



**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)

21165



**DGS INTERNATIONAL S.A.**  
**MAINTENANCE ENGINEERING SERVICES**

Derbystraat 245 - Maaltcecenter C/3  
B-9051 GENT (ST. DENIJS WESTREM)  
Tel. (09) 222.24.23 - Fax (09) 222.38.53  
Telex 12645 dgs B

**ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR LE  
DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL  
(ONUDI)**

**Projet DP/ALG/88/013**

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

***ASSISTANCE A L'INMA DANS LE DOMAINE DE  
L'INGENIERIE DE LA MAINTENANCE -  
PHASE II***

**RAPPORT FINAL**

**(du 1.7.1991 au 31.12.1994)**

établi pour le Gouvernement Algérien par  
l'Organisation des Nations Unies pour le  
Développement Industriel

d'après les travaux de DGS INTERNATIONAL S.A.  
sous-traitant pour l'ONUDI sous le n° de contrat 91/095

Distribution restreinte

Mars 1995

## S O M M A I R E

	<u>Page</u>
Avant propos	1
<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>1</b>
1.1 Justification du projet	1
1.2 But du projet	4
<b>2. DEROULEMENT</b>	<b>5</b>
2.1 Personnel international du projet	5
2.2 Personnel national du projet	5
2.3 Financement	6
2.4 Dates-clés	6
2.5 Durée d'intervention effective de DGS	6
<b>3. ACTIVITES</b>	<b>7</b>
3.0 Phase préparatoire et de démarrage	7
3.1 Une campagne permanente de sensibilisation et de promotion de la maintenance à un niveau national (résultat 1.1)	9
3.2 Un centre de documentation en maintenance étendu et complété une banque de données (résultat 1.2)	10
3.3 Deux séminaires nationaux de réflexion (résultat 1.3)	12
3.4 Un noyau d'ingénieurs-conseils formé dans la méthodologie de la consultation en maintenance (résultat 2.1)	13
3.5 10 entreprises qui auront reçu une assistance et des conseils ad hoc en matière de maintenance (résultat 2.2)	16
3.6 5 nouveaux projets d'achat d'équipements (résultat 2.3)	17
3.7 Activités supplémentaires	17
<b>4. ATTEINTE DES RESULTATS ESCOMPTES</b>	<b>18</b>
4.1 Résultats	18
4.2 Utilisation des résultats	19
<b>5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS</b>	<b>20</b>
<b>ANNEXE</b>	<b>23</b>

## **AVANT PROPOS**

Le présent rapport est le rapport final prévu dans le § 2.10 b) du contrat no. 91/095, conclu entre l'ONUDI et DGS INTERNATIONAL S.A., concernant la mise en oeuvre du projet DP/ALG/88/013 "Assistance à l'INMA dans l'ingénierie de maintenance, phase II".

Ce projet a été financé par le PNUD et le Gouvernement algérien. Les fonds en US\$ procurés par l'Algérie ont pu être mis à disposition grâce à un financement de 500.000 US\$ de la Coopération belge au profit de l'Algérie.

La période couverte par le présent rapport court de juillet 1991 jusqu'au 31.12.1994.

Les rapports suivants ont été établis durant la période écoulée :

- 1er rapport intérimaire juillet-décembre 1991
- 2ième rapport intérimaire janvier-juin 1992
- 3ième rapport intérimaire juillet-décembre 1992
- 4ième rapport intérimaire janvier-juin 1993
- 5ième rapport intérimaire juillet-décembre 1993.

Les résultats obtenus suite aux activités exercées pendant la période considérée correspondent partiellement aux résultats attendus dans les termes de référence du contrat conclu entre l'ONUDI et DGS INTERNATIONAL S.A. Certains résultats ont été dépassés, d'autres ont été rajoutés et une partie des résultats n'a pas pu être atteint. La raison principale de ce dernier cas est due à l'interruption précoce de la présence des experts dans la zone du projet en accord avec l'ONUDI et le PNUD (voir annexe 1) suite aux problèmes de sécurité dans le pays. En 1994, il a enfin été décidé par le PNUD et l'ONUDI que le projet devait être clôturé (voir annexe 2).

Durant cette interruption, les experts de DGS sont restés en stand-by afin de pouvoir répondre à toute requête émanant de la contrepartie nationale.

Une réunion tripartite a eu lieu en novembre 1993 et peu avant l'interruption du projet, pendant laquelle toutes les parties ont exprimé leur satisfaction sur le déroulement du projet. La contrepartie algérienne a même introduit une demande de prolongation du projet actuel d'une part et d'une nouvelle phase d'assistance d'autre part.

## **1. INTRODUCTION**

### **1.1 Justification du projet**

Le problème auquel le projet s'adresse est une maintenance déficiente de l'outil de production. Le projet donnera une assistance au Gouvernement algérien afin d'arriver à une maîtrise totale de la maintenance, dans le cadre de la politique gouvernementale en matière des investissements de valorisation du potentiel existant.

En effet, il s'est avéré que la disponibilité technique des équipements de production était insuffisante et lors d'analyses approfondies il est apparu que des problèmes de maintenance étaient entre autre à l'origine de cette situation.

Par ailleurs, il avait été constaté que ce problème dépassait largement le domaine industriel et concernait également tous les autres secteurs utilisateurs d'équipements tels que transports, les travaux publics, l'agriculture, l'hydraulique, les télécommunications, la santé, etc.

Le problème de la maintenance en Algérie se présente sous différentes formes ou est conditionné par différents facteurs :

- au niveau des équipements
  - un parc de machines de production relativement jeune (entre 0 et 20 ans d'âge), d'une technologie moderne en général
  - une grande diversité de fournisseurs/constructeurs en provenance de beaucoup de pays divers. Peu de standardisation.
  - problèmes de fiabilité et de maintenabilité
  - trop peu de dispositions prises en matière de maintenance au moment de l'acquisition
  - une disponibilité technique trop basse due à de multiples pannes.
- l'organisation et la gestion de la maintenance
  - importance de la maintenance tant au niveau micro- que macro-économique pas toujours comprise, malgré les efforts de sensibilisation importants entrepris en Algérie
  - définition adéquate de l'organigramme et des descriptions des fonctions et postes
  - une saisie des données et transmission des informations défaillantes (management information system inexistant)
  - une gestion de la maintenance insuffisante
- manque de moyens matériels, en particulier en ce qui concerne
  - la documentation technique
  - les pièces de rechange
  - les ateliers de maintenance
  - les outils et appareils de mesure
  - les moyens financiers (aussi bien dinars que devises).
- problèmes relatifs aux moyens humains
  - attitude du personnel (motivation, discipline, esprit de maintenance, ...)
  - niveau technique (formation, expérience, ...)
  - gestion du personnel (plan de carrière, système de primes, etc.).
- problèmes d'environnement infrastructurel, socio-économique et culturel, ayant un impact direct ou indirect sur le bon fonctionnement de la maintenance.

Il avait été constaté que :

- tous ces problèmes sont interdépendants et qu'il ne suffit pas de résoudre un des problèmes sans prendre en considération les autres
- les problèmes de maintenance dépassent le secteur industriel mais se présentent sous une forme analogue dans d'autres secteurs utilisateurs d'équipements
- ces problèmes ne concernent pas seulement les opérateurs mêmes des équipements, mais que leur solution exige la prise de mesures dans des secteurs non-techniques tels que l'administration des finances, la législation du travail, l'éducation nationale, la douane, ...

Il fallait donc définir une stratégie de maintenance au niveau de la nation, ce qui a résulté dans un plan national de maintenance.

La mise en oeuvre de ce plan nécessitait la création d'une structure-motrice et coordinatrice. C'est ainsi que l'INMA a trouvé sa raison d'être.

#### Situation attendue à la fin du projet

A la fin du projet il est attendu que les capacités de l'INMA seront renforcées ou créées afin de lui permettre de jouer son rôle de façon crédible dans sa dimension nationale et de concourir ainsi à la réussite de la politique de maintenance, définie par le gouvernement.

Le rôle de l'INMA concerne en particulier :

- la mise en oeuvre d'une campagne permanente de sensibilisation et de promotion en matière de maintenance à travers le pays
- la fourniture d'informations et de données sur la maintenance aux opérateurs économiques concernés
- la fourniture de prestations de conseil, d'assistance technique et de formation aux entreprises et aux acquéreurs de nouveaux équipements, en matière d'analyse, d'expertise, d'organisation et de mise en place de systèmes de maintenance
- l'établissement de bilans des actions entreprises et l'incitation à la réflexion en ce qui concerne la mise en oeuvre du plan national de maintenance.

#### Bénéficiaires visés

##### a) Bénéficiaire direct

L'INMA par le transfert de capacités en matière d'ingénierie de conseil et par la formation de formateurs ainsi que par un complément d'équipements au niveau du centre de documentation et d'équipements didactiques.

**b) Bénéficiaires indirects/utilisateurs finaux**

- les clients existants et futurs de l'INMA c.-à-d. les entreprises industrielles ou les acquéreurs d'équipements qui font appel aux services de l'INMA
- les 23 entreprises qui auront reçu des conseils et une assistance en matière de maintenance dans le cadre du projet ainsi que les 5 nouveaux projets d'achat d'équipements en matière de choix technologique et dispositions diverses concernant la maintenance.

**1.2 But du projet****1. En général**

L'objectif de développement auquel le projet contribuera est d'améliorer la gestion et d'accroître la disponibilité de l'outil de production du pays, à un coût optimal et dans de bonnes conditions de sécurité et de qualité.

Le projet donnera une assistance au Gouvernement algérien afin d'arriver à une meilleure maîtrise de la maintenance, dans le cadre de la politique en matière des investissements de valorisation du potentiel existant.

**2. En particulier**

Le projet vise 2 objectifs immédiats :

- a) permettre à l'INMA de jouer son rôle en ce qui concerne la sensibilisation et la promotion de la maintenance à travers le pays, de fournir des informations et statistiques sur la maintenance aux opérateurs intéressés et de pousser à la réflexion en ce qui concerne la mise en oeuvre du Plan National de Maintenance.
- b) former des capacités en matière d'analyse, d'expertise, d'organisation et de mise en place de systèmes de maintenance ainsi que donner des conseils et assistance en matière de maintenance aux entreprises et aux acquéreurs de nouveaux équipements.

