



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> 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.

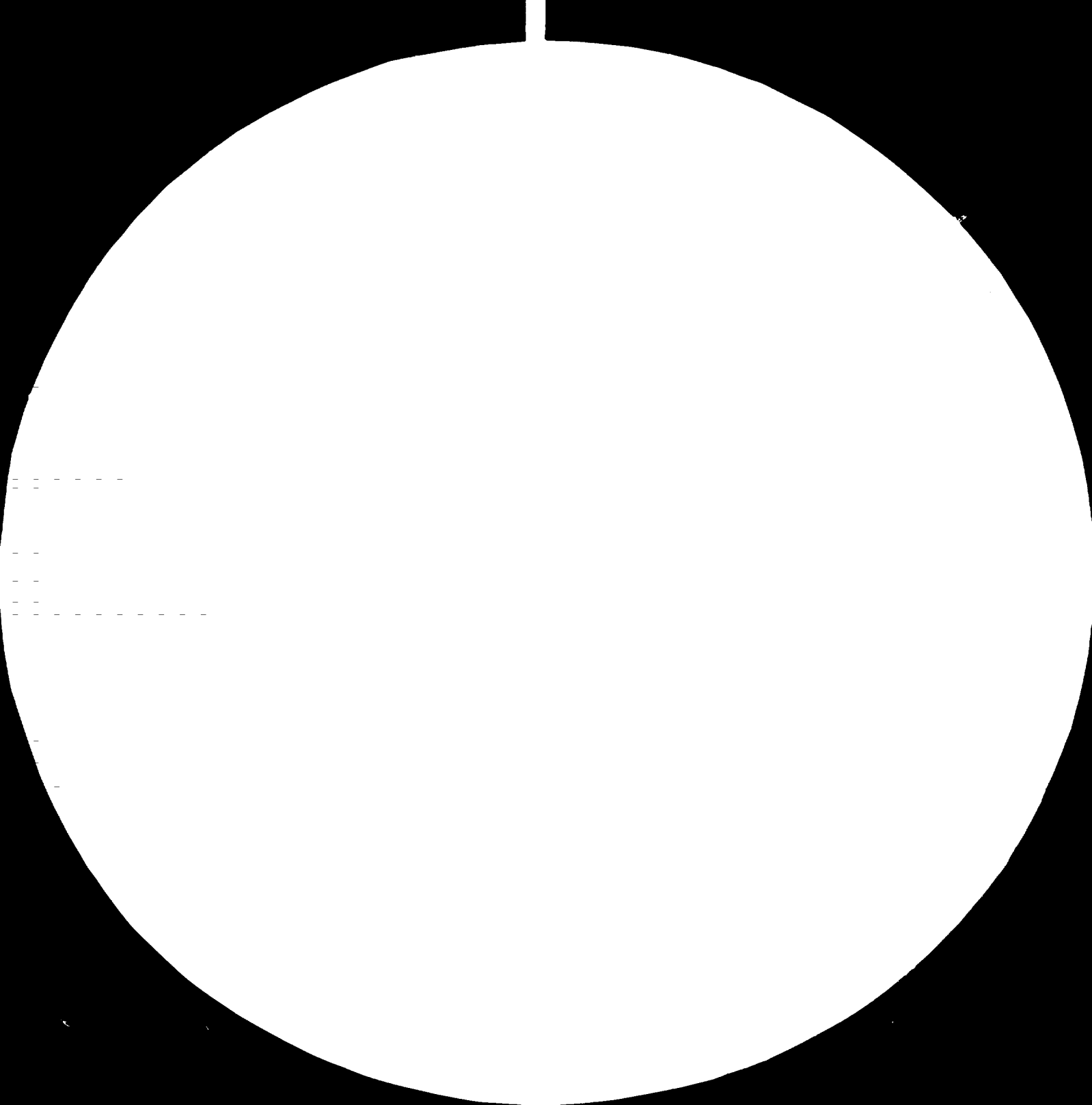
## FAIR USE POLICY

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](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)





3.6



4



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART  
NATIONAL BUREAU OF STANDARDS-1963-A

Algerie.

DIAGNOSTIC DES PROBLEMES D'ENTRETIEN

DP/ALG/81/008

ALGERIE

RAPPORT FINAL\*

établi

pour le Gouvernement de la République algérienne démocratique et populaire  
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 J.M. Burnand,  
expert en maintenance

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel  
Vienne

000000

\* Le présent rapport n'a pas fait l'objet d'une mise au point rédactionnelle.

R E S U M E

Titre : Diagnostic des problèmes d'entretien n° ALG/81/008/A/01/37

But du Projet :- Identifier et analyser les problèmes de maintenance des industries légères, Lourde et Pétrochimique en Algérie.

- Faire des propositions pour améliorer les performances.

Objectif : Améliorer la formation accélérée des cadres.

Durée de la Mission : 4 Mois (de Mars à Juin 1982).

Constatations:

- A. Différences considérables dans l'efficacité et l'organisation.
- B. Manque généralisé de personnel qualifié.
- C. Information insuffisante.
- D. Concurrence entre Société Nationale et Industrie Privée.
- E. Amélioration en ce qui concerne les pièces de rechange.
- F. Formation Professionnelle quantitative insuffisante.
- G. Nombreuses ressources et potentiels encore exploitables.

Recommandations principales :

- A. Création d'un Institut National de maintenance.
- B. Augmenter les effectifs à former.
- C. Compléter la liste des spécialités à enseigner.
- D. Améliorer l'information.

Propositions d'actions d'assistance future :

- A. Aide à l'augmentation des capacités de formation des Techniciens Supérieurs en maintenance.
- B. Programme d'urgence de formation d'électroniciens et d'instrumentistes.

