



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

15635

ETUDE PREPARATOIRE A LA REUNION REGIONALE
D'UN GROUPE D'EXPERTS SUR LE DEVELOPPEMENT
DES RESSOURCES HUMAINES POUR LA MAINTENANCE
INDUSTRIELLE, NAIROBI, KENYA, 23-27 JUIN 1986

F. Rwayoyz

BUJUMBURA (BURUNDI)

AVANT-PROPOS

En présentant ce travail, nous ne pouvons omettre de remercier l'ONUOI pour l'opportunité et l'urgence de discussions approfondies sur la Maintenance Industrielle, par elle permises, particulièrement pour le SUSEMOI, pays confronté à l'enclavement.

De même, à cette reconnaissance s'ajoutent notre entière disponibilité et la préoccupation de voir étudiées plus en profondeur les recommandations ici exprimées.

Enfin, on conviendra sans difficultés que l'échange d'informations entre pays africains sur la problématique de la Maintenance Industrielle, permet une meilleure évaluation des besoins en formation, plus précisément en ce qui concerne les mécanismes institutionnels adéquats, dans le cadre national, régional et de la coopération internationale.

Dr. Fulgence N'GUYA.-

R E S U M E

A. Information et Diagnostic de la situation

Depuis quelques années, un accent particulier est mis sur la Coopération Nord-Sud, Coopération dans les secteurs politique, économique et technique. Le secteur technique concerne essentiellement le transfert de technologie. Ce transfert se heurte à une absence de politique de formation pour la maintenance industrielle, formation sans laquelle il n'est pas possible de maîtriser cette technologie. Une étude récente réalisée par le FNUO-BIT en collaboration avec le Ministère du Travail et de la Formation Professionnelle révèle que près de 90% de petites et moyennes entreprises ferment avant l'âge de 5 ans et 10% avant 10 ans. Les raisons de cette vulnérabilité sont multiples mais le manque d'une bonne politique de maintenance occupe, à notre avis, une place importante.

La maintenance industrielle est une notion mal perçue dans les pays du tiers monde et de manière plus générale, la maintenance n'est pas reconnue comme une fonction productive. L'on comprend dès lors pourquoi les Chefs d'entreprise lui consacrent un budget toujours insuffisant.

En BURUNDI, aucune nécessité n'a été ressentie, ni par les industriels, ni par les responsables politiques, de procéder à une évaluation des besoins de formation pour la maintenance industrielle.

Toutes les études dont on se dispose mentionnent que les entreprises tant publiques que privées ont un grand besoin en formation dans les domaines de la gestion, comptabilité et organisation du travail. Dès lors, il n'est pas surprenant que le Centre de Perfectionnement et de Formation en cours d'emploi, concentre ses efforts sur les programmes liés à ces domaines. Depuis sa création, aucun séminaire n'a été organisé pour les agents d'entretien.

Ce niveau insuffisant de prise de conscience sur l'importance de la maintenance n'est pas seulement perçue au niveau des budgets alloués à l'entretien mais également à la place que le service entretien occupe dans les entreprises.

Dans certains cas, c'est le Chef de production qui supervise les travaux d'entretien. Il n'est donc pas étonnant que ces derniers se limitent aux dépannages. On ne fait pas l'entretien préventif, qui doit être pratiqué tout au long de la vie d'un équipement pour éviter un vieillissement prématuré de celui-ci et limiter autant que possible les pannes. Il n'existe aucune méthode rationnelle de maintenance dans les entreprises. La documentation technique ne fait pas l'objet d'une attention particulière. Ce faisant, il devient impossible de faire une bonne préparation du travail d'entretien.

Malgré les délais d'approvisionnement longs à cause en partie de l'enclavement du pays, la gestion des pièces de rechange est confiée à un simple magasinier. Cela a pour résultat de fréquentes ruptures de stock suivies d'arrêts prolongés des équipements. La diversité de l'origine du matériel et les fabricants compliquent davantage la situation des entreprises locales car elle ne permet pas l'échange standard.

Par ailleurs, il est apparu que l'organisation actuelle des études de projets ne permet pas une préparation de la maintenance pendant la phase d'exploitation. En effet les études et le montage sont souvent confiés à des sociétés étrangères dont le critère de choix est l'offre financière. Celle-ci n'est pas toujours la plus intéressante du point de vue technique.

De plus, la société n'étant pas elle-même un exploitant, elle prendra peu de dispositions en ce qui concerne la maintenance. De son côté, le promoteur néglige souvent cette question; les cahiers des charges accusent toujours des lacunes en ce qui concerne les clauses relatives à la fourniture des pièces de rechange, la documentation technique, la formation du personnel.

L'appréciation de la technologie à implanter est elle-même laissée aux bons soins de la société chargée de la conception et de la réalisation du projet.

On n'associe pas suffisamment les ingénieurs d'entretien pendant les études et dans l'élaboration des Cahiers d'Appel d'Offres. Les conséquences sur les entreprises sont notamment l'inadaptation du matériel aux conditions locales d'utilisation, provoquant un arrêt prématuré des installations.

3. Recommandations

1. Politique et stratégie de Maintenance

- A la veille du prochain plan quinquennal de développement économique et social, il est nécessaire d'actualiser les études déjà faites sur l'éducation emploi-formation et insistent suffisamment sur le secteur maintenance.
- Il convient de créer des mécanismes harmonisant les programmes de formation vis-à-vis des impératifs de l'industrie.
- Afin de sensibiliser les Chefs d'entreprise et les responsables des organismes publics chargés de la promotion de l'Industrie sur l'importance de la Maintenance Industrielle des actions d'information doivent être menées séminaires, colloque.

2. Organisation et Méthodes de Maintenance

La maintenance n'étant pas perçue comme une fonction productive on ne développe dans les entreprises du GURUNOI, aucune recherche pour l'organisation et l'amélioration des services de maintenance. Un certain nombre d'accidents ont été observés suite à un manque d'entretien et de consignes claires d'exploitation des équipements. Il convient donc de :

- établir un diagnostic approfondi de la situation de la maintenance dans les différentes entreprises. Ce travail pourrait être confié à des cadres nationaux ayant participé à des séminaires sur la Maintenance Industrielle sous la supervision du Ministère du Commerce et de l'Industrie.
- analyser les possibilités d'inscrire aux programmes des écoles techniques et de la faculté des Sciences appliquées un cours sur la maintenance
- donner les moyens matériels et humains au Centre de Promotion Industrielle (CPI) pour qu'il accomplisse efficacement son rôle d'assistance technique aux entreprises

- former des ingénieurs de sécurité pour le contrôle du respect des normes dans la réalisation des ouvrages
- demander un financement pour une assistance technique en liaison avec la mission d'approfondir le diagnostic ci-dessus, mener des actions de sensibilisation, proposer un programme de formation, organiser des réunions dans les entreprises sur la maintenance, etc...
- former, à l'exemple du Cameroun, des ingénieurs chargés de continuer le travail après la mission de l'assistance sus-visée.

3. Documentation Technique

Tout travail scientifique de maintenance repose sur les documents des équipements. Ces documents concernent toutes les phases d'un projet à savoir :

- la conception
- le montage
- l'exploitation

Nous recommandons donc :

- de prendre des dispositions lors de l'élaboration d'un projet pour obtenir un maximum d'informations sur le matériel proposé
- que la composition de la Commission Technique des Investissements ainsi que les commissions techniques chargées de l'évaluation des offres permette la participation d'ingénieurs compétents pour vérifier l'adaptabilité des équipements aux conditions locales
- que les chefs d'entretien soient initiés aux méthodes de gestion de la documentation technique.

4. Gestion des pièces de rechange

Le BURUNDI est un pays enclavé, l'approvisionnement en produits souffre des délais très longs. Une saine gestion des pièces de rechange évite aux entreprises des arrêts prolongés des équipements. Une amélioration de la situation actuelle nécessite :

- les services de Consultants spécialisés dans le domaine. Ceux-ci formeraient des cadres nationaux détachés des entreprises publiques et privées
- la définition des normes auxquelles les entreprises doivent se référer pour la commande des équipements
- une étude d'opportunité de créer un atelier national de fabrication de pièces de rechange
- que dans certains cas de marché, le dossier des pièces de rechange fasse l'objet d'un Cahier Spécial des Charges séparé.

5. Négociation et acquisition d'usine

- Le choix de la technologie à implanter dans les pays en voie de développement doit tenir compte de deux conditions parfois contradictoires. D'une part l'entreprise doit garder un niveau de compétitivité assez élevé (équipement de pointe). D'autre part les conditions dans lesquelles l'usine sera implantée sont difficiles.
- Pour arriver à tirer le maximum d'un équipement, une bonne préparation à la maintenance passe par la formation du personnel d'entretien, essentiellement pendant la phase de montage. Cette condition doit être exigée au constructeur.

