



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

Distr. RESTREINTE

18291

DP/ID/SER.B/649
16 mai 1989
Original : FRANCAIS

STRUCTURE D'APPUI EN MATIERE DE MAINTENANCE INDUSTRIELLE

DP/MAG/87/004/11-03

REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DE MADAGASCAR

Rapport final*

préparé pour le Gouvernement malgache par
l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel,
organisation chargée de l'exécution pour le compte du
Programme des Nations Unies pour le développement

D'après l'étude de Charles Hardy
Expert ONUDI

Fonctionnaire chargé de l'appui :
M. H. Seidel, Service des industries mécaniques

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel
Vienne

4/13

* Document n'ayant fait l'objet d'aucune mise au point rédactionnelle.

SOMMAIRE

	Page
I. GENERALITES	1
II. TACHES ET DEROULEMENT DE LA MISSION	1
III. ACTIVITES	2
1. Assistance aux ateliers de fabrication de pièces	2
2. Formation/perfectionnement de dessinateurs et de préparateurs	6
3. Création d'une bourse de sous-traitance au niveau de la structure d'appui	7
4. Etude de marché "pièces fabricables localement"	10
5. Introduction des techniques de recondi- tionnement de pièces	10
6. Amélioration des techniques de fonderie	11
7. Divers	11
IV. CONCLUSIONS	12
V. ANNEXES	12

I. GENERALITES

Réparties sur tout le territoire, les industries malgaches ont été implantées, à quelques exceptions près, dans les grands centres. Les communications entre ces différentes zones industrielles sont parfois difficiles, ce qui oblige les entreprises de certaines régions à se suffire à elles-mêmes, notamment en ce qui concerne la maintenance et les approvisionnements.

Une étude générale de l'industrie malgache fut faite en 1982, à partir de laquelle plusieurs objectifs prioritaires furent fixés. Parmi les recommandations formulées par cette étude figuraient l'établissement et la mise en oeuvre d'un programme d'entretien, de réparation et de fabrication de pièces de rechange.

En 1983 fut définie, à la suite d'une mission de formulation de l'ONUDI, une stratégie nationale de maintenance.

Suite à cette étude, le projet MAG/82/008 de 3 ans a été conçu, avec comme objectif la mise en oeuvre d'un programme d'appui en matière de maintenance dans le cadre de la stratégie nationale définie. Le projet prévoyait des prestations de conseil et d'assistance aux entreprises dans tous les domaines de la maintenance, une formation des cadres d'entreprises et une promotion de la fabrication locale de pièces de rechange.

Le projet fut démarré en 1984 et une première phase était terminée avec succès fin 1986. L'évaluation faite en janvier 1986 ayant recommandé la prolongation du projet MAG/82/008, et afin de ne pas remettre en cause les résultats de la première phase, il fut décidé une phase de prolongation du projet MAG/82/008, durant laquelle la formulation du nouveau document de projet serait faite. Cette phase transitoire s'est déroulée du 01.03 au 22.12.1987.

Le nouveau projet, DP/MAG/87/004, intitulé "Structure d'appui en matière de maintenance industrielle", a démarré le 1er septembre 1988 par l'envoi d'un CTP et d'un expert en fabrication de pièces de rechange pour une période de 6 mois ; ceci dans le but de faire débiter les activités le plus rapidement possible après la signature du document de projet le 24 août 1988.

II. TACHES ET DEROULEMENT DE LA MISSION

Les tâches attribuées à l'expert en fabrication de pièces de rechange sont détaillées à la description de poste DP/MAG/87/004/11-03/J 133 16, jointe en annexe 1.

Sur base de cette description de poste et de l'ensemble des activités prévues au document de projet, un plan de travail a été établi dès le début de la mission. Ce plan de travail est joint comme annexe 2.

Les activités de promotion de la fabrication locale de pièces de rechange ont été assurées par le personnel ci-après :

- pour l'ONUDI : Charles HARDY, expert en fabrication de pièces, présent à Madagascar du 11.09.1988 au 09.03.1989
- pour la SERDI (Société d'Etude et de Réalisation pour le Développement Industriel - homologue national) :
 - . Yves RAHARIMBOLAMENA, homologue en fabrication de pièces, présent du 01.09.88 au 09.03.89 (déjà présent dans le projet MAG/82/008
 - . Eric RATSIMBARIVONY, dessinateur industriel, recruté le 01.11.88 en remplacement du dessinateur du projet MAG/82/008, démissionnaire
 - . Wilma RATSIMBALISON, secrétaire, recrutée le 21.11.88.

La mission s'est déroulée à Antananarivo, avec un seul déplacement à Antsirabe.

III. ACTIVITES

1. Assistance aux ateliers de fabrication de pièces

Les différents ateliers qui à l'heure actuelle, travaillent avec l'assistance du projet ou pour le compte du projet sont repris ci-après. Ils sont actuellement au nombre de sept. En plus des ateliers, travaillant déjà avec l'assistance du projet MAG/82/008, d'autres ateliers ont été sélectionnés en fonction de leur complémentarité. Cette complémentarité ne concerne pas seulement les machines-outils (types et capacités) dont les ateliers disposent mais également les équipements auxiliaires tels que laboratoire de métrologie, installation de traitements thermiques et autres disponibilités en outillage plus spécialisé.