**2. DEROULEMENT**

**2.1 Personnel international du projet**

Poste	Nom	Début	Fin
CTP no. 1	MALHERBE J.	1.6.91	30.11.91
CTP no. 2	RAGBIR B.	6.12.91	31.1.94
Expert Doc. T.	BALTUS P.	15.12.91	30.6.93
Expert PdR	REIN M.	1.3.92	15.2.94
Coordination	DE GROOTE P.	1.6.91	31.12.94
Consultants ad hoc	HULIN M.	2.11.93	11.11.93
	DE GROOTE P.	18.11.91	21.11.91
		17.04.92	23.04.92
		12.02.93	18.02.93
	HAMDANE	3 mois entre le 2.11.93 et le	31.01.94

**2.2 Personnel national du projet**

Le personnel suivant a été mis à disposition par l'INMA pour exécuter le présent projet :

**DNP :** HARRAT  
BENFERHAT

**Ingénieurs :** BENDAHGANE  
BENFERHAT  
MERABET  
ABDALLAH  
ABDERAHMANE (antenne d'Annaba)

**Techniciens :** AISSAOUI  
MERABTINE  
CHERRIH  
HACENE  
KACHER  
FEKKAR  
BENARBBA.



### 2.3 Financement

Le projet est financé sur des fonds du PNUD et de la contrepartie algérienne.

Montant total du projet : 1.003.164 US\$  
 dont 502.800 US\$ sur le CIP et  
 500.364 US\$ cost sharing  
 + 4.495.300 DA en nature  
 et 1.088.450 DA cash par la contrepartie algérienne.

### 2.4 Dates-clés

- mi 1990 signature du prodoc
- 23/1/91 appel d'offre pour la sous-traitance
- 10/6/91 signature du contrat DGS/ONUDI
- 15/6/91 démarrage de la phase préparatoire en Belgique par le CTP n° 1, le coordinateur du projet et le responsable du projet national - briefing à ONUDI/Vienne.
- 15/7/91 arrivée sur site du CTP
- 1/2/92 arrivée de l'expert documentation technique dans la zone du projet
- 15/4/92 arrivée de l'expert pièces de rechange dans la zone du projet
- 25/11/92 1ère réunion tripartite
- mai 1993 2ième réunion tripartite
- 24/11/93 interruption temporaire du projet - continuité de certains travaux au siège du sous-traitant
- 31/1/94 fin des travaux du CTP
- 15/2/94 fin des travaux de l'expert pièces de rechange
- 31/12/94 clôture du projet.

### 2.5 Durée d'intervention effective de DGS

Fonction	Budget		HM prestés au 23.11.94		HM prestés fin 94		Solde en HM	
	ALG	BELG	ALG	BELG	ALG	BELG	BELG	ALG
CTP	27	3	27	2	27	3	0	0
Expert doc. techn.	16	4	16	3,25	16	3,25	0	0,75
Expert PdR	16	4	16	2,50	16	4	0	0
Expert Inform.	4	3	3,06	0	3,06	1,10	0,94	1,84
Consultants	8	8	2,83	2,38	3,83	3,63	4,17	4,37
Coordinateur	0	2	0	2	0	2,75	0	- 0,75
<b>Total</b>	<b>71</b>	<b>24</b>	<b>64,89</b>	<b>12,13</b>	<b>65,89</b>	<b>17,79</b>	<b>5,11</b>	<b>6,21</b>

Le tableau ci-dessus tient compte des prestations renseignées dans les divers rapports intérimaires ainsi que des prestations suivantes à partir du 23/11/93, date d'interruption du projet, de la façon suivante :

- 1) Le CTP a travaillé du 24/11/93 au 31/1/94 (= 2,25 HM répartis comme suit :  
1 HM solde sur poste CTP - 1,25 HM sur consultants ad hoc) :
  - finition de la rédaction du manuel de méthodologie pour un pré-audit de maintenance utilisant le MAQ
  - établissement d'un programme de réorientation des activités du projet (voir lettres à l'ONUDI du 31/1 et 11/2/94)
  - rédaction du 5ième rapport d'avancement (juillet-décembre 1993)
  - préparation du draft du rapport final
  - debriefing au bureau de DGS.
  
- 2) L'expert pièces de rechange a travaillé du 24/11/93 au 15/2/94 (= 2,74 HM répartis comme suit : 1,50 HM sur solde 1,16 HM expert informatique selon le taux de conversion expliqué dans notre 5ième rapport intérimaire) :
  - établissement modèle de fiche nomenclature pour traitement informatique pour SAIDAL/BIOTIC
  - établissement d'une grille de codification et quelques exemples pour SAIDA
  - étude d'une première liste d'articles de magasin pour ORELAIT et EPRC et la précodification
  - mise à jour du manuel des Procédures "Nomenclature"
  - établissement lexique de désignation articles magasin + dessins
  - assistances diverses et téléphones en Algérie / INMA
  
- 3) Consultant ad hoc M. Hamdane : 1 HM en Algérie - solde de la mission "Maintenance Universitaire" dont 2 HM prestés en 1993 et 1 HM en janvier 1994.
  
- 4) Coordination : prestations de 0,75 HM pour coordination et suivi supplémentaire suite aux travaux des experts en Europe + préparation / finalisation du rapport final  
- 2 réunions à l'ONUDI/Vienne.

### **3. ACTIVITES**

#### **3.0 Phase préparatoire et de démarrage**

##### **a) Phase préparatoire**

- cette phase s'est déroulée dans les bureaux de DGS et à l'ONUDI/Vienne. Les activités suivantes ont été exécutées par des réunions de travail entre le CTP, les experts et le coordinateur de projet :
  - analyse des documents existants sur le projet
  - étude des manuels d'organisation et des procédures établis pendant la première phase du projet ONUDI/INMA
  - mise sur pied des relations avec PNUD-ONUDI-INMA-DGS/siège

- présentation au backstopping officer de l'ONUDI de la méthodologie proposée lors d'une mission de briefing
  - consultation de documents divers, ayant trait au présent projet
  - étude des ouvrages dans le domaine de la maintenance disponibles au centre de documentation de l'ONUDI et établissement d'une liste des besoins pour le projet
  - recherche de documents, rapports, etc. de projets analogues effectués par l'ONUDI ou par d'autres organismes internationaux.
- préparation des experts documentation et gestion des stocks aux bureaux du consultant.

b) Phase de démarrage

Cette phase s'est déroulée en Algérie à l'INMA et a été effectuée par le CTP. Les activités suivantes ont été exécutées :

- réunions de travail avec la direction générale de l'INMA et les membres nationaux du projet
- informations sur l'historique du projet ainsi que sur la politique de l'Algérie en matière de maintenance (plan national de maintenance, plan d'action, projets prioritaires, etc.), surtout en vue des évolutions technico-économiques du pays
- information sur le rôle de l'INMA et sur les objectifs de la direction générale à court et moyen terme, à savoir :
  - modification du statut de l'INMA (actuellement EPA = entreprise publique à caractère administratif) et une Entreprise Publique
  - dans les plus brefs délais, la vente de prestations et la mise sur pied d'une banque de données au centre de documentation.
- préparation d'une stratégie d'exécution du projet et établissement d'un plan de travail détaillé pour la réalisation des résultats, en particulier en ce qui concerne les points suivants :
  - les activités des divers intervenants et leur planning
  - l'envoi des experts
  - les actions de formation du personnel national
- étude des ouvrages "maintenance" disponibles
- établissement de la liste des besoins en équipements et transmission à l'ONUDI
- échanges de vue pour préparer les bourses de formation des agents INMA
- mise au point des relations de travail et des procédures à respecter par le CTP et les experts lors de leur séjour sur place
- discussions de quelques aspects pratiques : déplacements, rapportage, réunions, visites d'entreprises, etc.

### **3.1 Une campagne permanente de sensibilisation et de promotion de la maintenance à un niveau national (résultat 1.1)**

#### **3.1.1 Organisation de campagnes de sensibilisation**

L'action d'organisation des campagnes de sensibilisation n'a pu démarrer parce que l'INMA, compte tenu de son statut qui n'a pas changé au cours du projet, n'a pas pu engager l'ingénieur prévu pour cette partie du projet. Ce problème avait déjà été signalé pour la première fois au cours de la Réunion Tripartite en novembre 1992.

En ce qui concerne la réalisation d'un film de sensibilisation sur la maintenance en Algérie, une proposition de scénario a été étudiée et acceptée pendant quelques réunions de travail à l'INMA. Cette proposition a été présentée à deux sociétés de réalisation. Il n'y avait pas eu de réaction jusqu'à la fin du projet.

#### **3.1.2 Organisation de colloques et conférences**

- participation au séminaire AMDEC du 6 au 9 octobre 1991
- participation au salon de la maintenance SIMA du 17/11/91
- participation au séminaire "anti-corrosion" à l'INFP les 16 et 17/12/91
- participation à la préparation du séminaire sur la maintenance et la maintenabilité des équipements des travaux publics, organisé par l'INMA en collaboration avec l'Institut Supérieur de Gestion d'Annaba (I.S.G.A.) qui a eu lieu à Annaba le 13, 14 et 15 février 1992.

Compte tenu des actions d'audit et d'assistance-conseil engagées avec certaines entreprises-clé, il n'a pas été possible de prendre en charge un programme régulier de colloques et de conférences.

A la place, on a commencé à organiser des présentations techniques (journées techniques) dans certaines entreprises, ces présentations faisant partie des démarches de prospection.

Cinq dossiers avec des aides didactiques (plus de 600 transparents), couvrant la totalité des domaines de la gestion de la maintenance industrielle et fournis à l'INMA au cours du 1er semestre 1992 ont été utilisés comme guide dans la présentation/préparation des séminaires et journées techniques.

#### **3.1.3 Participation à une foire professionnelle par an**

Une première participation de l'INMA s'est faite au "1er Congrès de la Route", organisé par l'Organisme National de Contrôle Technique des Travaux Publics (CTTP) à Alger le 8 et 9 décembre 1992.

La participation à la Foire d'Alger avait été discutée en réunion, mais l'idée a été abandonnée en attendant le changement de statut.

#### **3.1.4 Participation à l'extension de la revue maintenance**

- l'informatisation du suivi des données et l'échéance des abonnements
- une offre spéciale d'une réduction de 10% sur le prix d'abonnement d'un an a été lancée dans les journaux
- une campagne de sensibilisation des entreprises par l'expédition gratuite d'un exemplaire de la revue ES-SIYANA
- au cours du premier trimestre '93 le travail d'informatisation des données concernant les abonnés a été achevé et l'expédition des exemplaires du N° 13 de la revue Es-Siyana s'est faite avec l'aide d'un système de mailing. Ce système informatique est également pourvu d'un système de rappel automatique de fin d'abonnement.

#### **3.1.5 Sensibilisation de l'opérateur/conducteur d'équipements**

Pour aider à propager la culture de la maintenance en Algérie, l'INMA a pris l'initiative de distribuer des exemplaires gratuits de la revue mais l'insuffisance d'abonnés payants reste le handicap majeur à son développement futur.

### **3.2 Un centre de documentation en maintenance étendu et complété par une banque de données (résultat 1.2)**

#### **3.2.1 Constitution de l'équipe**

Le personnel du centre de documentation a été renforcé dès le début du projet par 3 personnes (pour atteindre 5 personnes). Ceci était nécessaire, d'autant qu'indépendamment de la codification, un travail important de classement, de rangement et de collage d'étiquettes demande également énormément de temps.

