



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

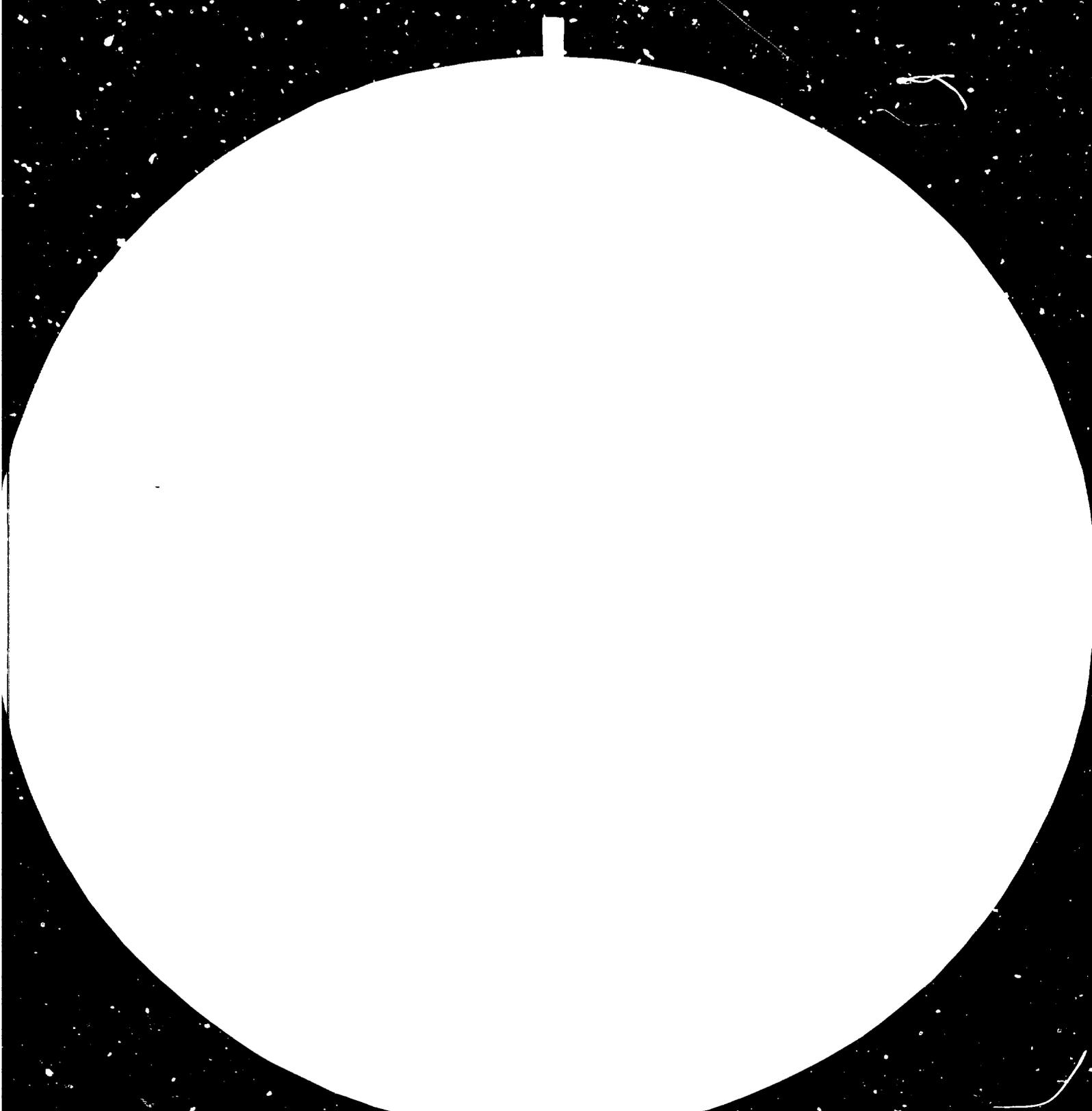
FAIR USE POLICY

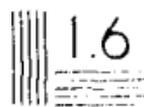
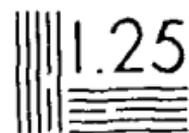
Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org





