



**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)



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.469/5(SPEC.)

20 juillet 1987

FRANCAIS

Original : ANGLAIS

Document thématique I

VALORISATION DES RESSOURCES HUMAINES EN VUE D'UNE MAINTENANCE  
EFFICACE DANS L'ENTREPRISE\*

Document établi conjointement par  
l'ONUDI et l'OIT

\* Traduction d'un document n'ayant pas fait l'objet d'une mise au point rédactionnelle.

V.87-86910 6661B

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
INTRODUCTION	3
ORGANISATION DE LA MAINTENANCE DANS L'ENTREPRISE ET METHODES A APPLIQUER	4
FORMATION A LA MAINTENANCE DANS L'ENTREPRISE	9
ACQUISITION DE BIENS D'EQUIPEMENT ET NEGOCIATIONS CORRESPONDANTES	11
DOCUMENTATION TECHNIQUE	14
GESTION ET FABRICATION DES PIECES DE RECHANGE	15
PROBLEMES ET BESOINS SPECIAUX DES PETITES ET MOYENNES ENTREPRISES	18
DEVELOPPER ET ENTRETENIR LE SENS DE MAINTENANCE DAKS L'ENTREPRISE	19
POINTS A EXAMINER	21

VALORISATION DES RESSOURCES HUMAINES EN VUE D'UNE MAINTENANCE  
EFFICACE DANS L'ENTREPRISE

Introduction

1. L'absence de maintenance adéquate coûte aux pays en développement plusieurs milliards de dollars par an du fait de la seule réduction du temps de la longévité du matériel. Comme on peut malheureusement très souvent le constater, il n'y a rien dans les manuels de comptabilité généralement employés sur les répercussions qu'une maintenance inadéquate a et continuera à avoir sur les coûts de fonctionnement de l'entreprise. Les comptables diront au directeur le montant des bénéfices ou des pertes enregistrés l'année précédente, mais ils ne pourront pas lui dire dans quelle mesure son bénéfice aurait été accru (ou ses pertes diminuées) si son matériel avait été moins souvent en panne ou si une portion moindre de sa production avait dû être jetée au rebus ou remise sur le chantier; ils ne pourront pas non plus lui dire qu'un outil de production qui aurait encore pu servir pendant de longues années devra être réformé beaucoup plus tôt. En un mot, ils sont incapables de lui démontrer qu'il y gagnerait en consacrant davantage de ressources et d'attention à la maintenance.

2. Les preuves ne manquent cependant pas qu'une bonne maintenance paye et paye même généreusement. En général ce n'est pas une preuve mathématique appuyée par des chiffres mais plutôt une estimation fondée sur l'expérience. N'est-il pas convaincant de noter qu'aucune entreprise prospère ne néglige la maintenance. Elles prennent grand soin de leur matériel. Un esprit de maintenance, un sens de la maintenance sont les éléments déterminant de "l'esprit d'entreprise" des entreprises prospères. A l'opposé, les entreprises qui négligent la maintenance connaissent des échecs. Quand on voit des vitres cassées sur les murs d'une usine ou des camions portant des traces de rouille, il n'est pas nécessaire d'être grand clerc pour prévoir que l'entreprise va au-devant de graves déboires. Le présent document traite donc de la question fondamentale : comment donner aux entreprises qui en sont dépourvues un esprit d'entretien et un sens de l'entretien ? Les autres questions concernent les politiques à appliquer et les mesures à prendre pour mettre en place des systèmes de maintenance systématiques et former le personnel à tous les aspects de la maintenance dans l'entreprise.

## ORGANISATION DE LA MAINTENANCE DANS L'ENTREPRISE ET METHODES A APPLIQUER

3. Dans la plupart des entreprises des pays en développement, la maintenance industrielle ne bénéficie pas de l'attention qu'elle mérite, ce qui a un effet néfaste sur la longévité du matériel et la production. On a estimé que la longévité du matériel, dans de nombreux pays en développement, est réduite d'environ 30 % du fait de l'absence de maintenance adéquate<sup>1/</sup>. En outre, dans plus de 300 audits de maintenance pratiqués dans divers pays en développement, on a constaté que 32 % seulement du matériel de production industrielle étaient en état de fonctionner. Dans 80 % des cas, des problèmes de maintenance étaient responsables de cet état de choses<sup>2/</sup>.

4. Dans la majorité des cas, ces piètres résultats sont la conséquence de l'absence de politiques explicites, clairement formulées et rigoureusement appliquées en matière de maintenance dans l'entreprise. On trouve à la place une idée très vague selon laquelle c'est à la maintenance qu'il incombe de réparer les pannes et, en général, de maintenir le matériel en état de marche. Le problème est que ces politiques implicites entraînent des difficultés de fonctionnement. Comme elles ne déterminent pas clairement les responsabilités, personne ne sait exactement ce qu'il y a à faire, quand et par qui; quand des problèmes de maintenance se posent, le personnel d'exploitation en rejette le blâme sur le personnel de maintenance et vice versa. Les politiques en matière de maintenance doivent donc être des politiques explicites exposant par écrit et en détail le partage des responsabilités en ce qui concerne la maintenance; le personnel qui est en permanence en charge de cette activité doit être nommément désigné. En outre, ces politiques doivent être appliquées; les plus belles déclarations d'intention sont totalement inutiles si elles sont abandonnées dans un tiroir et oubliées.

---

1/ "Training for Industrial Maintenance Work in Developing Countries", J. Perrin, UNIDO/ IPCT.13, page 3.

2/ "Industrial Maintenance in Developing Countries", P. De Groote, page 2, (Document présenté à la réunion préparatoire pour la deuxième Consultation sur la formation de la main-d'oeuvre industrielle, Paris (France), 13-17 janvier 1986).