#### **3.2.2 Constitution d'un fonds documentaire**

Analyse de la situation du centre de documentation; détermination des besoins au début du projet.

Les travaux de mise en place d'une banque de données (constitution d'un fonds documentaire) ont été possibles par :

- la remise en état de l'ensemble du centre de documentation à l'INMA
- le recrutement et la formation de l'ingénieur désigné comme responsable du centre
- l'aide d'un informaticien ainsi que sa formation.

Cette réalisation a été faite sur base d'un programme établi au départ (annexe 3)

### 3.2.3 Réorganisation du centre de documentation

Le travail de réorganisation de centre de documentation a comporté plusieurs étapes :

- former le personnel sur la codification et le classement des ouvrages, ainsi que sur la gestion de ceux-ci;
- informatiser la recherche documentaire au niveau du centre;
- informatiser la gestion du centre (abonnement à la revue Maintenance de l'INMA, abonnement au centre, consultation et impression des catalogues);
- améliorer le contenu de la documentation technique du centre;
- acquérir les équipements prévus pour le centre.

Tous les documents/dossiers de l'INMA ont pu être recodifiés selon un nouveau système qui permet de codifier séparément les documents établis par des consultants, organismes et sociétés et les documents établis par l'INMA.

### 3.2.4 Classement des revues, catalogues et journaux officiels

Rassemblement de revues existantes, tri et classement de l'ensemble. Ensuite, chaque revue et chaque journal ont été classés dans des boîtes portant des étiquettes d'identification.

Pour les revues et les journaux, le CARDEX a également été remis à jour.

Concernant les catalogues, un deuxième bac à fiches à été mis en place pour une consultation des catalogues classés par ordre alphabétique.

Il était nécessaire de créer une procédure de remplissage des formulaires pour pouvoir faire un recensement complet des besoins de la documentation technique.

Les journaux officiels : rangement et triage.

Ce travail a été terminé en juillet 1992.

### 3.2.5 Recherche et diffusion des données

La recherche et la diffusion des données ont été limitées à l'information technique contenue dans la revue "ES-SIYANA" éditée par l'INMA. Malheureusement, depuis la sortie du numéro 13 de la revue au cours du premier semestre 1993, la publication de la revue a dû être arrêtée.

### 3.2.6 Création d'un centre de renseignements (sous-traitance)

Travaux de création d'un catalogue des capacités de maintenance en Algérie, et ceci sur base des thèmes suivants :

- les ateliers de fabrication existants
- les ateliers de sous-traitance

- les divers bureaux d'études
- le recensement des sources de matières premières
- le recensement des engins spéciaux
- le recensement des machines-outils spéciales et de grande capacité
- les capacités en formation (information venant du projet AGCD).

### **3.2.7 Formation du personnel d'entreprise (Documentation technique)**

Au cours de la première année du projet, la formation des personnes de l'INMA avait été axée surtout sur la compréhension de la méthodologie à utiliser pour une bonne codification des documents, sur l'élaboration des grilles de codification appropriées, et sur les règles d'une bonne gestion de la documentation. Ainsi, une action de formation, axée sur l'utilisation des logiciels grand public de l'informatique pour la gestion du centre et la gestion de la future banque de données, a été faite.

Présentations techniques dans 2 entreprises sur la documentation technique (Entreprise Portuaire de Skikda, Orelait).

### **3.2.8 Echanges avec d'autres projets ONUDI**

Echanges des rapports entre le projet DP/ALG/88/013 et des projets similaires au Maroc, en Tunisie et à Madagascar par le canal de DGS. Echange d'idées avec le Directeur de l'ONUDI en Algérie sur la cohérence des activités de maintenance prévues dans d'autres projets de l'ONUDI en Algérie.

Un aperçu des documents et rapports élaborés par l'expert Documentation Technique pour obtenir les résultats sus-mentionnés a été repris en annexe 4.

## **3.3 Deux séminaires nationaux de réflexion (résultat 1.3)**

### **3.3.1 Choix des thèmes des conférences et débats**

Vu l'évolution lente de la régularisation du statut de l'INMA et vu surtout l'option prise pour intervenir davantage dans les entreprises, il n'y a pas eu de séminaires nationaux de réflexion. Par contre, l'INMA a participé à un séminaire sur la maintenance des engins TP.

A partir du mois de mars '92, préparation d'un séminaire sur le matériel de Travaux Publics en collaboration avec l'Institut Supérieur de Gestion d'Annaba (I.S.G.A.). Choix des thèmes pour ce séminaire (voir annexe 5).

### 3.3.2 Organisation pratique du séminaire

Etablissement d'un plan de charges et d'un plan de rédaction pour l'organisation de séminaires, composé de 4 tâches :

- les travaux de prospection pour obtenir des engagements fermes de la part des animateurs et des participants;
- la liste détaillée des travaux de préparation du séminaire;
- le planning des logistiques (transports, hébergements, repas, etc.);
- le déroulement du séminaire.

Proposition destinée aux animateurs potentiels du séminaire sur la maintenance des engins TP incluant les limites du domaine à traiter ainsi que des détails pratiques concernant la logistique.

Préparation d'une convention d'organisation entre l'INMA et l'ISGA, dans laquelle les tâches du planning de réalisation étaient réparties entre les divers responsables désignés par les 2 parties.

### 3.3.3 Préparation des textes, animation et rapport de synthèse

Le sous-traitant a constitué un ensemble de 5 tomes, avec des aides didactiques (plus de 600 transparents), couvrant la totalité des domaines de la gestion de la maintenance industrielle. Cet ensemble de supports est utilisé comme guide dans la présentation/préparation des séminaires de l'INMA.

## 3.4 **Un noyau d'ingénieurs-conseils formé dans la méthodologie de la consultation en maintenance (résultat 2.1)**

### 3.4.1 Elaboration d'un manuel de procédures de l'ingénieur-conseil en maintenance industrielle

Au cours du premier semestre, le contractant a fourni, comme prévu dans le document de projet, un ensemble de 3 tomes intitulés "Manuel de Procédures de l'ingénieur-conseil en maintenance industrielle".

Ces tomes représentent un document de formation d'une part et un guide d'autre part aux ingénieurs de l'INMA dans le cadre de leurs interventions en tant qu'ingénieur-conseil dans les entreprises et institutions algériennes.

Le manuel a été conçu comme un outil de formation reprenant, d'une façon claire et précise, tous les points principaux de la fonction Maintenance (voir canevas en annexe 6).

Cette première version du manuel est actuellement utilisée par tous les ingénieurs et techniciens de l'INMA.

Certaines méthodologies plus détaillées ou des mises à jour ont été élaborées pour aider à mieux intervenir dans quelques domaines spécifiques de la maintenance. Il s'agit des méthodologies suivantes :



## 1. Le Dépannage Rationnel

Devant la complexité croissante des équipements dans l'industrie, il est nécessaire d'avoir une approche systématique pour réussir le dépannage rapide.

Un Manuel de Dépannage Rationnel a été élaboré à l'intention des ingénieurs de l'INMA pour leur permettre de transférer les méthodes de dépannage rationnel vers le personnel technique des entreprises algériennes. Le manuel étant très exhaustif, ils peuvent également en retirer des extraits pour organiser des cycles de formation particuliers.

Le sommaire du manuel se trouve en Annexe 7.

## 2. Manuel de procédures sur les pièces de rechange

Des méthodes spécifiques sous forme de procédures pour constituer la Nomenclature ont été élaborées au cours du projet et celles-ci sont actuellement en application dans plusieurs entreprises. Une mise à jour du chapitre sur l'identification et la codification des articles a été faite par un chapitre supplémentaire sur la procédure d'attribution des adresses aux lieux de stockage (identification des gisements).

## 3. L'Ingénierie de Maintenance

Une méthodologie intitulée "Comment exécuter un pré-audit de maintenance utilisant l'outil M A Q" a été élaborée. Le sommaire de cette méthodologie se trouve en Annexe 8.

## 4. La Planification des Activités

Une méthodologie de planification des activités de l'INMA a été élaborée. L'objectif était de créer un système de gestion prévisionnelle des ressources humaines, c.à.d. par rapport aux Fiches de Prestation déjà mises en service à l'INMA et dont le but est d'enregistrer a posteriori les détails des activités du personnel de l'INMA. Ce système permet de planifier les activités futures de ce personnel.

### 3.4.2 Cycles de formation pour les ingénieurs de l'INMA

L'approche du type "participatif" a été choisie. Cette approche se compose, en grande partie, d'une série d'actions-formation : les experts nationaux ont travaillé dès le début du projet avec leurs homologues internationaux, pour créer une méthodologie d'intervention qui a pour but de permettre aux experts nationaux d'intervenir activement en milieu industriel. L'expert international devient progressivement l'observateur, et son homologue national tient un rôle progressivement plus actif dans le déroulement des enquêtes.

A cet effet, les outils ci-dessous ont été constitués ou améliorés et des formations ont été organisées.

#### 3.4.2.1 *Manuel d'audit Qualitatif (M.A.Q.)*

Un "Manuel de l'Audit Qualitatif" MAQ a été réalisé et appliqué dans plusieurs entreprises. Ce manuel a été amélioré au courant du projet et a été informatisé. C'est une méthode d'audit qui permet d'obtenir un résultat rapide même avec des personnes qui ont relativement peu d'expérience en maintenance.

#### 3.4.2.2 *Manuel d'Audit de la Documentation Technique (MADT)*

Pour aider les entreprises concernées à résoudre leurs problèmes à travers une méthodologie commune de l'INMA, il a été décidé d'utiliser la philosophie de l'outil MAQ et de créer d'autres outils d'intervention qui doivent aider à analyser, en profondeur, les aspects Maintenance relevés dans le document du projet. Un de ces outils réalisé par le projet est le "Manuel d'Audit de la Documentation Technique".

#### 3.4.3 Formation sur le tas des ingénieurs de l'INMA

A la place des 3 applications de formation sur le tas prévues dans le document de projet, il a été estimé plus pratique et plus rentable pour l'INMA de faire participer les ingénieurs directement à des interventions d'assistance-conseil dans plusieurs entreprises algériennes, selon l'approche action-formation. Des interventions ont ainsi été faites dans diverses entreprises algériennes (SIDER - ENOF - EPRC - ENCG - FERPHOS - Entreprise Portuaire de Skikda - ORELAIT - SAIDAL).

Création d'une méthodologie d'audit de la gestion des stocks avec traitement informatique des résultats.

Formation générale pour le personnel technique et administratif de l'INMA, portant sur la familiarisation avec des logiciels grand public.

