

MINISTRE DES ENSEIGNEMENTS, SECONDAIRE
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
(M.E.S.S.R.S.)

UNIVERSITE POLYTECHNIQUE DE BOBO DIOULASSO
(U.P.B.)

ECOLE SUPERIEURE D'INFORMATIQUE
(E.S.I.)

CYCLE DES INGENIEURS DE TRAVAUX INFORMATIQUES
OPTION RESEAUX ET MAINTENANCE INFORMATIQUE
(C.I.T.I./R.E.M.I.)

BURKINA FASO
Unité - Progrès - Justice



Nouvel Espace Technologies
01 BP 6438 Ouagadougou 01
Tel : (226) 30 59 70 Fax : (226) 31 69 99
e-mail : net@zcp.bf

Mémoire de fin de cycle

MEM 110 A
TAS

THEME :



Méthodes d'analyse et d'intervention : cas pratique de NET

Période du 1^{er} juillet au 30 septembre 2003

Présenté par :

Mr TASSEMBEDO Wendkouni Georges Evariste

Maître de stage

Mlle Hadja SANON
Responsable ISP&Développement
NET

Superviseur

Mr BAKOUAN Baguinéma
Chef Division Exploitation
CNATRIN

DEDICACE

MEILLEUR
TAS

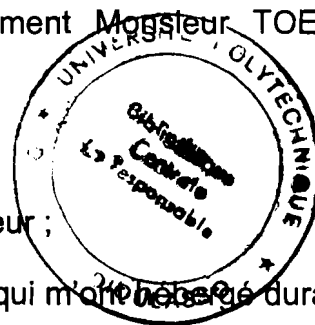
Cet ouvrage, fruit de mon travail de fin de cycle, je le dédie à :

- ✓ Mon père et ma mère respectivement monsieur TASSEMBEDO Gérard et KABORE Rose et toute la famille TASSEMBEDO ;
- ✓ Mes frères et sœurs ;
- ✓ Mes amis ;
- ✓ Tous les spécialistes de l'informatique ;
- ✓ La première promotion en Réseaux et Maintenance Informatique de l'Ecole Supérieure d'Informatique.

REMERCIEMENTS

L'Elaboration d'un mémoire ou d'un rapport de stage de fin cycle, est en général un travail fastidieux et harassant. C'est pourquoi, il exige un encadrement et une assistance technique comme morale en vue de parvenir à une fin heureuse. A cet effet, nous exprimons nos reconnaissances et formulons nos remerciements à l'endroit des personnes suivantes :

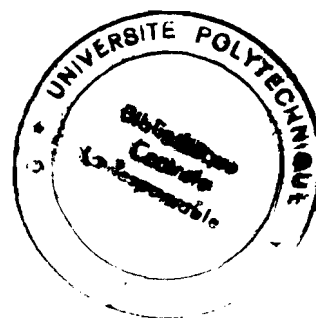
- Monsieur le Seydou Idani Gérant de NET (Nouvel Espace Technologies) ;
- Mademoiselle SANON Hadja responsable service ISP et Développement de NET notre maître de stage ;
- Monsieur TRAORE Yacouba chef du service Maintenance ;
- Les deux (02) autres techniciens respectivement Monsieur TOE Ali et OUANGO Yacouba ;
- Tout le personnel de NET ;
- Monsieur Baguinéma BAKOUAN mon superviseur ;
- Monsieur TASSEMBEDO Maurice et sa famille qui m'ont hébergé durant mon séjour à Bobo Dioulasso ;
- Monsieur Paul Miampo et sa femme de l'ONG « La Brique » pour leur soutien indéfectible ;
- Monsieur Théodore TAPSOBA, directeur de l'ESI ;
- Monsieur Sado TRAORE, directeur des études de l'ESI ;
- Monsieur Denis PLANCHAMP conseiller du directeur de l'ESI ;
- Tout le personnel de l'ESI et partant de l'Université Polytechnique de Bobo ;
- Monsieur et madame Coulibaly à Bobo pour leur soutien ;
- Rosine et son mari à Bobo ;
- Monsieur Tassembédo Justin pour ses conseils ;
- Tous ceux dont le nom ne figure pas dans ce mémoire.



PREAMBULE

La formation des Ingénieurs de Travaux en Réseaux et Maintenance informatique est née de la volonté de l'Ecole Supérieure d'Informatique (ESI) située à Bobo Dioulasso dans l'enceinte de l'Université Polytechnique de Bobo (UPB), de la Délégation Générale à l'Informatique et sur financement de la coopération Française de mettre à la disposition des personnes ayant un baccalauréat des séries « C », « D », « E », « F1 », « H » ou de tout autre diplôme équivalent, une spécialisation en Réseaux et Maintenance Informatique. Ce souci répond au besoin de satisfaire une demande de plus en plus croissante, en cadres spécialisés, exprimés par les sociétés Informatiques.

L'étudiant à la fin de la formation devra pouvoir configurer et installer des réseaux, procéder d'une manière logique pour diagnostiquer une panne et y remédier avec la meilleure solution possible. La fin de la formation est sanctionnée par la présentation devant un jury, constituée à cet effet, d'un rapport de stage. Ce stage a une durée de trois mois soient douze semaines. Ainsi ce rapport peut porter sur un thème en Réseaux et / ou Maintenance Informatique en fonction des besoins de l'entreprise accueillante. Ce stage est important à plus d'un titre car il permet de rapprocher beaucoup plus l'étudiant de la réalité pratique.



SOMMAIRE

INTRODUCTION	5
PREMIERE PARTIE : Présentation de Nouvel Espace Technologies, rapport d'activités	7
A. Présentation de NET	8
I. Généralités	8
I.1 Objectifs et missions.....	8
I.2 Moyens	9
II. Organisation de NET	9
II.1 L'administration.....	10
II.1.1 Le secrétariat général.....	10
II.1.2 La comptabilité.....	10
II.2 Branches d'activités.....	10
II.2.1 Espace formation	10
II.2.2 Espace vente et Conseils	11
II.2.3 Espace Maintenance	12
II.2.4 ISP & Développement.....	13
II.2.5 Le Cybercafé.....	13
II.2.6 Le Business center.....	14
B. Rapport d'activités	16
I. Hard	16
I.1 Les unités centrales (UC).....	16
I.1.1 Panne de disque dur.....	16
I.1.1.1 UC Clone Asus	16
I.1.1.2 UC Compaq Presario	17
I.1.2 Problème d'affichage	17
I.1.2.1 UC Clone Asus	17
I.1.2.2 UC DTK.....	18
I.1.3 Panne de carte.....	18
I.1.3.1 Ordinateur Portable Compaq Presario 2700.....	18
I.2 Les onduleurs.....	19
I.2.1 Onduleur Ellipse 1200	19
I.2.2 Onduleur Ellipse 1200	20
I.2.3 Onduleur MGE Budget 600VA.....	20
I.2.4 Onduleur Ellipse 800VA et MGE Pulsar ESV	20
I.2.5 Onduleur Budget 600VA et UC clone Asus	21
I.3 Les moniteurs	21
I.3.1 Ecrans DTK.....	21
I.4 Imprimante.....	22
I.4.1 HP PSC 750 all in one.....	22
I.4.2 HP DeskJet 940C.....	23

I.4.3 HP DeskJet 710C.....	23
I.4.4 HP LaserJet 6L.....	24
II. Soft.....	24
II. 1 UC clone.....	24
II.2 UC IBM.....	25
II.3 UC Compaq Presario.....	25
DEUXIEME PARTIE : Etude des méthodes d'analyse et d'intervention : cas pratique de Nouvel Espace Technologies.....	27
Chapitre1 : La maintenance.....	28
I. Définition et enjeux.....	28
II. La Fonction maintenance.....	29
III. Le service de maintenance au sein de l'entreprise.....	29
IV. Les différents types de maintenance.....	30
IV.1 La maintenance préventive.....	30
IV.1.1 La maintenance préventive systématique.....	30
IV.1.2 La maintenance conditionnelle et prévisionnelle.....	30
IV.3 Maintenance corrective.....	31
Chapitre 2 : Généralités sur les méthodes d'analyse et d'intervention.....	32
I. Définition.....	32
I.1 Méthode.....	32
I.2 Analyse.....	32
I.3 Intervention.....	32
II. Différentes méthodes d'analyse et d'intervention.....	33
II.1 La méthode dichotomique.....	33
II.1.1 Définition.....	33
II.1.2 Application de la méthode.....	33
II.2 La méthodologie du diagnostic.....	34
II.2.1 Définition.....	34
II.3 La MBF (Maintenance Basée sur la Fiabilité).....	34
II.3.1 Origine et définition.....	34
II.3.2 Objectifs de la MBF.....	35
II.3.3 Moyens nécessaires à la mise en œuvre de la MBF.....	36
II.3.3.1 Moyens méthodologiques.....	36
II.3.3.2 Moyens humains et organisationnels.....	36
II.3.4 Les étapes de la démarche MBF.....	36
II.3.5 Avantages de la MBF.....	38
II.4 Le diagramme de Pareto.....	39
II.4.1 Définition.....	39
II.4.2 Objectifs et formes.....	39
II.4.3 Le diagramme de Pareto en NT.....	40
II.4.3.1 Réalisation et interprétation des trois diagrammes.....	40
II.4.3.2 Utilisation.....	43