5. Pour être efficaces, des politiques en matière de maintenance doivent être fondées sur des considérations pratiques saines. De nombreuses entreprises ont des politiques élaborées en matière de maintenance mais celles-ci ne sont pas appliquées car elles ne fonctionnent pas dans la pratique. La raison de cette situation est presque toujours que les cadres supérieurs (au niveau de décision) ont des difficultés à faire la distinction entre la gestion de la maintenance et les activités de maintenance. Le graissage, la réparation des machines, les révisions périodiques, etc. effectués dans les ateliers sont considérés comme constituant la totalité de la fonction de maintenance, si bien que l'on a tendance à considérer le contremaître chargé de l'équipe d'entretien comme le directeur de la maintenance alors qu'en fait les décisions concernant le type d'activités de maintenance à mener, leur fréquence, etc. sont prises ailleurs. Dans les raffineries de pétrole, par exemple, lorsqu'une révision générale doit avoir lieu, il est courant de voir le directeur technique préciser le détail des travaux de maintenance à réaliser et inspecter les travaux une fois que l'équipe de maintenance a terminé. Dans les raffineries de sucre, par contre, le travail de maintenance est fait entre les saisons de concassage et il est confié au personnel normal qui le réalise suivant un programme mis au point par le directeur de l'entreprise ou l'ingénieur en chef. Il est évident que les politiques qui ne tiennent pas compte des réalités ont peu de chances d'être appliquées. Il faut aussi penser au danger que représentent les politiques écrites qui risquent de déformer la situation réelle pour obtenir un organigramme propre et bien ordonné.

6. La maintenance ne s'arrête pas aux activités de l'atelier. Pratiquement chaque outil de production subit des modifications plus ou moins importantes au cours de sa vie, soit pour corriger des défauts de conception, soit pour améliorer divers aspects du fonctionnement (y compris la facilité d'entretien) et pour incorporer des progrès techniques. Ces modifications sont en général confiées au personnel de maintenance qui les exécute directement ou fait appel à des entreprises extérieures dont il contrôle le travail. Les politiques des entreprises doivent tenir compte de ces situations et préciser les responsabilités en ce qui concerne les propositions de modification, la conception technique, l'évaluation des coûts, l'exécution, etc.

7. A un niveau encore plus complexe, il importe qu'à tous les stades du choix et de l'acquisition de matériel, en particulier de matériel qui incorpore des techniques nouvelles pour l'entreprise, il soit pleinement tenu

compte de la facilité d'entretien et des besoins en matière de maintenance. Dans ce cas également, la règle doit être de consulter le département de la maintenance à tous les stades de l'acquisition.

8. La fonction de maintenance ne se conçoit pas isolément mais plutôt dans le contexte de l'entreprise dans son ensemble. Si l'entreprise compte sur l'équipe de maintenance pour maintenir l'outil de production en bon état de fonctionnement, il faut aussi que l'équipe de maintenance puisse faire appel au reste de l'entreprise pour obtenir l'appui et les ressources dont elle a besoin. Les politiques de l'entreprise doivent tenir compte de cette nécessité. Elles doivent par exemple permettre l'accès au capital fixe pour l'achat des machines-outils et des instruments de mesure et au capital de roulement pour le stockage des pièces détachées; de même, en ce qui concerne le personnel, les politiques doivent permettre de recruter et de garder des spécialistes qualifiés et d'assurer une formation continue en matière de maintenance.

9. Pour être effectives, les politiques doivent être traduites en directives pratiques. Un élément essentiel de cette opération est l'organisation de la fonction de maintenance. Il y a diverses formes d'organisation. Certaines entreprises se sont dotées d'un département de la maintenance totalement centralisé dans lequel les spécialistes interviennent suivant les besoins des divers services opérationnels; d'autres par contre préfèrent une structure décentralisée, chaque groupe opérationnel ayant son propre personnel de maintenance; d'autres entreprises préfèrent une combinaison des deux systèmes. De même, le budget de la maintenance peut être centralisé dans un département de la maintenance ou décentralisé et être placé sous le contrôle des groupes opérationnels. L'inventaire des pièces détachées peut être confié à l'administration, à la maintenance, aux sections opérationnelles ou au service des achats et marchés. La documentation technique pourrait être confiée aux services techniques, aux services opérationnels ou à la maintenance. Chaque entreprise adoptera la structure qui, à son avis, lui convient le mieux.

10. Comme toutes les autres fonctions de l'entreprise, la fonction de maintenance doit être gérée et une bonne gestion dépend essentiellement de bons systèmes d'information. Le département de la maintenance devrait avoir un système interne comportant notamment des rapports sur l'inspection des

machines et des ordres de travail provenant des autres départements, nécessaires pour la gestion quotidienne et utiles pour l'établissement de l'histoire des machines et des prévisions concernant la consommation de pièces de rechange. Il importe également d'avoir un système de rapports sur les résultats de la maintenance fournissant des données sur la production perdue par suite d'arrêts (prévus ou non prévus), les pertes de production dues à des problèmes de qualité, etc. Ces données peuvent être utilisées pour contrôler les résultats, pour montrer l'évolution au cours des années et pour établir des comparaisons avec les normes acceptées pour l'industrie.

11. Bon nombre d'entreprises ont déjà un système de comptabilité d'exploitation qui enregistre le coût de la maintenance. Il n'existe malheureusement pas de système de comptabilité généralisé qui permette d'estimer les avantages d'une bonne maintenance. Les systèmes comptables mettent en valeur les coûts et ne font pas ressortir les avantages, ce qui peut inciter les responsables peu avisés à opérer des coupes en réduisant les ressources consacrées à la maintenance. Les entreprises devraient mettre au point leur propre système permettant d'évaluer les avantages d'une maintenance améliorée (par exemple, des estimations des bénéfices que procure chaque heure supplémentaire de fonctionnement d'une machine située à un endroit crucial de la chaîne de production) afin d'établir des budgets de la maintenance sur une base rationnelle. Des informations obtenues grâce à des comparaisons avec d'autres entreprises et à la participation d'associations professionnelles peuvent également être utiles.