Ces ateliers sont les suivants :

- E.E.S.P. (Etablissement d'Enseignement Supérieur Polytechnique/Bloc Technique)

Cet atelier, qui travaillait déjà avec l'assistance du projet MAG/82/008, est le seul à disposer d'un laboratoire de métrologie relativement bien équipé.

Le Bloc Technique de l'EESP a tiré un maximum de profit de l'assistance, fournie par le projet MAG/82/008. Durant la période qui s'est écoulée entre les deux projets MAG/82/008 et MAG/87/004, les responsables de cet atelier ont continué à appliquer les principes de préparation, planification et suivi des travaux tels qu'implantés par le projet MAG/82/008.

Cet atelier est donc en mesure de fonctionner sans assistance et l'intervention de l'équipe "fabrication de pièces de rechange" se limite à une ou deux visites par semaine, pour faire le point de l'avancement des travaux, examiner les besoins de l'atelier en outillage et matières premières, solutionner les problèmes rencontrés et effectuer le contrôle de qualité avant livraison des pièces aux entreprises clientes.

- I.N.P.F. (Institut National de Promotion-Formation)

L'I.N.P.F. travaillait également déjà avec l'assistance du projet MAG/82/008.

En plus des machines-outils classiques, l'INPF dispose (avec la SO.CO.MI.) d'équipements de traitements thermiques.

Durant la période séparant les deux projet MAG/82/008 et MAG/87/004, le personnel INPF en charge de la préparation et de la planification des travaux a progressivement été affecté à d'autres fonctions. Cet atelier nécessite donc encore l'assistance du projet pour la préparation des travaux, le calcul des temps, l'établissement des devis et la planification des travaux. Le projet assure également un suivi en cours des travaux, assiste l'atelier dans la recherche d'outils manquants, et procède au contrôle de qualité final. Durant ces interventions, le projet assure la formation sur le tas du nouvel agent de préparation que l'INPF a mis en place.

- S.I.D.E.M.A. (Société Industrielle pour le Développement du Machinisme Agricole)

La SIDEMA, qui travaillait déjà avec le projet MAG/82/008, est plutôt orientée vers la construction métallique. De ce fait, cet atelier a été jusqu'ici proportionnellement moins sollicité par le projet.

Néanmoins, et vu les résultats probants obtenus jusqu'ici, le projet envisage d'étendre le volume des travaux confiés à cet atelier, ce qui répond par ailleurs au souhait de sa direction.

Vu la vocation de cet atelier et vu qu'une structure

est déjà en place, l'assistance du projet devra être plus d'ordre technique qu'organisationnel.

- SOCOMI. (Société de Construction Mécanique et Industrielle)

L'assistance à la SOCOMI a débuté en 1987, lors de la phase de prolongation du projet MAG/82/008.

Malgré que l'équipement en machines-outils n'est pas très rationnel, cet établissement dispose de certaines machines permettant l'usinage de pièces de grandes dimensions, notamment :

- . un tour parallèle de 5 mètres d'entre-pointes
- . une tailleuse d'engrenages jusqu'à un diamètre de 800 mm, (taillage classique et taillage par fraise mère)
- . une aléuseuse universelle de grande capacité.

De plus, la SOCOMI dispose de tout le matériel de manutention nécessaire.

Actuellement, un seul agent est en charge de la préparation des travaux et bénéficie d'une assistance et d'une formation par le projet. Ultérieurement, l'assistance du projet sera requise pour la création d'une cellule préparation/ordonnancement/méthodes.

Du fait de son faible encadrement, cet atelier nécessite un suivi relativement poussé des travaux qui lui sont confiés.

Le projet a rencontré le représentant d'un acquéreur potentiel de cette usine. Ce dernier, ayant été informé de l'assistance par et de la collaboration avec le projet pour la fabrication locale de pièces de rechange, a manifesté son intérêt pour voir, le cas échéant, se développer cet aspect des activités SOCOMI. Le projet n'a toutefois aucune information sur l'état d'avancement d'éventuelles transactions de rachat.

- AKORA (Société de fabrication de robinetterie)

AKORA, dont la vocation première était la robinetterie, a connu divers problèmes d'ordre administratif et commercial qui l'ont empêché d'exploiter à fond cette filière. Une conversion a été opérée, avec l'assistance du projet, pour l'utilisation d'une partie des équipements pour la fabrication de pièces de rechange.

Cet atelier est notamment équipé :

- . de 12 tours à décolleter à l'état neuf, permettant la fabrication de toute une gamme de pièces de rechange en petite, moyenne et grande série
- . d'une fonderie avec fours à induction pour la fusion de métaux non-ferreux. Les moules en acier qui existent actuellement sont uniquement destinés à la robinetterie mais après étude du marché, certaines adaptations devraient permettre de répondre à divers besoins locaux
- . d'une unité de galvanoplastie ultra-moderne, mais qui n'a pas encore pu être mise en service à ce jour. Vu qu'aucune autre unité de ce genre n'existe à Madagascar, le projet devra étudier l'opportunité de faire appel à un consultant spécialisé en la matière pour, à travers son assistance, étendre encore les possibilités locales de fabrication. En effet, toute une gamme de pièces qui nécessitent cadmiage, nickelage, chromage, zingage ou étamage sont actuellement irréalisables localement. La mise en service de cette unité nécessiterait l'assistance d'un expert en galvanoplastie, tant pour la formation du personnel que pour déterminer la gamme de produits nécessaires aux différents traitements (décapage, traitement des surfaces avant électrolyse, électrolyse). Une décision en la matière ne pourra être prise qu'après une étude de marché.