III. Etude de la méthodologie du diagnostic	43
<i>III.1 Définition</i>	43
<i>III.2 Diagnostic, localisation, expertise.</i>	44
<i>III.3 Les étapes d'un diagnostic</i>	45
III.3.1 Informations et observation des symptômes	45
III.3.1.1 Informations	45
III.3.1.2 Observation des symptômes	46
III.3.2 Localisation de la défaillance	47
III.3.2.1 Les types de défaillance	48
 Chapitre 3 : Les méthodes d'analyse et d'intervention : cas pratique de Nouvel Espace Technologies.....	 49
I. Collecte d'information.....	49
II. Types de maintenance.....	52
<i>II.1 Maintenance à la demande.....</i>	52
II.1.1 Tenue d'un cahier.....	52
II.1.2 Fiche de maintenance	53
II.1.2.1 Fiche de dépôt de matériel.....	53
II.1.2.2 Fiche technique de maintenance	54
II.1.3 La livraison	54
<i>II.2 La maintenance sur contrat.....</i>	55
II.2.1 Le cahier des contrats de maintenance.....	55
II.2.2 le planning de maintenance.....	56
<i>II.3 La maintenance sous garantie</i>	56
III. Les méthodes d'analyse et d'intervention.....	57
III.1 La méthodologie du diagnostic.....	57
III.1.1 Les étapes du diagnostic	57
III.1.1.1 Informations	57
III.1.1.2 Observations des symptômes	58
III.1.2 Localisation de la défaillance	59
III.1.3 Difficultés liées à la réalisation du diagnostic	59
III.1.3.1 L'insuffisance de matériels.....	59
III.1.3.2 Le manque d'organisation	59
III.2 La méthode dichotomique et l'organisation des séquences de tests.	60
III.2.1 Principes.....	60
III.4.2 Contraintes.....	60
 Chapitre 4 : Proposition de solution.....	 61
I. Le système de gestion de la maintenance.....	61
I.1 Définition	61
I.2 La pertinence d'un système de gestion de la maintenance	61
I.3 Présentation du système de gestion de la maintenance	63
I.1.1 Processus du système de gestion de la maintenance	65
I.1.1.1 Les préparatifs.....	65
I.1.1.1.1 Le dossier technique	67
a. Le dossier machine	68
b. dossier maintenance	69

I.4 La gestion des flux d'informations.....	69
I.5 L'informatisation du système de gestion de la maintenance.....	71
II. Méthode d'analyse et d'intervention	72
II.1 La maintenance corrective.....	72
II.2 La maintenance préventive systématique	75
Conclusion	78
Bibliographie.....	79
Glossaire.....	80
ANNEXES.....	81

INTRODUCTION

La vie des entreprises des pays industrialisés ou en voie de l'être est caractérisée par des mutations profondes : technologiques, économique et sociale. Supprimant certains types d'emplois, ces mutations posent des problèmes sociaux évidents. Mais elles créent également des besoins nouveaux qu'il nous faut identifier, puis satisfaire.

Il en est ainsi pour la fonction maintenance, fonction qui a émergé dans les années 1970 à 1980 comme réponse à un besoin nouveau : celui de maîtriser techniquement et économiquement des systèmes productifs automatisés dans un environnement fortement informatisé.

Ainsi NET (Nouvel Espace Technologies), société à responsabilité limitée (SARL) bien que nouveau dans l'univers informatique du Burkina, avec des moyens limités tente tant bien que mal de s'affirmer parmi les leaders. A Nouvel Espace Technologies, nous avons eu l'occasion de rencontrer un personnel (quoique limité en nombre dû au fait de sa relative jeunesse) compétent, ambitieux avec un moral solide, animé d'une volonté réelle de satisfaire le besoin de la clientèle.

C'est pourquoi, il nous a permis d'effectuer notre stage de fin de cycle. Ce stage visait principalement deux (02) objectifs :

- ✓ D'abord, faire de la pratique, qui a consisté au dépannage, à l'entretien du matériel de NET, des clients dans le but d'avoir la main et de mieux fixer certaines connaissances acquises à l'école .
- ✓ Ensuite, fournir un document en guise de mémoire de fin de cycle.

Le thème du rapport de fin de cycle livre le contenu suivant : « **Les méthodes d'analyses et d'intervention : cas pratique de NET** ».

Ce thème est d'une importance capitale car avoir une bonne méthode d'analyse des pannes permet de gagner du temps. Or comme le dit l'adage « le temps c'est de l'argent ».

C'est aussi un travail pratique en ce sens que le service de maintenance pourra l'utiliser pour améliorer son travail en vue d'être encore plus compétitif sur le marché en fourniture de services de toutes sortes.

A la lumière de ces postulats, nous avons décidé, bien entendu ceci avec l'approbation et l'accord de notre encadrement, d'organiser le travail ainsi qu'il suit d'après le plan ci-dessous :

Dans une première partie nous avons estimé utile et nécessaire de présenter la structure d'accueil, ses objectifs et missions suivie du rapport d'activités. Dans une deuxième partie, nous étudierons notre thème de fin de cycle. Cette partie, la plus importante sera abordée en plusieurs points. Nous définirons dans un premier temps la maintenance, dans le second temps nous étudierons les généralités sur les méthodes d'analyse et d'intervention, nous enchaînerons par les méthodes d'analyse et d'intervention : cas pratique de NET et nous finirons cette partie par proposer une solution.

PREMIERE PARTIE : *Présentation de Nouvel Espace Technologies, rapport d'activités.*

Dans cette partie nous procéderons à la présentation du lieu de stage suivi du rapport d'activités. Ce rapport est un résumé des dépannages que nous avons faits durant notre stage.

A. Présentation de NET

I. Généralités

Nouvel Espace Technologies (NET) est une société à responsabilité limitée (SARL) au capital de 3 millions de francs CFA. Il a été créé en Octobre 2000 et est fonctionnel depuis février 2001. Son siège est à Ouagadougou sis au : 2873-2879 Avenue de la LIBERTE - Secteur 12-Paspanga, Immeuble pharmacie des ECOLES.

I.1 Objectifs et missions

Conscient de l'importance incontournable et grandissante de l'informatique au sein de nos pays en développement, et considérant son niveau actuel au Burkina Faso, Nouvel Espace Technologies s'est fixé comme objectifs de:

- ✓ promouvoir les technologies de l'information et de la communication ;
- ✓ participer à leur implantation effective;
- ✓ servir de cadre d'apprentissage et d'épanouissement en matière d'informatique.

Pour cela NET s'est donné pour mission immédiate :

- ✓ d'aider à définir le schéma directeur d'informatisation et à assurer le bon fonctionnement de parcs informatiques ;
- ✓ d'assister les clients dans le choix des équipements et logiciels informatiques ;
- ✓ d'assurer au personnel des établissements publics et privés la formation indispensable pour la maîtrise de l'évolution technologique, la formation étant l'investissement de base pour toute entreprise qui aspire à un lendemain meilleur ;
- ✓ d'encourager et permettre la recherche d'information via l'Internet ;

✓ de mettre à la disposition du public des outils de reproduction de documents de qualité (saisie, impression, photocopie couleur et noir/blanc, thermo-reliure, scanning, etc.)

1.2 Moyens

Pour atteindre ses objectifs, NET a regroupé en un seul lieu, une gamme complète et intégrée de lignes de services pour apporter une solution globale, complète et fiable dans le domaine du traitement de l'information. Pour ce faire, il s'est doté d'un parc de matériel à la pointe de la technologie et d'un personnel hautement qualifié. Elle dispose d'un réseau local Intranet facilitant la circulation rapide des données au sein de l'entreprise, puis d'une connexion en ligne spécialisée à Internet, ceci dans le souci de faciliter la recherche et d'entretenir des relations avec les différents partenaires. Deux logiciels de gestion sont utilisés par NET, à savoir SAGE gestion commerciale et SAGE gestion comptable.

Utilisant les locaux d'un immeuble moderne et spacieux, entièrement climatisé avec de grandes baies vitrées et un aménagement paysager, NET offre à sa clientèle un cadre agréable de shopping et un confort propice à l'étude ou à la navigation.

II. Organisation de NET

L'organisation de NET comprend une direction générale, le personnel ou staff et des services rattachés. Son promoteur, Monsieur Seydou IDANI, Docteur en économie et diplômé de l'Institut d'Administration des Entreprises de Grenoble-France, est le Directeur Général. Il capitalise une expérience de plus de vingt (20) ans en matière de gestion de sociétés et de projets de développement. NET dispose d'une équipe hautement qualifiée qui présente l'avantage d'être jeune, dynamique et disponible. L'équipe comprend quatorze (14) employés dont des ingénieurs, des techniciens supérieurs et du personnel administratif.

II.1 L'administration

II.1.1 Le secrétariat général

La secrétaire est chargée de faire circuler l'information d'une part entre l'extérieur et NET et d'autre part au sein même de NET.

Les dossiers administratifs sont d'abord enregistrés au secrétariat, puis transmis au Directeur Général qui après traitement les réoriente au secrétariat. A cette étape, la secrétaire transmet les dossiers traités au(x) service(s) concerné(s) pour exécution.

