

CHAPITRE III CONTENU DU PROJET

CHAPITRE III CONTENU DU PROJET

3-1 Objectif

Le présent Projet a pour objectif de construire un garage d'autobus pour l'Agence de l'OTRACO à Gitega et d'améliorer le service des transports en commun en faveur de la population burundaise, en renforçant les moyens de transports de cette deuxième ville du Burundi. En effet le taux d'exploitation des autobus va en déclinant d'année en année, en raison de l'absence de garage et de la détérioration de l'exploitation des lignes de transports publics qui s'en suit. En outre, dans le cas des lignes urbaines, les autobus sont renvoyés à vide au garage de Bujumbura aux heures creuses pour les contrôles techniques d'exploitation et la dépense de carburant occasionnée par les parcours à vide est importante. La construction des stations locales d'autobus à Bujumbura et l'aménagement de son réseau de transports en commun permettront donc de réduire ces pertes.

3-2 Examen du Contenu de la Demande

3-2-1 Examen du contenu du Projet

(1) Garage d'autobus à Gitega

1) Rôle des lignes au départ de Gitega

L'OTRACO a le monopole des transports en commun du Burundi à l'exception du tronçon entre la capitale Bujumbura et la deuxième ville Gitega et les lignes au départ de Gitega rayonnent dans toutes les directions du territoire burundais du fait de la position géographique de cette ville, située au centre du pays. En effet, ces lignes couvrent 12 provinces sur 15 à la population dense, si l'on inclut les lignes projetées. Et le nombre de passagers faisant l'objet de ce transport en commun s'élève à 4 330 709 (en 1987), chiffres correspondant à 88% environ de la population totale. (voir Figure 12 et Tableau 25). Pour les habitants de ces 12 provinces, il n'y a qu'à utiliser comme moyen de déplacement les lignes exploitées par l'OTRACO, et le rôle que remplit ce transporteur public est donc important. L'évolution du nombre de passagers est telle qu'indiquée ci-dessous et on comprend que le nombre en question a augmenté environ de 2, 3 fois environ sur ces cinq dernières années.

	1983	1984	1985	1986	1987
Passagers	43.460	64.580	72.980	103.020	98.670

Figure 12: Répartition démographique et lignes de transports au départ de Gitega

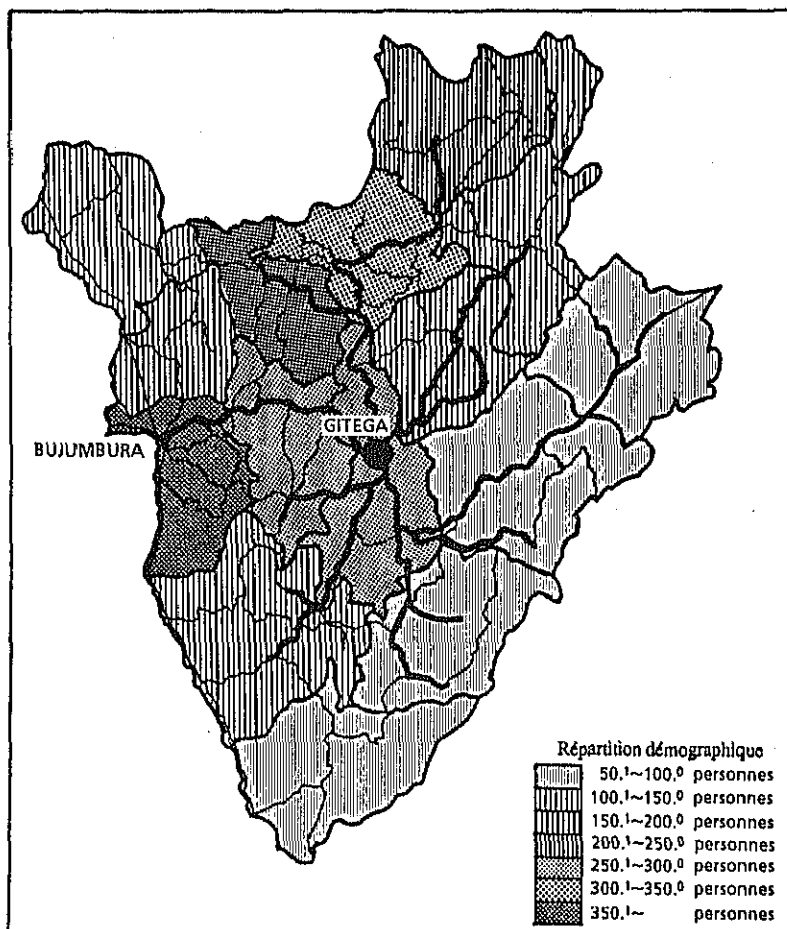


Tableau 25: Répartition démographique par province (1987)

No.	Province	Superficie(km ²)	Population (prs. / 87)	Densité (prs. / km ²)
1	Buabanza	1.092,2	200.420	184
2	Bujumbura	1.322,0	584.812	442
3	Bururi	2.501,9	374.660	150
4	Cankuzo	1.938,3	129.275	67
5	Cibitoke	1.639,1	235.279	144
6	Gitega	2.007,4	561.950	280
7	Karuzi	1.457,6	258.811	178
8	Kayanza	1.068,2	446.219	418
9	Kirundo	1.710,5	359.485	210
10	Makamba	1.984,4	155.676	78
11	Muramvya	1.621,4	437.846	270
12	Muyinga	1.873,7	315.008	168
13	Ngozi	1.480,0	476.408	322
14	Rutana	1.873,7	179.302	98
15	Ruyigi	2.413,6	206.933	86
TOTAL		*25.948,3	4.922.084	190

(* superficie du Lac Tanganyika exclue)

Etant donné que Gitega se trouve au centre géographique du Burundi, le Gouvernement Burundais, pour améliorer le service à la population et en raison de la défense nationale, et vu la position géographique de la capitale Bujumbura non loin de la frontière, est en train d'installer une succursale de chaque ministère important dans cette deuxième ville du pays (voir Tableau 26), point stratégique de la circulation, et pour accompagner cette installation il commence aussi à installer des bureaux pour les représentants des grandes délégations consulaires. Ces mesures auront pour effet d'activer l'accroissement du nombre des résidents, le déplacement des voyageurs et l'activité économique.

Tableau 26: Succursales de chaque ministère à Gitega

Pays et Organismes	Sociétés, Départements ou Services
1. Présidence de la République	<ul style="list-style-type: none"> - Direction Générale et Département de l'Institut Géographique du Burundi "IGEBU" - Direction Générale et Département de l'Institut National de Conservation de la Nature "INCN"
2. Maison du Parti	<ul style="list-style-type: none"> - Secrétariat provincial permanent - Secrétariat provincial permanent de la JRR (1) - Secrétariat provincial permanent de l'UFB (2) - Secrétariat provincial permanent de l'UTB (3)
3. Ministère de l'Intérieur	<ul style="list-style-type: none"> - Administration Provinciale - Département de la Population - Police de Sécurité Publique
4. Ministère de la Défense Nationale	<ul style="list-style-type: none"> - Camps Militaires - Sûreté Nationale
5. Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage	<ul style="list-style-type: none"> - Direction Générale de l'Agriculture - Direction Générale de l'Elevage - Direction de l'Agronomie - Direction des Eaux et Forêts - Service du Cadastre - Direction de la Santé Animale - Direction de la Production Animale - Projet de lutte contre les tiques - Société Régionale de Développement KIRIMIRO - Agence de l'Office des Cultures Industrielles (OCIBU)
6. Ministère des Transports, Postes et Télécommunications	<ul style="list-style-type: none"> - Bureau Provincial des Postes - Bureau Régional de l'Aéronautique - Agence du STB (4) - Agence de l'OTRACO (5) - Agence de l'ONATEL (6)
7. Ministère de la Justice	<ul style="list-style-type: none"> - Cour d'Appel - Cour Administrative - Parquet Général près de la Cour d'Appel - Tribunal de Grande Instance - Tribunal du Travail - Parquet de Police Judiciaire - Tribunal de Province et Tribunal de Résidence

	- Maison d'arrêt
8. Ministère des Finances	<ul style="list-style-type: none"> - Agence de la Banque de la République du Burundi (BRB) - Agence de la Banque de Crédit de Bujumbura (BCB) - Agence de la Banque Commerciale du Burundi (BANCOBU) - Agence de la Caisse d'Epargne du Burundi (CADEBU) - Agence du Département des Impôts - Agence du Département des Douanes
9. Ministère des Travaux Publics	<ul style="list-style-type: none"> - Département des Ponts et Chaussées - Entretien des Bâtiments - Ecole des Travaux Publics
10. Ministère de la Santé Publique	<ul style="list-style-type: none"> - 4 Hôpitaux dont 2 privés - 3 Dispensaires - 2 Ecoles Médico-Sociales - Plusieurs pharmacies privées
11. Ministère du Commerce et de l'Industrie	<ul style="list-style-type: none"> - Agence de l'Office National de Commerce (ONC) - Brasserie de Gitega (BRAGITA) - Direction de la Société d'Entreposage et Comm. Prod. Vivriers (SOBECOV) - Plusieurs sociétés commerciales privées
12. Ministère de l'Education Nationale	<ul style="list-style-type: none"> - Inspection Générale de l'Enseignement Primaire et Secondaire - 10 Ecoles Secondaires - 5 Ecoles Primaires - Institut Supérieur d'Agriculture
13. Ministère de la Famille et de la Promotion Féminine	<ul style="list-style-type: none"> - Bureau/Famille & Promotion féminine
14. Ministère des Affaires Sociales	<ul style="list-style-type: none"> - Institut National de la Sécurité Sociale (INSS) - Emploi et Main-d'Oeuvre - Inspection du Travail
15. Ministère de la Jeunesse, des Sports et de la Culture	<ul style="list-style-type: none"> - Bureaux
16. Ministère de l'Energie et des Mines	<ul style="list-style-type: none"> - Régie de Distribution d'Eau et d'Electricité (RÉGIDESO)

17. Ministère des Travaux Publics et du Développement Rural	<ul style="list-style-type: none"> - Direction Générale du Développement Rural - Département de l'Habitat Rural - Département des Coopératives - Département de l'Hydraulique et Electrification Rurale
---	---

- (1) JRR : Mouvement de la Jeunesse/Révolutionnaire Rwagasore
- (2) UFB: Union des Femmes Burundaises
- (3) UTB: Union des Travailleurs du Burundi
- (4) STB: Service des Transports du Burundi
- (5) OTRACO: Office des Transports en Commun
- (6) ONATEL: Office National des Télécommunications

En outre, le nombre des écoles de la province de Gitega est le deuxième après celui de Bujumbura (environ 20 écoles), dont 14 (3 760 élèves environ) sont concentrées dans la ville de Gitega, et le besoin se fait sentir de créer de nouvelles lignes interurbaines pour transporter les élèves qui habitent les autres villes.

Tableau 27: Nombre d'écoles par province en République du Burundi

	Province	Nbre. d'écoles
1.	Bujumbura	43
2.	Gitega	20
3.	Muramvya	10
4.	Bururi	9
5.	Ngozi	6
6.	Karuzi	5
7.	Cankuzo	4
8.	Kayanza	3
9.	Makamba	3
10.	Muyinga	3
11.	Ruyigi	3
12.	Kirundo	2
13.	Cibitoke	1
14.	Rutana	1
	Total	113

A cela s'ajoute l'existence à Gitega d'une usine de café (250 employés) et d'une brasserie (400 employés), par ailleurs une usine de fabrication de produits en chlorure de polyvinyl et un hôtel sont en cours de construction. Le renforcement des transports publics pour transporter au lieu de travail tous ces employés est donc une nécessité. Dans ce contexte le renforcement des services de transport public au départ de Gitega contribuera donc largement au développement économique et social de ce pays.

2) Nécessité d'installation du garage de Gitega et relation entre celui-ci et le garage de Bujumbura.

Pour l'Office des Transports en Commun (OTRACO) qui a le monopole des transports en commun du Burundi, le garage des autobus de Bujumbura a été réalisé en novembre 1987 grâce à la coopération financière non-remboursable du Japon. Il s'agit du premier atelier de maintenance des véhicules de transport en commun. L'exploitation des lignes par autobus au Burundi gérée par l'OTRACO se fait à partir de la capitale Bujumbura et de Gitega, 2ème ville du Burundi. L'exploitation est certainement axée sur les lignes au départ de Bujumbura, mais celles au départ de Gitega jouent un rôle non moins important. Le garage réalisé à Bujumbura a été réservé initialement à la maintenance des autobus qui desservent les lignes au départ de Bujumbura.

En dépit de l'importance du rôle des lignes au départ de Gitega couvrant les parties centrale, nord et est du Burundi, l'Agence de Gitega ne dispose pas de son propre garage d'entretien et de réparation des autobus affectés à cette unité. Par ailleurs, les lignes d'autobus en partance de Gitega passent par des régions montagneuses et les routes comportent non seulement beaucoup de reliefs naturels et de virages dangereux, mais un taux d'asphaltage insuffisant, de l'ordre de 57%, si bien que les conditions de conduite sont sévères. Dans ces conditions, son service de réparation est logé dans un garage de la STB (Société de Transports du Burundi) qui, construit il y a plus de vingt ans, est vétuste aujourd'hui. La conception de ce garage étant faite à la mesure des véhicules automobiles de l'époque, il ne dispose pas d'assez d'espace ni pour garer les autobus, ni pour effectuer les travaux d'entretien et de réparation. Sur le plan de l'équipement, on ne trouve qu'une machine pour changer les pneus, un compresseur et une soudeuse. C'est un vide presque total. Cela ne permet guère de satisfaire les besoins de l'OTRACO en maintenance et en réparation pour les autobus détachés et attribués à cette agence. C'est pourquoi les véhicules en panne doivent aller ou être remorqués jusqu'au garage des autobus de Bujumbura qui se trouve à 100 km environ. Dans ces conditions, le taux d'exploitation des lignes des autobus au départ de Gitega diminue d'année en année au point de ne plus pouvoir jouer son rôle d'organisme de transports publics. Il est donc souhaitable de réaliser rapidement un service de maintenance à Gitega.

Le garage de Gitega servira non seulement de base d'entretien et de réparation de véhicules publics dans la ville de Gitega, mais aussi de base importante pour établir le système de gestion de tous les véhicules dans les parties centrale, nord et est du

Burundi. En ce sens, il est nécessaire de concevoir le garage de Gitega comme tel qu'il puisse assurer l'ensemble des opérations d'entretien et de réparation indépendamment du Garage de Bujumbura sur le plan de la maintenance et de l'exploitation.

3) Mesure budgétaire pour le présent Projet

Au titre de mesure budgétaire pour le présent Projet, l'OTRACO a demandé dans le cadre du budget 1989 un crédit de 50 millions de FBu, dont l'attribution a déjà été approuvée par le Conseil des Ministres comme suit:

- Frais de travaux électriques	10 millions FBu
- Frais de déblaiement et terrassement	10 millions FBu
- <u>Frais de travaux de clôtures</u>	<u>30 millions FBu</u>
Total	50 millions FBu

(2) Stations locales de la ville de Bujumbura

1) Situation sociale des quartiers prévus pour les stations locales d'autobus

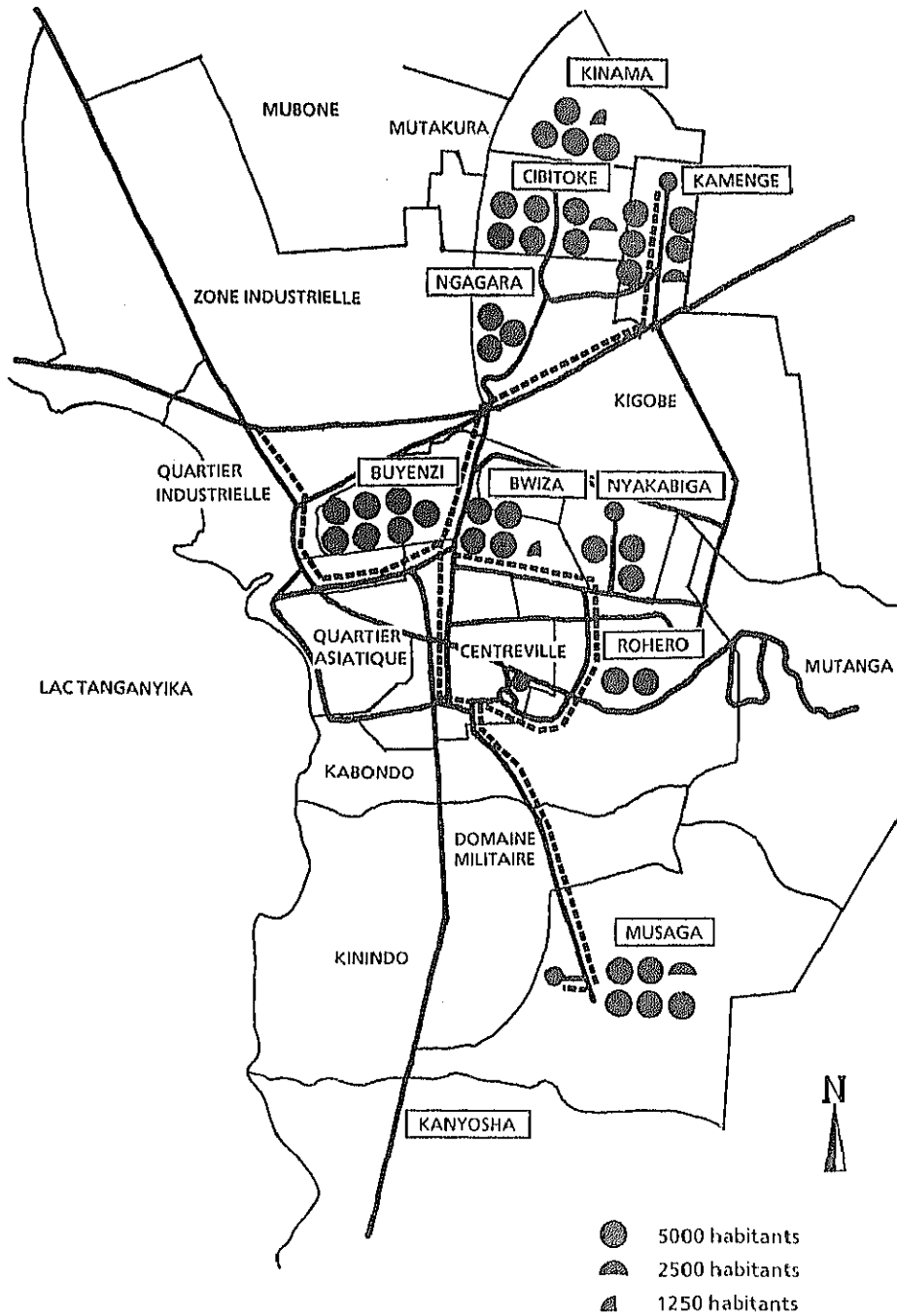
Les quartiers de Kamenge, Nyakabiga et Musaga, qui font l'objet du Projet relatif aux stations locales, se trouvent dans les nouveaux quartiers résidentiels de la banlieue, où loge une forte densité de population à faible revenu. Comme de nombreux employés des zones industrielles et de bureaux habitent ces quartiers, la proportion de ceux qui utilisent les transports publics est importante.

D'après la répartition de la population de 1986 (voir Figure 13), la population de ces trois quartiers totalise 70 355 habitants, ce qui représente 33,6% de la population de Bujumbura.

Le nombre d'écoles à Bujumbura est le plus important du Burundi (voir Tableau 27), parmi celles-ci il y en a 23 dont les élèves utilisent les bus de l'OTRACO. Le nombre de ceux-ci s'élève à 6 230. Ces écoles sont toutes rassemblées dans un rayon de 2 km du centre-ville.

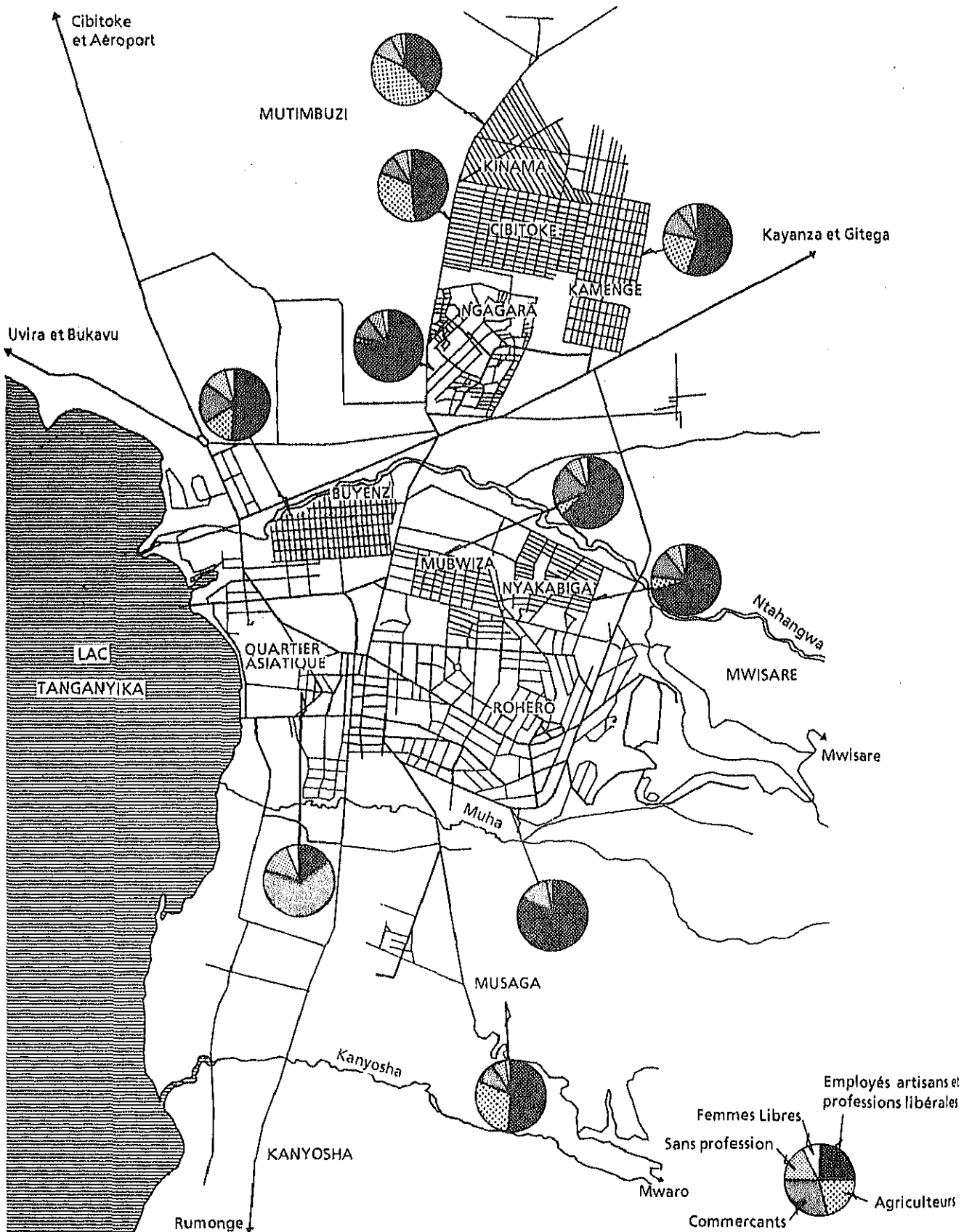
Les usines sont concentrées dans la zone du nord de la ville, il y a 12 usines importantes qui emploient en tout, environ 3 000 personnes. La plupart de ces employés utilisent le bus.

Figure 13: Répartition de la population de Bujumbura par quartiers (1986)



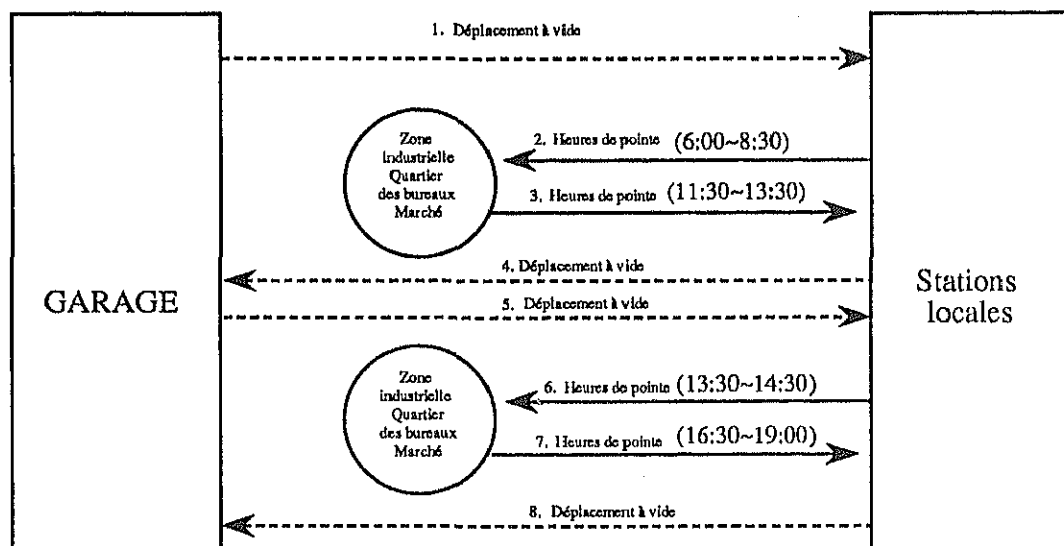
Quartier	Démographique
1. ROHERO	9.315
2. NGAGARA	23.886
3. NYAKABIGA	16.848
4. MUSAGA	27.139
5. KINAMA	21.490
6. KAMENGE	27.368
7. CIBITOKÉ	33.236
8. BWIZA	21.190
9. BUYENZI	29.954
Total	209.426

Figure 14: Carte de répartition des activités professionnelles par provinces (1979)



2) Système du trafic d'autobus du réseau urbain de Bujumbura

Les lignes urbaines qui partent du Garage de Bujumbura de l'OTRACO le matin sont exploitées dans chaque quartier autour d'une station locale (voir Tableaux 15 et 16). En semaine un autobus effectue 8 parcours par jour (matin, midi, début d'après-midi et soir) suivant le planning d'exploitation ci-dessous.

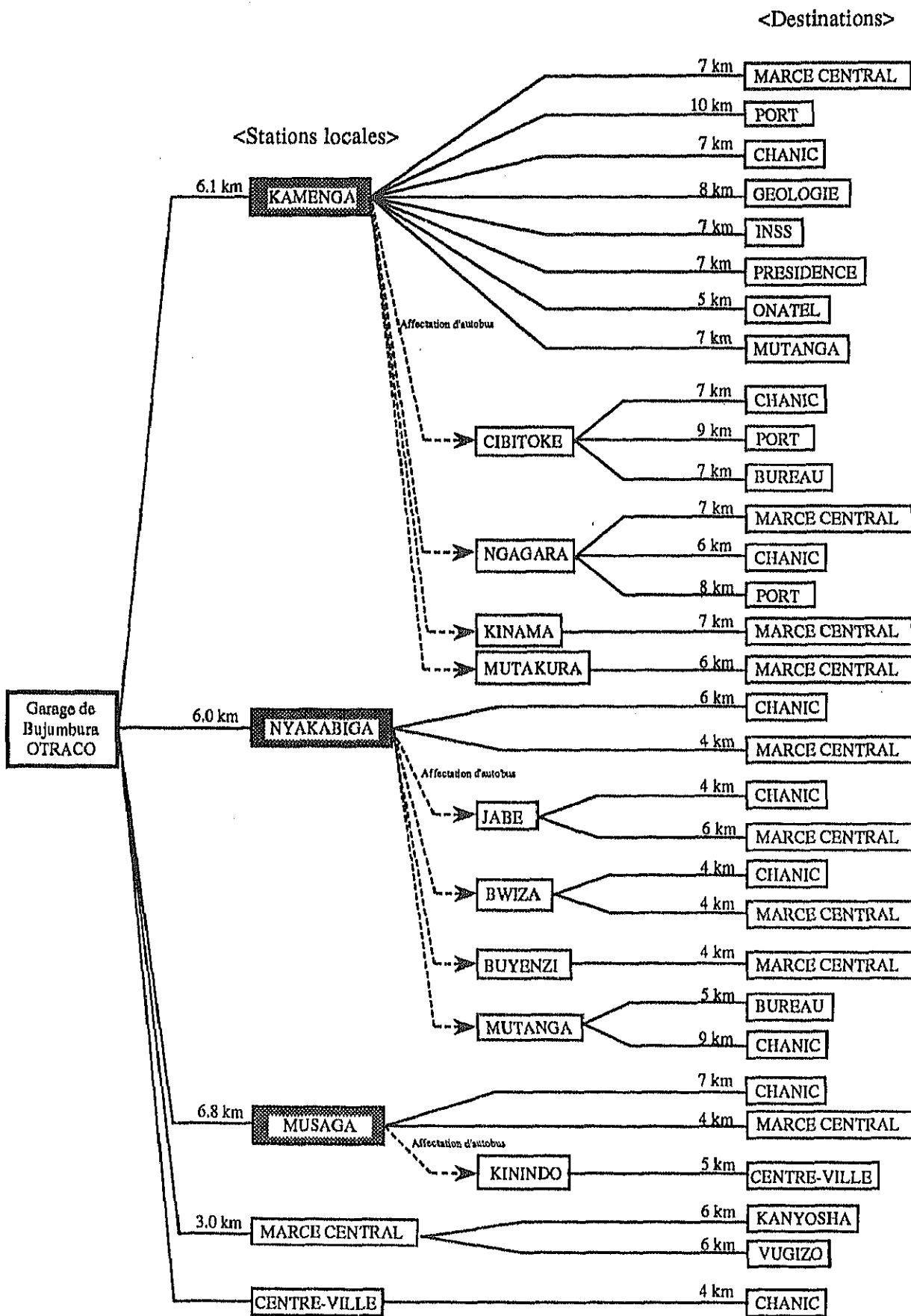


Comme il n'y a pas de parking aux stations locales et pour des raisons de contrôle d'exploitation, tous les bus rentrent à vide au garage de Bujumbura aux heures creuses et après le service du soir.

Le pourcentage représenté par le coût du carburant dans le total des dépenses de fonctionnement est important et représente entre 35 et 40%. Par conséquent, l'effort pour réduire les dépenses de carburant attribuables aux parcours à vide de ces autobus est lié directement à la compression du déficit financier de l'OTRACO.

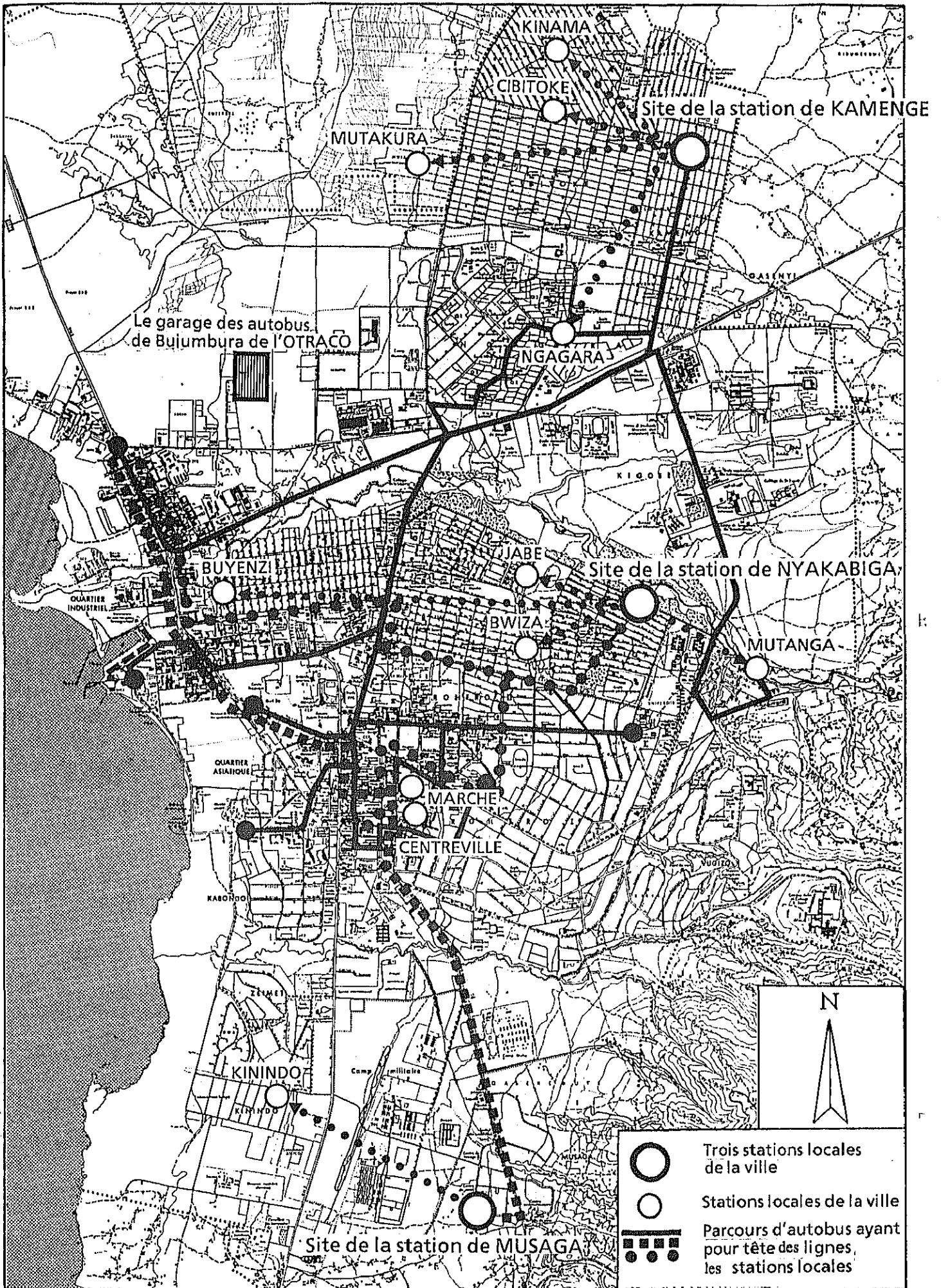
D'autre part, le personnel de l'OTRACO lié directement à l'exploitation des lignes: chauffeurs, vendeurs, etc., fait à pied le trajet entre la société et le domicile, ce qui signifie une marche de 6 à 7 km. La plupart de ces agents habitent les quartiers où la construction des stations locales est prévue, Kamenge, Nyakabiga et Musaga, nouveaux quartiers résidentiels des classes de faibles revenus. Par conséquent, si l'on peut changer le système actuel d'exploitation, en permettant à un certain nombre d'autobus de rester garés dans les stations locales pendant la nuit et de partir de là, le lendemain pour le premier service, ce nouveau système permettra de garder les agents plus sûrement à l'heure et de réaliser une exploitation plus stable des lignes.