Au stade actuel, AKORA fabrique des pièces de rechange pour le compte du projet, qui se limite au contrôle de qualité. En effet, AKORA dispose d'une cellule préparation-ordonnancement-méthodes bien organisée et capable de fonctionner de façon autonome. Il est également fait appel au projet pour solutionner certains problèmes d'outillage ou d'ordre technique.

- Fonderie PANAMBINANTSOA

Cette fonderie est une PME à caractère familial qui, malgré des moyens très limités, réalise une production de pièces coulées très diversifiée (fonte et non-ferreux) et tout à fait acceptable. Les produits coulés sont obtenus à partir de mitrilles de récupération auxquelles on additionne des riblons en acier pour tenter de s'approcher au mieux de la teneur idéale en carbone.

Les petites fonderies de la place sont dans l'impossibilité d'obtenir des lingots importés de fonte de première coulée. Certaines fontes de récupération font parfois l'objet d'une troisième ou quatrième coulée d'où quasi-impossibilité de déterminer la teneur en carbone et autres éléments. A cela s'ajoute l'impossibilité d'obtenir les produits d'addition tels que ferro-silicium, ferro-manganèse, désoxydants, etc..

et même des difficultés d'approvisionnement de sable de bonne qualité.

Dans ces conditions, le projet se limite à faire appel à cette société pour toutes les fabrications au départ de pièces coulées, sans s'immiscer aux procédures de fonderie.

Il est bon de rappeler que le projet prévoit le recours à un consultant spécialisé en matière de fonderie en vue de développer les possibilités locales dans ce domaine.

- COMACAT (Compagnie Malgache de Caoutchouc)

La COMACAT fabrique des pièces moulées en caoutchouc.

Pour répondre aux demandes de fabrication de pièces en caoutchouc, le projet étudie et fait réaliser le moule par un des ateliers précités pour ensuite confier le moulage proprement dit à la COMACAT.

D'autre part, la COMACAT fait appel au projet pour l'étude et la fabrication de moules pour des pièces en caoutchouc commandées directement chez lui.

En ce qui concerne le moulage des pièces, le projet se limite à un contrôle final de qualité et de dureté.

Occasionnellement, le projet pourra également être appelé à fournir de l'assistance à d'autres ateliers que ceux, travaillant en collaboration avec le projet, pour autant que cette assistance cadre avec l'objectif fixé, à savoir la promotion de la fabrication et du reconditionnement local de pièces de rechange.

Ainsi, le projet a été contacté par AMECA (réparation et reconditionnement de moteurs thermiques) qui souhaite bénéficier de l'assistance du projet pour la mise en service de et la formation du personnel sur diverses nouvelles machines, actuellement en commande. Le projet a marqué son accord de principe à ce sujet.

2. Formation/perfectionnement de dessinateurs et de préparateurs

Suite au départ de M. RABETSIMALONA, le dessinateur SERDI du projet MAG/82/008 en date du 30.09.88, la SERDI a recruté un nouveau dessinateur industriel qui a débuté le 01.11.88. L'expert et l'homologue fabrication de pièces de rechange complètent la formation

scolaire de ce dernier sur le tas, à travers les études et schémas requis pour répondre aux demandes de fabrication en provenance des entreprises.

Ainsi que spécifie sous III.1, la formation en matière de préparation/planification/méthodes a dû être reprise à zéro à l'atelier INPF, où les agents en charge de cette cellule durant le projet MAG/82/008 ont entretemps été affectés à d'autres fonctions. Cette formation se fait également sur le tas, à l'occasion des travaux qui sont confiés à cet atelier.

La SOCOMI n'ayant jamais reçu de formation dans le domaine méthodes et préparation de travail, le projet forme actuellement un agent sur le tas, en l'assistant pour la préparation des travaux confiés à cet atelier.

Toujours en matière de formation, le projet a défini une série de modules de formation, à l'intention des industries intéressées et en préparation des ateliers-séminaires qu'il entend organiser à partir de mai 1989. L'équipe fabrication de pièces de rechange a été associée à la préparation de ces modules et participera à l'animation des séminaires concernés.

3. Création d'une bourse de sous-traitance au niveau de la structure d'appui

Les bases de la bourse de sous-traitance (B.S.T.) pour la fabrication locale de pièces de rechange avaient déjà été établies en 1987, durant la phase de prolongation du projet MAG/82/008. La B.S.T. se propose en intermédiaire entre l'entreprise-demandeur et les ateliers de réalisation. Ainsi, la B.S.T. reçoit les demandes de fabrication en provenance de l'industrie et se charge de l'éventuelle étude de fabrication (moule, outils de découpage et d'emboutissage, traitements thermiques, etc ...); après étude, la B.S.T. lance des demandes de prix vers les ateliers de réalisation et, sur base des offres reçues, transmet une offre au client; après réception du bon de commande, elle lance les travaux; la B.S.T. prend la responsabilité de la qualité et du respect des délais de livraison.

