



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

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



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

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

FAIR USE POLICY

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

CONTACT

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

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



ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR LE DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL



ORGANISATION INTERNATIONALE
DU TRAVAIL

DEUXIÈME CONSULTATION
SUR LA FORMATION
DE LA MAIN-D'ŒUVRE INDUSTRIELLE
Paris (France), 14 – 19 septembre 1987

Distr. LIMITEE
ID/WG.469/3(SPEC.)
26 juin 1987
FRANCAIS

Document de base

L'ACTION DE FORMATION DE L'ONU
DANS LE DOMAINE DE LA
MAINTENANCE INDUSTRIELLE*

Etabli par le Secrétariat de l'ONU

* Ce document n'a pas fait l'objet d'une mise au point rédactionnelle

I. INTRODUCTION

La Déclaration et le Plan d'Action de Lima ont formulé des objectifs d'industrialisation et demandé que tous les efforts soient faits au niveau national et international pour qu'au moins 25% de la production industrielle mondiale soit assurée par les pays en voie de développement.

Un tel effort supposait que la promotion de la technologie dans toute sa complexité soit considérée comme une variable de développement débouchant sur l'acquisition des compétences et de savoir faire.

La IVème Conférence Générale de l'ONUDI a, à son tour, donné une attention particulière au développement des ressources humaines et mis l'accent sur l'importance de la maintenance dans le contexte du développement industriel, tenant compte des recommandations faites au cours de la réunion d'experts de haut niveau préparatoire à ladite Conférence. Elle a également tenu compte dans le contexte Africain, des recommandations contenues dans la Déclaration des Chefs des Etats Africains lors de la réunion de l'Organisation de l'Unité Africaine qui s'est tenue à Lagos en 1981.

Mon exposé a pour but de brièvement:

a) Présenter l'action de formation de l'ONUDI dans le domaine de la maintenance industrielle;

b) Décrire le concept suivi par ses experts dans le domaine de la maintenance industrielle;

c) Enumérer quelques problèmes fondamentaux qui ont une incidence sur les groupes cibles;

d) Donner des exemples des projets organisés par l'organisation.

Les problèmes que rencontrent les pays en voie de développement en ce qui concerne la maintenance de leurs équipements industriels sont considérés comme une des raisons les plus importantes d'une faible disponibilité des machines d'un taux insuffisant de productivité, une qualité de produit fini souvent médiocre, une dégradation prématurée des équipements.

L'impact de la maintenance des équipements sur l'économie des pays en voie de développement est dès lors évident, une mauvaise maintenance entraînant une forte diminution de la production nationale. Il dépasse d'ailleurs largement le secteur industriel et se manifeste dans tous les secteurs économiques utilisateurs d'équipements tels que l'agriculture, les transports, les travaux publics, les télécommunications, la santé, l'enseignement et la recherche scientifique, etc.

En particulier, la maintenance des équipements industriels, clé de voûte de tout processus de maîtrise technologique et donc d'industrialisation, a souffert très considérablement de l'absence de capacité d'absorption technologique de certains pays.

En effet, il n'y a qu'une quinzaine d'années qu'on a commencé à accorder à la maintenance l'importance qu'elle mérite. Les rationalisations dans la fabrication par des procédés sophistiqués de toute nature vont depuis quelque temps de pair avec une conception fondamentalement nouvelle de la maintenance.

Dans les pays industrialisés, l'idée de mettre sur pied des banques de données avec des informations concernant la fréquence des pannes, le temps nécessaires pour y remédier, le type d'incidents, etc. se propage de plus en plus, surtout depuis que l'évolution de la micro-informatique a donné un important outil de gestion.

La maintenance a été jugée pendant longtemps comme une fonction secondaire, entraînant une perte d'argent inévitable. La fonction maintenance a souvent été assimilée dans le passé à une simple fonction de dépannage et de réparation d'équipements soumis à usage et vieillissement.

En fait, la véritable portée de la fonction maintenance mène beaucoup plus loin: elle est devenue une recherche incessante de compromis entre le "technico-économique" et le "technico-financier". Pourtant, il reste beaucoup à faire pour que sa fonction productive soit pleinement comprise.