#### 3.4.4 Stages à l'étranger pour les ingénieurs de l'INMA

Aucun stage n'a été organisé à l'étranger pour le personnel de l'INMA, mais des dossiers de stages de perfectionnement en Belgique ont été préparés pour 4 responsables maintenance venant de 3 entreprises algériennes. Les dossiers ont finalement reçu l'approbation de l'ONUDI à Alger mais, compte tenu du délai pour les formalités administratives, la décision avait été prise de reporter ces stages en '93. Ces stages n'ont finalement pas pu avoir lieu en '93.

#### 3.4.5 Voyages d'études pour les responsables de l'INMA

Un voyage d'étude a été organisé à Euromaintenance 1992 (Lisbonne) pour le Directeur Général de l'INMA.

Au mois d'octobre '92, et ceci dans le cadre des échanges d'information entre pays du Maghreb, tous les préparatifs ont été faits pour l'envoi du DG de l'INMA pour participer au "Salon de la

Pièce de Rechange Industrielle '92" à Tunis. Suite à une nouvelle réglementation instaurée par les autorités algériennes, le voyage a dû être annulé.

### **3.5 10 entreprises qui auront reçu une assistance et des conseils ad hoc en matière de maintenance (résultat 2.2)**

#### **3.5.1 Conseils et assistance aux entreprises demandeuses**

- **SIDER, El-Hadjar** : audit de la Maintenance de la P.M.A.-Agglo 2
- **SIDER** : Plan Directeur de Maintenance
- **SIDER, El-Hadjar** : informatisation de la saisie et du traitement des données
- **E.N.O.F.** : audit Gestion des Stocks et Magasins
- **E.N.O.F./Unité de Tamazert** : organisation de la maintenance
- **EPRC** : audit Gestion des Stocks et Magasins
- **FERPHOS** : pré-audit de maintenance
- **E.N.O.F.-KEDDARA** : audit de la Documentation Technique
- **SAIDAL** : organisation de la maintenance et GSM
- **ENTREPRISE PORTUAIRE DE SKIKDA** : organisation de la maintenance
- **ORELAIT** : Gestion des Stocks
- **CIMENTERIES** : organisation de la maintenance
- **ONEX** : organisation de la maintenance

#### **3.5.2 Suivi régulier de l'assistance-conseil**

Chaque projet d'assistance-conseil qui a été effectué comporte une série de visites de contact et de suivi régulier des recommandations.

En ce qui concerne la gestion des informations au sein du groupe pièces de rechange à l'INMA, un inventaire des fichiers informatiques a été fait et groupé comme suit :

1. activités du groupe P.R.
2. relations avec des entreprises
3. méthodes et procédures.

#### **3.5.3 Elaboration du rapport des actions INMA pour la continuité de la mise en oeuvre du plan de redressement**

Les actions d'assistance-conseil, ainsi que les expériences vécues en milieu industriel algérien, ne sont pas encore suffisamment développées pour pouvoir élaborer un rapport définissant les actions à entreprendre par l'INMA pour la continuité de la mise en oeuvre du plan de redressement.

### **3.5.4 Recommandations en matière de formation**

Les mêmes remarques sont valables pour les recommandations en matière de formation pour répondre aux besoins des entreprises algériennes.

Il est utile de rappeler l'existence d'un ensemble d'informations et recommandations concernant ce sujet, collectées et élaborées dans le cadre du projet AGCD à l'INMA.

### **3.5.5 Contacts avec les établissements scolaires**

Au cours du deuxième semestre 1992 l'INMA avait reçu une demande concernant la préparation d'un cahier de charges nécessaire à la mise en oeuvre d'une politique de maintenance destinée à trois centres universitaires.

Une proposition concernant la réalisation d'un cahier des charges pour la définition et la mise en oeuvre d'un plan maintenance aux universités d'Oran (USTO), d'Alger (USTHB) et de Constantine (UC) a été faite. Une première mission d'une équipe composée de deux consultants ad hoc du sous-traitant et du Directeur de l'INMA a eu lieu en novembre 1993. Le cahier des charges ainsi que les documents d'appel d'offre ont été élaborés.

### **3.6 5 Nouveaux projets d'achat d'équipements (résultat 2.3)**

Cette activité n'a pas pu être démarrée à défaut du changement de statut de l'INMA. Ce changement aurait été nécessaire pour permettre d'agrandir le noyau d'ingénieurs-conseils pour créer une cellule spécialisée, et de collaborer dans le cadre de 5 nouveaux projets d'achats d'équipements.

### **3.7 Activités supplémentaires**

#### **3.7.1 Méthodes d'intervention**

Au cours d'un autre projet précédent, l'INMA avait développé des outils d'intervention, chacun représentant une méthodologie pour faire des enquêtes dans les divers domaines de la Maintenance :

**Le G I Q** = Le Guide de l'Interview Qualitatif (Maintenance Générale)

**Le G S M** = Le Guide de Suivi de la Machine (Productivité et Disponibilité)

**Le G S I** = Le Guide de Suivi d'Intervention (Efficacité des Interventions)

**Le G M I** = Le Guide de la mise en place de la Maintenance 1er niveau

Pour préserver une continuité entre les projets précédents et cette phase II du projet ONUDI, il avait été décidé de ne pas abandonner ces "Guides", mais de les améliorer; c'est à dire de mieux développer la façon d'identifier et de localiser les divers problèmes faisant partie des audits de la Maintenance .

De plus, il était devenu essentiel de créer un nouveau système de saisie, de traitement et d'analyse des données pour les enquêtes futures, de préférence capable d'être codées et traitées par informatique.

Etablissement d'aide-mémoires adaptés aux conditions particulières de l'Algérie, qui traitent les sujets suivants :

- l'organisation fonctionnelle de la Gestion des Stocks;
- la tenue des stocks;
- les méthodes d'établissement de la nomenclature des pièces de rechange;
- l'établissement de plans d'actions pour 2 projets d'assainissement de la situation de la gestion des stocks dans les entreprises ENOF et EPRC ;
- la méthodologie de l'intervention des experts de l'INMA ;
- un fascicule résumant le système d'approvisionnement de l'entreprise EN-SIDER.

### 3.7.2 Codification des activités de l'INMA

Pour être en mesure de mesurer le taux d'utilisation du personnel INMA affecté au projet, un système de rapportage des activités a été élaboré. Il repose sur des "Rapports Journaliers d'activités" et des "Fiches de Prestations" qui intègre une série de grilles de codification des activités spécialement développées pour l'INMA.

## 4. ATTEINTE DES RESULTATS

### 4.1 Résultats

#### 4.1.1 Résultat 1.1 : Une campagne permanente de sensibilisation et de promotion de la maintenance à un niveau national

Bien que certaines activités n'ont pas pu être faites en quantité voulue, surtout pour des raisons liées au retard dans le changement du statut de l'INMA, le résultat a été atteint dans une bonne mesure vu le fait que l'INMA est quand-même arrivé à sensibiliser un grand nombre d'opérateurs à plusieurs niveaux.

#### 4.1.2 Résultat 1.2 : Un centre de documentation en maintenance étendu et complété par une banque de données

Ce résultat a été pleinement atteint et même dépassé car il y a eu plus d'outils produits que prévu dans le prodoc.

#### 4.1.3 Résultat 1.3 : Deux séminaires nationaux de réflexion

Ce résultat n'a pas été atteint.

#### 4.1.4 Résultat 2.1 : Un noyau d'ingénieurs-conseils formé dans la méthodologie de la consultation en maintenance

Bien que l'activité "stages à l'étranger" n'ait pu être faite, le résultat a été atteint qualitativement mais pas quantitativement dans la mesure où la contrepartie nationale n'a pas pu mettre en place une équipe suffisamment grande (lié aux problèmes de changement de statut).

#### 4.1.5 Résultat 2.2 : 10 entreprises qui auront reçu une assistance et des conseils ad hoc en matière de maintenance

Bien que le nombre de 10 entreprises assistées a été dépassé, la même remarque que ci-dessus est valable quand il s'agit du nombre de domaines de la maintenance touché par l'assistance du projet.

#### 4.1.6 Résultat 2.3 : 5 nouveaux projets d'achat d'équipements

Ce résultat n'a pas pu être obtenu pour des raisons liées aux difficultés de recrutement d'ingénieurs de contrepartie suite au retard dans le changement de statut.

### 4.2 Utilisation des résultats

Les résultats portant sur la constitution et les méthodologies de fonctionnement du noyau d'ingénieurs-conseils ainsi que ceux portant sur la documentation technique sont pleinement utilisés. Cette utilisation peut être étendue au cas où l'équipe d'ingénieurs-conseils s'agrandit.

Toutefois, la situation du personnel technique à l'INMA à la fin de la présence des experts internationaux (fin novembre 1993) est inquiétante avec seulement 2 ingénieurs et 2 techniciens spécialisés qui travaillent sur des interventions en entreprise. Les deux autres ingénieurs n'interviennent plus dans les entreprises et un technicien est repris sur un autre projet.

Suite aux derniers remaniements de personnel en septembre '93, le responsable de l'antenne INMA à Annaba a été repris par le complexe SIDER à El Hadjar (cette personne faisait toujours partie du personnel de SIDER) et, fin novembre, l'ingénieur responsable du service d'informatique a démissionné de l'INMA.

Dans ces conditions, et compte tenu des difficultés pour trouver des ingénieurs d'un niveau adéquat pour ce genre de travail, il sera difficile à court terme de valoriser pleinement les acquis des résultats, si l'INMA doit le faire tout seul.

Les résultats portant sur l'assistance aux entreprises sont pleinement utilisés tant par les ingénieurs de l'INMA que par les entreprises bénéficiaires. Aussi dans ce cas, l'apport du projet peut être considéré très favorable et, suite à la période de mûrissement, le projet se trouve depuis mi-1993 à un stade "problématique" où les demandes d'aide venant des entreprises et institutions algériennes continuent à s'accroître, dépassant très largement les ressources nationales et internationales de l'INMA.

Certaines de ces demandes se sont concrétisées en 1993 sous forme de contrats d'assistance-conseil avec l'INMA, en supposant que l'INMA disposait d'experts nationaux et internationaux en quantité et en qualité voulues.

L'INMA se trouve actuellement dans une situation difficile pour honorer ses engagements et pour répondre positivement et efficacement à la demande des entreprises algériennes.

## 5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

En ce qui concerne les résultats obtenus au cours des 24 mois effectivement utilisés pour le développement des activités du projet, nous reprenons ci-dessous les termes utilisés par le Directeur de l'INMA dans sa demande de prolongation du projet du 10 mai 1993 adressée au Représentant Résident du PNUD.

Dans cette demande le Directeur signale que si le projet DP/ALG/88/013 s'était déroulé qualitativement d'une façon satisfaisante, il ne pourrait pas atteindre quantitativement les objectifs assignés, ceci suite aux difficultés de recruter et de mobiliser les agents INMA en qualité et en quantité nécessaires pour assurer le transfert de technologie.