Figure 15: Système du trafic d'autobus du réseau urbain de Bujumbura



Note: Quartiers prévus pour les stations locales

Figure 16: Emplacements dans Bujumbura du Garage d'autobus et des trois Stations locales

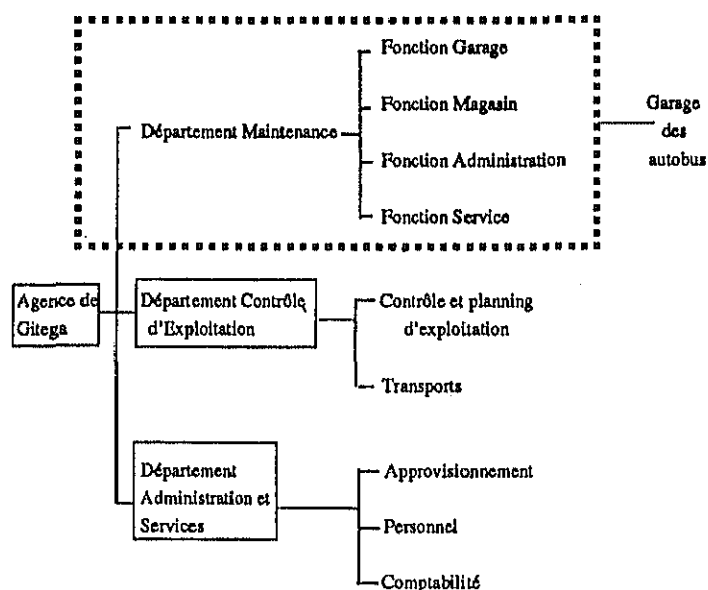


3-2-2 Examen des installations et équipements demandés

(1) Garage des autobus de la ville de Gitega

1) Examen des installations demandées

Le Garage de l'Agence de Gitega de l'OTRACO servira à l'entretien et à la réparation non seulement des autobus de l'OTRACO mais aussi des véhicules publics dans la ville de Gitega. De plus, loin de se limiter à ces activités, la fonction de cette Agence contribuera en même temps à l'établissement du système de contrôle de tous les véhicules, couvrant les parties centrale, nord et est du Burundi. Pour cela il convient de diviser ladite fonction en département maintenance, en département technique et contrôle d'exploitation et en département administration et services, on fait un examen des diverses installations nécessaires qui résultent des fonctions à accomplir de chaque département.



1. Département Maintenance

Puisque le Garage à Gitega est tenu de fonctionner comme un garage conséquent qui doit donc comprendre les mêmes fonctions que celles du Garage à Bujumbura, les fonctions exigibles à ce garage sont divisées en gros en "fonction Garage", "fonction Magasin" et "fonction Administration". Par rapport à ces fonctions, on peut déduire du contenu de chaque fonction, du contenu de la maintenance à effectuer des installations nécessaires (voir Tableau 28).

Tableau 28: Fonction et installations requises du Département maintenance/autobus

Fonction	Contenus de fonctions et maintenance	Installations requises	Bâtimens
Fonction Garage	Inspection et lubrification	Inspection avant le commencement du service Inspection régulière planifiée	Poste et fosse de réception, salle de lubrifiant
	Révision par démontage	<ul style="list-style-type: none"> • Révision des composants par démontage • Transformation et réparation de pièces • Réparation des pièces électriques et d'instrumentation • Réparations générales 	Salle d'entretien des équipements lourds électriques Salle de machines-outils Salle d'entretien électrique, salle d'accumulateurs Travée de réparation
	Entretien carrosserie	<ul style="list-style-type: none"> • Carrosserie et illerie • Peinture • Réparation d'équipement et décoration de l'intérieur • Réparation et changement de pneus 	Travée pour entretien de carrosserie Salle de peinture, véhicule de maintenance de peinture Salle de réparation sièges Salle d'entretien pneus, aire de changement de pneus
Fonction Magasin	Approvisionnement en pièces de rechange	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion des pièces de rechange • Stockage de pièces de rechange 	Salle de gestion de pièces Magasin des pièces
	Approvisionnement en matériel	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion du matériel • Stockage du matériel 	Salle de gestion du matériel Magasin du matériel
Fonction Administration	Administration et gestion du garage		Salle de chef et chef adjoint de garage, bureau
	Réunion, formation		Salle de réunion

Il est possible de classer en gros les interventions faites au garage pour la maintenance des véhicules en trois sortes d'interventions ci-après:

- a) Diagnostic et lubrification
- b) Entretien et réparation par démontage
- c) Entretien de carrosserie

a) Diagnostic et lubrification

Il s'agit de l'entretien préventif. Il faut concevoir deux sortes d'inspections: inspection à faire avant chaque commencement du service et inspection planifiée à faire à une période fixe ou par kilométrage. A présent, l'inspection régulière que fait l'OTRACO est basée sur le kilométrage et est effectuée en conséquence par mois, tous les six mois et par an (dans le cas du Japon, c'est la loi qui oblige une inspection tous les mois, tous les six mois et tous les ans). D'autre part, ce Bloc diagnostic et réparation a pour fonction la vidange du moteur, de la transmission, du différentiel, etc., et le graissage des parties rotatives du véhicule. Ces interventions sont effectuées dans les travées dont est équipé le présent bloc.

b) Entretien et réparation par démontage

Il s'agit de faire la révision des différents composants par démontage, la révision générale, l'entretien de certaines pièces par remise en état, l'entretien des équipements électriques, et l'entretien ordinaire. La révision par démontage est un entretien à effectuer au milieu de la durée de vie d'un véhicule. Bien que cela dépende de dommages subis de chaque partie, on profite du démontage pour faire en même temps la révision du moteur, du mécanisme de transmission, des freins et des suspensions, l'entretien de la carrosserie, etc. A titre de référence, cette grande révision se fait normalement tous les quatre ans, à un kilométrage de 150 000 km.

La répartition des locaux par activité sera comme suit :

- Entretien et réparation par démontage:
 - Salle de grosse réparation
- Façonnage de pièces et réparation:
 - Salle des machines de transformation
- Réparation de composants électriques:
 - Salle d'électricité et accumulateur

- Réparation ordinaire:

Travée de réparation/Salle de diagnostic et réparation

Le façonnage et la réparation de pièces par transformation ou leur remise en état ont pour but de réduire le coût de révision par démontage du moteur. Pour cela, il faut introduire des machines permettant de remettre des pièces en bon état: machine à aléser pour cylindres, machine à affiler les cylindres, machine à meuler les vilebrequins, etc. On pourra transformer ainsi des pièces onéreuses, telles que vilebrequin, culasse, carter de moteur, etc. En effet nombre d'autobus sont immobilisés au Burundi à cause de l'absence de pièces et de la difficulté de s'en procurer facilement, et il faut dire que c'est un entretien indispensable.

L'entretien des équipements électriques et l'entretien ordinaire consistent à réparer des parties endommagées ou détruites par panne ou accident.

c) Carrosserie

Il s'agit de réparer les parties défectueuses ou endommagées par accident ou panne et de faire l'entretien extérieur et intérieur de carrosserie pour la remise en bon état, la réparation ou le remplacement de pneus.

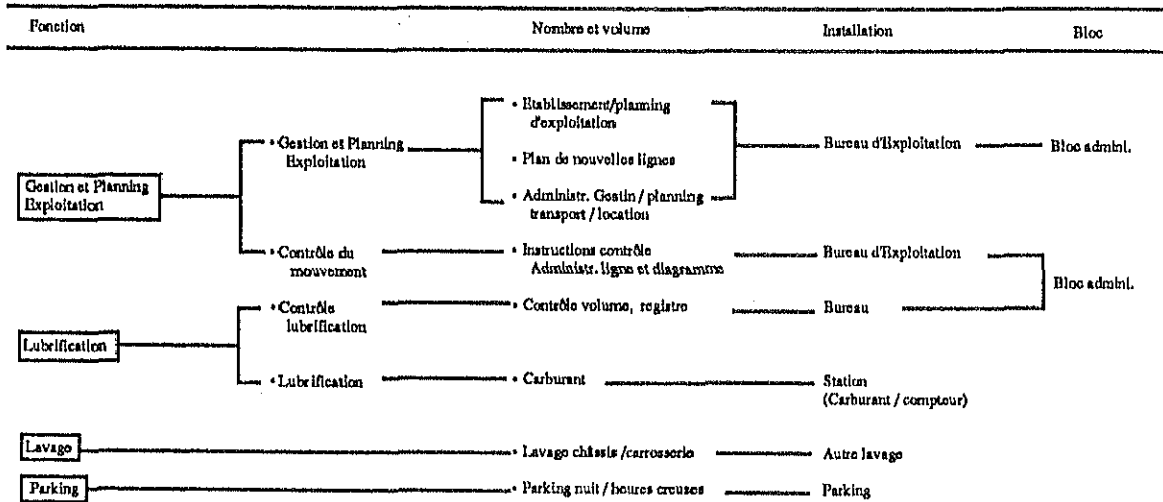
En République du Burundi, l'état du revêtement des routes est sensiblement mauvais par rapport à celui du Japon. Les accidents sur la route se produisent fréquemment, et de ce fait automatiquement la demande de réparation relative à la carrosserie se manifeste. Dans le garage actuel de Bujumbura, 10 travées sur 26, correspondant à 38%, sont utilisées pour ce qui est de la carrosserie et de la peinture.

Quant au Garage d'autobus à Gitega, la répartition des locaux par activité sera la suivante:

- Travée de réparation : tôlerie
- Salle de peinture : peinture
- Salle de réparation de sièges : réparation intérieure
- Salle de réparation de pneus : réparation de pneus

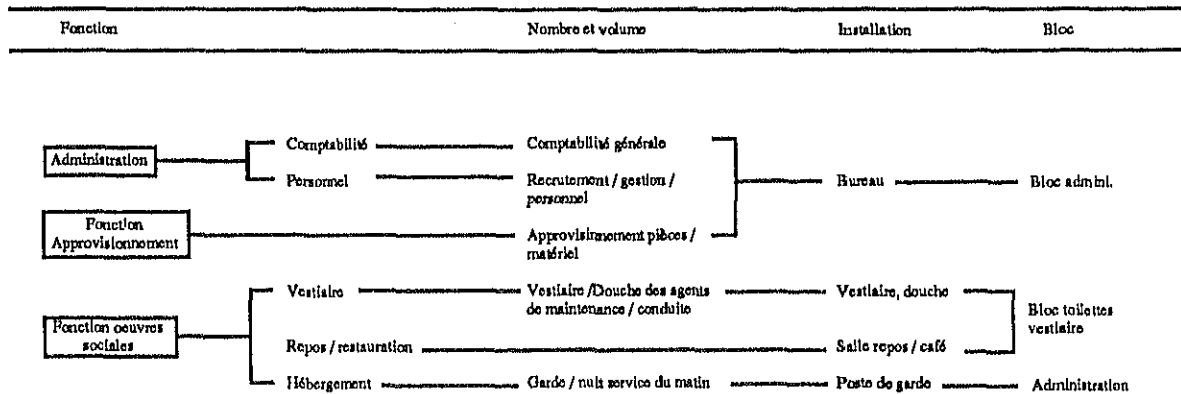
2. Département Contrôle d'exploitation

Cette section sera chargée du contrôle d'exploitation des autobus de l'Agence de Gitega. La fonction s'en décompose des quatre services ci-dessous et les relations entre les services et les installations nécessaires se présentent comme suit:



3. Département Administration et Services

Cette section aura pour fonction l'administration générale de l'Agence de Gitega et également l'administration, l'approvisionnement et les affaires sociales du personnel de l'ensemble du Garage d'autobus à Gitega. La fonction s'en décompose de trois services et les relations entre les services et les installations nécessaires se présentent comme suit:



2) Examen des équipements demandés

Le garage à construire dans la ville de Gitega doit se concevoir essentiellement comme un garage complètement autonome et indépendant du Garage de Bujumbura sur le plan aussi bien de la maintenance que de l'exploitation des autobus. En tenant bien compte de ce point de base, on examine les équipements nécessaires en considération de deux points suivants:

- Examen des équipements demandés sur la base de l'état d'utilisation des équipements actuels au Garage de Bujumbura et par l'évaluation de cet état.
- Equipements nécessaires à déterminer suivant les fonctions du garage et la nature de l'entretien et de la réparation.

1. Examen des équipements demandés sur la base de l'état et de l'évaluation d'utilisation des équipements au Garage de Bujumbura

En ce qui concerne les équipements d'entretien et de réparation prévus d'être introduits dans le Garage de Gitega, il y a certes la différence quantitative, mais la nature en sera identique à celle de l'ensemble des équipements dont dispose actuellement le Garage de Bujumbura, à l'exception de la machine de restauration et de transformation. Au garage de Bujumbura, environ 30 véhicules, moitié de la totalité des véhicules de cette unité, sont soumis mensuellement à la révision par démontage et de l'ordre des 3 véhicules par jour, au diagnostic et à l'entretien. Cet état de fait laisse à juger qu'il n'y a pas de problème sur le plan technique de la manipulation des équipements d'intervention.

a. Equipement et matériel de restauration et de transformation de pièces

- Etat d'utilisation de la machine de restauration et de transformation

On trouve un seul jeu de la machine de cette sorte chez un garage privé qui se situe à Bujumbura pour s'occuper de l'entretien et de la réparation d'engins de construction. L'OTRABU et le STB entretiennent des liens avec ce garage à qui ils demandent de procéder au polissage du vilebrequin et du cylindre à l'occasion de la révision générale de leurs véhicules. De plus, d'autres garages privés lui demandent également d'intervenir pour la même raison. Ces temps-ci cependant, en effet avec la seule machine que ledit garage ait introduite il y a environ 30 ans, celui-ci est obligé de refuser la demande d'intervention, les véhicules détenus par ce garage et qui doivent être entretenus et réparés étant assez nombreux pour pouvoir accepter l'intervention demandée.

L'OTRABU a effectué périodiquement la révision générale de tous ses 25 grands camions pendant ces trois dernières années, et à cette occasion environ 60% des vilebrequins ont été soumis au polissage. L'alésage du cylindre a été effectué sur tous les véhicules.

De même le STB a procédé à la révision générale du moteur pour 180 véhicules, représentant 90% de la totalité des véhicules détenus par cet organisme (200 voitures particulières). Comme il s'agit de voitures particulières possédées par le STB, les conditions d'exploitation sont relativement bonnes par rapport à celles des camions

de l'OTRABU: 40% seulement des vilebrequins sont soumis au polissage. Par contre, l'alésage du cylindre a été effectué sur tous les véhicules.

	Année	Moteurs soumis à la révision générale	Vilebrequins soumis au polissage
OTRABU (25 véhicules)	1986	8	4
	1987	8	5
	1988	9	5
	Total	25	14
STB (200 véhicules)	1986	55	23
	1987	69	29
	1988	56	23
	Total	180	75

- Nécessité d'introduction de la machine de restauration et de transformation dans le Garage de l'OTRACO

C'est d'ores et déjà le moment de la révision générale sur les 68 véhicules fournis par le Gouvernement du Japon en 1983 et 1984. Compte tenu de l'état d'utilisation des véhicules sur place et de la qualité de l'huile pour les moteurs et du carburant, la révision générale s'imposerait sur 80% environ des 68 véhicules. A cet égard et en matière financière, le fait d'introduire la machine en question pour le polissage du vilebrequin et l'alésage du cylindre est lié finalement à l'amélioration du bilan déficitaire actuellement enregistré chez l'OTRACO, du fait de la possibilité de réduire environ 570 000 FBu par véhicule relativement à l'achat de pièces de rechange nécessaires à la révision générale du moteur. C'est dire que l'on pourra réduire un montant total d'environ 30 millions FBu pour les 54 véhicules (68 x 80%) qui font l'objet de la révision générale en question.

- Effet d'introduction

Dans les pays dont la réserve des devises étrangères n'est pas élevée, l'achat de pièces de rechange nécessaires à la révision générale du moteur est une lourde charge pour le gouvernement concerné. Bien qu'étant nécessaires, les pièces de rechange ne sont pas achetées dans la plupart des cas, et il arrive en conséquence que les véhicules sont déclassés sans aucune révision générale. C'est un problème économique et social pour la République du Burundi, résolue à poursuivre dans le domaine du transport terrestre la politique visant à prolonger la vie de véhicules et il importe donc de procéder à la révision générale du moteur permettant de doubler environ la vie de véhicules en question. L'introduction cette fois de la machine de restauration et de transformation dans le pays est la première fois pour l'organisme

public et cela contribuera à la prolongation de la vie des véhicules non seulement de l'OTRACO mais aussi des autres organismes publics.

- Niveau technique

Pour ce qui concerne le niveau technique requis pour utiliser ces machines avec le meilleur rendement, on a jugé que l'organisme burundais qui serait doté de ces machines et chargé de les exploiter était bien en mesure de les maîtriser moyennant la formation et la direction techniques de son personnel, d'autant plus qu'il sait faire réellement la transformation des pièces d'engins de construction par la main-d'oeuvre burundaise.

b. Equipements diagnostic et lubrification

- Monte-charge de fosse

Il est utilisé pour la vidange, le graissage et l'inspection du châssis. C'est le minimum nécessaire parmi les équipements pour la maintenance des autobus, deux jeux seront nécessaires au total: 1 jeu par fosse.

- Equipement de lubrification

C'est un équipement nécessaire au strict minimum lors des interventions pour la vidange du moteur, de la transmission, du différentiel, etc., le graissage de la partie rotative du véhicule.

c. Equipements de maintenance du moteur et du châssis

Il faut dire que ces équipements sont utilisés au Garage de Bujumbura avec une fréquence importante et que les machines fonctionnent régulièrement. Il y a lieu de souligner qu'il s'agit des équipements de première nécessité.

Cependant que la machine pour tester les pompes à injection fonctionne régulièrement au Garage de Bujumbura, il est à noter qu'au niveau de cette machine, ce qui apparaissait nécessaire en urgence, c'était une amélioration du niveau technique d'agents d'intervention. A présent encore, ils sont assistés par des experts pour les faire fonctionner correctement. Pour cette machine, il serait recommandable

de profiter de sa présence au Garage de Bujumbura et de ne pas en ajouter une autre au Garage de Gitega pour les raisons suivantes:

- l'utilisation pour une intervention au titre de la maintenance peut se faire, en corps simple, d'une manière indépendante et la maintenance planifiée est possible si l'on a un jeu de pièces de rechange;
- la fréquence d'utilisation est inférieure à celle de la maintenance régulière planifiée;
- Il est possible de transporter les pièces à Bujumbura, puisqu'elles ne sont pas encombrantes, et d'utiliser l'appareil d'essais existant au Garage de Bujumbura.

d. Equipement et matériel d'entretien de carrosserie

- Equipement et matériel d'entretien de carrosserie

C'est avec ces équipements et ces machines que l'on fait l'entretien de carrosserie. Au Garage de Bujumbura, ces équipements marchent pleinement même en utilisant quatre de toutes les travées en principe et initialement pour la révision par démontage. Un tel phénomène de concentration des travaux à cette section de maintenance s'explique par (a) un volume important de travail sans pièces de rechange, (b) une fréquence d'endommagements de carrosserie, (c) un rendement bas de travail malgré son caractère simple, etc. Il faut préciser tout de suite que le rendement des travaux, malgré leur importance en volume, n'est pas nécessairement bon. Bien que l'équipement ne comprenne pas de grandes machines, du fait qu'il nécessite un nombre important de pièces qui s'usent, il est nécessaire de les encadrer étroitement. Reste à insister sur le fait que ces matériels et équipements entrent dans la catégorie des équipements nécessaires au strict minimum.

- Equipement et matériel de maintenance du siège

Il s'agit d'entretenir le siège à l'aide, par exemple, d'une machine à coudre. Il est exploité, mais moins que d'autres équipements, à cause d'un manque de renfort de pièces d'usure. C'est un équipement nécessaire au strict minimum.

- Equipement et matériel d'entretien des pneus

Dans ce domaine, c'est le travail manuel qui tient le rôle principal. C'est avec cet équipement que l'on change de pneus ou entretient des talons. Au Garage actuel de Bujumbura, les spécifications de l'équipement d'entretien n'étaient pas conformes

aux spécifications des pneus, ce qui explique un pourcentage d'exploitation de 50% de l'équipement fourni. Comme le montre bien le Rapport annuel de l'OTRACO (1987), le nombre de dérangement en pneus vient juste après celui de dérangement d'équipement électrique. Par conséquent, cet équipement est nécessaire.

- Equipement et matériel de peinture

On applique la peinture sur toute la surface de carrosserie pour maintenir un aspect extérieur bien présentable. On l'utilise assez souvent, c'est aussi un équipement nécessaire au minimum.

e. Equipement et matériel d'entretien électrique

Comme il se produit assez souvent des accidents touchant l'équipement électrique, à cause de circonstances routières, notamment, ces machines sont relativement bien exploitées. Cependant, il est souhaitable d'orienter pour en élever encore un peu le niveau suivant l'objet de ces entretiens. Par ailleurs, comme on est dérangé assez souvent par le manque d'une solution nécessaire à l'équipement de distillation d'eau, on a choisi, malgré son prix un peu plus élevé, un équipement utilisable sans produit chimique en solution. Cet équipement est important, parce que selon le Rapport annuel (1987) de l'OTRACO le dérangement électrique est classé au premier rang des pannes.

f. Equipement et matériel pour le magasin de pièces de rechange

Pour la gestion du matériel et des pièces de rechange, sera fournie une console pour le système de classification par cartes. Et pour la manutention du matériel lourd, un monte-charge sera fourni. Il s'agit là d'un équipement nécessaire au strict minimum.

g. Equipement et matériel pour lavage et nettoyage des autobus

Au Garage actuel de Bujumbura, cet équipement est pleinement exploité et on trouve tout le temps plus de cinq véhicules à l'aire de lavage. Si l'on y ajoute des pièces d'usure comme une brosse par exemple, on pourra réaliser un meilleur rendement. Pour l'exploitation des autobus, c'est un équipement nécessaire au strict minimum.

h. Autres équipement et matériel d'entretiens divers

- Grue à flèche

Elle est nécessaire pour déposer des pièces lourdes de véhicules, le moteur en particulier.

- Voiture du service d'urgence

En cas d'accident survenu à l'autobus en service, elle accourt pour faire une réparation d'urgence. D'autre part, les installations de télécommunications n'étant pas bien aménagées au Burundi, le véhicule joue un rôle important pour communication notamment lors des accidents survenus aux hommes. C'est un équipement absolument nécessaire pour une exploitation en sûreté.

- Dépanneuse

Chaque fois qu'il se produit un accident ou une panne imprévue sur un autobus en service, c'est elle qui accourt pour le soulever et le remorquer. Elle est utilisée avec une fréquence importante. De janvier à novembre 1988, elle est sortie 116 fois sur une demande venant de l'extérieur et à peu près une fois par semaine par ailleurs. Son utilité est incontestable. Elle est absolument nécessaire pour les lignes de Gitega qui passent souvent dans les zones de montagnes. La dépanneuse du type simple sera donc fournie.

2. Examen des équipement et matériel nécessaires à introduire selon les différentes fonctions du garage d'autobus

Les équipements nécessaires peuvent être déduits suite à l'examen des équipements nécessaires déductibles de la maintenance réelle basée sur les fonctions du garage des autobus. (voir Tableau 29)

Tableau 29 : Fonctions et équipements nécessaires du garage des autobus

Fonctions	Fonctions et capacités	Inspection avant le commencement du service Inspection régulière planifiée	Inspection et lubrification Inspection régulière ou planifiée	Classification/Équipement	Équipements d'entretien nécessaires
Fonction Garage	• Révision et lubrification	• Révision des composants par démontage	• Révision des composants par démontage	Matériel d'inspection et de lubrification	Monte-charge de fosse, équipement de lubrification en grande quantité, outillage, etc.
	• Révision par démontage	• Transformation et réparation de pièces	• Transformation et réparation de pièces	Équipement d'estimation de moteurs et de châssis	Table pour moteur démonté, crics, outillage électrique
		• Réparation des pièces électriques et d'instrumentation	• Réparation des pièces électriques et d'instrumentation	Machines de restauration et de transformation	Alésoirs de vitesses, perforance, machine d'usinage de cylindres, fraise, tour, presse hydraulique, etc.
		• Réparations générales	• Réparations générales	Équipement d'entretien électrique	Traqueur électrique, chargeur de batteries d'accumulateurs, appareil de distillation d'eau, batteries, etc.
		• Carrosserie et tôlerie	• Carrosserie et tôlerie	Outillage	Outillage
		• Peinture	• Peinture	Équipement d'estimation de carrosserie	Soudoises électriques, à gaz, presse hydraulique, un jeu complet d'outils, etc.
		• Réparation d'équipement et décoration de l'intérieur	• Réparation d'équipement et décoration de l'intérieur	Équipement d'estimation de peinture	Dessinateur à rayons infrarouges, un jeu d'outils de peinture, etc.
		• Réparation et changement de pneus	• Réparation et changement de pneus	Équipement d'estimation de siège	Machines à coudre industriel, jeu d'outillage, etc.
				Équipement d'estimation de pneus	Démoteur-pneus, crics, jeu d'outillage, etc.
					Élévateur à fourche, système d'indication par fiches
Fonction Magasin	• Approvisionnement en pièces de rechange	• Gestion des pièces de rechange	• Gestion des pièces de rechange	Matériel de magasin de pièces de rechange	
	• Approvisionnement en matériel	• Stockage de matériel	• Stockage de matériel	Équipement d'entretien divers	Camion-grue de dépannage Voiture de service d'urgence
	• Service d'urgence	• Communication en cas d'urgence et accidents	• Communication en cas d'urgence et accidents		Élévateur à fourche
Fonction Service	• Service général	• Transport et maintenance de matériel, de pièces, etc.	• Transport et maintenance de matériel, de pièces, etc.		
		• Lavage des châssis et carrosserie	• Lavage des châssis et carrosserie	Équipement de lavage et de nettoyage	Appareil de lavage à haut débit à haute pression, appareil de nettoyage automatique de pièces, jeu d'outillage de nettoyage

(2) Stations locales des autobus de la ville de Bujumbura

Les stations réparties dans trois quartiers de Bujumbura (Kamenge, Nyakabiga et Musaga) seront utilisées pour le stationnement d'autobus non exploités dans la nuit et dans la journée. A part cette fonction principale, par ces stations seront assurées les communications entre les équipes de service, le lavage provisoire et le repos du personnel. Pour ces fonctions, il faut prévoir pour les stations une aire de lavage et un local de garde outre l'aire de stationnement.

Fonction	Installation
Stationnement pendant la nuit, en attente de l'exploitation	Parking
Lavage de véhicules	Aire de Lavage
Communications de services et repos	Poste de garde

3-3 Contenu du Projet

3-3-1 Opérateur public

Pour la mise en oeuvre du présent Projet, l'opérateur public de la partie burundaise, chargé de cette exécution, est l'Office de Transports en Commun (OTRACO).

Le garage qui va être construit dans et pour la ville de Gitega sera placé sous le contrôle et la gestion d'un des départements de l'OTRACO; Agence de Gitega. Par ailleurs, c'est le Département technique et d'exploitation du même organisme national, qui est chargé de l'exécution du Projet de la construction des stations locales de la ville de Bujumbura (voir Tableau 7: Organigramme de l'OTRACO).

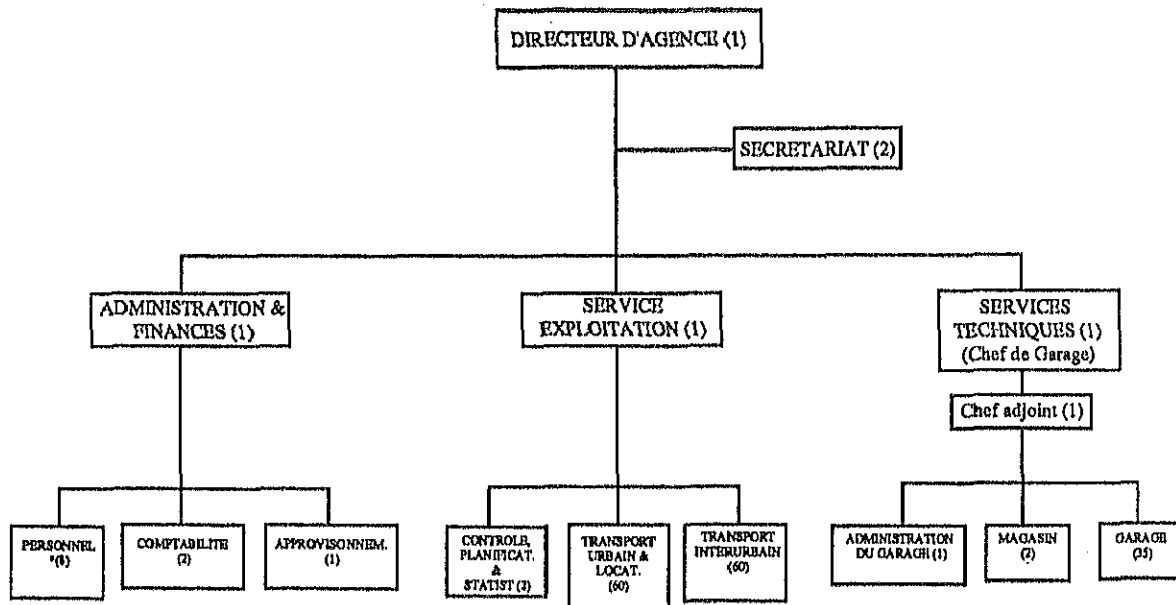
3-3-2 Programme d'activité

(1) Contenu du Projet et organisation d'exécution

Les activités de l'Agence de Gitega sont le contrôle d'exploitation du service de transports en commun par autobus (transport urbain dans la ville de Gitega, transport interurbain au départ de Gitega, prestation du service de transport des élèves de différentes écoles, location de véhicules, etc.), la réparation et la maintenance des

autobus et d'autres véhicules et l'administration de ces activités (personnel, comptabilité et approvisionnement). Ces activités sont assurées par l'organisation et les éléments suivants:

Figure 17: Organigramme du futur Garage de l'Agence OTRACO de Gitega



Note: les chiffres figurant entre parenthèses montrent le nombre d'effectifs.
* Six d'entre huit sont gardiens.

Suite à l'ouverture d'un nouveau Garage de Gitega, le nombre de personnes affectées qui est de trente-six (36) à l'heure actuelle sera augmenté à 118. Les techniciens affectés au Garage seront de 35, à part les 10 techniciens actuels. Son organisation et le programme de recrutement sont montrés au Tableau 30.

Tableau 30: Organisation et personnel du futur Garage de l'OTRACO à Gitega

No.	Garage et section	Fonction	Niveau de formation	Nombre
1.	GARAGE	Chef de garage	Ing.mécanicien	1
		Chef de garage adj.	Ing.mécanicien	1
2.	Section Entretien inspection et nettoyage	Chef de section	A2	1
		mécaniciens (A)	A2	2
		mécaniciens (B)	A3	2
		Manceuvres	Post Primaire	2
3.	Section Grosse réparation	Chef de section	A2	1
		mécaniciens	A2	3
		Manceuvres	Post Primaire	6
4.	Section Électricité	Chef de section	A2	1
		électriciens (A)	A2	1
		électriciens (B)	A3	2
5.	Section Tôlerie	Chef de section	A2	1
		tôliers (A)	A2	2
		tôliers (B)	A4	3
6.	Section Machine Outil	Chef de section	A2	1
		Machiniste	A3	1
		Mécanicien (A)	A2	2
7.	Section Bureautique	Chef de section	A2	1
		Mécanicien (A)	A3	1
		Manceuvre	Post Primaire	2
Total				37

Pour le recrutement du personnel on embauchera les nouveaux parmi les candidats diplômés de l'école technique de Bujumbura.