TABLE DES MATIERES

PAGE

PREAMBULE

A - BASES DU PROJET	5
B - CONTRIBUTIONS	5
C - ORIGINE ET JUSTIFICATION	5
D - OBJECTIFS	6

I - INTRODUCTION

A - LA MAINTENANCE, NOTIONS DE BASE	7
B - METHODOLOGIE	8
C - PROGRAMME DE TRAVAIL	

II - ENQUETES AUPRES D'UNITES DE PRODUCTION

A - REMARQUES GENERALES	9
B - UNITES D'INDUSTRIES LEGERES	10
C - UNITES D'INDUSTRIE LOURDE	10
D - UNITES D'INDUSTRIES PETROCHIMIQUES	11

III - DESCRIPTION DES PROBLEMES

A - CONSTATATIONS GENERALES	11
B - CONSTATATIONS RELATIVES AU PERSONNEL :	12
1 - Personnel Qualifié	12
2 - Information	12
3 - Concurrence .	13
C - CONTRAINTES PARTICULIERES	13
D - PIECES DE RECHANGE	13
E - FORMATION PROFESSIONNELLE :	14
1 - Formation d'ouvriers spécialisés	14
2 - Techniciens Supérieurs en maintenance	14
3 - Professions nécessaires aux services de maintenance	15
F - ASPECTS POSITIFS.	18

IV - RESSOURCES ET POTENTIELS EXPLOITABLES

A - COMMISSIONS, GROUPES DE TRAVAIL, SEMINAIRES	18
B - CENTRES DE FORMATION ET INSTITUTS	18
C - CENTRES DE FORMATION EN ENTREPRISE	18
D - CADRES PARTICULIEREMENT QUALIFIES	18
E - BASES LOGISTIQUES	19
F - ASSOCIATIONS INTERNATIONALES DE MAINTENANCE	19
G - ORGANISMES DES NATIONS UNIES.	19

(Suite - Tableau de Matières).

	<u>Page</u>
<b>V - <u>RECOMMANDATIONS</u></b>	
I - COORDINATION NATIONALE	20
2 - FORMATION DE TECHNICIENS SUPERIEURS EN MAINTENANCE	21
3 - FORMATION DE SPECIALISTES	22
4 - FORMATION D'AGENTS DE METHODES	22
5 - <del>AIDES</del> -COMPTABLES D'EXPLOITATION	23
6 - COURS DE MAINTENANCE INDUSTRIELLE POUR INGENIEURS ET TECHNICIENS	23
7 - INTEGRATION DES SERVICES DE MAINTENANCE A L'ELABORATION DES PROJETS INDUSTRIELS	23
8 - REVUES INTERNATIONALES DE MAINTENANCE	24
9 - REVUE ALGERIENNE DE MAINTENANCE	24
10 - SEMINAIRES POUR CHEFS DE MAINTENANCE	25
11 - PIECES DE RECHANGE	25
12 - MANUELS DE MAINTENANCE	25
13 - PROBLEMES NOUVEAUX ET PARTICULIERS	26
14 - FORMATION PROFESSIONNELLE EN GENERAL	27
<b>VI - <u>CONCLUSIONS</u></b>	27
<b>VII - <u>PROPOSITIONS D'ACTIONS D'ASSISTANCE FUTURES</u></b>	
A - FORMATION DE TECHNICIENS SUPERIEURS EN MAINTENANCE : AUGMENTATION MASSIVE DES CAPACITES DES INSTITUTS.	28
B - PROGRAMME D'URGENCE DE FORMATION D'ELECTRONICIENS ET D'INSTRUMENTISTES	28
<b>VIII - <u>REMERCIEMENTS</u></b>	29
<b>LX - <u>ANNEXES</u></b>	29
1 - PREPARATION DU PLAN DE TRAVAIL	30
2 - PROGRAMME DES ENQUETES DANS LES UNITES DE PRODUCTION	31
3 - PROGRAMME DES VISITES DE CENTRES ET D'INSTITUTS DE FORMATION PROFESSIONNELLE	33
4 - PERSONNALITES RENCONTREES	34
5 - BIBLIOGRAPHIE ET DOCUMENTATION	36

- PREAMBULE

A - BASES DU PROJET :

Cette étude découle du projet du Gouvernement de la République Algérienne, tel qu'il est décrit dans le Document de Projet n° ALG/81/008/A 01/37, approuvé par le Gouvernement le 3 Janvier 1982, conclu avec le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) et approuvé par l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel (ONUDI) en date du 2 Février 1982.

La Mission de l'Expert est exposée dans la description de poste n° DP/ALG/81/008/11-01/31.9.B. Sa durée était limitée à 4 Mois.

L'organisme coopérateur du Gouvernement est le Ministère de la Planification et de l'Aménagement du Territoire, représenté par Monsieur Mahfoud BERKANI, Directeur de la Planification de l'Education et de la Formation. Un homologue de l'Expert a été désigné en la personne du Dr. Abdelhamid ABDELKAFI, Chef d'études.

B - CONTRIBUTIONS :

Le projet est financé par les Nations Unies en ce qui concerne les dépenses en Dollars US et par le Gouvernement Algérien pour les débours en Dinars Algériens. Les détails du Budget figurent dans le document de projet.

C - ORIGINE DU PROJET ET JUSTIFICATION :

Le "Document de Projet" précise comme suit l'origine et la justification du projet :

"Les investissements réalisés durant les années antérieures ont permis la création d'importantes unités industrielles qu'il convient de valoriser au maximum. Les performances de ces unités industrielles peuvent être améliorées de façon appréciable en éliminant certains obstacles. Une bonne maintenance des équipements installés contribuerait de manière significative au bon fonctionnement des unités industrielles. Il s'avère donc utile d'identifier et d'analyser les problèmes de maintenance et de proposer un programme d'actions incluant des programmes de formation susceptibles d'être exécutés rapidement par les institutions de formation".



Soulignons que ce projet fait partie des objectifs prioritaires du Plan Quinquennal 1980 - 1984.

D - OBJECTIFS :

L'objectif immédiat du projet vise à améliorer la formation accélérée des cadres responsables de la maintenance industrielle et cela aussi bien dans le domaine technique que sous les aspects de gestion, d'organisation et de comptabilité analytique d'exploitation.

Les résultats spécifiques seront fournis par un rapport qui contient la description des problèmes rencontrés par l'Expert, l'analyse de leurs causes et les recommandations en ce qui concerne un plan d'action pour améliorer la situation.

## I - INTRODUCTION

### A. LA MAINTENANCE: NOTIONS DE BASE

La maintenance industrielle a pour but d'assurer que toutes les conditions soient remplies pour que l'industrie puisse produire, en quantités requises, les matières et les produits finis de qualité prescrite de la façon la plus rationnelle, fiable et économique possible.

A cet effet elle doit en particulier :

- garantir la plus longue durée de vie utile possible des équipements industriels ,
- assurer leur disponibilité maximum et des rendements normaux en quantité et en qualité ;
- fournir rapidement des solutions de rechange en cas de pannes graves ou imprévues,
- assurer la sécurité du personnel desservant les équipements ,
- et connaître les problèmes énergétiques pour éviter tout gaspillage.

La maintenance industrielle s'exerce dans quatre domaines professionnels principaux :

- activités technico-administratives pour la planification des interventions, la préparation du travail et son contrôle et la gestion des stocks et approvisionnements ainsi que la tenue à jour de la documentation spécifique,
- travaux techniques proprement dits,
- travaux de comptabilité pour la détermination systématique des coûts et prix de revient des interventions et travaux réguliers,
- étude des projets d'investissements industriels, des cahiers des charges, des soumissions, des adjudications et des livraisons et cela du point de vue spécifique de la maintenance future.