II.1.2 La comptabilité

Le comptable est chargé de l'enregistrement et du traitement des différentes opérations comptables c'est-à-dire les achats et les ventes. Sur le plan financier, il s'occupe de toutes les opérations bancaires et du recouvrement des factures. Il faut noter que le comptable est aidé dans son travail par l'agent de liaison.

II.2 Branches d'activités

Pour mieux servir ses clients, Nouvel Espace Technologies s'est structuré en six (6) services ou espaces.

II.2.1 Espace formation

La formation constitue une clé permanente et efficace pour atteindre des objectifs collectifs et individuels. Conscient de cette importance, NET propose tout au long de l'année des sessions de formation embrassant presque tous les domaines d'activités allant de l'initiation au perfectionnement. Ces modules sont entre autres :

- ✓ Initiation à la bureautique ;
- ✓ Bureautique avancée ;
- ✓ Microsoft Project ;
- ✓ Internet ;
- ✓ Maintenance ;
- ✓ Systèmes d'exploitations (Windows, Unix) ;
- ✓ Bases de données (Access, Dbase, Foxpro) ;
- ✓ Algorithmique et programmation ;
- ✓ Entretien des équipements informatiques ;
- ✓ Les outils de conception et de publication assistée par ordinateur (CAO et PAO).

II.2.2 Espace vente et Conseils

NET entretient des relations étroites avec d'importants grossistes en informatique. Elle met à la disposition de ses clients une gamme variée de matériels de qualité dont :

Des micro-ordinateurs :

- ✓ PC : NET fournit des machines de modèles déposés de grands constructeurs (SIEMENS, HP, TOSHIBA, COMPAQ, IBM, etc.). Elle excelle aussi dans le montage sur place de PC à moindre coût pour vos goûts particuliers ;
- ✓ Portables de qualité et de dernière génération.

Matériel d'imagerie :

- ✓ imprimantes couleur et noir/blanc avec kit d'impression recto verso;
- ✓ scanners ;

Produits réseaux :

- ✓ serveurs ;

- ✓ cartes réseaux ;
- ✓ hub, câbles, etc.
- ✓ Unités de sauvegardes ;

Logiciels et progiciels (Microsoft office, Windows 2000 server, Windows 9X, CD-ROM éducatifs, etc.) ;

Consommables (disquettes, CD-R, CD-RW, cartouches d'encre, etc.).

II.2.3 Espace Maintenance

Le service où nous avons effectué notre stage se compose de trois techniciens dont un chef de service. Ce service, placé sous le couvert de la responsabilité du service ISP et développement, exécute les contrats de maintenance notamment à la Pharmacie des Ecoles, à l'IGB (Institut géographique du Burkina), à la DGE (Direction Générale de l'Energie) et récemment au CAPES (Centre d'analyse des Politiques Economique et Sociale), à l'Assemblée nationale. Il exécute également tous travaux de maintenance hard et/ou soft sur place (à l'atelier) ou sur site.

Le service de maintenance dans son fonctionnement, suit un certain nombre de procédures parmi les quelles :

- ✓ La tenue d'un cahier journalier où le chef de service mentionne au jour le jour les travaux à effectuer pour la journée avec le ou les technicien (s) affecté (s) à cette ou ces tâche (s).
- ✓ Quand une machine arrive au service, on procède d'abord à l'enregistrement. L'enregistrement consiste à noter dans un cahier (le bordereau de dépôt) le type de machine, le model et le type de panne. Ensuite on passe au diagnostic qui consiste à situer de façon exacte la panne. Après ce diagnostic, on envoie au client une facture proforma dans laquelle est mentionnée le coût total que l'intervention devra occasionner et si toutefois il y a des composants à changer leur nom et également le montant. Si le client manifeste son accord, la machine sera dépannée puis livrée. Cette livraison se fait à la volonté du client. Le technicien chargé de

l'opération note dans le cahier le type d'intervention puis le client manifeste son accord (s'il est satisfait ou pas) avant que la machine ne soit livrée.

II.2.4 ISP & Développement

L'espace « ISP (Internet Service Provider) et Développement » constitue l'espace génie informatique ; les services rendus sont entre autres :

- ✓ Analyse (Schéma Directeur Informatique, Etude de faisabilité, etc.);
- ✓ Conception et réalisation d'applications (logiciel, base de données, etc.) ;
- ✓ Conception et réalisation de sites WEB ;
- ✓ Implantation de réseaux sans fil (réseaux wireless)
- ✓ Implantation de réseaux câblés (réseaux filaires)
- ✓ Appui conseil.

II.2.5 Le Cybercafé

NET dispose d'un espace de navigation moderne comprenant :

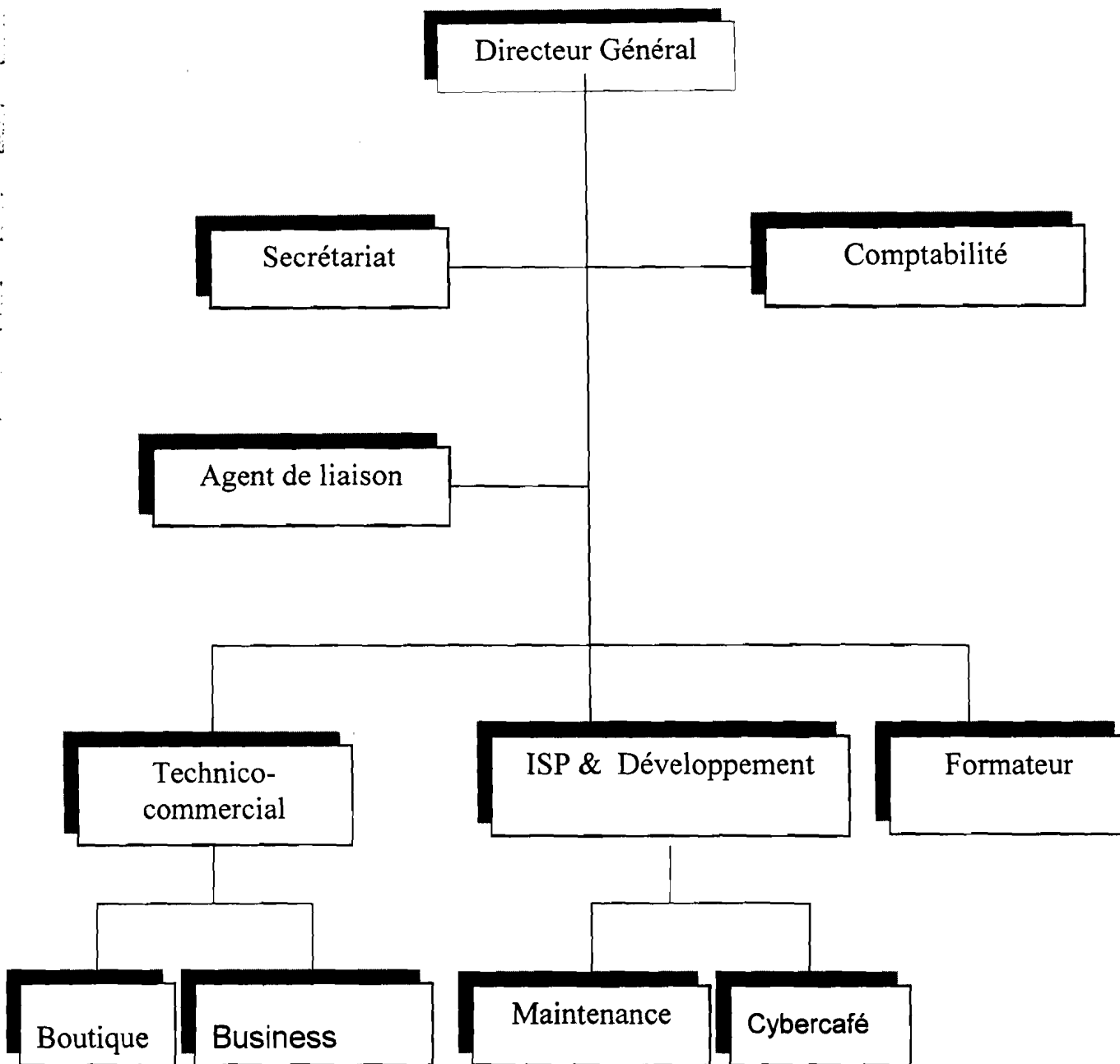
- ✓ treize (13) micro-ordinateurs (Pentium III) ;
- ✓ un matériel de scannage et d'impression ;
- ✓ un logiciel de gestion du temps de connexion (Cyber Monitor) ;
- ✓ une connexion en ligne spécialisée à Internet.

II.2.6 Le Business center

Cet espace est chargé de la gestion des locations et des travaux de secrétariat public :

- ✓ location de matériels informatiques (PC, imprimante couleur et noir/blanc, vidéo-projecteur, local de formation, etc.) ;
- ✓ location de la salle de formation ;
- ✓ travaux de secrétariat public :
 - saisie;
 - impression couleur et noir/blanc;
 - photocopies couleur et noir/blanc ;
 - scanning ;
 - reliure.

Au vu de l'organisation actuelle, un organigramme a été élaboré. Cet organigramme représente les différentes structures des instances existantes.