6. Politique de formation pour la maintenance

- L'ONUDI a invité en 1982, le Représentant-Résident du FNUD à SUCUMBURA d'analyser les possibilités d'organiser un séminaire sur la maintenance industrielle au BURUNDI. Il convient de relancer ce projet et de l'élargir au niveau régional pour que les trois pays de la CEPGL contribuent chacun au financement requis pour la tenue d'un tel séminaire
- Comme disait Michael COHEN, "laisser se dégrader des installations récemment mises en place, c'est saper le processus du développement". Nous insistons pour qu'une campagne de promotion de la fonction maintenance dans les industries soit entreprise rapidement (exposés-débats, promotion interne des agents d'entretien, recyclage, indice de salaire plus élevé que celui des agents de la production...).
- Il est souhaitable d'entamer une étude d'opportunité de créer un Institut Régional de l'entretien. Les entreprises seront invitées à participer à l'élaboration des programmes et au financement de l'Institut.
Des missions d'évaluation dans les pays en voie de développement où un tel Institut existe seront nécessaires.

I N T R O D U C T I O N

A) INFORMATION GENERALE

- Profil du pays : BURUNDI
- PIB en 1982 : 105015,400 M FBU soit 1245,9 Millions de \$ US
- PIB de l'Industrie : 16523,2 M FBU soit 186,9 Millions de \$ US
- Part de l'Industrie dans le PIB : 15%
- Principaux secteurs industriels : 1) artisanat et industrie alimentaire
2) industrie du bois, mécaniques, chimiques
et matériaux de construction
3) textile, vannerie, cuir.

- Principales exportations (1984) : Café, Thé, Coton
Tissus de coton
Bière, plaques en fibro-ciment.

- Population : 5 Millions d'habitants
- Main d'oeuvre : 1740063, en 1982
- Pourcentage de lettrés : 5%
- Population dans les classes primaires : 348725 Effectif de sortie: 4229
- Population dans les classes secondaires
générales : 17547 " " : 67,9%
- " " Techniques : 4514 " " : 50%

- Université : arts et humanités (fac. de Lettres) : 512
Sciences sociales : 643
Sciences pures : 287
Technologie, ingénierie : 188
Sciences appliquées : 54

- Centres de Formation Technique (Collèges Techniques) : 1488

B) LE PROBLEME DE LA MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Le progrès technique étant un processus continu et imprévisible dont les conséquences sur la formation sont déterminantes, les pays du Tiers Monde doivent définir une stratégie globale, cohérente, en matière de transfert de technologie, la maintenance industrielle nous apparaissant comme une préoccupation obligée et permanente pouvant permettre une plus grande maîtrise de ce transfert.

Pendant que les pays développés, dans le peloton de tête du progrès technique, essaient de diffuser les innovations techniques de pointe dans leur tissu industriel (électronique, informatique, robotique,...) avant tout en adaptant leur appareil de formation et des institutions spécialisées, nous autres dans les pays en développement, devrions plus simplement viser des domaines déjà éprouvés et dont les techniques sont répandues et accessibles. Nous en sommes encore au stade où, contrairement aux dits "Nouveaux pays Industriels", nous ne maîtrisons aucun crâne du tissu industriel. Un grand pas sera franchi quand, modestement, nos pays seront parvenus à optimiser, toutes conditions restant inchangées, le rendement des équipements si difficilement transférés. C'est cela même le but de la maintenance.

Une bonne maintenance est assurée au niveau national quand le plupart des entreprises, de toutes tailles et de toutes les branches de l'industrie, parviennent au rendement optimal des équipements. Ceci suppose qu'elles aient adapté, et cela s'apprend une planification satisfaisante des entretiens, une gestion rationnelle des pièces de rechange et de la documentation technique.

Malgré son importance, la maintenance industrielle n'a pas encore été abordée au BURUNDI : aucune évaluation des besoins en formation n'a été envisagée, elle n'est pas encore incluse dans les programmes de formation et les organismes publics chargés de promouvoir l'industrie ne sont pas conscients du problème. Dans les entreprises, publiques et privées, la maintenance est souvent du ressort du Chef de production tandis que la gestion des pièces de rechange est confiée à un magasinier.

Nous pensons que tous les secteurs industriels sont concernés; la majeure part des entreprises étant de petite taille, les problèmes de maintenance industrielle sont plus difficiles et nécessiteront une plus grande assistance, un traitement d'urgence. En effet, comme la fonction productive de la maintenance n'est pas encore perçue comme telle, les coûts financiers sembleront trop élevés aux industriels. Une bonne assistance à ces entreprises devra inclure, pour convaincre, un diagnostic objectif, spécifique à chaque entreprise, évaluant ce que gagnerait cette entreprise à réduire sensiblement les pertes financières dues à une mauvaise maintenance.

C) METHODOLOGIE APPLIQUEE POUR RECUEILLIR L'INFORMATION
POUR LA PREPARATION DE L'ETUDE

Au courant du mois d'Avril 1988, le bureau du PNUD à SUCUMBIRA nous a fait savoir que l'ONUDI nous avait retenu pour l'élaboration de cette étude. Celle-ci devait être terminée le 15 Mai 1988. Compte tenu des délais très limités d'une part, d'un volume important de travail que nous avions dans le cadre de nos activités à la RESIDECO d'autre part, nous avons été obligés de travailler tous les jours après les heures normales de service.

Nous avons, pour l'élaboration de l'étude, suivi le plan du guide technique que l'ONUDI a bien voulu mettre à notre disposition. Ce guide nous a permis d'avancer assez rapidement dans la réalisation de ce travail.

Les idées que nous avons développées sont le résultat

- des discussions que nous avons eues avec des cadres du ministère du Commerce et de l'Industrie, du Centre de Promotion Industrielle, des Collègues de la RESIDECO, des cadres techniques de certaines entreprises
- de notre propre expérience
- essentiellement de la formation acquise en 1983 lors d'un stage effectué en Belgique sous la responsabilité de OGS International sur la maintenance Industrielle, formation financée par l'ONUDI
- des documents que nous avons pu avoir au ministère du Travail et de la Formation Professionnels.

Nous avons tenté, avec l'aide officielle du PNUD, d'obtenir certains renseignements dans les entreprises locales. Nous nous sommes malheureusement souvent heurtés à l'indisponibilité de ceux qui autorisent l'accès à des renseignements sur la société qu'ils dirigent.

Une seule société a rempli un formulaire que nous avons préparé pour réduire la durée des entretiens avec la direction et le personnel technique de l'entreprise. Ces informations ne nous ont pas été d'un grand intérêt puisque aucune possibilité d'en discuter le contenu et de visiter les installations ne nous a été accordée.

Dans ces conditions, il n'a pas été possible d'approfondir l'analyse, nous espérons néanmoins que nous pourrons jeter les bases d'un débat sur la problématique de la maintenance industrielle et que des possibilités seront encore offertes au gouvernement du BURUNDI pour enrichir cette étude.

Il n'existe pas encore de mécanismes organisés ni de législation favorisant cette interaction entre le système productif et l'appareil de formation, initiale et continue. On n'insiste pas assez, à notre avis, sur l'importance que revêt la promotion interne et les rémunérations pour la main d'œuvre à tous les échelons, comme stimulant palpable à une formation continue dans et hors de l'entreprise. Ces mécanismes sont à instituer, en concertation avec tous les partenaires concernés, par des arrangements législatifs, assurant la participation des entreprises à l'élaboration de programmes de formation adaptés, sur la disponibilité des agents mais aussi aux coûts de cette formation. Ces arrangements devront éviter que les industriels n'accueillent ces mesures, leur demandant un effort supplémentaire pour la formation, comme seul étant un impôt supplémentaire, ces mécanismes devront donc rigoureusement être évalués en fonction des résultats obtenus, ils pourront être abandonnés s'il est impossible de les améliorer.

3. Comme explicité dans l'introduction, les planificateurs et décideurs du gouvernement et les responsables techniques dans les entreprises ne sont pas suffisamment conscients du problème; pour beaucoup, la maintenance se réduit au dépannage et à la lubrification des machines. Un séminaire réunissant les partenaires concernés par le problème serait de nature à favoriser des décisions en ce qui concerne la maintenance industrielle. C'est ainsi que, malgré l'existence d'un service d'assistance technique aux entreprises au sein du Centre de Formation Industrielle (C.F.I.), aucune action n'a été tentée en matière de maintenance.

4. En ce qui concerne l'évaluation des besoins en capacités d'organisation et de management pour la maintenance industrielle, lors de la conception, la formulation et l'exécution des projets, la méthodologie est simple pour les deux premiers stades des projets. Afin de bénéficier des avantages fiscaux du Code des Investissements, tout projet industriel doit passer devant une Commission Technique des Investissements qui sélectionne les projets à présenter à la Commission Nationale des Investissements lequel accorde ces avantages. A un rythme de trois projets évalués par séance, et les séances étant en moyenne espacées de 5-6 semaines, les besoins de formation en capacités d'organisation et de management pour la maintenance industrielle dans la conception et la formulation des projets ne sont pas énormes. Le service d'assistance aux entreprises du CFI, assisté dans un premier temps par un ou deux experts pourrait suffire pour évaluer ces besoins. Pour la phase d'exécution des projets, l'évaluation des besoins de formation est plus difficile. La méthode suivie par l'équipe CNUD-DIT nous semble fiable, elle consiste à estimer les besoins en formation en considérant trois hypothèses

- 1) les investissements supplémentaires suivent la même tendance que par le passé,
- 2) les projets industriels seront réalisés à 100%
- 3) les projets seront réalisés dans les mêmes proportions que durant la période du plan précédent - Enfin, pour estimer les besoins de formation en maintenance pour les entreprises existantes, le questionnaire en annexe, dûment rempli et suivi d'une discussion avec un responsable de l'entreprise, donnera une bonne estimation des besoins en ressources humaines pour la maintenance industrielle.