## B - METHODOLOGIE

La première partie de la mission consistait à analyser de nombreuses unités de production présentant une grande variété de caractéristiques.

La seconde partie était destinée à rechercher les remèdes aux problèmes rencontrés, principalement en ce qui concerne les multiples possibilités de formation et de perfectionnement du personnel.

Enfin la synthèse des constatations faites sur place par l'Expert, les très nombreux renseignements et avis recueillis et de toute la documentation réunie a servi de base à la rédaction de ce rapport et à l'élaboration de recommandations.

Les entretiens de type semi-directifs ont eu lieu avec les directions des unités, les responsables de la maintenance, les cadres ainsi qu'avec les ouvriers des ateliers, cette méthode s'est révélée rentable et signifiante dans la mesure où les matériaux recueillis à chaque niveau hiérarchique avaient une dimension spécifique correspondant à chaque responsabilité.

## C - PROGRAMME DE TRAVAIL

En début de mission un projet de programme de travail a été établi conformément au "document de projet" (voir annexe n° 1). Dans les grandes lignes, ce programme a pu être suivi. Les listes détaillées des unités de production analysées, des instituts et centres de formation visités et des personnalités responsables rencontrées se trouvent en annexes n° 2, 3 et 4.

Au fur et à mesure de l'élaboration du projet de rapport final, les avant-projets ont été soumis à Monsieur BERKANI, Directeur de la Planification de l'Education et de la Formation auprès du Ministère de la Planification et de l'Aménagement du Territoire, pour remarques et observations.

La dactylographie et la reproduction du projet de rapport ont été assurés par les services administratifs du Ministère de la Planification et de l'Aménagement du Territoire.

L'Expert s'est trouvé en Algérie du 2 Mars 1982 au 23 Juin 1982. Compte tenu des voyages et des entrevues à l'ONUDI, son contrat, entré en vigueur le 28 Février 1982, prendra fin le 26 Juin 1982.

## II - ENQUETES AUPRES D'UNITES DE PRODUCTION

### A - REMARQUES GENERALES :

Le "Document de projet" prévoyait que l'Expert mènerait une enquête auprès de cinq à dix Entreprises. Lors des entretiens préalables avec les délégués des Ministères concernés, il est rapidement apparu que ce nombre était insuffisant pour avoir une vue d'ensemble sur les problèmes de maintenance, malgré le fait que certains facteurs se retrouvaient partout, comme le manque de cadres et de main d'oeuvre qualifiées. C'est pourquoi il a été décidé d'augmenter sensiblement le nombre d'unités à visiter. Le Ministère des Industries Légères a proposé neuf visites, celui de l'Industrie Lourde cinq et celui des Industries Pétrochimiques trois soit au total dix sept.

Cela a permis à l'Expert d'obtenir une vue d'ensemble représentative de pratiquement tous les problèmes de maintenance, mais aussi et cela est important, de constater que certaines unités avaient parfaitement et complètement organisé leur service de maintenance et, de ce fait, maîtrisé la situation et obtenu des rendements de production conformes aux prévisions. D'autres unités par contre ne trouvaient pas d'issue à leurs nombreux problèmes.

Ces enquêtes ont été particulièrement riches en renseignements, grâce à la collaboration étroite et positive entre l'Expert, son homologue et leurs nombreux interlocuteurs.

Le programme détaillé des enquêtes effectuées dans les unités de production se trouve en annexe n° 2.

B - ENQUETES AUPRES D'UNITES D'INDUSTRIES LEGERES :

Le programme proposé par le Ministère des Industries Légères comprenait neuf unités de production, très variées quant au type de production, aux dimensions et au degré d'efficacité et d'organisation de la maintenance.

Les domaines de production analysés comprenaient :

- une cimenterie
- filature et unité de tissage
- une meunerie et fabrication de pâtes alimentaires
- une fabrique de meubles
- une unité de fabrication de papier
- une fabrique de chaussures
- un complexe de production de verre plat et de bouteilles
- une unité de fabrication de bouteille en plastique et de remplissage d'eaux minérales.

Accessoirement une base logistique de maintenance en réorganisation, un centre de formation pour les professions de meunerie et une unité d'abrasifs en période d'essais de performances ont été visités.

Ces enquêtes ont aussi permis de réunir des données ponctuelles, mais précises des besoins de ces unités en personnel qualifié, tant en quantités qu'en qualifications diverses.

C - ENQUETES AUPRES D'UNITES D'INDUSTRIE LOURDE

Le Ministère de tutelle a proposé l'analyse de cinq unités produisant :

- des emballages métalliques, boîtes industrielles et d'alimentation et des bouteilles à gaz sous pression,
- des câbles électriques
- des matériels agricoles
- de la charpente métallique et de la chaudronnerie
- et des véhicules industriels.

D - ENQUETES AUPRES D'UNITES DE L'INDUSTRIE PETROCHIMIQUE

Le Ministère de l'Energie et des Industries Pétrochimiques a proposé trois visites :

- une entreprise de grands travaux pétroliers,
- une base centrale logistique assurant aux unités et filiales de deux sociétés nationales, ainsi qu'à d'autres intéressés, un support en matière de :
  - entretien et réparations
  - fabrication de pièces
  - gestion centralisées des stocks et
  - formation professionnelle.
- Une base régionale logistique en voie de réalisation.

III - DESCRIPTION DES PROBLEMES :

A - CONSTATATIONS GENERALES :

La première constatation majeure ce sont les différences considérables entre les unités visitées :

- les unes présentent un remarquable degré d'efficacité, une organisation ayant fait ses preuves, un service de maintenance pouvant servir de modèle et , par conséquent des productions conformes aux prévisions tant en quantité qu'en qualité ;
- d'autres par contre ont des productions en dessous du seuil de rentabilité à cause de la vétusté ou du manque d'entretien des équipements et des installations, de responsables submergés par les problèmes et des services de maintenance embryonnaires, voire inexistantes. Ces Unités présentent en outre des besoins immenses pour la remise en état de fonctionnement normal des équipements. Ce sont également ces unités qui souffrent le plus de l'insuffisance de cadres et de main d'oeuvre qualifiés.

Il serait donc erroné de généraliser les constatations faites et d'en tirer des conclusions applicables à toutes les industries Algériennes.