Les différentes phases du déroulement d'une demande de fabrication peuvent être schématisées comme suit :

- la demande de travail ou demande de prix venant du client est enregistrée
- la B.S.T. examine les possibilités de fabrication locale, décide s'il y a lieu de faire une étude/plan, et détermine le ou les ateliers où le travail devra être exécuté

- si nécessaire, la B.S.T. fait l'étude de réalisation ou le plan de fabrication
- la B.S.T. transmet une demande de prix aux ateliers retenus
- à la réception des offres en provenance des ateliers, la B.S.T., après examen, établit l'offre adressée au client
- à la réception du bon de commande du client, la B.S.T. établit à son tour un bon de commande à l'atelier ou aux ateliers concernés
- les travaux sont alors portés au planning de charge des ateliers (dates de début et de fin des travaux). S'il y a eu perturbation dans le planning prévisionnel, les dates de début et de fin des travaux seront adaptées en conséquence sur le planning de charge
- la B.S.T. reste à la disposition des ateliers de réalisation pour résoudre d'éventuels problèmes qui peuvent se poser en cours d'exécution ; elle assure également des contrôles en cours de fabrication
- le travail terminé, la B.S.T. procède au contrôle de qualité
- après livraison des pièces de rechange par l'atelier, la B.S.T. les transmet avec bon de livraison au client
- la B.S.T. procède à la vérification de la (des) facture (s) atelier et établit et adresse une facture à l'entreprise-cliente
- après paiement par le client, la B.S.T. effectue le paiement vers l'atelier, puis clôture le dossier.

Les différents documents utilisés par la B.S.T. sont repris en annexe 3.

Entre le 01/09/88 et le 24/02/89, le projet a reçu 92 demandes de fabrication de pièces, en provenance des industries. Ces demandes de fabrication de pièces, de types différents, sont actuellement dans différents stades d'avancement ; en cours d'étude ; offre remise au client et en attente d'un bon de commande ; en cours de réalisation ; terminé et livré.

Le relevé des entreprises ayant eu recours au projet pour la fabrication de pièces de rechange se trouve en annexe 4. L'annexe 5 reprend les différents types de pièces ayant fait l'objet d'une demande de fabrication.

Tout comme pour les autres activités d'assistance du projet, un des objectifs est de rendre la cellule B.S.T. de la structure d'appui auto-suffisante à la fin du projet, de façon à assurer ainsi la pérennité des activités entreprises.

A cet effet, et après étude, le projet a décidé de prélever un bénéfice de 25 % sur le prix de revient des pièces réalisées par l'intermédiaire de la B.S.T.. Ce bénéfice est, bien entendu, intégralement versé au compte de la structure d'appui.

Le principe de cette prise de bénéfice est accepté unanimement par les entreprises-clientes qui trouvent, à travers la B.S.T.

- des possibilités de réapprovisionnement local de pièces qui, au préalable, devaient être importées
- des garanties de qualité supérieures à celles du passé
- un meilleur respect des délais, critère important aux yeux du client
- un allègement des charges que nécessitaient préalablement la recherche des ateliers de fabrication possibles, le suivi et la relance des fabrications, éventuellement la coordination entre différents ateliers, etc ...

Il y a d'autre part lieu de signaler que, même après prise de bénéfice, les prix proposés par la B.S.T. restent, de façon générale, nettement inférieurs aux prix à l'importation. Les délais également sont inférieurs à ceux des réapprovisionnements de l'étranger.

La B.S.T. rencontre néanmoins 2 problèmes qui, à des degrés différents, constituent un handicap à la pleine expansion de la fabrication locale de pièces de rechange.:

- de l'outillage qui fait défaut dans les ateliers exécutants

Le projet a prévu dans son budget un montant destiné à l'acquisition d'un lot d'outils et outillages qui sont donnés en prêt pour des travaux bien déterminés.

Malgré cela, il arrive régulièrement que la B.S.T. doive rechercher un outil manquant auprès des autres entreprises de la place, ce qui peut entraîner de sérieuses pertes de temps

- l'absence sur place de certaines matières premières.

Bien que la libéralisation des importations à Madagascar a engendré un climat plus dynamique dans les activités commerciales et industrielles, les rares importateurs d'aciers se limitent à importer et à stocker des fers marchands et des aciers de qualité courante. Les aciers alliés pouvant subir des traitements thermiques, indispensables pour certaines applications, sont pratiquement introuvables. De même, il est impossible de trouver sur place des aciers inoxydables ou réfractaires, du bronze à composition connue, de l'aluminium, de la polyamide. (nylon, celeron, ...), de graphite, etc ...

Ce problème a été partiellement résolu par les grandes industries qui font appel à la B.S.T. (la SOTEMA p.ex.) et qui importent et fournissent eux-mêmes une grande partie des matières premières requises.

Les petites entreprises par contre n'ont pas la possibilité ou les moyens d'agir de la sorte.

Aussi, et dans le but d'améliorer les services rendus aux PME en matière de fabrication locale de pièces de rechange, il y aura lieu d'étudier une formule qui permettrait au projet, ou à la structure d'appui, de disposer d'un fonds de roulement, permettant le réapprovisionnement des matières d'oeuvre de première nécessité qui font défaut à Madagascar.

4. Etude de marché "pièces fabricables localement"

Le document de projet prévoit une étude de marché afin de déterminer le volume que peut atteindre la fabrication locale de pièces de rechange, à l'intention des entreprises intéressées à développer leurs possibilités en la matière. Cette étude n'est prévue qu'ultérieurement.

Elle permettra également :

- d'apprécier l'intérêt que peut représenter une éventuelle assistance du projet dans la mise en service de l'unité de galvanoplastie d'AKORA.
- de conseiller judicieusement les importateurs intéressés dans le choix des matières premières à approvisionner.