12. De même, des informations extrêmement précieuses peuvent être trouvées dans les revues et les réunions professionnelles, notamment des chiffres représentatifs concernant les coûts de la maintenance, les effectifs des départements de la maintenance, les pratiques en matière de formation du personnel et les nouvelles techniques de maintenance. Les entreprises devraient encourager les cadres de la maintenance à faire partie d'associations professionnelles et leur permettre de participer à des réunions professionnelles, qu'elles soient aux niveaux national, sous-régional, régional ou interrégional. Des dispositions pourraient également être prises pour échanger du personnel de maintenance avec d'autres entreprises, pendant des périodes de temps judicieux soit à l'intérieur du pays soit avec d'autres pays, afin d'élargir leur expérience.

13. L'élaboration et l'application de politiques efficaces en matière de maintenance est une question complexe. Il sera souvent nécessaire de recruter à un poste élevé un spécialiste de la maintenance pour se charger de cette tâche. Il peut également être nécessaire de faire appel à des consultants ou à des institutions de formation, extérieures à l'entreprise. Le fonctionnement d'un service de maintenance bien organisé ne pose pas de problèmes particuliers, mais la mise sur pied dudit service est une entreprise parfois très complexe, impliquant l'établissement de documentation et de procédures nouvelles, la réorganisation de services d'achat de pièces détachées et de de contrôle des inventaires, la formation et le recyclage des techniciens et des opérateurs et la négociation et la mise au point de procédures nouvelles et de relations nouvelles entre le département de la maintenance et les autres départements, ceci plus ou moins simultanément. Très peu d'entreprises ont les moyens (gestion, technique et formation) de tout faire par elles-mêmes. Néanmoins, si l'on veut que l'entreprise puisse continuer à faire fonctionner le nouveau système, il est indispensable que tous ses cadres et tout le personnel intéressés participent étroitement et activement à la mise en oeuvre du nouveau système.

14. Plusieurs modèles différents de programmes pour la mise en oeuvre de systèmes améliorés de maintenance ont été utilisés avec succès, ces dernières années, dans les pays en développement. Ces modèles mettent l'accent sur la participation des cadres supérieurs au programme, sur la nécessité de sensibiliser l'ensemble du personnel et de le former en conséquence, sur l'acceptation sans réserve par le personnel de l'entreprise de l'application du système de maintenance (avec le cas échéant, l'appui permanent de consultants au cours du cycle de mise en oeuvre), sur l'attention aux motivations de ceux dont la routine de travail sera modifiée par les changements ainsi que sur les aspects de la maintenance au niveau de l'atelier. Ces modèles soulignent également l'importance qu'il y a à mesurer en termes monétaires les avantages obtenus à chaque stade de la réalisation. C'est là une garantie importante de motivation pour tous les intéressés et d'intérêt de la part de la direction. Ces modèles contribuent ainsi à inculquer le sens de la maintenance dans l'entreprise et non pas seulement à développer une capacité technique de maintenance. Des entreprises pourraient envisager d'organiser, individuellement ou collectivement par l'intermédiaire d'associations commerciales ou sectorielles ou d'autres organisations, des

présentations de ces modèles et des séminaires pour évaluer dans quelle mesure ils correspondent aux besoins des entreprises et mettre au point les moyens permettant des les appliquer.

#### FORMATION A LA MAINTENANCE DANS L'ENTREPRISE

15. La formation à la maintenance, dans son sens le plus large, recouvre la totalité de la formation nécessaire à l'exécution intégrale des politiques de maintenance de l'entreprise. C'est donc une activité à l'échelle de l'entreprise. Dans certains cas, l'expression peut ne recouvrir que la sensibilisation à l'importance de la fonction de maintenance et aux exigences qu'elle suppose. Il suffira alors au personnel du service de commercialisation et de vente de déterminer quelles répercussions les programmes de révision des installations auront sur les stocks de produits finis afin d'éviter de promettre aux clients des délais de livraison peu réalistes. Le personnel des services de la comptabilité et des finances aurait lui, besoin d'une formation plus poussée lui permettant d'exercer un contrôle financier efficace sur les budgets de maintenance et les dépenses à ce titre, sans que des décisions arbitraires et mal fondées viennent entraver les opérations de maintenance. Pour sa part, le personnel de production aurait besoin qu'on lui enseigne comment gérer une installation de production sans la surcharger, détecter les débuts de panne dans l'équipement, et se tenir en contact avec le département de la maintenance.

16. La formation du personnel de maintenance devrait être une entreprise à long terme soigneusement programmée, tenant compte des caractéristiques suivantes du travail de maintenance :

- a) Dans la plupart des entreprises, les installations et l'équipement ont un certain degré de spécialisation, ce qui oblige les nouveaux venus dans le personnel de maintenance, même ceux qui ont déjà une expérience en la matière, à recevoir une formation ou un recyclage appropriés;
- b) Les diplômés d'instituts de formation professionnelle et de programmes d'apprentissage sont toujours des spécialistes (ajusteurs, roudeurs, électriciens, etc.). Toutefois, la plupart

des travailleurs chargés de la maintenance doivent avoir une certaine connaissance d'autres spécialisations outre la leur. Ainsi, lorsqu'un mécanicien effectue une inspection de routine sur une pompe centrifuge, son rapport doit porter non seulement sur la pompe elle-même mais aussi sur la tuyauterie et l'appareillage, le moteur électrique et les contacts et dispositifs de commande. L'apprentissage des bases théoriques et pratiques de ces autres spécialisations exige une formation d'une durée considérable;

- c) De nombreux conducteurs de machines estiment que quelles que soient leurs compétences techniques, les jeunes qui viennent de terminer leur apprentissage et les élèves fraîchement émoulus de leurs institutions de formation professionnelle, ne possèdent ni les connaissances spécialisées, ni la pratique suffisantes pour qu'on leur confie le soin des équipements coûteux. Ce sont là en effet des qualités qui ne devraient pas être laissées au hasard, mais être acquises dans le cadre de programmes de développement de l'individu et de ses qualifications;
- d) Vu l'émergence constante de nouvelles technologies dans l'industrie (celle des mécanismes à commande électronique, par exemple) ainsi que de nouveaux matériaux (céramiques et adhésifs industriels, par exemple) les qualifications du personnel de maintenance doivent être améliorées et mises à jour en conséquence. Cette formation continue est essentielle à leur travail.