B - CONSTATATIONS RELATIVES AU PERSONNEL

1 - Personnel Qualifié :

Pour qu'un service de maintenance soit à même de remplir pleinement sa fonction, il a besoin :

- de cadres (techniciens supérieurs et agents de maîtrise) disposant à la fois d'une formation spécifique et d'une expérience polyvalente ;
- d'ouvriers qualifiés dans les branches mécaniques et d'usinage, en électricité et en électronique et dans le domaine de l'instrumentation ;
- d'agents administratifs et technico-administratifs pour les questions de gestion et de méthodes ;
- enfin de spécialistes, soit spécifiques à telle ou telle fabrication, soit pour l'entretien d'installations d'une technologie nouvelle ou sophistiquée.

Or malgré les programmes de formation professionnelle et les investissements considérables consentis par le Gouvernement, il y aura encore pour une certaine période - une insuffisance quantitative de ce personnel qualifié.

Ce problème, dont la solution est en vue à moyen terme, est généralisé et représente un handicap sérieux, surtout pour les unités éloignées des grands centres.

2 - Information :

Lors des enquêtes, de nombreux responsables des services de maintenance ont signalé qu'ils étaient très mal renseignés sur ce qui se faisait, dans leur domaine spécifique, au sein d'autres unités, d'autres sociétés ou dans les instituts spécialisés. Ils ignorent également souvent les précieux services que certaines bases logistiques pourraient leur rendre pour d'importantes réparations ou la fabrication rapide de pièces de rechange. Vu les services importants que ces cadres rendent à leur unité ainsi qu'au pays, ce problème, secondaire en apparence, fera l'objet de recommandations de l'Expert.

### 3 - CONCURRENCE :

Un autre problème affectant les services de maintenance est celui de la concurrence que se font les Sociétés Nationales entre elles d'une part et le secteur privé d'autre part, pour accaparer ce personnel encore trop rare. Ce problème délicat sort du sujet de la pure maintenance, mais mérite néanmoins d'être relevé.

### C - CONTRAINTES PARTICULIERES

Certaines unités doivent utiliser des équipements anciens, qui avaient été acquis sans que tous les problèmes inhérents à leur utilisation et à leur entretien aient été suffisamment étudiés. Ces équipements représentent souvent une charge supplémentaire pour les services de maintenance, sans pour autant pouvoir atteindre le rendement souhaitable.

Ce problème souligne l'impérieuse nécessité d'intégrer les services de maintenance dans l'élaboration de nouveaux projets industriels.

### D - PIECES DE RECHANGE :

Ce problème est actuellement en voie d'être résolu par les possibilités accrues de fabrication des pièces en Algérie-même, à condition qu'elles soient connues des intéressés.

La nouvelle possibilité de commandes contre remboursement à l'étranger facilitera l'acquisition relativement rapide de pièces spéciales, dès que le nouveau système sera mieux connu des acheteurs et des fournisseurs.

Si la nécessité des démarches administratives en cas de commandes à l'étranger est en général reconnue, leur lenteur, souvent excessive, peut avoir des effets négatifs très coûteux sur les productions.



## E - FORMATION PROFESSIONNELLE

Dans le domaine limité de la maintenance il y a deux problèmes particulièrement aigus :

1) - Formation d'ouvriers spécialisés : en particulier les électroniciens et les instrumentistes. Ceux-ci sont particulièrement recherchés. Or selon le Ministère de la Formation Professionnelle (1), la formation d'électroniciens n'est donnée actuellement que dans quatre centres (dont l'un féminin) soit Hassiba-Ben Bouali, El Boulaide, Oran-métaux et Constantine féminin. Quant aux instrumentistes ils ne sont formés, sauf erreur, que dans un seul centre, celui de la Cité de la Montagne à Hussein Dey Alger.

S'il est prévu d'accroître massivement durant le Plan Quinquennal 1980-1984 les possibilités de formation en général, il faut néanmoins souligner que les centres cités ci-dessus sont loin de pouvoir couvrir, seuls, les besoins des services de maintenance.

2) - Techniciens supérieurs en maintenance :

Cette spécialité indispensable à la solution des problèmes de maintenance n'est enseignée que dans quelques instituts spécialisés. Si la qualité de l'enseignement, est excellente, les capacités y sont inadéquates. A titre d'exemple, l'institut de technologie d'entretien électromécanique de Beau-lieu à EL HARRACH - ALGER, reçoit par année quelques 6000 demandes d'admission et ne peut accepter que 136 candidats. Or de tels techniciens, accomplissent remarquablement leurs tâches malgré une assistance limitée en main d'oeuvre qualifiée et en possibilités d'investissement. Au rythme de 136 techniciens supérieurs formés par année, les besoins urgents des services de maintenance risquent de ne pas être satisfaits à court terme.

---

(1) - Cf. guide de la Formation Professionnelle  
(Ministère de la Formation Professionnelle - Sept 81.)

3) - Professions nécessaires aux services de maintenance :

Au cours des enquêtes effectuées, les besoins principaux exprimés concernaient les professions suivantes, soit au niveau des techniciens supérieurs, des ouvriers hautement qualifiés ou des ouvriers professionnels :

A - Mécanique :

Mécanique générale

- Industrielle
- " d'entretien
- autos essence-diesel
- machines de chantier
- machines agricoles
- d'ascenseurs
- de précision
- de machines de bureau

Usinages - tourneurs, fraiseurs, ajusteurs, rectifieurs

Mécaniciens-piqueurs (machines à coudre le cuir)

Mécaniciens sur appareils de mesure (métrologie)

Electro-mécaniciens

Régénération de moules

Traitement des métaux, recharges, traitement thermiques,

Affuteurs

Outilsseurs

Magasiniers professionnels.

B - Construction Métallique :

Charpentière sur fer

Chaudronniers-tôliers

Forgerons

Tuyauteurs

Traceurs

Serruriers-charpentiers

Soudeurs (arc, autogène, argon, gaz inerte, CO2, par points)

Soudeurs homologués.

C - Electricité :

Electriciens d'entretien

- Basse tension
- Haute tension
- Bâtiments
- Autos

Bobineurs

Electrochimie

Electronique

Informatique

Electromécanique

D - Instrumentation :

Régulation électrique

- électronique
- hydraulique
- pneumatique
- mécanique

Régleurs de machines industrielles.

Dépanneurs polyvalents.

E - Chimie :

Electro-chimie

Traitement des eaux

Epuration des eaux.

F - Divers manuels :

Climatisation , ventilation

Froid industriel

Chaufferies

Chaudières (entretien et régénération)

Charpentiers-tourets

Spécialistes câbleries

Techniciens Off-set

Maçons pour fours réfractaires

Vulcanisateurs

Modélistes de fonderie.



