des engins et des véhicules

Les dimensions des baies de l'atelier de châssis et de l'atelier de tôlerie seront déterminées respectivement d'après les largeurs, longueurs et les hauteurs maximales de chacune des catégories ci-dessous de (a) à (i) du matériel de l'ONAHA.

<u>Catégories</u>	<u>Types</u>	<u>Dimensions(La x Lo x H)</u>	<u>Poids</u>
(a) Bouteurs (Bulldozer)	CAT D7G	2,6m x 5,6m x 3,4m	(23,8t)
	KOMATSU D60A	2,4m x 5,2m x 3,0m	(15,6t)
(b) Rouleau automoteur à pieds dameurs	CAT 815	4,5m x 7,7m x 3,5m	(20,4t)
(c) Chargeuse à pneus	KOMATSU WA100	2,3m x 5,7m x 3,0m	( 8,5t)
(d) Pelle en rétro	KOMATSU PC220	2,48mx 9,7m x 3,1m	(17,2t)
(e) Niveleuse	MITSUBISHI		
	G500	2,5m x 9,0m x 3,1m	(15,0t)
(f) Décapeuse	CAT-613B	3,5m x 12,0m x 3,4m	(14,8t)
(g) Camion à benne basculante			
	HINO KB-212	3,0m x 6,6m x 3,2m	(11,0t)
(h) Camion de dépannage		2,2m x 7,6m x 3,1m	(7,7t)
(i) Camion-citerne	HINO KB-220	2,5m x 8,7m x 2,85m	(11,2t)

#### 4-2-4 Base d'étude des équipements de l'Atelier

##### (1) Plan de base

- 1) Ce projet prévoit de construire un atelier intégré, disposant des capacités de réparation ci-dessous pour les engins et véhicules.
  - Révision générale des moteurs et contrôle des performances.
  - Réparation des équipements hydrauliques, des appareillages électriques, des systèmes d'alimentation en carburant et contrôle des performances.
  - Réparation des pneus de toutes sortes.
  - Démontage, réparation, remontage des engins sur chenilles.
- 2) Choix d'équipements faciles à entretenir, et faciles à utiliser grâce à leur solidité.
- 3) Répartition logique des équipements pour améliorer le rendement du travail.

##### (2) Nature

Les points retenus pour la sélection des équipements de chaque atelier sont :

- Démontage et remontage des châssis

L'installation du pont-roulant de 5 tonnes va permettre d'améliorer l'efficacité du démontage et du remontage des composants des engins de terrassement lourds. De plus, pour aller avec cet équipement il sera installé divers crics hydrauliques et supports.

- Réparation des moteurs

Deux grues à flèche (1 tonne et 3 tonnes) et une grue de plancher mobile (3 tonnes) seront utilisées pour soulever et suspendre les moteurs à réparer pour les déplacer facilement. Il est prévu en outre d'améliorer l'efficacité d'ensemble du travail par l'installation de deux jeux de supports de moteurs, mobiles et hydrauliques pour les travaux de réparation. Il sera possible de procéder au meulage et à la rectification des soupapes et des sièges de soupape, à commencer par l'alésage et l'affilage de cylindres.

- Essai de puissance des moteurs

Vérification générale à l'aide d'un dynamomètre portatif de la puissance produite par les moteurs réparés.

- Réparation des système hydrauliques

Le niveau des entretiens et des réparations sera amélioré par l'installation d'appareils d'essais universels capables de tester toutes les sortes de systèmes hydrauliques qui équipent les engins de terrassement.

- Entretien des composants électriques

Installation d'appareils de tests généraux pour le contrôle de performance des composants électriques : démarreurs, générateurs, etc. des engins et véhicules en réparation.

- Organes de transmission

Appareils, outils et outillages de toutes sortes pour la réparation des éléments des transmissions (convertisseurs de couple, boîtes de vitesse, différentiels, embrayages de direction, etc.) , à l'exception des moteurs et des chaînes de roulement.

- Pompe d'injection de carburant

Installation d'appareils d'essai Bosch pour effectuer l'entretien et les réparations des systèmes d'alimentation en carburant des engins et véhicules actuels.

- Machines-outils

Il est prévu, pour améliorer et compléter le niveau des entretiens et des réparations des moteurs, de donner la possibilité de compléter et fabriquer des pièces détachées en installant des tours, et autres machines outils, rectifieuses à vilebrequins, aléseuses horizontales pour moteurs, etc. comme indiqués dans la liste des équipements.

- Réparation des chaînes de roulement, tôlerie et soudure.

Il est prévu de prolonger la durée de vie des engins de terrassement et d'économiser les pièces de rechange par la mise en place d'installations de réparation des chaînes de roulement: presse à chenilles, machine à souder par rechargement des galets et les roues avant, clef pneumatique pour déboulonnage des patins. D'autre part, il sera installé un compresseur d'air électrique à vis pour fournir l'air comprimé utile aux entretiens et réparations à l'intérieur de l'atelier.

- Entretien des batteries

Il sera installé des chargeurs à silicone et un purificateur d'eau.

- Entretien des pneumatiques

Il sera installé des appareils et des outillages de démontage des pneus des véhicules et des pneus géants des engins de terrassement et des appareils pour leur réparation. De plus, un équipement d'équilibrage des roues, balancier des roues, sera installé pour tester l'équilibrage de la rotation des pneumatiques.

- Tôlerie et peinture

Bien que la nature du travail des engins de terrassement ne rende pas nécessaire de les repeindre entièrement, il sera installé un atelier de peinture parce que cela se justifie pour les véhicules de transport et les véhicules qui roulent sur les routes.

- Lavage

Avant de procéder à l'entretien et à la réparation des engins de terrassement apportés des chantiers sur semi-remorques, il est nécessaire de les laver de la boue dont ils sont couverts. Pour les faire entrer dans l'aire de démontage et de remontage des châssis, la chaîne de roulement de chaque engin devra être lavée à l'aide d'une machine à laver à eau chaude sous haute pression et d'un nettoyeur à vapeur.

Par ailleurs, l'Atelier sera renforcé pour l'entretien sur les chantiers par la mise à disposition d'un camion-atelier, et d'un camion-grue de 3 t.

## 4-3 Projet de base

### 4-3-1 Plan d'implantation

1) A partir des objectifs et de la situation du plan principal et aussi des études effectuées sur le site, les installations nécessaires seront réparties en : partie Administration, partie Entretien, partie Stockage des pièces détachées, partie Service. Dans les grandes lignes elles ont été créées comme suit en tenant compte des fonctions de chacune des parties et des possibilités de connexions entre elles:

- Partie Administration:

Son installation doit prendre en considération la fonctionnalité des connexions pour faciliter au maximum les contacts avec la partie Réparation et pour faciliter en même temps l'approche des visiteurs en la disposant à proximité de la porte principale d'entrée/sortie.

- Partie Entretien :

Elle est divisée en une zone de démontage/remontage des châssis, dont la hauteur est différente, et une zone de tôlerie.

- Partie Stockage des pièces détachées:

Elle est installée contre la partie Administration pour faciliter le travail administratif et la surveillance.

- Partie Service:

Du fait du risque élevé d'incendie dû à l'activité de la station de carburant et de lubrifiants, celle-ci est installée dans un bâtiment à part.

2) La création d'une grande façade longitudinale sur la rue pour masquer les opérations d'entretien à la vue de celle-ci, lui donne un aspect esthétique .

3) L'installation du bâtiment sur le bord du site qui se trouve le long de la limite de batterie du côté de la route, évite des travaux à la partie nigérienne sous sa responsabilité du fait que le

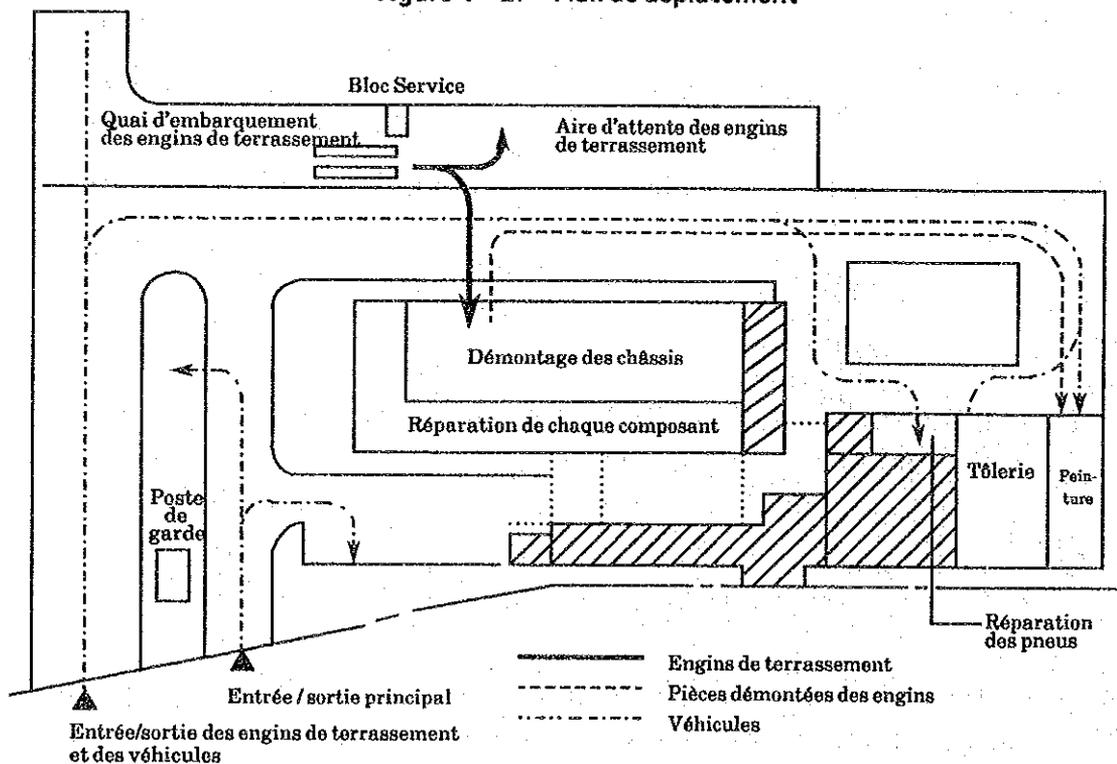
mur de cette partie joue le rôle de palissade tout en permettant de surveiller les entrées et sorties inutiles dans l'enceinte de l'atelier.

- 4) La décision de disposer le bâtiment en tenant compte de la pente du site a permis de simplifier le plan d'écoulement des eaux de pluie et des eaux usées de l'intérieur du site tout en empêchant l'eau de pluie de pénétrer dans les ateliers.
- 5) Le plan d'implantation des installations sera conçu de façon à réduire autant que possible le sol à recouvrir en béton.
- 6) Un environnement agréable sera maintenu en conservant le plus possible des arbres déjà existants sur le site prévu.

(1) Projet d'installation du bâtiment.

Le plan de déplacement des engins de terrassement, des véhicules, etc. tenant compte de la fonctionnalité et de la nature du travail du département en relation avec les autres parties décrites au point 4-3-1-(1) ci-dessus, se présente comme suit :

Figure 4 - 2: Plan de déplacement



La disposition de la figure (voir Figure 4-2) a été conçue en fonction des résultats de l'étude suivante:

#### Bloc Entretien

- La circulation entre toutes les parties de l'atelier (réception des réparations, magasins de pièces détachées et de dépôt de lubrifiants, déchargement des engins, aire de lavage des engins, etc.) est facilitée par une disposition rationnelle.
- Les distances parcourues par le personnel de bureau et des ateliers (mécaniciens), et les véhicules à réparer, les matières et les pièces détachées et les documents, etc. seront réduites.
- Pour des raisons de facilité d'exécution et pour en faire une architecture économique, il est prévu une structure où le bloc Entretien est séparé des autres (la hauteur de ce bloc sera de 10 m, et celle des autres blocs, de 5 m.)