5. La volonté du gouvernement de stimuler les investissements dans l'industrie se heurte au problème d'harmonisation et de cohérence de la législation relative à la fiscalité et aux modalités de fixation des marges bénéficiaires des industriels et des commerçants. Un colloque réunissant les industriels et les organismes publics chargés de promouvoir l'industrie s'est déroulé récemment et s'est particulièrement penché sur les conséquences de la contrainte d'endettement, le financement des entreprises manufacturières et les perspectives de commerce extérieur promises par la Zone d'Échange Préférentielle dans le cadre de la politique industrielle arrêtée par le gouvernement. Enfin un séminaire du Parti sur la politique économique et réunissant tous les cadres supérieurs des administrations tant publiques que privées s'est particulièrement attaché à faciliter l'accès des promoteurs au crédit bancaire. Pendant que ces débats se déroulaient, il est grand temps d'attirer l'attention du gouvernement sur le facteur travail, le seul abondamment disponible et dont une bonne formation quantitative et qualitative fera un puissant facteur de progrès économique et social. " Il n'est de richesses que d'hommes " Clame le prix Nobel d'Économie, 1955, Schultz. La vulnérabilité des petites et moyennes entreprises est très grande surtout durant les 5 premières années: près de 50% d'entre elles en 1962 fermaient avant l'âge de 5 ans et 43% avant l'âge de 10 ans (2): parmi les raisons de cette vulnérabilité figure en bonne place le manque d'une politique adéquate de maintenance industrielle.

En vue d'encourager la formation industrielle et la maintenance industrielle en particulier, les gouvernements devraient s'inspirer des expériences tentées ailleurs avec plus ou moins de succès. Comme dans certains pays, les entreprises devraient participer financièrement à l'effort de formation dont les programmes devront inclure les problèmes de maintenance, avec une représentation des industriels dans l'organe contrôlant cette formation.

En OUGANDA, le Centre de Promotion Industrielle assure la coopération entre le gouvernement et l'industrie, notamment par le service chargé d'assister techniquement les entreprises; malheureusement ce service est démunie en personnel compétent. Le rapport final de Lansley (1975) avait proposé qu'une Division Conseil en organisation et Gestion des Entreprises, devant comprendre un service de formation et de perfectionnement, soit dépendant du Ministère du Commerce et de l'Industrie. Ce projet a été abandonné au profit du CPI, bénéficiant d'une plus grande autonomie.

.../...

8. RECOMMANDATIONS

1. Pour actualiser les études faites il y a plus de 4 ans et développer davantage sur l'adéquation emploi-formation, une étude est nécessaire, à la veille du prochain plan quinquennal de développement économique et social.
2. On ne peut assurer correctement la formation continue sans mécanismes ad hoc harmonisant les programmes de formation vis-à-vis des impératifs de l'industrie et assurant la formation pour le maintien industrielle.
3. Comme les Chefs d'entreprise et les responsables des organismes publics chargés de la Promotion de l'Industrie ne sont pas familiarisés avec les problèmes de la maintenance industrielle, des actions d'information doivent être menées : séminaires, colloque, discussions approfondies avec les responsables directement concernés par le problème.
4. Le temps nécessaire pour établir des modalités pratiques de certaines recommandations nous manque, notamment pour trouver des mécanismes efficaces permettant entre autres une participation financière des entreprises à l'effort de formation.

CHAPITRE II. ORGANISATION ET METHODES DE MAINTENANCE

A. Information et Diagnostic de la situation

1. L'homme a depuis longtemps pratiqué l'entretien de ses biens soit pas simple routine, nécessité ou à la suite de conseils donnés par d'autres. En effet ne nous brossons pas les dents tous les jours non essentiellement pour la beauté de celles-ci mais pour prévenir certaines attaques? L'automobiliste ne sait-il pas qu'il doit envoyer son véhicule au garage pour la vidange d'huile et le graissage après un certain nombre de km, vérifier le niveau d'huile régulièrement? Tout cela s'appelle de l'entretien.

La maintenance dont il est question dans ce chapitre concerne les installations industrielles.

Certains auteurs ont développé diverses formes d'entretien dont les responsables de maintenance devraient s'inspirer pour un accomplissement efficace de leur tâche. Pour JAGOT, ces méthodes sont de trois types :

- l'entretien correctif
- l'entretien préventif: - par visites systématiques
- par travaux systématiques
- l'entretien palliatif: - réparations
- dépannages

Victor Friel en définit par contre quatre ^{dans} La Maintenance, Techniques modernes de gestion :

- maintenance de catastrophe : "ne faites rien tant que vous ne voyez pas de la fumée sortir"
- maintenance de routine: service simple, régulier où l'on fait tout ce qu'il est possible
- maintenance planifiée selon les besoins de l'installation et son utilisation spécifiques sur une année
- maintenance préventive: " nous ferons tout ce qu'il faut pour empêcher les pannes".

Sans vouloir engager un débat avec ce grand consultant d'entreprises, nous préférons les définitions de JAGOT. En effet, à notre avis, le terme entretien préventif englobe les trois formes de maintenance définies par Friel à savoir :

- de routine
- planifiée
- préventive.

Ci-après, nous reprenons les définitions et résumons les buts de chacune de ces méthodes, définitions et buts donné par l'éminent auteur JAGOT (page 53, 59, 60 et 65).

1.1. L'entretien correctif

Il consiste à rechercher systématiquement l'amélioration d'un matériel, en rapport avec les conditions locales, par des études à intervalles fixes, précisés à l'avance :

- de l'état du matériel
- de son fonctionnement qualitatif et quantitatif
- de la répétition des pannes groupées par causes,
- des anomalies constatées durant les visites,
- des organes démontés lors des dépannages/des révisions systématiques
- de l'évolution des coûts d'entretien

Ces études ont pour objectifs notamment :

- la suppression des pannes répétitives par la mise au point du matériel
- la réparation adaptée à l'état général de la machine,
- la suppression des anomalies ou dérèglages constatés durant les visites
- la réduction des consommations anormales d'énergie et de matières premières
- etc...

1.2. L'entretien préventif

L'entretien préventif consiste en un certain nombre d'opérations que l'on effectue sur un équipement tout au long de sa vie pour en assurer un fonctionnement normal.

TABLEAU illustre l'importance de cet entretien par les multiples buts qu'il lui assigne à savoir :

- limiter le vieillissement du matériel par l'action du nettoyage, du graissage, du rodage, de l'établissement des consignes de marche, etc...
- améliorer l'état du matériel avant qu'il ne soit préjudiciable à la production en qualité, quantité, par des révisions systématiques opérées à intervalles fixes,
- intervenir avant que le coût de la réparation ne soit trop élevé
- éliminer ou limiter les risques de pannes pour le matériel à fort coût de défaillance (chaudière dans une entreprise textile, four dans une verrerie...)
- éviter les consommations exagérées par visites systématiques qui permettront de supprimer les fuites d'eau, de gaz ou de lubrifiants
- supprimer les causes d'accidents graves pouvant entraîner la responsabilité civile de l'entreprise,
- etc..

1.3. L'entretien palliatif

Appelé parfois curatif, l'entretien palliatif est celui que l'on pratique lorsqu'un équipement tombe en panne.

L'utilisation de l'une ou l'autre méthode dépend, de l'évolution de l'état du matériel, le choix étant guidé par le souci de minimiser les coûts d'entretien.

L'application de ces méthodes suppose la mise en place d'un certain nombre d'imprimés permettant de :

- établir les rapports de visites,
- préparer le travail,
- évaluer les coûts,
- tenir des statistiques des pannes (fiche historique)
- planifier les activités du personnel de maintenance
- etc...

2. L'analyse de la situation des entreprises locales en ce qui concerne

l'organisation de la maintenance révèle que hormis le graissage, le travail d'entretien se limite à des interventions en cas de pannes.

Dans une entreprise importante, certains équipements ont été déclarés défectueux alors qu'il ne s'agissait en réalité que de blocages d'organes mécaniques ; blocages dus à la saleté. Il aura fallu l'intervention d'un expert dépêché par le constructeur pour faire ce constat !

3. Le rôle d'entretien des équipements est dans la plupart des cas confiés au Chef de production. Son premier souci étant l'augmentation de cette production, il y a

peu de chances qu'il programme l'arrêt des machines pour entretien. Il en résulte une détérioration rapide des équipements faute de graissage par exemple.

En effet si un roulement à rouleaux cylindriques travaillant à 1000 tours par minute doit être graissé toutes les 150 heures, une longue sollicitation au delà de cet intervalle (conseillé par le fabricant) risque d'entraîner une diminution du rendement de la machine et une dégradation rapide du roulement pouvant conduire à son remplacement avant sa durée de vie normale.