Par ailleurs, les transformations que connaît actuellement l'Algérie ont été la source de lenteurs administratives dans le changement de statut de l'INMA et la cause principale des difficultés d'atteindre quantitativement les objectifs assignés.

En outre, il est fait part également de 2 difficultés majeures supplémentaires : celle de la phase de "mûrissement" du projet (délais assez longs requis pour amener les entreprises à pratiquer la sous-traitance en maintenance), et celle du temps nécessaire dans chaque entreprise pour arriver, par le principe de "formation-action" et des conseils répétés, de "faire-faire" la gestion de la maintenance par le personnel des entreprises et de capitaliser ainsi leur acquisition du savoir-faire.

Enfin, le Directeur de l'INMA signalait également le besoin de consolider les résultats déjà atteints dans les entreprises.

Compte tenu des facteurs mentionnés dans le chapitre 4.2 ainsi que de ceux repris ci-dessus, il faut en déduire que :

- la formation du noyau d'ingénieurs-conseil au sein de l'INMA n'a pas été possible en termes quantitatifs et ne le sera pas à court terme, même dans le cadre d'un INMA avec statut modifié;

- une nouvelle assistance est donc absolument nécessaire, non seulement pour poursuivre certains objectifs originaux du projet mais aussi pour mettre à profit une période de mûrissement et pour apporter l'expertise en maintenance aux entreprises qui ont exprimé des besoins ou pour lesquelles l'INMA avait difficile à honorer ses engagements.
- certaines des interventions en entreprise déjà démarrées avec le personnel existant de l'INMA, national et international, peuvent se poursuivre selon le programme prévu. Pour les autres entreprises, il faudra faire revenir des consultants internationaux dès que la situation de sécurité le permet.

Aussi il est recommandé de prendre en considération la demande de l'INMA pour une nouvelle phase du projet pour laquelle une fiche de projet est reprise en annexe 9.

En attendant l'amélioration de la situation, une assistance à distance est envisageable. Cette assistance comporterait 3 types d'activités :

a) Assistance-conseil

Ces activités portent sur le résultat 2.2 du document de projet, Phase II.

Suite aux travaux d'assistance dans quelques entreprises en Algérie qui étaient en cours lors de la phase II et qui ont démarré avant le départ des experts et pour donner une possibilité à l'INMA de donner suite à de nouvelles demandes de l'industrie, une assistance "à distance" en tandem avec le personnel INMA pourrait être organisée.

b) Voyages d'études et formation pour le personnel de l'INMA et/ou consultants nationaux

Ces activités portent sur le résultat 2.1 et en partie 2.2 du document de projet, phase II.

Notre recommandation porte sur 3 types de formation.

b.1) Formation du personnel de l'INMA ou de consultants nationaux, dans divers domaines de la maintenance pendant des cours de formation et des études de cas pratiques dans des usines en Europe. L'objectif recherché sera d'améliorer les connaissances pratiques et théoriques des personnes de l'INMA ayant participé activement aux journées techniques dans les entreprises algériennes. Les domaines concernent :

- le dépannage rationnel  
les techniques de maintenance conditionnelle
- la gestion de la maintenance
- la désignation et la codification des pièces de rechange
- la gestion des stocks
- GMAO.

Une partie de ces formations pourra être faite à l'occasion de l'élaboration des méthodologies décrites sous c) ci-dessous.



**b.2) Formation de personnel d'entreprises, clientes de l'INMA**

Nous proposons de faire une sélection de responsables de la Maintenance dans les entreprises avec lesquelles l'INMA s'est engagé pour faire des interventions de diagnostic et de redressement des services de maintenance.

Ces responsables travailleront en groupes de travail avec les experts internationaux pour développer des plans de redressement réalisables dans le contexte industriel algérien. Il sera nécessaire également d'incorporer des visites techniques dans des entreprises équivalentes en Europe.

Cette formation pourra se faire dans les mêmes domaines que ceux mentionnés ci-dessus ou sur base d'un programme individuel.

**b.3) Formation du personnel de l'INMA à l'occasion des actions décrites sous a).**

Il est proposé que du personnel INMA assiste en Europe par périodes intermittentes à des prestations d'assistance "à distance".

**c) Préparation de manuels de méthodologie**

En fonction des expériences vécues par la contrepartie algérienne dans l'utilisation des manuels de procédures établis pendant la phase II, deux actions nécessaires apparaissent :

- une révision des manuels existants pour les ajuster aux expériences vécues
- la rédaction de nouvelles méthodologies sur des domaines à définir, mais qui sont apparues comme nécessaires pendant les applications pratiques.

La proposition ci-dessus ne peut être valorisée qu'après quelques séances de travail entre l'ONUDI, la contrepartie algérienne et le sous-traitant.

**ANNEXES**

- Annexe 1** Lettre annonçant la suspension temporaire de la présence des experts
- Annexe 2** Lettre annonçant la clôture du projet
- Annexe 3** Constitution d'un fonds documentaire
- Annexe 4** Aperçu des documents et rapports élaborés par l'expert Documentation Technique
- Annexe 5** Thèmes prévus dans le séminaire de novembre 1992
- Annexe 6** Cannevas d'un manuel de procédures savoir-faire
- Annexe 7** Sommaire du Manuel de Dépannage Rationnel
- Annexe 8** Comment exécuter un pré-audit de maintenance utilisant l'outil M A Q
- Annexe 9** Fiche de projet pour une nouvelle phase de projet



UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION  
Contracts Section

P.O. Box 300, A-1400 VIENNA, AUSTRIA  
Telex: 135612 Telegraphic UNIDO VIENNA  
Facsimile: 222 2308272

IN CASE OF INCOMPLETE TRANSMISSION, PLEASE CALL THE  
CONTACT PERSON BELOW BY PHONE OR BY FAX (NON-G3)

Drafted by/Contact person <b>M. Latrech</b>	Authorized by: <b>M. Kohonen</b>
Our reference. <b>ML/ss</b>	Telephone/Extension 21131/ <b>4831</b>
Your reference.	Date: <b>16/11/93</b>
This page No. <b>1</b> of <b>1</b> pages	TRANSMISSION No. <b>8259</b>

## FACSIMILE TRANSMISSION

PLEASE DELIVER IMMEDIATELY TO ADDRESSEE

To: **DGS International**  
**Jubileumlaan 75**  
**9000 Gent**  
**Belgique**

Facsimile No. **00329 2330121**

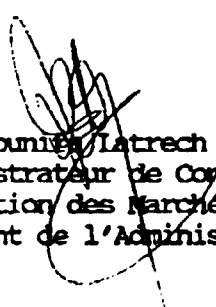
OBJET: DP/ALG/88/013 - Assistance à l'INMA dans le Domaine de l'ingénierie de Maintenance - Contrat No. 91/095

A l'attention de M. de Groot

Monsieur,

En référence à votre fax daté du 15 novembre 1993 et aux différentes correspondances échangées avec le Bureau du PNUD à Alger, nous vous confirmons, après consultation avec les services techniques de l'ONUDI, notre accord pour la suspension temporaire des travaux dans la zone du projet relatifs à l'exécution du Contrat en objet.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos meilleurs sentiments.

  
Mounir Latrech  
Administrateur de Contrats  
Section des Marchés  
Département de l'Administration

cc.: Mr. F. Kok



UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION  
Contracts Section

P.O. Box 300, A-1400 VIENNA, AUSTRIA  
Telex: 135612 Telegraphic: UNIDO VIENNA  
Facsimile: (1) 2308272

IN CASE OF INCOMPLETE TRANSMISSION, PLEASE CALL THE  
CONTACT PERSON BELOW BY PHONE OR BY FAX (ANON/G3):

Drafted by/Contact person: <b>M. Latrech</b>	Authorized by: <b>M. Kohonen</b>
Our reference: <b>ML/ss</b>	Telephone/Extension: 21131/ 4831
Your reference:	Date: <b>22/12/94</b>
<b>TRANSMISSION</b>	
This page No <b>1</b> of <b>1</b> pages	No <b>1115</b>

## FACSIMILE TRANSMISSION

PLEASE DELIVER IMMEDIATELY TO ADDRESSEE

To: **DGS International**  
**Jubileumlaan 75**  
**9000 Gent**  
**Belgique**

Facsimile No. **00329 2330121**

**OBJET: DP/ALG/88/013 - Assistance à l'INMA dans le Domaine de l'Ingénierie de Maintenance - Contrat No. 91/095**

A l'attention de M. de Groote

Monsieur,

En référence au projet en objet et faisant suite à la réunion tenue dans les bureaux de l'ONUDI en date du 16 novembre 1994, nous avons le regret de confirmer la décision de clôturer le projet et de procéder ainsi à la résiliation du Contrat No. 91/095.

A ce sujet nous vous rappelons que votre personnel a quitté la zone du projet le 23 novembre 1993 et que dans votre lettre datée du 31 janvier 1994 vous aviez indiqué que des travaux ont été exécutés par votre personnel dans le cadre de contrat en janvier 1994 et d'autres prévus pour février 1994.

Ainsi, nous vous prions de bien vouloir nous faire parvenir un rapport final couvrant toutes les activités du projet y compris celles exécutées en janvier et février 1994.

Dans l'attente de votre rapport final, veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.

**M. Kohonen**  
Chef du Groupe des marchés  
Service des achats et des marchés  
Division de l'Appui Opérationnel

cc.: Mr. G Anestis

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>I. Au niveau des entreprises :</b>																				
								F												F
Préparation de l'outil								E												E
Expert + Ingénieur								R												R
Audit de la doc. techn								M												M
Essai dans les entreprises								E												E
Expert + Ingénieur								D												D
Bilan de la documentation technique								R												R
Expert + Ingénieur								E												E
Prestation de l'IN.M.A.								N												N
Expert + Ingénieur								D												D
Méthodologie								E												E
Audit dans les entreprises.								E												E
<b>II. Au niveau de l'INMA :</b>								E												E
Codification de la documentation technique								D												D
Expert + Doc								S												S
Analyse Anomalies								S												S
Codification								S												S
<b>ASSISTANT</b>								S												S
Abonnements								S												S
Contenu de la documentation								S												S
Exp + Doc + Ass								S												S
Banque de données.								S												S
Exp + Ingénieur								S												S
Capacité en MNT:								S												S
-Méthodologie du recensement								S												S
-Elaboration du catalogue								S												S
EXP + Doc + Ass								S												S
Banque de données								S												S
-Recherche des différents items								S												S

NB: La planification du travail a été réalisée suivant les effectifs prévus pour atteindre les objectifs, néanmoins celui-ci est toujours arrêté au 30/07/93 étant donné que les retards n'ont pas été compensés.