#### Bloc Service

- Il sera installé à côté du lieu de lavage des engins. Les engins sont lavés et préparés dès leur descente des semi-remorques avant de les faire pénétrer dans le bloc Entretien.
- La station service sera séparée des autres bâtiments pour l'isoler en raison des risques d'incendie.

#### Bloc Entretien des châssis (tôlerie)

- Ce bloc sera également isolé des autres, s'agissant d'un travail particulièrement bruyant.

#### (2) Revêtement du sol dans l'enceinte de l'Atelier

Pour rendre fonctionnel l'Atelier d'entretien, le revêtement du sol à l'intérieur de celui-ci est aussi indispensable que la présence de bâtiments et d'un matériel complet. Le fait de faire pénétrer dans l'atelier de la boue collée aux engins de terrassement provoque de dégâts aux parties délicates de ces derniers. Pour cette raison, il faut les faire entrer dans l'aire de démontage des châssis en les faisant rouler sur la partie bétonnée après les avoir lavés à leur descente du quai d'embarquement des engins de terrassement qui a servi à leur transport.

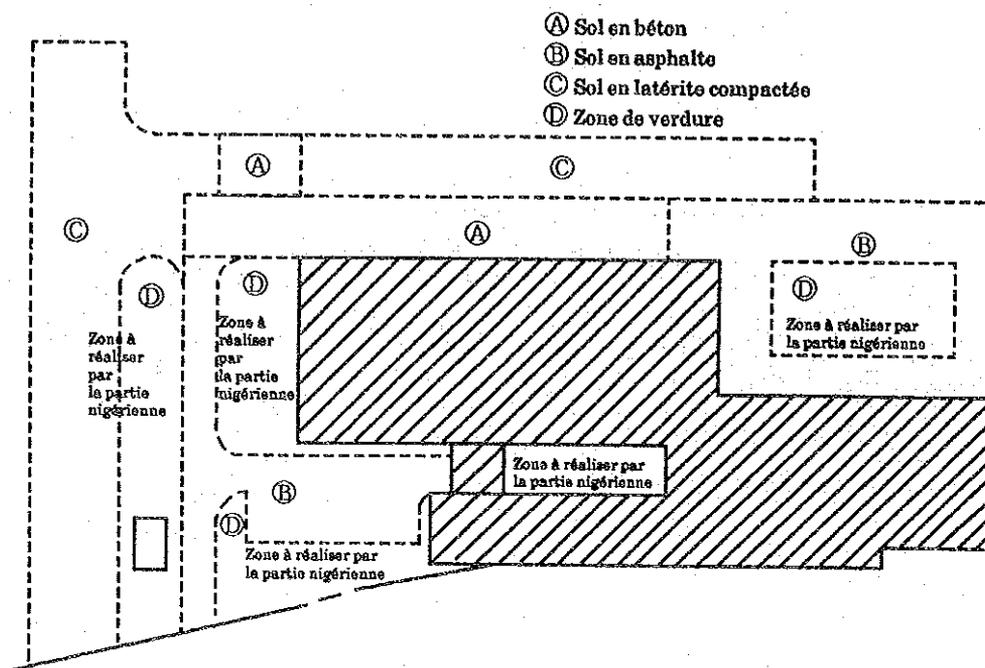
Un revêtement extrêmement résistant doit être étalé pour résister à l'usure provoquée par les déplacements et les manoeuvres notamment des engins sur chenilles (le maximum prévu par ce projet est de 24 tonnes, en moyenne 15 tonnes).

Pour les engins de terrassement, il faut un revêtement en béton mais le projet prévoit d'en réduire le plus possible la superficie pour tenir compte du prix élevé du ciment au Niger.

D'autre part, la partie où doivent rouler les véhicules lourds sera revêtue d'asphalte. En outre, l'aire d'attente des engins sera en latérite compactée sans revêtement. Le parking des visiteurs sera en asphalté.

Le plan de revêtement du sol a été conçu à partir des données ci-dessus, comme il est indiqué dans la Figure 4-3 ci-après:

Figure 4 - 3: Plan de revêtement du sol à l'intérieur de l'Atelier



## 4-3-2 Plan de construction

### (1) Plan

En se fondant sur la politique de base du projet d'implantation définie dans les paragraphes ci-dessus, le plan horizontal sera défini selon les principes suivants :

- Le projet doit aboutir à un zonage clair et une circulation fonctionnelle.
- Il doit permettre une gestion centralisée des pièces de rechange et des outils.
- La partie Administration doit être placée de façon pratique à peu près au centre de l'Atelier d'entretien.
- Le bloc de démontage des châssis sera composé de 3 baies pour les engins de terrassement et de 2 baies pour les véhicules, soit 5 baies au total. Toutes les baies seront de la même structure par suite d'efficacité. Les engins étant lourds, le revêtement du sol des baies du bloc démontage et remontage de châssis et de la partie extérieure dans leur prolongement sera particulièrement résistant pour le protéger des chenilles.
- Le revêtement dans l'enceinte de l'Atelier sera nettement partagé en zone des engins et véhicules lourds et zone des véhicules légers en fonction des différences de spécifications de revêtement. (Voir Figure 4-3 ci-dessus)
- Des passages couverts seront prévus entre les blocs Administration, Entretien, Tôlerie pour permettre la circulation entre eux sans se faire mouiller lors des averses de la saison des pluies, et en considération aussi de la chaleur et des rayons directs du soleil en saison sèche.

### (2) Plan de structure

#### 1) Grandes lignes des structures

La structure principale devra être en béton armé qui est le plus ordinaire aujourd'hui mais la courte période allouée pour la construction, et la haute précision demandée pour ce bâtiment commandent de faire des piliers en béton préfabriqués. Du fait qu'au Niger il n'y a pas de

tremblement de terre, les calculs de structure ne tiendront compte que de la contrainte horizontale extérieure due à la pression du vent, qui est très faible, il est donc prévu une structure à âme pleine, structure à piliers en console, et leurs combinaisons.

En ce qui concerne la structure du bloc d'entretien, dont l'ensemble sera une architecture d'usine à un étage ayant une hauteur d'environ 10 m malgré qu'une partie ait deux étages, il est essentiel que la simplification de la méthode de construction du toit détermine la réduction des coûts et la facilité d'exécution.

Dans ce Projet, pour arriver à simplifier l'ossature, il sera utilisé des tôles d'acier préformées pour la toiture. Pour supporter cette ossature métallique, on utilisera la technique de fixation directe des parties en tête des piliers de béton préfabriqués, cette armature métallique reçoit les tôles préformées en travers de la panne.

En outre les calculs de structure seront faits sur la base des nouvelles normes françaises BAEL 80 (voir le para. 2)b) permettant de rendre le projet plus économique qu'avec les normes françaises CC.BA.88 ou les normes japonaises.

## 2) Normes de la structure

Les calculs de la structure de l'Atelier d'entretien seront effectués sur la base des Normes Françaises (NF) et des Documents Techniques Unifiés (DTU) indiqués ci-dessous.

### a. Normes Françaises NF

NF P : Bâtiment et Génie Civil  
NF A : Métallurgie

### b. Documents Techniques Unifiés DTU

BAEL80 : 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

## 3) Charges prises en compte pour la conception

### a. Charges permanente

Selon la norme NF P06-004, poids unitaires principaux :

Béton armé :	2,5 tonnes/m <sup>3</sup>
Béton non armé :	2,2 tonnes/m <sup>3</sup>
Bloc de béton :	2,1 tonnes/m <sup>3</sup>
Bloc creux :	1,35 tonnes/m <sup>3</sup>
Terre sèche :	1,8 tonnes/m <sup>3</sup>
Terre humide :	2,1 tonnes/m <sup>3</sup>

#### b. Charges d'exploitation

Selon la norme NF P06-001. Principales charges unitaires :

Bureaux :	250 kg/m <sup>2</sup>
Toiture :	100 kg/m <sup>2</sup>
Sol d'atelier :	Calculé d'après le poids des engins de terrassement et celui des machines et équipements.

#### c. Charges dues aux conditions climatiques

- Charge dues au vent

- Contrainte du vent

Dans la ville de Niamey, il a été observé et enregistré une vitesse du vent de 35 m/sec. Le projet correspond aux valeurs définies pour la Région III dans la Norme NV65 : "Règles définissant les Effets de la Neige et du Vent" citée ci-dessus parmi les Documents Techniques Unifiés DTU, et la vitesse du vent utilisée pour les calculs de structure pour une hauteur de bâtiment de 10 m au dessus de la base, soufflant de toutes les directions, sera conforme aux normes de calcul du Niger de 150 km/h ( $V_{10} = 42$  m/sec).

- Pressions dues à la vitesse du vent

$$q_{10} (\text{maximum}) = V_{10}^2/16 = 110 \text{ kg/m}^2$$

$$q_{10} (\text{moyenne}) = \text{maximum}/1,75 = 63 \text{ kg/m}^2$$

- Charges dues à la neige, charges dues aux tremblements de terre.

Elles ne sont pas prises en considération.

#### 4) Matériaux utilisés pour la structure

Les matériaux utilisés pour la structure sont conformes aux Normes NF.

##### a. Béton

Quantité unitaire de ciment : 350 kg/m<sup>3</sup> (B 350)

Ciment : Classe 45 (AF) ou équivalent

Résistance à la compression

28 jours : F28 = 240 kg/cm<sup>2</sup>

##### b. Armature pour béton armé

Qualité : NFA35, FeE40 ou équivalente

Pour HA8, HA10, HA12, HA14, HA16, HA20 (Diamètres 8 - 20 mm) :

Contrainte à la limite d'élasticité :  $\sigma_{en} = 4.200 \text{ kg/cm}^2$

Pour HA25 (diamètre 25 mm):

Contrainte à la limite d'élasticité :  $\sigma_{en} = 4.000 \text{ kg/cm}^2$

##### c. Acier

Qualité: NFA45 ou équivalente

Contrainte à la limite d'élasticité:  $\sigma_{en} = 4.100 \text{ kg/m}^2$

#### 5) Sol et fondations

Cet Atelier d'entretien est un bâtiment léger d'un niveau (dont une partie à deux niveaux) en béton armé, avec ossature métallique et toiture en tôle d'acier pliée. Pour cela il est prévu que les fondations du bâtiment soient exécutées selon la méthode de fondations directes en se servant de la couche d'argile noire qui se trouve sous une couche de terre visqueuse en surface (épaisseur 1,2 m - 1,8 m), comme bon sol de soutien.

Les résultats d'une étude stratigraphique de nature du sol effectuée par le Laboratoire National des Travaux Publics et du Bâtiment, donne comme base aux environs de la surface (voir Bibliographie en annexe).

Nature du sol :        0 - 50 cm = Terre végétale  
                              50 - 95 cm = Sable limoneux  
                              95 - 150 cm = argile noirâtre

Résistance à la pénétration dynamique :

Profondeur    jusqu'à 1 m    = 5 bars  
                          1 m - 2,5 m    = 20 bars (200 t/m<sup>2</sup>)

A partir des données ci-dessus, il est prévu que la profondeur de la base sera à 1,5 m au dessous du niveau des fondations. Il en résulte que la portance du sol de la fondation directe sera de 10,0 t/m<sup>2</sup> d'après les calculs de structure.

### (3) Plan des installations et des équipements

#### 1) Plan d'installations sanitaires d'alimentation et d'évacuation d'eau.

##### i) Installation d'alimentation en eau

L'alimentation en eau se fera en pompant l'eau de puits jusqu'à un réservoir en hauteur.

##### a. Fourniture en eau potable

60 personnes x 150 l/personne/jour = 9.000 l/jour.

##### b. Fourniture en eau industrielle

La quantité d'eau nécessaire au lavage des véhicules, au nettoyage des pièces détachées, aux essais de puissance des moteurs, etc. est déterminée comme suit :

Essais de puissance des moteurs (eau de refroidissement)	900 l/h
Essais de pression hydraulique	4.200 l/h
Lavage des véhicules	2.400 l/h

Divers

1.200 l/h

Soit , quantité d'eau à fournir :  $(900+4\ 200+2\ 400+1\ 200)$  l/h x 3 h/jour = 26.100 l/jour

c. Evaluation de la capacité de la citerne de réception

Il s'agira d'une citerne enterrée d'une contenance correspondant à la consommation d'une journée.

$$\begin{aligned} \text{Capacité} &= (\text{Quantité d'eau potable}) + (\text{Quantité d'eau industrielle}) \\ &= (9.000 + 26.100) \text{ l/jour} = 35.100 \text{ l/jour} \end{aligned}$$

avec une marge de 20%, la capacité de la citerne sera de 43.000 litres.