Pour mener à bien sa mission, la maintenance exige des moyens humains et matériels importants et adéquats. Elle ne peut pas devenir le refuge d'un personnel inapte à la fabrication et doit bénéficier d'un budget de fonctionnement qui doit lui permettre de jouer un rôle qui dépasse celui d'un simple service de dépannage. Un planning, une organisation et des mesures méthodiques sont nécessaires pour gérer les activités de maintenance et en particulier les pièces de rechange. Les programmes de formation professionnelle et de recherche et développement permettront à la maintenance d'améliorer la qualité du travail.

LA FONCTION MAINTENANCE

La fonction maintenance a un caractère productif tout comme la fonction fabrication. On parle souvent de la maintenance productive, et il convient de lui attacher une aussi grande importance qu'à la fonction fabrication. Les deux ont la tâche d'assurer une continuité et une qualité constante de la production.

Les programmes de formation couvre les formes suivantes:

La maintenance adaptive a pour but d'améliorer le matériel installé par:

- des travaux destinés à faciliter les opérations de maintenance,
- des travaux d'extension (petits travaux neufs) destinés à améliorer la qualité ou la quantité de la production ou du service presté,
- des travaux de sécurité, contribuant à éviter des accidents.

Le principe de la maintenance préventive est l'anticipation. Elle se pratique sous deux formes: la maintenance systématique et la maintenance conditionnelle.

La maintenance systématique consiste à intervenir à périodes fixes (selon un échéancier) sur le matériel pour détecter les anomalies ou les usures prématurées et y remédier avant qu'une panne ne se produise. Elle a comme buts:

- de limiter le vieillissement du matériel,
- d'améliorer l'état du matériel avant qu'il ne soit préjudiciable à la production en qualité, quantité ou prix,

- d'intervenir avant que le coût et la réparation ne soient trop élevés,
- d'éliminer ou de limiter les risques de pannes pour le matériel à fort coût de défaillance,
- de diminuer les temps d'arrêt au moment d'une révision ou d'une panne,
- de permettre l'exécution des réparations dans les meilleures conditions,
- d'éviter les consommations exagérées,
- de supprimer les causes d'accidents graves pouvant entraîner la responsabilité civile de l'entreprise,
- d'agir sur l'état d'esprit de personnel,
- d'assurer une diminution de la maintenance.

II. L'ACTION DE L'ONUDI DANS LE DOMAINE DE LA FORMATION DANS LE DOMAINE DE LA MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Les enquêtes menées par les experts de l'ONUDI ont révélé que la fonction maintenance ayant été négligée pendant longtemps, il existe peu de formations adéquates en maintenance à part pour ouvriers dans les métiers de base. Ce manque se fait surtout ressentir pour la formation d'agents de planning ou de méthodes (pour ateliers - et surtout - pour usines), d'un gestionnaire de stock de pièces de rechange, d'un agent de codification des pièces, d'un gestionnaire de maintenance, d'un ingénieur de maintenance. Il existe peu de programmes de formation spécifiques de maintenance pour la haute maîtrise et les cadres bien que la demande dépasse largement l'offre pour des formations adéquates.

Dans les PVD, peu d'organismes ont démarré des programmes de formation dans ce domaine malgré le fait que de plus en plus les gouvernements et responsables d'usines ont pris conscience de l'importance de la fonction maintenance au niveau de l'économie nationale ou de l'entreprise.

Les besoins en dirigeants et gestionnaires des services de maintenance vont se manifester davantage dans les prochaines années. Quelques pays ont d'ailleurs déjà démarré avec l'assistance de l'ONUDI de vastes programmes de maintenance.

Pour l'ONUDI il y a donc un créneau dans le domaine de la formation qui n'est pas couvert et pour lequel des besoins pertinents existent dans les PVD.