## 6. DOCUMENTS ELABORES

OBJET	DATE	N° DOSSIER	REPertoire	FICHIER
Rapport d'audit de maintenance à l'ENCG (Entreprise Nationale des Corps Gras)	5/2/92	70/13/011	Rapports	ENCGCRV.WRI ENCGORG.XLS
Plan de travail élaboré sur base de l'objectif D.1 - résultat D.1.2.	6/2/92	70/07/012 (PB/0201)	Rapports	PLEXPDOC.WRI PLEXPDOC.XLS
Analyse du centre documentaire et recommandations	12/2/92	70/07/012 (PB/0205)	Rapports	DT0192.WRI
Remise en ordre du centre - 1ère partie	12/4/92	70/07/012 (PB/DT/02/92)	Rapports	DT0292.WRI
Grille de codification des ouvrages du centre et des activités INMA	25/4/92		Doc. Techn.	total : 28 fichiers
Compte rendu de visite : ENOF : unité de KEDDARA. Evaluation de la situation de la documentation technique	2/5/92	70/00/012	Rapports	KEDACRV.WRI
Rapport des activités du 15/4/92 au 30/5/1992	30/5/92	70/07/012 PB/RA/3005/92		
Manuel d'audit pour la documentation technique	24/6/92	70/07/041 PB/MADT/0592	MADT	MADT0592.WRI + 7 fichiers XLS
Traitement informatisé du manuel d'audit de la documentation technique de maintenance	24/6/92	70/07/041	ADT	tapez MADT.exe pour lancer le prg.
Revue Es-Siyana : élaboration de l'éditorial de la revue n° 13	30/6/92	70/07/012	Divers	EDITREVV.WRI
Compte rendu de visite : ENOF : unité de ISMAIL. Evaluation de la situation de la documentation technique	14/7/92	70/07/022	Rapports	CRM1407.WRI ISMAICRV.WRI
Proposition d'assistance : ENOF : unité de KEDDARA. Réorganisation de la documentation technique	25/7/92	70/00/012	Rapports	ASKEDA.WRI ASKEDA.XLS ASKEDAAN.WRI
Remise en ordre du centre - 2ème partie	30/7/92	70/07/012 (PB/DT/03/92)	Rapports	DT0392.WRI DT0392AN.WRI
Proposition d'analyse du contenu du centre pour pouvoir compléter et étendre le fonds documentaire	15/9/92	70/07/012		
Proposition d'assistance : ENOF : unité de ISMAIL. Réorganisation de la documentation technique	15/9/92	70/07/022	Rapports	ASISMAIL.WRI ASISMAIL.XLS ASISMAAN.WRI

OBJET	DATE	N° DOSSIER	REPertoire	FICHIER
Présentation de la documentation technique au sein de l'INMA	23/9/92	70/07/012		
Proposition de contrat d'assistance ENOF : unité de KEDDARA	10/10/92	70/00/012	Rapports	CAKEDA.WRI CAKEDAAN.WRI
Evaluation de la codification des ouvrages du centre documentaire de l'INMA	26/10/92	70/07/012	Rapports	REDT9210.WRI
Compte rendu de mission à SIDER-PMA	22/12/92	70/02/02	PMA	CRMPMA1.WRI
SIDER : division PMA Analyse de la situation de la documentation technique	7/1/93	70/02/021	PMA	RAAGLO2.WRI ORGGTM.XLS
Compte rendu de mission I ENOF : unité de TAMAZERT	10/1/93	71/00/011	Rapports	TMZCRV.WRI CRM TMZ.WRI
Manuel de procédures pour la documentation technique de maintenance et d'exploitation	28/2/93	71/07/011	MANUELDT	MANUEL.WRI MISAJOUR.XLS ORGBTM.XLS
Bilan sur l'organisation et le déroulement du séminaire sur la maintenabilité des engins de travaux publics	30/3/93	70/07/051	SEMINAIR	BILAN.WRI PV921109.WRI PV921201.WRI PV930119.WRI
Séminaire sur la documentation technique de maintenance et d'exploitation	13/4/93	70/14/001 71/16/011 71/17/001	SEMINAIR	SEMDT2.WRI
Guide d'assistance pour la mise en place d'une banque de données sur la maintenance	30/4/93	70/07/013	BDD	GUIDE.WRI
Compte rendu de mission à l'entreprise portuaire de SKIKDA	10/5/93	70/14/001	Rapports	CRM1005.WRI
Proposition de scénario pour l'élaboration d'un film de sensibilisation sur la maintenance	15/5/93	71/07/003	Divers	FILM2.WRI
Bilan des activités de l'expert en documentation technique, pour la période du 1/2/92 au 2/6/93.	2/6/93			

L'ensemble des documents a été remis au centre de documentation de l'INMA en plus de la diffusion effectuée auprès du CTP et du Directeur de l'Institut Monsieur A. HARRAT.

**THEMES PREVUS DANS LE SEMINAIRE DE NOVEMBRE 1992****LA MAINTENABILITE**

- A la conception de la machine ou équipement (Etude de cas)
- Modifications apportées par le fabricant (Etude de cas)
- Modifications venues suite aux observations des utilisateurs (Etude de cas)
- Temps standard de maintenance, MTTR, MTBF, ...

**QUELS TYPES DE PROTECTION CONTRE LES ERREURS D'UTILISATIONS**

- Sécurités, alarmes, immobilisations automatiques en cas d'erreur
- Classification des erreurs les plus fréquentes
- Formation des opérateurs

**LES SOUS-ENSEMBLES MAJEURS**

- Les durées de vie des sous-ensembles majeurs (Neufs et reconditionnés)
- Les prix F.O.B. des sous-ensembles majeurs (Exprimés en % du prix F.O.B. de la machine ou équipement)

**LA REPARATION DES SOUS-ENSEMBLES MAJEURS**

- Les temps standards des réparations de ces sous-ensembles
- L'outillage spécial et l'équipement de manutention nécessaires
- Les appareils de mesure et de contrôle nécessaires
- Le niveau technique nécessaire du personnel
- La politique de maintenance à appliquer

**LE DEGRE DE STANDARDISATION DES PDR ET SOUS-ENSEMBLES**

- La standardisation avec d'autres machines de la même marque
- La standardisation des PDR pour la maintenance courante et les petites réparations
- Les sources de fourniture des PDR de grande consommation (Flexibles, courroies, pièces électriques)

**LES EXIGENCES PARTICULIERES**

- Les lubrifiants
- Les techniques de mécano-soudure, les précautions à prendre, les spécifications des métaux apportés

**LES POSSIBILITES D'UNE MAINTENANCE PREDICTIVE****L'ADAPTABILITE A L'ENVIRONNEMENT**



## **CANNEVAS D'UN MANUEL DE PROCEDURES SAVOIR- FAIRE**

### **A. LES BASES THEORIQUES D'UN MAINTENANCIER**

#### **A.0.1. Objectifs de la maintenance**

#### **A.0.2. Terminologie**

- A.0.2.1. La maintenance conceptuelle**
- A.0.2.2. La maintenance préventive**
- A.0.2.3. La maintenance corrective**
- A.0.2.4. Définitions générales**

#### **A.0.3. Activités d'un service de maintenance**

- A.0.3.1. Les méthodes**
- A.0.3.2. Les études et travaux neufs**
- A.0.3.3. La préparation du travail**
- A.0.3.4. L'ordonnancement-Lancement-Suivi de l'avancement**
- A.0.3.5. L'exécution du travail**
- A.0.3.6. Le contrôle du travail**
- A.0.3.7. La gestion des stocks et magasins de maintenance**
- A.0.3.8. La gestion du personnel**
- A.0.3.9. La comptabilité et la gestion de la maintenance**
- A.0.3.10. L'entretien général (exploitation des utilités)**

#### **A.0.4. Les niveaux de maintenance**

- A.0.4.1. 1er niveau**
- A.0.4.2. 2ième niveau**
- A.0.4.3. 3ième niveau**
- A.0.4.4. 4ième niveau**
- A.0.4.5. 5ième niveau**

#### **A.0.5. Productivité de la maintenance - Contrôle des coûts**

#### **A.0.6. Nouvelles orientations**

- A.0.6.1. Le M.T.T.R.**
- A.0.6.2. Le M.T.B.F.**
- A.0.6.3. Le T.P.M.**
- A.0.6.4. La fiabilité**
- A.0.6.5. La maintenabilité**
- A.0.6.6. La recherche opérationnelle**

A.0.7. Conclusions

A.0.8. Annexe : Glossaire

## **B. ORGANISATION DE LA MAINTENANCE**

### **B.0.1. ORGANIGRAMME**

- B.0.1.1. Principes à retenir
- B.0.1.2. Place de la maintenance dans la hiérarchie de l'usine
- B.0.1.3. Organigrammes d'un service de maintenance
- B.0.1.4. Les divers services de maintenance
- B.0.1.5. Exemples d'organigrammes

### **B.0.2. CIRCUITS D'INFORMATION**

- B.0.2.1. Les données de maintenance
- B.0.2.2. Le recueil des données : imprimés
- B.0.2.3. Le flux des informations
- B.0.2.4. L'évaluation des données

### **B.0.3. LA PLANIFICATION DE LA MAINTENANCE**

- B.0.3.1. Les méthodes : principes à retenir
- B.0.3.2. La planification des travaux
- B.0.3.3. La préparation de l'arrêt annuel et des travaux complexes
- B.0.3.4. Ordonnancement - Préparation - Lancement

### **B.0.4. LA SOUS-TRAITANCE DE TRAVAUX DE MAINTENANCE**

### **B.0.5. MISE EN PLACE D'UNE ORGANISATION DE MAINTENANCE DANS LE CAS D'UNE NOUVELLE USINE**

- B.0.5.1. Organisation préconisée
- B.0.5.2. Synthèse de la répartition des tâches

### **B.0.6. REORGANISATION DE LA MAINTENANCE D'UNE USINE EXISTANTE**

### **B.0.7. ANNEXES**

## **C. LA DOCUMENTATION TECHNIQUE**

### **C.0.1. LES OBJECTIFS DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE**

- C.0.1.1. Dans la phase de réalisation du projet
- C.0.1.2. Dans la phase d'exploitation

**C.0.2. LE CONTENU D'UNE DOCUMENTATION TECHNIQUE**

- C.0.2.1. Domaine des études et de la conception de l'usine
- C.0.2.2. Domaine du montage et de la mise en service
- C.0.2.3. Documentation d'exploitation

**C.0.3. CODIFICATION DE LA DOCUMENTATION**

**C.0.4. PRESENTATION DE LA DOCUMENTATION**

- C.0.4.1. Elaboration des documents
- C.0.4.2. Classement de la documentation

**C.0.5. CONDITIONS DE REMISE DE LA DOCUMENTATION**

**C.0.6. GESTION DE LA DOCUMENTATION TECHNIQUE**

- C.0.6.1. Classement de la documentation
- C.0.6.2. Diffusion de la documentation
- C.0.6.3. Mise à jour
- C.0.6.4. Les revues et livres techniques