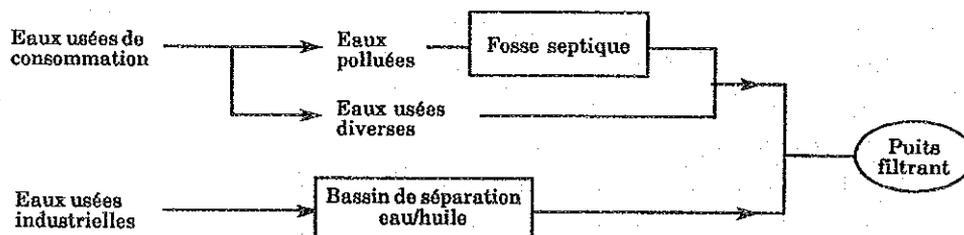
ii) Installations d'évacuation des eaux.

Du fait de l'absence d'un réseau public souterrain d'évacuation des eaux, le projet utilisera la technique suivante :

a. Projet d'installations pour l'évacuation des eaux usées de consommation et industrielles.

Le traitement des eaux usées se fera selon la circulation suivante en séparant les eaux usées de consommation et les eaux usées industrielles en deux réseaux, comme dans la Figure 4-4 ci-après.

Figure 4 - 4: Plan des réseaux d'eaux usées



b. Plan d'installation d'évacuation des eaux de pluies

Dans l'Atelier il est prévu de laisser l'eau de pluie s'infiltrer naturellement dans le sol là où le sol n'est pas recouvert, et de l'y faire s'écouler par une pente à partir des zones recouvertes, pour qu'elles s'infiltrent dans la terre.

2) Projet d'installations de climatisation et de ventilation

Les conditions climatiques de Niamey et de ses environs donnent sur toute l'année une température de 33°C à 42°C, et un taux d'humidité de 60 à 80 %. La température ambiante intérieure des bâtiments peuvent dépasser 45°C. Pour cette raison, les installations de conditionnement d'air suivantes sont prévues.

- Installations de climatisation (refroidisseur individuel)

Dans toutes les pièces du bloc Administration : 9 appareils.

- Installations de ventilation (ventilateurs de plafond)

Dans tous les ateliers autres que le bloc Administration, dans les bureaux autres que ceux désignés ci-dessus.

3) Tuyauteries d'air comprimé

Il sera installé des tuyauteries d'air comprimé nécessaires à la réparation des véhicules dans les aires d'intervention du bloc Entretien, cependant, le compresseur sera traité dans les travaux d'équipements.

4) Installations de fourniture de fuel oil

Une citerne destinée à fournir le fuel oil pour les engins et les véhicules sera enterrée (cependant la machine de distribution de fuel oil sera traitée dans les travaux d'équipement).

Capacité de la citerne de fuel oil léger : 6.000 l x 1 citerne.

(4) Plan d'installations électriques

1) Installations de réception et de transformation

La tension du courant reçu de la NIGELEC est de 22.000 V.

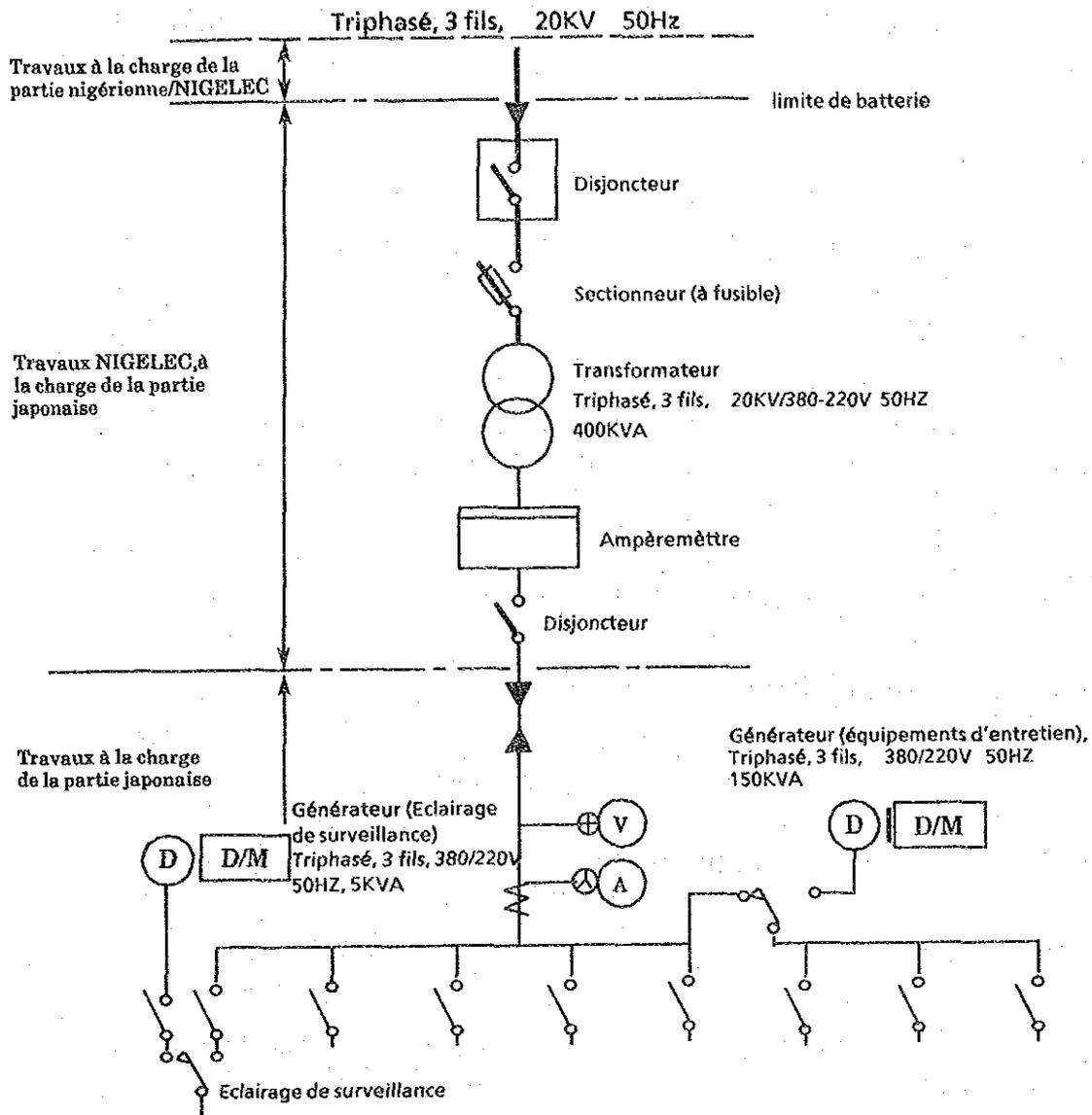
Réception du courant : Triphasé, 3 fils, 22.000 V, 50 Hz  
Transformation du courant : Triphasé, 3 fils, 380 V ou bien  
Triphasé, 4 fils, 380 V / 220 V  
Capacité du transformateur : 400 KVA

## 2) Installations d'un générateur électrique

Le courant fourni par la ville de Niamey est instable et les interruptions sont fréquentes en particulier à cause des averses en saison des pluies. Il est donc prévu d'installer un générateur privé pour assurer le rendement de l'Atelier.

Courant produit : Triphasé, 4 fils, 380/220 V, 50 Hz  
Moteur : Diesel à refroidissement à eau (régime de longue durée à plus de 230 CV)  
Capacité de production : 150 KVA (pour les équipements d'entretien), 5 KVA (pour l'éclairage de surveillance)  
Nombre de générateurs : 1 générateur (pour chaque objet)

Figure 4 - 5: Schéma de connexions



### 3) Installation de la ligne principale.

A partir du côté secondaire du tableau de distribution de basse tension de la salle électrique, il est tiré une ligne qui arrive à chacun des panneaux de distribution de force, et de distribution électrique.

#### Méthode de câblage :

pour charge triphasée : triphasé, 4 fils, 380V, 50Hz  
pour charge monophasée : triphasé, 4 fils, 380/220V, 50Hz

### 4) Installation de la force

Il s'agit du câblage entre les panneaux de distribution de force et les équipements d'entretien, les pompes de puits, etc. et des installations de fixation de panneaux. Les normes françaises (9NF) seront observées à cet effet.

Panneau de force : Type de construction métallique, mural ou autoportant

Caractéristiques du courant : triphasé, 3 fils, 380V, 50Hz  
ou  
monophasé, 2 fils, 220V, 50Hz

### 5) Plan d'éclairage et prises de courant.

#### a. Plan d'éclairage

Tous les ateliers seront étudiés pour ne pas dépendre de l'éclairage électrique afin de réduire les coûts de fonctionnement, en faisant appel le plus possible à l'éclairage naturel. Un éclairage fluorescent sera retenu pour parer autant que possible au grillage des ampoules résultant des fluctuations de la tension.

#### b. Référence d'éclairage

200LX : bureaux, infirmerie, salle de formation, salles de réunion

50LX : toilettes, magasins, couloirs, ateliers

### c. Prises de courant

Elles seront placées aux endroits adéquats pour alimenter les machines-outils de réparation, les ventilateurs, etc.

### 6) Installations téléphoniques

Elles seront installées dans le bloc Administration. Il sera choisi des appareils faciles à entretenir et à gérer localement.

Lieux d'installation du téléphone : bureaux administratifs, bureaux de gestion à l'intérieur de l'Atelier.

### 7) Paratonnerre

Il est prévu d'installer un paratonnerre sur la toiture (à la partie la plus haute du bâtiment) de l'Atelier, avec un fils sur le faîte qui constitue la ligne du paratonnerre.

### (5) Plan des matériaux de construction

Les matériaux nécessaires à la construction du présent Projet seront achetés en principe sur place pour réduire les frais de transport (les ossatures métalliques manufacturées et finies qui seront nécessaires, les châssis étanches, les tôles d'acier formées pour la toiture et les murs qui ne peuvent être fabriqués sur place, les produits de durcissement du sol en béton et les machines industrielles seront fournis en partie à partir du Japon.)

Il est prêté particulièrement attention aux points suivants pour le choix des matériaux :

- Faciliter la maintenance avec des matériaux de bonne durabilité
- Faciliter la maintenance en utilisant des matériaux conformes aux normes françaises pour les matériaux autres que ceux à importer du Japon
- Utiliser des matériaux de haute résistance contre l'action naturelle sévère du soleil, du sable, etc.
- Prévoir de réduire la durée des travaux en choisissant des matériaux qui se trouvent généralement sur place et auxquels sont habitués les ouvriers et en s'assurant de la qualité des matériaux utilisés.