## F - ASPECTS POSITIFS

Ce qui précède montre l'évidence combien les problèmes liés à la maintenance industrielle sont nombreux, graves et difficiles à régler rapidement.

Mais il est néanmoins prouvé que certaines unités de type, de dimension et dépendant de Ministères de tutelle différents, ont réussi à résoudre les problèmes et à maîtriser les contraintes liées au processus technologique.

Ces unités ont en commun :

- la volonté et les capacités de leurs dirigeants,
- la compréhension de la nécessité d'un service de maintenance bien organisé et bien structuré,
- la connaissance des très nombreuses possibilités d'assistance et de collaboration déjà réalisées ou en voie de construction, et
- l'ordre et la propreté qui y règnent.

## V - RESSOURCES ET POTENTIELS EXPLOITABLES

Les ressources disponibles et les potentiels existants sont plus nombreux, variés et efficaces qu'il est admis généralement. Ces possibilités étant dispersées et trop peu connues, elles sont par conséquent souvent sous-utilisées.

Les ressources principales sont :

- A. Les nombreuses commissions, groupes de travail et séminaires font un travail éminemment utile, mais qui ne semble pas toujours profiter aux intéressés, à cause de la faiblesse de l'impact en matière d'information.
- B. Les centres de formation et les instituts disposant de formateurs qualifiés et expérimentés, pourraient rendre des services considérables aux unités en difficulté.
- C. Les centres de formation en entreprise devraient être à la disposition d'autres unités géographiquement proches.
- D. Quant aux cadres particulièrement qualifiés et qui ont obtenu d'intéressants résultats dans leur unité, ils devraient pouvoir en faire profiter davantage leurs collègues d'autres unités et cela sous forme de rencontres professionnelles ou de séminaires.

- E. Certaines bases logistiques de création relativement récente sont à même de fabriquer rapidement et avantageusement des pièces de rechange, de se charger de réparations, voire d'amélioration de pièces d'équipement vitales. Or certains secteurs de ces bases sont actuellement sous-occupés.
- F. Les cadres supérieurs responsables de la maintenance tireraient profit en participant aux travaux qui se font au sein d'Associations Internationales de maintenance ou, à tout le moins, en recevant régulièrement des revues spécialisées. Signalons que l'Institut Technologique d'entretien électromécanique de Beaulieu à EL HARRACE -ALGER, peut renseigner les intéressés sur les revues spécialisées.
- G. Mentionnons enfin pour mémoire les nombreux organismes des Nations Unies à même d'offrir à leurs membres les assistances les plus variées.

### RECOMMANDATIONS

1) - Première recommandation : Coordination nationale.

Bien que cette étude soit limitée aux problèmes de maintenance de certains groupes d'industries, il est évident que des problèmes analogues se présentent dans d'autres secteurs, tels que les transports par route et par rail, le génie civil et le bâtiment, ainsi que toute activité utilisant des machines.

Les enquêtes faites au cours de cette étude ont fait apparaître nombre de réalisations, d'initiatives et de succès, mais ils étaient en général limités à un secteur, une société, un institut ou une unité. Si, d'une façon générale, l'intérêt pour les problèmes de la maintenance est très répandu, les multiples ressources sont encore trop méconnues. Citons à titre d'exemple, l'existence d'un institut national ayant une chaire de maintenance. Il s'agit en effet de l'Institut National de Génie Mécanique (INGM) de Bcumerdes, dépendant du Ministère de l'Industrie Lourde qui forme des Ingénieurs mécaniciens avec option maintenance industrielle. Bien que de création récente (1978) cet institut a formé, à ce jour, une quarantaine de jeunes ingénieurs de haut niveau, tant sur, le plan pratique que théorique aux multiples problèmes inhérents à la maintenance industrielle. Les services considérables que ces jeunes ingénieurs pourront rendre aux entreprises mériteraient d'être mieux connus.

Pour coordonner toutes les initiatives concernant l'amélioration de la maintenance, la première recommandation est la création d'un institut national de la maintenance, dont l'idée est déjà répandue parmi les spécialistes et dont les objectifs pourraient être :

- l'étude sur le plan national des principaux problèmes de maintenance.
- le recensement de toutes les réalisations et nouveautés existantes dans le pays et concernant la maintenance,

- l'information régulière de tous les intéressés,
- l'harmonisation des diverses potentialités, soit en groupant certains efforts, soit au contraire en les décentralisant selon les besoins propres des zones Est, Centre et Ouest,
- l'édition et la publication d'une Revue Algérienne de maintenance destinée aux cadres supérieurs, tant des industries que des services gouvernementaux.

2) - Deuxième recommandation : Formation de techniciens supérieurs en maintenance :

Les instituts spécialisés en ce domaine sont d'une utilité considérable. Leur activité fructueuse ne profite toutefois qu'à un nombre insuffisant de candidats pour satisfaire les besoins.

La deuxième recommandation est donc, non pas de créer de nouveaux instituts, mais d'augmenter massivement les capacités des instituts existants. Comme l'organisation existe et qu'elle a fait ses preuves, il est relativement facile, rapide et d'un coût raisonnable, d'augmenter les capacités d'accueil, le nombre de classes et d'ateliers avec leurs équipements et le corps enseignant, quitte à faire appel, pendant la période de transition, à des formateurs étrangers.



3) - Troisième recommandation : Formation de spécialistes :

Certaines professions, en particulier les électroniciens et les instrumentistes seront de plus en plus indispensables aux industries. Or actuellement il n'est pas possible de former ces spécialistes en nombre suffisant.

Pour combler cette lacune qui risque de s'aggraver vu les progrès de l'automatisation et de l'informatique, en matière de production industrielle, notre troisième recommandation est la préparation d'un programme d'urgence de formation d'électroniciens et d'instrumentistes en collaboration avec des formateurs étrangers ou avec les organismes spécialisés des Nations Unies. Comme actuellement la formation d'un agent technique-électronicien nécessite 75 semaines et celle d'un instrumentiste 60 semaines, ce programme d'urgence devrait être prévu pour une ou plusieurs périodes d'environ deux ans jusqu'à ce que les formateurs Algériens puissent assurer la relève.

4) - Quatrième recommandation : Agents de méthodes :

Il s'agit non pas d'un apprentissage, mais d'une formation complémentaire à donner à des agents déjà qualifiés, tels que mécaniciens d'ateliers électromécaniciens, dessinateurs, techniques, connaissant déjà bien l'entreprise où ils travaillent, pour les rendre capables de :

- programmer les inspections périodiques
- préparer les travaux de maintenance préventive, corrective ou systématique,
- planifier les opérations de réparation.
- gérer les stocks et les réapprovisionner à temps et aux meilleurs conditions possibles.