17. Il s'agit d'une formation intégralement en cours d'emploi et concerne le personnel déjà sur place. Elle peut avoir lieu dans l'entreprise et/ou dans des institutions de formation, et être dispensée tant dans le cadre de cours de type classique que suivant des méthodes informelles, sur les lieux de travail mêmes. Quelles que soient les modalités de la formation, son programme doit être soigneusement supervisé par l'entreprise, de préférence par l'intermédiaire d'un formateur travaillant en collaboration avec le responsable de la maintenance. Ce programme doit autant que possible suivre le déroulement de la carrière de ceux auxquels il s'adresse et faire appel à toutes les techniques nécessaires au département de la maintenance.

18. Toutefois, la formation à la maintenance peut parfois concerner des technologies ou des équipements nouveaux ou plus perfectionnés, d'où l'impossibilité de la dispenser dans l'entreprise ou dans le pays même. Dans ce cas, les stagiaires doivent se rendre à l'étranger, soit dans le pays d'origine de l'équipement, soit dans des pays où les technologies en question existent déjà, peut-être même dans des pays en développement voisins, ce qui revient moins cher.

19. On veillera, bien entendu, à ce que la politique de formation prévoie des stimulants et des récompenses pour les stagiaires. Ceux qui réussissent particulièrement doivent pouvoir espérer qu'il sera tenu compte de leur expérience et que leur carrière aura un déroulement identique à celui de la carrière du personnel exerçant des professions plus traditionnelles. Les femmes sont capables d'occuper un certain nombre d'emplois dans le système de maintenance, les mêmes chances doivent donc leur être offertes en matière de formation et de carrière.

20. Il est important, en ce qui concerne les nouveaux projets ou la mise en place de nouveaux services ou machines dans l'entreprise, que le personnel de maintenance soit très étroitement en contact avec les entrepreneurs et fournisseurs chargés des travaux de construction, de mise en place et de tâches sur commande. C'est là certainement l'un des meilleurs modes de formation en cours d'emploi, qui permet de résoudre ultérieurement de nombreux problèmes de diagnostic concernant les malfaçons des installations, des machines, de l'équipement et des services internes.

21. Une politique de formation à la maintenance dans l'entreprise doit également être formulée en matière de négociation et d'acquisition de biens d'équipement, de documentation technique ainsi que de gestion et des pièces détachées et de fabrication de celles-ci. Ces différentes questions seront examinées dans les sections suivantes.

#### **ACQUISITION DE BIENS D'EQUIPEMENT ET NEGOCIATIONS CORRESPONDANTES**

22. Ainsi qu'on l'a souligné, le travail de maintenance englobe au départ la conception et la planification d'un projet, les études d'investissement ainsi que les négociations en vue de l'acquisition de biens d'équipement, enfin la réalisation de celle-ci.

23. A ces premiers stades de la mise au point des projets, il faut choisir avec beaucoup de soin la technologie à appliquer. Celle-ci doit avoir été mise à l'essai et trouvée satisfaisante hors de l'entreprise et à l'étranger et, en outre, correspondre aux possibilités de l'entreprise et du pays en matière de maintenance. La conception de l'équipement revêt une extrême importance non seulement sous l'angle de la maintenance, mais aussi par le fait qu'il doit pouvoir être adapté aux conditions climatiques et autres du pays de l'utilisateur. Il convient, dans la mesure du possible, de standardiser l'équipement et les composants afin que la maintenance soit plus facile et de veiller à ce que les pièces en stock soient de types moins divers et coûtent moins cher. L'établissement de la liste initiale de pièces détachées à fournir avec le nouvel équipement doit être effectué avec soin afin qu'elle ne comporte que les pièces essentielles, déterminées d'après leur taux d'utilisation, et pas de stocks dont le renouvellement s'effectue lentement.

24. Sur ces divers points, les pays en développement sont en position d'infériorité car il leur manque souvent l'expérience nécessaire pour définir leurs besoins et établir une liste détaillée des spécifications techniques. Ils doivent plus ou moins se fier aux conseils des fournisseurs, qui ne sont pas forcément les mêmes que ceux du constructeur de machines. D'autre part, dans le cadre des études d'investissement, les responsables de la planification des projets ne sont peut-être pas toujours en mesure d'évaluer le coût des investissements à réaliser de maintenance. Sur ce point, les entreprises pourraient faire appel à des services consultatifs, pour aider leur personnel, puisqu'il ne s'agit pas en l'occurrence d'un travail de routine. On pourrait également intégrer un spécialiste de la maintenance dans l'équipe chargée de négocier l'acquisition de l'équipement.

25. D'importants domaines d'action s'offrent donc aux entreprises, avec l'aide éventuelle des institutions nationales ou de celles du secteur correspondant : développement des capacités humaines en vue de la mise au point des projets en général et aussi pour la réalisation d'activités de maintenance en particulier. Les activités en question seraient notamment les suivantes :

- a) Le choix de technologies appropriées à l'environnement humain ainsi qu'aux conditions matérielles et faisant appel à un équipement dont l'entretien soit possible dans cet environnement et ces conditions;

- b) La réalisation d'études de faisabilité réalistes;
- c) L'établissement de relations de travail utiles entre les responsables de la conception de l'installation, les constructeurs, les fournisseurs et les utilisateurs;
- d) La formation de négociateurs.