No	Etablissements	Nbre des diplômés/an	Catégorie
1	Faculté des Sciences appliquées	10	Ingénieur
2	I.T.S.	10	Ingénieur
3	Ecole Technique Secondaire Bujumbura	127	A2 - A3
4	Centre de Formation Artisanale Bujumbura	78	A4

(suite)

5	Centre de Formation et de Perfectionnement Professionnels	20	A4
6	Ecole Technique Moyenne des Métiers Bubanza	67	A4
7	Centre de Formation Professionnelle de Gitega	30	A3
8	Ecole Technique des Travaux Publics (Gitega)	25	A2
Total		367	

Du fait de la pénurie d'emploi au Burundi, le recrutement ne pose pas de problème particulier. On peut noter néanmoins que le nombre de demandeurs d'emploi diplômés d'écoles techniques ne manque pas, alors qu'il n'est pas facile de recruter un personnel technique capable et approprié au service technique de maintenance. Il est donc nécessaire d'effectuer un programme de formation du niveau équivalent à celui des experts japonais classés en catégorie III. La formation professionnelle prévue pour le personnel nouvellement recruté est indiquée ci-dessous. Cette formation sera effectuée au Garage d'autobus à Bujumbura avec le concours d'experts japonais.

1) Formation des agents de conduite et des mécaniciens

Formé	Formation	Nombre de stagiaires	Durée
Chauffeurs	Code de route et formation en poste	30	mars-novembre
Mécaniciens	Structure mécanique	idem	idem

2) Formation des mécaniciens nouvellement recrutés

Un programme de formation sera réalisé en vue d'exploiter une faculté potentielle de chacun et de transférer au personnel du garage un savoir-faire technique.

No.	Application	Durée de formation
1.	Théorie de la fonction de moteur	2 semaines
2.	Démonstration de chaque machine, manipulation des pièces constitutives de moteurs et leur degré d'usure	1 semaine

(suite)

- | | |
|---|------------|
| 3. Structure mécanique du système de distribution de carburant, pompe d'injection, régulateur, injecteur, théorie des fonctions, qualité et caractéristique de la pompe à huile lourde du carburateur, exposé sur le fichier de données relatives à la pompe. | 4 semaines |
| 4. Importance de la maintenance, exposé sur la maintenance préventive, remplacement de filtres à huile et à gaz | 1 semaine |
| 5. Théorie de la maintenance d'accumulateurs, mélange d'acide sulfurique et d'eau distillée | 2 semaines |

(2) Plan d'exploitation

La ville de Gitega est démunie de garage de réparation et de maintenance des autobus (le site du garage du STB où le bureau de l'Agence de Gitega est logé sera réquisitionné prochainement par l'armée). L'installation à réaliser pour l'OTRACO au titre et dans le cadre de la coopération financière non-remboursable du Gouvernement du Japon sera un seul et unique garage conséquent de maintenance de véhicules de transports en commun de la ville de Gitega. Autrement dit le Garage de Gitega sera une entité autonome, indépendante de celui de Bujumbura sur le plan d'administration, de maintenance et d'exploitation des autobus des lignes de transport public.

L'état d'exploitation de l'Agence de Gitega connaît des résultats positifs durant ces dernières années (voir Tableau 21), malgré une chute enregistrée en 1987. La plupart des recettes de l'Agence proviennent de l'exploitation des autobus. De ce fait, le nombre d'autobus en service se répercute directement sur le chiffre d'affaires. Autrement dit, la recette décrit la flèche descendante avec la diminution du nombre de passagers causée par la diminution d'autobus en service. Mais il est prévisible que cette tendance de détérioration dans l'équilibre du bilan comptable pourra être améliorée par et avec la distribution ou la répartition des nouveaux autobus qui seront fournis en avril 1989. Au cas où un déficit serait enregistré dans l'exercice, il sera comblé par une dotation d'Etat.

Pour améliorer la rentabilité, l'Agence de Gitega envisage des mesures suivantes:

- (1) Mise en exploitation du service des lignes ou parcours supplémentaires du week-end (tours d'autobus partant le samedi et revenant le dimanche).
- (2) Abandon des lignes déficitaires et enquête préalable avant le lancement d'une ligne.

- (3) Formation des agents de conduite (chauffeurs).
- (4) Etablissement d'un rapport journalier de recettes et dépenses.
- (5) Etablissement d'un rapport journalier indiquant le prix de revient par km et par ligne et la consommation de carburant par véhicule.
- (6) Réduction des frais généraux.

3-3-3 Grandes lignes des installations et équipements

Les grandes lignes des installations et équipements jugés conformes à la coopération financière non-remboursable du Gouvernement Japonais à l'issue de l'examen de la demande formulée sont les suivantes:

(1) Garage à Gitega

1) Grandes lignes d'installations

Section	Salle (par bloc)	Fonctions/activités
Maintenance	<u>(1) Bloc Diagnostic et réparation</u>	
	Réception Aire de réparation et d'entretien (travée) Lubrification	<ul style="list-style-type: none"> • Réception avant entretien • Révision périodique • Stockage de lubrification
	Aire de réparation (travée) Machines-outils	<ul style="list-style-type: none"> • Démontage de moteur pour réparation • Restauration et ransformation des pièces du moteur
	Grosse réparation	<ul style="list-style-type: none"> • Démontage/moteur, entretiene chaque élément
	Electricité	<ul style="list-style-type: none"> • Entretien de pièces électriques
	Accumulateurs	<ul style="list-style-type: none"> • Charge d'accumulateurs
	Magasin et gestion du stock de pièces de rechange Magasin et gestion des stocks d'outillage	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion du stock de pièces de rechange pour réparation par démontage • Gestion des stocks d'outillage

	Bureau/Chef de garage Bureau/Chef adjoint Bureau technique Salle de réunion	<ul style="list-style-type: none"> • Administration et gestion du garage • Réunions et formation technique
	Magasin Toilettes	
	<u>(2) Bloc Carrosserie et peinture</u>	
	Travée d'entretien de carrosserie Peinture Réparation de pneus Réparation de sièges Compresseur	<ul style="list-style-type: none"> • Entretien de carrosserie • Peinture/carrosserie • Réparation/pneus • Réparation/sièges • Alimentation en air comprimé
	Magasin et gestion de matériels	<ul style="list-style-type: none"> • Conservation et gestion de matériels (y compris pneus)
	Magasin et gestion du stock d'outils Peinture	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion du stock d'outillage • Stockage/peinture
Administration et Service	<u>(3) Bloc Administratif</u>	
	Directeur de l'Agence	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion générale de l'Agence de Gitega
	Secrétariat	<ul style="list-style-type: none"> • Secrétariat de Direction de l'Agence
	Directeur administratif	<ul style="list-style-type: none"> • Comptabilité, personnel et approvisionnement
	Directeur d'exploitation	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle et planning d'exploitation
	Bureau administratif	<ul style="list-style-type: none"> • Personnel, comptabilité approvisionnement, exploitation
	Salle de réunion Salle médicale Local de garde	<ul style="list-style-type: none"> • Réunions • Service de la santé • Les agents de conduite en service le lendemain matin de bonne heure y passent la nuit
	Cafétéria Magasin Bibliothèque Toilettes	
Contrôle d'Exploitation	<u>(4) Bloc Contrôle d'Exploitation</u>	
	Contrôle d'exploitation	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle entrée, et ravitaillement et entretien avant exploitation
	Magasin	<ul style="list-style-type: none"> • Approvisionnement

Administration et services	<u>(5) Bloc Toilettes</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Les agents de conduite et de maintenance s'en servent pour changer de vêtements et prendre une douche, ou se reposer, etc.
	Vestiaire Cabines de douches Salle de repos et de réunion	
	Cafétéria Toilettes	
Contrôle d'Exploitation	<u>(6) Autres</u>	
	Aire de lavage	<ul style="list-style-type: none"> • Lavage de châssis et carrosserie
	Station carburant	<ul style="list-style-type: none"> • Ravitaillement avant exploitation
	Parking des autobus	<ul style="list-style-type: none"> • Parking des autobus en service
	Aire d'attente des autobus à entretenir	<ul style="list-style-type: none"> • Aire destinée aux autobus en attente de maintenance
	Aire d'attente des autobus à entretenir	<ul style="list-style-type: none"> • Autobus en attente de maintenance
Maintenance	Aire pour changement de pneus	<ul style="list-style-type: none"> • Démontage et remontage de pneus
Administration	Parking des visiteurs	<ul style="list-style-type: none"> • Parking pour les visiteurs

2) Description générale des équipements

Equipement	Fonction et entretiens	Emplacement
• Machine et transformation	<p>Façonnage et réparation</p> <p>Cette révision à grand moyen concerne surtout et essentiellement le moteur. On procède à restaurer et à transformer des pièces composantes, à l'aide de l'aléreuse de vilebrequin, appareil d'usinage de cylindres, affûteuse de cylindres, polissoir à meule flexible, polissoir de surface, tour à décolleter, tour à précision et à grande vitesse, etc. En outre, certaines pièces impossibles à obtenir peuvent être fabriqués par ces machines.</p>	Salle de machines-outils
• Equipement diagnostic, entretien, et lubrification	<p>Inspection journalière et inspection régulière</p> <p>Pour le graissage des parties rotatives et pour la vidange et l'inspection du moteur, de la transmission, de la boîte de vitesse, etc., on travaille avec cet équipement de lubrification concentrée et, pour l'inspection finale, on travaille à l'aide des testeurs de freins et de phares, un monte-charge de fosse.</p>	Local de réparation et entretien (travée)
• Equipement d'entretien de châssis	<p>Entretien par démontage des composants. On enlève des châssis-carrosseries des composants principaux et les transfère à la salle d'entretien pour révision générale. On procède alors à leur démontage et remontage. On travaille à l'aide des supports de moteur et de transmission, et encore à l'aide des appareils de mesure, des machines comprenant des outils spéciaux, tout autre outillage, etc. Les travaux à effectuer dans ce local occupent une place importante par rapport à l'ensemble des travaux du garage.</p>	Local de réparation et d'entretien (travée)
• Equipement d'entretien de carrosserie	<p>Tôlerie, peinture, réparation de l'intérieur, réparation et changement de pneus. Il s'agit de l'entretien général de la carrosserie. On distingue quatre catégories ci-dessous et la plupart de travaux sont manuels. Ceux-ci peuvent pourtant être assistés par de multiples appareils spécifiques à chacune des</p>	Local carrosserie et peinture et salle de réparation

quatre catégories suivantes: la tôlerie (soudeuse, appareillage électrique, cintruse, cisailleuse, presse hydraulique, etc.), le siège (machine à coudre, etc.), les pneus (démonte-pneus, etc.) et la peinture (sécheur).

• Equipement d'entretien électrique	Réparation de pièces d'équipement électrique de véhicule, appareil d'essai, instruments électriques, etc. et d'entretien des accumulateurs à l'aide d'un appareil de charge et d'un équipement de distillation d'eau.	Salle d'entretien électrique, accumulateurs
• Magasin de pièces de rechange	Conservation et gestion de pièces et matériels Système de classement par fichier et pour gestion de stock. Chariot élévateur à fourches pour manutention.	Magasin/pièces, magasin/matériel
• Equipement de lavage et nettoyage	Nettoyage des châssis et carrosserie Il convient de nettoyer le châssis couvert de boue par un appareil de lavage à l'eau chaude sous pression, un appareil automatique de lavage de pièces, etc. Pour la carrosserie, il faut laver à la main avec un tuyau flexible et une brosse.	Aire de lavage
• Equipement d'entretiens divers	Service d'urgence, service général et autres Il s'agit de la communication en cas d'urgence, la récupération de véhicules en panne ou accidentés et la réparation d'urgence de véhicules immobilisés.	

(2) Stations locales à Bujumbura

1. Station locale de Kamenge
 - Poste de garde (bureau, W.-C. et magasin)
 - Parking (21 véhicules) et aire de lavage
2. Station locale de Nyakabiga
 - Poste de garde (bureau, W.-C. et magasin)
 - Parking (10 véhicules) et aire de lavage
3. Station locale de Musaga
 - Poste de garde (bureau, W.-C. et magasin)
 - Parking (4 véhicules) et aire de lavage

3-3-4 Généralités sur la géographie du Projet

(1) Sites prévus pour la construction

Dans ce projet les deux villes de Bujumbura la capitale et Gitega la 2ème ville principale constituent chacune un site de projet particulier: le Garage des autobus de Gitega sera réalisé à Gitega et les trois stations, à Bujumbura.

1) Garage d'autobus à Gitega

Gitega se trouve géographiquement au centre du Burundi, à 3°25' de latitude sud et 29°55' de longitude est. La ville se trouve au milieu d'un terrain montagneux dont les sommets se situent à une altitude moyenne de 1500m, la topographie naturelle est totalement plate, et la distance entre cette ville et Bujumbura est de l'ordre de 100 km. Il faut donc 2 heures au plus pour aller à Gitega depuis Bujumbura en empruntant la route nationale No.1 ou No.2. Les lignes terrestres au départ de Gitega, ville capitale du transport routier, rayonnent vers le centre, Bujumbura, le sud, Bururi, Rutana et le nord, Ngozi, Muyinga, etc. D'autrepart, la province de Gitega est connue comme région productrice de café, les usines de café de Gitega traitant 40% environ de la production de tout le pays. Par ailleurs, il s'agit d'un centre d'affaires pour les transactions commerciales du cuir, du café, des produits alimentaires, etc.

Le site réservé est situé à l'extrémité nord-ouest de la ville, approximativement à 900 m du centre et se trouve juste à côté du stade municipal. Pour un garage d'autobus, la distance de 900 m du centre de la ville ne pose pas de problème. Mais la voie d'accès (largeur de 9 m) n'est ni macadamisée ni asphaltée, et il sera nécessaire de la couvrir d'un revêtement convenable. Le terrain est un parallélogramme de 40 000 m² environ de 200 m de côte. Il est suffisamment grand pour construire le garage d'autobus. Il accuse une légère pente avec une différence de niveau de 20 m. Mais vu la difficulté de trouver un terrain vaste et plat à Gitega, la situation topographique de ce terrain à bâtir est la meilleure possible. En pratique, la pente peut être réduite par terrassement. On trouve sur le terrain une implantation d'eucalyptus coupés (à 1 m environ d'hauteur), mais il n'y a ni ouvrage bâti à la surface, ni enterré, qui pourrait entraver des travaux de terrassement.

On peut noter aussi que vers le bas, sur le nord, se trouvent un petit étang et une rivière utilisable pour rejeter des eaux usées après un moindre traitement simple et facile.

2) Trois stations d'autobus à Bujumbura

La ville de Bujumbura qui se trouve à l'ouest du Burundi située à 3° 19' de latitude sud et 29° 19' de longitude est, est une jolie ville entourée de verdure sur des collines d'environ 800 m qui descendent doucement vers le lac Tanganyika. Centre politique et économique, la ville de Bujumbura est un centre important de redistribution de café et de coton. Pour les quartiers résidentiels, on distingue: quartier moderne dont l'infrastructure est bien aménagée et la plupart des rues asphaltées, quartier urbanisé où la population se concentre en grande partie et quartier à moitié urbanisé, à moitié rural, caractérisé par une croissance démographique considérable. Les trois sites locaux de Projet se trouvent tous dans le quartier urbanisé et entre 3 et 6 km du centre ville.

1. Station locale de Bujumbura dans le quartier de Kamenge

Le site réservé à la construction d'une station locale des autobus dans le quartier de Kamenge fait partie d'un quartier résidentiel situé à une distance de 6 km environ du centre de la ville, formé surtout par le grand marché central du Burundi. Ce quartier a la particularité d'être loti régulièrement en parcelles unies de 50 m x 90 m.

Le terrain destiné à la construction appartient à l'Etat et occupe dans le sens de longueur la moitié d'une telle parcelle lotie dont les trois côtés donnent sur les routes. La route d'en face a 15 m de largeur, sur cette route il y aura bientôt une intervention des travaux de voirie et d'asphaltage assistés par le FED.

2. Station locale de Bujumbura dans le quartier de Nyakabiga

Le site réservé à la construction d'une station locale des autobus dans le quartier de Nyakabiga est situé à une distance approximative de 2,5 km du centre de la ville, à une extrémité du quartier résidentiel et au bord de la rivière Ntakangwa.

Le terrain d'Etat fait partie d'un flanc de coteau qui borde la rivière et il s'étend face à une route de 8,1 m de largeur et à un niveau inférieur d'à peu près 1,5 m par rapport à la route et accuse une inclinaison légère de 1,5 m dans le sens du milieu de la rivière. Comme la moitié du terrain est couverte d'arbres de haute taille (12 à 15 m), il faudra prévoir un défrichage au moment des travaux de terrassement à la charge du Gouvernement Burundais.

3. Station locale de Bujumbura dans le quartier de Musaga

Le site réservé à la construction d'une station locale de Musaga se trouve à une distance approximative de 3,5 km au sud du centre de la ville de Bujumbura.

Le terrain, propriété d'Etat, se trouve presque au centre de Musaga en exploitation pour le développement urbain, à une distance approximative de 500 m de la route nationale No.7 qui relie Bujumbura à Ijenda. Le plan de développement urbain prévoit cette zone pour une utilisation industrielle et commerciale. Il est situé plus exactement à 150 m du marché du quartier, lieu actuellement utilisé comme station locale de partance et d'arrivée des autobus privés. On peut dire que dans l'avenir et à l'issue de la construction d'une future station locale, ce marché local servira aussi d'une aire de partance et d'arrivée des autobus tant publique que privée.

Le présent site donne en trois sens sur les routes. La route sur laquelle il donne sur la longueur la plus étendue à 13,9 m de largeur et est équipée d'ores et déjà de caniveaux d'évacuation des eaux usées.

Il a une différence de côte d'à peu près 2 m et accuse une pente douce de 1/50 en moyenne. Mais elle ne pose pas de problème même si elle est laissée à son état actuel.

(2) Conditions naturelles

1) Topographie et formation géologique

Le Burundi est situé sur une partie des hauts plateaux de l'Afrique orientale, cette topographie riche en dépressions et plateaux qui entourent le fossé résultant du gigantesque bouleversement géologique de l'époque tertiaire, est dotée d'un relief de 800 à 2 600 m d'altitude.

Les limons avec intercalation de vases forment les couches de terrain à travers tout le pays, et dans la province de Bujumbura, on observe que le sable s'éparpille dans ces limons.

2) Climat

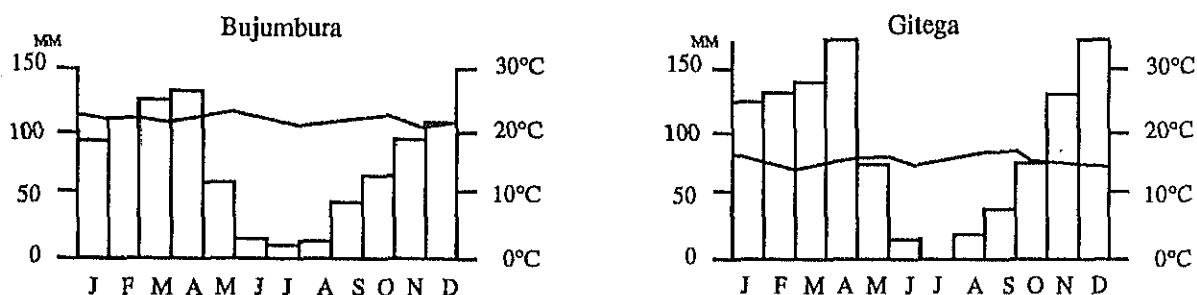
Le climat du Burundi fait partie de celui de la zone tropicale mais en raison de son relief élevé il est relativement chaud. En plus, il y a une gamme de variations locales dues aux différences de topographies et d'altitudes.

La partie centre-orientale où se trouve Gitage a 4 mois de saison sèche et une moyenne annuelle de précipitations sur vingt ans de 1 235 mm/an, avec un maximum de

précipitation mensuelle de 184 mm/mois pour le mois le plus pluvieux, la température moyenne est de 18°C, le taux d'humidité est faible. Tout au long de l'année les vents viennent généralement du sud avec une vitesse maximale de 12 m/sec. - 14 m/sec.

La partie est où se trouve Bujumbura a une saison sèche de 7 à 8 mois, la quantité de pluie moyenne pendant les dernières 60 années est de 850 mm/an, avec 122 mm/mois pour le mois de plus fortes précipitations, la température moyenne est de 23°C, le degré d'humidité moyen est de 65 - 70% sur l'année. Les vents varient au cours de l'année entre le vent du sud (vent du lac) qui est sous influence du lac Tanganyika et le vent du nord (vent continental), la plus grande vitesse du vent est de 10 m/sec. environ.

Température et précipitations



Note : le graphique à barres donne les quantités de pluies,
et la courbe donne les températures.

(3) Infrastructures

1) Garage de la ville de Gitega

a. Electricité

On prévoit une capacité de réception électrique, approximativement, de 150 KVA. L'alimentation en électricité du quartier où se trouve le site se fait seulement par un conducteur d'omnibus à quatre câbles et à trois phases d'électricité de basse tension 380/220 V. Il est donc nécessaire de brancher directement sur une centrale située au centre de la ville de Gitega une électricité de moyenne tension 6 600 V, triphasé, et à

une fréquence de 50 Hz. La distance entre la centrale et le site pour le branchement est d'à peu près 800 m.

b. Téléphone

Les équipements téléphoniques actuels dans la province de Gitega sont en exploitation par quatre réseaux de transmission dont la capacité donnée ci-dessous suffit largement pour équiper le garage.

Dans la ville de Gitega, le branchement est possible s'il doit être réalisé dans une circonférence à moins de 12 km de la centrale locale de Gitega de l'Office National de Télécommunications (ONATEL). La distance qui sépare le site de cette centrale n'est pas supérieure à 800 m environ.

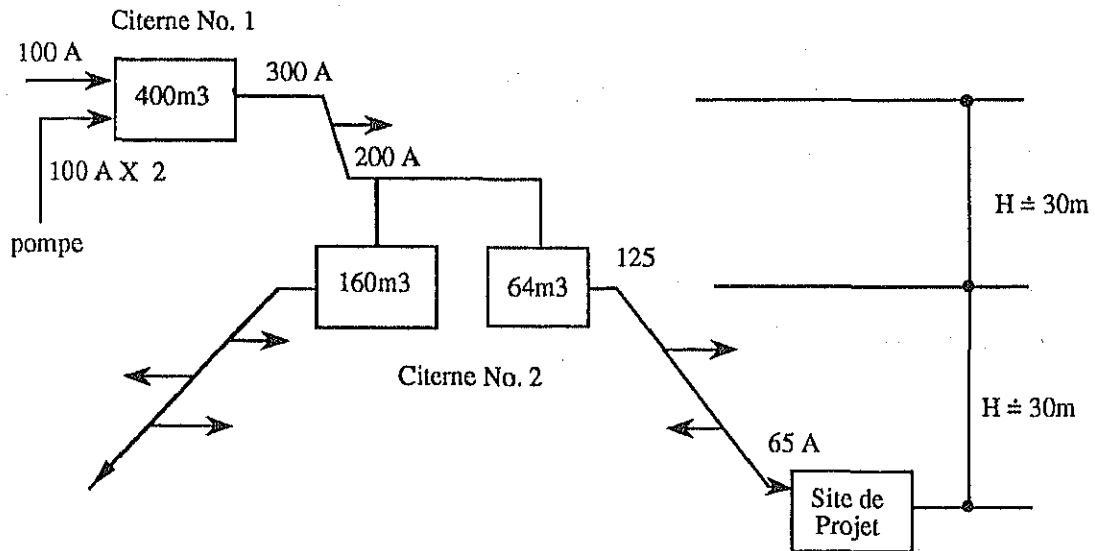
Réseau	capacité	Nombre/circuits	Circuits disponibles
1. Gitega	600 circuits	600 circuits	600 circuits
2. Karusi	30	22	8
3. Cankuzo	50	35	15
4. Ruvigi	50	47	3
Total	730	704	626

c. Eau courante et potable

La pose de la tuyauterie ou canalisation d'eau courante et potable de la ville de Gitega, comme il est montré dans le diagramme de fonctionnement ci-dessous (Figure 19), repose sur le procédé d'écoulement ou d'alimentation gravitationnel profitant du relief naturel et de la pesanteur d'eau. Ce système d'approvisionnement en eau courante ou potable permet actuellement d'alimenter en eau la ville de Gitega jusqu'à concurrence de 80 000 m³/mois environ.

Un projet de renforcement de cette capacité avance actuellement pour y ajouter 40 000 m³/mois de l'eau de la nappe phréatique à l'aide d'un puits. Il comprend aussi la réalisation d'une citerne supplémentaire au niveau de la citerne primaire. Aux environs du site de Gitega, on trouve une canalisation d'eau potable à 65 mm de diamètre: la distance du site à cette canalisation pour réaliser le branchement compte environ 200 m.

Figure 18: Diagramme de fonctionnement de canalisation d'eau potable



d. Egouts

Le site est situé sur un versant de montagne. Il n'y a ni égout public, ni caniveau. Pour les eaux usées, il est nécessaire de prévoir un traitement par une fosse septique et un puit perdu. L'eau de pluie sera évacuée dans le ruisseau, côté ouest du site, après réglage du débit dans le site.

Figure 19: Etat actuel du réseau électrique (KAMENGE)

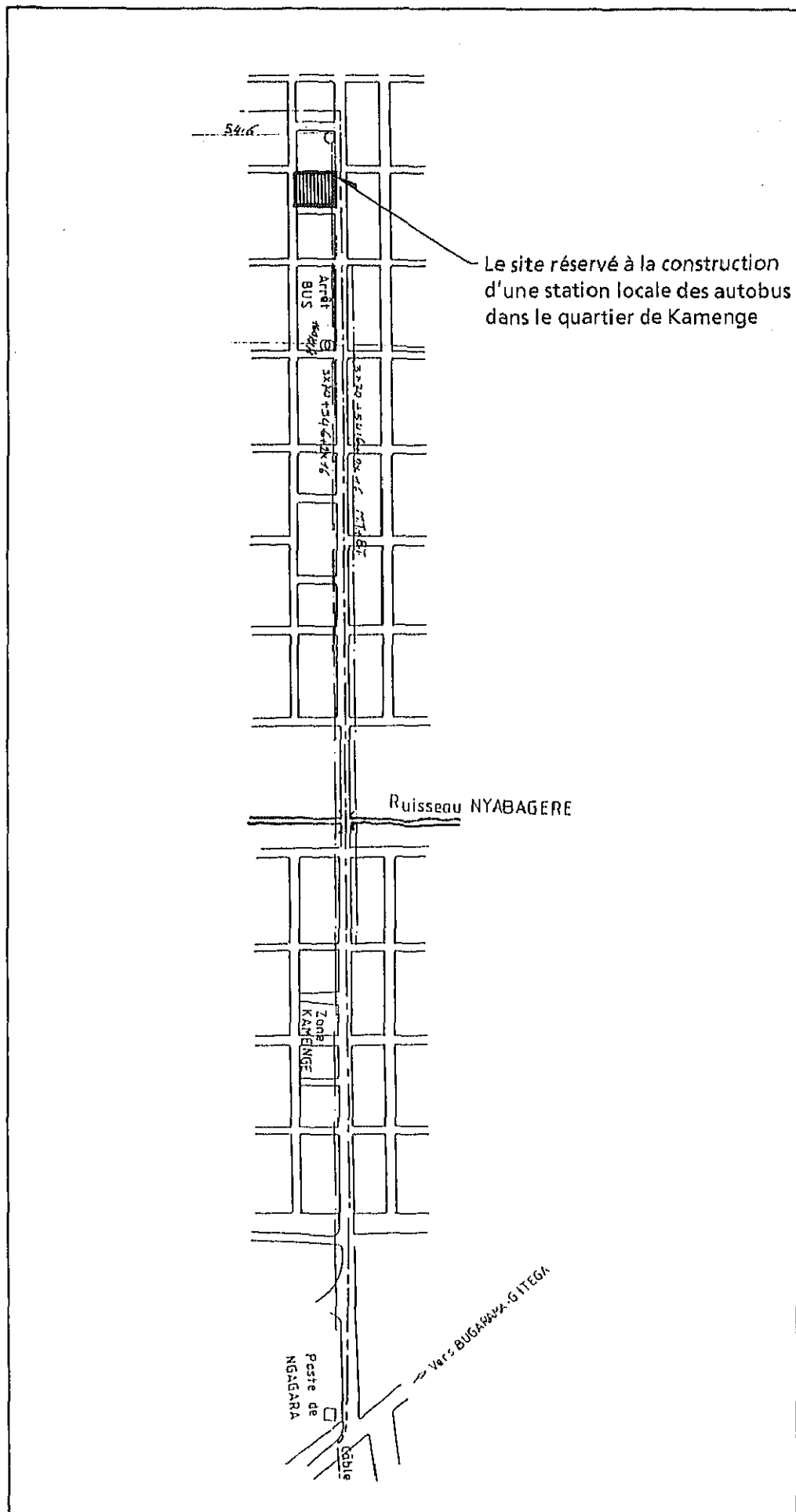
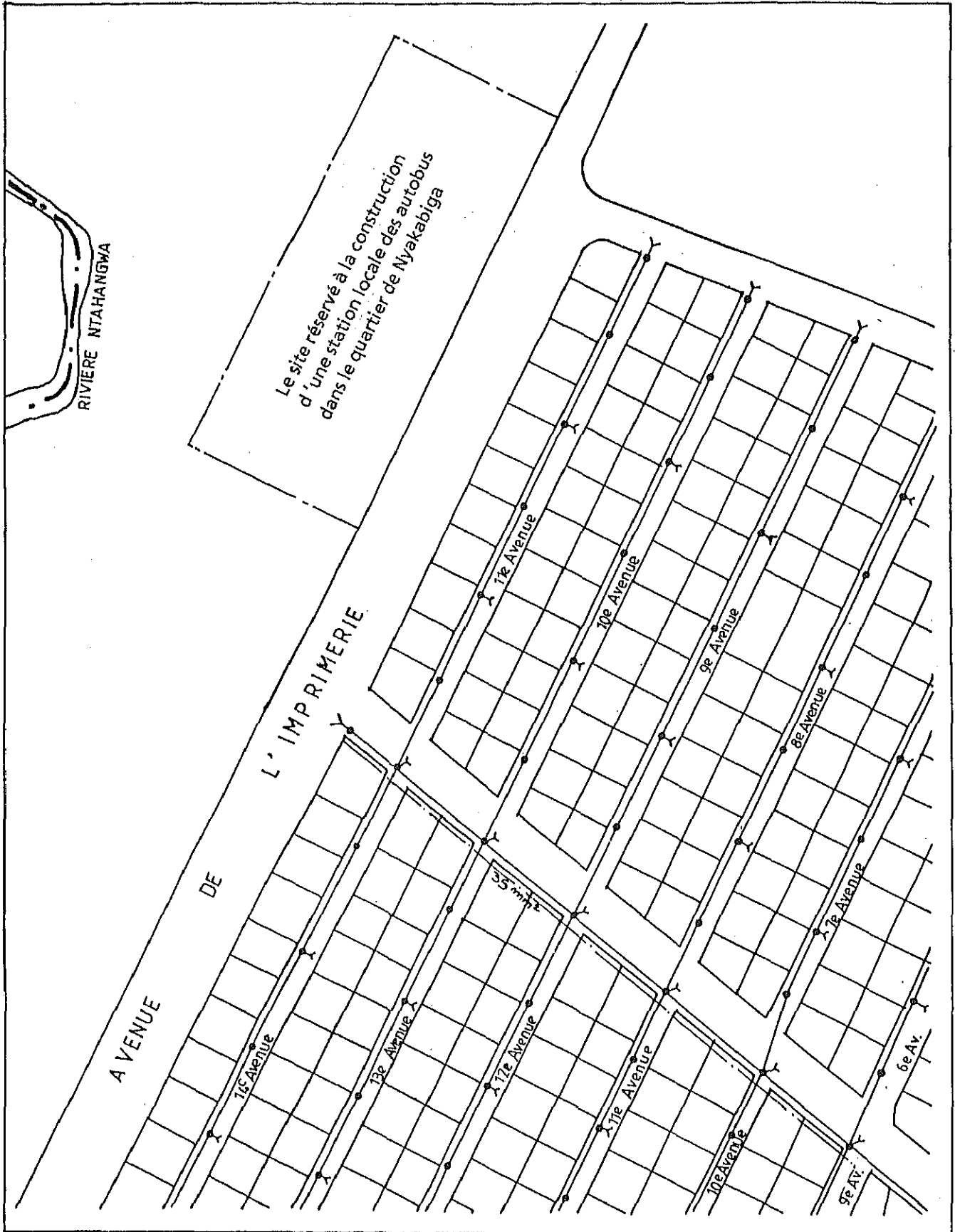


Figure 20: Etat actuel du réseau électrique (NYAKABIGA)



3-4 Coopération Technique

Lorsque le Garage d'autobus à Bujumbura de l'OTRACO avait été réalisé, ont été envoyés à ce garage les experts japonais spécialisés respectivement dans le domaine tant du contrôle d'exploitation que de l'entretien et de la réparation des autobus. Le nombre d'experts envoyés se porte à trois (03) jusqu'ici et aujourd'hui un expert accomplit ses tâches particulières de l'assistance technique dans le Garage d'autobus à Bujumbura ci-dessus mentionné, produisant une grande efficacité. Pour le Garage d'autobus à Gitega projeté cette fois, le Gouvernement du Burundi a déjà demandé également auprès du Gouvernement du Japon d'envoyer des experts réservés à ce garage de Gitega dans le cadre de la coopération technique. Ce garage est assez éloigné de celui de Bujumbura (environ 100km); supporte le système du contrôle d'exploitation des autobus couvrant le Centre, le Nord et l'Est du Burundi, et avec l'introduction de la machine de restauration et de transformation, (que ne détient pas le Garage de Bujumbura), il est nécessaire de procéder à la formation suffisante du personnel chargé de la manipulation de ladite machine-outil. Pour ce dernier point, le Gouvernement du Burundi demande au Gouvernement du Japon d'accepter des stagiaires burundais pour qu'ils puissent suivre cette formation au Japon.