D'autre part, nous avons constaté l'existence dans quelques entreprises d'un service dit " atelier mécanique " dont le rôle n'est pas toujours bien défini. Il comprend des techniciens de diverses formations: électriciens, électromécaniciens, mécaniciens, etc... Ces techniciens n'interviennent dans les ateliers de production que pour le dépannage et la fabrication de pièces.

4. Du point de vue des coûts, le fait de confier l'entretien à la production ne permet pas de tenir une comptabilité des dépenses occasionnées par la maintenance. En effet certains frais d'entretien sont imputés à la production et d'autres au service " mécanique ". Toute tentative pour déterminer les coûts et faire des prévisions budgétaires de maintenance devient donc impossible.
5. De même, une absence de centralisation des activités d'entretien empêche d'établir correctement les véritables causes d'une panne et de tenir des statistiques sur les interventions faites sur les équipements. Les avantages offerts par la tenue de ces statistiques sont multiples, nous citeront notamment
- permettre de déterminer le moment où il convient d'appliquer telle ou telle méthode d'entretien
 - faciliter le choix des équipements lors de nouvelles installations
 - aider la cellule standardisation, lorsqu'elle existe, dans l'accomplissement de son travail.
6. Comme nous le verrons plus loin, les possibilités de collaborations des entreprises locales dans le domaine de la maintenance sont très minimes du fait même de la diversité de l'origine des équipements et d'un manque de services organisés de maintenance dans les entreprises. Aussi, la plupart des interventions (réparations, fabrication de pièces, soudages etc...) sont réalisées par de petits ateliers extérieurs à l'usine et dont le personnel a été formé sur le tas. La qualité des services rendus par ces ateliers laisse souvent à désirer. Pour des travaux exigeants une haute qualité du soudage par exemple, on est parfois obligé de recourir à des services spécialisés en Europe (assemblage d'éléments d'une conduite forcée d'une centrale hydroélectrique).

3. Recommandations

Compte tenu de la situation brièvement décrite ci-dessus, nous pensons qu'un certain nombre d'actions doivent être envisagées à court et à moyen terme.

1. Court terme

- Diagnostic approfondi de la situation de la maintenance dans les différentes entreprises, le département de l'Industrie du ministère du Commerce et de l'Industrie ainsi que le Centre de Promotion Industrielle (C.P.I.) pourraient prendre des dispositions pour la réalisation de ce travail. Nous pensons ici que des moyens devraient être mis à la disposition des cadres nationaux ayant participé à des séminaires sur la maintenance pour la préparation et la conduite de ce travail.

- Analyser les possibilités d'inscrire au programme des écoles techniques et de la faculté des sciences appliquées un cours sur la maintenance (buts, principes et méthodes ...).
- Le C.F.T. en tant qu'institution de l'État, devrait assister les entreprises dans le choix des équipements et la diffusion des techniques mises sur le marché. Nous estimons que des ingénieurs du C.F.T. et des sociétés para-étatiques ayant une longue expérience professionnelle devraient faire partie de la Commission Nationale des Investissements pour orienter les décisions en matière de choix des équipements.

C. Moyen terme

- a) - Le domaine de la maintenance souffre d'un manque de personnes spécialisées. Il est souhaitable que les gouvernements sollicitent auprès de l'ONUDI et du CCI le financement d'une assistance technique en maintenance comme ils le font pour la gestion, la comptabilité et d'autres domaines. Cette assistance aurait pour mission :
 - sur base des résultats du diagnostic ci-dessus, approfondir les investigations en vue d'en dégager des actions concrètes à mener dans les entreprises.
 - de mener des actions de sensibilisation à l'échelle nationale sur l'importance de la maintenance (conférences, interventions à la radio et à la télévision)
 - proposer un programme de formation au regard aux besoins réels des entreprises.
 - dans les entreprises, animer des réunions regroupant tous les cadres et la direction sur la maintenance. L'ONUDI pourrait ici mettre à la disposition des experts retenus pour cette assistance des moyens audiovisuels qui permettent de rendre compte des dégâts d'une mauvaise maintenance et des résultats d'une bonne maintenance.
- b) - Afin de permettre au pays de continuer le travail accompli par l'assistance dont il est question ci-dessus après la mission de celle-ci des cadres nationaux ayant au moins le niveau d'ingénieur (de préférence en électromécanique) devraient subir une formation de longue durée sur la maintenance avec des stages pratiques dans des entreprises choisies parmi celles ayant une bonne organisation du service entretien.

CHAPITRE III. DOCUMENTATION TECHNIQUE SUR LA MAINTENANCE

A. Information et diagnostic de la situation

1. Le secteur industriel du BURUNDI est encore peu développé, il est principalement constitué d'entreprises agro-alimentaires, de travaux publics, du bâtiment, de textile et de petites entreprises de transformation. Ces industries sont soit privées, soit para-étatiques ou mixtes. Notre propre expérience et les discussions que nous avons pu avoir avec certains cadres techniques de quelques usines nous ont permis de constater une caractéristique commune à celles-ci; une absence quasi-totale de documentation technique sur leurs équipements. Nous avons pu également noter que cette notion est mal cernée au niveau de l'entreprise. C'est ainsi que pour certains, la documentation technique est une bibliothèque scientifique où les ingénieurs et cadres peuvent trouver des livres et revues traitant de leur spécialité: Electronique, Electromécanique, Gestion, Comptabilité, etc...

Pour d'autres, la documentation technique est constituée par les documents d'étude et quelques prospectus laissés par le constructeur au moment de la remise des installations. Ces documents ne font pas l'objet d'une attention particulière, leur conservation n'est pas centralisée, bref cette documentation n'est pas gérée.

2. Une entreprise industrielle possède l'essentiel de la documentation technique, condition nécessaire certes mais pas suffisante pour une bonne maintenance, quand les éléments de cette documentation

- couvrent tous les équipements productifs de cette entreprise
- sont compris au moins par un cadre de l'entreprise
- permettent de prévoir et parer à la plupart des pannes prévisibles d'après l'expérience des autres utilisateurs des équipements
- sont régulièrement mis à jour.

On ne saurait mieux définir la documentation technique concernant la maintenance autrement qu'en montrant les principaux objectifs et avantages qu'elle vise. De manière générale, la documentation technique regroupe l'ensemble des documents relatifs à un équipement et permettant:

- un suivi et contrôle des travaux de génie-civil
- un contrôle de conformité du matériel lors de la réception en usine chez le constructeur ou ses sous-traitant, sur chantier
- un suivi et un contrôle du montage par le personnel local
- suivi et contrôle des essais de mise en route des installations
- une formation adéquate du personnel de production et d'exploitation

.../...

- une bonne préparation du dossier-graissage
- une élaboration du dossier maintenance préventive
- une préparation efficace du travail d'entretien
- une diminution des erreurs de montage et remontage des équipements
- une diminution du temps des interventions par la diminution du temps de recherche des pannes.

Comme nous le verrons plus loin, une bonne documentation technique permet de faire une bonne étude des pièces de rechange.

3. Ces documents relèvent généralement de trois domaines

- domaine de la conception et des études
- domaine du montage et de la mise en route
- domaine de l'exploitation.

3.1. Domaine de la conception et des études

Lors de la projection d'une usine, un accent particulier est mis sur le coût et la rentabilité de celle-ci. La fonction maintenance, non reconnue comme fonction productive n'est pas prise suffisamment en compte comme élément influençant cette rentabilité.

Actuellement, le BURUNDI, comme beaucoup d'autres pays non industrialisés, ne dispose pas de bureaux d'études de grande taille. Aussi, les études de faisabilité et d'exécution de grands projets sont-elles faites par des services de consultants étrangers. Le choix du consultant suit souvent des critères qui tiennent compte plus à l'enveloppe financière qu'au contenu technique de l'offre. Par ailleurs ce consultant est rarement exploitant. Il est donc clair que du point de vue de la maintenance, le modèle qui sera proposé risque fort d'être calqué sur celui de son pays.

Parfois les usines sont des marchés " clés en mains".

Les responsables de celles-ci sont nommés après le montage voire longtemps après. Soucieux d'accroître d'abord la production, ils ne songent guère à rassembler la documentation technique relative à la phase de conception comme par exemple :

- les études technico-économiques
- les études d'avant projet détaillé
- les notes de calculs
- etc ...

3.2. Domaine du montage et de mise en route.

Les équipements électriques, électromécaniques, mécaniques, électroniques et hydrauliques utilisés dans nos usines sont importés de divers pays du monde et de divers fabricants.

Le personnel local n'y est donc pas familiarisé. Un recours à des entreprises étrangères est toujours nécessaire pour le montage et la mise en service des installations. Il est heureux de constater que de plus en plus, des équipes de nationaux sont intégrées dans les équipes de montage du fabricant. Toutefois, n'ayant pas étudié à l'avance les plans des différentes machines et autres matériels, ces équipes locales peuvent difficilement jouer un rôle important dans l'exécution des travaux.