2.5

2.2



2.0



1.8

11152

Distr. LIMITEE

UNIDO/IC.473

26 mai 81

FRANCAIS

ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

ATELIER DE REPARATIONS ET DE FABRICATIONS
DE PIECES DETACHEES POUR LES MACHINES
UTILISEES DANS LES TRAVAUX DE VOIRIE

UNIDO

BURO



TABLE DES MATIERES

<u>Chapitres</u>	<u>Page</u>
INTRODUCTION	4
I. CONTENU DE LA PROPOSITION	6
II. LA TECHNOLOGIE	7
III. LE PERSONNEL ET LA FORMATION	9
IV. SERVICES PREVUS	10
V. CONCLUSIONS	11

Annexes

I. Liste de l'équipement nécessaire pour les constructions routières	13
II. Spécifications des principaux outils	15
III. Liste des problèmes qui seront analysés au cours des premiers entretiens	16

INTRODUCTION

Ce document contient une proposition de coopération technique en vue de la réalisation d'un atelier de réparation de l'outillage utilisé dans les constructions routières.

On a choisi l'exemple d'une unité de réparation et d'entretien de 50-100 diverses machines qui fabrique aussi quelques pièces de rechange. Dans la pratique, on procédera au dimensionnement de l'atelier en fonction du nombre de voitures existantes et de l'outillage utilisé dans les constructions routières.

L'indication des solutions techniques a un caractère d'orientation et concerne en général la succession des opérations principales et l'emplacement des divers ateliers. Il y est également fait mention des services nécessaires et des possibilités de les assurer.

Les données économiques et financières se rapportent à l'exemple choisi. Pour déterminer des valeurs exactes, il est nécessaire d'élaborer des études (d'emplacement, de faisabilité, etc.) pendant la période précontractuelle.

Le développement de l'infrastructure routière a entraîné le développement de nombreuses usines pour la production de l'outillage et du matériel nécessaires. Bien que les techniques de construction des routes aient beaucoup évolué depuis 20 ans et malgré l'apparition sur le marché de nombreuses machines compliquées, l'outillage de base - dont les spécifications figurent en annexe 1 - est resté, en principe, le même; à savoir :

- Machines à creuser;
- Machines à usiner les superstructures;
- Machines à finir les superstructures.

Du au prix élevé de cet outillage et à la technologie de fabrication assez complexe, les usines productrices sont concentrées dans les pays qui ont une industrie avancée. L'emploi de ces machines et de cet outillage dans les divers pays du monde implique la nécessité de stocks de pièces de rechange. Il faut, en effet, parfois plusieurs semaines pour se procurer quelques pièces de rechange étant donné les grandes distances et les difficultés de transport. Et cette attente risque de réduire l'activité ou de provoquer une stagnation complète

de l'activité d'un chantier. Ces stocks ont, par contre, le désavantage de bloquer des fonds investis dans les pièces de rechange pour des périodes parfois longues.

Pour venir à bout de ces difficultés, on a décidé, depuis quelques temps, de construire des ateliers qui fabriquent les pièces de rechange nécessaires à l'outillage et aux éléments employés dans les constructions routières et les ateliers de réparations.

Il peut s'agir, selon les cas, soit d'ateliers de réparations mécaniques et électriques ou de fabrication de pièces de rechange, soit de bases logistiques de dépôt pour les matériels et matières premières, ateliers de plastiques, forges, fours pour la coulée des pièces en acier, etc. Dans certains cas, une base logistique peut avoir plusieurs ateliers-satellites qui procèdent aux réparations.