(Finitions importantes)

1. Finitions extérieures

- Murs extérieurs : Tôle autoportante à la peinture au fluor cuite, et base en blocs de béton, mortier et peinture
- Toiture : Tôle autoportante à la peinture au fluor cuite

2. Finitions intérieures

- Sol : Sol en béton avec matériau durcissant pour les locaux suivants:

- démontage des châssis
- Entretien et réparation des équipements hydrauliques
- Entretien et réparation des moteurs
- machines-outils
- magasins des pièces de rechange

Carreaux de céramique :

- Entrée, couloirs, hall

Plaques de vinyle

- Bureaux, salle de réunion

- Murs intérieurs:

Maçonnerie de parpaing à parement :

- Ateliers, magasins des pièces de rechange

Mortier et peinture :

- Entrée, bureaux, salles de réunion

- Plafonds :

Panneaux de plâtre décoratifs:

- Bureaux, salles de réunion, salle des machines-outils

- Huisserie :

Rideaux métalliques enroulés :

- Aire de démontage des châssis

Châssis étanches en aluminium :

- Pour une partie du mur extérieur du rez-de-chaussée à équiper d'une grille

Porte métallique :

- Pour le mur extérieur

Porte en bois :

- Pour les portes ordinaires

Grille (protection contre le vol) :

- Pour toutes les fenêtres du rez-de-chaussée

### 4-3-3 Plan d'équipements

Les principaux matériels et équipements de réparation et de formation se composent comme suit:

	Q'té
1) Atelier de réparation des châssis	
- Pont-roulant 5 t	1
- Cric hydraulique 20 t, 10 t	3
- Chariot manuel 300 kg	2
- Chariot manuel à palettes 2 t	1
- Etablis (à roulettes)	2
- Chariot à pièces détachées	3
- Jeu complet des élingues	1 jeu
- Pompes à huile et à graisse	1 de chaque
- Cric à boîte de vitesse 1,8 t	1
- Supports de tracteur (avant et arrière)	6
- Etagères aux pièces	3
- Outils standards	2 jeux

---

#### 2) Atelier de réparation des moteurs

- Grues à flèche 3 t	1
- Grue mobile 3 t.	1
- Presse hydraulique 35 t.	1
- Etablis (avec tiroirs et armoire)	3
- Meuleuse d'établi	1
- Chariot manuel, 300 kg	2
- Aléseuse d'établi	1
- Support hydraulique pour moteurs	2
- Meuleuse excentrique pour sièges de soupape	1
- Rectifieuse de soupapes	1
- Etabli pour culasse	1
- Appareil d'essai des ressorts de soupape	2
- Microaffiloir	6
- Jauge d'alésage	4
- Micromètre d'extérieur	2
- Réchauffeur des pistons	1

-	Machine à aligner les bielles	1
-	Armoire à outils	2
-	Banc d'essai d'étanchéité des culasses	1
-	Appareil à dresser les sièges de soupape	1
-	Machine à laver les pièces détachées (vibrante)	1
-	Aléseuse à cylindres (portable)	1
-	Jeu d'appareils de soudage	1 jeu
-	Etagères pour pièces détachées	4

---

### 3) Atelier d'essais de puissance des moteurs

-	Dynamomètre volant des moteurs (capacité 500 CV, portatif)	1 jeu
-	Outils standard	1 jeu

---

### 4) Atelier de réparation des composants des pompes d'injection

-	Appareils d'essai des pompes d'injection du carburant	1
-	Appareil d'essai des injecteurs	1
-	Etablis	5
-	Outils standard	1 jeu
-	Armoires et étagères à outils	2 jeux

---

### 5) Atelier de réparation des équipements électriques

-	Appareil d'essai des démarreurs et générateurs	1
-	Appareil d'essai d'armature	1
-	Appareil d'essai de régulateurs	1
-	Indicateur d'isolement	1
-	Jeu d'extracteurs de moteur électriques	1 jeu
-	Jeu d'appareils de soudage	1 jeu
-	Outils standard	1 jeu
-	Etabli	1
-	Armoire à outils	1

---

6) Atelier de réparation des équipements hydrauliques

-	Appareil d'essai universel des équipements hydrauliques	1
-	Banc de réparation des vérins hydrauliques	1
-	Grue à flèche 1 t	1
-	Etabli mobile (à étau)	1
-	Dévidoir de tuyau à air 10 m	1
-	Outils standard	1 jeu
-	Etagères à pièces détachées	2

---

7) Atelier de réparation des batteries

-	Chargeurs au silicium (normal et rapide)	1 de chaque
-	Hydromètre de batterie	1
-	Appareil de contrôle des batteries	1
-	Purificateur d'eau (désionisateur)	1
-	Câbles électriques pour charge des batteries	2
-	Chariot manuel, 300 kg	1
-	Etagères pour pièces détachées	2

---

8) Atelier de composants de train de transmissions

-	Support pour réparation des composants (avec consoles pour recevoir chacun des composants)	2
-	Jeu d'outils pour la réparation des engins de terrassement (en pousse, et système métrique, au total 144 outils)	2 jeux
-	Etabli mobile	4
-	Armoire à outils	4
-	Etagères à outils	2
-	Chariot à pièces détachées	2
-	Dévidoir de tuyau à air 10 m	2
-	Marbre ajusteur	1
-	Outils standard	1 jeu complet

---

9)	Atelier de réparation des pneus	
-	Appareil à déjancer (hydraulique)	1
-	Presse à vulcaniser (pour véhicules lourds et léger)	1
-	Manomètre des pneus (modèles moyen et grand)	2 de chaque
-	Buses à air et démonte-pneus	4
-	Balancier des roues	1
-	Jeu complet de bouchons pour la réparation des pneus à carcasse radiale en acier	1

---

10)	Atelier des machines-outils	
-	Tour (distance entre pointes 1.500 mm)	1
-	Perceuse verticale, diamètre 50 mm	1
-	Fraiseuse universelle 1.000 X 420 X 400 mm	1
-	Scie à métaux, diamètre 250 mm	1
-	Rectifieuse de vilebrequin (distance entre pointes 2.100 mm)	1
-	Aléseuse horizontale pour moteurs, diamètre 45 - 200 mm	1
-	Perceuse d'établi, 23 mm	1
-	Meuleuse d'établi	1
-	Armoire à outils	5
-	Armoire à pièces détachées	2
-	Etagères à pièces détachées	2
-	Etabli	2
-	Grue mobile 2 t.	1
-	Grue à flèche 1t, 0,5 t, 0, 25 t	2
-	Outils standard	1 jeu

---

11)	Atelier de soudage et tôlerie	
-	Appareil de soudage à arc	2
-	Appareil de soudage à oxyacétylène	3
-	Presse hydraulique 100 t	1
-	Tronçonneuse à grande vitesse	1
-	Dévidoir de tuyau à air 10 m	1
-	Chariot à tonneau	1

-	Porte-barre	1
-	Matériaux et outils de soudage	1 jeu complet
-	Compresseur d'air électrique à vis (22 kw)	1

---

12) Atelier de réparation des trains de roulements

-	Pont roulant 3 t	1
-	Presse à galets et roues avant 100 t	1
-	Presse à chenilles 230 t	1
-	Indicateur de pression des joints frottants	1
-	Volumétrique graisse 20 kg	1
-	Machine à souder par rechargement des galets et des roues avant avec bout de flamme simple	1
-	Convoyeur à rail pour galets	1
-	Appareil de graissage pour maillons	1
-	Clé pneumatique pour déboulochage des patins	1
-	Meuleuse d'établi	1
-	Etagères mobiles à pièces détachées	2
-	Crochets de maillons de chenilles	1
-	Armoires à outils	2
-	Meuleuse portable	1
-	Dévidoir de tuyau à air 10 m	1
-	Appareil de lavage des pièces détachées	1
-	Etagères à pièces détachées	3
-	Outils standard et adaptateurs et jauges, etc. de toutes sortes	1 jeu complet

---

13) Station de lavage

-	Appareil de lavage à eau chaude à haute pression (100 kg/cm <sup>2</sup> 5,5 kw)	1
-	Appareil de nettoyage à vapeur (7 - 10 kg/cm <sup>2</sup> 400 w)	1

---

14) Atelier de tôlerie et de peinture

- Etabli	3
- Etai	3
- Etagères à outils	3
- Cric hydraulique de garage 10 t	1
- Graisseur	1
- Meuleuse d'établi	1
- Perceuse d'établi	1
- Enclume 70 kg	1
- Bloc-étampe en fonte	1
- Appareil de pulvérisation sans air comprimé	1
- Jeu d'outils de carrossier, et pour pare-chocs	1 jeu complet
- Appareil de soudage à acétylène	1
- Chariot manuel 300 kg	3
- Etagères à pièces détachées	3
- Compresseur à air 2,2 kw	1
- Pistolets à air comprimé	2
- Autres outils de peinture et de carrossier	1 jeu complet

---

15) Magasin d'outils

- Clé dynamométrique	2
- Clé dynamométrique à déclenchement (de toutes sortes)	9
- Calibre positif	5
- Indicateur de compression	2
- Compteur de tours pour régulation d'injection de moteur Diesel	3
- Appareil d'essai à vide	3
- Contrôleur de fissure magnétique	1
- Thermomètre de surface	1
- Appareil d'essai des radiateurs	2
- Tachymètre à main	3
- Appareil d'essai électrique	1
- Voltampèremètre de courant continu	1
- Jauge de pression d'huile	1
- Perceuse électrique à main	2

-	Socle électromagnétique pour perceuse électrique à main	1
-	Affûteuse portative	1
-	Moufle à levier	6
-	Extracteur hydraulique	2
-	Jeu d'extracteurs d'engrenages et de roulements des engins	1 jeu complet
-	Appareil d'essai de joints frottants	1
-	Pompe à pression d'huile électrique	1
-	Autres outils et appareils de toutes sortes	

---

16) Service des pièces détachées

-	Table pour armoires à cartes-fiches	1
-	Cabinet à documents	1
-	Palettes en bois	20
-	Armoires à cartes-fiches	5
-	Chariot à palettes	1
-	Marchepied à roues	2
-	Casque	50
-	Gants	50 douzaines
-	Chiffons (coton, blanc)	100 kg
-	Chariot-élévateur (Diesel) 1 t	1
-	Chariot-élévateur (Diesel) 3 t	1

---

17) Outils spéciaux

-	Pour les engins et véhicules de toutes sortes fournis par le Japon	1 jeu
---	--------------------------------------------------------------------	-------

---

18) Equipement de fourniture de carburant

-	Compteur (réservoir enterré 6.000 l)	1
---	--------------------------------------	---

---

19) Pièces de rechange et pièces consommables

- Pièces de rechange, pièces et matériaux consommables pour les appareils et machines de réparation cités ci-dessus.
- 

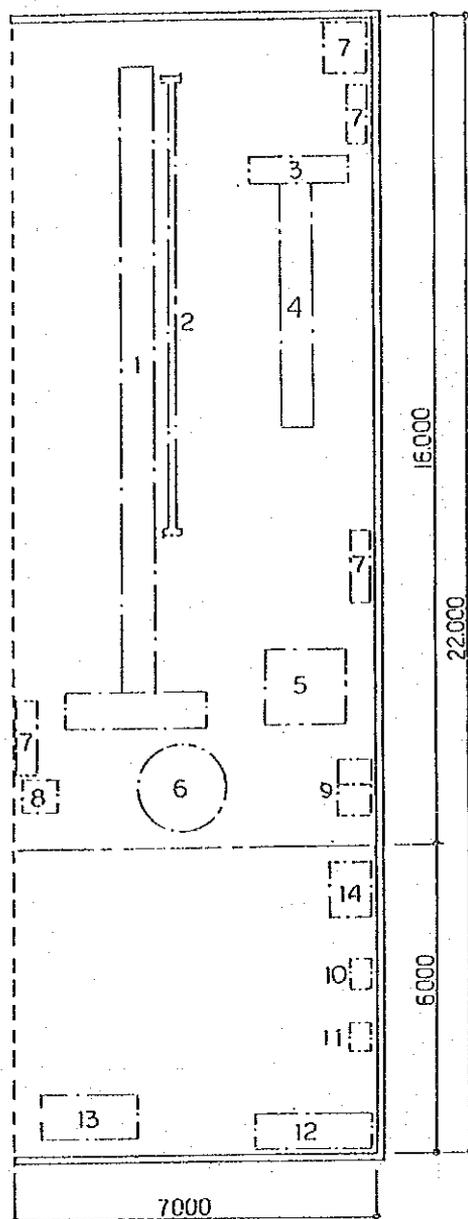
20) Véhicules

- |   |                         |   |
|---|-------------------------|---|
| - | Camion atelier          | 1 |
| - | Camion avec grue de 3 t | 1 |
- 

- Les plans d'implantations des équipements sont indiqués dans les pages suivantes.