En effet, la coopération technique est indispensable pour établir le système du contrôle d'exploitation d'autobus, tout en utilisant pleinement les installations et les équipements dont sera doté le Garage de Gitega, en procédant à un contrôle plus scrupuleux et en améliorant alors ainsi le niveau technique de l'entretien et de la réparation des véhicules.

Ainsi donc la formation professionnelle au Japon prendra une signification importante, notamment pour assurer le bon fonctionnement de la machine en question du Garage à Gitega.

D'autre part, après l'indépendance de l'OTRABU, l'OTRACO alors chargé du transport en commun a connu un déficit financier et cet état défavorable ne se voit pas amélioré, malgré l'envoi d'un expert par le Gouvernement Japonais pour un court terme pour l'OTRACO dans le but d'améliorer le domaine du "Contrôle d'exploitation". Résolu à améliorer la situation financière à laquelle l'OTRACO a été confrontée depuis ces dernières années, le Gouvernement du Burundi a déjà demandé auprès du Gouvernement du Japon d'envoyer une nouvelle fois des experts spécialisés dans le domaine du contrôle de l'exploitation, la réalisation rapide de cet envoi est souhaitée par le Gouvernement du Burundi.

Pour mener à bien le présent Projet, il paraît nécessaire de retenir la coopération technique telle qu'indiquée ci-dessous:

(1) Envoi d'experts

1. Envoi d'un expert à long terme dans le domaine du "Contrôle d'autobus" pour le Garage d'autobus à Gitega.
2. Envoi d'un expert à long terme dans le domaine du "Contrôle d'exploitation" pour l'OTRACO.

(2) Accueil d'un stagiaire pour une formation professionnelle au Japon

Pour la manipulation de la machine de restauration et de transformation, la formation d'un opérateur responsable de cette machine s'effectuera au Japon six mois avant la mise en place de la machine en question.

CHAPITRE IV PLAN DE BASE

CHAPITRE IV PLAN DE BASE

4-1 Orientations du Plan

Suivant l'enquête sur le site, les orientations suivantes seront adoptées pour faire le plan de base.

- 1) Mise en valeur du site compte tenu d'une extension éventuelle du bâtiment dans l'avenir.
- 2) Prise en compte des conditions naturelles et des modes de vie locaux pour une utilisation appropriée du terrain et la mise en oeuvre du plan de construction.
- 3) Prise en compte de l'environnement local et adoption de méthodes de construction et de matériaux de construction locaux dans la mesure du possible. Réalisation d'installations dont l'entretien est facile.
- 4) Choix de méthodes de construction, de matériaux, et d'équipements permettant de réduire les coûts d'exploitation.
- 5) Prise en compte de la bonne durabilité et de la bonne manoeuvrabilité lors du choix des équipements d'entretien et de réparation.
- 6) Choix d'un niveau convenable pour un projet de coopération financière non-remboursable du Gouvernement du Japon en visant à une haute efficacité du projet.

4-2 Examen des Conditions du Plan

4-2-1 Conditions du plan des installations

(1) Définition de la taille du Garage d'autobus à Gitega

- 1) Nombre d'autobus faisant l'objet de l'entretien

En premier lieu, sera déterminé le nombre d'autobus faisant l'objet de l'entretien servant de base au calcul des dimensions des installations du garage des autobus.

Les autobus faisant l'objet de l'entretien sont ceux affectés au Garage des autobus à Gitega parmi les autobus que l'OTRACO possède actuellement ou possédera dans l'avenir.

Le Garage de Gitega possède actuellement 11 autobus dont 9 sont en service et 2, hors de service. En avril 1989, 67 autobus seront fournis à l'OTRACO dans le cadre de la coopération financière non-remboursable du Gouvernement du Japon. Parmi ces 67 autobus, 20 seront affectés au Garage de Gitega, et viendront s'ajouter aux 9 véhicules existants. Le garage exploitera donc 29 autobus au total au premier stade après la réalisation du Projet. En outre, 23 autobus existants seront remis en état grâce aux pièces de rechange commandées au Japon dans le cadre du budget propre à l'OTRACO.

Sur ces 23 autobus, 21 seront affectés à Gitega, et au bout de 3 ans, c'est à dire, lorsque le présent Projet aura été achevé, le Garage de Gitega possédera alors 50 autobus.

Autobus actuels	9	
Autobus affectés pour le mois d'avril 1989	20	(autobus fournis par le Japon en 1987)
Autobus remis en service après réparation	21	
Total		50 véhicules

Ce qui permettra d'augmenter le nombre de lignes interurbaines existantes, de 10 lignes à 17. 3 lignes interurbaines et 5 lignes urbaines seront bientôt établies.

Le plan d'affectation de ces 50 autobus sera comme suit:

	Nbre.	Affectation	Remarques
Lignes interurbaines	17	34	
Lignes périurbaines	3	3	
Lignes urbaines	5	5	
Transport d'écoliers		2	
Réserve		6	(50 autobus x 12 % = 6)
Total		50	

2) Détermination du nombre de travées

Pour définir la taille de l'atelier d'entretien, on évalue d'abord le nombre de travées (surface nécessaire à entretenir un véhicule), élément essentiel à prendre en considération en premier lieu.

Le nombre de travées sera calculé pour chacune des catégories d'entretien ci-dessous mentionnées, arrêtées selon la nature des travaux à effectuer, comme suit:

<u>Intervention</u>	<u>Catégorie d'entretien par activités</u>
Diagnostic et entretien	a) Révision périodique
Entretien par démontage	b) Révision générale
Entretien de carrosserie	c) Réparation des véhicules accidentés ou

Le nombre de travées pour chaque catégorie peut être obtenu d'après la formule suivante:

$$\text{Nombre de travées} = \frac{\text{Heures d'entretien annuelles par catégorie}}{\text{Heures d'exploitation annuelle dans l'atelier d'entretien}}$$
$$= \frac{(\text{Heures de travail ordinaires}) \times (\text{Nbre. d'autobus entretenus}) \times (\text{Nbre de révisions par an})}{(\text{Nbre. de jours ouvrables par an}) \times (\text{Nbre. d'heures pour chaque intervention})}$$

Les "Heures d'entretien annuelles par catégorie" constituant le dénominateur seront déterminé sur la base des données actuelles au sein de l'OTRACO à Bujumbura, à savoir:

- Nombre de jours ouvrables par an : 277 jours
- Nombre d'heures d'entretien par jour : 7 heures

a. Nombre de travées pour la révision périodique

Le nombre de travées est calculé pour chacun des trois types de révisions périodiques effectués actuellement chez l'OTRACO, à savoir : révision mensuelle (parcours d'environ 3 000 km), révision tous les 6 mois (parcours d'environ 18 000 km) et révision tous les 12 mois (parcours d'environ 36 000 km). Il est à noter que ces deux dernières seront effectuées parallèlement à la révision mensuelle, en ajoutant certains points de vérification à ceux destinés à la révision mensuelle.

Au nombre d'heures pour chaque révision, le nombre réel dans le Garage de l'OTRACO à Bujumbura est appliqué :

Révision mensuelle :

- Nombre d'heures : 4 heures
- Fréquence : 10 fois

Révision semestrielle :

- Nombre d'heures : 10 heures
- Fréquence : 1 fois

Révision annuellet :

- Nombre d'heures : 32 heures
- Fréquence : 1 fois

D'ou, on obtient le nombre de travées en question comme suit :

$$\bullet \text{ Nombre de travées pour la révision mensuelle} = \frac{4 \text{ heures} \times 50 \text{ véhicules} \times 10 \text{ fois/an}}{277 \text{ jours/an} \times 7 \text{ heures/jour}} = 1,03$$

$$\bullet \text{ Nombre de travées pour la révision tous les 6 mois} = \frac{10 \text{ heures} \times 50 \text{ véhicules} \times 1 \text{ fois/an}}{277 \text{ jours} \times 7 \text{ heures/jour}} = 0,26$$

$$\bullet \text{ Nombre de travées pour la révision annuelle} = \frac{32 \text{ heures} \times 50 \text{ véhicules} \times 1 \text{ fois/an}}{277 \text{ fois/an} \times 7 \text{ heures/jour}} = 0,83$$

sous-total = 2,12 travées

Note: Dans le calcul, le troisième décimale a été arrondie.

b. Nombre de travées pour la révision générale

Au Garage de Bujumbura, cette révision n'a pas encore été mise en oeuvre. De ce fait, après avoir établi la comparaison entre le nombre d'heures actuel de révision périodique à Bujumbura et le nombre d'heure standard de révision périodique au Japon, le nombre d'heures pour la révision générale susceptible d'être adopté pour le Burundi sera déterminé sur la base du nombre d'heures standard de la révision générale au Japon.

	<u>Japon</u>	<u>Burundi</u>	<u>Rapport</u>
Révision mensuelle	4 heures	4 heures	1,0
Révision semestrielle	6 heures	10 heures	1,67 fois
Révision annuelle	12 heures	32 heures	2,67 fois

Le tableau ci-dessus montre que pour la révision mensuelle, constituée en grande partie du contrôle visuel, le nombre d'heures n'est pas différent entre deux pays, tandis que pour les révisions tous les 6 mois et annuelles, le nombre d'heures est différent; en effet plus les opérations deviennent compliquées, plus la différence du nombre d'heures devient importante, du fait de la différence du niveau technique.

Quoi qu'il en soit, le contenu et le nombre d'heures standard de la révision générale au Japon sont comme suit :

Moteurs	32 heures
Transmissions	24 heures
Différentiels	24 heures
Autres mécanismes	16 heures
<hr/>	
Total	96 heures

La révision générale est plus compliquée que la révision annuelle. Toujours est-il que le nombre d'heures pour la révision générale au Burundi sera fixé à une valeur 2,67 fois plus grand que celui au Japon, en tenant compte de l'introduction de la technique et des équipements d'entretien les plus avancés au Japon, permettant l'amélioration du niveau technique au Burundi.

96 heures (Nbre. d'heures standard au Japon) x 2,67 (Rapport du niveau technique entre le Japon et le Burundi) = 256,32 heures

D'autre part, la révision générale étant effectuée 4 ans après (parcours d'environ 150 000 km), on obtiendra le nombre de travées comme suit :

Nombre d'heures de révision: 256,32 heures

Fréquence de révision : 1/4 fois/an

D'où,

Nombre de travées pour 256,32 heures x 50 véhicules x 1 fois/an

la révision générale = -----=1,65 travées

277 jours/an x 7 heures/jour

c. Nombre de travées pour la réparation de véhicules accidentés ou en panne

D'après le Rapport annuel de l'TORACO, la ventilation relative à la réparation effectuée dans le Garage de Bujumbura en 1987 est la suivante:

1. Moteur et accessoires	363
2. Embrayage	79
3. Boîte de vitesse	71
4. Arbre de transmission	8
5. Pont arrière	6
6. Suspension	312
7. Pneumatiques	677
8. Roues	31
9. Frein	230
10. Essieux avant	4
11. Direction	62
12. Electricité	688
13. Carrosserie	461
14. Châssis	19
Total	3 021 (44 fois/véhicule/an)

Par conséquent, 44 interventions sont effectuées annuellement par véhicule pour les 69 véhicules que détient actuellement ce garage.

D'autre part, les heures mensuelles d'entretien par véhicule s'élèvent à 36,22 heures. Ce qui signifie que les heures totales d'entretien par an pour chaque véhicule se chiffrent à 36,22 h x 12 mois = 434,64 heures.

On peut en déduire le nombre d'heures moyen, nécessaire pour chaque réparation comme suit :

$$\begin{array}{r}
 \text{Nbre. d'heures total} \\
 \text{de révision par} \\
 \text{véhicule par an} \\
 \text{Nbre. d'heures de révision} \\
 \text{périodique par véhicule} \\
 \text{par an} \\
 \text{Nbre. moyen d'heures} \\
 \text{par réparation}
 \end{array}
 = \frac{
 \begin{array}{r}
 \text{Fréquence de pannes par véhicule par an} \\
 34,64 - (4h \times 10 \text{ fois} + 10h \times 1 \text{ fois} + 32h \times 1 \text{ fois})
 \end{array}
 }{44}
 = 8,6 \text{ heures}$$

Pour déterminer le nombre de travées nécessaires pour la réparation de véhicules accidentés et/ou en panne, les conditions suivantes sont à prendre en considération:

Nombre d'heures de révision 8,0 heures
 Fréquence de révision 44 fois/an

D'après les conditions ci-dessus, voici le nombre de travées nécessaires:

$$\begin{array}{r}
 \text{Nbre. de travées} \\
 \text{pour réparation}
 \end{array}
 = \frac{8,0 \text{ heures} \times 50 \text{ véhicules} \times 44 \text{ fois/an}}{277 \text{ jours/an} \times 7 \text{ heures/jour}} = 9,08 \text{ travées}$$

On totalise alors les nombres de travées (a) à (c),

a) Révision périodique	2,12
b) Révision générale	1,65
c) Réparation de véhicules accidentés ou en panne	9,08
<hr/>	
	12,85 ----- 13,0

Par conséquent, 13 travées sont nécessaires.

Selon la nature d'intervention, on distingue les 13 travées comme suit:

Révision	2	(avec fosse, équipements d'entretien)	Bloc diagnostic et réparation
Réparation	6		idem
Carrosserie	4		Bloc carrosserie et peinture
Peinture	1		idem
<hr/>			
Total	13		

3) Dimensions de la travée

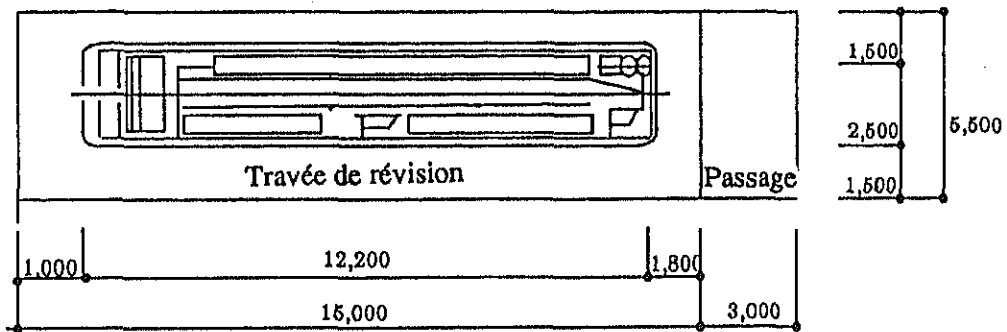
Les dimensions des travées seront déterminées sur la base du type d'autobus le plus encombrant parmi les autobus faisant l'objet de l'entretien. Dans le cas du Garage à Gitega, celui de 100 places est le plus encombrant : 12,2 long. x 2,5 larg. x 3,5 haut.

En réalité, sont requis les espaces libres de 1,5 m sur deux côtés de véhicule, de 1 m en arrière et de 1,8 m en avant pour pouvoir démonter et remonter du véhicule de différentes pièces pour les travaux d'entretien.

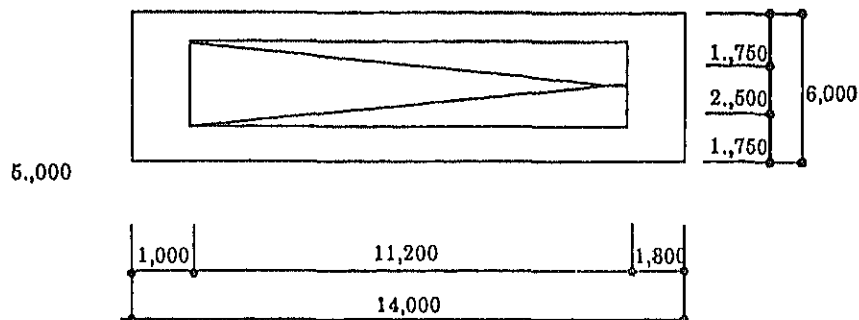
Les dimensions nécessaires des travées seront donc les suivantes :

Largeur : $1,5 \text{ m} + 2,5 \text{ m (largeur de véhicule)} + 1,5 \text{ m} = 5,5 \text{ m}$
 Longueur : $1,8 \text{ m} + 12,2 \text{ m (longueur de véhicule)} + 1,0 \text{ m} = 15 \text{ m}$

De plus, il est nécessaire de prévoir des passages pour le personnel et le matériel à transporter. En effet pour le passage des travées de diagnostic et réparation sur lequel des chariots élévateurs à fourches circulent, la largeur devra en être de 3 m, et pour le passage des travées de carrosserie sur lequel les chariots élévateurs à fourches ne circulent pas, la largeur en sera de 2 m.



Citons un exemple en la matière pour le cas du Bureau de Transport de Tokyo. Les dimensions de la travée adoptée à son garage sont: 6 m x 14 m. Et l'autobus retenu a pour les dimensions maximales: 11,2 long. x 2,5 long. x 3,3 haut. Voici son croquis:



Pour conclure, les dimensions prévues pour la travée dans le Garage de Gitega, soit 5,5 m x 15 m sont convenables en comparaison avec celles adoptées au Japon.

4) Calcul de la taille des des différents locaux

Voir les pages suivantes:

Tableau 31: EVALUATION DE LA TAILLE DU GARAGE A BUJUMBURA ET CALCUL DE LA TAILLE DE CHAQUE LOCAL DU GARAGE A GITEGA

Garage à Bujumbura		Garage à Gitega					
Nom de local	Fonction	Superficie (m2)	Nom de local	Fonction	Superficie(m2)	Base de calcul	Remarques
Bloc diagnostic et réparation et							
Bloc carrosserie et peinture							
Atelier de réparation	(Travées) 16: Entretien et réparation 3: Révision générale	1.323,5	Atelier diagnostic et réparation	Entretien périodique (2 travées) et réparation (6 travées), sauf l'entretien de carrosserie	792	8 travées x dimensions de travée (5,5 x 15) = 660	Autobus à 100 places 2,5 larg.x12,2 long.x3,5 h.
Salle des appareils de contrôle de pompe d'injection	Manutention des appareils de contrôle de pompe d'injection	31,3	-	-	-	-	Etant donné la difficulté de manoeuvre, ces travaux seront effectués seulement au garage à Bujumbura
Dépôt de crics	Stockage de crics	31,3	-	-	-	-	Une partie de couloir sera affectée à cet effet
Local de lavage des pièces	Lavage des différentes pièces pendant l'entretien par démontage	64	Atelier de gros entretien	Entretien par démontage, entretien des composants unitaires, lavage des pièces, démontage et remontage des différentes petites pièces	80	8x10 Se reporter au plan de disposition de la salle d'entretien de moteurs et châssis.	L'utilisation efficace de l'espace en réunissant 3 salle en seul local avec la disposition adéquate des équipements

Atelier d'entretien des unités	Démontage de moteur Réparations importantes des éléments tels que transmission, différentiel	44,8	153,6	Salle des machines de transformation	Machine à aléser pour cylindre, meule à affiler les cylindres et machine de transformation pour vilebrequins, etc.	80	8x12+8x2=84 Se reporter au plan de disposition des machines de transformation.	Cette salle n'existe pas au garage de Bujumbura, mais du fait de la nécessité de transformation des pièces au garage à Gitega, elle est créée comme nouvelle section d'entretien
-	Démontage et remontage de différents petits composants	44,8						
Magasin de stockage de l'outillage	Manutention de l'ensemble des outils de réparation			Magasin de stockage de l'outillage	Stockage de l'ensemble des outils de diagnostic et réparation	32	8m2x un effectif =8 Rayonnage à outils 24	Les outils sont les mêmes que ceux de garage à Bujumbura, mais la superficie est réduite par mise en ordre.
Section de gestion de stock.	Gestion de l'entrée et de la sortie des pièces de rechange	44		Magasin de stockage des pièces	Stockage et distribution des pièces de rechange	176	Etagères à l'outillage 24 Contrôleur 8 1x82= 9 Distribution 9 Stockage des pièces 159	Le magasin des pièces du bloc réparation et le magasin des matériaux du bloc carrosserie seront séparés. La salle de contrôle sera incorporée dans le magasin des pièces.
Section de vente			474,5			60.5 Total 36.5		
Magasin des pièces	Magasin de stockage des pièces de rechange	430,5						
Bureau du chef d'approvisionnement	Bureau du chef d'approvisionnement des pièces, etc.	16,8						Etant donné la différence d'organigramme, ce poste n'existe pas. La fonction est assurée par le service administratif

Salle des pièces électriques	Diagnostic, réparation et essai de l'électricité	38,5	Salle d'entretien d'électricité	Réparation et entretien des composants électriques	20	4m x 5m
Salle des accumulateurs	Chargement d'accumulateur, production de l'eau distillée, etc.	22	Salle d'accumulateurs	Chargement d'accumulateurs, production de l'eau distillée etc.	12	4m x 3m
Salle de l'huile de lubrification	Stockage de l'huile de lubrification	16	Salle de l'huile de lubrification	Stockage de l'huile de lubrification	16	4m x 4m
Bureau du chef d'atelier servant aussi de la salle de réception de diagnostic	Bureau individuel du directeur aussi, la salle de réception de diagnostic	14	Salle de réception de diagnostic	Réception avant de procéder aux diagnostic et réparation, et conservation des fiches de réparation	12	Réceptionniste: Au garage de Bujumbura 1 x 8m2/prsn.=8 la salle n'existe pas et Etagère à fiche les travaux sont effectués dans le couloir 4
Bureau du chef d'atelier	Bureau individuel du chef d'atelier d'entretien	18	Bureau du chef d'atelier	Bureau individuel d'atelier le chef d'atelier d'entretien	18	Bureau individuel 1 prsn. x 18m2/prsn.

Bureau du chef-adjoint de l'atelier	Bureau individuel	18	Bureau du chef adjoint d'atelier	Bureau individuel	18	Idem.
Bureau de service technique	Bureau des travaux généraux relatifs à l'exploitation de l'atelier d'entretien (pour 2 personnes)	36	Bureau du service technique	Bureau pour le service général relatif à l'exploitation de l'atelier d'entretien	30	Prsn. de bureau 2 x 7m ² /prsn = 14 Armoire 2 16
Salle de réunion	Formation professionnelle et réunion du personnel d'entretien	78,8	Salle de réunion	Salle de réunion, l'effectif d'entretien	64,0	Effectif d'entretien 40 x 1,6m ² =64
Archives	Archive pour les documents	18	Entrepôt	Entrepôt des documents de service administratif et des affaires de bureau	18,0	6 x 3 = 18 Les documents seront conservés dans l'entrepôt des affaires de bureau.
Bureau d'ingénieur	Bureau individuel	16	-	-	0	Le poste correspondant n'existe pas.

Salle des conduc- teurs	Salle d'attente des 36 conducteurs et contôleurs	-	0	Cette salle sera amé- nagée dans le bloc vestiaire.
Couloirs etc.	107,9	Couloirs etc.	56,0	
Atelier d'entre- tien de la carrosserie	495	Sous-total Bloc carrosserie et peinture	1424,0	
	Réparation et entretien de la carrosserie (4 travées)	Atelier d'en- retien de carrosserie	500,5 (363)	4 travées x dimension de travée (5,5 x 15) = 330 + espace de travaux 33
Atelier de peinture	Peinture de la carrosserie	Atelier de peinture	(44)	4 travées x passage (5,5 x 2) = 44
Salle de pré- paratifs de peinture	Travaux prépara- tifs de peinture tels que masquage, etc. de la carrosserie	Atelier de peinture de la carros- serie (y compris les préparatifs)	(93,5)	Utilisation efficace d'espace permettant de réunir les 2 salles en un local
		165		

Magasin de stockage des peintures	Stockage des peintures	22	Magasin de stockage des peintures	Stockage de peintures	16,5	
Salle de réparation des sièges	Réparation des coutures de toiles	33	Salle de réparation des sièges	Réparation des coutures de sièges	16,5	Machine à coudre: 2 x 8,25m ² /machine
Magasin de stockage de l'outillage carrosserie	Stockage de l'outillage carrosserie	33	Magasin de stockage de l'outillage	Stockage et contrôle de l'outillage d'entretien de la carrosserie	16,5	Contrôleur: Les outils sont les mêmes que ceux du garage à Bujumbura. Du fait de la mise en ordre des outils, la superficie est réduite par rapport à celle de Bujumbura
Salle compresseur	Production et alimentation en air comprimé pour l'entretien	22	Salle compresseurs	Production et alimentation en air comprimé pour l'entretien	12	Un compresseur 1m x 3m = 3 Passage pour entretien 9
Magasin de stockage pneumatiques	Stockage des pneumatiques	38,5	Magasin de stockage des matériaux	Stockage des matériaux nécessaires à l'entretien des pneumatiques et carrosserie	60,5	Contrôleur 1x7,5m ² /pers. = 7,5 Espace pour stockage 5,5 x 9,7 = 53
						La superficie totale y compris celle du magasin du bloc diagnostic et réparation est de 246,5 m ² , ce qui correspond à 48% du garage à Bujumbura. Superficie réduite par mise en ordre

-58,5-

Magasin de stockage des petites pièces de rechange	Stockage des petites pièces de rechange à remplacer lors de diagnostic	20			
Atelier de réparation de pneumatiques	Réparations des pneumatiques	60	Atelier de réparation des pneumatiques	Réparation et entretien des pneumatiques en les démontant de la carrosserie	33 5,5 x 6 = 33 (2 personne)
Salle compresseur	Production et alimentation en air comprimé pour l'entretien	7,5	-	-	0 Une seule salle compresseur pour tout atelier d'entretien
Dépôts divers	Stockage de divers objets	7,5	-	-	0 Les objets seront stockés dans le magasin
Station carburant	Bureau ordinaire	15	-	-	0 Cette activité sera effectuée dans le bureau d'administration générale du bloc administratif
Dépôt des outils pour lavage	Stockage des outils	40	Dépôt		4,5 3m x 1,5 Conservation des divers outils.
Dépôt des outils pour inspection					
Sous-total		3288,5	Sous-total		660 (total du bloc diagnostic et réparation et du bloc carrosserie et peinture: 2084)

Bloc administratif

Bureau du directeur général 27

Bureau du directeur administratif

Bureau individuel

27

Bureau du directeur

Bureau individuel du directeur et parloir

24

Meubles de bureau (Bureau + armoire) 18
Meubles pour visiteur 6

Espace moyen de bureau au Japon Administration 18,0 - 25,0m2

Directeur 13,0-18,0m2
Chef de section 6,6-8,5m2
Autre personnel 4,5 - 7,0m2

Le poste correspondant n'existe pas.

0

Bureau du secrétariat

Travaux de secrétariat du directeur

18

Bureau du secrétariat

Service secrétariat du personnel supérieur

18

Bureau de secrétaire 2 pers. x 8m2/pers.=16
Armoire 2

Bureau du directeur financier

Bureau individuel

84

Bureau

Bureau colléctif (personnel, comptable, approvisionnement, exploitation)

Directeur 2 x 13m2/pers.=26
Autres 7 x 7m2/pers.=49
Armoire 9

Bureau du directeur de contrôle d'exploitation

Idem.

Idem.

Bureau du directeur d'approvisionnement

Le poste correspondant n'existe pas au garage à Gitega.