Cette formation complémentaire pourrait être donnée dans des instituts existants, déjà équipés en matériel didactique et disposant de formateurs expérimentés. Elle devrait être conçue sous forme de stages dont la durée dépendra de la disponibilité des formateurs et des locaux.

5) Cinquième recommandation : Aides comptable d'exploitation :

Cette spécialité qui, sauf erreur n'existe pas encore, devrait permettre aux stagiaires - aides comptables d'acquérir quelques notions supplémentaires pour qu'ils soient aptes à calculer les prix de revient des interventions des services de maintenance .

6) - Sixième recommandations : Cours de maintenance industrielle pour futurs ingénieurs et techniciens supérieurs :

Afin de sensibiliser les futurs cadres des unités de production à l'importance de la maintenance, nous proposons d'inclure dans les programmes des cours un module réservé aux principaux aspects de la maintenance industrielle.

7) - Septième recommandation : Intégration des responsables de la maintenance à l'élaboration des projets industriels.

S'il est évident qu'au niveau des Directions générales les projets industriels sont aussi étudiés du point de vue de la maintenance future, nous proposons néanmoins que les responsables de la maintenance des unités, destinées à recevoir de nouveaux équipements participent à l'examen de ces problèmes particuliers et cela pour trois raisons :

- Ils ont une bonne connaissance des contraintes spécifiques de leur unité (ce qui n'est pas forcément le cas des ingénieurs des directions centrales).
- Par cette participation, ils connaîtront à l'avance les particularités de leurs futurs équipements et pourront en préparer la maintenance nécessaire.
- Ils seront plus motivés et se sentiront plus responsables.

En outre cette participation peut être une source d'économies en devises, comme nous l'avons vu dans un cas précis, où le service de maintenance d'une unité s'est chargé lui-même de la réception, du montage et de l'installation d'un nouvel équipement et cela avec la collaboration d'un seul chef-monteur étranger.

La participation du service de maintenance concerné permet en outre d'appréciables économies dans la commande des pièces de réserve, lorsque le fournisseur a tendance à vouloir imposer un stock exagéré de pièces de rechange. Le futur responsable est le mieux à même à résister à cette forme de "chantage".

3) - Huitième recommandation : Revues Internationales ou Etrangères de maintenance :

La façon la plus économique d'assurer la mise à jour des connaissances des cadres de maintenance est de les abonner ou de faire circuler parmi eux des revues spécialisées les plus utiles à leur champ d'activités. Les propositions quant aux choix des revues peuvent être faites par le centre de documentation de l'Institut Technologique d'entretien électromécanique de Beaulieu à El Harrach - ALGER.

9) - Neuvième recommandation : Revue Algérienne de maintenance :

L'institut cité ci-dessus vient de créer, avec les modestes moyens dont il dispose, la maquette d'un projet de revue intitulée "INFORMATION MAINTENANCE". La réalisation de cette revue peut être accomplie dans des délais très courts et avec des investissements minimes. Elle remplirait une lacune si elle était distribuée régulièrement et systématiquement à tous les chefs de maintenance des sociétés et des unités.

Un grand pas en avant, aurait ainsi été franchi pour une meilleure information des cadres de maintenance et pour les sortir de leur isolement. Enfin elle aurait l'avantage de paraître rapidement, sans devoir attendre la création de l'éventuel institut national de maintenance mentionné dans la première proposition et dont l'un des objectifs énumérés est également une Revue de maintenance qui, le moment venu pourrait être d'un niveau supérieur.

10) Dixième recommandation : Séminaires pour chefs de maintenance :

Comme déjà mentionné dans le chapitre concernant les ressources et potentiels exploitables (chiffres V.Lettre D.) il serait très utile que des séminaires restreints et décentralisés destinés aux responsables de niveau comparable soient organisés par région.

Les échanges d'idées et d'expériences profiteraient à tous les participants et permettraient d'alimenter la Revue de maintenance d'articles tirés de la pratique.

11) Onzième recommandation : Pièces de rechange contre remboursement :

Pour faciliter l'achat de petites pièces détachées contre remboursement, il faut que clients et fournisseurs soient exactement renseignés sur la façon de procéder. A cet effet nous recommandons que les Ministères concernés (Commerce, Finances, Postes et Télécommunications) ou que la Direction Générale des Douanes édite une circulaire officielle destinée non seulement aux "clients", mais également aux fournisseurs étrangers qui ignorent encore les avantages de cette nouvelle solution. Chaque commande devrait être accompagnée d'une telle circulaire pour accélérer l'exécution de ces commandes. Les attachés commerciaux des Ambassades devraient également les recevoir en nombre suffisant, pour pouvoir renseigner les fournisseurs.

12) Douzième recommandation : Manuels de maintenance :

Certaines unités possèdent ou ont créé à leur usage interne des manuels de maintenance. Cet outil de travail devrait se trouver dans chaque unité. C'est pourquoi nous recommandons aux Ministères de tutelle concernés de réunir les manuels déjà en service et qu'ils éditent un manuel officiel valable pour toutes les unités sous leur tutelle, chaque unité devant toutefois les compléter, si besoin est, de prescriptions complémentaires propres aux cas particuliers de leur unité.

13) Treizième recommandation : Problèmes nouveaux et particuliers :

Il arrive que des équipements modernes et de conception nouvelle posent des problèmes spécifiques aux services de maintenance.

Il peut s'agir de phénomènes de vibrations, de corrosion, de courants vagabonds, d'électricité statique, de protection cathodique insuffisante, de milieu agressif, d'usures anormales, de ruptures inexplicables, etc.

La difficulté principale consiste à établir un diagnostic des causes de ces anomalies. Or dans certains cas, même le constructeur ou le fournisseur étranger n'arrive pas à déceler l'origine des défauts, qui, dans d'autres conditions d'exploitation, ne se sont peut-être pas encore produits.

L'expérience prouve que seule une équipe d'ingénieurs très spécialisée et très expérimentée est à même de résoudre ce genre de problème.

Comme cela nous a été suggéré dans une base logistique, nous ne pouvons que vivement recommander la création d'un "pool" national de spécialistes. Ces ingénieurs spécialisés devraient avoir des contacts étroits avec les milieux scientifiques, avec les instituts spécialisés et les centres de recherche.

Ce "pool" pourrait être organisé et structuré par le futur Institut National de Maintenance, dont il serait la section de recherche. Il devrait pouvoir disposer d'appareils spéciaux, avoir accès aux laboratoires existants pour être - sur demande - à disposition des Ministères, Sociétés ou Unités confrontés à des problèmes entièrement nouveaux.