26. Au cours des négociations relatives aux dispositions contractuelles visant l'acquisition d'équipement, il faudrait veiller à ce que des clauses appropriées figurent dans l'accord principal ou à ce que celui-ci soit suivi d'accords subsidiaires qui prévoieraient :

- La spécification détaillée de l'installation, des machines et de l'équipement, avec indication de la capacité et de la durée d'immobilisation prévue;
- La standardisation aussi poussée que possible de l'équipement, des sous-ensembles et des composants;
- La fourniture d'une documentation technique appropriée et détaillée;
- Des approvisionnements en pièces détachées continus, en vertu d'ententes appropriées sur les prix;
- La fourniture constante d'un service après-vente et d'un appui technique compétent en ce qui concerne le fonctionnement et l'entretien de l'équipement;
- La supervision par les utilisateurs de la construction de l'installation, de la mise en place des services internes et des machines et de leur mise en service, opérations auxquelles le personnel de maintenance de l'utilisateur doit être associé dès le départ;
- L'établissement de listes et spécifications détaillées des stocks initiaux de pièces et des stocks de produits consommables avec indication, dans chaque cas, du taux d'utilisation;

- La fourniture d'une formation adéquate pour le personnel de tous niveaux et dans toutes les catégories d'emplois, surtout pour le personnel de maintenance (celui-ci pourrait être formé avant la mise en exploitation de l'installation);
- La construction et l'équipement en priorité d'ateliers de maintenance et de magasins de pièces détachées, pour assurer les services adéquats lors de la mise en place de l'équipement et de la formation préalable du personnel de maintenance;
- La réalisation de dessins de fabrication de certaines pièces sujettes à l'usure.

27. Il a été tenu compte du fait que la plupart des éléments ci-dessus sont coûteux; il peut donc être contre-indiqué que les négociateurs des pays en développement demandent trop à leurs fournisseurs au cours des négociations. Si tel est le cas, ils obtiendront moins qu'ils ne l'espéraient pour certains produits ou services essentiels, en matière de formation en particulier. D'où l'importance de ne traiter qu'avec des fournisseurs de bonne réputation et aux qualités éprouvées et de recevoir, si nécessaire, des conseils objectifs et indépendants, donnés par des consultants ou des organisations internationales.

#### DOCUMENTATION TECHNIQUE

28. La documentation technique est un élément essentiel à la mise en place d'un système de gestion de la maintenance, sans lequel les activités ci-après seraient extrêmement difficiles : maintenance préventive et correctrice, dépannage et réparation rapides ainsi que démontage et remontage de l'équipement, choix correct et bonne gestion du stock de pièces détachées, réparation, récupération, reproduction ou fabrication de pièces et formation efficace du personnel de maintenance.

29. Et pourtant, il arrive souvent qu'on n'accorde pas suffisamment d'importance à la documentation technique. On laisse souvent le fournisseur de l'équipement libre d'en donner le volume qu'il veut. Or, la documentation technique détaillée est coûteuse et, ce de fait, si elle ne figure pas en bonne et due place dans le cahier des charges et si l'on s'en remet au bon

vouloir du fournisseur, celui-ci n'en livrera qu'un minimum, qui sera peut-être inutile. Il est parfois arrivé que des machines aient été livrées et acceptées sans aucune documentation.

30. La documentation technique doit être mentionnée clairement dans les cahiers des charges, dans les explications détaillées qui figurent dans les pièces du marché et dans le contrat d'achat de l'équipement. Elle doit être établie sous une forme et dans des termes parfaitement compréhensibles par l'utilisateur. Elle devrait, de préférence, être envoyée avant l'équipement lui-même, en vue de la préparation des diverses opérations matérielles et de l'installation des services internes qu'exige le montage des machines, afin de permettre la formation de monteurs et du personnel de maintenance. Cette documentation doit être contrôlée à l'arrivée, de la même manière que les autres éléments matériels fournis, car elle pourrait faire défaut au moment de s'en servir.

31. Il serait souhaitable de centraliser la mise en ordre de la documentation technique afin qu'elle soit bien conservée, répertoriée et classée. Elle devrait être mise à jour en fonction des modifications entraînées par les progrès techniques ou apportées lors du montage des machines ou en cours de fonctionnement. Après quoi ces documents d'origine pourront être distribués, selon les besoins à ceux qui, dans l'entreprise, se servent de ces machines.

32. Vu l'importance de la documentation technique, il faudrait que les entreprises veillent à ce que, dans leurs politiques et programmes de formation, soit incluse la formation du personnel responsable de l'élaboration des cahiers des charges et des spécifications techniques qui doivent figurer dans les appels d'offres en matière d'équipement, de la constitution des dossiers de documentation pour les machines les plus importantes, qui sont susceptibles d'entraîner un blocage de la production, de l'interprétation de la documentation et des dessins techniques ainsi que de la reproduction de la documentation technique au cas où, pour une raison quelconque, l'usine n'en posséderait pas.

#### **GESTION ET FABRICATION DES PIÈCES DE RECHANGE**

33. Dans les pays en développement, les problèmes posés par un entretien insuffisant découlent souvent de l'absence de pièces de rechange due à la non-attribution des devises nécessaires pour leur importation ou aux délais

administratifs liés à l'établissement des licences ou autres permis d'importation. Dans certains cas, ce reproche est peut-être justifié, mais le problème des pièces de rechange peut être souvent imputé à la direction de l'entreprise. De nombreuses entreprises connaissent des difficultés relatives aux pièces de rechange parce que celles-ci sont soit mal rangées et ne peuvent être repérées, ont été commandées par erreur - ce qui a entraîné la livraison de pièces qui ne conviennent pas -, ne sont pas emballées en vue d'un stockage prolongé et ne peuvent donc plus être utilisées lorsqu'on en a besoin, ou simplement parce que le délai d'approvisionnement n'a pas été suffisamment pris en compte.