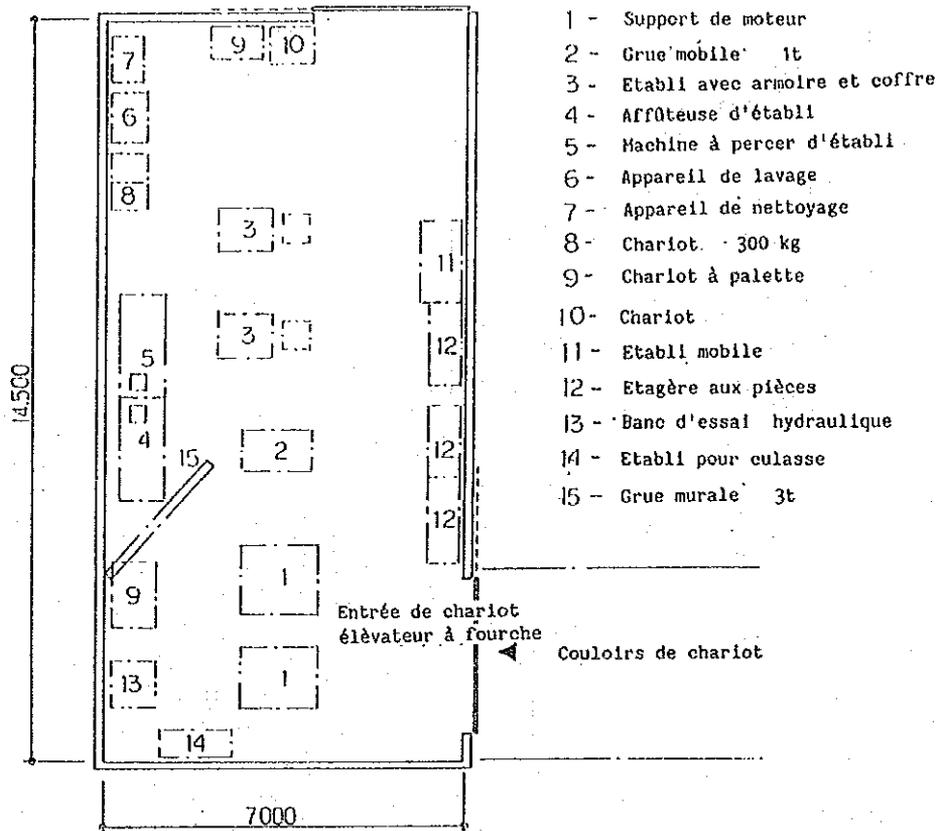
# Implantation des équipements

## Atelier de chaîne roulement et soudage

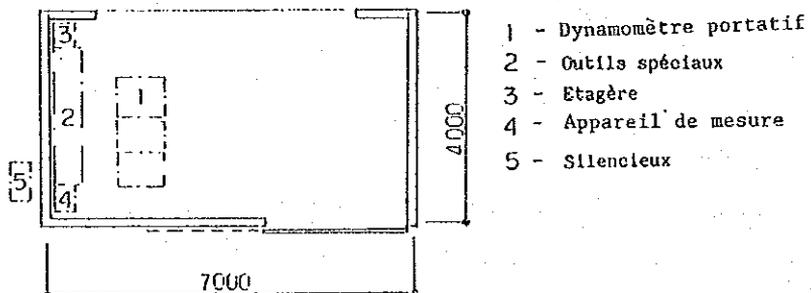


- 1 - Presse à maillons de chenilles
- 2 - Crochet de maillons de chenille
- 3 - Presse pour galet 100t
- 4 - Convoyeur de galets
- 5 - Post de soudure
- 6 - Table ronde tournante
- 7 - Appareil de lavage
- 8 - Poste de soudure à l'arc
- 9 - Étagère mobile
- 10 - Cisailleuse à main
- 11 - Tronçonneuse à grande vitesse
- 12 - Étagère aux pièces
- 13 - Compresseur d'air
- 14 - Presse hydraulique

## Réparation moteur et composants de transmission

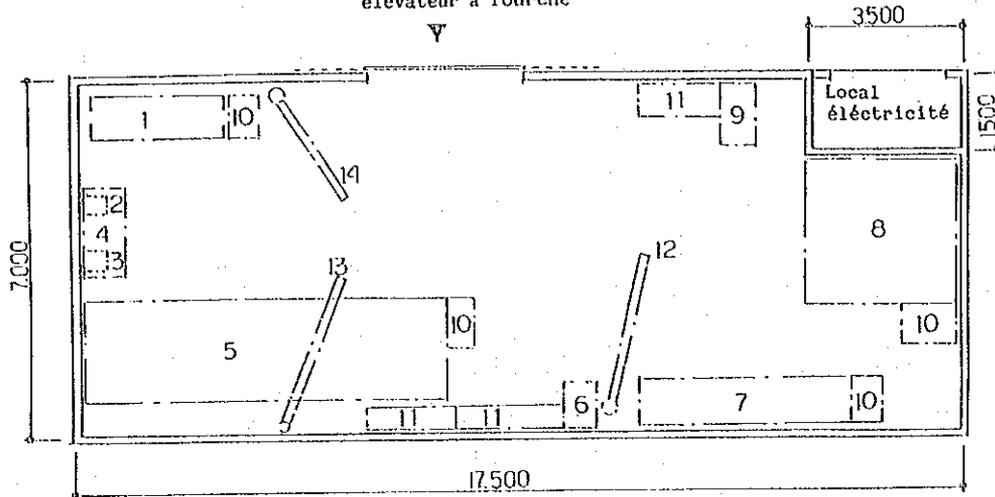


## Salle dynamomètre de moteur



### Salle de machines

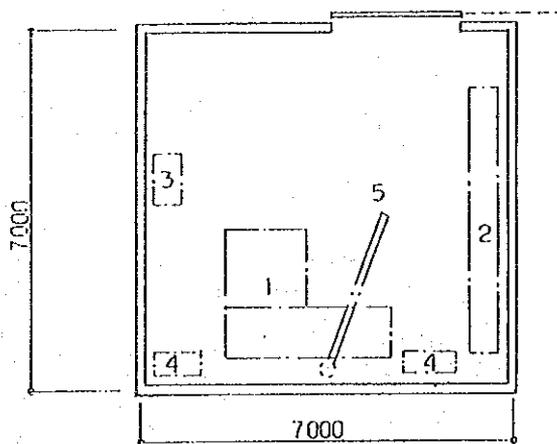
Entrée de chariot  
élevateur à fourche



- 1 - Tour
- 2 - Perceuse d'établi
- 3 - Affûteuse d'établi
- 4 - Etabli
- 5 - Rectifieuse de vilebrequins
- 6 - Foreuse à colonne
- 7 - Aléuseuse en ligne
- 8 - Fraiseuse
- 9 - Scie à métaux
- 10 - Cabinet aux outils
- 11 - Cabinet aux pièces
- 12 - Grue murale. 1t
- 13 - " 0.5 t
- 14 - " 0.25 t

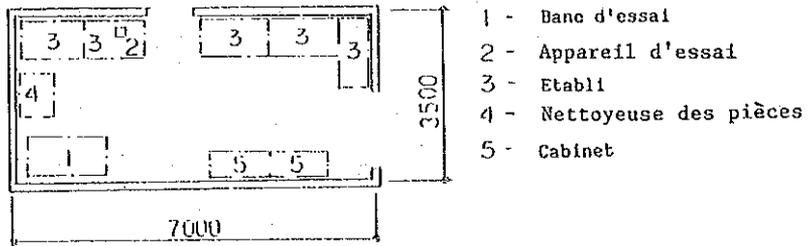
### Réparation appareil hydraulique

Entrée de chariot  
élevateur à fourche



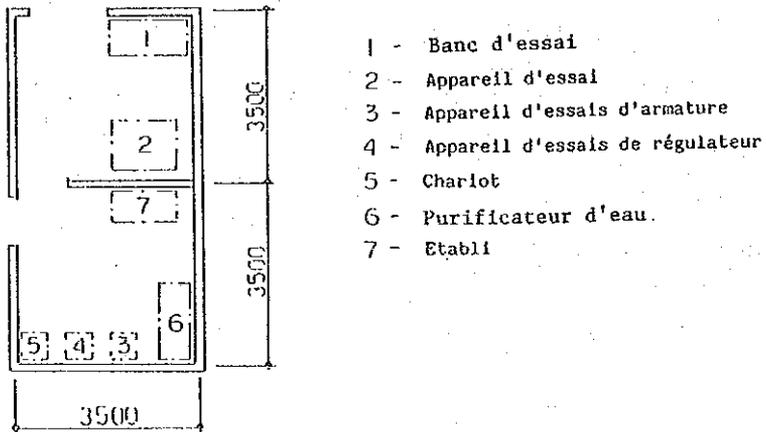
- 1 - Machine d'essai universelle
- 2 - Banc de réparation
- 3 - Etabli mobile
- 4 - Etagère
- 5 - Grue murale. 0.5 t

### Salle d'essai de la pompe d'injection



### Réparation équipements électriques

#### Réparation batteries



#### 4-3-4 Définition de la taille des installations

##### (1) Locaux nécessaires et Calcul de la taille de chaque local

Désignation	Superficie prévue	Fonctions
<b>Entretien</b> • Rez-de-chaussée		
Atelier de châssis	(5 baies) 420 m <sup>2</sup>	- démontage et remontage des composants lourds et entretien des châssis
Couloir (Atelier de châssis)	105 m <sup>2</sup>	- couloir d'une largeur permettant de passage du chariot élévateur (environ 3 m)
Atelier de train de roulement • atelier de soudage et tôlerie	154 m <sup>2</sup>	- démontage, entretien, remontage des patins, maillons et bagues
Réparation moteurs	101,5 m <sup>2</sup>	- gros entretien: révision générale des moteurs des engins de génie civil et des tracteurs, entretien des organes de transmission
Salle de dynamomètre	28 m <sup>2</sup>	- essai de performance pour la confirmation de la puissance des moteurs après entretien
Réparation appareils	49 m <sup>2</sup>	- entretien et essais des équipements hydrauliques
Salle de machines	122,5 m <sup>2</sup>	- fabrication et usinage des pièces à l'aide de: tour, perceuse, fraise, rectificuse de vilebrequins
Essai pompes d'injection de carburant	24,5 m <sup>2</sup>	- lavage des pompes d'injection et des tubulures d'injection et essais
Réparation équipements électriques	12,25 m <sup>2</sup>	- entretien des composants électriques et essais
Réparation batteries	12,25 m <sup>2</sup>	- charge des batteries et entretien
Couloir 1	29,0 m <sup>2</sup>	- vestiaire pour le personnel, entrée/sortie du service de gestion des pièces
Réception entretiens	17,5 m <sup>2</sup>	- bureau de réception pour entretien et conservation de supports
Couloir 2	31,5 m <sup>2</sup>	- passage du chariot élévateur entre l'atelier de soudage et les locaux d'entretien
Local d'escalier	20 m <sup>2</sup>	- passage pour la salle de réunion au 1er étage
Vestiaire	42 m <sup>2</sup>	- changement vêtement de travail
W.-C.	22 m <sup>2</sup>	- pour le personnel d'entretien 4 W.-C. et 4 urinoirs
Salle de douches	25 m <sup>2</sup>	- pour le personnel d'entretien, sans alimentation en eau chaude, 8 cabines à douches
Evier (extérieur)	16 m <sup>2</sup>	- toilette après le travail 10 robinets
<b>Sous total</b>	<b>1.232 m<sup>2</sup></b>	
• 1er étage		
Salle de réunion	40 m <sup>2</sup>	- réunion interne à la Division Matériel, avec d'autres Divisions, formation professionnelle
Dépôt	13 m <sup>2</sup>	- stockage de l'ameublement
Couloir	20 m <sup>2</sup>	- passage à la salle de réunion et pour l'inspection du bassin, couloir tampon comme mesures contre bruits
<b>Sous total</b>	<b>73 m<sup>2</sup></b>	
<b>Tôlerie et peinture</b> • Rez-de-chaussée		
Atelier tôlerie	(1 baie) 75 m <sup>2</sup>	- tôlerie des carrosseries des véhicules
Cabine peinture	90 m <sup>2</sup>	- peinture des véhicules et des engins après tôlerie
Atelier de réparation de voitures	75 m <sup>2</sup>	- entretien des véhicules vidéo, pick up et 4x4 - entretien des trains de roulement des camions et des citernes