Cette phase du projet est la plus importante pour les agents d'entretien. Une bonne participation évitera au service entretien des surprises désagréables pendant la phase d'exploitation. Cette participation est conditionnée par la possession dans de bons délais, c'est-à-dire avant l'arrivée du matériel sur site, de tous les documents nécessaires au suivi du montage et de la réception du matériel. Il s'agit entre autres de :

- plans de génie-civil
- plans d'ensemble, de sous-ensemble et de détail de différents équipements
- plannings des études, de livraison et d'exécution
- plans d'implantation des ateliers et des machines.

3.3. Domaine de l'exploitation.

Les problèmes d'exploitation se manifestent toujours longtemps après que les équipes spécialisées de montage soient rentrées. A ce moment, et cela est malheureusement trop fréquent, une petite panne provoque des arrêts prolongés des installations. Les interventions sont parfois rendues difficiles par l'absence de manuels d'exploitation:

- dossier machine comportant la fiche technique, avec les caractéristiques essentielles de la machine
- liste des modifications faites pendant le montage
- liste des avaries possibles avec leurs causes probables et la conduite à avoir dans chaque cas pour un retour à la normale
- des notices claires pour le montage et le démontage des équipements
- des notices de graissage avec indications sur les intervalles de graissage et les lubrifiants à utiliser
- liste de l'outillage spécial
- notices concernant la maintenance préventive
- etc...

9. Recommandations

1. Nous venons de décrire brièvement la place de la Documentation technique et son importance au niveau des différentes phases d'un projet: conception et études, montage et mise en route, exploitation. Nous avons également montré l'intérêt de la documentation technique et les objectifs qu'elle vise ainsi que l'interprétation qu'en font certains responsables de maintenance. Nous allons maintenant, au regard de la situation actuelle au BURUNDI, suggérer quelques recommandations pour une meilleure gestion de la documentation technique.

2. Préparation

2.1. Lors de la préparation d'un projet, un maximum de renseignements sur les équipements doit être demandé au fabricant. Etant donné qu'une bonne documentation technique coûte cher, une analyse sur la complexité de l'installation, la qualité du personnel disponible pour l'exploitation et les possibilités de recours à des entreprises locales pour certaines interventions sera nécessaire pour chaque type de projet.

Les études étant généralement confiées à des bureaux étrangers, le promoteur veillera à intégrer dans les termes de référence les éléments qu'il souhaite trouver dans l'analyse.

2.2. Si la documentation technique indispensable à la phase de conception est rarement suffisante et jamais complète, la raison principale réside dans la composition de la commission technique des Investissements où ne siège aucun membre techniquement compétent pour relever l'adaptabilité des équipements aux conditions locales, notamment la taille réduite du marché.

La participation régulière d'ingénieurs ayant une formation courte en gestion des entreprises est nécessaire, une spécialisation de ces derniers dans quelques domaines comme l'agro-alimentaire (lait, viande, conserverie, sucrerie...), Bâtiment-construction, textile, est souhaitable. Ils devront se familiariser avec les circuits d'accès aux informations-documentation sur les équipements productifs concourant à la fabrication d'un même produit.

2.3. Le responsable du service entretien devrait être désigné dès le début des études. Cela afin de lui permettre de participer au choix des équipements. Compte tenu de l'inexpérience des cadres nationaux en matière de maintenance, le concepteur fournira aux agents d'entretien le maximum d'informations techniques sur les principaux équipements du projet de manière à leur permettre d'orienter les décisions.

3. Les objectifs sus-mentionnés de la documentation technique montrent suffisamment l'intérêt qu'elle présente pour la bonne exécution d'un projet, la formation du personnel et l'exploitation des installations. Il est par conséquent important de la gérer rationnellement.

Le Chef de maintenance doit la centraliser en un lieu sûr. Il analysera une(des) méthode (s) de classement à exploiter, accessible à son personnel et permettant un repérage et une identification rapides des documents.

On constate actuellement que le personnel est peu renseigné sur ces techniques, il est donc souhaitable d'inscrire au budget des entreprises un volet formation des cadres de maintenance. Ces derniers veilleraient ensuite à assurer une sensibilisation permanente des agents d'entretien sur le rôle, l'importance et l'utilisation rationnelle de la documentation technique. Si un équipement a subi des modifications suite aux dégradations résultant du transport, du montage ou aux conditions d'utilisation, ces altérations doivent être notées et décrites de manière précise. C'est dire qu'une mise à jour régulière de la documentation technique est aussi importante que son rassemblement.

CHAPITRE IV - GESTION DES PIÈCES DE RECHANGE

A. Information et Diagnostic de la situation

1. Le BURUNDI n'a pas d'accès à la mer; le port de Bujumbura, la capitale, est à 1430 km du port de Dar-Es-Salaam, à 2.025 km de Mombassa (KENYA) et à 1.900 km de l'Océan Atlantique Luanda (ANGOLA). La voie d'accès à l'Océan Indien est la plus fréquemment pratiquée, empruntant le parcours Bujumbura-Kigoma (TANZANIE) long de 100 km sur le lac TANGANYIKA et KIGOMA - DAR-ES-SALAAM, long de 1250 km par chemin de fer.

De ce fait, les délais d'approvisionnement des industries du BURUNDI en produits d'importation sont très longs : de trois (3) à douze (12) mois. Ainsi la défaillance d'une pièce importante peut entraîner l'arrêt des activités de l'entreprise pour une période équivalent au délai d'approvisionnement avec tous les effets sur la production, les conséquences psychologiques sur la main d'oeuvre en chômage technique que cet arrêt entraîne. Le manque à gagner dû à cet arrêt peut alors se chiffrer à des sommes importantes d'argent. A titre d'exemple, une usine textile produit environ 25.000 m de tissu par jour. Si un (1) mètre de tissu coûte en moyenne 200 francs burundais, un arrêt d'une journée occasionne un manque à gagner de 5.000.000 francs (environ 45.000 US\$).

Il faut souligner ici que les industries les plus importantes du BURUNDI, c'est-à-dire, la brasserie, l'usine textile, la verrerie et les usines à café opèrent dans des secteurs différents et leurs équipements proviennent de pays différents: Bénélux, Chine, Suisse et France principalement.

Ce faisant, toute coopération en matière de pièces de rechange est difficile.

2. Chaque usine est donc obligée de compter sur elle-même pour la constitution et la gestion des pièces de rechange. Cette tâche est dure, elle doit être confiée à des spécialistes. En effet, alors que pour les produits entrant dans la fabrication le rythme de consommation est connu de façon plus ou moins précise, celui des pièces de rechange reste aléatoire. Elle dépend de beaucoup de facteurs dont:

- conditions d'utilisation des installations
- niveau d'entretien des équipements
- type d'équipements
- etc...

Dans le domaine des équipements industriels, ces spécialistes se recrutent généralement parmi les cadres et agents techniques. Ce sont ces derniers qui sont à même de lire un plan d'une machine et d'en dégager certaines conclusions sur son fonctionnement, ses différents organes et leur importance.

Le BURUNDI accuse une carence notable de personnes avisées sur ces questions.

3. Des discussions menées avec des agents d'entretien et notre propre expérience ont prouvé qu'aucune méthode de gestion rationnelle n'existe dans certaines entreprises. On note néanmoins une nette volonté de passer à l'informatisation de la gestion des stocks en général et de celle des pièces de rechange en particulier. Cette phase nécessitera naturellement le renforcement sinon la réorganisation du système existant. Par exemple :

- une codification des pièces détachées
- la traduction en français (langue officielle du BURUNDI) des documents remis par le fabricant
- la détermination du nombre de positions existant dans le magasin
- la mise en place d'un inventaire complet des différents équipements, classés par atelier ou quartier
- mise en place de documents permettant une tenue de statistiques sur le rythme de consommation des pièces
- etc...

En d'autres termes, cette informatisation suppose au préalable une maîtrise de la gestion manuelle des stocks.

4. Dans la plupart des entreprises, il est apparu que le manque de désignation claire implique des pertes de temps énormes. En effet, lorsqu'on veut changer une pièce, l'agent chargé de ce travail est obligé de démonter la pièce, de l'amener lui-même dans le magasin des pièces de rechange et de passer ensuite dans les rayons pour essayer d'y trouver la pièce sans aucune garantie d'en avoir. Le magasin des pièces de rechange ne fait pas lui-même l'objet d'une grande attention: le nettoyage du magasin et des rayons ainsi que l'entreposage des pièces laissent à désirer.

5. Cette situation comporte des inconvénients et des conséquences graves tels que:

- ruptures fréquentes des stocks de pièces de rechange
- pertes importantes de temps lorsqu'on veut trouver une pièce dans le magasin
- rejet de pièces stockées dans de mauvaises conditions; elles deviennent inutilisables.
- impossibilité de contrôler l'état du stock
- difficulté d'établir un plan d'approvisionnement
- existence de stocks inutiles
- impossibilité de connaître la valeur du stock
- etc...