L'efficacité économique d'une base logistique peut augmenter considérablement si elle comprend, en plus de l'entretien de l'outillage employé pour les constructions routières, des machines ou des équipements appartenant à d'autres domaines, comme par exemple : de l'outillage minier, des machines agricoles, des moyens de transport routiers, etc.

Il s'agira, dans le cas qui nous occupe, d'un petit atelier de réparation et de fabrication de pièces de rechange, servant à réparer l'outillage utilisé pour les constructions routières.

I. CONTENU DE LA PROPOSITION

Il est proposé de réaliser, à titre d'exemple, un atelier de réparations où on fabrique aussi des pièces de rechange destinées à 50 à 100 diverses machines, outillages et équipements employés pour la construction des routes. En fonction des conditions réelles, on pourra procéder à un dimensionnement exact de tous les facteurs techniques et économiques qui déterminent l'investissement. Toutes les données qui figurent à la suite se réfèrent seulement à cette proposition préliminaire.

Il est prévu que, dans l'atelier, on travaillera avec une équipe pendant 8 heures. En premier lieu, un centre sera créé, où les opérations suivantes seront exécutées : montage, détermination des pièces qui doivent être réparées ou remplacées, lavage, montage des pièces de rechange qui ont été livrées avec l'outillage et existent en stock. Parallèlement, on formera le personnel local. A l'étape suivante, une fois l'atelier pourvu des machines-outils nécessaires, on s'occupera de la fabrication des pièces de rechange qui ne doivent être ni coulées ni forgées. Par la suite, l'atelier coopérera avec d'autres entreprises possédant une forge ou une fonderie pour les métaux non ferreux et/ou acier. Une étude préliminaire de faisabilité est nécessaire avant de passer à cette dernière étape. Tout le matériel, y compris l'inventaire industriel, peut être livré. Il faut mentionner que, dès l'étape initiale, la possibilité de différer plus tard la production est prévue.

Une fois équipé, l'atelier pourra procéder à la réparation de l'outillage appartenant à d'autres domaines, tels que l'agriculture, les transports routiers, etc.

II. LA TECHNOLOGIE

Etant donné que dans un chantier de constructions routières on peut avoir une grande variété d'outillage de provenance diverses, l'atelier sera équipé de machines à caractère universel s'adaptant aux différents types d'outillage. Bien que destiné à des usages différents, ces outils ont en général le même genre de problèmes. Les réparations les plus fréquentes concernent les moteurs, les installations hydrauliques ou pneumatiques, les articulations, mécanismes de commande, transmissions, boîtes de vitesses, etc. Par suite d'accidents, il peut être nécessaire d'avoir à réparer ou remplacer d'autres pièces : lames de couteaux, godets de pelles, etc. Ce genre de réparations seront comprises dans le programme de travail de l'atelier.

Le processus de travail commence par le démontage des outils, y compris le lavage et nettoyage, et la détermination exacte des pièces qui doivent être remplacées.

Les pièces sont fabriquées en métaux (ferreux et non ferreux), plastiques, etc. Les matériaux nécessaires à leur fabrication sont stockés dans des dépôts. Les matériaux sont coupés aux dimensions nécessaires dans l'atelier mécanique où se trouvent aussi les appareils de soudage. Ces appareils peuvent être utilisés pour débiter les matériaux et pour exécuter divers opérations de soudure, dans les constructions métalliques, par exemple.

Le secteur le plus important est le secteur des traitements mécaniques qui est équipé de tours universels grands et moyens, de tours frontaux, de fraiseuses, de machines à percer et à aléser, de machines à rectifier, de presses, etc.

En dernier lieu vient le secteur où l'on procèdera l'ajustement et à l'assemblage.

L'outil lavé et nettoyé est transporté à l'endroit où on assemble les pièces fabriquées dans les sections de production. Des chariots-porteurs, des électropalans, etc. servent à transporter les diverses pièces d'une section à l'autre.

L'atelier comprend également un secteur de réparations pour les moteurs et équipements électriques.