5. Introduction des techniques de reconditionnement de pièces

Le plan de travail ne prévoit cette activité qu'ultérieurement.

Néanmoins, lors de ses contacts avec la SOAM (Société d'oxygène et d'acétylène de Madagascar), le projet a appris que cette société commercialise et cherche à promouvoir les produits Castolin, qui a mis au point un système très performant de rechargement par projection de métal.

Toutefois, il est étonnant que ce procédé ne rencontre que peu d'intérêt à Madagascar, alors qu'il offre des garanties nettement supérieures à la recharge par soudure à l'arc ou oxy-acétylénique qui se pratique occasionnellement de façon tout à fait artisanale.

Il y aura donc lieu, en temps voulu, de conjuguer les efforts du projet et de la SOAM pour implanter et promouvoir le reconditionnement de pièces d'usure par métallisation.

6. Amélioration des techniques de fonderie

Ainsi que nous l'avons détaillé sous III.1., les conditions de travail des petites fonderies laissent beaucoup à désirer. C'est la raison pour laquelle le projet prévoit le recours à un consultant spécialisé en la matière.

Cet aspect des activités du projet est également prévu ultérieurement.

7. Divers

Le démarrage du projet en septembre 1988 a coïncidé avec la mise en chantier d'une foire commerciale et industrielle (SAINA 88) qui s'est tenue à Antananarivo du 23.09 au 02.10.88.

Le volet fabrication pièces de rechange a participé à l'installation et à l'animation d'un stand SERDI où était entre autres exposé un échantillonnage de pièces de rechange, fabriquées localement par les ateliers travaillant dans le cadre de la bourse de sous-traitance du projet.

Cette exposition a rencontré un vif intérêt de la part des opérateurs industriels, exposants ou visiteurs, et a largement contribué à la promotion tant de la fabrication locale de pièces de rechange qu'à celle de notre bourse de sous-traitance.

L'équipe fabrication de pièces de rechange a également contribué à l'édition prochaine du premier numéro d'une revue technique, axé sur la maintenance. Afin que cette revue rencontre un intérêt aussi large que possible, il a été décidé d'y inclure des articles, traitant un

sujet bien déterminé dans le domaine de la fabrication de pièces.

Dans cette optique, tant l'expert que l'homologue en fabrication de pièces de rechange ont rédigé un article qui paraîtra dans le premier numéro de la revue.

IV. CONCLUSIONS

Les activités prévues dans le domaine de la fabrication locale de pièces de rechange se sont déroulées de façon très satisfaisante. Les résultats obtenus dépassent les prévisions.

Il est un fait que les opérateurs industriels malgaches, à quelques exceptions près, sont plus que jamais désireux de profiter des possibilités de fabrication locale, offertes par la bourse de sous-traitance.

Le SAINA 88, qui a eu lieu durant le premier mois du projet, a largement contribué à mieux faire connaître et apprécier ces possibilités locales.

Le problème majeur qui entrave l'extension des possibilités locales de fabrication de pièces est indiscutablement la pénurie de certaines matières premières.

Il est indispensable de rechercher au plus tôt une solution à ce problème.

La constitution d'un fonds de roulement "matières d'oeuvre" au sein du projet nous paraît la meilleure solution à brève échéance, en attendant qu'un ou plusieurs importateurs se décident à s'intéresser à ce marché potentiel.

En matière de promotion de la fabrication locale de pièces de rechange, la qualité de nos fabrications et le respect des délais constituent nos meilleurs atouts. Il importera donc de veiller à maintenir ceux-ci à leur niveau actuel, même lorsque le volume des demandes s'accroîtra encore.

V. ANNEXES

Annexe 1 : Description de poste DP/MAG/87/004/11-03/J 133 16, Expert en fabrication de pièces de rechange

Annexe 2 : Plan de travail pour la période du 01.09.88 au 28.02.89

Annexe 3 : Documents utilisés par la bourse de sous-traitance

Annexe 4 : Relevé des entreprises ayant eu recours au projet pour la fabrication de pièces de rechange

Annexe 5 : Liste des pièces ayant fait l'objet d'une demande de fabrication à la bourse de sous-traitance

2. Former les ingénieurs de la Direction de la Maintenance sur le tas à travers des applications pratiques dans 8 ateliers et à travers des interventions dans les usines,
3. Assister la Direction de la Maintenance dans sa mission d'ingénieur-conseil et d'assistance aux ateliers dans le domaine de la fabrication de pièces, de la recherche et de l'élaboration des plans de fabrication,
4. Participer à la recherche de documentation et littérature sur la fabrication de pièces : proposer une liste d'ouvrages en particulier en ce qui concerne les matières premières, les études de temps, l'organisation des ateliers, diverses normes, catalogues de fournisseurs, d'outils et d'appareils de métrologie, etc...
5. Elaborer un rapport final en fin de mission comprenant une description des résultats obtenus et formulant des recommandations au Gouvernement sur les mesures complémentaires éventuelles à prendre.