Bureau du directeur administratif	Idem								
Bureau du conseiller technique	idem.								
Bureau	Bureau collectif (7 personnes)		66						
Bureau du secrétariat	Idem.	21,6	0	0	0				Les travaux sont effectués dans le bureau du secrétariat
Archives	Conservations des documents	36		Archives et dépôt	14,4	Conservation des documents	Archives 3x2,4 Dépôt 3x2,4		
Salle de réunion	Repos et réunion	34,6		Salle de réunion	21	Salle pour la réunion du personnel supérieur et le personnel de bureau	15x1,4m2/personne		
Cafétéria	Service de café, etc.	11,0		Cafétéria	10,5	Chauffe-eau	3,5 x 3		
Infirmierie	Contrôle de la santé du personnel	18,0		Infirmierie	10,5	Salle de soin de premiers secours pour le personnel	3,5 x 3 lit Armoire		

Salle d'attente	Salle d'attente d'infirmerie	18.0	Dortoir	Dortoir pour les conduc- teurs et contrôleurs des autobus départ de bonne heure	42	2 lits super- posés x 10,5m2/ lit x 2 salles = 42	Au garage à Bujumbura, la salle correspondante n'existe pas, mais étant donné des autobus départ bonne heure, le dortoir est absolument néces- saire. A Bujumbura, une partie du bloc admi- nistratif est utilisée à cet effet.
Couloir, etc.		128,1	Couloir, etc.	Couloir, hall d'entrée, toilette	27,6		
Sous-total		504					
							Sous-total 252

Nom de local	Fonction	Superficie (m2)	Nom de local	Fonction	Superficie	Base de calcul	Remarques
Bloc contrôle d'exploitation et gardiennage							
Bureau d'exploitation	Bureau collectif	27	Bureau exploitation	Contrôle exploitation	10	Bureau collectif Armoire	7 3
Bureau du contrôleur en chef	Bureau individuel	11,3	Bureau carburant	Contrôle carburant	10	Bureau collectif Armoire	7 3
Salle de réparation d'urgence	Réparation d'urgence des pannes juste après l'exploitation	5,6	-	-	-	-	-
Dépôt	Conservation de petits objets	3,0	-	-	-	-	-
Couloir, etc.		25,1	-	-	-	-	-
Poste de garde	Salle pour les gardiens		Post de garde		6		Ce local sera dans le bloc contrôle d'exploitation.
Salle horloge enregistreur	Salle où l'horloge enregistreur est placée	12					
Sous-total		84	Sous-total		26		

<u>Bloc Toilettes</u>		<u>Bloc Toilette</u>	
<u>Vestiaire</u>	<u>Vestiaire</u>	<u>Vestiaire</u>	<u>Personnel</u>
Vestiaire pour le personnel d'entretien	43	Vestiaire pour le personnel d'entretien	28,2
Douches pour le personnel d'entretien	24	Douches pour le personnel d'entretien	21,1
W.C. pour le personnel	24	W.C. pour le personnel	21,1
Salle de réunion	55,5	Salle de repos et de réunion	33,8
Cafétéria	18,0	Cafétéria	15,7
Sous-total	64,5	Sous-total	119,9
Total	4.041	Total	2.481,9

36 x 0,79m²/pers.
= 28,2

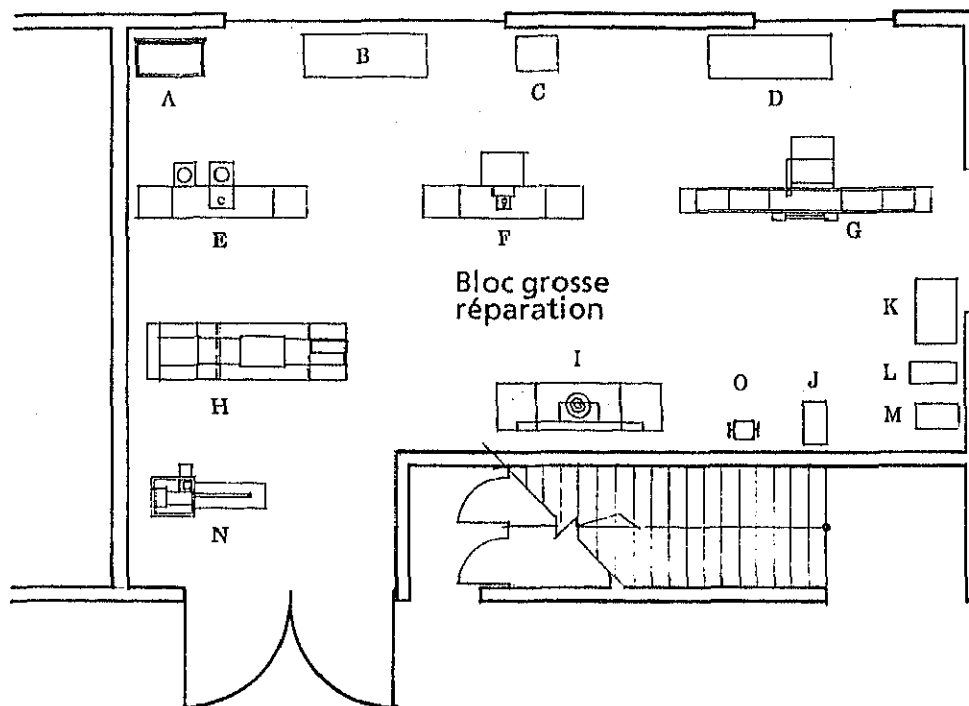
Exemple au Japon
0,71m²/pers.-0,74m²/pers.
(Source:Recueil des données pour le calcul de construction publiée par l'Institut Japonais des Architectes)

(2x1,7)=3,4
Urinoir (4x1,2)=4,8
Couloir 12,9

39 pers. x 0,87m²/pers.
= 33,8

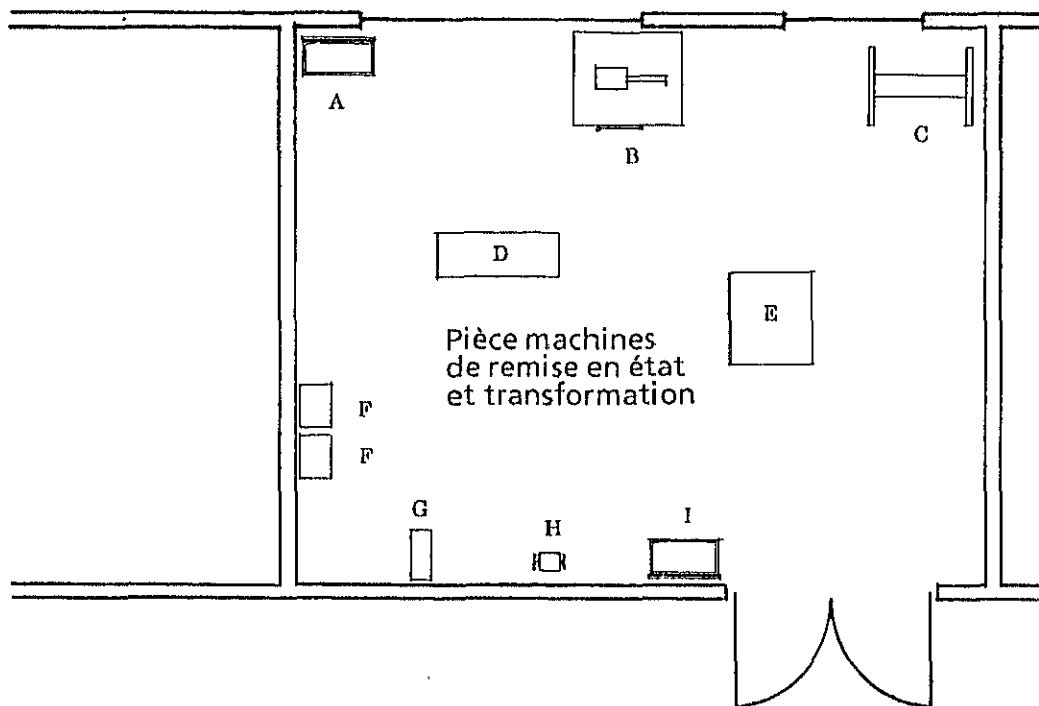
73,5

[DISPOSITION DES EQUIPEMENTS]



A	Appareil de rettoyage de pièces	F	Machine à aléser pour cylindre	K	Machine à dresser les soupapes
B	Etabli	G	Machine à meuler les vilebrequins	L	Machine à percer, montée sur colonne
C	Coffre	H	Tour	M	"
D	Etabli	I	Meuleuse	N	Tour pour tambour de frein
E	Machine à affiler les cylindres	J	Machine à viveter les garnitures de frein	O	Machine à affûter électrique pour établi

[DISPOSITION DES EQUIPEMENTS]



A	Appareil de rettoyage de pièces	D	Etabli	G	Machine à percer, montée sur colonne
B	Cric à moteur	E	Support de moteur	H	Machine à affûter électrique pour établi
C	Press hydraulique	F	Coffre	I	Etabli

5) Superficie par bloc

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

Désignation	Superficie totale (m ²)
1. Bloc Diagnostic et réparation	1424,0
2. Bloc Carrosserie et peinture	660,0
3. Bloc Administratif	252,0
4. Bloc Contrôle d'exploitation	26,0
5. Bloc Toilette	119,9
Total	2481,9

6) Capacité de parking des autobus

Comme ce qui précède, les d'autobus qui feront l'objet d'entretien et de réparation dans le Garage de Gitega seront au nombre de 50. Sur la base de ces chiffres, on calcul l'espace nécessaire du parking pour les autobus en service et pour les autobus en attente d'entretien.

Le taux moyen d'exploitation d'autobus enregistré chez l'OTRACO s'élève à 69,4 % et les 30,6 % restants représentent donc le pourcentage des autobus mis hors de service.

Dans le cas du Garage de Gitega auquel il a affecté 50 autobus, il est possible de retenir que 16 autobus peuvent être mis hors de service comme le montrent les statistiques ci-dessus: $50 \times 30,6 \% = 16$. 12 d'entre eux peuvent être garés dans les travées dont sera équipé le Garage de Gitega. Ce qui signifie qu'un parking couvrant 7 places (20-13) s'imposera pour les autobus en attente d'entretien. Et pour le stationnement des autobus en service, il sera donc nécessaire de prévoir un espace pouvant couvrir 37 autobus suivant le calcul ci-après:

$$50 \text{ (nombre total d'autobus affectés à l'Agence de Gitega)} - 13 \text{ (nombre de travées)} = 37$$

7) Taille de l'aire de lavage

D'après le taux moyen d'exploitation ci-dessus, on peut arrêter à 35 le nombre d'autobus pouvant être mis en service au niveau du Garage de Gitega ($50 \times 69,4 \% = 35$), et en considération de la référence expérimentale au Garage de Bujumbura, on peut fixer à 18 autobus par jour pour le lavage: $35 \times 1/2 = 18$. Le temps nécessaire pour le lavage des 18 autobus est calculé aussi expérimentalement comme suit: $18 \text{ autobus} \times 0,5 \text{ h} = 9,0 \text{ h}$. Pour terminer le lavage en 2,5 h environ, il faut donc prévoir un espace couvrant 4 autobus environ: $7,5 \text{ h} + 2 \text{ h} = 3,75$.

8) Parking pour les visiteurs

Il s'agit du parking destiné aux véhicules des visiteurs ainsi que du personnel du garage, espace nécessaire indépendant du nombre d'autobus affectés. Au Garage à Bujumbura, le parking concerné est capable de couvrir 20 véhicules à l'heure actuelle, il y a encore l'espace libre, vraisemblablement du fait que le personnel n'utilise pas beaucoup la voiture pour aller au travail. En conséquence, un parking de 10 véhicules sera prévu pour le Garage à Gitega, compte tenu de la situation actuelle à Bujumbura.

Avec ce qui précède, les installations extérieures auront chacune la superficie suivante:

Désignation	Nbre	Superficie (m ²)	Revêtement
1. Aire de lavage	4	450	béton
2. Parking des autobus en service	37	2000	gravier
3. Parking des autobus en entretien	7	2000	asphalte
4. Aire de remplacement des pneus	1	102	béton
5. Parking pour les visiteurs	12	550	asphalte
6. Passage intérieur		5600	asphalte

(2) Définition de la taille des Stations locale à Bujumbura.

1) Nombre d'autobus à stationner

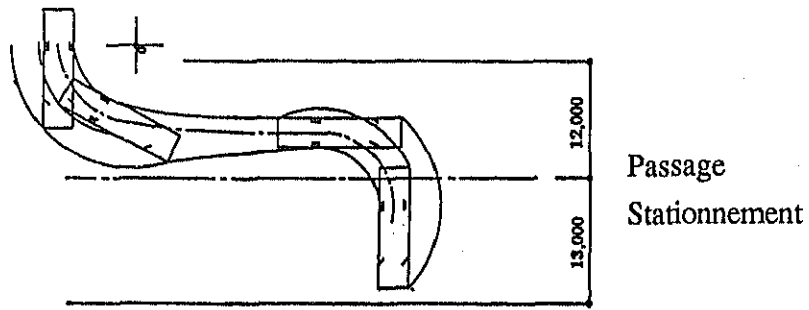
Le nombre d'autobus à stationner dans chaque station sera calculé pour déterminer la taille de la station par référence à ce qui suit:

- Lignes d'exploitation prévues dans l'avenir et nombre d'autobus à affecter à cet effet (voir Tableau 10).
- Système d'exploitation des lignes urbaines avec l'établissement de nouvelles lignes ci-dessus (voir Figure 15).

En outre du nombre d'autobus en stationnement, il faut prendre en considération le nombre d'autobus, qui de leurs stations locales, sont affectés aux stations voisines.

	Nbre. d'autobus prévu pour exploitation	Nbre. d'autobus à stationner
a) Kamenge	Kamenge 11	
Autobus affectés à :	Cibitoke 4	
	Nagagara 4	21
	Kinama 1	
	Mutakura 1	
b) Nyakabiga	Nyakabiga 3	
Autobus affectés à :	Jabe 2	
	Buizon 2	10
	Mutaga 2	
c) Musaga	Musaga 3	
Autobus affecté à :	Kinindo 1	4

Il est rappelé que dans la stations l'autobus occupe l'espace comme suit:



De là on déduit la superficie à paver au niveau de chaque station, comme suit:

Kamenge (2.730m²)

Parking	956
Passage	853
Lavage	85
Entrée et sortie	30

1.885 m²

Nyakabiga (3.010 m²)

Parking	455
Passage	855
Lavage	120

1.430 m²

Musaga (2.500m²)

Parking	182
Passage	694
Lavage	85

961 m²

2) Calcul de la superficie des poste de garde

La taille ci-dessous sera commune à trois stations:

Bureau	$4,2 \times 3,5 =$	14,7
Magasin	$2,3 \times 1,8 =$	4,14
W. C.	$1,2 \times 1,8 =$	<u>2,16</u>
		21,0 m ²

4-2-2 Conditions de choix des équipements

Lors du choix des équipements pour les stations d'autobus à Gitega, on prendra en considération les points suivants:

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

4-3 Plan de Base des Installations

4-3-1 Plan de disposition

(1) Garage des autobus à Gitega

Les différentes installations constituant le garage des autobus peuvent être divisées en trois catégories selon leurs fonctions; le groupe des installations destinées à l'exploitation des autobus, le groupe des installations de réparation et entretien et le groupe des installations d'usage commun ayant pour rôle la gestion de ces installations. Tel est le zonage pris en considération pour ce Projet. Les installations de chaque groupe doivent être disposées de manière à permettre une circulation facile des autobus sur l'itinéraire prévu par activités. Pour cela on distingue deux itinéraires, à savoir:

- Itinéraire des autobus en service

(Entrée dans le garage)--> Contrôle --> Lavage--> Parking--> Ravitaillement--> Contrôle avant exploitation--> (sortie du garage)

- Itinéraire des autobus faisant l'objet des diagnostic, réparation et entretien

(Entrée dans le garage)--> Contrôle -->Lavage--> Réception de diagnostic--> attente de diagnostic--> diagnostic et réparation, entretien de carrosserie et peinture--> parking--> ravitaillement--> contrôle avant exploitation--> (sortie du garage)

Le second itinéraire est identique au premier, excepté la fraction entre la "réception de diagnostic" et les "diagnostic et réparation, entretien de carrosserie et peinture", il ressort de là que cette fonction devrait être disposée, de préférence, indépendamment de l'itinéraire des autobus en service.

Le "Bloc Administratif" est constitué des différentes installations d'administration et service pour assurer la gestion générale de cette Agence de l'OTRACO à Gitega.

Le "Bloc Toilettes" et le "Bloc Cantine" seront les installations communes où vont les personnes depuis des différents lieux de travail, à savoir "le personnel administratif", les "conducteurs et contrôleurs", le "personnel diagnostic et réparation" et le "personnel carrosserie et peinture".

Ces trois blocs seront réunis sur le plan fonctionnel dans un même zone, avec la partie commune de deux itinéraires ci-dessus mentionnés.

Figure 21: Plan de l'itinéraire des autobus

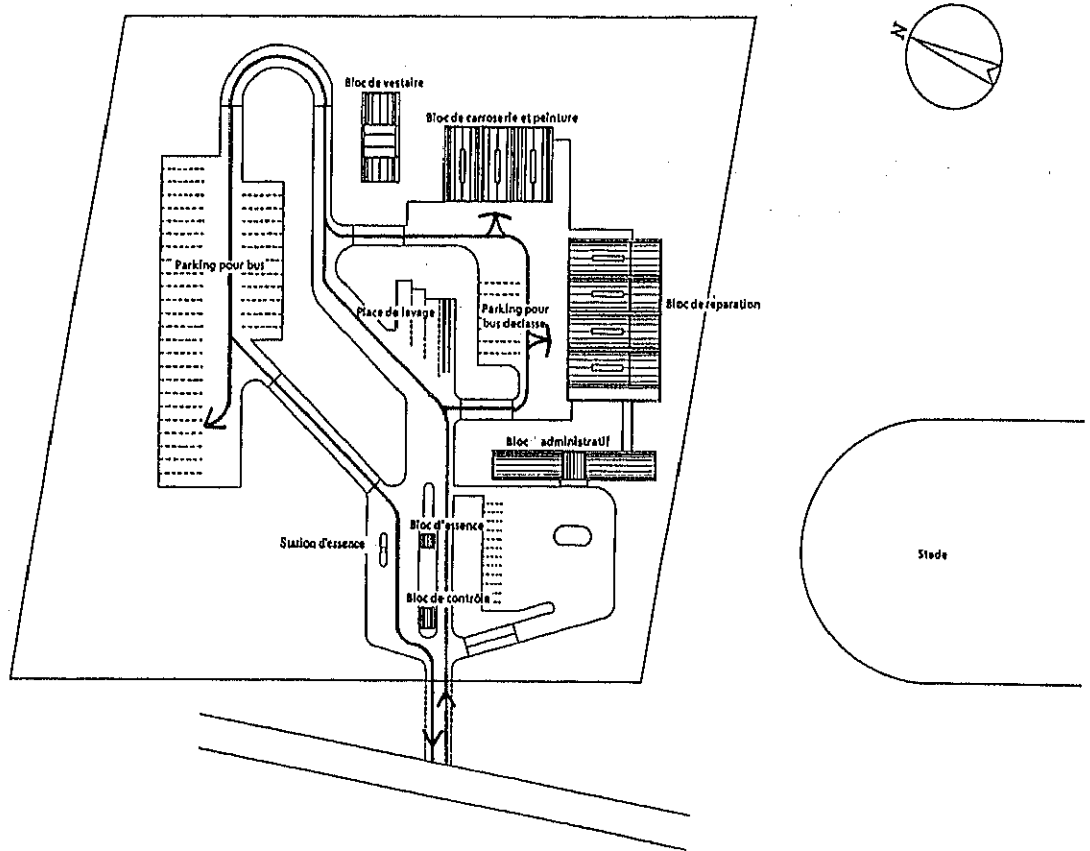
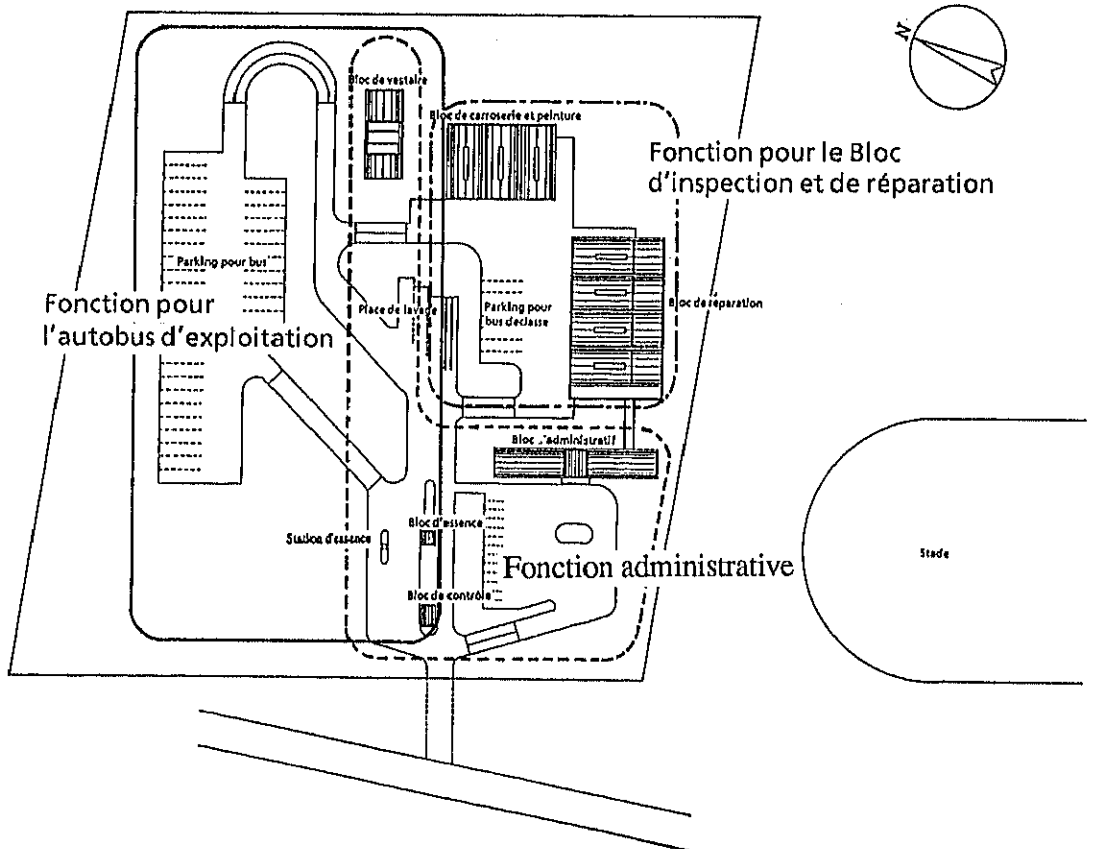


Figure 22: Plan du zonage fonctionnel



Dans le site de Gitega se trouvant sur le terrain incliné, ce zonage peut exercer une influence sur la technique de l'aménagement du terrain. En principe, le terrain sera aménagé en trois gradins dans la direction nord-sud selon ce zonage. De même, chaque installation sera conçue sur la base dudit zonage, compte tenu des points suivants:

- 1) Une seule porte d'entrée-sortie sera prévue afin de permettre le contrôle de l'ensemble du garage à un point;
- 2) La surface à paver sera minimisée dans la mesure du possible afin de permettre une disposition compacte;
- 3) Seront prévus les espaces de réserve permettant une extension éventuelle des locaux d'entretien et de parking des autobus;
- 4) Dans la zone d'entretien, le local d'entretien de carrosserie émettant des bruits sera situé dans un bloc indépendant avec le local de peinture, qui, séparé du local diagnostic, réparation et entretien, sera installé sur l'endroit tout au fond de l'emplacement, si bien qu'il sera écarté du bloc administratif.

(2) Trois stations de Bujumbura

Pour chaque station, un petit poste de garde sera installé à l'entrée en vue d'effectuer le contrôle d'exploitation et la communication à des sections concernées au moment de l'entrée d'autobus.

4-3-2 Plan de construction

(1) Plan horizontal

1) Garage des autobus à Gitega

a. Bloc diagnostic et réparation

- Parmi les fonctions administratives du garage des autobus, les services techniques de l'atelier d'entretien tels qu'établissement des fiches de diagnostic et réparation des autobus, gestion du stock des pièces de rechange, etc., seront situés dans ce

bloc diagnostic et réparation, séparément des services administratifs concernant l'exploitation, le personnel, la comptabilité, etc., services qui seront effectués dans le bloc administratif.

Dans ce cas, les différents locaux d'usage de bureaux seront installés au 1er étage, séparés ainsi distinctement de l'atelier d'entretien et de ses locaux connexes, situés au rez-de-chaussée dans le même bloc.

- Les locaux connexes de l'atelier d'entretien se trouvant au rez-de-chaussée (salle de grosse réparation, salle de machines de transformation, magasin de pièces, salle d'électricité et d'accumulateurs, etc.) seront disposés de manière à entourer l'atelier d'entretien pour qu'ils soient reliés à cet atelier avec des itinéraires de courte distance, et ce afin de permettre un plan horizontal compact.
- Le local d'entretien sera divisé en 2 espaces, travée d'entretien et passage, de façon à assurer suffisamment l'espace de travail et la sécurité.
- Les outils et les pièces de rechange ne seront pas conservés séparément dans les différents locaux, mais ils seront stockés ensemble dans un dépôt central où leur gestion sera assurée par un responsable.

b. Bloc carrosserie et peinture

- Le plan horizontal du local d'entretien et de ses locaux connexes sera basé sur le même concept que celui pour le bloc diagnostic et réparation.
- Le local destiné à l'entretien des pneus sera disposé de telle sorte qu'il soit relié directement au local de remplacement des pneus prévu à l'extérieur.
- Travée pour la peinture servira également de local préparatoire pour le masquage, etc.
- La salle de compresseurs sera située près du bloc diagnostic et réparation, la fourniture de l'air comprimé à ce bloc étant nécessaire.

c. Bloc administratif

- Les pièces individuelles seront prévues uniquement pour le Directeur d'Agence et les bureaux collectifs, pour les autres.
- Le bloc administratif et le bloc diagnostic et réparation seront reliés par une galerie couverte de toiture pour faciliter la communication avec le service technique placé dans le bloc diagnostic et réparation.

d. Bloc toilettes

- Dans ce bloc, on installera les locaux vestiaire et douches pour les mécaniciens et les personnes de l'équipe de service et également, on installera un local servant à la fois de salle de réunion et de salle de loisir pour l'ensemble du personnel.
- Pour ce bloc, un espace extérieur sera utilisé de façon à ce qu'il s'harmonise avec l'espace intérieur.

(2) Plan en élévation et section

1) Garage des autobus à Gitega

- La forme et les matériaux de revêtement extérieur des bâtiments seront choisis, de telle manière qu'ils soient harmonisés avec l'environnement naturel.
- La forme en élévation sera conçue de manière à faciliter une extension éventuelle.
- Dans le bloc diagnostic et réparation et le bloc carrosserie et peinture, la hauteur libre au-dessous des poutres sera de H=4 500 afin d'assurer suffisamment de hauteur au dessus de l'autobus le plus haut (H=3 500), notamment lors du levage de celui-ci à l'aide d'un cric.
- Le bloc diagnostic et réparation et le bloc carrosserie et peinture seront pourvus de lucarnes sur leurs pignons afin d'assurer la ventilation naturelle.

4-3-3 Plan de structure

(1) Généralités

1) Sol et structure de fondation

a. Site de Gitega

Le site de Gitega est situé dans la zone légèrement inclinée, adjacente au terrain de sport de la ville de Gitega. Cet emplacement est actuellement utilisé comme terre cultivée et une petite rivière s'écoule au nord-ouest du site. La configuration du site est en losange d'un côté de 200m et le dénivellement du terrain est de l'ordre de 20m.

Suite au sondage d'essai ayant été effectué d'une profondeur de 2,5m à l'intérieur du site en trois points, il est constaté que les limons en couleur de brique avec intercalation de vases se trouvent uniformément au-dessous du régo-lite d'une épaisseur d'environ 30cm. Les bâtiments locaux sont construits sur le bon sol de soutien que représentent les limons stables; le tassement dû à la consolidation n'est pas observé, d'ailleurs.

D'autre part, pour la portance du sol, une valeur de 10 ~ 20 t / m² (à -1,0m du niveau de sol / fond de fondation) est adoptée en général. La nappe aquifère se situe au plus à - 5m de la surface du sol, d'où aucune influence ne sera exercée sur la portance du sol.

Du fait que les bâtiments prévus dans le cadre du présent Projet sont de construction légère à un niveau (partiellement à deux niveaux), avec la toiture de charpente métallique couverte d'ardoises, on adoptera les fondations directes grâce auxdits limons stables offrant le bon sol de soutien. Dans le cadre du présent Projet, la portance du sol de calcul sera fixée à 10t / m² sur la base des résultats obtenus suite au sondage ci-dessus mentionné.

b. Site de Kamenge

Le site de Kamenge se situe au milieu du quartier bien aménagé. Cette zone résidentielle plate est en forme rectangulaire de 53,5 m x 51,6 m. On a procédé au sondage d'essai d'une profondeur de 2,5 m à l'intérieur de la zone à un point.

L'épaisseur du régolite en brun foncé est d'environ 50 cm et au-dessous de là, il y a des couches de sable avec vases en brun claire. La portance du sol peut être estimée à 15~20t / m². L'eau souterraine n'apparaît pas dans le trou creusé par le sondage. Comme il s'agit du bâtiment à un niveau dans le cadre du présent Projet, on adoptera les fondations directes en utilisant les couches de sable comme le bon sol de soutien. La portance du sol de calcul sera fixée à 15t / m² sur la base du sondage ci-dessus mentionné.

c. Site de Nyakabiga

Le site de Nyakabiga se situe à l'extrémité nord du quartier résidentiel bien aménagé et est généralement plat. Au nord de l'emplacement une prairie s'étend, c'est la zone de débordement de la rivière appelée Natan. Le dénivellement entre la prairie et le quartier résidentiel est de l'ordre de 20 m. La configuration du terrain est en rectangulaire de 75 m x 40 m. Suite au sondage d'essai effectué à un point à l'intérieur du site, d'une profondeur d'environ 2,5 m, il est constaté qu'au-dessous du régolite en brun foncé d'une épaisseur d'environ 30 m, les limons en couleur brique avec intercalation de vases se suivent. La portance du sol peut être estimée à 10 ~ 15 t / m². L'eau souterraine n'apparaît pas dans le trou creusé par le sondage.

Le bâtiment à un niveau étant prévu dans le cadre du présent Projet, on adoptera les fondations directes grâce auxdits limons offrant le bon sol de soutien. La portance du sol de calcul sera fixée à 10 t / m² sur la base des résultats obtenus par ledit sondage.

d. Site de Musaga

Le site de Musaga occupe une partie du quartier bien aménagé et est incliné légèrement vers le Lac Tanganika. La configuration du site est en forme rectangulaire de 100 m x 25 m, et le dénivellement est de l'ordre de 2 m.

Suite au sondage d'essai effectué d'une profondeur de 2,5 m à un point à l'intérieur du site, il est constaté qu'il n'y a pratiquement pas de régolite, et que les couches de sable avec vases beiges et jaunes se suivent. La portance du sol peut être estimée à 15 ~ 20t / m². Et l'eau souterraine n'apparaît pas dans le trou creusé par le sondage.

Le bâtiment à un niveau étant prévu dans le cadre du présent Projet, on adoptera les fondations directes en utilisant les couches de sable avec vases comme le bon sol de soutien. La portance du sol de calcul sera fixée à $15t / m^2$ sur la base des résultats dudit sondage.

2) Superstructure

Dans la République du Burundi les principaux matériaux de construction, tels que ciment, bar d'armature et charpente métallique, sont tous importés. Toutefois, les matériaux excepté les bars d'armature de grand diamètre et les charpentes métalliques peuvent être approvisionnés facilement. Les briques, bloc en béton et ardoises sont fabriqués dans certaines usines de la République du Burundi.

Compte tenu des points susmentionnés, les structures seront réalisées en béton armé, les parois, en bloc en béton et les toitures, en charpente métallique couverte d'ardoises. C'est la méthode de construction couramment utilisée dans ce pays, on n'aura donc aucun problème en ce qui concerne l'exécution des travaux et le délai d'exécution.

(2) Normes applicables pour la conception de structure

Comme normes correspondant au standard de construction japonaise, il existait autrefois le critère constitué de quelques dispositions relatives à la ventilation à la hauteur du plafond dans les bâtiments, etc. Cependant, établi en 1913, ce critère n'est plus en vigueur. En revanche, les ingénieurs d'étude peuvent choisir actuellement à leur gré les normes belges, analogues aux normes japonaises. De ce fait, les règles de calcul couramment utilisées au Japon peuvent assurer une construction suffisamment sûre et de résistance et rentabilité élevées, si l'on détermine les sollicitations (charge du vent, charge sismique, etc) compte tenu de la particularité de l'emplacement. La réalisation précédente du Garage d'autobus de Bujumbura a été également basée sur ce principe.

Norme applicable : Standard de la Société Architecturale du Japon

Charge due au vent : $10m / sec$.

Charge sismique : Négligeable du fait de sa faible valeur par rapport à la charge due au vent.

4-3-4 Plan des installations et des équipements

On fera le plan des installations et des équipements en se fondant sur les orientations suivantes:

- Les conditions naturelles et les modes de vie en République du Burundi seront suffisamment pris en considération.
- Les équipements et matériaux disponibles sur le marché local seront utilisés dans la mesure du possible.
- La manoeuvrabilité et la durabilité seront prises en considération.
- L'entretien facile et économique sera pris en considération.

(1) Plan de construction du Garage à Gitega

1) Plan des installations électriques

a. Installations de réception et de transformation de l'électricité

Dans le cadre des travaux à la charge de la partie burundaise la fourniture de l'électricité sera assurée par la RAGIDESO par voie d'un câble souterrain à réaliser par cette dernière jusqu'à la limite de batterie du site. A partir de ce point de jonction, un câble souterrain sera posé jusqu'à la sous-station du garage dans le cadre des travaux faisant partie du présent Projet. Les installations de réception et de transformation de l'électricité seront du type à cabine et à usage extérieur (voir Figure 23). Les spécifications en seront les suivantes:

Système de réception : triphasé à 3 fils, 6,6 KV, 50Hz

Système de distribution : triphasé à 4 fils, 380V / 220V

Capacité de transformation: 150 KVA environ

b. Installations des lignes principales

L'alimentation électrique s'effectuera à partir du tableau de commutateurs à basse tension jusqu'au tableau de distribution ainsi qu'au panneau de contrôle électrique au niveau de chaque bâtiment. La ligne principale à l'extérieur sera aérienne et celle à l'intérieur, souterraine.

Système de réception : triphasé à 4 fils, 380V / 220V

Système de réception : triphasé à 4 fils 380V/220V,
monophasé à 2 fils, 220V

c. Installations d'éclairage et prises de courant

- Eclairage

Les sources lumineuses seront constituées principalement par des lampes fluorescentes plafonnières suspendues. Pour la partie élevée du plafond à l'atelier de réparation, on utilisera la lampe à mercure. La tension de service et les luminosités (en moyenne) pour les différents locaux seront les suivantes:

Tension de service : monophasé à 2 fils, 220V

200 LX : Locaux pour administration et exploitation

100 LX : Locaux pour ateliers, etc

50 LX : Locaux pour magasins, etc

- Prises de courant

Les prises de courant seront placées uniquement à des locaux les nécessitant.

Tension de service: monophasé à 2 fils, 220V

d. Installations de télécommunication

- Installations téléphoniques

Dans le cadre des travaux à la charge de la partie burundaise, une ligne téléphonique souterraine sera posée par l'ONATEL du Burundi jusqu'à la limite de batterie. En-deça de cette frontière, cette ligne sera prolongée jusqu'au répartiteur principal du bloc administratif du Garage dans le cadre des travaux faisant partie du présent Projet.

Entre le répartiteur principal et la plaquette de connexions de chacun des bâtiments, la ligne sera enterrée et à partir de la plaquette de connexions jusqu'aux combinés le câble sera posé dans des gaines téléphoniques (voir Figure 25).

Les combinés seront placés uniquement pour les cadres de chaque bâtiment.

Les combinés seront de la ligne directe.

Le nombre de combinés s'élèvera à 10 au total.

- Installations interphoniques

Neuf (09) interphones seront installés dans des locaux adéquats pour assurer les communications internes (entre les bâtiments et à l'intérieur du bâtiment).