En dehors des secteurs directement productifs, l'atelier possède des secteurs auxiliaires; traitements thermiques, service de contrôle, laboratoire, etc.

La liste des principaux outils qui composent l'équipement de l'atelier figure dans l'annexe II.

III. LE PERSONNEL ET LA FORMATION

Pour la réparation de l'outillage et pour la fabrication des pièces de rechange, il faudra de 70 à 110 ouvriers dans l'atelier. Avec, en plus, de 30 à 50 auxiliaires, l'effectif sera de 100 à 160 ouvriers. Le personnel technico-administratif, constitué par des spécialistes (ingénieurs, économistes, techniciens, contremaîtres, dactylographes, etc.), comprendra de 6 à 10 personnes. Il faut encore y ajouter le personnel de service, le gardien, etc., soit 3 à 5 personnes. L'effectif total de l'atelier sera donc de 110 à 175 personnes.

La formation aura lieu, d'une part dans le pays du fournisseur, d'autre part dans le pays bénéficiaire pendant la période de mise en place de l'atelier et pendant la période d'activité.

En ce qui concerne le personnel formé dans le pays du fournisseur, on propose la formation de :

2 ou 3 ingénieurs
3 ou 4 contremaîtres
de 6 à 10 ouvriers qualifiés

Pour la formation dans le pays bénéficiaire deux ou trois spécialistes seront envoyés.

En fonction des nécessités locales, ces propositions pourront être réactualisées.

IV. SERVICES PREVUS

Tous les éléments nécessaires au bon fonctionnement de l'atelier sont représentés sur un plan avec leur emplacement. Selon les nécessités et les conditions locales, des logements, une cantine, un dispensaire, etc., pourront s'y ajouter.

En ce qui concerne la construction, les plans en seront établis à l'étape suivante, après que l'on aura pris connaissance des possibilités locales.

On considère, dans le cas de l'exemple donné, que tout l'atelier sera concentré dans un hall d'une surface d'environ 2 400 m². Une extension sera possible plus tard,

Les services nécessaires sont les suivants :

a) Energie électrique

Il conviendrait qu'il existât dans la région un réseau de moyenne ou haute tension capable de fournir à l'atelier l'énergie nécessaire. Si cela n'est pas possible, il sera nécessaire d'employer une propre source d'électricité - ce qui augmentera les investissements;

b) Les installations thermotechniques et de ventilation seront fixées en fonction de l'emplacement géographique. On préconise, en principe, un système de ventilation naturelle;

c) Installations hydrotechniques

On considère que l'atelier sera alimenté avec de l'eau de puits creusés dans l'enceinte, avec les installations afférentes. S'il y a dans le voisinage une conduite d'eau, il vaudrait mieux s'y raccorder. On aura aussi des réservoirs d'eau potable et d'eau industrielle.

d) On prévoit, pour le combustible, deux réservoirs dans l'enceinte.

V. CONCLUSIONS

Dans cette propositions les nombreux éléments à caractère local, qui peuvent avoir une grande influence sur les résultats économiques, n'ont pas été pris en considération.

Les objectifs suivants concernant :

- L'adaptation d'une unité existante au processus spécifique de réparation et de fabrication de pièces de rechange pour l'outillage déjà employé pour les constructions routières;
- Ou la coopération avec diverses unités qui se trouvent dans la zone en question;

suffisent comme exemples.

Pour réaliser ces objectifs, il faut procéder en deux étapes : une étape de préparation et une étape d'exécution.

La première étape comprendrait des études de marché, y compris la perspective du développement des communications routières dans la zone en question; des études d'emplacement avec diverses variantes; des études de faisabilité et d'efficacité économique.