Formation et expérience requises	Ingénieur ou technicien supérieur mécanicien disposant d'au moins 10 ans d'expérience dans l'usinage de pièces, dans l'organisation et la gestion des ateliers de maintenance. Son expérience doit porter sur un minimum de 3 ans dans des pays en voie d'industrialisation.
Connaissances linguistiques	Très bonne connaissance du français, connaissance pratique de l'anglais.
Renseignements complémentaires	Le secteur industriel à Madagascar comprend quelques 400 entreprises, se composant d'environ 25 grandes, 115 moyennes et 260 petites industries. Les grandes industries offrent de l'ordre de 20.000 emplois, les moyennes entreprises 17.000 et les petites 5.000. A partir d'une étude d'ensemble du secteur industriel malgache, effectuée en 1982 par une équipe de consultants de l'ONUDI, plusieurs objectifs prioritaires en matière de développement industriel ont été fixés. Parmi les recommandations formulées par cette étude figuraient l'établissement et la mise en oeuvre d'un programme d'entretien, de réparation et de fabrication de pièces de rechange. Une étude a ensuite été faite par l'ONUDI en 1983, qui a débouché sur la définition d'une stratégie de maintenance industrielle au niveau national. Cette étude avait entre autres fait le constat que le taux de marche des unités industrielles était devenu très faible notamment à cause de la dégradation du matériel, aggravée par une tendance innée au dépannage de fortune et une pénurie de pièces de rechange. Suite à cette étude, le projet MAG/82/008 de 3 ans a été mis en oeuvre intitulé "Programme d'appui en matière de maintenance industrielle", dont le financement était assuré par le PNUD et le Gouvernement Malgache et dont l'exécution avait été

confiée à l'ONUDI et au Ministère de l'Industrie, de l'Energie et des Mines, qui a désigné comme organisme de contrepartie la SERDI. Le projet a démarré en septembre 1984 et a fait l'objet d'une évaluation en janvier 1986. Parmi les recommandations de la mission d'évaluation tripartite figuraient:

- l'insertion de 3 homologues supplémentaires et l'organisation de stages industriels pour l'homologue du CTP,
 - le développement de structures adéquates pour les ingénieurs-conseils et la fabrication de pièces de rechange;
- la prolongation du projet.

La demande de prolongation du projet MAG/82/008 avait également été formulée par les participants au Colloque National destiné aux Centres de décision du pays, organisé en octobre 1986. D'autre part, le gouvernement a demandé parallèlement la réalisation d'un projet PNUD/ONUDI pour la promotion de la petite et moyenne industrie par le canal de la SERDI. Les activités prévues par le présent projet, s'adressant à l'ensemble de l'industrie malgache, concernent notamment une assistance aux petites et moyennes entreprises en matière de maintenance industrielle. Le projet s'insère ainsi dans un vaste programme de promotion des PMI. Le projet figure dans la liste des projets retenus dans le programme PNUD pour Madagascar couvrant la période 1987-1991. Le projet cadre également dans la stratégie nationale de maintenance, définie par le Gouvernement malgache. Il est d'ailleurs repris dans le Plan de Développement du Gouvernement comme prioritaire.

MAINTENANCE DE MAG/87/006		PLAN DE TRAVAIL PÉRIODE DU 01.09.88 AU 31.02.89		Établi par DEFFAKTARE N. Date : 16.09.1988													
BREVETS ATTENDUS SELVANT PRODC		ACTIVITES		1988			1989			1990			1991				
				S	O	N	D	J	F	J	F	J	F	J	F	J	F
1. La structure d'appui permanente et opérationnelle au centre de maintenance industrielle	1.0	1.0	Définition de l'organisation structurelle et opérationnelle														
	1.1	1.1	Établissement d'un manuel de procédures (pour des travaux)														
	1.2	1.2	Définition des mesures de protection de la sécurité														
	1.3	1.3	Études et définition d'une périodicité "maintenance"														
	1.4	1.4	Prévision des homologues - sur le tas - par centre ou salle (pour mémoire) - par site à l'étranger														
2. Maintenance courante des entreprises industrielles 2.1. Fabrication de pièces	2.1.0	2.1.0	Interventions d'assistance aux entreprises (10 sur la durée du projet)														
	2.1.1	2.1.1	Prévision et tenue à jour d'un centre de distribution														
	2.1.2	2.1.2	Organisation de commandes spécialisées (pour mémoire)														
	2.1.3	2.1.3	Programme permanent de sensibilisation														
2.2. Contrôle technique de la fabrication et de la réparation des pièces de rechange	2.2.0	2.2.0	Assistance approfondie à 6 ateliers et assistance ad hoc à plusieurs ateliers de fabrication de pièces - contrôle et/ou extension/renforcement de l'assistance à 4 ou 5 ateliers d'Antananarivo - extraction des activités hors Antananarivo (pour mémoire)														
	2.2.1	2.2.1	Perfectionnement de l'assistance et de préparateurs à l'occasion des activités 2.2.0														
	2.2.2	2.2.2	Création et fonctionnement d'une banque de ensembles pour la fabrication locale de pièces de rechange														
	2.2.3	2.2.3	Plan de marché des boîtes en pièces fabriquées sur place (pour mémoire)														
	2.2.4	2.2.4	Intervention des techniques de reconditionnement des pièces (pour mémoire)														
	2.2.5	2.2.5	Amélioration des techniques de fonderie afin d'augmenter les possibilités locales (pour mémoire)														

NOTA : Les activités pendant la période 01.09.88 - 28.02.89 ont été exécutées sous la formule "experts internationaux individuels".