Programme de formation à l'ONUDI

Les programmes de formation à l'ONUDI quoique encore modestes, tendent à renforcer les capacités de formation des PVD tant au niveau national, régional que sous-régional. Les programmes que je dirige sont axés sur les objectifs suivants:

1. appuyer les activités de formation visant à améliorer la capacité nationale d'un pays sur le plan technique et de gestion,

2. accroître sensiblement les possibilités de formation pour répondre aux besoins de formation de groupes particuliers inclus des séminaires de sensibilisation de haut niveau (directeurs généraux, directions de départements d'usine, cadres de maintenance, directeurs techniques, cadres d'institution de formation, etc.).

3. préparation d'un nombre accru de matériels de formation adaptés à ces institutions,

4. renforcement des instituts de formation,

5. poursuite de la formation directe là où il n'y a pas encore d'institutions partenaires adaptées,

6. favoriser une coopération entre pays en développement et entre ceux-ci et les pays développés et la mise en place de réseaux pour favoriser des échanges entr'eux,

7. Encourager la création d'associations d'ingénieurs de maintenance.

- Les activités de l'ONUDI au niveau national ont pour but d'appuyer les efforts des gouvernements intéressés à mettre en place une politique tendant à favoriser une approche intégrée à la formation.

La planification de cette formation nécessite:

. Une évaluation du niveau de développement économique et technologique du pays;

. Une étude des tendances technologiques futures et de leurs implications pour la formation dans le domaine de la maintenance;

. La programmation à court, moyen et long terme de la formation compte tenu des besoins au niveau national sectoriel et au niveau des entreprises;

. Dresser un inventaire des ressources et besoins en main d'oeuvre et à définir les possibilités existantes entre l'offre et la demande pour le personnel de maintenance.

Les analyses à caractère macro-économique ont deux objectifs par rapport au problème traité:

(i) dégager les besoins de formation à l'échelle nationale,

(ii) prévoir les besoins de formation compte tenu des axes de développement et des projections industrielles .

Ces analyses macro-économiques ont besoin d'être appuyées par des études ponctuelles sur des secteurs déterminés.

Un important effort d'organisation est nécessaire pour mobiliser les forces actives d'un pays et mettre en place les structures nécessaires. Il est également important d'établir et/ou de renforcer des mécanismes existants pour coordonner les différentes actions à entreprendre.

- Afin d'accroître les possibilités de formation une série de programmes groupés, séminaires, tables rondes de haut niveau (et relativement de courte durée) sont organisés au niveau national, régional et sous-régional. Un des objectifs du programme concerne la réalisation d'une série de modules de formation destinés aux divers groupes-cibles.

Une attention particulière est donnée aux programmes pour la formation des formateurs pour assurer un effet multiplicateur. Les études de cas font partie intégrante de ces programmes.

- En outre une documentation audio-visuelle comprenant des films et des vidéo-cassettes, permet une plus grande diffusion des programmes. En Egypte, par exemple, le réseau de télévision a déjà été associé au programme. Il s'agit toutefois là d'un objectif à long terme.

- L'ONUDI a déployé des efforts soutenus tendant à identifier les établissements de formation susceptibles de desservir non seulement le pays du territoire où ils se trouvent, mais également d'autres pays en développement.

Le programme de "centres d'excellence" de l'ONUDI accorde une grande importance au renforcement des institutions existantes. L'on envisage également de faire appel aux établissements d'enseignement et de formation appropriés, y compris les centres de formation appartenant à des entreprises industrielles ou dépendant d'elles, les établissements de recherche, les instituts s'occupant de la formation des adultes, des séminaires itinérants bien coordonnés ou des services mobiles de formation.

Dans le domaine de la maintenance l'expérience pilote de l'ONUDI au Cameroun utilisant l'ENSET (Ecole Normale Supérieure de l'Enseignement Technique) de l'Université de Douala a été très concluante.

- Les programmes de formation en entreprise ont pour objectifs de permettre au personnel d'acquérir, dans un laps de temps relativement court une expérience pratique à travers les moyens existants au sein des entreprises/organismes. Dans certains cas la mise en place d'un service de formation dans l'entreprise est envisagé pour couvrir les besoins de la formation inclus ceux relatifs à la maintenance industrielle.

- Une co-opération entre PVD favorise la constitution d'un réseau de contacts pour l'échange d'expériences et d'informations. Elle permet une meilleure utilisation des capacités de formation des pays en développement et offre la possibilité de mieux cerner les formations à rechercher dans les pays développés.