Réserve peintures	14 m <sup>2</sup>	- conservation de peintures et mélange
Local compresseur	9 m <sup>2</sup>	- installation individuelle, exclusivement pour la peinture
<b>Désignation</b>	<b>Superficie prévue</b>	<b>Fonctions</b>
Gaine d'aérage	7 m <sup>2</sup>	- gaine de structure préventive contre l'envahissement de sable et poussière
Réserve tôle	25 m <sup>2</sup>	- conservation des matériaux (tôle d'acier, etc.) pour la tôlerie
Dépôt	25 m <sup>2</sup>	- conservation des matériels et équipements pour la tôlerie
Magasin pièces de rechange	241 m <sup>2</sup>	- conservation des pièces de rechange et engins de génie civil
Réparation pneus	41 m <sup>2</sup>	- réparation et remplacement de pneumatiques
Local balancier de roues	9 m <sup>2</sup>	- inspection et régularisation de l'équilibrage des roues
<b>Sous total</b>	<b>620 m<sup>2</sup></b>	
<b>Administration</b> • Rez-de-chaussée		
Chef de magasin	20 m <sup>2</sup>	- contrôle concentré des outils et des pièces de rechange (entrée et sortie), un espace réservé à la future salle d'ordinateur
Réception	55m <sup>2</sup> 25 m <sup>2</sup>	
Salle d'ordinateurs	10 m <sup>2</sup>	
Directeur du Matériel	38,5 m <sup>2</sup>	- bureau réservé au Directeur Division Matériel
Secrétariat	38,5 m <sup>2</sup>	- bureau de secrétaire, accueil de visiteurs et attente
Expert	19,25 m <sup>2</sup>	- bureau réservé à l'expert japonais pour l'orientation technique
Bureaux 1, 2 et 3	19,25 m <sup>2</sup> de chaque	- administration par service: Véhicule, Atelier et Personnel
W.-C.	19,25 m <sup>2</sup>	- pour le personnel d'administration
Archive	19,25 m <sup>2</sup>	- conservation de documents et de l'ameublement
<b>Sous total</b> (pour opérations de bureau administratif)	<b>254 m<sup>2</sup></b>	
Couloir	6,5 m <sup>2</sup>	
Outillage prêt	33 m <sup>2</sup> (pour 7 baies)	- contrôle concentré par ce local de crainte de perte - outils spéciaux par fabricant disponibles en outre des outils ordinaires
Local groupe électrogène		- générateur en cas d'interruption du courant
Poste transformateur	19,25 m <sup>2</sup>	- sous station
Couloir 3	38,5 m <sup>2</sup>	
Poste transport	19,25 m <sup>2</sup>	- passage vers chaque local
	40 m <sup>2</sup>	- aire permettant l'entrée/sortie des pièces à/de magasin pièces de rechange par chariot élévateur ou camion
<b>Sous total</b>	<b>419 m<sup>2</sup></b>	
<b>Service</b> • Rez-de-chaussée		
Magasin lavage	7 m <sup>2</sup>	- conservation des matériels de lavage
Local pompe	7 m <sup>2</sup>	- lance HP pour lavage et nettoyeuse à jet de vapeur
Réserve à l'huile	15 m <sup>2</sup>	- conservation de lubrifiant et graisse, et distributeur pendant
<b>Sous total</b>	<b>29 m<sup>2</sup></b>	
Poste de garde	15 m <sup>2</sup>	- pour gardiens
<b>Total</b>	<b>2.388 m<sup>2</sup></b>	

(2) Superficie par bloc

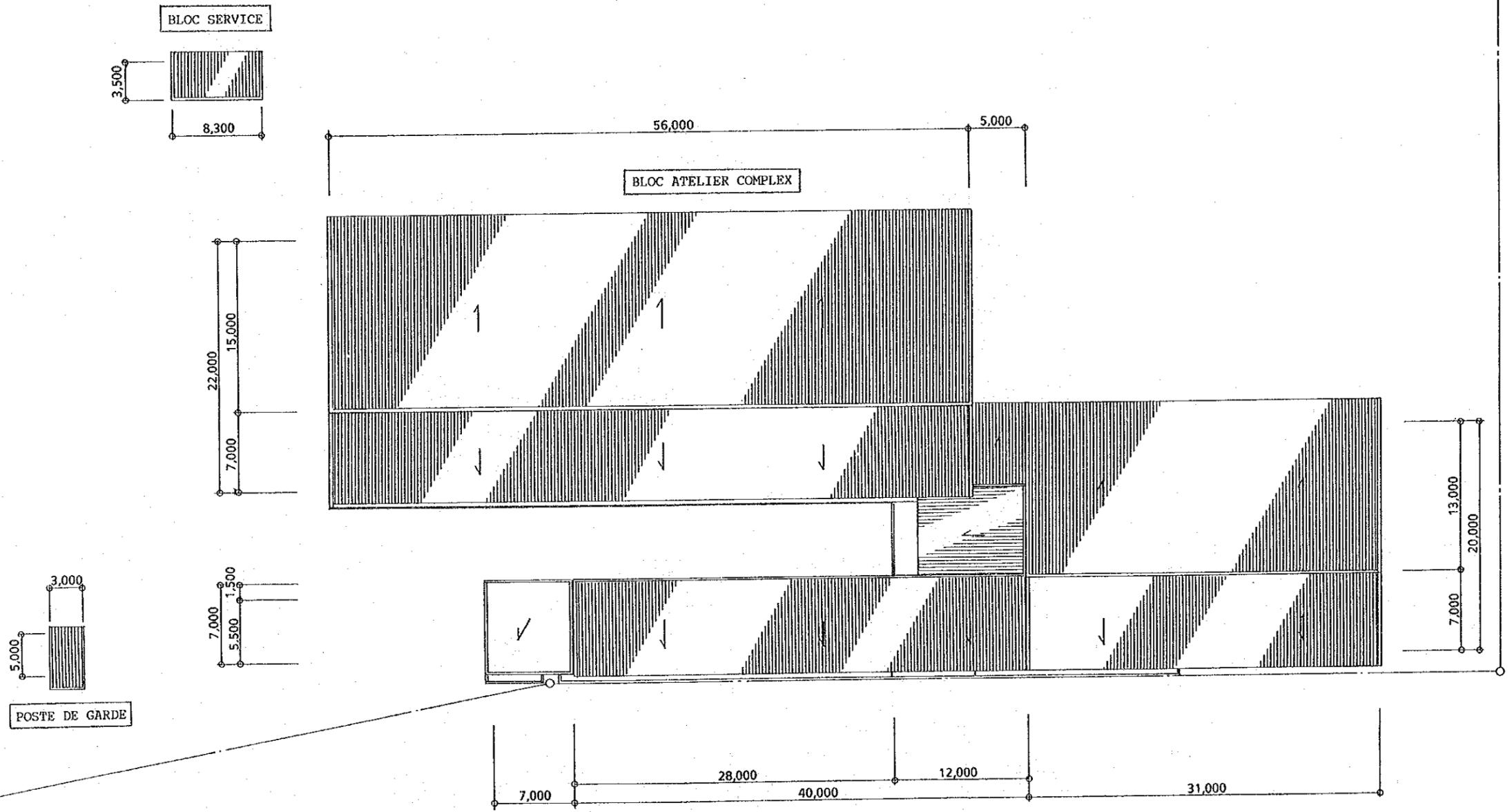
Suite au calcul de la taille, les superficies des blocs sont telles qu'indiquées ci-dessous.

	1er étage	2er étage	Total
1. Bloc entretien			
Entretien	1232 m <sup>2</sup>	73 m <sup>2</sup>	1305 m <sup>2</sup>
Tôlerie et Peinture	620 m <sup>2</sup>	0	620 m <sup>2</sup>
Administration	419 m <sup>2</sup>	0	419 m <sup>2</sup>
Bloc services	29 m <sup>2</sup>	0	29 m <sup>2</sup>
Poste de garde	15 m <sup>2</sup>	0	15 m <sup>2</sup>
Total	2315 m <sup>2</sup>	73 m <sup>2</sup>	2388 m <sup>2</sup>