Figure 23: Schéma de connexion des installations de réception et de transformation du courant électrique

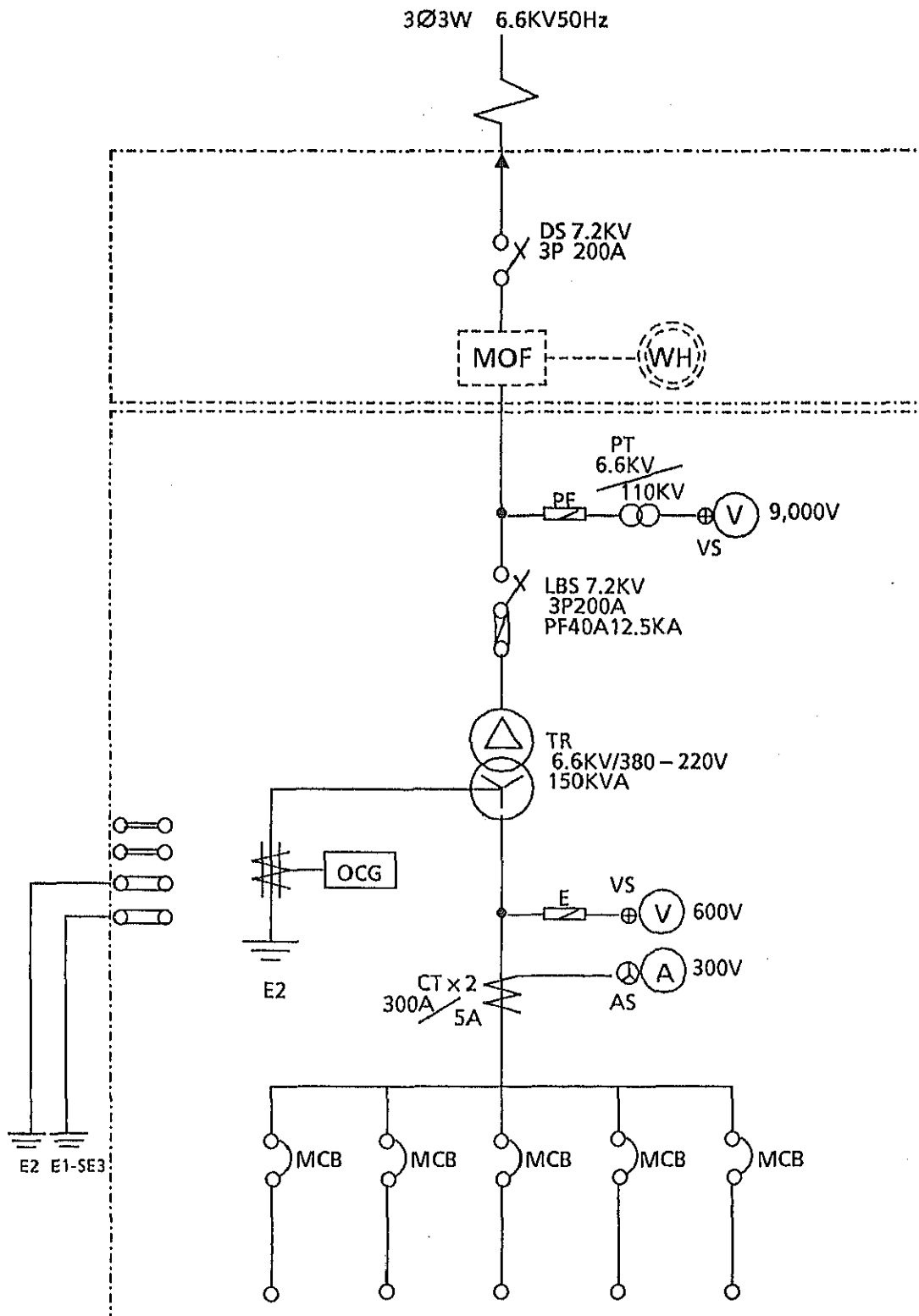


Figure 24: Schéma unifilaire simplifié

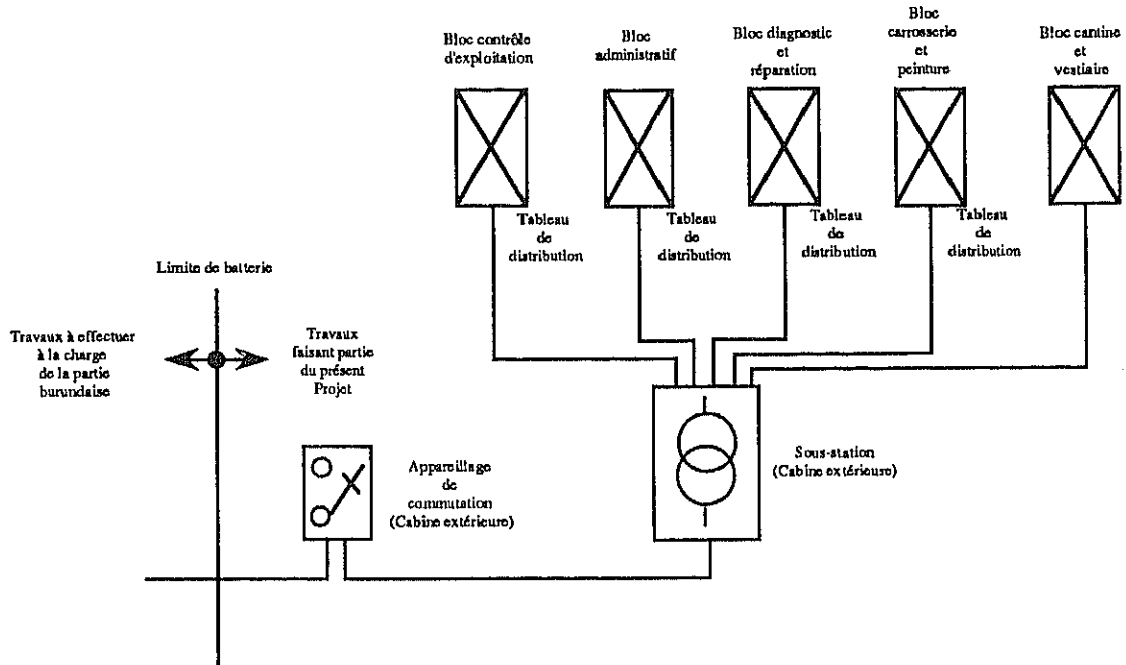
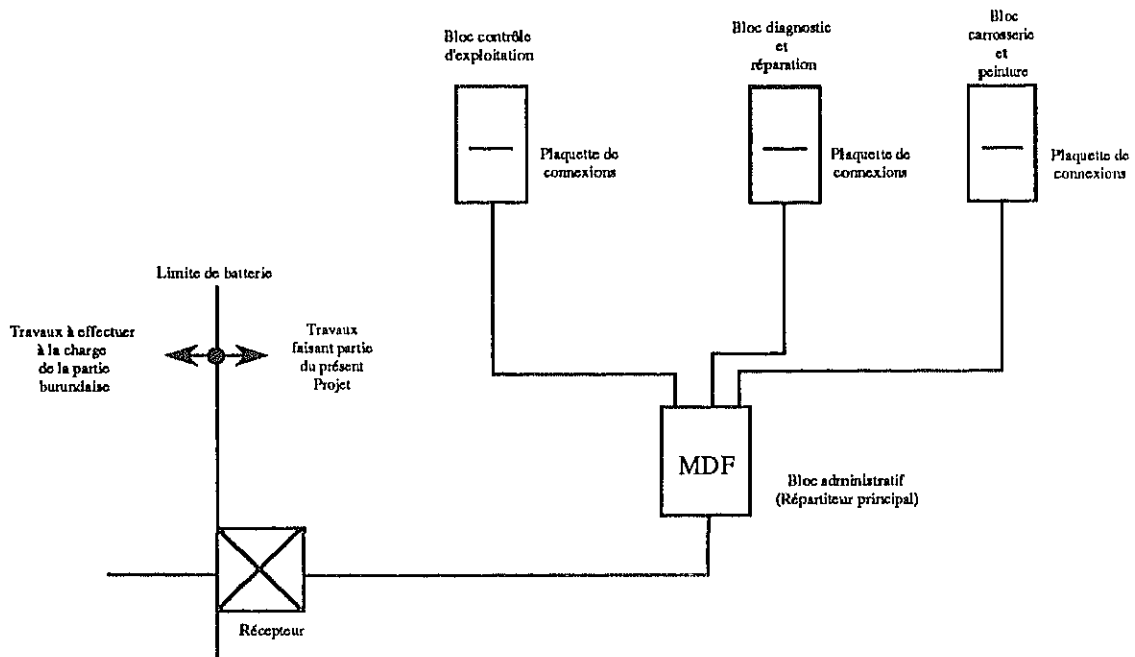


Figure 25: Système téléphonique



2) Plan des installations sanitaires pour l'alimentation en eau et l'évacuation des eaux usées

a. Plan des installations d'alimentation en eau

Le réseau public d'alimentation en eau est bien aménagé, mais la capacité d'alimentation est insuffisante même aujourd'hui. De ce fait, de crainte de fourniture encore plus insuffisante dans l'avenir, on planifie que l'eau nécessaire en quantité importante pour le lavage de véhicules et le rinçage des pièces sera fournie à partir de puits d'eau, la qualité n'en étant pas demandée. Ainsi donc, afin de réduire le coût d'exploitation, l'utilisation de la conduite publique sera limitée à la fourniture de l'eau pour la vie, à savoir, l'eau potable, l'eau pour la douche, etc.

• Alimentation en eau pour la vie

Dans le cadre des travaux à la charge de la partie burundaise une conduite d'amenée d'eau de Ø50 au site sera posée par la REGIDESO au moyen du piquage à partir de la conduite publique jusqu'à la limite de batterie. A partir de là, une tuyauterie intérieure sera réalisée dans le cadre des travaux faisant l'objet du présent Projet pour distribuer de l'eau aux points nécessaires de façon directe par l'intermédiaire d'un appareil de comptage.

Calcul de la quantité d'eau programmée

Effectifs de bureau

Administratif 20 personnes x 20 l / personne / jour = 400 l / p / j

Technique 40 personnes x 60 l / personne / jour = 2.400 l / p / j

Effectifs de commerce 40 personnes x 40 l / personne / jour = 1.600 l / p / j

4.400 l / p / j

5.000 l / p / j

• Alimentation en eau pour le lavage des véhicules et le rinçage des pièces de rechange

Calcul de la quantité d'eau programmée

Nombre de véhicules : 20

Quantité d'eau requise : 400 l / véhicule

Equipements de rinçage : 400 l / j

Robinets d'eau (10) : 20 l / h x 10 points = 200 l / j

D'où, voici la quantité d'eau requise à fournir:
 (20 véhicules x 400 l / véhicule + 400 l + 200 l)
 x 1,2 = 10,320 l / j

_____ 11.000 l / j

Capacité du réservoir de réception d'eau

D'après le calcul ci-dessus, le réservoir de réception d'eau aura une capacité de 11.000 l et il sera de construction en béton armé.

- Capacité du réservoir d'eau en tête

Le réservoir d'eau en tête stockera la quantité moyenne d'alimentation en eau par heure, soit:

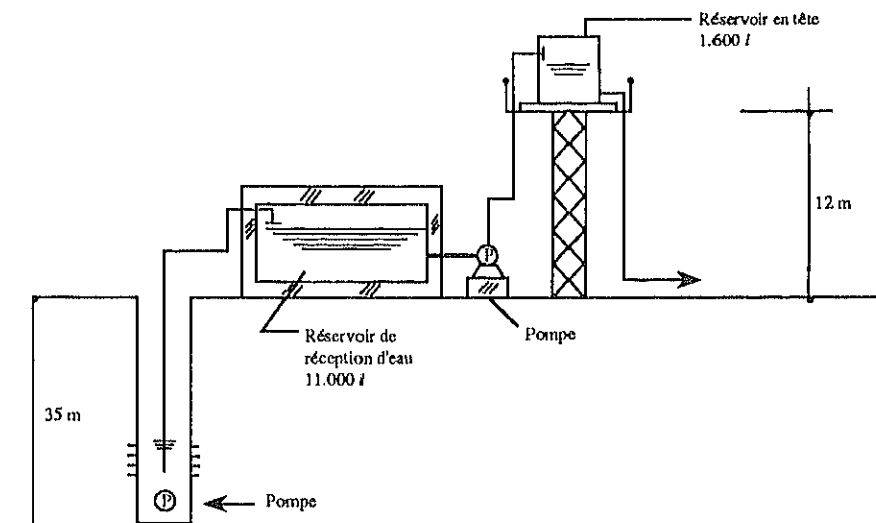
$$11.000 \text{ l / j} + 7h/j = 1570 \text{ l}$$

_____ 1.600 l / j

- Système d'alimentation en eau

En ce qui concerne le système d'alimentation en eau, l'accent est mis sur la facilité d'entretien et la fiabilité de fonctionnement. C'est la raison pour laquelle la méthode d'alimentation sous l'effet de la gravité sera adoptée pour ce Projet, avec le réservoir en tête ci-dessus mentionné.

Figure 26: Système d'alimentation en eau

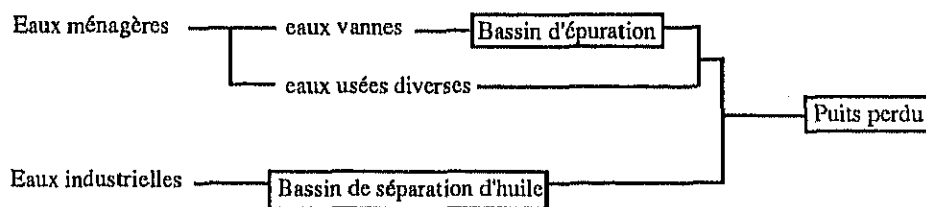


b. Plan des installations d'évacuation des eaux usées

On distingue trois systèmes:

- Système d'évacuation des eaux ménagères.
- Système d'évacuation des eaux industrielles
- Système d'évacuation des eaux pluviales

Figure 27: Ensemble des systèmes d'évacuations des eaux



Pour l'évacuation des eaux pluviales, celles-ci seront rassemblées par des cuves de collection ou des caniveaux et les eaux ainsi collectées seront évacuées vers le marécage se trouvant à la partie inférieure de l'emplacement par l'intermédiaire d'un bassin de réglage des eaux pluviales du type à pénétration. Il est à noter que pour les travaux de pavage, les matériaux et la méthode d'exécution permettant la bonne perméabilité seront pris en considération afin de réduire la quantité d'évacuation des eaux.

c. Plan des installations sanitaires

En règle générale, on installera les produits sanitaires disponibles sur le marché local en considération de l'approvisionnement en pièces en cas de nécessité de la réparation. En ce sens, des cuvettes de W.-C. anglaises, des urinoirs et des lavabos seront installées dans le bloc administratif et des cuvettes de W.-C. turques des urinoirs, des douches et des lavabos, dans le bloc toilettes.

d. Plan des installations de lutte contre l'incendie

Des extincteurs à poudre seront disposés de façon appropriée.

e. Plan des installations de cuisine

L'appareillage de cuisine simple sera prévu pour la cafétéria.

3) Autres

a. Plan des installations de ventilation

En règle générale on adoptera la ventilation naturelle pour l'usine et les bureaux administratifs ordinaires. Par contre, la ventilation forcée sera appliquée pour la toilette du bloc administratif, la cuisine du bloc cantine, le local d'accumulateurs du bloc diagnostic et réparation, la salle de compresseurs et la travée de peinture.

b. Plan des installations d'alimentation en air comprimé

La tuyauterie d'air comprimé sera installée dans la zone d'opérations du bloc diagnostic et réparation ainsi que du bloc carrosserie et peinture. Il est rappelé que la mise en place de compresseur sera comprise dans les travaux de construction.

c. Plan des installations de ravitaillement en combustible

Pour le ravitaillement en combustible aux stations de pompage, les réservoirs (02) à gazoil et à essence seront enterrés. La construction des stations de pompage sera comprise dans les travaux de construction.

2 réservoirs à gazoil d'une capacité de 10.000 l

d. Plan des installations de traitement d'huiles de déchet

On installera un (01) réservoir à l'air libre ayant une capacité de 3.000 l pour recevoir l'huile de déchet venant de la zone d'entretien de véhicule.

(2) Plan de construction de trois stations réparties dans trois quartiers à Bujumbura

1) Plan des installations électriques

a. Câblage pour connexions et prises de courant

- Câblage pour connexions

Le câblage aérien sera effectué à partir de la ligne électrique de la REGIDESO se trouvant sur la route en face du site, et ce jusqu'au poste de garde dans les conditions suivantes:

Tension de réception : monophasé à 2 fils, 220 V / 50 Hz

Tension de distribution : monophasé à 2 fils, 220V

- Prise de courant

Les équipements d'éclairage seront mis en place dans le poste de garde et le parking. Le poste de garde sera équipé de prises de courant.

Equipements d'éclairage

Poste de garde: lampes fluorescentes avec prises de courant

Parking : réverbère à sodium

- Téléphone

Le câblage téléphonique souterrain ou aérien sera effectué à partir de la ligne téléphonique côté avant le site. Les travaux faisant l'objet du présent Projet seront ceux à l'intérieur du site.

Nombre de combinés : 1 (poste de garde)

2) Plan des installations sanitaires pour l'alimentation en eau et l'évacuation des eaux usées

a. Plan des installations d'alimentation en eau

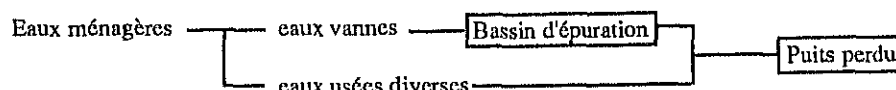
Dans le cadre des travaux à la charge de la partie burundaise, une conduite d'amenée d'eau de Ø 25 mm sera installée par la REGIDESO par piquage sur la conduite publique enterrée dans la route en face du site jusqu'à la limite de batterie et à partir de là les

travaux de tuyauterie pour fournir l'eau aux points nécessaires par l'intermédiaire du compteur seront effectués dans le cadre des travaux faisant l'objet du présent Projet.

b. Plan des installations d'évacuation des eaux

Le système d'évacuation des eaux ménagères sera tel qu'indiqué ci-dessous, et les eaux pluviales seront évacuées dans le caniveau le long de la route avant le site.

Figure 28: Ensemble des système d'évacuations des eaux



4-3-5 Plan des matériaux de construction

Les matériaux de construction produits en République du Burundi sont certainement assez limités. On ne compte que gravier, sable, brique, produit en bois, etc. Cependant, c'est autre chose si l'on y comprend les matériaux importés constamment de pays limitrophes et de pays européens. En effet, la plupart des matériaux nécessaires à ce Projet peuvent être obtenus sur le marché local. D'autre part, la technicité relative à la fabrication et à l'usage des matériaux pour les travaux de charpente métallique et de charpentier, la technique locale peut répondre suffisamment aux exigences des travaux dans le cadre du présent Projet, sauf une partie dont notamment les châssis d'aluminium.

De ce fait, en règle générale, on utilisera les matériaux disponibles sur le marché local dans la mesure du possible, en considérant de la facilité de l'entretien. Quant aux matériaux de finition, ceux-ci seront choisis de façon à ce qu'ils soient convenables au climat et à l'environnement autour du site. La durabilité sera également à prendre en considération.

Voici les principaux matériaux de finition:

Finition extérieure

Parois extérieure: aggloméré de béton, brique décorative

Toit : ardoise en amiante-ciment ondulée

Ferronnerie : châssis d'aluminium, porte d'acier, brise-soleil d'acier

Finition intérieure

Plancher : Atelier d'entretien et ses bureaux connexes:

- béton avec truelle métallique, peinture anti-poussière

Bureau:

- carreau à base vinylique

Entrée, cantine, etc:

- terrazzo

Cuisine, toilettes, salle de douches, vestiaire:

- carreau de mosaïque en porcelaine

Local d'accumulateurs:

- peinture antiacide

Paroi : Atelier d'entretien et ses bureaux connexes:

- aggloméré de béton, maçonnerie décoratif

Bureau, entrée:

- mortier, peinture émulsion

Toilettes, douches:

- carreau demi-porcelaine

Cuisine, vestiaire:

- mortier, peinture vinylique

Plafond : Atelier d'entretien et ses bureaux connexes:

- matériaux de toiture à découvert, peinture à l'huile pour les poutres en charpente métallique

Local d'accumulateurs:

- panneau de plâtre, peinture antiacide

Bureau:

- panneau acoustique, peinture émulsion

Cuisine, douches:

- Plaque d'ardoise en amiante-ciment, peinture vinylique

4-3-6 Plan des installations extérieures

Dans le présent Projet, le plan du revêtement du sol, comparable au plan de construction des bâtiments principaux, occupe une partie très importante dans la répartition des travaux par activités tant sur le plan fonctionnel que sur le plan du coût de construction.

(1) Garage d'autobus à Gitega

1) Plan du revêtement du sol

- L'asphaltage sera limité à:
 - routes à l'intérieur du site
 - zone d'attente d'entretien
 - parking pour les personnes externes
- La zone de lavage sera pavée en béton pour éviter la détérioration due à la corrosion à l'origine de l'huile et de l'eau.
- La zone de remplacement de pneus sera pavée en béton pour éviter un tassement éventuel du sol sous l'effet de la charge produite par le cric utilisée.
- L'inclinaison en section de la route intérieure sera de 1,5~2%.
- Le gravillonnage sera adopté pour le parking des autobus en service selon l'évaluation de l'emploi de celui-là.

2) Plan de l'évacuation des eaux pluviales

Après l'achèvement des travaux, la superficie naturelle du terrain du site (4ha) se transformera comme suit :

	Superficie(m ²)	Occupation du terrain(%)	Perméabilité de l'eau pluviale
Bâtiment	3000	7,5	0~0,1
Asphaltage	8.700	21,75	0~0,1
Gravillonnage	2.000	5,0	0,8
Plantation	3.600	9,0	0,8
Terrain tel quel après aménagement	22.700	56,75	0,8

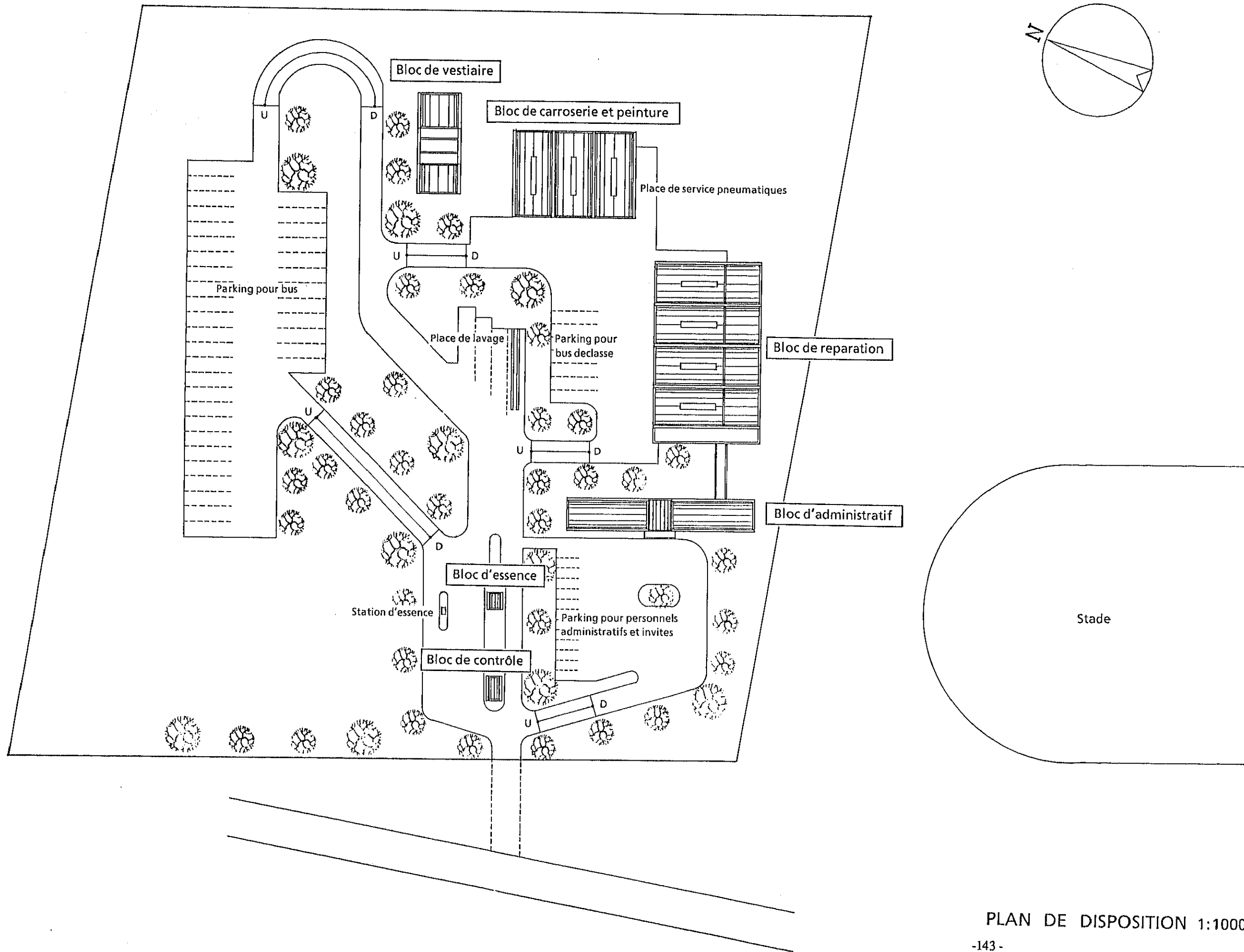
Si le coefficient de perméabilité avant l'aménagement du terrain est de 0,9, il faut régler artificiellement 35% de l'eau pluvial suite à la réalisation du garage des autobus.

Pour cela, des cuves de pénétration seront installées dans le caniveau à des intervalles de 10 m. De plus, un bassin de réglage de l'eau pluviale sera installé dans la zone nord du site.

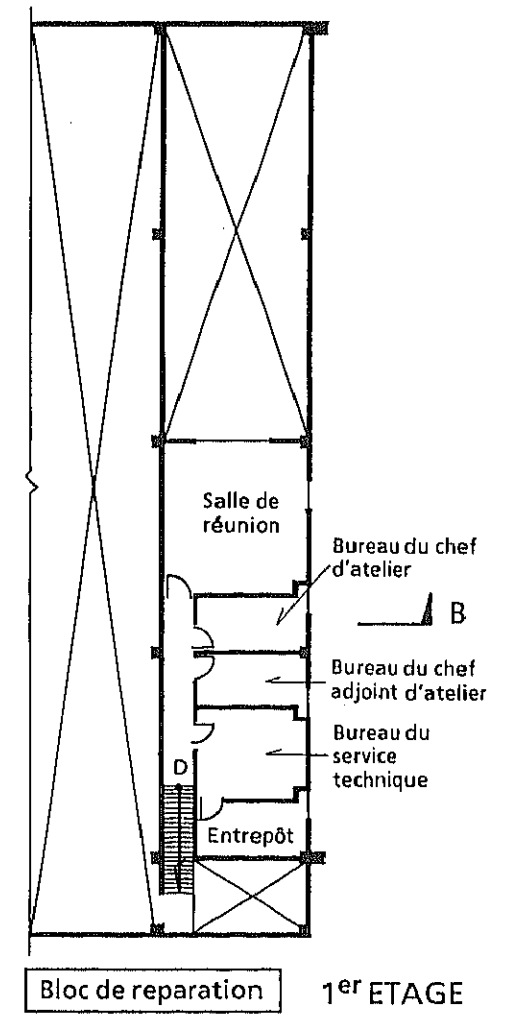
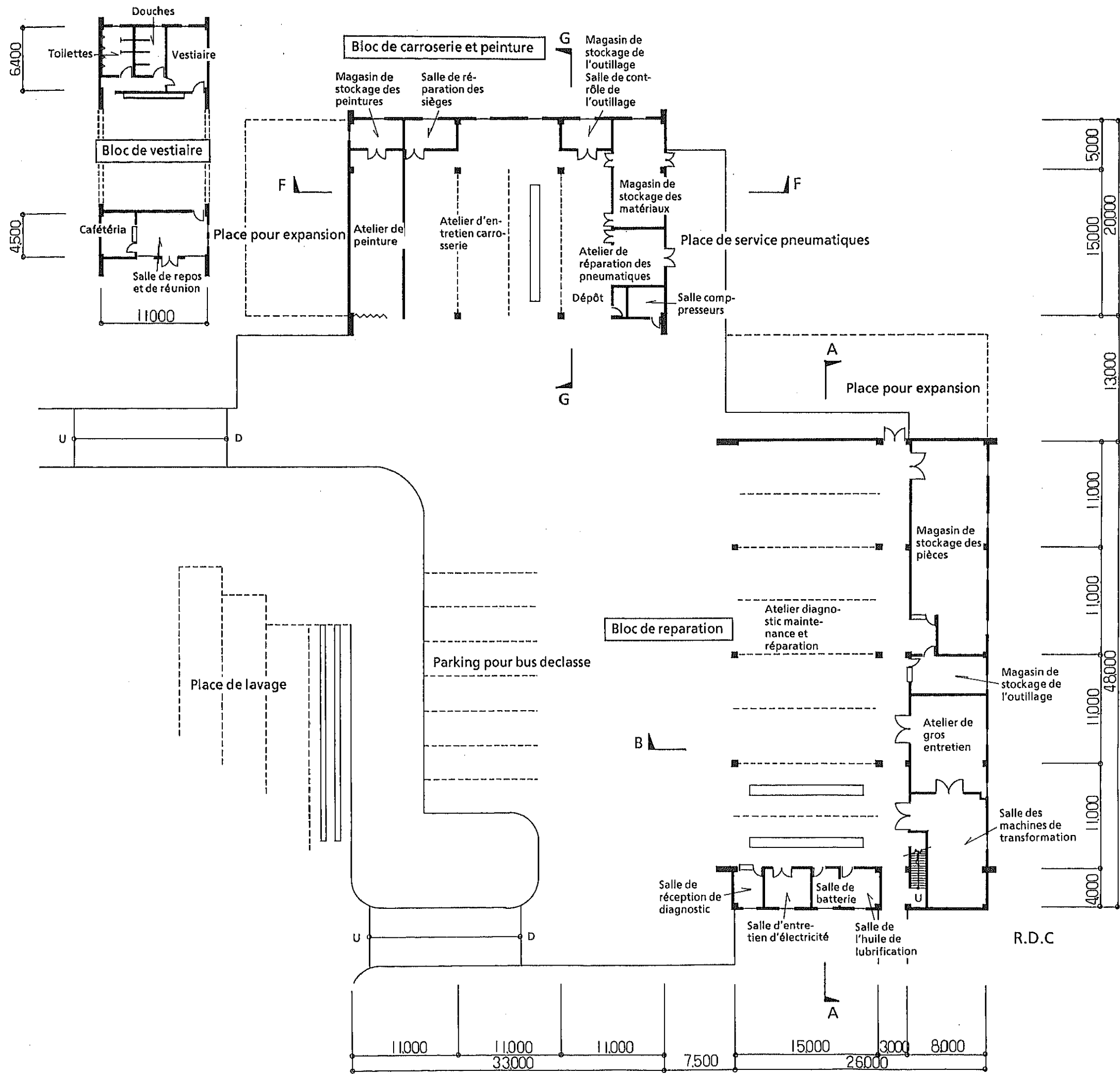
(2) Stations des autobus à Bujumbura

La conception pour le site de Gitega sera étendue sur celle pour le site de Bujumbura. Ainsi donc, les routes à l'intérieur du site seront asphaltées, l'aire de lavage de véhicules sera pavée en béton et le parking sera gravillonné.