34. Tout système de gestion des stocks repose sur les critères régissant la commande des pièces de rechange en fonction de leur taux d'usure et de la fréquence de remplacement des pièces en mouvement. Pour chaque article, il faut déterminer le stock mini et maxi. Le point de commande doit être fixé en fonction du délai d'approvisionnement et des délais administratifs. A leur réception, il faut inspecter soigneusement les marchandises pour vérifier si elles sont conformes à la commande en ce qui concerne leur quantité, leur qualité et leur état. Pour rechercher rapidement les pièces dont on a besoin, il faut les désigner, répertorier et ranger méthodiquement. Les articles en stock doivent être bien conservés (graissés, placés dans des sacs en plastique, etc.). De toute évidence, tout système de gestion des stocks exige des documents administratifs - fiches indiquant la consommation périodique moyenne, le prix, le délai d'approvisionnement compté à partir de la date de la commande, le niveau minimum et maximum des stocks, le point de commande; fiches de stock indiquant l'entrée et la sortie matérielle des magasins; bons d'entrée et de sortie, etc. On peut envisager d'informatiser la gestion des stocks, d'autant plus que le prix du matériel et du logiciel requis ne cesse de baisser.

35. L'organisation rationnelle de la gestion des stocks met en jeu des questions abordées dans d'autres sections du document. Par exemple, on ne peut commander, classer et répertorier les pièces de rechange que si l'on dispose d'une documentation technique pertinente et détaillée. En envisageant la normalisation de l'équipement et de ses éléments, dès le stade de la préparation du projet et de l'acquisition du matériel, on peut réduire considérablement le volume des pièces à garder en stock. On ne peut commander

la quantité voulue de pièces de rechange requise que si les spécialistes de la maintenance ont aidé à calculer la fréquence de remplacement des pièces mobiles. Les pièces ne peuvent être bien rangées dans les magasins que si la taille, l'implantation et l'équipement de ces derniers (rayonnage, palettes, gerbeuses à fourche, etc.) sont pris en considération dans les plans de construction. Et condition sine qua non, les services financiers doivent avoir ouvert les crédits nécessaires à l'acquisition des moyens matériels et à la formation suffisante du personnel.

36. Avec plus ou moins de succès, de nombreuses entreprises se sont engagées dans la réparation, la réfection, voire le copiage ou la fabrication des pièces de rechange. Il convient d'attacher une grande importance à la réparation et à la réfection de pièces de rechange qui peuvent coûter moins cher que la commande de pièces nouvelles et être plus simples à exécuter que le copiage ou la fabrication proprement dits. Les méthodes modernes de soudage, de métallisation, de remplissage électrolytique et de réusinage ont souvent prouvé leur utilité et rentabilité dans de nombreux pays en développement.

37. La réparation et la réfection des pièces de rechange, ainsi que le copiage pur et simple de pièces de rechange exigent des compétences spécialisées et de l'équipement spécial qui ne sont pas toujours disponibles au sein d'une même entreprise. La coopération interentreprises peut donc présenter de l'intérêt. Les entreprises individuelles peuvent se spécialiser dans la réparation, la réfection et la reproduction de pièces de rechange, à l'échelle des différents sous-secteurs industriels, c'est-à-dire la réparation et la réfection de pièces de rechange en métaux ferreux ou, en revanche, en métaux non ferreux; de pièces moulées, forgées ou usinées; d'instruments; etc. Il serait bon que ces entreprises fassent connaître, par l'entremise de leurs associations, les moyens ou compétences dont elles disposent et les prestations qu'elles peuvent fournir aux autres fabricants dans leur domaine de spécialisation.

38. Avant d'entreprendre la fabrication de pièces de rechange, il peut être bon d'exécuter des études détaillées pour déterminer les articles qui peuvent être fabriqués de manière économique, du moins par lots. Parmi les autres éléments indispensables sont la disponibilité de personnel qualifié, de machines-outils, d'outils de coupe et d'informations techniques (dessins

d'exécution, spécifications des matériaux, connaissances des tolérances); l'infrastructure industrielle - ateliers de fonderie, de forgeage, de traitement thermique, instruments pour le mesurage de précision, l'analyse métallurgique et physique; et la possibilité de se procurer les matériaux requis (aciers spéciaux, produits chimiques). Il faut absolument contrôler la qualité des pièces de rechange qui, si leur forme ou état n'est pas parfait, peuvent détériorer le matériel.

39. Les petites entreprises peuvent se révéler bien adaptées à la réparation, à la réfection et à la fabrication de pièces de rechange, parce qu'elles sont petites et souples, qu'elles pratiquent la plupart du temps la fabrication en petites séries ou d'articles uniques et qu'elles sont capables de produire à tour de rôle différents articles. Dans ces domaines, des petites unités peuvent donc faire fonction de sous-traitants pour le compte d'entreprises plus grandes.

#### PROBLEMES ET BESOINS SPECIAUX DES PETITES ET MOYENNES ENTREPRISES

40. Les petites et moyennes entreprises (PME) connaissent en matière de maintenance des problèmes spéciaux dus au fait que, quasiment par définition, la plupart d'entre elles ne possèdent pas de personnel d'entretien spécialisé, et ne peuvent en fait pas en avoir financièrement parlant. Dans bien des cas, aucun problème d'entretien sérieux ne se pose au cours des premières années qui suivent le démarrage d'une entreprise, parce que l'entrepreneur choisit en général des activités qu'il connaît déjà et qu'il est ainsi capable d'entretenir et de réparer lui-même son équipement. Les risques surgissent lorsque l'entreprise se développe ou acquiert du matériel nouveau qui fait appel à une technologie nouvelle. L'entrepreneur ne connaît peut-être pas cette technologie nouvelle, il ne peut pas consacrer le temps nécessaire à sa propre formation et ne dispose de personne qui puisse suivre cette formation à sa place. Par ailleurs, n'ayant pas le pouvoir de négociation d'une grande entreprise, il risque en outre d'acquérir du matériel sans que le fournisseur lui apporte une aide technique suffisante et garantisse l'approvisionnement en pièces de rechange.

41. Des organismes tels que les associations patronales et professionnelles et les chambres de commerce peuvent aider les PME de plusieurs façons. Ils peuvent organiser des présentations de techniques nouvelles et des tables

rcndes permettant aux utilisateurs de ces techniques de confronter leur expérience. Ils peuvent élaborer des contrats types englobant un appui technique et l'approvisionnement en pièces de rechange, dont peuvent se servir les petits entrepreneurs lorsqu'ils négocient l'acquisition de matériel. Ils peuvent aussi faire en sorte que des organismes de formation compétents organisent des stages pour le personnel de groupes de PME; ces stages, qui peuvent être trop coûteux pour les PME individuelles, peuvent être proposés à un prix acceptable à des groupes d'entreprises.