La seconde étape comprendrait :

- Des projets
 - . projets techniques;
 - . maquettes;
 - . projets d'exécutions.
- L'assistance technique
 - . aux travaux de construction et d'installation;
 - . aux montage des outillages, aux essais technologiques et à la mise en route;
 - . pendant la période de démarrage.
- La fourniture
 - . des outillages et équipements technologiques;
 - . des installations pour les services;
 - . de l'inventaire industriel;
 - . de l'inventaire administratif.

- La formation

- . au pays du fournisseur;
- . au pays du bénéficiaire.

- D'autres services ou fournitures qui peuvent être déterminés en traitant directement.

Un contrat entre les deux parties intéressées sera nécessaire avant de passer à une analyse plus détaillée en vue de la réalisation des objectifs. Pour que les résultats des premières négociations soient satisfaisants une liste des problèmes qui seront discutés et analysés figure à l'annexe III.

Annexe I

LISTE DE L'EQUIPEMENT NECESSAIRE POUR LES CONSTRUCTIONS ROUTIERES

A. Outillage d'excavation et de transport

- Motocompresseur de basse pression
- Centrale d'air comprimé
- Perforateurs pneumatiques
- Foreuse rotopercutante
- Marteau pneumatique pour abattages
- Scarificateur de tracteurs
- Motograïer à scarificateur
- Excavateur sur pneus, de $0,15 \text{ m}^3$ à commande hydraulique
- Excavateur sur chenilles, de $0,5 \text{ m}^3$ (1 m^3), à moteur à combustion interne et commande hydraulique
- Bulldozer sur tracteurs à chenilles (55-65 CV)
- Bulldozer sur tracteurs à chenilles (130-150 CV)
- Motoscraper (160 CV) à caisse de 10 m^3
- Décapeuse sur tracteur à chenilles (3 m^3)
- Décapeuse sur tracteur à chenilles (6 m^3)

B. Machines à travailler les superstructures

- Pulvimixer avec tracteur à chenilles
- Equipement turbofraise sur tracteur à pneus
- Herse à disques avec tracteurs à chenilles
- Charrue à traction mécanique avec tracteurs à pneus
- Pelle mécanique universelle à commande électrique
- Machine à damer de 150-200 kg, à moteur de 6 CV
- Plaque vibrante de 650 kg, à moteur de 8 CV
- Plaque vibrante de 650 kg, à moteur de 10 CV
- Compacteur à pneus, statique, autopropulsé
- Compacteur rouleau (2,5-5 t)
- Compacteur rouleau (15 t)
- Rouleau compresseur à moteur pour vibrage

C. Machines pour le finissage des superstructures

- Vibrateur de surface (plaque), à moteur électrique
- Mélangeur mécanique pour les suspensions de bitume
- Fondeur de bitume : 1 000-3 000 l
- Autobitumière : 3 500
- Epandeur de criblures
- Rouleau compresseur - station autopropulsée (6-8 t)
- Rouleau compresseur - épandeur de criblures (5 t)
capacité : 3 m³
- Installation à préparer des mélanges d'asphalte à chaud (6-8 t/h)
- Pompe à roues dentées pour bitume
- Epandeurs - finisseurs de mélange d'asphalte sur pneus
à moteur de 66 CV
- Epandeurs de béton-ciment
- Vibro-finisher de béton-ciment, à moteur de 25 CV
- Bétonnière à mélange forcé, à commande électrique

D. Machine de transport et divers autres machines

- Tracteur à chenilles S (65 CV)
- Tracteur à chenilles T (108 CV)
- Camion citerne de 5 t, à dispositif d'arrosage
- Basculeur de 5 à 30 t
- Autotracteurs à chenilles
- Fardiers à remorque - trailer (20 t)
- Véhicules spéciaux
- Camion-grue (13-16 t)