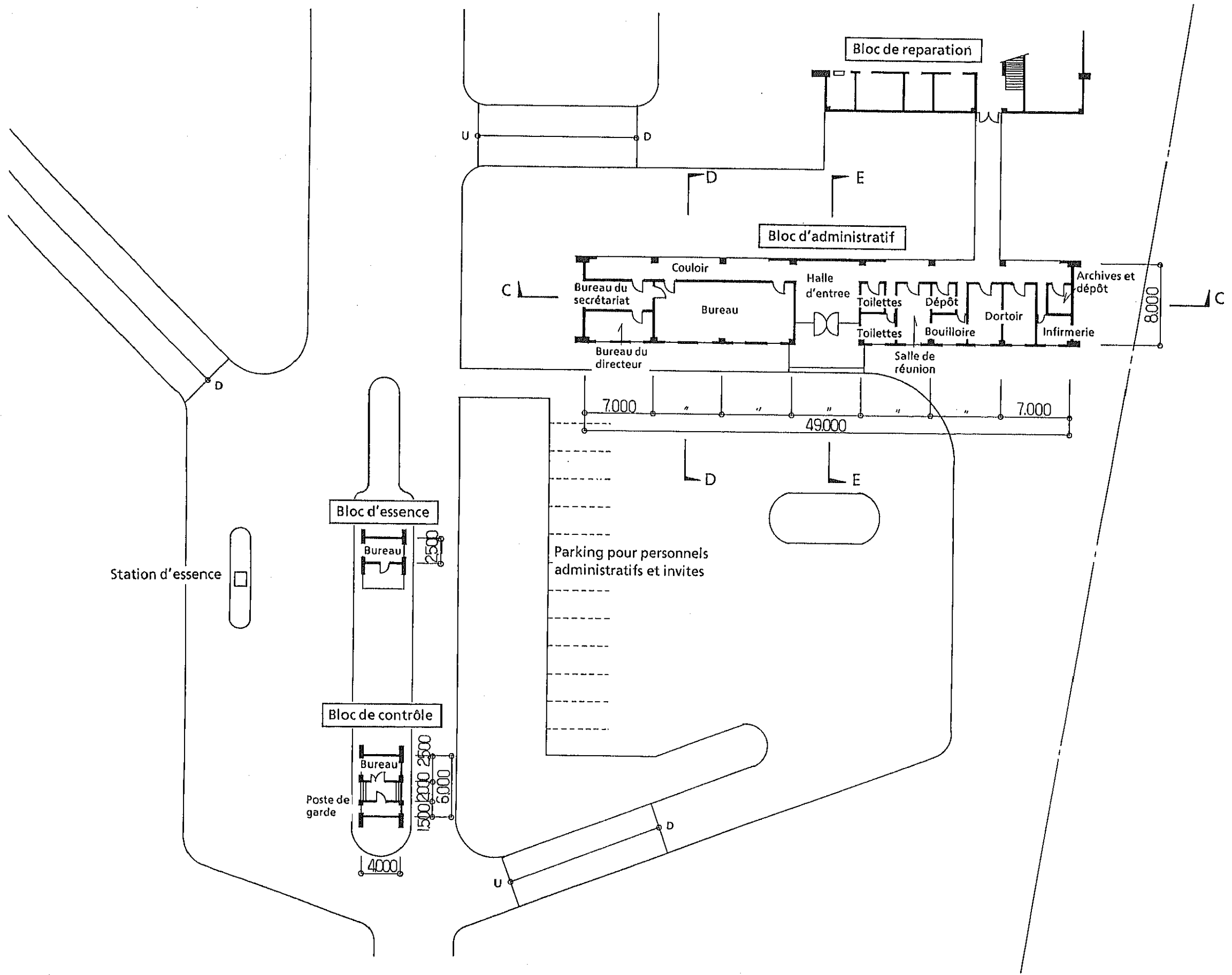
4-3-7 Plan de Base



PLAN DE DISPOSITION 1:1000

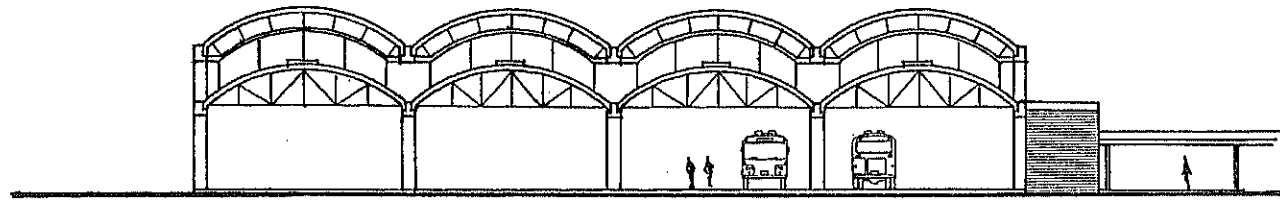


PLAN (1) 1:400

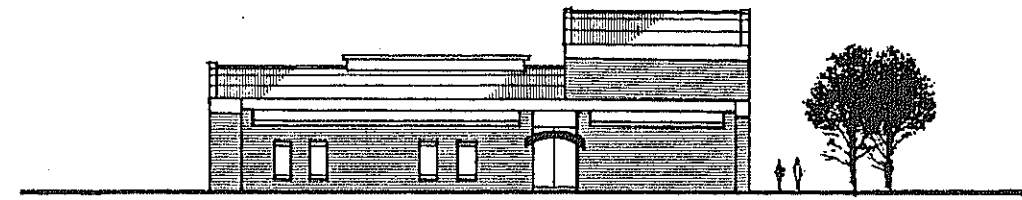


PLAN (2)

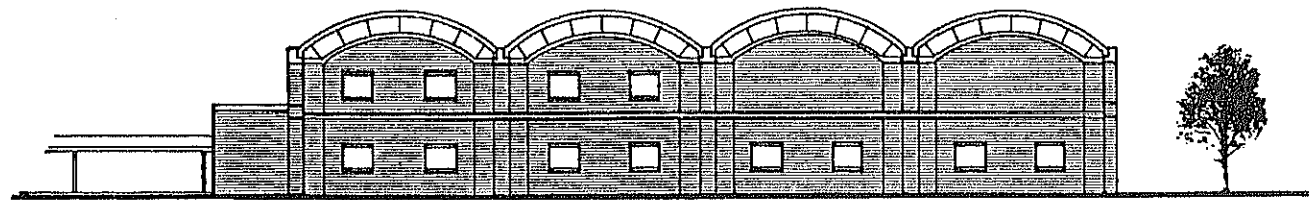
1:400



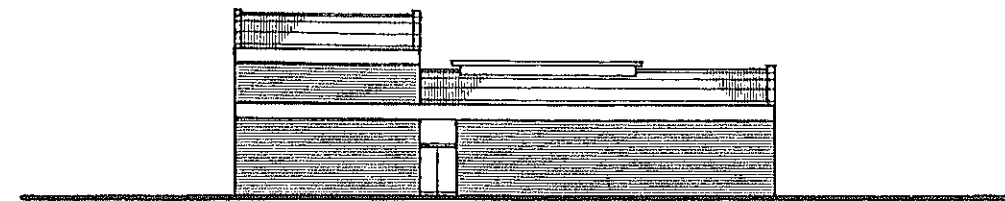
ÉLÉVATION NORD 1:400



ÉLÉVATION OUEST 1:400



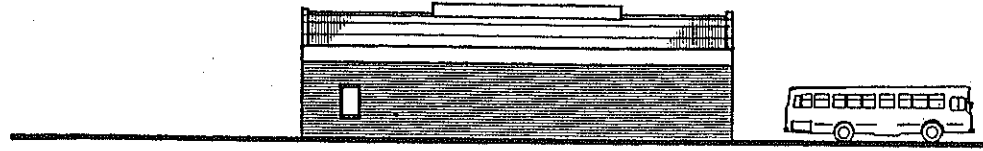
ÉLÉVATION SUD 1:400



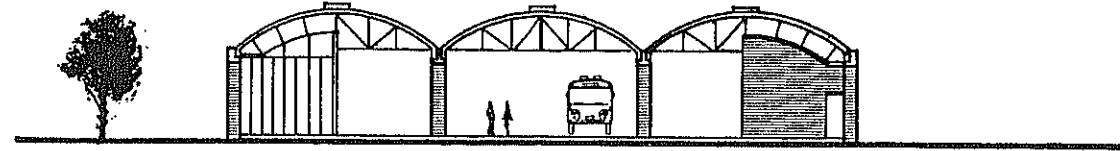
ÉLÉVATION EST 1:400

Bloc de réparation

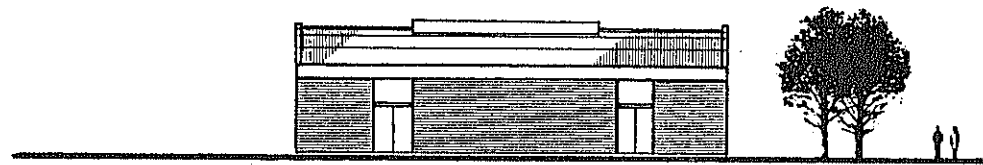
ÉLÉVATION (1) 1:400



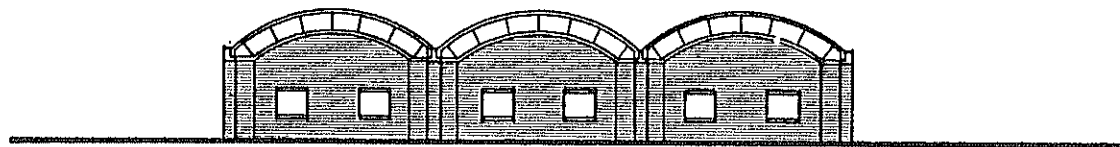
ÉLÉVATION NORD 1:400



ÉLÉVATION OUEST 1:400

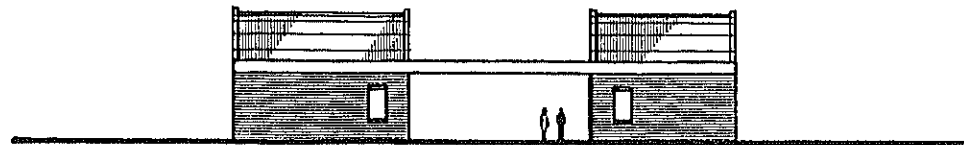


ÉLÉVATION SUD 1:400

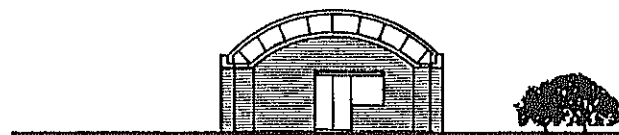


ÉLÉVATION EST 1:400

Bloc de carrosserie et peinture



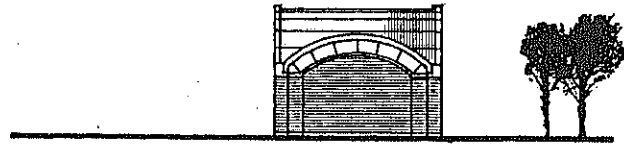
ÉLÉVATION NORD 1:400



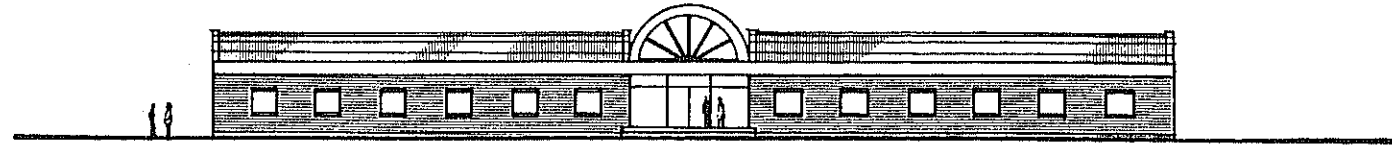
ÉLÉVATION OUEST 1:400

Bloc de vestiaire

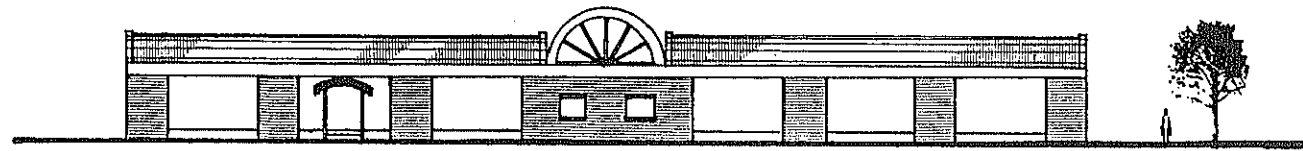
ÉLÉVATION (2) 1:400



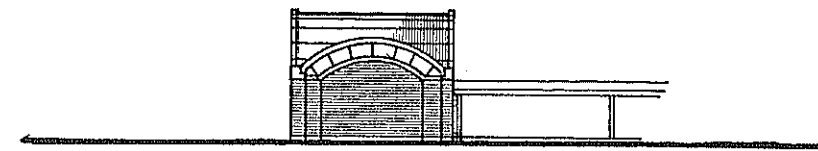
ÉLÉVATION NORD 1:400



ÉLÉVATION OUEST 1:400



ÉLÉVATION SUD 1:400



ÉLÉVATION EST 1:400

Bloc d'administratif



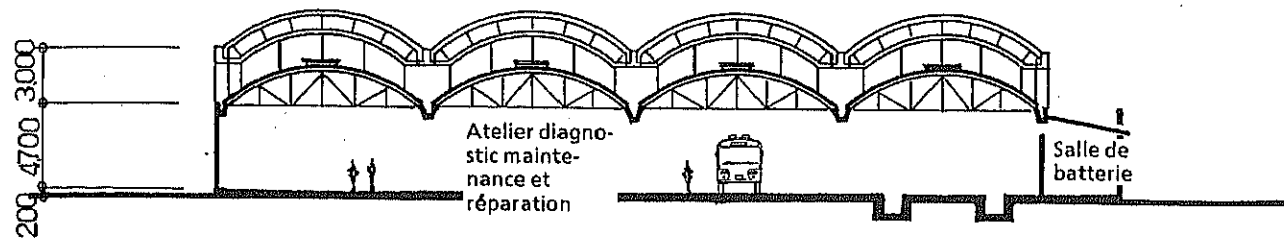
ÉLÉVATION NORD 1:400



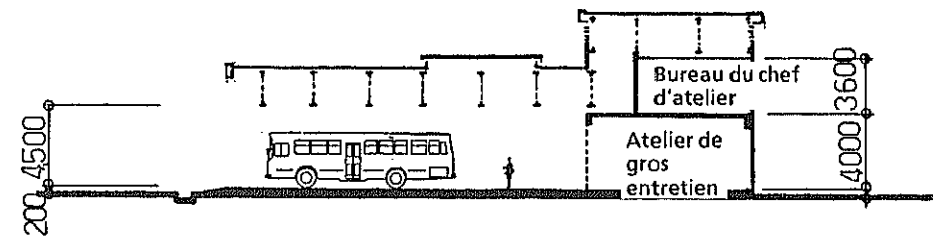
ÉLÉVATION OUEST 1:400

Bloc d'essence - Bloc de contrôle

ÉLÉVATION (3) 1:400

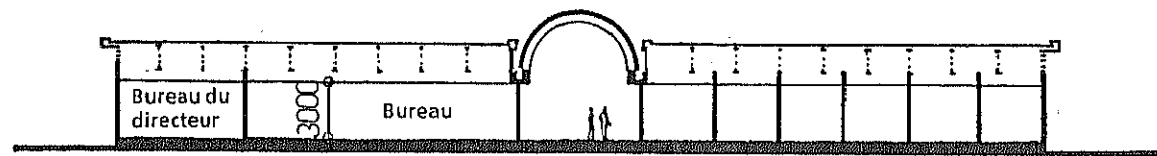


COUPE A-A 1:400

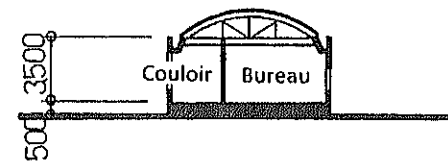


COUPE B-B 1:400

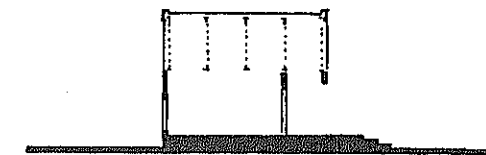
Bloc de réparation



COUPE C-C 1:400

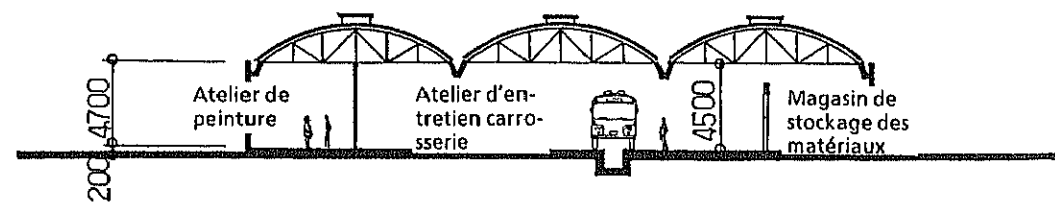


COUPE D-D 1:400

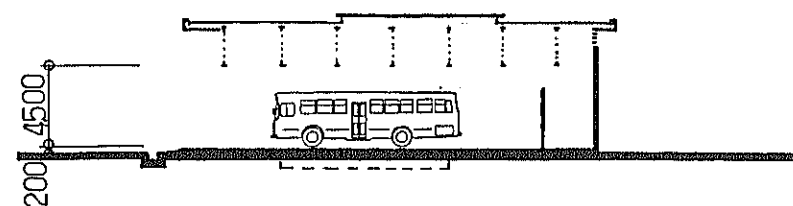


COUPE E-E 1:400

Bloc d'administratif



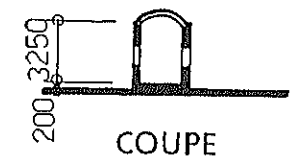
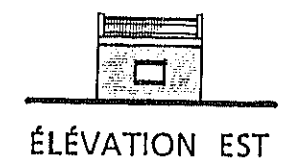
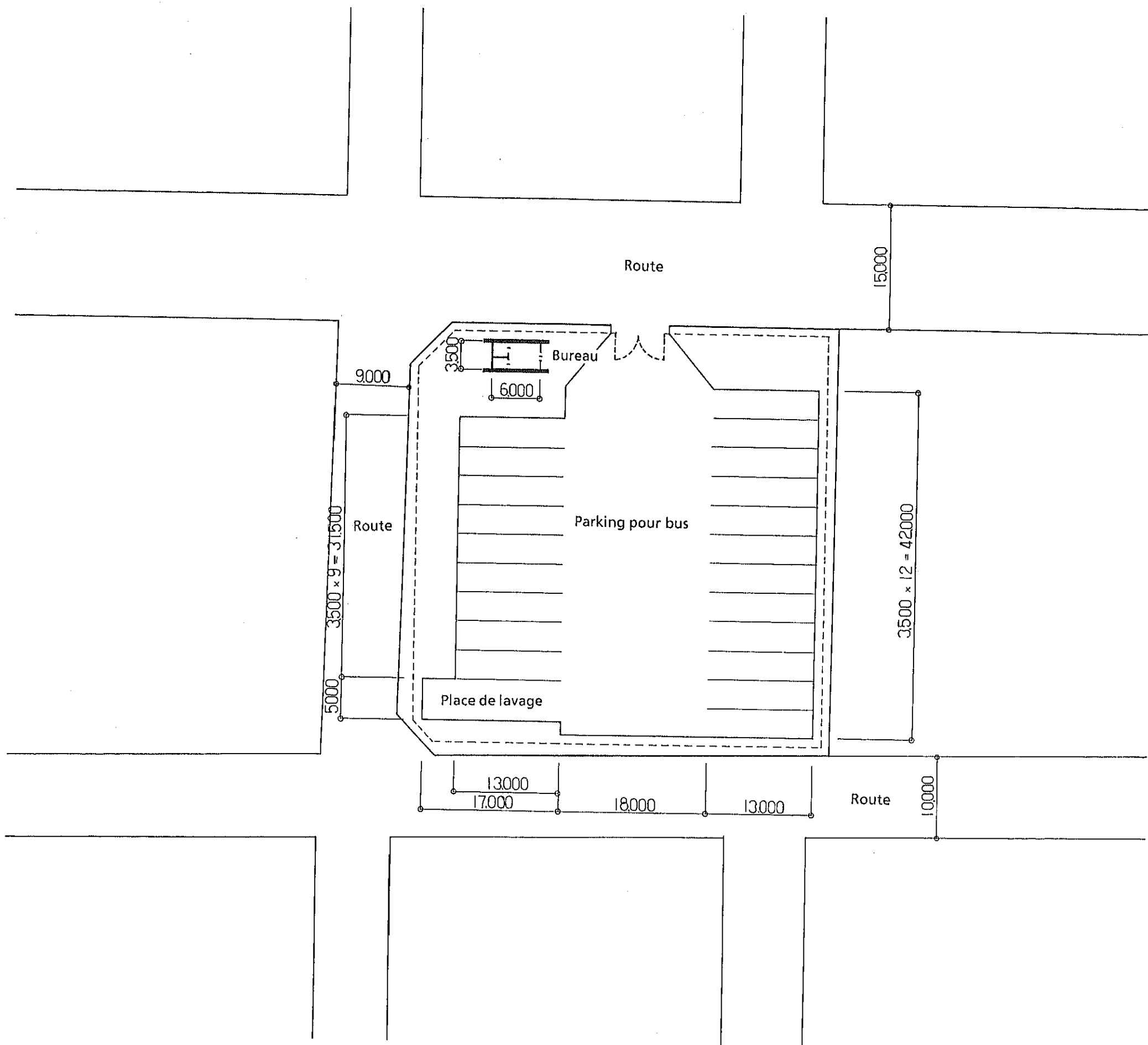
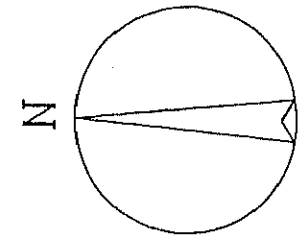
COUPE F-F 1:400

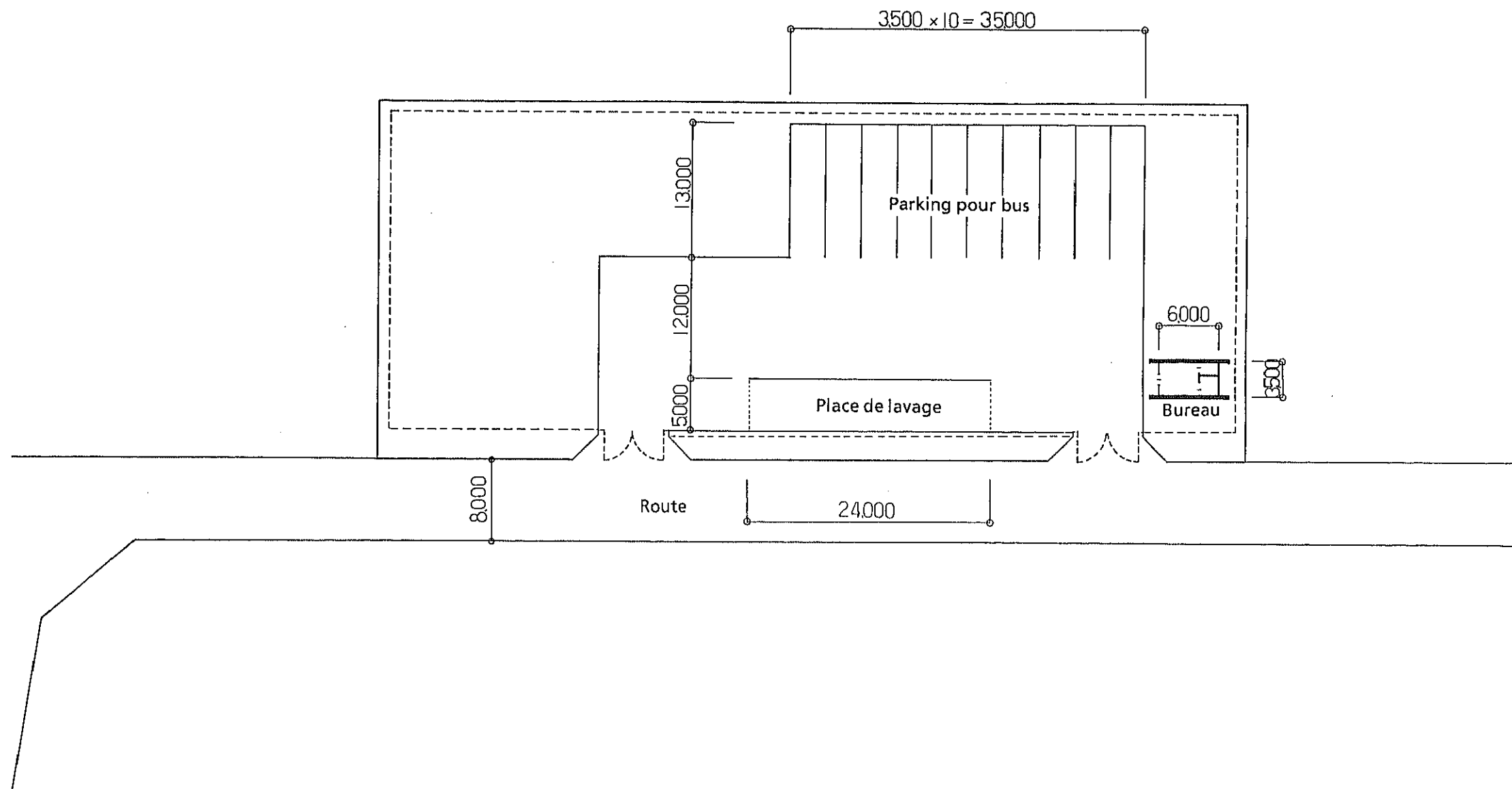
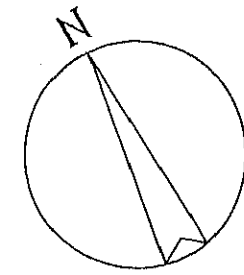


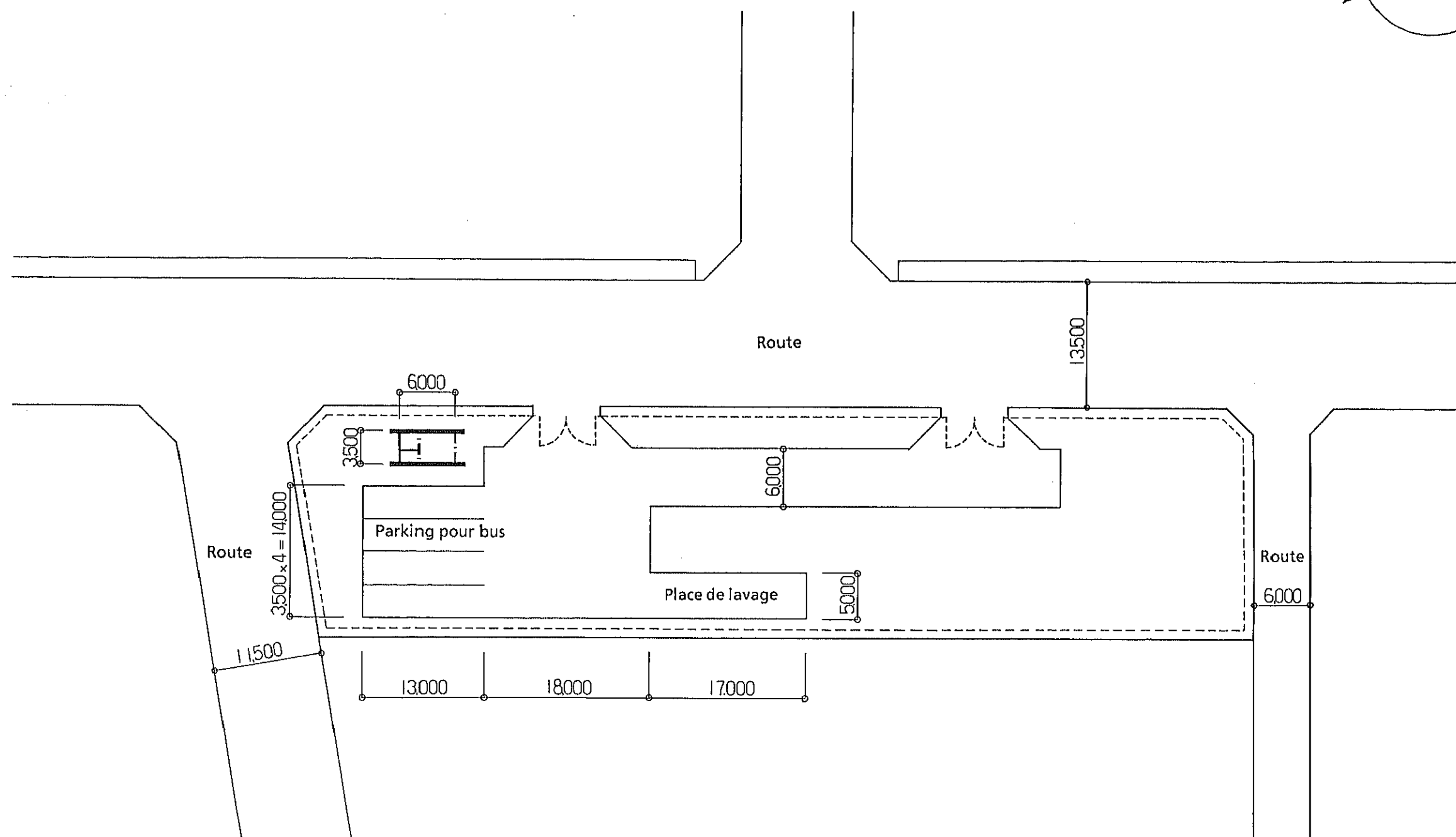
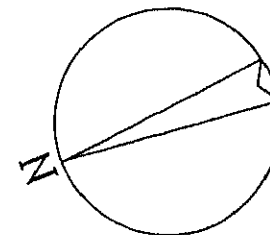
COUPE G-G 1:400

Bloc de carrosserie et peinture

COUPE 1:400







4-4 Plan de Base des Equipements

4-4-1 Plan des équipements

Par référence aux conditions de choix des équipements faisant l'objet du paragraphe 4-2-2, on expose ici les dimensions, la quantité, la raison du choix, l'emplacement et les conditions d'installation.

(1) Dimensions, quantité, raison du choix et emplacement de mise en place des équipements principaux

Equipements principaux (dimensions)	Q'té	Raison du choix	Emplacement
1) Machine de transformation de pièces	1 jeu	quantité minimum selon la nature de l'entretien	Salle de machines/ bloc diagno- stic et réparation
Machine à meuler les vilebrequins	"		
Machine à aléser pour cylindre	"		
Machine à affiler les cylindres	"		
Meuleuse	"		
Machine à dresser les soupapes	"		
Meuleuse vibro-centrique pour soupapes	"		
Tour	"		
Presse hydraulique	"		
Tour pour tambour de freins	"		
Machine à tronçonner à grande vitesse	"		
Outils électrique ordinaire	"		
Appareillage de mesure	"		
2) Diagnostic, Maintenance, Lubrification		un/travée (deux/travée quantité min.)	Travée de l'atelier réparation et entre- tien (bloc diagnostic et réparation)
Elévateur de fosse	2jeux		
Système de graissage concentré	1 jeu		
Appareil contrôleur de freins	"		
Appareil contrôleur de phares	"		
Outils	"		
3) Entretien, Moteur et châssis		quantité min. selon la nature de l'entretien	salle de grosse réparation (bloc diagnostic et ré- paration)
Support de moteur	1 jeu		
Cric à moteur	"		
Cric à transmission	"		
Cric pour engrenage différentiel	"		
Cric hydraulique à air pour garage	2 jeux		
Cric hydraulique portatif	10 jeux		
Outils électrique, spécial	1 jeu		

Equipements principaux (dimensions)	Q'té	Raison du choix	Emplacement
4) Entretien carrosserie			
(carrosserie)			
Appareil de soudage à l'arc	2 jeux	1 jeu/2 travées	atelier carrosserie (bloc carrosserie et peinture)
Trousse à soudage au gaz	2 jeux	(4 travées au total)	
Presse hydraulique	1 jeu	"	
Outillage	"	quantité min. selon la nature de l'entre- tien	
(peinture)			
Statif à rayons infrarouges	2 jeux	2 jeux nécessaires	Salle de pein- ture (bloc car- rosserie et peinture)
Outillage	"	pour assurer un bon fonctionne- ment	
(menuiserie/siège)			
Machine à coudre	2 jeux	2 jeux nécessaires	Salle de répa- ration de siège (bloc carrosse- rie et peinture)
Outillage	1 jeu	selon la nature de l'entretien	
(Pneu)			
Arracheur de talon de pneu	1 jeu	Requis selon la	Salle de répa- ration de pneus (bloc carrosserie et peinture)
Cric hydraulique à air pour garage	2 jeux	nature de l'entre- tien	
Cric hydraulique portatif	6 jeux	(pannes fréquentes, d'où la fré- quence d'utilisation élevée)	
Outillage	1 jeu		
5) Electricité, Accumulateur			
Banc d'essai pour démarreur et alternateur	1 jeu	Requis selon	Salle d'entretien composants électrique (bloc carrosserie et peinture)
Chargeur de d'accumulateur	"	la nature de l'en- retien	
Distillateur d'eau	"	(Pannes	
Chargeur rapide	"	fréquentes, d'où	
Presse hydraulique	"	la fréquence d'uti- lisation élevée)	
Jeu contrôleurs			
6) Magasin			
Chariot élévateur	1 jeu	Requis sur le plan	Magasin des pièces (bloc diagnostic et entretien)
Système de cartes	"	du fonctionnement	
7) Lavage			
Appareil de lavage à eau chaude haute pression	2 jeux	Requis sur le plan	Zone de lavage
Appareil de nettoyage de pièces	1 jeu	du fonctionnement	
Outillage	2 jeux	(indispensables au service d'autobus)	

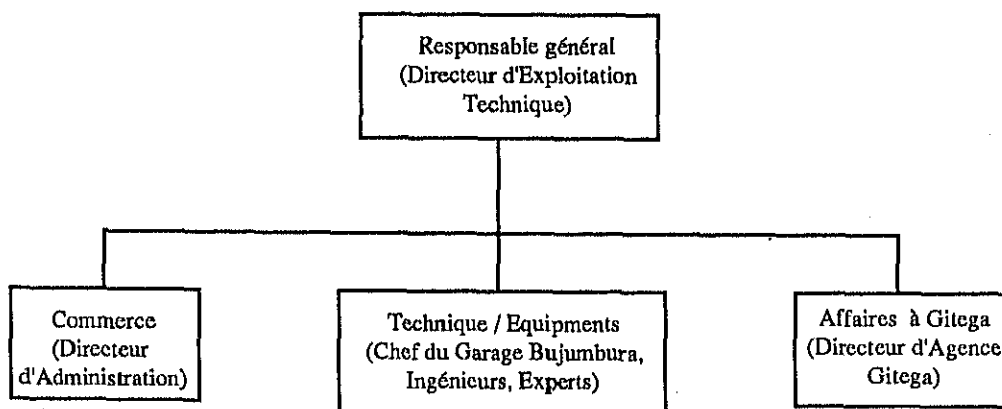
Equipements principaux (dimensions)	Q'té	Raison du choix	Emplacement
8) <i>Petits entretiens</i> Dépanneuse Véhicule de service d'urgence	1 jeu	Requis sur le plan du fonctionnement	
Grue à flèche 9) Pièces de rechange	1 jeu pour 2 ans	Produits consommables sur place compris. Approvisionnement en pièces très difficile. Fourniture des pièces pour 2 ans d'exploitation, nécessaire du fait de l'insuffisance prononcée malgré la fourniture déjà effectuée pour 1,5 ans.	Magasin des pièces (bloc diagnostic et entretien) Magasin des matériaux (bloc carrosserie et peinture)

4-5 Plan d'Exécution du Projet

4-5-1 Opérateur public

L'opérateur public du côté du Burundi chargé de l'exécution du présent Projet est l'Office des Transports en Commun (OTARCO) sous la direction du Ministère des Transports, Postes et Télécommunication.