42. Les petits entrepreneurs ont généralement des rapports quasiment émotionnels avec leur entreprise et tendent donc à avoir une attitude positive à l'égard de la maintenance. Etant donné toutefois que leurs entreprises sont petites, nombreuses et largement éparpillées, il est difficile de leur fournir, par les filières conventionnelles, une formation et une aide technique liées à la maintenance. Néanmoins, étant donné leur contribution importante à la formation du PNB et à la création d'emplois et leur rôle essentiel en tant que fournisseurs d'autres entreprises plus larges, il faut s'attacher sérieusement à mettre en place des filières non conventionnelles pour leur fournir ces services. Les grandes entreprises pourraient par exemple mettre à la disposition de leurs PME sous-traitantes des moyens de formation et une aide technique. Des entreprises ou organismes rendant des services aux PME pourraient aussi mettre sur pied, à l'intention de ces dernières, des unités d'entretien mobiles.

#### DEVELOPPER ET ENTRETENIR LE SENS DE MAINTENANCE DANS L'ENTREPRISE

43. Le sens de la maintenance ou l'esprit de la maintenance fait partie des métiers et arts que doivent maîtriser les entreprises travaillant avec succès. Il imprègne ainsi l'entreprise tout entière. La section 2 du présent document traite des moyens d'informer et de sensibiliser tous les employés d'une entreprise pour leur permettre de collaborer et de contribuer à la fonction entretien. Le sens de la maintenance ne se limite cependant pas aux tours de main et au savoir-faire acquis par apprentissage. Il correspond également à une attitude, à un état d'esprit, à la volonté concrète de maintenir en bon état tout ce qui se trouve sur le lieu de travail.

44. Cette attitude ne peut pas être décrétée par la direction; elle peut être seulement propagée par celle-ci. Pour ce faire, il faut un environnement favorable. A tous les niveaux, les cadres doivent être attachés au bon

entretien et personne dans l'entreprise ne doit ignorer cet attachement. Tout le monde doit savoir comment est organisée la fonction entretien, dans ce sens que celui qui veut signaler un problème doit savoir comment il doit le déclarer et à qui, et la fonction entretien doit être assurée de manière efficace, afin que quiconque signale un problème puisse voir qu'une suite est donnée à sa déclaration dans un délai raisonnable, sinon il risque d'être désappointé et cessera de rendre compte des problèmes rencontrés. Et il est indispensable de distinguer comme il convient des personnes faisant preuve d'un esprit d'entretien positif.

45. Les entreprises peuvent apprendre beaucoup sur les moyens de favoriser le sens de l'entretien en étudiant comment les entreprises fonctionnant de manière satisfaisante abordent cette tâche. Pour ce faire, des cadres supérieurs peuvent rendre visite à ces entreprises et des représentants de ces entreprises venir tenir des séminaires et ateliers consacrés à l'entretien. Des conseils en gestion et en entretien compétents et des institutions spécialisées comme l'ONUDI et l'OIT peuvent eux aussi donner des avis.

46. Au niveau collectif, les associations patronales et professionnelles et des organismes analogues peuvent se doter de services pour la promotion de la maintenance comme nombre d'entre eux ont déjà créé des services chargés d'accroître la productivité, ou agrandi ces derniers en leur adjoignant une section pour la promotion de la maintenance. Ces services constitueraient notamment un endroit où les membres peuvent confronter leur expérience et échanger des idées.

47. Dans de nombreux pays en développement, l'entretien insuffisant du matériel et des bâtiments des établissements de formation professionnelle et autre constitue un problème permanent. De toute évidence, les jeunes diplômés frais émoulus de ces établissements tendront à ne pas montrer l'esprit de la maintenance requis dans un emploi ultérieur et devront recevoir une formation complémentaire. Les entreprises peuvent prendre des mesures, également au niveau collectif, pour remédier à cet état de choses. Elles peuvent faire des démarches pressantes auprès des administrations intéressées, afin que celles-ci mobilisent des ressources suffisantes pour l'entretien régulier du matériel et de l'équipement desdits établissements, et mettre à la disposition de ces établissements les services de cadres et d'agents de maîtrise spécialisés dans l'entretien afin de les aider à améliorer leurs activités en la matière.

POINTS A EXAMINER

48. Les débats de la deuxième Consultation peuvent être axés sur les points suivants :

i) La maintenance au niveau des entreprises : organisations et méthodes

Pour assurer l'efficacité de l'entretien, l'entreprise doit surtout s'employer à sensibiliser toutes les catégories de personnel aux avantages d'un système d'entretien systématique et adopter le mode d'organisation et les méthodes nécessaires pour le mettre en place. Quelle position le service de l'entretien doit-il occuper dans l'organigramme de l'entreprise ? Quels sont les éléments clefs d'un système d'entretien ? Quelles sont les catégories de personnel nécessaires pour appliquer ce système et quelles sont les qualifications que ce personnel doit avoir ? Si l'entreprise ne dispose pas du personnel requis, elle devra envisager de donner au personnel disponible un complément de formation ou recruter du personnel expérimenté. Quels sont les concours d'origine nationale, régionale ou internationale dont les entreprises des pays en développement ont besoin pour élaborer une politique d'entretien judicieuse et organiser un système d'entretien systématique ?

ii) Formation à l'entretien à l'échelle de l'entreprise

La formation sur le tas a un rôle essentiel à jouer dans la constitution d'une main-d'oeuvre qualifiée en matière de maintenance industrielle. Quelle forme cette formation sur le tas doit-elle prendre pour les différentes catégories d'entreprises (petites, moyennes et grandes) et de personnel dans les différents sous-secteurs industriels ? Comment les entreprises peuvent-elles s'aider les unes les autres dans ce domaine ?