En outre, une telle co-opération a l'avantage de réduire les dépenses à encourir par les gouvernements aux fins de formation et offre la possibilité de former un plus grand nombre de personnel responsable de la maintenance.

En plus des possibilités de co-opération qu'offre le programmes des Centres dites d'Excellence, l'ONUDI afin de valoriser la profession et favoriser un échange d'expérience entre spécialistes de la maintenance, tant au niveau national, régional que sous-régional l'ONUDI encourage la création d'associations d'ingénieurs de maintenance.

GROUPES CIBLES

Les différents groupes cibles concernés par la formation dans les domaines de maintenance pourraient être résumés comme suit:

1. Au niveau des ministères et d'organismes publiques ou parapubliques

- a) hauts fonctionnaires et cadres techniques des ministères, utilisateurs d'équipements,
- b) hauts fonctionnaires responsables des programmes de formation,
- c) cadres d'institutions d'investissements et de financement,
- d) cadres de la planification nationale
- e) consultants auprès des PMI.

2. Au niveau des entreprises:

- a) directeur général,
- b) directeur technique,
- c) directeur et cadres de la fabrication
- d) directeur de maintenance
- e) chefs de service et cadres moyens de la maintenance (atelier, services mécanique et électrique, instrumentation, gestion des stocks, bureau technique)
- f) responsables d'achat
- g) responsables de formation
- h) chef du personnel

3. Au niveau des bureaux d'études et des ingénieurs-conseil:

- a) ingénieurs de conception
- b) responsables d'études de faisabilité,
- c) ingénieurs et techniciens d'ingénierie,
- d) ingénieurs d'affaires
- e) consultants divers.

Méthodes et moyens de formation

Le programme de formation de l'ONUDI a recours aux méthodes et aux moyens suivants:

- assistance technique (experts, équipements)
- voyages d'études
- bourses de perfectionnement
- séminaires
- documentation audio-visuelle
- informations (banque de données)
- modules de formation
- formation en cours d'emploi

Sources de financement

Pour toute action à mettre en oeuvre il convient d'examiner en premier lieu les possibilités d'autofinancement et déterminer dans quelle mesure les industries sont disposées à financer leurs propres besoins de formation et dans quelle mesure elles peuvent le faire.

Il est peut-être utile de rappeler que de tels financements devraient être prévus lors de la planification des investissements industriels. Le montant généralement prévu pour le "software" varie entre 5 et 10% du coût total.

Devant l'ampleur des efforts à déployer l'ONUDI devrait mobiliser des ressources financières autrement plus importantes afin d'assister les PVD à mettre en oeuvre des programmes de formation dans le domaine de la maintenance pour parer à leurs besoins les plus urgents dans le cadre de la réhabilitation de leurs entreprises en difficulté et accroître sensiblement les possibilités de formation.

Les gouvernements des pays intéressés peuvent jouer un grand rôle sur le plan du soutien. Un exemple qui a déjà fait ses preuves est le système d'abattements fiscaux destiné aux entreprises qui ont un programme de formation.

Un certain nombre d'organismes bilatéraux aident déjà les PVD et on devrait les encourager à accroître leur assistance dans ce domaine.

QUELQUES PROBLEMES FONDAMENTAUX

Pour notre part, nous espérons que cette réunion pourra se pencher sur les problèmes fondamentaux auxquels sont confrontés les pays en développement dans le domaine de la maintenance industrielle et sur les moyens de formation qu'il convient de mettre en oeuvre pour les résoudre. C'est donc une stratégie à long terme et un plan d'action à court et moyen terme qu'il faudrait définir en identifiant des actions précises de formation dans le domaine de la maintenance industrielle.

Les problèmes fondamentaux auxquels sont confrontés tels qu'identifiés par les PVD peuvent se résumer comme suit:

Equipements

Les problèmes liés aux équipements concernent:

1. Etat du matériel:

- a) taux d'indisponibilité trop important,
- b) grande diversité des fournisseurs d'équipements,

- c) mauvais état de certains équipements suite à une utilisation inappropriée ou à une mauvaise maintenance,
- d) équipement mal nettoyé; l'importance de la fonction "nettoyage" qui est mal saisie.