Organigramme de NET 2003

B. Rapport d'activités

Durant notre stage , nous avons participé aux différents travaux du service de maintenance. Ainsi , nous avons eu des sorties sur le terrain notamment au PPB (Projet Petit Barrage), au CAPES (Centre d'analyse des Politiques Economique et Sociale), au SP/CNLS (Secrétariat Permanent du comité national de lutte contre le sida), chez des particuliers pour soit livrer du matériel, soit réceptionner une machine en panne. A ces sorties s'ajoute notre participation effective à l'exécution des contrats de maintenance notamment à la Pharmacie des Ecoles, à l'IGB (Institut Géographique du Burkina). Nous avons eu également à dépanner le matériel en panne disponible à l'atelier.

Ainsi, ce qui suit n'est qu'un résumé des différents dépannages.

I. Hard

La méthode d'analyse et d'intervention la plus utilisée est la méthode dichotomique à travers les différentes mesures à l'aide du multimètre pour détecter le composant électronique responsable de la défaillance. Elle s'applique notamment sur les écrans, les onduleurs. Le diagnostic, le retour d'expérience sont également les méthodes utilisées pour détecter la panne et apporter le remède efficace.

I.1 Les unités centrales (UC)

I.1.1 Pannes de disque dur

I.1.1.1 UC Clone Asus

Elle ne s'allumait pas lorsque nous appuyons sur le bouton de mise en service. Lorsqu'une UC présente ce type de panne, les causes probables sont soit l'alimentation est défectueuse, soit il y a un court-circuit sur la carte mère empêchant

la machine de se mettre en marche ou soit encore il y a un périphérique dont la panne bloque la machine. Se servant de ces constats, Le bloc d'alimentation fut d'abord vérifié. Mais Il n'y avait aucun défaut à ce niveau. Après ce constat, tout a été débranché de la carte mère sauf la carte graphique et l'alimentation. Quand la machine fut mise sous tension, elle s'est allumée sans problème. Après cette opération, les composants cartes d'extension, disque dur, lecteurs de disquette, de CD furent montés un à un en prenant le soin à chaque fois de mettre l'ordinateur sous tension. Lorsque le disque dur fut monté, la machine ne démarrait plus. Il fut monté sur une autre UC et c'était les mêmes manifestations. Nous avons alors conclu que le disque dur était défectueux. Un disque de 20 Go fut monté et Windows 98 deuxième édition, office 2000, Norton antivirus et les différents pilotes furent installés.

1.1.1.2 UC Compaq Presario

Au démarrage de la machine, le BIOS lors de l'initialisation du disque dur affichait un message d'erreur. Ce message est « Hard disk detect failure ». ce type de message apparaît lorsque le secteur de boot (MBR master boot record) est introuvable ou la configuration du disque a été modifiée. Nous avons essayé de reconfigurer le disque dans le BIOS mais aucun succès. Cela se traduit par le fait que la partition définie n'était plus active (amorçable) ce qui rend le disque inutilisable. Un autre disque de 40 GO fut monté en remplacement de celui défectueux qui était de 20 GO.

1.1.2 Problème d'affichage

1.1.2.1 UC Clone Asus

Lorsque le bouton de mise en marche est activé, la machine démarrait normalement mais il n'y avait aucun affichage à l'écran. L'écran restait ainsi sombre. Cela s'explique par le fait qu'aucun signal ne parvenait à l'écran. Ce problème d'affichage est souvent provoqué par soit la carte graphique, soit le BIOS a perdu la configuration de la machine. En effet, La configuration est l'organisation du système, la liste de ses périphériques principaux et leurs caractéristiques principales. Ces



informations sont sauvegardées dans une toute petite pile, qui permet de les conserver lorsque l'ordinateur est hors service. Si elle est défectueuse, elle n'arrive plus à conserver les informations de la configuration. La machine perd ainsi la configuration se traduisant par aucun affichage à l'écran. C'était le cas de cette machine car, ayant changé la pile l'affichage s'est fait sans problème.

1.1.2.2 UC DTK

Après affichage du bureau de Windows la machine se plantait. En effet, la souris se bloquait de même que le clavier, plus rien ne se passait. Il arrivait aussi qu'au cours du démarrage rien ne s'affiche à l'écran, il restait alors sombre. Nous avons remarqué que lors de la mise sous tension le POST se déroulait correctement mais l'affichage causait problème lorsque l'environnement graphique (affichage du bureau de Windows) est atteint. Ce type de problème est souvent provoqué par soit la carte graphique, soit un faux contact sur la carte mère (contact entre deux disques par exemple).

Nous avons soupçonné la carte AGP. Elle fut changée par une autre mais aucune amélioration. Une autre carte graphique de type PCI fut utilisée. Après avoir inséré la carte la machine fut mise sous tension et le problème d'affichage fut résolu. En effet, c'était le connecteur AGP situé sur la carte mère qui était défaillant. Nous avons tiré cette conclusion après avoir essayé la carte sur la machine où la carte PCI fut retirée. Cette panne s'expliquait par le fait que lors du démarrage (l'environnement DOS), les signaux parvenaient correctement à la carte. Mais lorsque l'environnement graphique est atteint, elle était devenue incapable de recevoir les signaux normalement et bloquait la machine.

1.1.3 Panne de carte

1.1.3.1 Ordinateur Portable Compaq Presario 2700

Après la mise en service, en court de travail la machine s'éteignait brusquement. Lorsque nous la redémarrons c'était le même constat. Il fallait donc attendre un

certain instant pour que la mémoire perde toutes les informations sauvegardées pendant la mise sous tension afin que le redémarrage puisse s'achever. La cause dans ce genre de situation est due soit à la batterie, soit un problème de la carte mère ou soit un dysfonctionnement de Windows. Nous avons alors commencé par désinstaller les applications conflictuelles (child info) puis à la place du Windows XP familial, nous avons mis XP Professionnel. La panne revenait toujours. La batterie fut enlevée mais aucune amélioration. Nous avons donc suspecté la carte mère. Ainsi, le portable fut démonté complètement puis ses composants furent correctement nettoyés. Lorsqu'il fut remonté, le problème a disparu.

1.2 Les onduleurs

Un onduleur est une alimentation de sauvegarde intégrant une alimentation plus une batterie. C'est cette dernière qui prend la relève d'un secteur défaillant.

Lorsqu'ils sont en panne, une série de tests est effectuée afin de localiser le siège de la défaillance. Mais ces tests se font suivant une logique bien déterminée. L'entrée du courant est d'abord testée puis le redressement et enfin la transformation et la sortie. Si un composant donne des valeurs incorrectes lors des mesures, il est retiré de la carte et le test se poursuit dans l'optique de voir si d'autres composants ne sont pas aussi défectueux. Après ces tests, les composants défectueux sont changés et dans la majorité des cas, l'onduleur redevient fonctionnel.

1.2.1 Onduleur Ellipse 1200

Lorsque nous la mettons sous tension, la led power ne s'allumait pas. Il fut démonté et se servant du multimètre des composants comme les batteries, les fusibles, les transistors, les résistances, les diodes furent testés. Les résultats ont montré que la tension aux bornes des deux batteries était inférieure à la tension normale de 2*12V soit 24V. Pour confirmer les résultats du test, un court-circuit fut créé sur les batteries mais aucun étincelle n'a jailli. Après les batteries, ce fut le fusible de protection 7540A1 d'être testé. A ce niveau, le multimètre indiquait une erreur. En effet, lorsque le fusible est en bon état de fonctionnement, le multimètre doit émettre des bips (cris) lors des mesures. Ce fusible de protection était donc défectueux. La série de test fut

poursuivie sur la carte. Les deux transistors de puissance RFP50N06 étaient également défectueux. A la fin du diagnostic, il fallait changer les deux batteries de 12 V chacune, le fusible de protection, les deux transistors de puissance RFP50N06.

1.2.2 Onduleur Ellipse 1200

Il ne s'allumait pas lorsque le bouton power est actionné. Nous l'avons démonté puis les batteries, le fusible furent testés. Les résultats ont indiqué qu'aucun des deux n'était défectueux. Comme ces deux étaient intacts, nous avons donc soupçonné le contact de mise en marche. A ce niveau le test a indiqué une absence de continuité du contact. Il fut alors dessoudé puis remplacé par le contact d'un autre onduleur hors service pour problème de carte. Ce contact a été soudé et l'onduleur remonté, la mise en marche s'est faite sans problème.

1.2.3 Onduleur MGE Budget 600VA

Lorsque l'onduleur est mis sous tension, il émet une série de bips. Ces bips caractérisent souvent une défaillance des batteries. Les tests portés sur ces batteries ont révélé le contraire. Mais lorsque le fusible fut testé, il ne donnait pas de bonnes valeurs, signe de bon fonctionnement. Ce fusible de protection 250V-4A fut démonté et modifié. En effet, pour modifier le fusible, nous nous sommes servis du fer à souder, de l'étain et un brin de fil. Le fusible fut chauffé et le brin de fil fut mis à l'intérieur. L'étain a été utilisé pour refermer le fusible à travers une soudure appliquée. A la fin de cette opération, le fusible fut remonté et l'onduleur retrouvait ainsi sa fonction perdue.