Des principes directeurs pour l'organisation de la formation à la maintenance industrielle peuvent être obtenus à différentes sources. Les entreprises sont-elles conscientes de l'existence de ces principes directeurs ? Les entreprises connaissent-elles les établissements qui peuvent dispenser une formation à l'entretien dans le pays et à l'étranger ?

Le personnel d'entretien a droit à l'égalité en matière de traitement, d'incitations et de primes et à des perspectives de carrière comparables avec leurs homologues des professions et métiers plus traditionnels. Comment le

personnel d'entretien peut-il accéder à la place qui lui est due parmi les professions et les métiers traditionnels ?

iii) Négociations et acquisition de biens d'équipement

Pour prévenir dès le stade de l'acquisition des biens d'équipement et des négociations qui la précèdent des erreurs qui peuvent être ultérieurement à l'origine de graves problèmes de production et d'entretien, il faut valoriser les ressources humaines disponibles. Quelles mesures les entreprises peuvent-elles prendre pour assurer cette formation ? Quel est le soutien d'origine nationale et internationale dont elles ont besoin ? La négociation de contrats et l'acquisition de matériel n'étant pas parmi les activités courantes de la direction, les entreprises doivent-elles faire fond sur leurs propres ressources ou recourir aux services de consultants professionnels ou d'organisations internationales qui les aident en tant que de besoin ?

iv) Documentation technique

On sous-estime souvent le rôle de la documentation technique en tant qu'outil de gestion pour l'entretien préventif et curatif; la commande, la réparation, la reproduction et la fabrication de pièces de rechange; le diagnostic de pannes de matériel et d'équipements auxiliaires. Dans les arrangements contractuels et les prévisions budgétaires, il faut donc attacher beaucoup d'attention à la documentation technique. Combien de documentation technique faut-il pour l'exécution et l'exploitation harmonieuses d'un projet ? Combien doit-elle coûter par rapport à l'ensemble des dépenses d'investissement ? Quel type de formation faut-il dispenser pour préparer le personnel à acquérir la documentation technique requise, à l'interpréter, reproduire, conserver et mettre à jour ?

v) Gestion et fabrication de pièces de rechange

Un magasin de pièces de rechange qui fonctionne de manière satisfaisante est un élément indispensable de tout système d'entretien. Pour enregistrer les entrées et sorties de pièces de rechange et établir la comptabilité correspondante, il faut mettre en place un système de gestion des stocks et de documentation connexe. Le système doit permettre de limiter autant que possible les investissements en stocks tout en garantissant la disponibilité

et le repérage rapide des pièces requises. La réduction progressive du prix du matériel et du logiciel permettra peut-être aux entreprises d'informatiser plus facilement la gestion des stocks. De quel soutien les entreprises ont-elles besoin pour mettre en place un système de gestion des stocks adapté ? Quelle formation faut-il dispenser au personnel chargé d'appliquer ce système ? Comment cette formation peut-elle être dispensée ?

L'importation de pièces coûte cher et prend du temps. De nombreuses pièces peuvent être réparées, remises en état, copiées isolément, même fabriquées par lots. Il faut à cet effet des dessins de fabrication complets et détaillés, des spécifications techniques, du savoir-faire, des outils et des matériaux spéciaux et les installations de fabrication correspondantes. Des compétences spécialisées doivent être développées, tout d'abord pour la réparation et la réfection de pièces de rechange, ensuite pour leur reproduction ou fabrication. Quels sont les obstacles que rencontrent les entreprises qui entreprennent ces activités ? Quelles mesures peut-on prendre pour surmonter ces obstacles ?

vi) Problèmes et besoins spéciaux des petites et moyennes entreprises

Il est peu rationnel de fournir formation et aide technique directement aux différentes petites et moyennes entreprises (PME), dont le nombre est très grand et dont les ressources financières sont restreintes. Pour être rentable, cette assistance doit être adressée à des groupes de PME. Elle doit être dispensée par l'intermédiaire ou avec le concours des administrations ou de certains organismes (associations professionnelles, associations patronales ou chambres de commerce, etc.). Comment peut-on sensibiliser ces associations à l'importance de cette assistance ? Comment peut-on aider ces associations elles-mêmes à mettre en place à l'intention de leurs membres des programmes d'assistance de ce genre ?

On constate en général qu'une proportion relativement faible des PME est effectivement affiliée aux associations respectives. Que peut-on faire pour augmenter le taux d'adhésion et permettre ainsi aux associations de jouer un rôle plus efficace dans le domaine de la formation et de l'aide technique ?

vii) Développer et maintenir le sens de la maintenance dans l'entreprise

Développer le sens de la maintenance, dans une entreprise qui en manque, peut être une opération longue et complexe, surtout dans des sociétés peu portées à l'entretien. A quelle forme d'aide peut-on faire appel à cet égard dans les pays en développement ? Serait-il utile d'étudier de manière détaillée des entreprises qui ont réussi à s'imprégner de ce sens de la maintenance ? Quelle serait la meilleure façon d'utiliser ces monographies ?

Les associations patronales et les organismes assimilés peuvent jouer un rôle important. Existe-t-il dans ce domaine des exemples qu'il conviendrait de faire mieux connaître ou de copier ? Quels sont les meilleurs moyens de mobiliser le prestige et les ressources de ces organisations au service de la sensibilisation aux problèmes de l'entretien ?

Promouvoir le sens de l'entretien dans l'entreprise et dans la société dans son ensemble sont des activités synergiques. A l'inverse, dans une société qui attache peu de prix à l'entretien, il est bien plus difficile d'inculquer le sens de la maintenance au personnel d'une entreprise. Comment les entreprises, prises chacune à part ou toutes dans leur ensemble, peuvent-elles le mieux influencer et appuyer les politiques et programmes adoptés au niveau gouvernemental pour relever le prestige de l'entretien à l'extérieur du secteur industriel ? Les établissements d'enseignement et de formation devraient-ils être la cible prioritaire de ces activités ?

\*\*\*\*\*