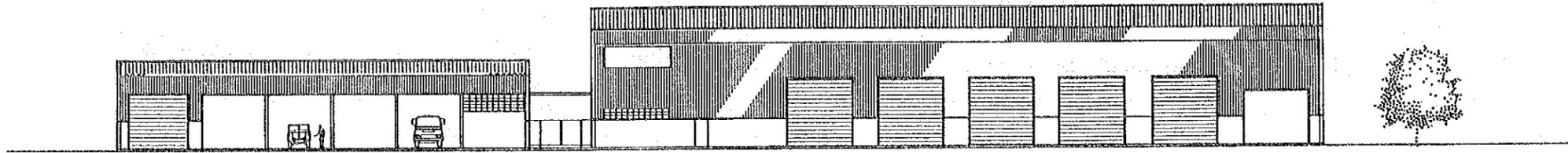








PLAN DE TOIT

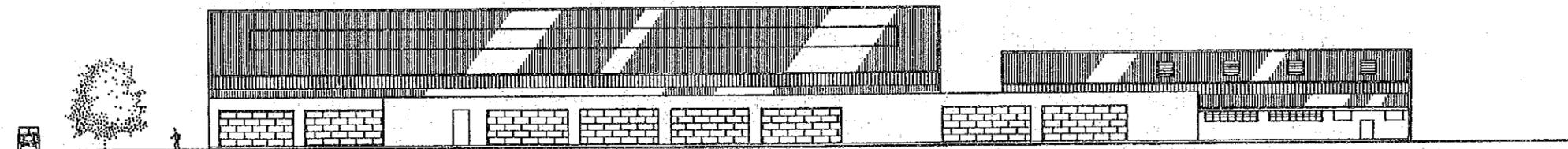


ELEVATION EST



ELEVATION SUD

ELEVATION NORD



ELEVATION OUEST

PROJET DE CONSTRUCTION D'UN ATELIER D'ENTRETIEN  
DES ENGINES DE GENIE CIVIL ET DES VEHICULES DE L'ONAHA

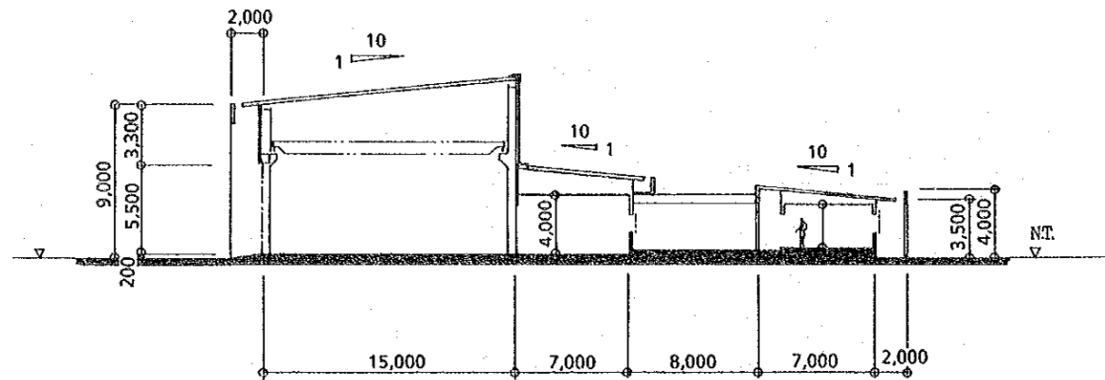
BLOC ATELIER COMPLEX

ELEVATION

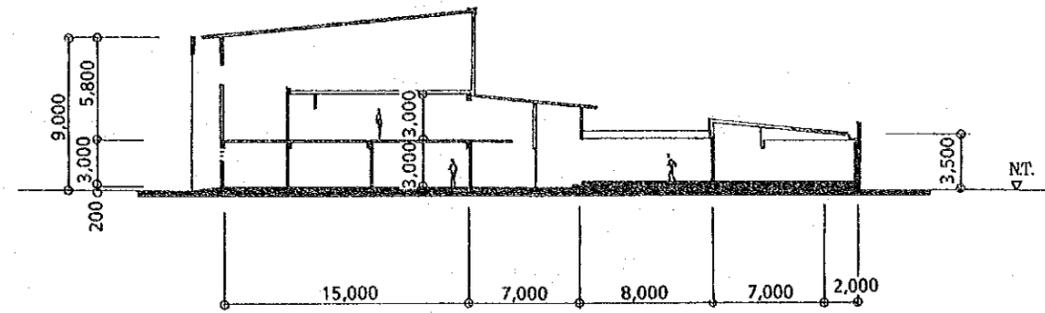
ECHELLE

1:400

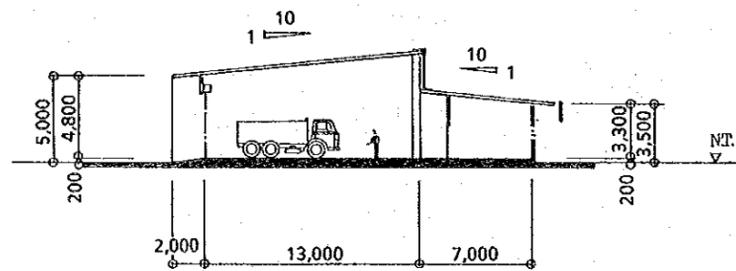
BLOC ATELIER COMPLEX



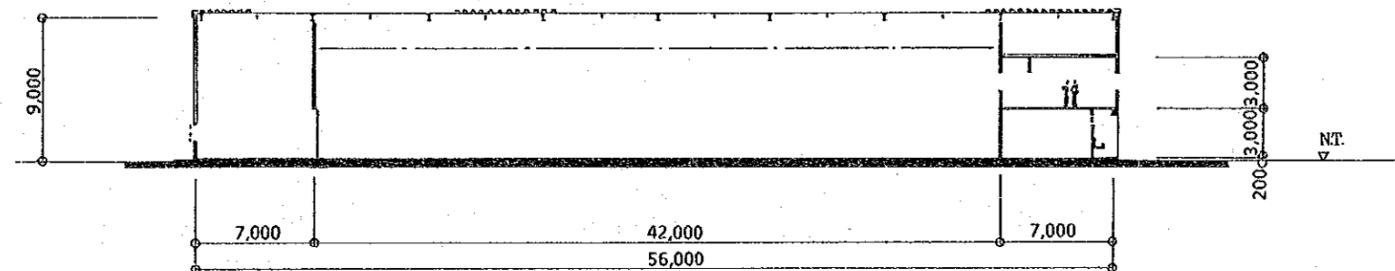
COUPE A-A



COUPE B-B

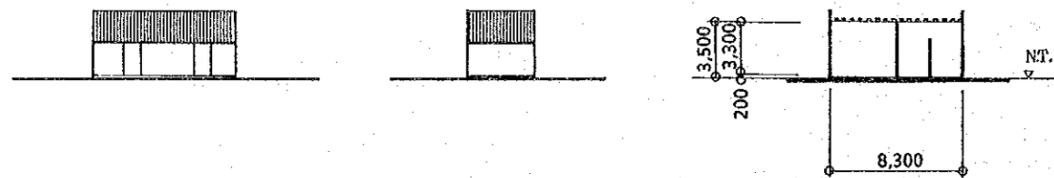


COUPE C-C



COUPE D-D

BLOC SERVICE

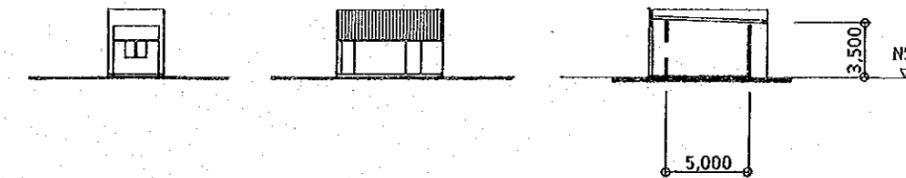


ELEVATION OUEST

ELEVATION SUD

COUPE

POSTE DE GARDE



ELEVATION OUEST ELEVATION SUD

COUPE



#### 4-4 Plan d'exécution

##### 4-4-1 Conditions de construction

Le centre de Niamey est bien équipé, à commencer par les routes, l'éclairage urbain, etc., et les tours sont nombreuses : Banque de Développement du Niger (BDRN), Banque Centrale Fédérale de l'Afrique Occidentale (BCEAO), Ministère des Mines et de l'Uranium, etc. Ces immeubles datent de 1983 environ où le revenu national était en progression grâce à l'activité animée du marché de l'uranium. Beaucoup des bâtiments importants de cette époque ont été construits par des entreprises françaises, mais la baisse de moitié du produit intérieur brut (PIB) en raison de la récente chute du prix de l'uranium a provoqué une réduction sensible de l'ampleur des affaires par le retrait de ces entreprises du Niger. Récemment le Niger est passé de l'aide économique bilatérale à une aide multilatérale par l'accroissement de l'influence économique du Fonds Européen, du Fonds de Développement Africain, et des Etats-Unis comme représentant de la Banque Mondiale et du FMI, sans se limiter aux investissements français. A ce sujet, récemment des sociétés de construction belges se sont développées. Le personnel belge qui parle anglais et français et dont les intentions sont faciles à comprendre est en train d'exécuter des travaux de grande échelle : Ambassade des Etats-Unis, Ecoles des Mines et de Géologie de Niamey, etc. Mais d'un côté, le coût de construction de ces entreprises européennes est très élevé du fait qu'elles possèdent beaucoup de matériel à commencer par des grues géantes, et que la gestion des travaux est confiée à des techniciens européens.

Par ailleurs parmi le grand nombre d'entreprises de construction locales, il n'y en a que 3 ou 4 à qui l'exécution des travaux de l'ampleur de ce Projet puisse être confiée. D'une façon générale, les entreprises de construction locales en raison de leurs capitaux réduits ont l'inconvénient de prendre du temps quand elles se fournissent en matériaux en Europe, de manquer de la capacité de gérer le suivi des travaux et de demander des augmentations de frais au cours de la période des travaux. Cependant comme elles possèdent le minimum indispensable de matériel mécanique de construction pour effectuer leurs travaux, on peut estimer qu'elles ont la capacité d'exécuter les travaux de construction du présent Atelier d'entretien, si la gestion des travaux est confiée à une société japonaise.

En ce qui concerne les matériaux de construction, sur le marché on trouve des matériaux destinés aux immeubles d'habitation de petite taille, dont la qualité et la quantité sont insuffisantes. De plus, les prix des matériaux de construction sont très élevés du fait de la grande part des frais de transport occasionnés par l'enclavement du pays. D'une façon générale, les matériaux sont fournis par des pays tiers en raison de canaux d'approvisionnement établis par les importateurs. Pour réaliser une gestion économique des travaux, les matériaux

devront être sélectionnés après une étude soignée du moment opportun et de la durée des transports pour chacun de ceux qui seront importants.

Les coûts de main d'oeuvre sont définis par les Barèmes de Salaires décidés par l'Inspection du Travail en 1979. Les entreprises européennes emploient régulièrement des techniciens de bonne qualité en s'appuyant sur leurs propres barèmes.

#### 4-4-2 Principes d'exécution

Ce Projet sera construit par un entrepreneur de construction japonais qui sous-traitera les travaux à une entreprise de construction locale. Pour arriver à un projet qui satisfasse aux critères économiques de coûts, il est prévu d'établir un projet d'approvisionnement en matériaux qui puisse réduire les coûts de transport ; et il est prévu également de transférer les techniques modernes d'architecture et les méthodes de gestion à une entreprise locale par l'intermédiaire de l'exécution du présent Projet.

Les frais indirects occupent une place importante dans les rubriques des coûts de construction. A cet égard, le présent projet prévoit d'arriver à un rapport coût/performance efficace en raccourcissant la durée des travaux par la technique des piliers en béton préfabriqués pour réduire la part des frais indirects et pour réaliser des bâtiments avec une bonne précision.

Pour rendre l'exécution économique, il est prévu de s'approvisionner en matériaux surtout localement. Les quantités de ciment et de fers d'armature nécessaires au début des travaux peuvent être achetées à Niamey. La stricte observance de la durée des travaux imposée conduira à créer et respecter un calendrier d'exécution précis pour les marchandises obtenues au Japon qui sont principalement les poutres d'ossature, les tôles d'acier formées pour la toiture et les murs extérieurs, les châssis d'hublot en aluminium, et également pour les marchandises fournies localement dont les quantités et les délais risquent de poser un problème en raison de l'échelle du Projet.

Les points importants auxquels une attention toute particulière sera prêtée lors de l'exécution sont :

- 1) La disponibilité des engins de construction et des machines.
- 2) Une méthode de travail prenant en compte la nature du travail d'exécution en saison des pluies.

3) Le maintien de la nature économique de la méthode de travail et de l'architecture par le détachement de techniciens spécialisés.

Il faut en outre que les travaux de préparation du terrain prévus dans le cadre de la responsabilité de la partie nigérienne soient prévus avant le début des travaux.

#### 4-4-3 Répartition des travaux

La portée de la responsabilité de la partie japonaise et celle de la partie nigérienne dans la construction de cet Atelier d'entretien se répartissent comme suit dans les grandes lignes.

(1) Travaux à la charge du Gouvernement du Japon.

1) Installations

- a. Bloc Administration et Réparation
- b. Bloc Service
- c. Poste de garde

2) Travaux de base

- a. Installation d'alimentation en eau (réservoir d'eau)
- b. Installation d'évacuation des eaux  
(évacuation des eaux de pluie, évacuation des eaux usées)
- c. Installation de réception et transformation de l'électricité (câbles de force, transformateur)
- d. Puits

3) Travaux extérieurs

- a. Routes internes, station de lavage des véhicules
- b. Stand de fourniture de fuel-oil léger, et réservoir enterré
- c. Quai d'embarquement des engins de terrassement
- d. Fosse septique, puits filtrant

#### 4) Machines

- a. Equipements nécessaires à l'entretien et à la réparation des engins de terrassement et des véhicules
- b. Une partie des matériaux consommables des machines ci-dessus
- c. Véhicules de service sur le site

#### (2) Travaux à la charge du Gouvernement du Niger

##### 1) Travaux à la charge de la partie nigérienne

- a. Garantie du site nécessaire à la construction de l'Atelier d'entretien
- b. Préparation du site avant le début des travaux, retrait de la végétation et des souches qui font obstacles
- c. En liaison avec les travaux de base :
  - Amenée de l'eau
  - Amenée de la force, 1 circuit de courant, triphasés à 3 fils 20KV, 50Hz
  - Amenée du téléphone, 2 lignes
- d. Travaux de jardinage et plantations
- e. Travaux extérieurs
- f. Aménagement de la voie d'accès entre la route en façade et le site
- g. Meubles et ustensiles (meubles et ustensiles ordinaires, ustensiles de maison, rideaux, etc.)
- h. Logements aux gardiens

##### 2) Répartition des travaux et charge des frais

- a. Fourniture des informations nécessaires liées à l'exécution du Projet de construction de l'Atelier d'entretien
- b. Mesures d'exemption fiscale et travaux de dédouanement pour les matériaux utilisés dans la construction
- c. Mesures d'exemption fiscale des taxes à l'intérieur du Niger (droits de douane, impôts sur le revenu, etc.) pour les japonais participant à la construction.
- d. Fourniture des facilités nécessaires pour l'entrée et le séjour au Niger central auxdits japonais qui viennent pour travailler.
- e. Prise en charge des frais de gestion et de maintenance des installations et des équipements

f. Frais divers

- Frais accompagnant les règlements bancaires
- Frais accompagnant l'amenée de la force électrique, du téléphone, et de l'eau.
- Frais accompagnant les procédures des autorisations.