6. Recommandations

1. La gestion des stocks en général " a pour mission de gérer ces stocks en les maintenant au niveau optimal pour assurer la marche correcte d'une usine avec un minimum de risques de ruptures de stock compatible avec les meilleures conditions économiques et financières de gestion possibles" (définition tiré du document de Mr MOHAMMED SCURKAB préparé pour le séminaire sur la Maintenance Industrielle organisé en 1982 à Douala par l'ENUDI et DGS International).
Dans un pays à environnement industriel difficile comme le BURUNDI, ces risques de ruptures de stocks sont très grands.
Nous l'avons déjà signalé précédemment, les délais d'approvisionnement sont très longs: 3 à 12 mois. Une attention particulière doit donc être accordée à la gestion des stocks en général et à celle des pièces de rechange en particulier. Il existe plusieurs méthodes qui visent toutes l'objectif ci-haut défini, chaque entreprise doit choisir celle qui lui convient eu égard à la qualification de son personnel et de l'importance du stock à gérer.
2. Compte tenu de la situation inquiétante qui prévaut au niveau de certaines entreprises au BURUNDI en matière de gestion des pièces de rechange, il est urgent de mener des actions de conscientisation et de sensibilisation à tous les niveaux (Ministère de l'Industrie, responsables d'entreprise, Chefs et agents de maintenance) sur la nécessité de former des cadres techniques nationaux sur les méthodes de gestion des pièces de rechange. En attendant, il est souhaitable de demander l'intervention de services de Consultants spécialisés dans le domaine.
3. Il peut s'avérer que la fabrication de certaines pièces sur place coûterait moins cher que leur importation. Compte tenu des faibles capacités financières des entreprises, il serait bon de faire une étude globale dans l'optique de la création d'un atelier national bien équipé pour la fabrication de différentes pièces.
4. Les difficultés de collaboration entre usines en matière de pièces de rechange étant dues notamment à la diversité des fournisseurs et fabricants, le BURUNDI devrait définir les normes auxquelles ces derniers devront se référer. Afin de réduire les coûts des stocks et permettre l'échange standard, une standardisation du matériel s'impose.
5. Il arrive fréquemment qu'un équipement soit définitivement inutilisable par suite d'une défaillance d'une pièce dont la fabrication a été arrêtée. Pour se prémunir contre ce genre de risques des clauses spéciales concernant la garantie de fourniture de pièces de rechange pendant une période d'au moins dix ans renouvelables devront être inscrites dans le contrat.
Pour les pièces de rechange, il conviendrait d'élaborer un cahier spécial des charges séparé.

CHAPITRE V - NEGOCIATION ET ACQUISITION D'USINE

3. Information et Diagnostic de la situation

1. Ce chapitre ne s'intéresse pas aux techniques de négociation des marchés. Nous voulons très simplement émettre quelques idées sur les dispositions à prendre lors de l'achat d'une nouvelle usine.
Ces dispositions ayant pour objectif de faciliter l'exploitation de l'entreprise. Comme nous l'avons déjà signalé, certaines usines sont vendues clés en main. Dans ces conditions, la fabrication du matériel, l'organisation du transport et la réception de celui-ci, le montage des équipements et la constitution des pièces de rechange sont laissés aux soins du constructeur. Celui-ci étant rarement lui-même un exploitant, il est probable qu'il ne se préoccupe pas assez des problèmes de maintenance qui pourront surgir pendant la phase d'exploitation. La situation est à peu près identique pour les autres types de marché du point de vue de la maintenance car les personnes chargées de l'évaluation des offres sont peu sensibilisées sur les questions d'entretien. Elles commettent bien souvent l'erreur de faire du prix (l'offre la moins chère) le critère principal d'attribution du marché. Lorsque le matériel accuse des défaillances, c'est le chef d'exploitation qui est malheureusement mis en cause alors que son avis n'a pas été demandé lors de la préparation du projet ni au moment de l'analyse des offres.
2. Les défaillances sont généralement dues à l'inadaptation du matériel aux conditions locales, à sa mauvaise qualité (dans beaucoup de marchés de fournitures, le soumissionnaire n'est pas un fabricant), à un manque d'entretien ou à l'insuffisance de personnel qualifié pour assurer l'entretien des équipements.
3. Les visites d'usines que nous avons pu effectuer, notre expérience ainsi que les discussions que nous avons eues avec des techniciens et ingénieurs chargés de la maintenance nous ont permis de mieux comprendre l'utilité de prendre en considération, dès la phase de conception d'une usine, tous les facteurs pouvant influencer la maintenance tels que :
 - possibilités d'accès aux installations pour en faciliter les inspections et réparations. Par exemple, lorsqu'on projette une ligne de transport d'énergie électrique en région montagneuse, des voies d'accès aux pylônes et aux postes de transformation doivent être prévues.
 - possibilités de fonctionnement partiel des installations pour permettre aux agents d'entretien de travailler indépendamment de la production.
 - amélioration ou création des infrastructures : routes, construction de logements et d'un dispensaire dans certains cas
 - prévision des aires de stockage et/ou magasins
 - dimensionnement des ateliers de maintenance en fonction de la taille de l'usine et des capacités locales de collaboration avec d'autres entreprises.

2. Recommandations

1. Le choix de la technologie à implanter dans un pays non industrialisé doit faire l'objet d'une grande attention. Ce choix doit satisfaire des conditions parfois contradictoires. D'une part l'entreprise doit garder un niveau de compétitivité assez élevé. Ce qui pourrait alors pousser à choisir un équipement très moderne. D'autre part, les conditions dans lesquelles l'usine sera implantée sont très difficiles :

- conditions climatiques différentes de celles dans lesquelles le matériel a été conçu et essayé
- manque de personnel qualifié pour l'exploitation
- éloignement du pays par rapport aux fabricants
- exiguïté du marché.

Le choix de la technologie à implanter devrait donc se faire toujours en fonction de ces deux contraintes. Par ailleurs, le matériel proposé ne saurait être accepté s'il n'a pas déjà fait ses preuves dans des conditions d'utilisation similaires. Pour ce faire, chaque pays devrait détenir des informations relatives aux projets similaires dans quelques pays africains confrontés aux mêmes contraintes et de même structure industrielle.

Lors des études de faisabilité d'un projet, il sera nécessaire de faire une analyse de la situation qui prévaut dans le pays en ce qui concerne les moyens humains et l'environnement

2. Nous l'avons déjà signalé dans les chapitres précédents, les dossiers techniques de grands projets sont élaborés par des services étrangers. L'exploitant ou le Maître d'Ouvrage devrait, avant le lancement des appels d'offres, soumettre les dossiers à une analyse approfondie pour voir si les clauses du Dossier d'appel d'offres sont suffisamment claires pour le mettre à l'abri des difficultés consécutives à une mauvaise préparation des documents notamment :

- mauvaise définition du matériel
- imprécision sur le système d'unités
- manque d'indication sur les normes à respecter
- aucune exigence en ce qui concerne les pièces de rechange, la formation du personnel, le service après-vente etc...

3. Au moment du dépouillement des offres, une équipe pluridisciplinaire devrait être désignée pour la détermination de l'offre la plus intéressante tant du point de vue technique que du point de vue financier. Cette équipe se basera essentiellement sur la conformité du matériel aux spécifications techniques des dossiers d'appels d'offres mais le choix définitif pourra également être influencé par :

- les expériences du soumissionnaire dans les conditions similaires
- les relations de la société avec le constructeur (le soumissionnaire est-il lui-même un constructeur et/ou exploitant?)

4. Après la sélection, les négociations devront porter non seulement sur les prix de fournitures et montage mais surtout sur la formation du personnel avant, pendant et après le montage des installations. Cet aspect est souvent laissé de côté car les négociateurs ne reconnaissent pas à l'entretien son caractère de fonction productive. Il est donc impératif de mener des actions de sensibilisation au niveau national (conférences, séminaires, visites d'entreprise avec rapport sur les actions à y mener, exposés dans les écoles et université technique) sur l'importance de la maintenance des équipements industriels. La préparation de l'exploitation doit commencer avant le début du montage. Cette préparation consiste notamment en

- l'étude des plans des installations
- l'élaboration des dossiers d'entretien préventif
- l'étude des pièces de rechange à stocker et la définition des quantités économiques
- la mise sur pied d'une équipe chargée de l'entretien et en particulier d'une équipe chargée de la codification.

Ce point est particulièrement important car une mauvaise préparation entraîne toujours une mauvaise maintenance et des risques élevés d'arrêt des équipements. Par conséquent, il sera demandé au vendeur de remettre les documents de chaque machine avant la livraison de celle-ci et selon les cas, un engagement de sa part d'assurer la formation du personnel de l'acheteur sur les méthodes de maintenance.

5. Lors des négociations des contrats, les bailleurs de fonds exigent parfois que le Chef d'entreprise soit assisté par un consultant ayant une bonne connaissance du projet. Cette exigence est bien justifiée dans la mesure où les cadres nationaux possèdent généralement peu d'expériences dans ce domaine d'une part, se trouvent à cette occasion devant des personnes rompus aux habitudes de négociations de marchés et connaissant parfaitement leurs installations d'autre part. Les gouvernements des pays non industrialisés devraient prendre des dispositions pour former des cadres sur les techniques de négociations. Ces cadres pourraient ensuite être affectés, pour le cas du BURUNDI, au Conseil National des Adjudications des Marchés Publics dont les membres assistent généralement les entreprises pour la passation des marchés.