PLAN DE TRAVAIL

PERIODE DU 01.09.88 AU 28.02.89

PARTICIPATION DU PERSONNEL

NATIONAL ET INTERNATIONAL

	ACTIVITES	PERIODE	CTP	EXP. FAB	DIR.NAT.	HOM. METH.	HOM. ORCAN.	HOM. FARR.
1.a	Définition de l'organisation structurelle et opérationnelle	01.09-28.02	X		X			
1.b	Etablissement d'un manuel de procédures (début des travaux)	01.02	X	X	X	X	X	X
1.c	Définition des mesures de promotion de la structure	01.09-28.02	X		X			
1.d	Création et édition d'une périodique "maintenance"	01.02	X		X	X		
1.e	Formation des homologues	01.09-28.02	X		X			
2.1.a	Interventions d'assistance aux entreprises (30 sur la durée du projet)	01.09-28.02	X		X	X	X	
2.1.b	Création et tenue à jour d'un centre de documentation	01.09-28.02	X			X		
2.1.c	Organisation de séminaires spécialisés (pour mémoire)	-						
2.1.d	Campagne permanente de sensibilisation	01.09-28.02	X	X	X	X	X	X

2.2.a	Assistance approfondie à 6 ateliers et assistance ad hoc à plusieurs ateliers de fabrication de pièces	01.09-28.02		X				X
2.2.b	Formation/perfectionnement de dessinateurs et de préparateurs à l'occasion des activités 2.2.a	01.09-28.02		X				X
2.2.c	Création et fonctionnement d'une bourse de sous-traitance pour la fabrication locale de pièces de rechange	01.09-28.02	X	X	X			X
2.2.d	Etude de marché des besoins en pièces fabricables sur place (pour mémoire)	-						
2.2.e	Introduction des techniques de reconditionnement des pièces (pour mémoire)	-						
2.2.f	Amélioration des techniques de fonderie afin d'augmenter les possibilités locales (pour mémoire)	-						

BOC 1212 1°

DESIGNATION :

ANNEXE 3/1

ETAPES	DATE	OBSERVATIONS	
1.0 <input type="checkbox"/> demande de travail (client-->CERDI)			
2.0 <input type="checkbox"/> étude <input type="checkbox"/> plan <input type="checkbox"/> Schéma			
2.1 en cours <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
2.2 fait <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
3.0 <input type="checkbox"/> demande de travail (CERDI-->atelier)		atelier :	
4.0 <input type="checkbox"/> offre (atelier --> CERDI)			
4.1 <input type="checkbox"/> atelier ...			
4.2 <input type="checkbox"/> atelier ...			
4.3 <input type="checkbox"/> atelier ...			
5.0 <input type="checkbox"/> offre (CERDI-->client)			
6.0 <input type="checkbox"/> bon de commande (client-->CERDI)			
7.0 <input type="checkbox"/> bon de commande (CERDI-->Atelier)		atelier :	
8.0 <input type="checkbox"/> Prévisions			
8.1 <input type="checkbox"/> début des travaux			
8.2 <input type="checkbox"/> délai de fabrication			
9.0 <input type="checkbox"/> dates effectives			
9.1 <input type="checkbox"/> début des travaux			
9.2 <input type="checkbox"/> fin des travaux			
10.0 <input type="checkbox"/> contrôle du travail			
11.0 <input type="checkbox"/> bon de livraison (atelier-->CERDI)			
12.0 <input type="checkbox"/> Livraison (CERDI-->client)			
12.1 <input type="checkbox"/> bon de livraison			
12.2 <input type="checkbox"/> accusé de réception			
13.0 <input type="checkbox"/> facture (atelier-->CERDI)			
14.0 <input type="checkbox"/> facture (CERDI--> client)			
15.0 <input type="checkbox"/> paiement (client -->CERDI)			
16.0 <input type="checkbox"/> paiement (CERDI -->Atelier)			
Signature	Références	Date/h.	Révisions

SERDI DIRECTION MAINTENANCE Projet ONUDI MAG/87/004 B.P. 3180 - Antananarivo 101 - Tel. 213.35		<h1>BON DE LIVRAISON</h1>		N°: _____ Date: _____
ADRESSE A : _____ _____		MESSIEURS, Veuillez trouver ci-joint les pièces ou matériels exécutés ou réparés suivant votre Bon de Commande N° _____ du _____ et livrables ce jour.		
Votre référence	Quantité demandée	DESIGNATION	Quantité livrée	Visas / Observations
OBSERVATIONS : Veuillez nous accuser réception. Merci.		Visa du Directeur de la Maintenance SERDI :	Visa responsable CLIENT.	

SERDI DIRECTION MAINTENANCE Projet ONUDI MAG/87/004 B.P. 3180 -Antananarivo 101 -Tel. 213.35		<h1>FACTURE</h1>		N° _____ DM 1/P1 du _____ Référence : _____ _____ _____	
DOIT : _____ _____ _____		MESSIEURS, Veuillez trouver ci-joint la facture concernant votre commande citée en référence et concernant le matériel suivant :			
Votre référence	Qlé	DESIGNATION	Prix unitaire	Total	
Arrêtée la Présente Facture à la somme de : _____ Chèque barré libellé au Cte N° 01 97441 VAR BNI Analakely Siège au nom de SERDI/MAINTENANCE.			Visa Direct.Mainte.	Total _____	

ANNEXE 3/7PROJET MAG/87/004
"MAINTENANCE INDUSTRIELLE"

Monsieur le DIRECTEUR GENERAL

Monsieur le Directeur Général,

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-joint,
pour règlement :