2. L'achat d'équipement:

- a) problèmes du choix d'une technologie adéquate (e.a. matériel sophistiqué, fiabilité du matériel dans le contexte des PVD, etc.),
- b) problèmes liés aux financements extérieurs en ce qui concerne le choix des équipements,
- c) manque de dispositions prises lors d'achats d'équipements en ce qui concerne la maintenance telles que:
 - standardisation
 - documentation technique
 - pièces de rechange
 - formation du personnel de maintenance
 - service après-vente
- d) clauses contractuelles pas suffisamment claires (e.a. les pénalités),
- e) problèmes d'emballage, de transport et d'entreposage,
- f) la maintenance n'est pas représentée lors de négociations contractuelles.

3. L'Exploitation:

- a) mauvaise utilisation du matériel par le personnel opérateur,
- b) maintenance insuffisante (nettoyage, lubrification, programmes préventifs),
- c) mauvaises conditions dans lesquelles les machines travaillent.

Problèmes de documentation technique

La documentation technique est:

- Incomplète ou inexistante:

- a) manque de descriptions de démontage et de remontage,
- b) manque de vues élaborées,
- c) manque absolu de plans de fabrication de pièces (ne serait-ce que pour les pièces d'usure),
- d) manque de programmes de maintenance préventive et de lubrification,
- e) liste de pièces de rechange incomplète,
- f) manque d'une documentation de base concernant produits et articles standards,
- g) manque d'une librairie technique, de normes et de livres technologiques.

- Inadéquate:

- a) souvent délivrée en un exemplaire sans originaux permettant de faire des copies,
- b) explications pas toujours claires

- Pas codifiée et pas gérée:

le soin qu'il faut donner à une documentation, sa mise à jour, son classement dans un lieu adéquat, sa diffusion auprès des utilisateurs.

Problèmes de pièces de rechange:

Les problèmes de pièces de rechange sont cruciaux, ils peuvent être schématisés comme suit:

1. Choix inadéquat et incomplet des pièces à mettre en stock:

- a) manque d'informations
- b) stocks mal connus,
- c) manque d'analyse de stock
- d) souvent pas de première dotation prévue lors de l'achat d'équipements,
- e) stockage à différents endroits de pièces identiques.

2. La désignation:

- a) désignation incomplète,
- b) désignation des pièces standards pas selon le fabricant de la pièce ou selon norme (trop souvent selon le fabricant de la machine),
- c) trop peu de renseignements communiqués par le fournisseur d'équipements,
- d) manque de nomenclatures de pièces sur plans.

3. La codification:

- a) manque d'un système adéquat de codification des pièces chez l'utilisateur,
- b) codification erronée,
- c) beaucoup de pièces ne sont pas codifiées.

4. La gestion:

- a) paramètres de gestion inconnus,
- b) pas de suivi de l'historique de consommation,
- c) manque d'un système de recueil des données et de leur évaluation.

5. Le réapprovisionnement:

- a) lors de commandes à l'extérieur, délais souvent très longs, surtout pour certains pays,
- b) problèmes de communications avec les fournisseurs,
- c) problèmes de paiements (surtout en ce qui concerne les paiements au comptant en cas d'envoi urgent),
- d) problèmes de dédouanement,
- e) problèmes d'entreposage,
- f) problèmes de service après-vente.

6. Le magasinage:

- a) systèmes de stockage inadéquats,
- b) magasins pas suffisamment spacieux,
- c) pas de nettoyage ni de préservation des pièces,
- d) manque de moyens de manutention.

7. Fabrication locale:

- a) manque de structures et équipements pour la fabrication locale de pièces,
- b) manque d'information (plans d'atelier),
- c) manque de matières premières (surtout les aciers spéciaux).

Problèmes d'organisation

Place du service de maintenance dans l'organigramme:

- a) sous-estimation de la fonction maintenance,
- b) la maintenance est considérée comme un service secondaire,
- c) placée souvent sous la responsabilité de la fabrication (le chef de maintenance n'a pas son mot à dire)