1.2.4 Onduleur Ellipse 800VA et MGE Pulsar ESV

Ces onduleurs avaient tous un problème de batteries.

Pour le premier la défaillance de ses deux batteries de 12V-12AH empêchait sa mise en service. Le deuxième s'allumait mais présentait des dysfonctionnements.

Lorsque nous avons changé les deux batteries du premier et les trois batteries 12V-7AH du second, ces onduleurs fonctionnaient maintenant sans problème.

1.2.5 Onduleur Budget 600VA et UC clone Asus

Suite à une coupure de courant, l'onduleur est tombé en panne. Quand il fut démonté, les mesures ont décelé que le fusible de protection a cédé. Il fut modifié puis remonté. Une fois chez le client, lorsque tout a été connecté et au moment de mettre l'UC en marche, l'onduleur s'est éteint. Nous avons donc soupçonné le bloc d'alimentation de l'UC d'être en panne. Quand l'UC est directement connecté au secteur d'alimentation, elle ne s'allume pas quand le bouton de mise en marche est actionné. La manifestation de la panne nous a amenés à tester l'entrée du courant sur la carte du bloc d'alimentation. Le test a indiqué que son fusible de protection est en panne de même que le pont de diodes de redressement. Le pont de diodes et le fusible ont été retirés sur un autre bloc puis montés. Le bloc fut alors testé sans être connecté à l'UC. En effet, ce test est possible pour les blocs ATX standards. Pour ce faire, un fil fut utilisé et un bout placé sur le quatrième broche du connecteur allant sur la carte mère, l'autre bout étant relié à l'un des quatre fils noirs (masse) le détrompeur du connecteur devant être dirigé vers vous. Après cela nous avons branché le câble du secteur d'alimentation et le ventilateur s'est mis à tourner. Ce qui indiquait que notre bloc est désormais en bon état. Quant à l'onduleur ce fut son fusible qui a été changé. Le test final a été un succès total.

1.3 Les moniteurs

1.3.1 Ecrans DTK

Il s'agit de deux écrans présentant des pannes diverses. L'un s'allumait mais le voyant clignotait par contre le second ne s'allumait pas.

Pour ce qui est du premier, les mesures ont montré que le transistor de puissance C506B est défectueux. Nous avons remplacé ce transistor par un autre du même type. Quand l'écran fut mis sous tension, le voyant ne clignotait plus et le signal envoyé par l'UC parvenait correctement à l'écran d'où un affichage correct.

Quand au deuxième, son fusible de protection a cédé de même que le transistor de puissance C506B. Le fusible et le transistor furent changés et l'écran est redevenu fonctionnel.

1.4 Imprimante

L'imprimante permet d'avoir une sortie sur papier des données provenant de l'ordinateur.

Les pannes sur les imprimantes vont de la perte partielle de fonction (bourrage, détecteur de papier en panne) à la perte totale de fonction (tête d'impression défectueuse, ne s'allume plus).

Les méthodes les plus utilisées sont le diagnostic par l'observation attentive des symptômes, le retour d'expérience.

1.4.1 HP PSC 750 all in one

Cette imprimante a été livrée par NET. Lors du transport, l'encre s'est versé à l'intérieur de l'imprimante rendant celle-ci inopérante. Elle fut retournée pour dépannage. Nous l'avons démonté complètement. Les capots furent lavés à l'eau savonneuse et l'alcool a servi pour nettoyer les autres composants, rouleaux, moteurs d'entraînement, rails. Après ce nettoyage, elle fut remontée puis mise sous tension. La page d'autotest s'est faite sans problème.

1.4.2 HP DeskJet 940C

Le panneau de contrôle de cette imprimante signalait une absence de cartouche, ses patins de prise de papier étaient aussi bloqués. Lorsqu'elle a été mise en service, nous avons constaté que la tête d'impression ne se reposait pas correctement.

Pour la dépanner, nous avons procédé par étape. Ainsi, elle fut démontée jusqu'au patin de prise de papier. Il existait une gomme qui entraînait en contact avec un des patins lorsque le bac se soulevait et que les patins se mettaient en rotation. Cette gomme était déplacée. On la repositionna puis l'imprimante fut remontée. Pour tester la prise de papier, vu que le panneau signalait l'absence de cartouches, un bourrage de papier fut créé par insertion de papier entre les bras du détecteur de papier. Le test s'est bien déroulé mais demeurait toujours le problème des têtes d'impression. Le premier constat a révélé que certains circuits de la cartouche noir/blanc présent dans la tête étaient coupés. Le second est que les circuits de la nouvelle cartouche montée sont aussi sectionnés. A la lumière de ces constats, nous avons proposé au client d'acquiescer à l'achat d'une nouvelle imprimante qui lui reviendrait moins chère que de commander une tête d'impression.

1.4.3 HP DeskJet 710C

Elle ne s'allumait pas lorsqu'on appuyait sur le bouton ON. Le diagnostic a d'abord consisté à vérifier le transformateur. Ainsi la valeur de la tension prise est conforme à la spécification du transformateur (tension de sortie). Le diagnostic a maintenant porté sur l'imprimante. Après démontage, les composants électroniques furent testés et aucune valeur erronée n'a été constatée. Notre attention s'est portée sur la prise mâle de l'alimentation située sur la carte. Ce connecteur avait une de ses broches cassée ce qui se traduisait par une absence de continuité. Cela empêchait donc l'imprimante de se mettre en marche car aucun courant ne parvenait à la carte. Ce connecteur fut dessoudé et n'a pas pu être remplacé par un autre. L'imprimante est alors restée telle en attendant de trouver un connecteur adapté.

1.4.4 HP LaserJet 6L

La led du panneau de contrôle indiquant l'avancée du papier clignotait à chaque fois que l'imprimante est mise en service. Ce clignotement continu indiquait un bourrage de papiers. Ce code d'erreur empêchait le fonctionnement normal de l'imprimante car il était impossible de lancer une impression. Elle fut alors démontée jusqu'aux rouleaux d'entraînement du papier. Nous avons remarqué que le kit d'entraînement du papier était usé. Il a été changé puis l'imprimante fut remontée. La page d'auto test s'est déroulée sans problème vu que la led ne clignotait plus.

II. Soft

Il y a eu plusieurs interventions à ce niveau. Il s'agit principalement des installations de système d'exploitation généralement les variantes de Microsoft Windows (Windows9x, Windows2000 professionnel, Windows XP professionnel), d'applications (office 2000, office premium, office XP), d'antivirus (Norton Antivirus 2003).

Dans ce mémoire, nous n'avons retenu que les interventions dont leurs descriptions sont nécessaires.

II. 1 UC clone

Les fichiers système de Windows dont win.com permettant le lancer Windows furent supprimés par une manipulation malveillante. Ainsi, lorsque nous démarrons l'ordinateur, après avoir affiché le logo de Windows, il affichait une fenêtre DOS où un message d'erreur apparaît « win.com manque ». Avec ce type de message, la restauration du registre ne peut être faite et aussi une réinstallation sans formatage du disque est également impossible. La seule alternative était de formater le disque puis lancer une nouvelle installation. Avant cette opération, le disque a été monté en esclave avec un autre disque (maître) et les données de l'utilisateur furent copiées

sur ce disque maître. Les données de l'utilisateur étant sauvegardées, le formatage ne causait plus de problème. En effet, le formatage supprime toute donnée sur le disque dur. Le cd de Windows 98 deuxième édition étant amorçable, les options de démarrage de la machine furent modifiées dans le BIOS de telle sorte que le lecteur cd soit le premier périphérique de démarrage. Ayant redémarré l'ordinateur après sauvegarde du BIOS, nous avons booté sur le cd puis lancé le formatage à l'aide de la commande **FORMAT**. Le formatage terminé, l'installation de Windows s'est faite sans problème. Les applications (Office premium, Norton antivirus 2003) furent installées sur le disque. Les données copiées furent également copiées après les installations.

II.2 UC IBM

La machine se bloquait après l'affichage du logo de Windows XP professionnel. En effet, après le logo un écran bleu apparaît indiquant que « Windows XP a rencontré un problème matériel sur la machine », suivi des codes d'erreurs. La machine est alors incapable d'aller au delà. Pour parer à ce problème et par manque d'utilitaires, nous avons été contraints de supprimer la seule partition sur le disque et créer deux partitions. Mais avant, le disque a été monté en esclave sur un autre disque où Win XP est installé car si le disque maître a WIN98 il ne verra pas la partition NTFS de XP car possédant FAT32 antérieure à NTFS. Après cette opération, la première partition fut formatée et XP fut de nouveau installé.

II.3 UC Compaq Presario

Windows98 installé sur cette machine présentait quelques anomalies. En effet, il affichait à chaque fois des messages d'erreurs. Après le démarrage, nous avons à l'aide de la commande SCANREG sous DOS restauré la base de registre de Windows. Nous avons pris deux jours avant la survenue de la panne pour être sûrs que cette restauration du registre système ne comporte pas d'erreurs. En effet, La restauration du registre système permet de corriger les dysfonctionnements de

Windows. Cette opération ayant été un succès, nous avons optimisé Windows à travers la suppression des fichiers inutiles.