- Facture :
- En date du :
- Montant :

relative à votre bon de commande n°

Vous en souhaitant bonne réception, veuillez agréer,
Monsieur le Directeur Général, l'expression de nos
sentiments les meilleurs.Andrianasolo Jaona
Directeur de la MaintenanceMaurice Depraetere
Conseiller Technique Principal

RELEVÉ DES ENTREPRISES, AYANT EU RECOURS AU
PROJET POUR LA FABRICATION DE PIÈCES DE RECHANGE

- S O T E M A (textile)
- P A P M A D (industrie papetière)
- SOMALAVAL (peintures)
- O I M (tannerie)
- SUMATEX (textile)
- S M I I (Société Malgache d'Impressions Industrielles)
- S A M A F (textile)
- S A T I (textile)
- V I R I O (fabrication batteries)
- C O M A C A T (produits en caoutchouc)
- S M I R (savonnerie)
- SIRAMA/SNBCE (sucrierie)
- BRIQUETTERIE
- C M N (Compagnie Malgache de Navigation)
- SOLOFOHERISON (fournitures scolaires et de bureau)
- S T A R (brasserie)
- CHOCOLATERIE ROBERT
- F I M A (transport urbain)
- S O A M (production oxygène - acétylène ; soudure)
- C I N E M E D I A (projection films)
- S T E D I C (importation véhicules lourds)
- CHAUSSURES PAINIVONY
- H A Z O V A T O (produits manufactures bois et pierre)
- J I R A M A (électricité)
- S O A B E (chaux)
- CAFE TSY RESY (torréfaction de café)

Liste des pièces ayant fait l'objet d'une demande de fabrication à la bourse de sous-traitance

N° D'ORDRE	QUANTITE	DESIGNATION
1	1	pignon-queue
2	1+1+1	flasque terminal/terminal/intermédiaire
3	1+1	capsule/gicleur de climatisation
4	1	accouplement élastique
5	8	roulettes suralimentation rame
6	1	affutage d'une lame
7	10	fourreau pour bloc de cames
8	10	pignon conique 216
9	1	moule pour roue de chariot
10	100	cheville de galet de chasse
11	1	presse-étoupe en graphite
12	2+1	aiguisage lames rotor et lame fixe
13	3	arbres
14	1	bague en bronze
15	2	flasque de défibreur
16	1	rouleau d'entraîneur de film
17	1	arbre ETOQUIAN SIM + écrou (prototype)
18	1	bride ressort SIM 553 + écrous (prototype)
19	2	arbre de came
20	500	bloc carré caoutchouc 35x35x20
21	500	capsule "liberon" STAR
22	1	moule pour embouts de canne
23	20	pièce en caoutchouc suivant plan
24	1	bloc cylindrique en alu pour presse
25	1	étude machine à polir talons de soulier
26	4	lame et contrefer à redresser
27	24	boulon à tête cylindrique avec méplat
28	20	rectification segments moteur
29	1+1	manchon de régulation + piston
30		durite (prototype, en cours)

31		silent-bloc (P.M.) (prototype, en cours)
32		capuchon (prototype, en cours)
33		silent-bloc (G.M.) (prototype, en cours)
34		bague (prototype, en cours)
35		écrou de roue (prototype, en cours)
36		vis de roue (prototype, en cours)
37		axe ETOQUIAN (prototype, en cours)
38		axe ETOQUIAN (prototype, en cours)
39	1	pièce pour rodoir de sièges d'injecteurs
40	1+1	arbre + manchon
41	1	racleur
42	1	bague
43	4	manchon pour roue
44	1	pignon pour vis 689
45	2	clés à rochet pour manchon
46	1	lame de fer à couper en deux
47	1	turbine d'ensacheuse
48	1	bride pour distributeur
49	1	injecteur pour four
50	1	brûleur complet
51	30	roues JACOBI
52	8	bagues en graphite
53	200	clapet pour robinet Gréon réf. 921301
54	200	clapet pour robinet Gréon réf. 9276
55	10	siège pour vanne
56	10	grain pour vanne
57	400	écrou ERMETO
58	50	raccord d'entrée
59	10	tige de pointeau pour vanne
60	200	clapet garni pour robinet
61	50	douille raccord oxyg.
62	50	douille raccord CO ₂
63	5	écrou de piston
64	5	coussinet de bielle

65	2	presse-étoupe
66	6+12	axe et bague de pied de bielle
67	20C	étrier de rampe
68	500	colerette
69	200	chapeau de bouteille O ₂
70	500	chapeau tulipe
71	2	flasque
72	2+1	aiguillage lames rotor et fixe
73	1	palier de briseur G
74	1	palier de briseur D
75	1	support de couteau G
76	1	support de couteau D
77	1	arbre de pignon conique hélic. 27 d.
78	1	roue conique hélicoïdale 18 d.
79	1	rectification moyeu de variateur de vitesse
80	1	axe de variateur
81	2	demi-lune en bronze
82	1	remise à la côte d'un moyeu de poulie
83	1	rectification arbre de volant
84	1	poulie à gorge (P.M.)
85	1	poulie à gorge (G.M.)
86	4	arbre Ø 50 mm l 2700
87	6	paliers
88	6	supports de rouleaux
89	3	plateaux machine confiserie
90	1	plateau machine confiserie
91	10	rouleaux en caoutchouc
92	4	couronne dentée Z 170