Annexe II

SPECIFICATIONS DES PRINCIPAUX OUTILS

Outils	Caractéristiques techniques	Nombre de pièces
Scie circulaire	Diamètre maximum : 450 mm	1
Scie alternative	Diamètre sciage : 300 mm	1
Cisaille à guillotine	Épaisseur maximum : 3 mm	1
Fresse hydraulique	P = 150 t; course du piston: 700 mm	1
Pliieuse à tôles	Presse maximum : 40 t	1
Groupe de soudage électrique	Presse maximum : 40 t	1
Groupe de soudage électrique	Diamètre du fil : 5 mm; 1 000 a	1
Générateur d'acétylène	Y compris un jeu de soudage, chariot tubes J	4
Machines à souder par points	Épaisseur maximum de la tôle = 3 + 3 mm	1
Tour universel	Diamètre maximum 2 000 mm; l = 400 mm	2
Tour universel	Diamètre maximum : 320 mm; l = 750 mm	1
Tour universel	Diamètre maximum : 450 mm; l = 1 500 mm	1
Tour universel	Diamètre : 630 mm, l = 1 500 mm	1
Tour vertical	Diamètre : 1 250 mm; hauteur de la pièce : 1 000 mm	1
Fraiseuse universelle pour outils	Dimension de la table : 250 x 340 mm	1
Fraiseuse à console	Dimension de la table : 400 x 1 600 mm	1
Fraiseuse	Dimension de la table 320 x 1 400	1
Fraise suivant gabarit	Dimension de la table 2 200 x 1 500 mm	1
Rectifieuse cylindrique	l = 630 mm	1
Rectifieuse cylindrique universelle	Diamètre maximum 100 mm; l = 500	1
Rectifieuse cylindrique universelle	Diamètre 450 mm; l = 100	1
Machine à rectifier les surfaces planes à axe horizontal	Dimension de la table 200 x 630 mm	1
Alésouse-fraiseuse	Diamètre maximum 150 mm; course = 340/1 000 course = 340/1 000 mm	1
Raboteuse transversale	Course 700 mm	
Mortaiseuse	Course 500 mm; table rotative	1
Machine à percer radiale	Diamètre maximum 500 mm; dist. 1 780 mm	1
Machine à percer verticale	Diamètre maximum 40 mm; course 280 mm	1
Machine à percer verticale	Diamètre maximum 25 mm; course 224 mm	2
Machine à percer à socle	Diamètre maximum 13 mm;	4
Affûteuse universelle	Diamètre maximum 200 mm; l = 500 mm	1
Machine à affûter les forets	Diamètre maximum 40 mm;	1
Touret	Diamètre de la meule 300 mm	3
Touret	Diamètre de la meule 500 mm	1
Grue pivotante	Bras de 4 m; charge : 1 t	2
Grue portique	Charge 5 t; H = 3-5 m	1
Installation mobile de transport et d'alimentation lubrifiants et carburants	Capacité : 1 000 l; débit : 40 l/min	
Pompe d'alimentation pour les véhicules		

Annexe III

LISTE DES PROBLEMES QUI SERONT ANALYSES
AU COURS DES PREMIERS ENTRETIENS

- Etablissement d'un calendrier avec spécification très détaillée des éléments;
- Détermination du nombre de machines, d'équipes, de temps, etc., nécessaire pour le dimensionnement de l'unité;
- Analyse du degré d'intégration de la fabrication des pièces de rechange, des possibilités de coopération interne et externe;
- Possibilités d'obtenir localement des outils, matériaux, matières premières, etc.;
- Visite de l'emplacement (ou des emplacements) et examen des possibilités de transport dans la zone choisie;
- Analyse des services disponibles :
 - . Energie électrique : puissance, tension, fréquence
 - . Eau potable et/ou industrielle : débit/jour
- Informations détaillées concernant les conditions climatiques de la zone de l'emplacement;
- Possibilités d'exécuter les constructions en employant la main-d'oeuvre et des matériaux locaux;
- Etude de la main-d'oeuvre actuelle et future et des conditions de formation;
- Problèmes relatifs à cet objectif;
- Possibilités de coopération avec d'autres domaines.