....

A. Information et diagnostic de la situation

1. Le BURUNDI a acquis son indépendance en 1962. A cette époque, une seule école technique existait avec pour mission de former des ouvriers qualifiés pour les besoins des garages et des paroisses. Ce n'est qu'à partir de 1960 que le régime colonial a songé à former des cadres moyens nécessaires au développement du secteur industriel et du secteur public. Il y a lieu de signaler au passage qu'en 1960, deux ans avant l'indépendance, le BURUNDI ne disposait que d'une dizaine de nationaux titulaires d'un diplôme d'enseignement supérieur dans le domaine administratif, agriculture et élevage. Il convient de noter également que les besoins de l'époque se limitaient à ces secteurs puisqu'il n'y avait pas d'industries.

Les orientations de l'enseignement technique au BURUNDI ont été clairement définies pour la première fois par le premier plan quinquennal 1960-1970: " L'Enseignement Technique, Professionnel et Artisanal ayant pour but de former le personnel technique nécessaire au fonctionnement et au développement de l'économie du pays, la formation des jeunes dans les établissements techniques doit être prévue de telle sorte qu'il soit possible de satisfaire les besoins à tous en personnel des entreprises, en évitant autant que possible de mettre sur le marché du travail une masse de jeunes sans emploi".

Cette volonté du gouvernement a été traduite dans les faits par l'introduction des sections Electro-mécanique et Electronique dans l'Ecole Technique Secondaire de KINYINYI et l'élevation du niveau des élèves de la section Electricité. (Cfr tableau en annexe sur l'évolution des effectifs de l'Ecole Technique Secondaire et Diplômes délivrés). Ce tableau nous indique une croissance du nombre de techniciens électromécaniciens diplômés entre 1970 et 1980 et une forte baisse depuis cette période. Cela correspond à un moment où le BURUNDI a procédé à la réalisation d'un certain nombre de grands projets: SOGERU, (Complexe Textile de GUSUMUSURU), construction des centrales hydro-électriques, construction d'hôtels de classe internationale. D'autre part, le gouvernement a procédé à la création d'autres écoles techniques secondaires pour les besoins des entreprises du bâtiment, pour les services administratifs, l'artisanat, etc...

2. En 1979, l'ENUSI a financé deux missions pour l'évaluation des besoins en formation, au BURUNDI. Le rapport établi en février 1979 par Roger L.E. Lansley, précise d'entrée de jeu " Nous négligerons le perfectionnement sur le plan purement technique, lequel relève plutôt de l'enseignement au niveau des écoles professionnelles et universités". Les questions de maintenance n'ont donc pas été abordées au cours de sa mission. Ceci apparaît également de façon plus claire dans ses conclusions tirées à l'issue de visites de douze (12) entreprises: " la population initiale à prendre en considération pour la formation est caractérisée par :

- une compétence insuffisante dans le domaine technique d'organisation et de gestion des entreprises
- des aptitudes insuffisantes à s'organiser, gérer, prévoir pour remplir correctement leur fonction."

Ce constat a poussé l'Expert Lansley à juste titre, à recommander la création d'un service de Conseil en Organisation et Gestion des Entreprises Industrielles au sein du Département de l'Industrie. Ce service aurait pour activité principale de former des cadres et agents de maîtrise, avec en parallèle les applications liées à cette formation. (cfr page 11 du rapport Lansley).

Pour l'animation de ce service, le rapport propose trois personnes au profil suivant :

1. Cadre de formation générale "économique" assurant la coordination des études et travaux de la section.
2. Cadre, également économiste de formation, avec si possible de bonnes connaissances en Comptabilité générale,...
3. Cadre, si possible ingénieur (ou technicien), pour assurer des cours d'Etude du Travail et les applications relevant de ce domaine. (cfr F.11 du rapport sus-cité).

On voit donc dans ce rapport que la maintenance reste un sujet qu'on aborde pas même lorsqu'on parle de gestion des entreprises.

3. De même, un rapport récent sur " L'évolution de l'emploi au cours du plan 83-87", dont nous repreneons ci-après certaines indications sur les travailleurs permanents des entreprises, n'introduit nulle part la notion de maintenance.

	Colonne	I	II	III	IV	V	VI
Type d'Industrie	Qualification	C.S.T.	C.M.T.	M.C.T.	Effectif	%	%
		:	:	:	statut de	proposé	d'écart
		:	:	:	d'industries	pour la	:
		:	:	:	:	maintenances:	:
Industrie alimen- taire	:	6	19	80	1210	18	+11,48
	:	0,46%	1,14%	4,7%	6,30%	:	:
Industrie Textile	:	5	2	15	910	:	:
	:	0,54%	0,22%	2,07%	2,03%	100	+ 9,16
Energie	:	5	23	28	870	:	:
	:	0,57%	2,22%	11,20%	14,45%	60	+45,55
Industrie Mécanique	:	4	4	47	100	:	:
	:	1,30%	1,30%	10,22%	10,03%	18	+ 1,23

- C.S.T. : Cadres Supérieurs Techniques
- C.M.T. : Cadres Moyens Techniques
- M.O.T. : Main d'œuvre Qualifiée Technique.

Ces chiffres englobent tous les cadres et la main d'œuvre techniques sans distinction de leur fonction dans l'entreprise : production, entretien, administration ou gestion. Cela signifie que le rapport des agents affectés à la maintenance par rapport à l'effectif global de l'entreprise est inférieur au pourcentage indiqué dans la colonne IV. La colonne V reprend des pourcentages proposés par des spécialistes de la maintenance industrielle. Une comparaison des deux colonnes montrent un grand déficit de personnel technique en général et de personnel de maintenance en particulier. Bien que cette proposition d'agents de maintenance ne puisse pas être pour un modèle universel, elle fait néanmoins ressortir le degré insuffisant de prise de conscience des problèmes de la maintenance aussi bien par les décideurs nationaux que par les experts en formation industrielle.

En conséquence aucune stratégie pour satisfaire ces besoins n'a été élaborée jusqu'à ce jour. Toutefois, il convient de souligner qu'en Mars 1982, l'OMUDI a demandé au Représentant Résident du CNUC à BURUNDI d'analyser les possibilités d'organisation d'un séminaire sur la maintenance industrielle au BURUNDI. Cette proposition mérite d'être rappelée et les trois pays de la Communauté Economique des Pays des Grands Lacs (CEPGL) à savoir le BURUNDI, le RWANDA et le ZAIRE pourraient participer au financement pour la réalisation de ce projet. Toute tentative de développement des ressources humaines pour la maintenance doit passer par la conscientisation de ceux qui ont le pouvoir de décision dans l'entreprise et des possibilités d'informer et d'influencer les gouvernements.

La tenue d'un tel séminaire devrait donc regrouper les Directeurs Techniques et les responsables d'entretien des différentes entreprises.

En Afrique francophone, un tel séminaire a déjà eu lieu en 1982 à DOUALA au Cameroun. Afin de permettre la continuation régulière de la tenue de ce séminaire par des ingénieurs nationaux, l'OMUDI a financé un programme de formation des ingénieurs Camerounais sur la maintenance industrielle. Le BURUNDI y a été associé deux fois et nous avons suivi avec Monsieur KAMUKIRIRO Anatole un cycle de formation d'une durée de deux mois et demi.

Un échange de discussions avec des ingénieurs formés pour l'animation des séminaires au niveau national permettrait de dégager les résultats obtenus, les difficultés rencontrées et d'orienter la méthodologie de formation à suivre dans les pays du tiers monde pour la maintenance industrielle.

3. Recommandations

1. Une bonne politique de formation pour la maintenance industrielle passe nécessairement par l'identification des besoins actuels et futurs. Ce besoin n'est pas encore ressenti par la plupart des gouvernements du tiers monde car comme nous l'avons déjà signalé, cette notion de maintenance industrielle n'existe pas ou n'est pas reconnue comme élément influençant la rentabilité des entreprises.

- Il convient donc de
- relancer le projet de tenue d'un séminaire sur la maintenance industrielle. Ce séminaire pourrait être réalisé au niveau régional dans le cadre de la CEPGL.
 - renforcer le Centre de Promotion Industrielle en moyens humains pour que sa cellule Assistance Technique accomplisse efficacement son rôle auprès des entreprises.
 - Promouvoir la fonction maintenance par l'organisation d'exposés-débats au niveau des entreprises, la stimulation des agents d'entretien par la promotion interne des plus méritants, ou le recyclage, l'application d'un indice de salaire plus élevé que les agents de la production, etc...
 - demander à l'UNUDI de financer une mission d'un expert en maintenance industrielle pour l'évaluation des besoins en formation pour ce secteur.

2. Comme nous l'avons signalé plus haut, la maîtrise de la technologie importée passe par la maîtrise de la maintenance des équipements. Il est souhaitable d'envisager à moyen terme pour la sous région constituée des trois pays de la CEPGL, de créer un Institut Régional de Maintenance. Sa création et son mode de fonctionnement exigeraient à part une étude poussée de son opportunité, différentes missions d'évaluation des résultats dans les pays du tiers monde où un tel institut existe.