Cette façon de faire économiserait aussi des devises et enrichirait le capital de connaissance et d'expérience à disposition de l'industrie Algérienne tout entière.

14 - Formation Professionnelle en général :

Nous nous abstenons de faire des recommandations détaillées, autres que celles énoncées ci-dessus, en ce qui concerne les besoins généraux de la maintenance. En effet ces besoins sont de dimensions nationales dont les Ministères responsables sont parfaitement conscients. Toutes les actions d'envergure réalisées, en cours d'exécution ou prévues dans le Plan Quinquennal ne manqueront pas d'influer positivement sur les problèmes de la maintenance industrielle.

VI - CONCLUSIONS

Les enquêtes ont démontré que la grande majorité des conditions nécessaires à l'obtention d'une maintenance industrielle efficace sont déjà remplies dans certaines unités.

Les ressources humaines les expériences réussies et les nombreuses potentialités encore exploitables permettront d'atteindre les objectifs fixés et représentent tous les atouts nécessaires au succès.

Leur utilisation intensive et coordonnée,  
la généralisation de la compréhension de la nécessité d'une  
maintenance efficace et la volonté nécessaire à tous les niveaux  
EN SONT TOUTEFOIS LES PREALABLES INDISPENSABLES.

VII - PROPOSITIONS D'ACTIONS D'ASSISTANCE A DEMANDER  
AU P.N.U.D. / O.N.U.D.I.

A - Formation de Techniciens Supérieurs en maintenance.  
Augmentation massive des capacités des Instituts.

Pour contribuer à la réalisation de la deuxième recommandation énoncée ci-dessus, nous proposons une action d'assistance du PNUD/ONUDI pour la mise à disposition des centres de formation existants de quelques formateurs spécialisés pour une durée de 2 ans.

Ces formateurs seconderaient et compléteraient les professeurs titulaires déjà en fonction.

Leur rôle serait double :

- 1) - Ils permettraient de doubler, voire de tripler le nombre de classes de futurs techniciens supérieurs en maintenance.
- 2) - Ils pourraient initier les futurs formateurs algériens destinés à les remplacer à moyen terme.

B - Programme d'urgence de formation d'électroniciens et d'instrumentistes .

Concernant la troisième recommandation mentionnée plus haut, la formation d'instrumentistes, (spécialistes des systèmes de commandes hydraulique, pneumatique, électrique et électronique des équipements industriels) ne pose pas de problèmes trop difficiles.

Par contre il ne faut pas sous estimer les difficultés inhérentes à la formation d'électroniciens.

En effet, ce sont précisément les pays fortement industrialisés qui ont des besoins en constante augmentation de cette catégorie de main d'oeuvre spécialisée.

C'est pourquoi le programme préconisé est d'une urgence particulière pour les industries algériennes. Toutefois comme l'axe principal est de valoriser au maximum les équipements modernes existants, le pays n'a, pour le moment, pas besoin de grands spécialistes des techniques les plus avancées mais bien d'électroniciens "classiques" à même de tirer tous les profits des équipements déjà sur place.

Nous recommandons donc une action d'assistance du PNUD/ONUDI pour appuyer et concrétiser les efforts déjà entrepris par le Ministère de la Formation Professionnelle dans cette direction.

#### VIII - REMERCIEMENTS :

Ayant eu le privilège de rencontrer un grand nombre d'interlocuteurs qualifiés, intéressants, ouverts et positifs, auprès des Ministères jusqu'aux plus modestes ateliers, il ne nous est pas possible, sans négliger les uns, de mentionner les autres.

Nos remerciements s'adressent donc à tous ceux qui, chacun à son niveau, ont aidé, éclairé, stimulé ou encouragé l'expert dans l'accomplissement de sa mission.

#### IX - ANNEXES.

- 1 - Programme du Plan de travail du 10 Mars 1982.
- 2 - Programme des enquêtes dans les Unités de production.
  - A. Sous tutelle du Ministère des Industries Légères.
  - B. Sous tutelle du Ministère de l'Industrie Lourde.
  - C. Sous tutelle du Ministère de l'Energie et des Industries Pétrochimiques.
- 3 - Programme des visites de centres et d'instituts de formation Professionnelle.
- 4 - Personnalités rencontrées.
- 5 - Bibliographie et documentation.



J.M. BURNAND.  
CONSULTANT ONUDI.

Alger, le 10 MARS 1982.

Réf. : ONUDI : DP/ALG/81/008/11/01/31.9.B.

Réf. : PNUD : ALG/81/008/A/01/37

CONCERNE : Diagnostic des problèmes d'entretien - Document de projet des  
3/1/1982 et 6/2/1982.

PREPARATION DU PLAN DE TRAVAIL

- |                      |                                                                                 |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 3 Mars 1982          | - Début du travail.                                                             |
| 3 - 8 Mars 1982      | - Prise de contact avec les Ministères intéressés,<br>préparation du programme. |
| 9 Mars 1982          | - Début des visites d'entreprises.                                              |
| Mi-mars à Mi-avril   | - Visites des entreprises et étude des diagnostics.                             |
| Mi-avril à fin Avril | - Visite des divers centres de formation.                                       |
| Debut mai à fin Mai  | - Visites complémentaires.                                                      |
| 1 - 22 Juin 1982     | - Préparation du rapport.                                                       |
| Env. 24 Juin 1982    | - Fin du travail en Algérie.                                                    |
| 25 ou 28 Juin 1982   | - ONUDI Vienne.                                                                 |
| 26 ou 29 Juin 1982   | - Fin de la Mission.                                                            |

ANNEXE N° 2.

PROGRAMME DES ENQUETES DANS LES UNITES DE PRODUCTION.

A - Sous-tutelle du Ministère des Industries Légères :

- 15.3.82. - SNMC (Soc. Nat. des Matériaux de Construction)  
Cimenterie de Meftah.
- 17.3.82. - SONITEX (Soc. Nat. des Industries Textiles)  
Filature et tissage de Draï Ben Khedda.
- 21.3.82. - SN SEMPAC (Soc. Nationale des Semoules, Pâtes et Couscous)  
Moulins et Meunerie de Blida.
- 21.3.82. - SOGEDIA (Soc. Nat. de Gestion et de Développement de l'Indus-  
trie Alimentaire).  
Base logistique (en réorganisation) de Boufarik.
- 21.3.82. SNLB (Soc. Nat. des Industries du Liège et du Bois)  
Unité de fabrication de meubles de Baba-Ali.
- 22.3.82. - SONIC (Soc. Nationale des Industries de la Cellulose)  
Unité de production de papier de Baba-Ali.
- 22.3.82. - SONIPEC (Soc. Nat. des Industries des Peaux et Cuir)  
Unité de production de chaussures Bordj El Kiffan
- 24.3.82. - SNIC (Soc. Nat. des Industries Chimiques)  
Complexe verre d'Oran. à Oran
- 24/ 25.3.82. - SN. EMA (Soc. Nat. des Eaux Minérales)  
Unité d'embouteillage et production de bouteilles en  
plastic de SAIDA.
- 25.3.82. - SNIC (Soc. Nat. des Industries Chimiques)  
Unité de production d'abrasifs "Universale" en essais de  
performance à SAIDA.