**C.0.7. AMELIORATION D'UNE SITUATION EXISTANTE**

- C.0.7.1. Nouveaux projets
- C.0.7.2. Usines existantes

**C.0.8. CAHIER DES CHARGES POUR LA DOCUMENTATION**

**C.0.9. ANNEXES**

**D. LA GESTION DES STOCKS ET MAGASINS**

**D.0.1. LA CONFECTION DE LA NOMENCLATURE**

- D.0.1.1. Généralités
- D.0.1.2. Le système de codification
- D.0.1.3. La désignation, les références et le fournisseur
- D.0.1.4. La fiche de nomenclature
- D.0.1.5. Mise à jour de la nomenclature
- D.0.1.6. Le catalogue magasin
- D.0.1.7. Procédé pratique de confection de la nomenclature

**D.0.2. LE CHOIX DES PIECES A METTRE EN STOCK**

- D.0.2.1. Généralités et les documents
- D.0.2.2. Détermination des articles à mettre en stock
- D.0.2.3. Procédés du choix des articles à mettre en stock

**D.0.3. LA TENUE DES STOCKS**

- D.0.3.1. Généralités
- D.0.3.2. Les documents d'exploitation
- D.0.3.3. Circuits de cheminement des informations et procédures
- D.0.3.4. Procédé pratique de mise en place de la tenue des stocks

**D.0.4. LA GESTION ET LE REAPPROVISIONNEMENT DES STOCKS**

- D.0.4.1. Généralités
- D.0.4.2. Déterminer des paramètres de gestion
- D.0.4.3. Attribution des méthodes de gestion
- D.0.4.4. Le réapprovisionnement
- D.0.4.5. Procédé pratique de mise en place

**D.0.5. LE MAGASINAGE DES STOCKS**

**D.0.6. LA MISE EN PLACE ET LE REORGANISATION D'UN SERVICE GSM**

- D.0.6.1. Généralités
- D.0.6.2. Mise en place d'un service GSM dans une nouvelle usine
- D.0.6.3. Réorganisation d'un service GSM dans une usine existante

**D.0.7. ESTIMATION DES TEMPS D'INTERVENTION**

**D.0.8. CONCLUSIONS**

**D.0.9. ANNEXES**

**E. LA GESTION DU PERSONNEL DE MAINTENANCE**

**E.0.1. LA POLITIQUE D'EMPLOI**

- E.0.1.1. Recrutement
- E.0.1.2. Salaires et primes
- E.0.1.3. Promotions
- E.0.1.4. Plans de carrière
- E.0.1.5. Attitude du personnel

**E.0.2. ORGANISATION DU PERSONNEL DE MAINTENANCE**

- E.0.2.1. Méthodes d'organisation
- E.0.2.2. Répartition géographique
- E.0.2.3. Besoins en personnel et qualification
- E.0.2.4. Assistance technique

**E.0.3. FORMATION ET PERFECTIONNEMENT**

- E.0.3.1. Situation du marché du travail
- E.0.3.2. Organisation de la formation

**E.0.4. FORMATION DE FORMATEURS**

**E.0.5. CONCLUSIONS DES ENSEIGNEMENTS TIRES DE L'EXPERIENCE DE FORMATION**

**E.0.6. CENTRES DE FORMATION**

**F. LES ATELIERS DE MAINTENANCE**

**F.0.1. LES ATELIERS DE MAINTENANCE : CONCEPTION ET ORGANISATION**

- F.0.1.1. Définition de l'atelier de maintenance
- F.0.1.2. Conception et équipements d'un atelier de maintenance universel
- F.0.1.3. Organisation d'un atelier de maintenance
- F.0.1.4. Fabrication locale de pièces de rechange
- F.0.1.5. Annexes

**F.0.2. IMPRIMES ET CIRCUITS D'INFORMATIONS POUR LES TRAVAUX DANS L'ATELIER DE MAINTENANCE**

- F.0.2.1. Les diverses fonctions et l'organigramme d'un atelier de maintenance
- F.0.2.2. Les imprimés et tableaux
- F.0.2.3. Le circuit d'informations
- F.0.2.4. Classement du dossier-commande
- F.0.2.5. Pointage du personnel
- F.0.2.6. Introduction du système
- F.0.2.7. Annexes

**F.0.3. REPARATION ET RECONDITIONNEMENT DES PIECES**

- F.0.3.1. Adhésifs
- F.0.3.2. Produits d'étanchéité
- F.0.3.3. Réparation par pâtes métalliques
- F.0.3.4. Les filets rapportés
- F.0.3.5. Réparation par soudage ou par projection d'alliages
- F.0.3.6. Réparation de pièces en fonte par agrapage
- F.0.3.7. Annexes

## **G. LA SAISIE ET LE CONTROLE DES COUTS**

### **G.0.1. RAPPEL DE QUELQUES PRINCIPES DE COMPTABILITE**

- G.0.1.1. La comptabilité générale
- G.0.1.2. La comptabilité analytique
- G.0.1.3. Le coût de revient

### **G.0.2. L'INTEGRATION DE LA MAINTENANCE DANS LA COMPTABILITE**

## **H. LA GESTION DE LA MAINTENANCE / LE TABLEAU DE BORD**

### **H.0.1. LA GESTION MAINTENANCE : DEFINITION**

### **H.0.2. LES PROCEDURES DE GESTION**

### **H.0.3. LES RATIOS DE MAINTENANCE**

- H.0.3.1. Classification des ratios
- H.0.3.2. Les ratios économiques
- H.0.3.3. Les ratios techniques

### **H.0.4. LE TABLEAU DE BORD**

- H.0.4.1. Constitution d'un tableau de bord
- H.0.4.2. Les utilisateurs du tableau de bord
- H.0.4.3. Le tableau de bord comme outil de gestion de la maintenance

### **H.0.5. L'INTRODUCTION D'UN SYSTEME DE GESTION DE LA MAINTENANCE**

### **H.0.6. LA MAINTENANCE ASSISTEE PAR ORDINATEUR (M.A.O.) : INTRODUCTION ET REMARQUES**

- H.0.6.1. Introduction
- H.0.6.2. Que peut-on informatiser ?
- H.0.6.3. Les étapes à suivre pour informatiser un service de maintenance
- H.0.6.4. Remarques

## **I. LES TECHNIQUES D'AUDIT DE MAINTENANCE**

### **I.0.1. INTRODUCTION**

### **I.0.2. UTILITE ET IMPORTANCE DU DIAGNOSTIC DE MAINTENANCE**

**I.0.3. L'ENQUETE-DIAGNOSTIC**

- I.0.3.1. Avant-propos
- I.0.3.2. Méthode à suivre
- I.0.3.3. L'enquête/Questions et réponses
- I.0.3.4. Tableau récapitulatif

**I.0.4. ANALYSE ET EVALUATION DE L'ENQUETE**

**I.0.5. CONDITIONS D'INTERVENTION**

**I.0.6. CONCLUSIONS**

**I.0.7. ANNEXES**

**J. LES DISPOSITIONS A PRENDRE LORS DE L'ACHAT D'EQUIPEMENTS INDUSTRIELS**

**J.0.1. CONCEPTION**

- J.0.1.1. Principes de base
- J.0.1.2. Choix de la technologie
- J.0.1.3. Ateliers de maintenance
- J.0.1.4. Magasins de pièces de rechange

**J.0.2. CAHIER DES CHARGES**

- J.0.2.1. Importance
- J.0.2.2. Contenu
- J.0.2.3. Clauses particulières

**J.0.3. ETUDE ET SELECTION DES OFFRES**

**J.0.4. STRATEGIE DE REALISATION**

- J.0.4.1. Utilités et énergies
- J.0.4.2. Auxiliaires
- J.0.4.3. Installations proprement dites
- J.0.4.4. Mise en route

**J.0.5. PREPARATION DE L'EXPLOITATION**

**J.0.6. SUIVI PAR LE CLIENT DE LA REALISATION D'UN PROJET INDUSTRIEL**

- J.0.6.1. Contrôle des prestations d'ingénierie de processus
- J.0.6.2. Contrôle dans l'usine du constructeur
- J.0.6.3. Contrôle de la fourniture et du montage

J.0.6.4. Contrôle des prestations de mise en route

J.0.6.5. Contrôle des prestations de montée en production et réception définitive

**J.0.7. PLANNING DE MISE EN PLACE ET FORMATION DU PERSONNEL DE MAINTENANCE**

J.0.7.1. Mise en place

J.0.7.2. Formation

**Z. BIBLIOGRAPHIE**



# SOMMAIRE

<b>1. INTRODUCTION</b> .....	1
1.1. GÉNÉRALITÉS .....	1
1.2. OBJECTIF DU DOCUMENT .....	3
1.3. OUTILS DE BASE .....	3
<b>2. LE DÉPANNAGE RATIONNEL</b> .....	5
2.1. SYNOPTIQUE .....	5
2.2. MÉTHODOLOGIES EN DÉPANNAGE RATIONNEL .....	6
2.3. PRINCIPALES ÉTAPES DU DÉPANNAGE RATIONNEL .....	7
2.4. LES FLUX EN DÉPANNAGE RATIONNEL .....	8
<b>3. OUTILS TIRÉS DE L'ANALYSE FONCTIONNELLE</b> .....	10
3.1. L'ANALYSE FONCTIONNELLE EXTERNE (AFE) (EXEMPLE EN ANNEXE 3) .....	10
3.2. AMDEC FONCTIONNELLE EXTERNE (AMFE) (EXEMPLE EN ANNEXE 6) .....	10
3.3. ANALYSE FONCTIONNELLE INTERNE (AFI) (EXEMPLE EN ANNEXE 7) .....	11
3.4. DIAGRAMME FONCTIONNEL .....	12
<b>4. OUTILS TIRÉS DE LA SÛRETÉ DE FONCTIONNEMENT (SDF)</b> .....	13
4.1. OUTILS UTILISÉS POUR LA DÉFINITION DE LA PANNE .....	13
4.1.1. L'analyse de symptôme (exemple en annexe 8) .....	13
4.1.2. Séparation et Formulation du problème .....	14
4.1.3. Préparation d' une description de la panne .....	15
4.2. LES OUTILS UTILISÉS POUR UNE ANALYSE SPÉCIFIQUE DU PROBLÈME .....	15
4.2.1. Les outils déductifs (exemple: la Méthode de l'Arbre des Causes) .....	16
4.2.2. Les outils inductifs (exemple : l'AMDEC-diagnostic) .....	17
4.2.3. Les outils mixtes (exemple: l'HAZOP-diagnostic) .....	19
4.2.4. Synthèse .....	20
4.3. LES OUTILS UTILISÉS POUR LA VÉRIFICATION DU PROBLÈME (DIAGNOSTIC) .....	20
4.3.1. Graphiques de symptômes (Arbres et tableaux de symptômes des défaillances) .....	20
4.3.2. Algorithme de maintenance .....	21
4.3.3. La feuille "Vérification Cause Probable - Cause Inconnue" .....	22
4.4. MÉTHODES ET OUTILS POUR LA GÉNÉRATION ET LE CHOIX DE LA SOLUTION .....	22
4.4.1. L "Arbre de Décision" .....	22
4.4.2. Le "Processus de Décision" .....	23
4.5. MÉTHODE ET OUTILS POUR ÉTABLIR UN "PLAN D'ACTION" .....	26