GESTION DES RESSOURCES HUMAINES POUR LA MAINTENANCE INDUSTRIELLE

Fiche d'enquête n° :

I. Renseignements généraux :

- Nom de la Société :
- Secteur d'activité (type de produits) :
- Année de mise en service :
- Effectif global de la société : - Cadres :
- Agents de maîtrise :
- Autres :

II. Organisation de la Maintenance

- Effectif du personnel chargé de la maintenance :
- Cadres :
- Agents de maîtrise :
- Opérateurs :
- Manœuvres :

- Type d'entretien pratiqué :
 - Préventif
 - Dépannage
- Organisation des interventions : - Planifiées ?
 - En cas de panne seulement ?
- Fiche tenue de statistiques des pannes de chaque machine ?

- Existe-t-il une politique de formation des agents de maintenance ?
De quel type ?
 - Continue dans l'entreprise
 - A l'étranger (y a-t-il un contrat de formation avec des sociétés à l'étranger)

- Pouvez-vous évaluer les dépenses causées par l'entretien et les réparations ?

- Difficultés rencontrées au niveau de l'entretien :

.../...

III. Documentation technique

- Existence d'une documentation technique pour chaque machine
 - . Plan (d'ensemble, vues éclatées)
 - . Notice de fonctionnement
 - . Dossier de maintenance préventive et permanente
 - . Informations sur les principales pannes et leurs causes probables

- Gestion de cette documentation :
 - . Est-elle centralisée ?

 - . Qui en est le responsable ?

- . Procède-t-on régulièrement à sa mise à jour ?

- Est-ce qu'on s'en sert souvent pour les interventions ?

- L'estime-t-on complète ?

- A-t-on des problèmes pour la constitution et/ou la gestion de cette documentation (qualification du personnel, langue, etc, ...)

IV. Pièces de rechange (PDR)

- Mode de désignation des P D R
-

- Nombre de positions dans le magasin

- Qui gère les pièces de rechange ? :
 - . Sa position dans l'entreprise

 - . Sa formation

- La gestion est-elle manuelle ou informatisée :

- Comment fixe-t-on la quantité à stocker ?

- Existe-t-il un stock de sécurité pour les différentes pièces ?
 - . Comment est-il défini ?

.../...

- Marché d'approvisionnement :

. local

. Etranger : quels sont les délais de livraison

- Les fournisseurs sont-ils toujours les mêmes ?

- A-t-on passé un contrat de fournitures de certaines pièces avec les fabricants ? Si oui de quelle durée ?

- Obtient-on facilement des licences d'importation des pièces de rechange ? Combien de temps durent les démarches pour obtenir une licence ?

- Que représente le budget annuel alloué aux pièces de rechange par rapport au budget global de l'entreprise ?

- A-t-on pris des dispositions pour standardiser le matériel ?

- La société dispose-t-elle d'un atelier pour la fabrication de certaines pièces ?

- Problèmes rencontrés dans la gestion des pièces de rechange

.../...

V. Formation

- La société a-t-elle un budget réservé à la formation des agents d'entretien ?

- La société a-t-elle un contrat de formation avec des sociétés étrangères sur la maintenance ?

- La société serait-elle favorable à la création d'un centre de formation sur la maintenance industrielle ?

. National

. Régional

--La société serait-elle disposée à participer au financement de ce centre ?

VI. Organigramme de la société avec indication de la position du service
entretien

Fiche d'enquête n° :

I. Renseignements généraux :

- Nom de la Société : BURUNDI TOBACCO COMPANY.
- Secteur d'activité (type de produits) : Culture de Tabac, Production et Commercialisation de cigarettes.
- Année de mise en service : 1979
- Effectif global de la société :
 - Cadres : 11
 - Agents de maîtrise : 14
 - Autres : 131

II. Organisation de la Maintenance.

- Effectif du personnel chargé de la maintenance :
 - Cadres : 1
 - Agents de maîtrise : 9
 - Opérateurs & Techniciens : 25
 - Manœuvres : 7
- Type d'entretien pratiqué :
 - Préventif: Oui tous les Samedi et dans les périodes d'arrêt de l'Usine.
 - Dépannage: Suivis des réparations pour minimiser les temps d'arrêt des m/c
 - Organisation des interventions :
 - Planifiées ? Oui
 - En cas de panne seulement ? Une m/c en fonctionnement est confiée aux pannes, par conséquent on intervient chaque fois qu'il est nécessaire.
 - Fiche tenue de statistiques des pannes de chaque machine ?
Il existe une statistique qui nous détermine la fréquence des pannes.
 - Existe-t-il une politique de formation des agents de maintenance ? Oui
De quel type ? Formation des jeunes par les plus expérimentés,
Expérience des anciens plus la documentation.

- Continue dans l'entreprise . Oui
- A l'étranger (y a-t-il un contrat de formation avec des sociétés à l'étranger) non.
- Pouvez-vous évaluer les dépenses causées par l'entretien et les réparations?
Ces dépenses se sont élevées à 779.042 FBU pour l'année 1985 dont : 620.677 FBU pour achat des fournitures pour entretien et réparation : 158.365 FBU pour le service d'entretien et réparation proprement dit.
- Difficultés rencontrées au niveau de l'entretien :
Approvisionnement des pièces à cause de la distance, Une grande partie est importée.

III. Documentation technique

- Existence d'une documentation technique pour chaque machine
 - Plan (d'ensemble, vues éclatées); Oui
 - Notice de fonctionnement; oui
 - Dossier de maintenance préventive et permanente; Oui
 - Informations sur les principales pannes et leurs causes probables?
Nous travaillons avec des informations basées sur l'expérience de nos techniciens, mais dans l'avenir nous comptons demander aux fabricants une liste dont ils disposaient.
- Gestion de cette documentation :
 - Est-elle centralisée ? Oui
 - Qui en est le responsable ? Le responsable technique.
- • Procède-t-on régulièrement à sa mise à jour ? Oui
- - Est-ce qu'on s'en sert souvent pour les interventions ? Plus la partie électrique et moins la partie mécanique surtout les jeunes venant de l'école.
- L'estime-t-on complète ? Non
Une documentation n'est jamais complète, mais on tente de la compléter.
- A-t-on des problèmes pour la constitution et/ou la gestion de cette documentation (qualification du personnel, langue, etc, ...) :
pas des problèmes pour la constitution. La documentation est en anglais et en français. La gestion est faite par le Directeur de la Production.

IV. Pièce de rechange (PDR)

- Mode de désignation des P D R: Système standard des CARDEX.
- Nombre de positions dans le magasin: Il existe 2 magasins, celui des pièces de rechange et celui des lubrifiants.
- Qui gère les pièces de rechange ? : Un Magasinier spécialisé.
 - Sa position dans l'entreprise :
Il dépend de la direction de la Production.
 - Sa formation :
Mécanicien ayant une grande expérience dans le domaine.
- La gestion est-elle manuelle ou informatisée : Manuelle avec fiche cardex mais un profil informatique est à l'étude.
- Comment fixe-t-on la quantité à stocker ? Suivant la consommation de nos m/c (l'utilisation a primé sur les stocks standards) et les délais de livraison des PDR.
- Existe-t-il un stock de sécurité pour les différentes pièces ? Oui
- Comment est-il défini ?
Par la consommation et le délai qui existe entre le temps de passer commande et la réception des pièces (on évité toujours la rupture de stock)
- Marché d'approvisionnement :
 - Local : pour des pièces standards.
 - Etranger : quels sont les délais de livraison ? Minimum 1 mois, pour pièces en stock, minimum 3 mois pour les pièces à fabriquer.
- Les fournisseurs sont-ils toujours les mêmes ? Oui
- A-t-on passé un contrat de fournitures de certaines pièces avec les fabricants ? Si oui de quelle durée ? Non.
- Obtient-on facilement des licences d'importation des pièces de rechange ? Combien de temps durent les démarches pour obtenir une licence ? Oui. 1 mois en général.

- Que représente le budget annuel alloué aux pièces de rechange par rapport au budget global de l'entreprise ? 1,48% .
- A-t-on pris des dispositions pour standardiser le matériel ?
Oui : nous avons des groupes de machines, chaque groupe étant représenté par une même maison (marque) .
- La société dispose-t-elle d'un atelier pour la fabrication de certaines pièces ? Oui .
- Problèmes rencontrés dans la gestion des pièces de rechange :
Perturbations dans les programmes de livraisons par les fournisseurs lointains, difficultés de communications et de transport.

V. Formation.

- La société a-t-elle un budget réservé à la formation des agents d'entretien ? Oui dans le cadre général de formation des techniciens en cours d'emploi.
- La société a-t-elle un contrat de formation avec des sociétés étrangères sur la maintenance ? Non.
- La société serait-elle favorable à la création d'un centre de de formation sur la maintenance industrielle ?
 - . National : Oui.
 - . Régional : Oui.
- La société serait-elle disposée à participer au financement de ce centre ? Oui, mais après une étude d'opportunité.

VI. Organigramme de la société avec indication de la position du service entretien.