#### 4-4-4 Plan de surveillance de l'exécution des travaux

##### (1) Plan d'exécution des travaux

Après la signature de l'Echange de Notes, l'Office National des Aménagements Hydro-Agricoles (ONAHA) et l'Ingénieur-Conseil japonais à la recherche pour l'étude initiale de base du présent Projet, tout en signant un contrat de consultation, tiendront des séances de travail détaillées et des échanges de vues sur la conception de la réalisation du Projet conformément aux plans de base, procéderont aux appels d'offre, à la signature des contrats pour les travaux, et l'exécution des travaux.

Pour les plans d'exécution des travaux, la réalisation sera étudiée entre le responsable du côté japonais et l'ONAHA, pour décider de la répartition des responsabilités entre les deux pays, choisir une période de démarrage adéquate pour les connexions électriques, etc., et décider d'un processus détaillé d'approvisionnement en matériaux, de transport au site, de montage, de la présence des techniciens d'ONAHA aux essais de mise en route des équipements de réparation, de la formation sur site, etc.

Une collaboration adéquate entre l'entrepreneur de construction japonais et les entreprises locales étant de première importance, la partie japonaise devra faire face aux travaux avec une structure qui incorpore et organise le personnel en vue d'une réalisation harmonieuse des travaux en définissant clairement la répartition des charges entre l'entreprise contractante et les sous-traitants.

##### (2) Plan de surveillance

Suivant l'orientation de la coopération financière non-remboursable du Gouvernement du Japon, l'Ingénieur-Conseil s'efforcera de mener à bien l'achèvement des installations, en produisant des plans de réalisation et en prévoyant avec cohérence le personnel nécessaire pour la supervision de l'exécution des travaux sur la base de l'objectif du plan de base et en coordonnant avec précision les points de vues des personnes concernées par le Projet.

## 1) Orientations principales

- Il s'efforcera d'achever les installations en suivant le calendrier des travaux défini, en communiquant les informations adéquates en fonction des besoins à l'ONAHA et aux autres organismes des deux pays, à travers des relations étroites.
- Il donnera des instructions et des avis adéquats en temps opportun aux personnes concernées par l'exécution du Projet, afin de faire prendre corps à la réalisation de l'objectif de ce Projet.
- Il donnera à la partie nigérienne après l'achèvement des installations, les avis et les instructions adéquates pour les faire fonctionner et les gérer en douceur.
- La supervision ponctuelle par point étant retenue, il enverra des techniciens spécialisés adéquats en fonction de l'avancement des travaux.

## 2) Description du travail

En tant que représentant du Maître de l'Ouvrage, l'Ingénieur-Conseil effectuera le travail suivant en consultation avec ce premier.

- Travail concernant les contrats des travaux.
- Envoi des superviseurs sur le site (ce devra être une méthode de supervision par point)
- Examen et approbation des plans d'exécution, les matériaux, etc
- Inspections
- Collaboration dans la procédure d'approbation de règlements

Les travaux de l'Ingénieur-Conseil prendra fin à l'achèvement des travaux, au moment de l'accord de la prononciation de la Réception du Maître l'Ouvrage qui témoigne du transfert de l'objet du contrat après vérification que les clauses du contrat ont été remplies. En outre, il informera les organismes gouvernementaux japonais de tous les événements importants concernant les conditions d'avancement des travaux en cours, des procédures de paiement, et du transfert à l'achèvement des travaux.

#### 4-4-5 Plan d'approvisionnement en matériaux et équipements

##### (1) Matériaux

Bien que les matériaux de construction produits au Niger soient limités, une grande partie de l'approvisionnement local est constitué par des produits importés d'Europe, du Nigéria et du Togo. L'approvisionnement à partir du Japon sera réduit au minimum en raison des coûts élevés des transports maritimes, combinés avec ceux des transports à travers le continent africain. On peut diviser en trois groupes les matériaux qui seront fournis localement. Il a été recherché localement des prix entièrement exemptés d'impôts.

- Matériaux produits au Niger
- Produits manufacturés localement avec des matières premières importées
- Produits manufacturés importés

##### 1) Matériaux produits au Niger

- **Ciment** : Malgré l'existence d'une fabrique à Balbaza, la quantité produite est réduite et la qualité est inégale.
- **Sable** : Il est possible de tirer du sable de bonne qualité du fleuve Niger.
- **Gravier** : Idem. Toutefois il n'est pas calibré.
- **Peinture** : Il existe une entreprise française : la qualité est bonne.

##### 2) Produits manufacturés localement avec des matières premières importées.

- **Blocs de béton** :

D'une façon générale, la quantité de ciment produite est trop faible pour la fabrication de la quantité requise, et n'a pas la résistance voulue. Pour ce projet le bloc d'une résistance de 250-300 kg/tonne sera fabriqué en utilisant une quantité supplémentaire du ciment.

- **Grilles pour fenêtres** :

Elles servent d'une façon générale comme protection contre le vol. Elles seront fabriquées localement dans différentes formes avec des barres de fer importées.

- Huisseries en acier pour portes et portails :

On en trouve facilement en cornières et tôles mais leur mauvaise précision empêche de les utiliser dans un bâtiment de construction précise.

### 3) Produits manufacturés importés

- Ciment :

On en trouve facilement d'origine du Nigéria ou du Togo. Il est de bonne qualité mais il sera effectué des tests de résistance pour ce Projet car de temps en temps il arrive que l'on ne puisse obtenir la résistance voulue.

- Fers d'armature :

Ils seront importés d'Europe. Bien qu'il soit possible de se procurer d'assez grandes quantités des petits diamètres, il faudra s'approvisionner spécialement en fers de plus de 14 mm de diamètre.

- Appareils de conditionnement d'air :

Il existe des produits européens et des produits japonais fabriqués en Europe.

- Carreaux de céramique :

Les produits européens sont très répandus et sont choisis de préférence.

- Autres produits manufacturés importés :

Standards téléphoniques, groupe électrogène, verre, carreaux, équipements sanitaires, tuyaux, équipements d'éclairage, câbles électriques, commutateurs, prises électriques, panneaux de distribution électrique, disjoncteurs, (tous de fabrication européenne).

#### 4) Matériaux fournis du Japon

- Ossature métallique :

Vu les exigences de qualité des matériaux, de résistance et de fiabilité des délais de livraison, l'ossature métallique sera fournie du Japon. Il est prévu une structure simple pour réduire la durée des travaux en réduisant la quantité de travail sur le site.

- Châssis d'hubriserie étanches en aluminium :

Une grande étanchéité est nécessaire pour empêcher le sable de pénétrer à l'intérieur des pièces. Pour le même degré d'étanchéité, les produits manufacturés en Europe sont plus chers que ceux du Japon.

- Rideau de fer:

Les produits manufacturés au Japon sont plus fonctionnels que ceux d'Europe.

- Plaques de plafond :

Il n'existe pas de produit en Europe dont le prix convienne.

- Armature légère de plafond : Idem.

- Tôles d'acier autoportantes (toiture, murs extérieurs) :

Pour réduire le poids et le volume de la panne et le cadre de fourrure, il sera utilisé des tôles d'acier préformées.

- Durcisseur du sol en béton :

Il est nécessaire d'utiliser un produit durcisseur de la surface du sol dans les parties de l'atelier de réparation des châssis et le sol extérieur où les engins de terrassement chenillés devront rouler.

- Une partie des équipements de construction :

Les vibrateurs à moteur, les machines de finition pour le sol en béton comportant le durcisseur, machines à manufacturer les fers d'armature qui ne se trouvent pas sur place seront fournies du Japon.

## (2) Equipements

Tous les équipement pour la réparation des engins de terrassement seront exportés du Japon.

## (3) Prestations

L'entrepreneur de construction japonais exécutera les travaux en signant des contrats avec des entreprises de construction locales. De plus pour les travaux ci-dessous, il est prévu de réduire la durée des travaux, de viser à assurer la bonne qualité des produits, et par voie de conséquence de transmettre localement la technologie de construction japonaise en envoyant des techniciens du Japon. Chacun des techniciens aura des compétences qui couvriront plusieurs domaines professionnels.

- Travaux de toiture et ferronnerie :

Instructions pour le montage des tôles préformées pour la toiture, les murs extérieurs et des huisseries.

- Montage des volets :

Montage des rideaux de fer enroulés.

- Charpente métallique :

Instructions pour la construction des piliers en béton préfabriqués et en charpente métallique.

- Garnitures intérieures :

Instructions pour la réalisation des armatures légères des plafonds, plaques de plafond, sol en plaques de vinyle.

- **Installations :**

Instructions pour le montage des installations de réception et transformation de l'électricité, installation et réglage des générateurs électriques, tuyauteries, câblage électrique, installation des armoires de distribution d'électricité, tuyauteries d'air comprimé, tuyauteries de distribution d'huile, approvisionnement en eau pour les machines, fixation de l'accouplement des équipements.

- Des techniciens seront envoyés du Japon pour l'installation et le réglage des équipements destinés à la réparation des engins de terrassement, car ces opérations exigent un haut degré de technicité. Il est prévu qu'au cours de cette période, il sera procédé à une formation du personnel sur place afin de lui transmettre la technologie.

#### 4-5 Exécution des travaux

Lorsque le Présent Projet est mis en oeuvre dans le cadre de la Coopération financière non-remboursable du Japon, il semble opportun, tenant compte surtout son régime juridique, de suivre les procédures décrites ci-après.

##### 4-5-1 Système d'exécution

###### (1) Exécution du Projet

L'Exécution du présent Projet sera assurée par l'ONAHA sous l'égide du Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage. L'ONAHA se chargera notamment de services de coordination et de maîtrise d'oeuvre, afin d'assurer un bon déroulement du présent Projet. Quand il s'agit de décisions essentielles et passation de contrats en particulier, c'est le Directeur général qui sera signataire.

Voici la consistance des prestations portant sur l'exécution du présent Projet et qui incomberont à la partie nigérienne. A l'issue de la signature de l'Echange de Notes entre le Gouvernement du Japon et le Gouvernement du Niger, il sera procédé notamment:

- 1) La partie nigérienne passera un contrat de consultation avec un ingénieur-conseil (entreprise japonaise), de sorte à lui faire établir le dossier de projet d'exécution et le dossier d'appel d'offres.
- 2) Sur la base de ce dossier d'appel d'offres, elle lancera un appel d'offres, précédé d'une présélection ou préqualification, et publié par insertion sur les journaux de premier ordre, et choisira ainsi le titulaire du contrat (entreprise japonaise).
- 3) Elle passera alors un contrat avec l'entrepreneur ainsi retenu et le soumettra à l'approbation du Gouvernement du Japon.
- 4) Elle se chargera de l'exécution et la surveillance des prestations ou démarches qu'elle devrait réaliser avant la mise en chantier.
- 5) Elle délivrera, après mise en chantier, les différents procès-verbaux de réception en fonction de l'avancement des travaux, conformément aux stipulations du contrat.
- 6) Elle délivrera le certificat d'achèvement des travaux.

7) Elle assurera les services bancaires concernant le règlement des contrats.

Faute de disposer d'un système d'exécution pour exécuter lesdites prestations d'une façon régulière et pertinente dans des délais y impartis, il serait alors difficile de parachever une opération répondant aux conditions de l'octroi de la coopération financière non-remboursable du Japon.

## (2) Ingénieur- conseil

C'est un bureau d'étude japonais qui assumera les fonctions de 'Ingénieur-conseil. Les fonctions de l'Ingénieur-conseil comprennent notamment:

### 1) Services afférents aux études du projet d'exécution

Etablissement du dossier de projet d'exécution et du dossier d'appel d'offres comprenant spécifications techniques en particulier.

### 2) Représentation des services inférents à l'appel d'offres et à la passation de contrat

Présélection des soumissionnaires, suivi des procédures de l'appel d'offres, assistance à la signature du marché.

### 3) Maîtrise d'oeuvre proprement dite

## (3) Entrepreneur contractant

C'est un entrepreneur japonais qui assumera les fonctions de l'entrepreneur. En conséquence, il doit avant tout satisfaire aux conditions prédéterminées et doit porter son attention tout particulièrement sur le respect du délai d'exécution des travaux.