<b>5. L'ORGANISATION ET LA DOCUMENTATION DE DIAGNOSTIC</b> .....	28
5.1. LE GAP (GROUPE D'ANALYSE DES PANNES) .....	28
5.2. L'ANALYSTE DE PANNE.....	29
5.3. LE DÉPANNÉUR RATIONNEL.....	29
5.4. LA DOCUMENTATION DE DIAGNOSTIC .....	30
<b>6. MISE EN OEUVRE DE LA MÉTHODOLOGIE</b> .....	32
6.1. IMPLANTATION DU DÉPANNAGE RATIONNEL .....	32
6.2. DÉVELOPPER LES DIVERS "PLAN DE TRAVAIL" .....	33
6.3. HIÉRARCHISATION DES PANNES À ANALYSER.....	35
6.4. RÉALISATION D'ANALYSE DE DIAGNOSTIC.....	36
6.5. FORMALISATION ET RÉVISION DES PROCÉDURES .....	40
6.6. FORMATION DU PERSONNEL .....	40
6.7. IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DES SOLUTIONS PROPOSÉES.....	41
6.8. ÉTABLIR UN PLAN D' ACTION.....	42
6.9. EVALUATION DES RÉSULTATS.....	43
6.10. CONTRÔLE DU MANAGEMENT.....	43
<b>7.CONCLUSIONS</b> .....	44
<b>ANNEXES</b> .....	45

**COMMENT EXECUTER UN PRE-AUDIT DE MAINTENANCE  
UTILISANT L'OUTIL M A Q**

	<u>Page</u>
<b>1. ROLE D'UN PRE-AUDIT DE MAINTENANCE</b>	<b>1</b>
1.1 1ère possibilité d'action	2
1.2 2ème possibilité d'action	2
1.3 La visite de premier diagnostic	5
1.4 Le rôle du pré-audit	5
1.5 Le rôle de l'audit	6
1.6 Définitions supplémentaires à retenir	7
<b>2. POURQUOI LE CHOIX DU MANUEL D'AUDIT QUALITATIF</b>	<b>9</b>
<b>3. DEFINITIONS, OBJECTIFS ET LIMITATIONS DU M A Q</b>	<b>9</b>
3.1 Définition du M A Q	10
3.2 Objectifs du M A Q	10
3.3 Limitations du M A Q	11
<b>4. DEMARCHE A SUIVRE PAR LES ENQUETEURS</b>	<b>12</b>
4.1 Préparation du pré-audit	12
4.2 Déroulement des interviews	13
4.3 Etape de vérification de certaines informations-clés	15
4.4 Observations supplémentaires des experts sur le terrain	15
<b>5. SYSTEME DE TRAITEMENT ET D'ANALYSE</b>	<b>16</b>
5.1 1ère étape : Analyse des tendances globales	16
5.2 2ème étape : Analyse des tendances / Thème / Groupement	17
5.3 3ème étape : Vérification des tendances globales	17
5.4 4ème étape : Vérification des tendances /Thème / Groupement	18
<b>6. PREMIERES CONCLUSIONS</b>	<b>19</b>
6.1 Tendances trop optimistes	20
6.2 Tendances trop pessimistes	20
6.3 Tendances trop neutres	21
6.4 Questions sans réponses	21
6.5 Concordances et discordances	22
<b>7. RECOMMANDATIONS</b>	<b>24</b>
<b>8. PLAN D'ACTIONS</b>	<b>25</b>
<b>9. LISTE DES ANNEXES</b>	<b>26</b>

## NOUVELLE PHASE DU PROJET

### FICHE DE PROJET

#### A. JUSTIFICATION

Le désengagement de l'Etat des entreprises publiques réclame des mesures d'accompagnement pour que ces entreprises puissent s'adapter à un système plus ouvert mais aussi plus concurrentiel par les prix et la qualité des produits. Parmi ces mesures, le renforcement des capacités techniques, des ressources humaines et de l'appareil de production occupe une place importante. En effet, l'écart technologique entre les opérateurs nationaux et les compétiteurs extérieurs a un impact sur la rentabilité et les parts de marché des entreprises.

D'autre part, les entreprises récemment privatisées, préoccupées par la rentabilité immédiate de leur exploitation, n'attachent en général que peu d'importance à la maintenance de l'outil de production; la maintenance est encore trop souvent considérée comme une fonction secondaire, dont il faut limiter les dépenses au strict minimum.

Bien que le projet DP/ALG/88/013 a largement contribué à l'amélioration de la maintenance de plusieurs entreprises algériennes, tous les objectifs n'ont pas été atteints. En effet, la cellule Maintenance INMA n'est pas en mesure, à l'heure actuelle, de fonctionner sans assistance extérieure. D'autre part, la pérennité des activités entreprises ne pourra être assurée qu'à condition que cette cellule n'atteigne son autonomie financière; ceci est d'autant plus vrai que les statuts de l'INMA ont changé dans ce sens à la fin du projet DP/ALG/88/013.

La nouvelle phase du projet est donc nécessaire pour renforcer la cellule Maintenance de l'INMA en vue d'atteindre cette autonomie, tant du point de vue technique que financier.

#### B. OBJECTIF DE DEVELOPPEMENT

L'objectif sectoriel auquel contribuera le projet est l'accroissement de la production et de la productivité des entreprises industrielles par le renforcement des industries au moyen d'une politique appropriée en matière d'organisation et de gestion de la maintenance.

### **C. OBJECTIFS IMMEDIATS**

Les objectifs immédiats que le projet devra atteindre sont les suivants :

1. l'amélioration de la disponibilité et la prolongation de la durée de vie de la capacité de production, et ce à un coût optimal et dans de bonnes conditions de sécurité, de qualité et de respect de l'environnement.
2. le perfectionnement des ressources humaines dans les entreprises.
3. le développement et le renforcement de la cellule Maintenance de l'INMA, en vue de la donner l'autonomie financière et d'assurer ainsi la pérennité du programme de maintenance industrielle en Algérie.

### **D. RESULTATS ATTENDUS**

**POUR L'OBJECTIF IMMEDIAT N°1 : Amélioration de la disponibilité et prolongation de la durée de vie de la capacité de production, et ce à un coût optimal et dans de bonnes conditions de sécurité, de qualité et de respect de l'environnement.**

**Résultat 1:** un minimum de 4 interventions globales d'assistance et de conseil en organisation et structures de maintenance auront été menées auprès des entreprises intéressées.

**Résultat 2:** un minimum de 8 interventions d'assistance et de conseils ad hoc en matière de maintenance auront été menées auprès des entreprises intéressées.

**Résultat 3:** un minimum de 3 interventions d'assistance à la mise en place d'une GMAO auront été menées auprès des entreprises intéressées.

**POUR L'OBJECTIF IMMEDIAT N° 2 : Perfectionnement des ressources humaines dans les entreprises**

**Résultat 1:** un minimum de 40 cadres et techniciens auront été perfectionnés au moyen de deux séminaires spécialisés.

**Résultat 2:** un minimum de 60 cadres et techniciens de maintenance auront été perfectionnés au moyen d'ateliers-séminaires

**Résultat 3:** un minimum de 15 cadres et techniciens de maintenance d'entreprises auront été perfectionnés sur le tas au cours des interventions d'assistance/conseil aux entreprises.

**POUR L'OBJECTIF IMMEDIAT N° 3 : Développement et renforcement de la Cellule Maintenance INMA, en vue de la donner l'autonomie financière et d'assurer ainsi la pérennité du programme de maintenance industrielle en Algérie.**

**Résultat 1:** une organisation structurelle et opérationnelle de la cellule Maintenance INMA en vue d'en faire un prestataire de services autosuffisant aura été mise en place, lui permettant ainsi d'assurer la continuité des activités entreprises par le projet.

**Résultat 2:** les ingénieurs-homologues auront été perfectionnés dans les différents domaines de la maintenance.

**Résultat 3:** le centre de documentation technique, déjà existant à la cellule maintenance et ouvert aux opérateurs intéressés, aura été développé.

**Résultat 4:** une campagne permanente de sensibilisation et de promotion de la maintenance aura été organisée pendant toute la durée du projet.

## **E. RESUME DES APPORTS**

### **Apports en personnel**

Pour réaliser les objectifs mentionnés dans la conclusion il faudrait une nouvelle phase du projet d'une durée de 24 mois au cours de laquelle l'INMA devrait fournir :

- 288 Hommes-mois d'ingénieurs-conseil
- 180 Hommes-mois de Techniciens Supérieurs
- 24 Hommes-mois de secrétariat

et le PNUD/ONUDI :

- 24 Hommes-mois d'expert en Méthode et Organisation de la Maintenance
- 24 Hommes-mois d'expert en Organisation et Gestion des Stocks de Pièces de rechange
- 12 Hommes-mois d'expert en Documentation Technique de Maintenance
- 7 Hommes-mois d'expert en Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur (G.M.A.O.)
- 12 Hommes-mois : enveloppe pour experts de courte durée des diverses spécialités et appelés en fonction des besoins.

**Budget**

## 1. Budget du Gouvernement algérien (en nature)

- personnel :	7.992.000 DA
- équipement :	500.000 DA
Sous-total :	<u>8.492.000 DA</u>

## 2. Budget du PNUD/ONUDI

Ligne Budget	Titre fonctionnel	Montant en DA	Montant en US\$	Observations
1300	Personnel d'appui		30.000	48 MM
1500	Voyages Experts Projets		10.000	voyages nat. + intern.
1600	Autres Dépenses Personnel		15.000	Frais de mission HQ staff
1700	Consultants nationaux		55.000	HM x 24
1999	Sous-total (Personnel)		110.000	
2100	Contrats Sous-Traitance		1.106.000	79 HM
2999	Sous-Total (Sous-Traitance)		idem	
3100	Bourses individuelles	0	0	
3200	Voyages, Formation collective	0	50.000	
3999	Sous-Total (Formation)	0	50.000	
4100	Matériel consommable		7.500	
4200	Matériel non-consommable		15.000	
4999	Sous-Total (Matériel)		22.500	
5100	Fonct., entretien équipements		10.000	
5999	Sous-Total (Divers)		10.000	
9999	TOTAL		1.298.500	