En même temps que nous faisons les dépannages nous préparons également le thème de notre mémoire de fin de cycle. Ainsi, après le résumé des différentes activités qui a fait l'objet de cette partie, nous procéderons maintenant à l'étude de notre thème.

DEUXIEME PARTIE : *Etude des méthodes d'analyse et d'intervention : cas pratique de Nouvel Espace Technologies.*

Dans cette partie, il s'agira de présenter les généralités sur les méthodes d'analyse et d'intervention, d'étudier le cas pratique de Nouvel Espace Technologies et de proposer une solution. Mais avant d'aborder ces points, nous avons jugé nécessaire de présenter la maintenance, domaine dans lequel porte notre étude.

Chapitre1 : La maintenance

Etymologiquement le terme « maintenance » vient des racines latines *manus* et *tenere*. Il est apparu dans la langue française au XII^e siècle. L'étymologiste Wace a trouvé la forme *mainteneor* (celui qui soutient), utilisée en 1169 : c'est une forme archaïque de « mainteneur ». A l'époque moderne, le mot est réapparu dans le vocabulaire militaire : « maintien dans les unités de commandes, de l'effectif et du matériel à un niveau constant ». Vu l'intérêt et l'importance de cette définition, l'industrie l'a reprise à son compte en adaptant aux unités de productions affectées à un « combat économique ».

1. Définition et enjeux

Selon *l'AFNOR X 60-010 (décembre 1994)*, la maintenance est « l'ensemble des activités destinées à maintenir ou à rétablir un bien dans un état ou dans des conditions données de sûreté de fonctionnement, pour accomplir une fonction requise. Ces activités sont une combinaison d'activités techniques, administratives et de management ».

Dans cette définition, le terme « maintenir » contient la notion de surveillance et de prévention sur un bien en fonctionnement normal et « rétablir » celle de correction (remise à niveau) après perte de fonction. Quant à la « sûreté de fonctionnement » elle est définie dans la même norme comme étant « l'ensemble des aptitudes d'un bien qui lui permettent de remplir sa fonction, au moment voulu, pendant la durée prévue, sans dommage pour lui-même et son environnement ».

En d'autres termes la maintenance est l'ensemble des tâches ayant pour objectif l'entretien d'un système et son adaptation progressive aux modifications de son environnement.

II. La Fonction maintenance

La maintenance est l'une des fonctions de l'entreprise. Elle est peu lisible et parfois méconnue des décideurs qui sous-estiment son impact. Et pourtant, elle devient une composante de plus en plus sensible de la performance de l'entreprise, notre objectif étant de mieux la faire connaître.

Concevoir, produire et commercialiser sont des fonctions « naturelles » facilement identifiables et rarement négligées, à juste titre. Par contre, la maintenance n'est qu'un soutien à la production, son principal client. C'est donc une fonction « masquée », agissant comme prestataire de service interne et, de plus, fortement évolutive. Ainsi la maintenance bien organisée est un facteur important de qualité, de sécurité, de respect des délais et de productivité, donc de compétitivité d'une entreprise évoluée.

III. Le service de maintenance au sein de l'entreprise

La mission globale de la maintenance est la gestion optimisée du parc matériel en fonction des objectifs propres de l'entreprise. Le service de maintenance joue ainsi un rôle très important dans l'entreprise. Pour accomplir sa tâche combien importante, il doit être aidé en cela par les instances dirigeantes de l'entreprise.

Nous pouvons alors synthétiser les missions de la maintenance en les plaçant sur trois (03) plans interdépendants.

Au plan technique :

- ✓ accroître la durée de vie des équipements,
- ✓ améliorer leur disponibilité et leurs performances.

Au plan économique :

- ✓ réduire les coûts liés à la défaillance, donc améliorer les prix de revient,
- ✓ réduire le coût globale de possession de chaque équipement sensible.

Au plan social :

- ✓ réduire le nombre des événements « fortuits », car moins d'interventions en urgence réduit le risque d'accidents,
- ✓ revaloriser la nature du travail : équipe, polyvalence, qualité, initiatives, anticipation.

La plupart des méthodes développées dans un service de maintenance interne peuvent s'adapter aux activités concernées par la maintenance : prestataires de service, services après vente (SAV) ou maintenance immobilière.

IV. Les différents types de maintenance

IV.1 La maintenance préventive

IV.1.1 La maintenance préventive systématique

C'est une maintenance effectuée selon un échéancier établi selon le temps ou le nombre d'unités d'usage. La périodicité des remplacements est déterminée selon deux méthodes : la première est le type bloc et la seconde de type âge. La politique de remplacement de type âge suggère de remplacer l'équipement à la panne ou après T unité de temps de bon fonctionnement. La politique de type bloc suggère de remplacer l'équipement après une période T, 2T, etc. indépendamment de l'âge et de l'état du composant.

IV.1.2 La maintenance conditionnelle et prévisionnelle

La maintenance préventive conditionnelle est une maintenance subordonnée à un type d'événements prédéterminé. L'action ne se déclenche que lorsque le paramètre de contrôle dépasse un seuil déterminé empiriquement.

La maintenance prédictive ou prévisionnelle est une maintenance préventive subordonnée à l'analyse de l'évolution surveillée de paramètres significatifs de la dégradation du bien, permettant de retarder et de planifier les interventions.

IV.3 Maintenance corrective

La maintenance corrective est définie comme : « la maintenance exécutée après détection d'une panne et destinée à remettre un bien dans un état dans lequel il peut accomplir une fonction requise » d'après le **projet de norme CEN W1 319-003**.

Elle est également appelée maintenance curative ou réparation, méthode qui consiste à attendre l'apparition d'une panne invalidante sur un système pour effectuer la maintenance nécessaire après diagnostic. Cette forme de maintenance peut être différée si elle n'est pas exécutée immédiatement après détection de la panne, mais retardée en accord avec des règles de maintenances données. Elle peut être aussi d'urgence si elle est exécutée sans délai après détection d'une panne afin d'éviter les conséquences inacceptables.

Chapitre 2 : Généralités sur les méthodes d'analyse et d'intervention

Dans ce chapitre, nous présenterons de façon générale les méthodes d'analyse et d'intervention non seulement pour introduire certaines définitions mais également pour situer l'objet de notre étude.

1. Définition

1.1 Méthode

Une méthode est un ensemble de procédures qu'il faut suivre ou adopter pour déterminer la nature d'une panne ou intervenir sur le matériel. En effet, c'est un ensemble de comportements, de raisonnements suivant une logique déterminée.

1.2 Analyse

L'analyse est la décomposition d'un ensemble en éléments aussi simples que possible. Elle permet d'identifier les éléments d'un ensemble et de comprendre la nature des liaisons entre les éléments isolés d'une part, entre un élément et l'ensemble d'autre part.

1.3 Intervention

L'intervention consiste à agir sur le matériel en vue d'atteindre un objectif bien déterminé. Cet objectif peut être de prévenir une panne ou de dépanner le matériel en défaillance afin de le remettre en bon état de fonctionnement.

II. Différentes méthodes d'analyse et d'intervention

II.1 La méthode dichotomique.

II.1.1 Définition

La méthode dichotomique est la séparation du problème (défaillance) en problèmes plus petits pour lequel la solution sera facile à trouver. Elle est basée sur l'organisation de séquences de tests afin de déceler l'élément responsable de la panne.

II.1.2 Application de la méthode

Nous allons décortiquer un exemple simple : Mon unité centrale ne marche plus. Dit comme cela la solution ne semble pas évidente. Nous allons décomposer jusqu'à trouver l'élément défectueux à réparer ou remplacer.

- ✓ Appareil ou alimentation : vérifions que les câbles sont bien connectés et la tension du secteur normale. Si elle semble s'allumer normalement ce devrait être bon sinon nous devons suspecter d'autres éléments.
- ✓ Bloc électronique ou périphérique : dans le cas de l'unité centrale, la panne peut être due à plusieurs éléments (bloc d'alimentation, panne de carte, de disque, panne de périphériques). Nous pouvons alors remplacer l'élément suspecté par un autre en bon état de fonctionnement et de même modèle, c'est la méthode dichotomique parfaite pour isoler la partie défectueuse. Supposons que les périphériques fonctionnent correctement. Si la panne vient du bloc d'alimentation, nous retrouvons la problématique classique de dépannage d'une carte qui commence par un examen visuel soigné. Supposons que le bloc fonctionne, la panne viendrait alors soit d'une carte, soit du disque. Admettons que la carte fonctionne. Le problème viendrait alors du disque dur.

- ✓ C'est le disque : continuons dans la dichotomie. Le bloc fonctionne, la carte aussi, les périphériques. Il est maintenant certain que le problème est bien identifié, le disque dur est en panne.

Avec cette méthode nous sommes arrivés après avoir suspecté différents éléments à situer de manière précise l'élément responsable du dysfonctionnement.

II.2 La méthodologie du diagnostic

II.2.1 Définition

Le diagnostic est défini comme l' « identification de la cause d'une défaillance à l'aide d'un raisonnement logique ». Ce qui suppose que le diagnostic ne se fait pas n'importe comment mais suivant des règles, des procédures se basant sur une analyse poussée faisant appel à l'intelligence.