B- Sous-tutelle du Ministère de l'Industrie Lourde

- 9.3.82. - SNS (Soc. Nat. de Sidérurgie)  
Complexe d'emballages métalliques de Gué de Constantine.
- 9.3.82. - SCHELEC (Soc. Nat. de Fabrication, Montage et Matériel Electrique  
et Electronique)  
Unité de production de câbles électriques de Gué de Constantine.
- 30.3.82. - SONACOME (Soc. Nat. de Construction Mécanique)  
Machinisme Agricole, Unité de Ben Badis à Rouiba.
- 31.3.82. - SN. METAL (Soc. Nat. de Construction Métallique)  
Unité de chaudronnerie spéciale et d'équipements industriels  
Côte Rouge à H. Dey.
- 5.4.82. - SONACOME (Soc. Nat. de Construction mécanique)  
Complexe véhicules industriels de Rouiba.

C - Sous-tutelle du Ministère de l'Energie et des Industries  
Pétrochimiques.

- 21.4.82. - GTP 'Entreprise de grands travaux pétroliers (ex -ALTRA)  
de Réghaïa.
- 5.5.82. - SONATRACH & SONAREM (Soc. Nat. de Transport et de Commercialisa-  
tion des Hydrocarbures et Soc. Nat. de Recherche et d'Exploita-  
tion Minière)  
Base Centrale logistique - Unité de soutien à Blida.
- 5.5.82. - SONATRACH Base régionale logistique (en voie de réalisation)  
à Arzew.

ANNEXE 3.

PROGRAMME DES VISITES DES CENTRES ET D'INSTITUTS DE FORMATION  
PROFESSIONNELLE :

- 12.3.82. - Centre de Formation en entreprise SONITEX à DRAA BEN KHEDDA.
- 21.3.82. - Institut de Formation de la Meunerie SN.SEMPAC à BLIDA.
- 24.3.82. - Centre de Formation en entreprise SNIC, Complexe Verre à ORAN.
- 15.5.82. - ITEEM Institut technologique d'entretien électromécanique,  
formant des techniciens supérieurs en maintenance de Beaulieu  
EL HARRACHE, ALGER
- 8.6.82. - INGM Institut National de Génie Mécanique à BOUMERDES.  
formant des ingénieurs mécaniciens, option maintenance industriel-  
le.
- 15.6.82. - INGM : Membre du Jury de soutenance d'une thèse sur le thème  
"Politique de la Maintenance".

-- PERSONNALITES RENCONTREES:

A - Ministère de la Planification et de l'Aménagement du Territoire

- Monsieur Mohamed MOKRANE, Directeur Général de la Planification des Ressources Humaines.
- Monsieur Mahfoud BERKANI, Directeur de la Planification de l'Education et de la Formation.

B - Ministère des Industries Légères :

- Monsieur BENKACI, Conseiller Technique du Ministre pour les problèmes de la maintenance.
- Monsieur LAMHALI, Ingénieur, Directeur de l'expansion industrielle
- Monsieur H. BACHAMMAR, Ingénieur, Chef d'études.

C - Ministère de l'Industrie Lourde :

- Monsieur FERNADJI, Conseiller du Ministre
- Monsieur BAEIDJ, Conseiller du Ministre.

D - Ministère de la Formation Professionnelle :

- Madame HAMMOUTENE, Conseillère du Ministre
- Monsieur KENDALL, Directeur des Formations Spéciales.
- Monsieur Mohamed RAIS, Directeur de la formation en entreprise.

E - Institut National de Génie Mécanique (INGM) à BOUMERDE :

(Sous-tutelle du Ministère de l'Industrie Lourde), seul institut formant des Ingénieurs-mécaniciens, option maintenance industrielle.

- Monsieur M. N. BOUMAHARAT, Directeur Général.
- Monsieur DAHMANI, Professeur, Directeur des études.
- Monsieur Mohamed SI-CHAIB, Professeur, Chef d'option Maintenance industrielle.

F - Institut technologique d'entretien électromécanique (ITEEM) :

(Sous-tutelle du Ministère de la Formation Professionnelle).

- Monsieur A. AIT HAMOUDI, Directeur de l'Institut.
- Monsieur BENAMMARA, Directeur des études.

(Suite Annexe n° 4).

G - Organisation des Nations Unies pour le Développement  
Industriel Vienne :

- Monsieur M. DELOS, Head, Engineering Industries Section
- Monsieur H. SEIDEL, Industrial Développement Officer
- Monsieur L. LEITE, Project Personnel Recruitment Section
- Madame U. SPRINGER, Area Clerk, Experts Administration
- Madame I. KERNEL, Briefing Unit
- Madame B. N. MORALIS de SPATH, Appointment Clerk.

E - PNUD/ONUJDI :

- Monsieur Christophe JAEGER, Représentant Résident PNUD
- Monsieur Hans BENZ, Administrateur-Adjoint PNUD.

BIBLIOGRAPHIE ET DOCUMENTATION

A - Documentation ONUDI :

- 1 - Maintenance and repair in developing countries.  
(Duisburg symposium) Réf. ID/65/1971.
- 2 - Industrialisation of developing countries, Problems  
and prospects, Engineering Industry - Ref. ID/40/4/1970.
- 3 - Chief technical adviser's manual. Ref. 10.222/rev.2./27 May 81.
- 4 - Rapport final DP/ALG/79/001/11-01 : Analyses des besoins et  
suggestions pour une politique d'action en matière de réparation  
et d'entretien du 17 Juillet 1981 + Annexe.

B - Documentation Algérienne :

- 1 - Rapport général du Plan Quinquennal 1980 - 1984,  
Ministère de la Planification et de l'Aménagement du Territoire.
- 2 - Guide de la Formation Professionnelle , Septembre 1981,  
Ministère de la Formation Professionnelle.
- 3 - Brochure SOMATRACH : Base Centrale Logistique de Blida.
- 4 - Plaquette de présentation de l'ITEEM, Institut de Technologie  
d'Entretien Electromécanique de Beau-lieu à EL Harrach - ALGER.