Pour la construction du Garage de Gitega et des trois stations de bus au quartier de Bujumbura, ces travaux seront répartis entre les différents organismes suivants.



4-5-2 Répartition des travaux

La répartition des responsabilités des travaux entre le Japon et le Burundi sera comme suit :

(1) Travaux à la charge du Gouvernement du Japon

1) Garage d'autobus à Gitega

a. Installations

Bloc administratif, bloc diagnostic et réparation, bloc carrosserie et peinture, bloc contrôle d'exploitation, bloc toilettes, installations électriques, installation sanitaires d'alimentation et d'évacuation des eaux, installations de ventilation, installations des cuisines, travaux de forage pour puits, installations des canalisations d'air comprimé,

installation des postes à essence, réservoir d'eau en tête, réservoir de récupération d'eau, installations de traitement des huiles de vidange, bassin d'épuration, hangar à instruments pour le lavage des véhicules, etc.

b. Travaux extérieurs

Revêtement du sol, installations d'évacuation des eaux de pluie, installations d'éclairage et électriques, tuyauteries et câblage entre les bâtiments, les installations et les équipements, installation des conduites d'alimentation en eau, câblage téléphonique et électrique à l'intérieur du site

c. Equipement

Mise en place des équipements décrits au paragraphe 4-4 "Plan de Base des Equipements"

2) Trois stations d'autobus à Bujumbura

a. Installations

Poste de garde, installations électriques, installations sanitaires d'alimentation et d'évacuation des eaux, installations de ventilation, etc.

b. Travaux extérieurs

Revêtement du sol, installations d'évacuation des eaux de pluie, installations d'éclairage et électriques, tuyauteries et câblage entre les bâtiments, les installations et les équipements, installation des conduites d'alimentation en eau, câblage téléphonique et électrique à l'intérieur du site.

3) Divers

- Transport des matériels et équipements de construction jusqu'à l'emplacement prévu pour la construction.
- Transport des équipements d'entretien jusqu'à l'emplacement prévu pour la construction.

- Etude d'exécution et maîtrise d'oeuvre.

(2) Travaux à la charge de la partie burundaise
(pour le Garage de Gitegaet les trois Stations de Bujumbura)

1) Travaux fondamentaux

- Garder l'emplacement nécessaire à la construction
- Aménagement du terrain avant le commencement des travaux (y compris l'enlèvement de tout obstacle aux travaux)
- Adduction d'eau, branchement de l'électricité et branchement des câbles téléphoniques

2) Travaux extérieurs

- Jardinage et plantation, installation de portails et de clôtures .

3) Ameublement

- Ameublement général, mobilier, meubles, rideaux, etc.

4) Divers

- Fourniture des informations nécessaires à la mise en oeuvre du plan d'entretien pour le garage faisant l'objet du présent Projet.
- Exonération des impôts et dédouanement des matériaux et des équipements relatifs à la construction des installations.
- Exonération des taxes intérieures de la République du Burundi (droit de douane, impôt sur les revenus) pour les japonais envoyés pour la construction des installations.
- Fourniture aux japonais envoyés des facilités nécessaires au passage des frontières du Burundi et à leur séjour en République du Burundi pour l'exécution des travaux.
- Prise en charge des frais d'entretien et de gestion des installations et des équipements.
- Prise en charge des coûts divers.
- Frais requis pour les transactions bancaires.
- Frais des branchements de l'électricité et du téléphone et de l'adduction d'eau.
- Frais requis pour les démarches en vue d'obtenir des autorisations et des approbations

4-5-3 Plan d'exécution des travaux

(1) Orientations de l'exécution des travaux

La prise en charge des travaux étant répartie entre le Gouvernement du Japon et le Gouvernement du Burundi, le programme détaillé de l'exécution sera examiné contradictoirement entre les responsables des deux pays avant l'exécution des travaux.

Dans ce cas, les points suivants doivent être particulièrement pris en considération.

- Reconfirmer l'étendue des travaux pris en charge par les deux pays et confirmer la date du commencement et de la connexion des travaux.
- Confirmer chacune des méthodes relatives à : approvisionnement en matériaux de construction, transport de ceux-ci jusqu'à pied d'oeuvre, construction et mise en place, inspections en présence de responsables du côté du Burundi aux essais de mise en route des installations et des équipements et de la livraison de ceux-ci.

En ce qui concerne la construction de ces installations, l'entrepreneur japonais procédera aux travaux concernés conjointement avec des entreprises locales.

En ce qui concerne l'exécution des travaux à la charge de la partie japonaise les points suivants seront pris en considération:

- Etablir la coopération étroite et adéquate entre l'entrepreneur du Japon et les entreprises du Burundi, et confirmer avant la mise en exécution la limite des travaux que l'entrepreneur général aura à assumer lui-même et ceux qu'il confiera à ses contractants.
- Lors de l'exécution, préciser la composition des effectifs entre les entreprises et l'organisation de chacune de ces entreprises pour mener à bien les travaux de construction et des installations.

(2) Points à retenir pour l'exécution des travaux

Le présent Projet étant de grande envergure pour le marché de la construction au Burundi, le sous-traitant sélectionné devra être une grande entreprise de construction pouvant garder

et fournir une grande quantité des matériaux de construction. A cet égard, les points suivants sont à retenir :

- Possibilité de mobiliser les engins de construction et de fournir les matériels pour les installations provisoires;
- Possibilité d'offrir les techniques d'exécution et fournir des techniciens qualifiés; et
- Possibilité de surveiller sûrement le programme d'exécution.

(3) Plan d'exécution et de gestion.

Après la signature de l'Echange de Notes, l'opérateur public de la République du Burundi, chargé de l'exécution du présent Projet et l'Ingénieur-Conseil japonais conclueront un contrat de consultation. Après quoi, sera effectuée une série d'opérations à commencer par le lancement de l'Avis d'Appel d'Offres, suivi de l'adjudication, les démarches de passation des contrats et l'exécution des travaux. Il faudra 5 mois environ pour ces démarches. Les travaux seront exécutés par les sous-traitants locaux sous la direction de l'entrepreneur japonais. Compte tenu de cette forme d'exécution, l'Ingénieur-Conseil affectera au présent Projet ses effectifs ayant participé à la recherche pour l'étude initiale du Projet et qui seront donc chargés de la maîtrise d'oeuvre selon les orientations du plan de base, en coordonnant de façon appropriée les points de vue des intéressés. Avec ses effectifs, l'Ingénieur-Conseil mènera à bien les travaux, en affectant de plus des techniciens spécialisés dans les différents domaines, et qui séjourneront sur le site en temps opportun, pendant la durée appropriée pour s'occuper des travaux concernés.

1) Orientations principales

- Entretenir des contacts avec les organismes concernés des deux pays, leur faire les rapports nécessaires en temps utile et s'efforcer d'accomplir les travaux de construction et d'installation suivant le calendrier.
- Pour concrétiser les grandes lignes du présent Projet, donner les instructions et les conseils appropriés et prompts aux intéressés de l'exécution des travaux.
- Porter une attention particulière au transfert technique pour améliorer la technique de la construction au Burundi et développer au maximum l'effet de la coopération financière non remboursable.
- Donner les conseils et les instructions adéquats à la partie du Burundi pour assurer une exploitation régulière des installations après leur achèvement.

2) Contenu des travaux

- Démarches concernant les contrats des travaux (Consultation de l'entrepreneur des travaux, établissement d'un projet du Contrat, assistance aux Maîtres de l'Ouvrage par l'examen du contenu et des documents détaillés des travaux.
- Etablissement de rapport pour le Maître de l'Ouvrage et obtention de l'approbation du Maître de l'Ouvrage.
- Vérification et approbation des plans d'exécution.
- Contrôle de la qualité des travaux et surveillance de l'avancement des travaux.
- Inspection des matériels, matériaux et équipements.
- Inspection de la situation quantitative lors du paiement des coûts de travaux et inspection de l'achèvement des travaux.

L'Ingénieur-Conseil accomplira ses tâches après avoir assisté à la livraison des installations et des équipements et avec l'accord de la réception du Maître de l'Ouvrage. Il fournira à l'agence gouvernementale japonaise un rapport sur les points importants concernant l'avancement des travaux, l'état des procédures de paiement et l'achèvement des travaux avec livraison de l'ouvrage.

(4) Plan de fourniture des matériaux et des équipements

1) Matériaux de construction des installations

Les matériaux de construction produits en République du Burundi sont certes limités, mais on peut aussi s'approvisionner en grande partie de matériaux importés des pays limitrophes et d'Europe, étant disponibles sur le marché local. Pour le présent Projet, l'approvisionnement sur le marché japonais sera évité dans la mesure du possible pour réduire les frais de transport. Notamment pour le poste de garde de chacune des trois stations à Bujumbura, le plan d'approvisionnement sera établi, de façon à ce que les matériaux pouvant être obtenus sur le marché local soient retenus dans leur totalité sur le plan tant de la conservation des matériaux que du contrôle des travaux de construction.

a. Matériaux fournis au Burundi.

Les principaux matériaux fournis et utilisables au Burundi seront tels qu'indiqués ci-dessous:

- Béton, mortier

Les agrégats sont fabriqués sur place. Le ciment est importé de la Zambie et d'autres pays voisins. L'approvisionnement sur le marché local ne pose pas de problème, qualitativement et quantitativement.

- Armatures métalliques

Les armatures sont importées du Zaïre et d'autres pays voisins. A part pour les fer de gros diamètre, l'approvisionnement est possible pour toutes les sortes et dans toutes les quantités. Mais la vérification de qualité à partir d'un certificat quelconque du fabricant étant difficile, il est nécessaire de procéder aux essais mécaniques. L'organisme public capable d'effectuer ces essais existe à Bujumbura.

- Charpentes métalliques

Les matériaux correspondant à la classe SS41 de la Norme Industrielle Japonaise sont importés de la Belgique et de la France. Parmi les grands fabricants, il en existe quelques-uns auxquels il est possible de faire techniquement confiance et qui effectuent même la soudure TIG (à l'arc de tungstène sous gaz inerte), la soudure à main et la soudure MAG (à l'arc métallique en atmosphère gazeuse de magnésium).

Quant aux examens, le test UT et l'épreuve aux rayons X sont réalisables chez les fournisseurs. Pour les autres examens, les essais à la traction par exemple peuvent être effectués auprès de l'organisme public dont notamment l'Université de Burundi. Mais, pour les analyses et le contrôle, des éprouvettes ou des données seront envoyées à Paris, etc. Il n'y a pas de problème de durée des travaux ni de la qualité pour autant qu'il soit utilisé des tôles fines faciles à trouver sur le marché local.

- Aggloméré de béton

Les usines de grande taille fabriquent bien entendu le bloc de béton ordinaire mais aussi de l'ordre de 50 articles standardisés : parpaings creux, blocs en U pour le caniveau, tuyaux centrifuge, caillebotis, etc.

La résistance de référence pour l'aggloméré de béton est de 40 kg/cm^2 , ceci correspond à la classe A de la norme japonaise concernée. On peut choisir le niveau de résistance en fonction des besoins et il est à noter que, par exemple, une résistance de 60 kg/cm^2 est majorée d'environ 10%. Les essais concernés sont effectués par l'organisme public.

- Le béton d'asbeste

A Bujumbura se trouve une usine de fabrication de plaque pliée, de plaque ondulée, de plaque de plafond, de tuyau de différentes sortes, y compris de tuyau en U. Leurs accessoires au minimum nécessaires sont disponibles. La qualité est bonne, il n'y a pas de problème pour l'utilisation.

- Meubles de bois, menuiserie

Il existe des ateliers de menuiserie de dimensions variées à Bujumbura. Ils fabriquent sans distinction des meubles et des menuiseries, mais ils disposent aussi de simples équipements d'usinage de métaux pour la fabrication des châssis métalliques.

Les grands menuisiers fabriquent en général les portes, les tables et les chaises en bois massif, et également les portes, les tables et les étagères en contreplaqué de type raz. Ces articles sont de bonne qualité et faits avec une grande précision.

- Briques

Les usines principales sont à Gitega. En plus des briques ordinaires, on y fabrique des briques ordinaires et des briques creuses. La plupart des briques cuites sont de la qualité de celles séchées à l'air et donc les briques creuses présentent de nombreuses fissurations. Les briques sont généralement utilisées avec du mortier pour remplir l'espace entre les parpaings et les meubles. Il n'y a pour cela pas de problème de résistance.

- Installations électriques et installations sanitaires d'alimentation en eau et d'évacuation des eaux usées

La plupart des équipements électriques et des installations sanitaires sont importées. Cependant, la quantité en stock est suffisante et la qualité, satisfaisante sauf pour ce

qui est des matériels spéciaux et , par ailleurs, la quantité est bonne par rapport au prix, de sorte que l'approvisionnement local sera retenu en principe.

- Divers

La qualité des matériaux de construction du marché local est bonne par rapport à leur coûts. De ce fait, l'approvisionnement local s'effectuera dans la mesure où le temps d'approvisionnement est raisonnable et que la qualité correspond aux orientations de l'étude.

b. Matériaux fournis du Japon

Seuls les matériaux spéciaux ci-dessous qui ne sont pas disponibles sur le marché local seront importés du Japon.

- Adhésif pour mortier
- Matériaux pour les installations électriques panneaux, éléments de câblage, câbles électriques, etc.
- Machinerie
Pompe, soufflante, compresseur, Poste carburant, réservoir aérien, appareillage de cuisine, etc.
- Tuyauterie
Tuyau vinylique à haute résilience

2) Equipements

A l'exclusion d'une partie des équipements de restauration et de transformation, tous les équipements d'entretien des véhicules seront expédiés du Japon. Des techniciens spécialisés seront envoyés pour s'occuper de l'installation et de la mise en route.

(5) Plan des travaux à la charge de la partie burundaise.

En ce qui concerne les travaux à la charge de la partie burundaise spécifiés au paragraphe 4-5-2, on distingue trois catégories : les travaux à achever avant le commencement de ceux à la charge de la partie japonaise, les travaux en parallèle des deux parties, et les travaux à continuer même après l'achèvement de ceux à la charge de la partie japonaise.

1) Travaux et opérations à achever avant le commencement de ceux à la charge de la partie japonaise.

Ceux-ci devront être réalisés dans une durée de 5 mois entre la signature de l'Echange de Notes et le commencement des travaux.

- Aménagement du site de Gitega (y compris l'enlèvement des ouvrages enterrés)
- Aménagement du site de Nyakabiga (y compris l'abattage d'arbres)

2) Travaux en parallèle à des travaux à la charge de la partie japonaise et à achever simultanément.

- Travaux d'adduction d'eau, de branchement électrique et de câbles téléphoniques dans l'enceinte du site (commun à tous les sites).

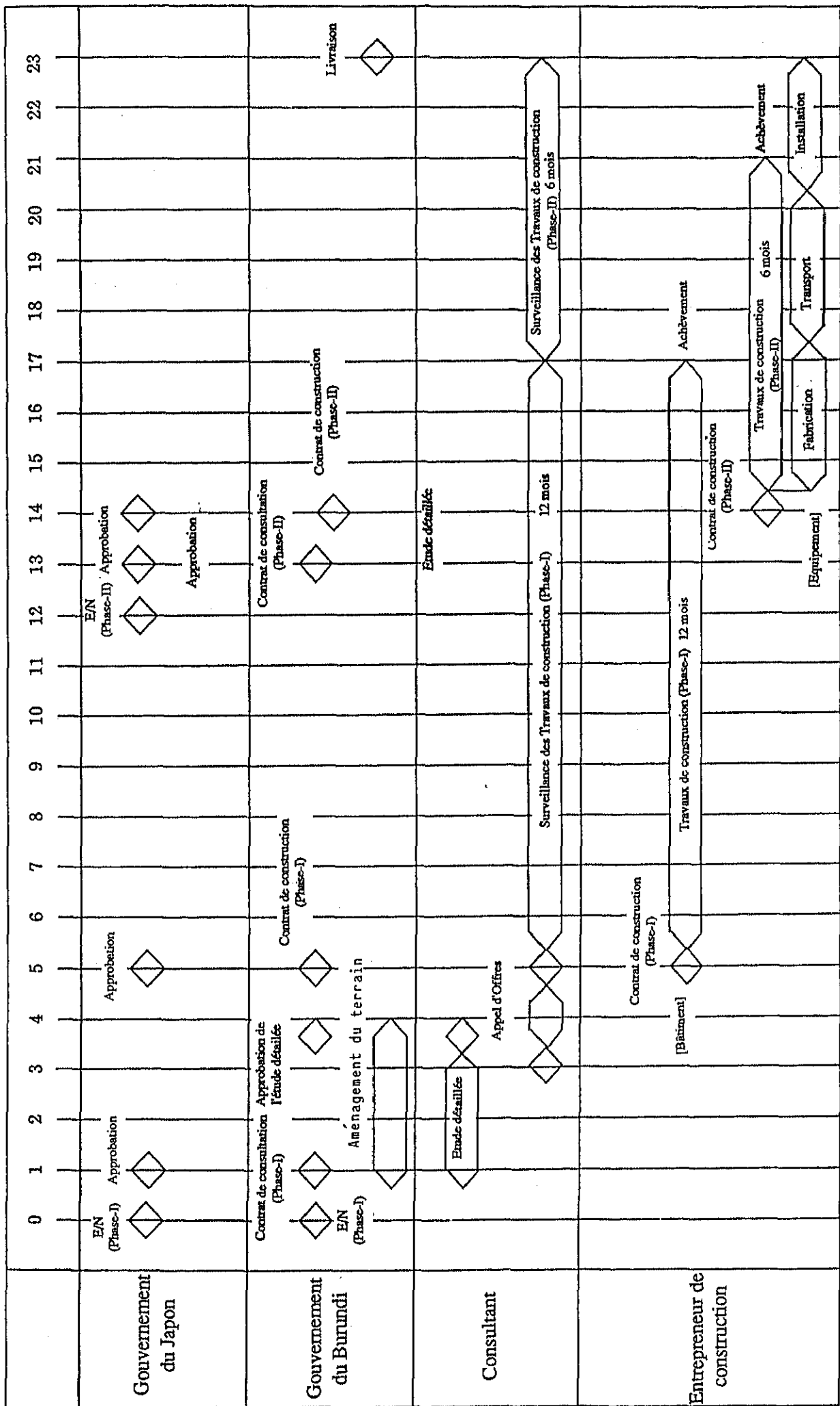
3) Travaux à continuer même après l'achèvement de ceux à la charge du Gouvernement du Japon.

- Jardinage, plantation, travaux extérieurs (clôture, etc.) (commun à tous les sites)
- Installation de mobilier (commun à tous les sites)

4-5-4 Programme d'exécution des travaux

Dans le présent Projet, on distingue deux phases de travaux de construction. La réalisation des installations destinées au Garage d'autobus à Gitega pour la première Phase et une partie des travaux extérieurs et d'équipements pour le Garage de Gitega et la construction des trois stations d'autobus à Bujumbura, pour la deuxième Phase. Pour le délai nécessaire des travaux pour lesdites deux phases, il faut compter 23 mois à partir de la signature de l'Echange de Notes entre les deux Gouvernements jusqu'à l'achèvement de la totalité des travaux. En effet, il faudra 5 mois à partir de la conclusion du Contrat de consultation (après la signature de l'Echange de Notes) jusqu'au lancement de l'Avis d'Appel d'Offres en passant par l'établissement de l'étude détaillée, environ 12 mois pour les travaux de la Phase I après l'adjudication et environ 7 mois pour les travaux de la Phase II, et enfin environ 9 mois pour les équipements à partir de leur fabrication jusqu'à leurs installation sur place. Le programme détaillé est tel qu'indiqué dans le tableau ci-dessous. Quoi qu'il en soit, pour établir le programme d'exécution dont il s'agit, il est nécessaire de tenir compte du point suivant:

Pour ce qui concerne la durée d'intervention, il faut savoir que la saison dite de pluie du Burundi s'étale de novembre à avril et qu'il est rare même en cette saison des pluies de voir une averse ou un orage. La pluie au Burundi n'empêche donc pas l'exécution normale des travaux. Par contre, à Mombasa au Kenya, port de déchargement du matériel et des matériaux de construction, la saison de pluie s'étale sur quatre mois, d'avril à juillet, et c'est au mois de mai que la quantité pluviométrique est la plus importante, environ 300 mm. Surtout, il tombe une pluie torrentielle à cette période, et il est presque impossible de procéder au déchargement des cargaisons. C'est un point suffisamment important qu'il faut retenir pour établir un planning d'exécution des travaux.



4-5-5 Evaluation du Projet

Le montant total des frais à la charge de la partie burundaise est estimé approximativement à 64,30 millions FBu.

Les détails en sont les suivants :

Travaux de terrassement compris démolition et évacuation	36 422 000 FBu
Travaux de connexions pour alimentation en eau	955 000 FBu
Travaux de connexions d'électricité	7 083 000 FBu
Travaux de connexions de câbles téléphoniques	10 140 000 FBu
Jardinage, plantation et pavage	2 250 000 FBu
Travaux d'installation des clôtures et portails	5 176 000 FBu
Equipement et ameublement	2 288 000 FBu
<hr/>	
Total	64 314 000 FBu

4-6 Plan d'Entretien et de Gestion

4-6-1 Système d'entretien et de gestion

(1) Installation

Au Garage d'autobus à Bujumbura, l'entretien et la gestion des bâtiment sont effectués à tout moment par 4 personnes temporaires sous la direction de la section d'entretien des bâtiments. De la même façon, l'entretien et la gestion des bâtiments dans le Garage d'autobus à Gitega seront assurés par des effectifs temporaires. Le niveau de salaires à payer à ces employés étant assez bas (7 000 FBu/mois), la partie: frais de personnel est faible dans le compte entretien et réparation. Après l'achèvement des installations, une période de garantie contre la défaillance du fait de l'entrepreneur est prévue pour une durée d'une (01) année. Les parties suivantes se doivent au moins soit de vérifier soit de réparer.

- Bassin d'épuration, puits perdu
- Nettoyage de caniveaux d'évacuation
- Pompes de puits, pompes à eau
- Nettoyage du réservoir de réception et du réservoir en tête
- Compresseur
- Installation de réception et de transformation du courant électrique

(2) Equipements

Au Garage des autobus de Bujumbura, c'est le personnel qui procède à l'entretien des équipements d'entretien. En effet, pour les équipements importants, il y a des préposés qui sont responsables de l'entretien pour l'outillage, et la gestion de petit outillage incombe à chacune des équipes. Ce système sera étendu également à l'entretien et à la gestion des équipements du Garage des autobus à Gitega. Dans les équipements d'entretien considérés, cette fois, ne sont pas compris les éléments nécessitant la maintenance et la révision par les fabricants. C'est-à-dire qu'en cas d'anomalie, on procédera à un remplacement sur place des pièces défectueuses.

Quant aux grosses machines-outils, ainsi qu'aux machines à usiner pour la réutilisation des pièces, il arrive plus souvent que celles-ci ne fonctionnent pas à cause du manque de

produits consommables. Il est donc nécessaire de fournir aux garages suffisamment de produits consommables lors de l'introduction des machines.

4-6-2 Plan d'entretien et de gestion

(1) Installations

Pour l'entretien et la gestion des bâtiments, on distingue la gestion du fonctionnement, la sécurité, le nettoyage, la prévention, etc. La gestion du fonctionnement consiste principalement en la vérification et l'entretien des différentes installations, l'enregistrement de l'état de service des autobus, les réparations, la sécurité exprimée en opérations préventives permettant d'éviter tous dégâts soit corporels soit matériels causés par des désastres tels que des tremblements de terre, le vent, l'inondation, l'incendie, etc. Le nettoyage vise à assurer la propreté de l'environnement en enlevant la poussière, en évacuant les eaux polluées attachées aux installations, en exterminant des insectes nuisibles, en dératissant, par exemple. C'est au gestionnaire de mener à bien ces travaux, systématiquement, rationnellement suivant le programme arrêté à cet effet.

Les conditions fondamentales pour mener à bien l'entretien et la gestion sont telles que mentionnées dans la préface du chapitre consacré au plan des installations. Voici la nature concrète de travaux d'entretien et de gestion.

Nature des travaux d'entretien et de gestion

Catégorie	Description
Mise en service et surveillance	Mise en service des installations et des équipements, surveillance de leur fonctionnement, surveillance des procédés, et des différents paramètres: débit d'eau, pression et température, intensité et tension du courant électrique.
Vérification	Vérification de propreté, vérification au niveau et autour des installations pour éviter tout risque de fuite, de bouchage, de pollution d'eau et de l'environnement. Vérification du bon fonctionnement et de l'état d'usure des installations pour des raisons de sécurité

Essais	Essais synthétiques des installations. Analyse de la qualité de l'eau (eau provenant de l'aqueduc, de puits, eaux évacuées en aval du bassin d'épuration).
Mesure	Mesure de la consommation d'eau, de pétrole, d'électricité, etc.
Inspection	Essais de fonctionnement et de performance : capacités sous pression, installations de lutte contre l'incendie, etc.
Entretien, nettoyage	Réglage, entretien, révision, dépannage, nettoyage des installations.
Enregistrement	Relevé des résultats : fonctionnement, surveillance et vérification, mesure périodique, entretien et nettoyage. Examen de ces résultats, établissement et mise au point de règles internes
Autres	Opérations requises auprès des autorités administratives, prise de mesures adéquates en ce qui concerne l'inspection contradictoire en présence de fonctionnaires, les désastres, l'accident, etc. Contrôle du personnel affecté au garage.

(2) Equipements

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

1) Graissage intensif

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

2) Monte-charge

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

3) Machine à meuler les vilebrequins, machine à aléser pour de cylindres, machine à affiler cylindres, scie électrique, machine à dresser la soupapes, tour, tour pour tambour de frein, presse hydraulique

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

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

4) Cric hydraulique (pour garage, portatif)

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

5) Appareil d'essai électrique

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

6) Chargeur d'accumulateur et distillateur d'eau

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

7) Appareils de soudage électrique et au gaz

La panne se produit rarement, mais du fait de l'utilisation fréquente, la vérification sera exécutée avant utilisation. Il est nécessaire de fournir des produits consommables suffisamment.

8) Machine industrielle à coudre

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

9) Changeur de pneus

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

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

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

4-6-3 Charge d'entretien et de gestion

Après l'achèvement de la construction, les frais de personnel, d'éclairage et chauffage, d'entretien, etc., seront comme suit:

(1) Frais de personnel

1) Garage d'autobus à Gitega

Les frais de personnel sont calculés par référence à l'évolution des frais de personnel et du nombre d'effectifs à l'Agence de Gitega (voir Tableau 32).

Tableau 32: Evolution des frais de personnel et du nombre d'effectifs à l'Agence de Gitega. (1984-87)

	1984	1985	1986	1987
Personnel (FBu)	5.227.487	5.535.350	5.784.957	5.830.207
Effectif	33	36	38	34
Frais effectif	158.409 FBu	153.759 FBu	152.236 FBu	171.477 FBu
Par tête	13.200 FBu	12.813 FBu	12.686 FBu	14.290 FBu
Taux d'augmentation des frais de personnel		-2,9%	-1,0%	12,6%
			8,2%	

Si l'on fixe à 8,2% par an le taux d'augmentation des frais de personnel suivant le Tableau 27, et les frais de personnel en 1987 étant 171 477 FBu/an pour chaque employé, les frais de personnel en 1991 où les installations commenceront leur mise en service seront calculés comme suit:

$$171\ 477\ \text{FBu} \times (1 + 0,082 \times 3) = 213\ 660\ \text{FBu/personne}$$

Etant donné que le nombre d'effectifs à ce moment-là s'élèvera à 118, la totalité des frais de personnel (annuels) sera la suivante.

$$213\ 660\ \text{FBu} \times 118\ \text{personnes} = 25\ 211\ 880\ \text{FBu/personne}$$

2) Station à Bujumbura

Dans la journée, l'équipe de service sera chargé de la gestion du bureau et un gardien s'en occupera dans la nuit. Le gardien actuellement affecté à l'Agence de l'OTRACO / Bumbura poursuivra ses tâches telles qu'elles à Bujumbura, les frais de personnel y afférents n'étant pas donc pris en compte.

(2) Frais d'éclairage et de chauffage

1) Garage des autobus à Gitega

a. Tarif d'électricité

Consommation moyenne par mois	5 500 KWH	
Tarif de l'abonnement	40 KW x 500 FBu/KW =	20 000FBu
Tarif de consommation par mois	5 500KWH/mois x	
	12 FBu/KWH =	66 000 FBu

Total	86 000
	FBu/mois

Le tarif annuel d'électricité sera donc comme suit:

$$86\,000 \text{ FBu} \times 12 \text{ mois} = 1\,032\,000 \text{ FBu/mois}$$

b. Tarif d'eau

Consommation moyenne par mois	125 m ³	
Tarif de consommation par mois	125 m ³ x 36 FBu =	4 500 FBu

Le tarif annuel d'eau sera donc comme suit:

$$4\,500 \text{ FBu} \times 12 = 54\,000 \text{ FBu/mois}$$

2) Trois Stations des autobus à Bujumbura

a. Tarif d'électricité

Consommation moyenne par mois	100 KWH	
Tarif de consommation par mois	100 KWH/ x 13,5 FBu/KWH=	1 350 FBu
Tarif de consommation par an	1 350FBu x 12 mois	= 16 200 FBu
(par station)		

Trois stations (total)	16 200 FBu x 3	= 43 600 FBu/an
------------------------	----------------	-----------------

b. Tarif d'eau

Consommation moyenne par mois	35 m ³	
Tarif de consommation par mois (par station)	35 m ³ x 36 FBu	= 1 260 FBu
Tarif de consommation par an (par station)	1 269 FBu x 12 mois	= 15 120 FBu
<hr/>		
Trois stations (total)	15 120 FBu x 3	= 43 360 FBu/an

(3) Frais d'entretien et de gestion

L'entretien et la gestion des bâtiments et des équipements sont effectués par l'OTRACO lui-même, d'où ceux-ci ne sont pas comptés en tant que frais d'entretien et de gestion.

Les frais d'entretien et de gestion après l'achèvement des installations du Garage des autobus à Gitega seront tels qu'indiqués dans le tableau ci-après:

Postes	Montant (FBu/an)
(1) Frais de personnel	25 211 880
(2) Frais d'éclairage et de chauffage	1 086 000
Electricité	1 032 000
Eau	540 000
Total	27 383 880

Les recettes et dépenses d'exploitation de l'Agence de Gitega sont données dans le Tableau 33 . Le revenu annuel par bus s'élève à 28 469 700 FBu/bus x 8 bus = environ 3 558 000 FBu/bus

Tableau 33: Résultat d'exploitation de l'Agence de Gitega (1987)

RECETTES			DÉPENSES		
Interurbaines	23.941.280	: 84,1%	Personnel	5.830.207	: 25,8%
Location	4.243.300	: 14,9%	Carburant	10.191.110	: 45,1%
Abonnement	205.000	: 0,7%	Pièces de rech.	2.568.742	: 11,4%
Divers	80.120	: 0,3%	Pneumatiques	3.896.742	: 17,2%
			Divers	124.337	: 0,5%
Total	28.469.700	: 100%	Total	22.611.138	: 100%

Le nombre d'autobus en service après l'achèvement des installations sera:

$$50 \text{ (bus en possession)} \times 0,6 \text{ (taux d'exploitation)} = 30 \text{ bus}$$

En conséquence, le revenu après l'achèvement des installations sera estimé comme suit.

$$3\,558\,000 \times 30 \text{ bus} = 106\,740\,000 \text{ FBu/an}$$

Dans la prévision, les dépenses d'exploitation seront calculées par référence aux résultats enregistrés en 1987, comme suit:

Personnel	25 211 880 FBu
Carburant	46 500 000 FBu
Pièces de rechange	11 100 000 FBu
Pneus	16 900 000 FBu
<u>Autres</u>	<u>2 172 000 FBu</u>
Total	101 883 000 FBu

D'où l'on obtiendra un profit suivant:

$$\text{Recette (106 740 000 FBu)} - \text{Dépense (101 883 000 FBu)} = 4\,857\,000 \text{ FBu}$$