La méthodologie du diagnostic fera l'objet d'une étude plus approfondie dans la suite du travail.

II.3 La MBF (Maintenance Basée sur la Fiabilité)

II.3.1 Origine et définition

La RCM (Reliability centered maintenance,) a été introduite en aéronautique vers 1960 aux Etats-Unis pour déterminer les programmes de maintenance. La publication du document MSG (Maintenance Steering Group, groupe de pilotage de la maintenance) a fixé les bases de la méthode de développement d'un programme de maintenance recevable à la fois par les constructeurs d'avions, pour les autorités de l'aviation civile et les compagnies. Il en a résulté la méthodologie MSG, laquelle est devenue MSG-2 après expérience. La philosophie de MSG-2 est que peut-on faire pour empêcher un composant déposable de tomber en panne ?

La MBF est une méthode destinée à établir un programme de maintenance préventive permettant d'améliorer progressivement le niveau de disponibilité des équipements critiques. On peut encore définir la MBF comme une méthode reposant sur la connaissance précise du comportement fonctionnel et dysfonctionnel du système.

II.3.2 Objectifs de la MBF

L'objectif principal de la MBF est de proposer aux entreprises une méthode structurée permettant d'établir un plan de maintenance « sélectif » à partir de la criticité des équipements, de leurs défaillances identifiées. En d'autres termes, C'est améliorer la disponibilité des équipements sélectionnés comme critiques par leur influence sur la sécurité, sur la qualité et par leur impact sur les flux de production. Améliorer la disponibilité implique la réduction des défaillances techniques par la mise en place d'un plan préventif, mais aussi la réduction des durées de pertes de productions par une nouvelle répartition des tâches entre production et maintenance.

D'autres objectifs sont recherchés :

- ✓ la mise en oeuvre d'une démarche structurée, par analyse systématique de chaque mode de défaillance qui permet de justifier les décisions prises ;
- ✓ la maîtrise des coûts par l'optimisation du plan de maintenance préventive, en faisant porter l'effort de prévention au bon moment au bon endroit, donc par élimination des tâches préventives constatées improductives.

En fait, il faut relativiser l'ambition de la MBF : sélective par nature, elle permet de cibler l'effort de prévention et d'organisation autour de points sensibles pour la production. Mais ce faisant, elle jette les bases d'une organisation promouvant la fonction méthode indispensable à la réalisation des analyses de défaillances et des retours d'expérience.

II.3.3 Moyens nécessaires à la mise en œuvre de la MBF

II.3.3.1 Moyens méthodologiques

La méthode s'appuie sur une démarche de type AMDEC (Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leurs criticités) et des matrices de criticité pour hiérarchiser les équipements, puis les causes de défaillances. L'utilisation d'arbres de décision permet de déterminer les actions à entreprendre dans le cas d'un plan de maintenance préventive.

II.3.3.2 Moyens humains et organisationnels

La méthode repose sur la constitution de groupes MBF mixtes impliquant aussi bien les agents de maintenance que de la direction. L'adhésion de tous est nécessaire à la démarche, qui est donc de type participative.

La mise en place de ces groupes est volontairement limitée dans le temps, une fois les actions préventives définies et validées. Par contre, le retour d'expérience nécessaire à l'optimisation progressive du plan de la maintenance sera utilisé par la structure permanente, le service de maintenance.

II.3.4 Les étapes de la démarche MBF

Les étapes suivantes sont nécessaires pour mener à bien une démarche MBF :

- ✓ l'engagement de la direction, la déclaration de ses objectifs prioritaires et la sensibilisation de toute l'entreprise ;
- ✓ sélection des équipements critiques (découper l'équipement en systèmes et sous-systèmes pour identifier les articles qui demanderont une attention particulière) ;

- ✓ analyse des défaillances fonctionnelles (défaillance ayant un impact sur le service) ;
- ✓ évaluer les besoins en maintenance de chaque article significatif ;
- ✓ sélection des actions préventives (identifier les articles pour lesquels aucune tâche n'est applicable et efficace pour ne pas assigner de maintenance périodique tant qu'il n'y a pas d'information justifiant une action) ;
- ✓ analyse du retour d'expérience (établissement d'un programme d'évaluation de l'effet du vieillissement du matériel pour fournir l'information requise pour valider et réviser les programmes établis).

La figure suivante résume de façon transparente les étapes de la MBF.

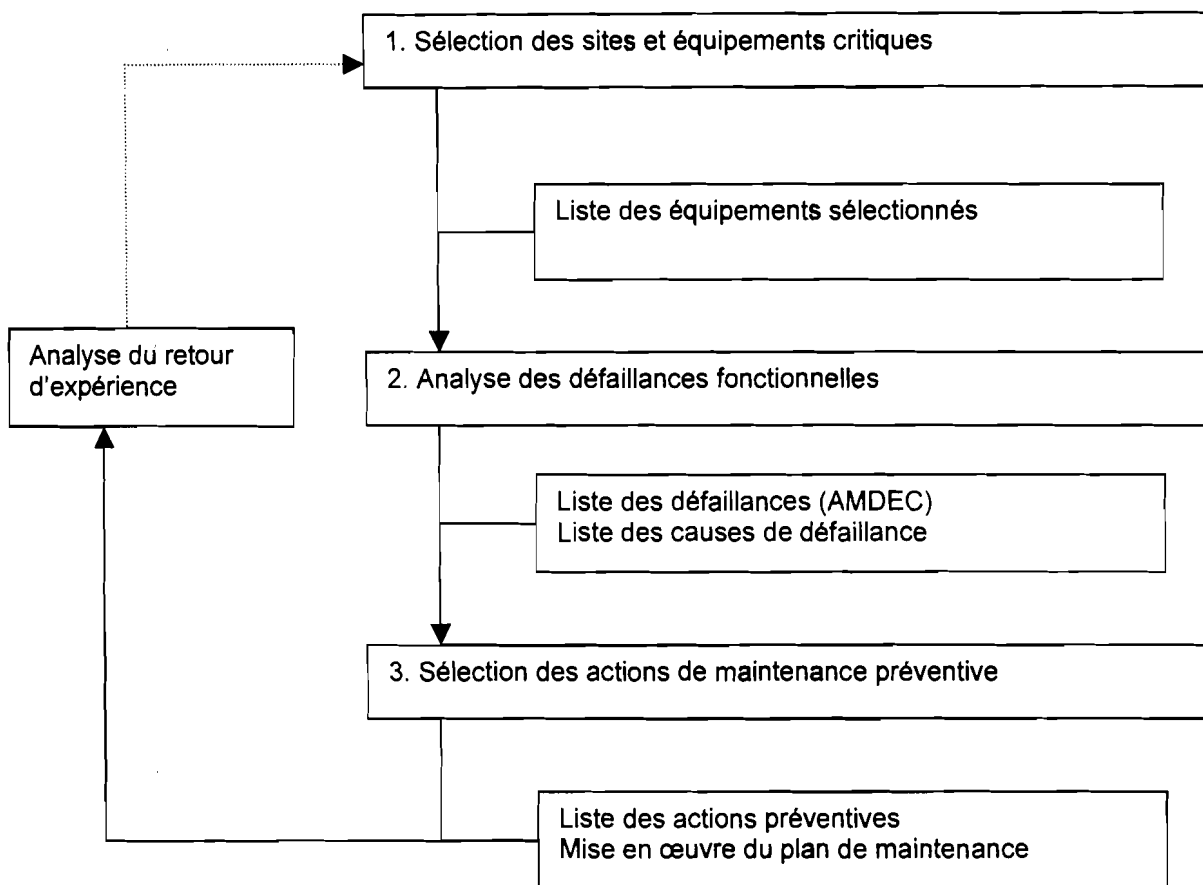


Figure 1 : Les étapes de la MBF

II.3.5 Avantages de la MBF

Les résultats d'une analyse de MBF sont une meilleure connaissance des fonctions, une compréhension de comment un équipement peut défaillir et quelles en sont les causes premières pour converger sur une liste de tâches proposées qui soient applicables et efficaces. L'effet global d'une telle approche est de développer un travail d'équipe rigoureux et motivant.

Les bénéfices pour l'entreprise comprendront plusieurs des effets suivants :

- ✓ plus grande sécurité de fonctionnement et intégrité environnementale ;
- ✓ meilleure performance opérationnelle ;
- ✓ plus grande efficacité économique de la maintenance ;

- ✓ durée de vie prolongée d'équipement coûteux ;
- ✓ plus grande motivation du personnel.

Une analyse MBF ne produira pas de résultats magiques. Toutefois cette approche ramène l'attention aux endroits significatifs. Les programmes qui en résulteront assureront le maximum de fiabilité dont l'équipement est capable et n'incluront que les tâches qui soutiennent cet objectif à un coût économique acceptable.

II.4 Le diagramme de Pareto

II.4.1 Définition

Wilfriedro Pareto (1848-1923) inventeur de la méthode était un économiste Italien, membre du groupe de Lausanne. Il a montré que dans une large majorité des situations, un petit nombre de facteurs a une influence majeure sur les résultats. C'est la loi dite de Pareto des 80-20, où 20% des facteurs expliquent 80% des résultats. En effet, une grande partie du problème est résolue en traitant un nombre limité de causes.

II.4.2 Objectifs et formes.

Le diagramme de Pareto permet de :

- ✓ Relativiser les différents phénomènes ;
- ✓ Aider le groupe à partager une même vision de priorités ;
- ✓ Choisir les causes ou les phénomènes sur lesquels il faut faire porter les efforts.

Le diagramme de Pareto comporte trois formes d'usage complémentaire :

- ✓ La méthode ABC de Pareto permet aux gestionnaires d'identifier les cibles d'actions prioritaires, mais également de déterminer les éléments négligeables pour alléger l'étude ;

- ✓ Le diagramme de Pareto en bâton, simple à utiliser dont la lisibilité facile est un bon outil de communication ;
- ✓ Les trois diagrammes de Pareto en NT, outil spécifique de la maintenance qui permet, outre la détermination des éléments qui pénalisent le plus la disponibilité d'un équipement, d'analyser les pistes d'action à mettre en œuvre. Cette partie fera l'objet d'un développement.

II.4.3 Le diagramme de Pareto en NT

Cet outil est dédié aux analyses de pannes. Il consiste à tracer trois graphes portant successivement en ordonnée :

$N \cdot \text{MTTR} = \sum \text{TTR}$ (temps technique de réparation) (ou $\sum \text{TA}$ durée d'arrêt), cumul des N durées d'intervention (ou d'arrêt), qui sera un indicateur de non-disponibilité ;

N, nombre de pannes enregistrées par familles, qui sera un indicateur de non-fiabilité.

MTTR (Mean Time To Repair), moyenne des durées d'intervention par famille, qui sera un indicateur de maintenabilité.

Les abscisses seront ordonnées par criticité décroissante des familles analysées sur le premier graphe en NT.

II.4.3.1 Réalisation et interprétation des trois diagrammes

Graphe1 : indicateur de non-disponibilité

Les familles C+F représentent 44% de l'indisponibilité. La réduction des temps d'arrêts dus à C et F est donc prioritaire. L'analyse des graphes 2 et 3 orientera nos actions :

- ✓ Vers l'amélioration de la fiabilité pour C ;
- ✓ Vers l'amélioration de la maintenabilité pour F ;

Graphe2 : indicateur de non fiabilité

C'est du type des microdéfaillances répétitives (N=14), ainsi que A puis I qui sera négligé. C sera analysé et sera le diagnostic prioritaire.

Graphe3 : F, H, G sont des pannes durables. Seule F sera analysée, H éventuellement. La panne G, survenue une fois a un impact négligeable.

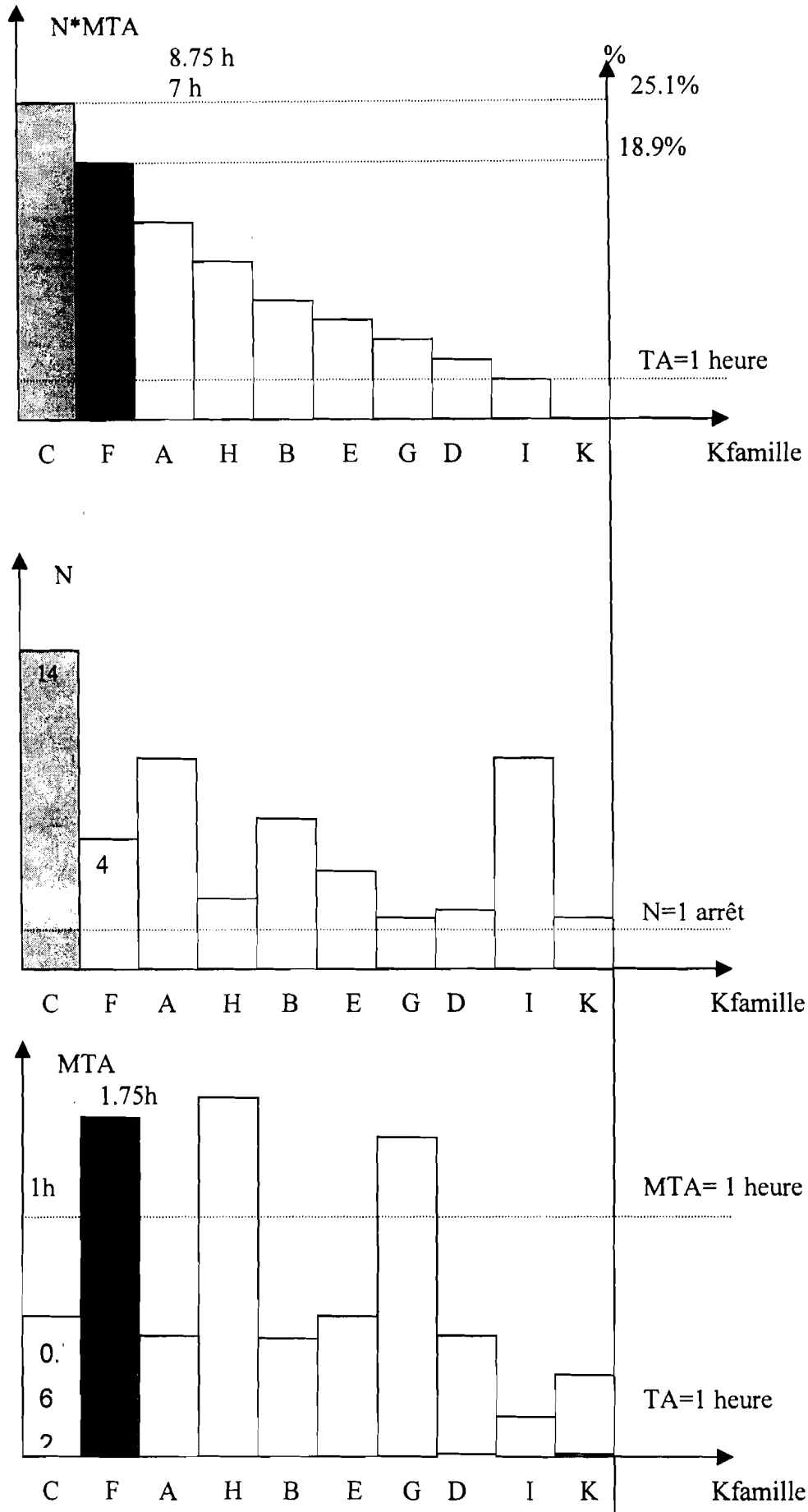


Figure4 : les diagrammes de Pareto en NT (cf Maintenance, méthode et organisation Dunod)

II.3.3.2 Utilisation

✓ Le graphe 1 en NT

Il a pour objectif l'amélioration de la disponibilité d'un équipement par action sur les sous-ensembles qui empêchent la performance de l'ensemble (C, F puis A, H dans notre exemple).

Il résout ainsi un problème moins évident qu'il n'y paraît : quelles sont les pannes que nous devons objectivement (par quantification) et prioritairement chercher à réduire ? Quelles défaillances faut-il analyser ? Quel est leur impact sur la disponibilité ?

✓ Le graphe 2 en N

Il oriente vers l'amélioration de la fiabilité des sous-ensembles pénalisants. L'action envisageable est la modification technique (appliquer le diagnostic et ses remèdes aux petits problèmes répétitifs).

✓ Le graphe 3 en T

Il oriente vers l'amélioration de la maintenabilité et de la logistique concernant les pannes durables telles que F et H de notre exemple. Sachant que la maintenabilité est essentiellement prédéfinie à la conception, les pistes d'amélioration porteront sur la préparation du travail (gammes d'intervention, outillages, testeurs, moyens à dispositions), la formation et l'efficacité des techniciens.

III. Etude de la méthodologie du diagnostic

III.1 Définition

On appelle diagnostic de panne les actions menées pour la détection de la panne, sa localisation et l'identification de la cause. Quant à la localisation de la panne, elle est définie comme les actions menées en vue d'identifier le bien en panne au niveau de l'arborescence appropriée.

Pour ce qui est de la panne, c'est l'état d'un bien inapte à accomplir une fonction requise.

III.2 Diagnostic, localisation, expertise.

Dans le milieu professionnel, on constate une confusion fréquente entre « localisation » et « diagnostic ». Par exemple, un dépanneur n'a pas réalisé un diagnostic lorsque, ayant localisé un module défaillant à l'intérieur, il le change ou le répare. Il a trouvé de ce fait une fonction perdue, mais n'a rien pu améliorer, puisqu'il n'a pas identifié la cause.

Ainsi, le diagnostic contient et dépasse la localisation, mais lui seul contient une potentialité de progrès par des actions sur la ou les causes.

A ce niveau, on définit l'arborescence des causes qui est le fait de construire à partir d'une défaillance un arbre des causes conjuguées, intrinsèques et extrinsèques par niveaux successifs. En effet, il s'agit de savoir quelles sont les causes de la cause.

On peut également définir l'expertise comme l'« identification du mécanisme d'une défaillance ».

Le diagnostic concernant la recherche des causes des niveaux bas de l'arborescence, l'expertise quant à elle est la recherche des causes « premières » par approfondissement des niveaux supérieurs de l'arbre des causes. Il s'agit là d'une étude approfondie des mécanismes de dégradation.

III.3 Les étapes d'un diagnostic

III.3.1 Informations et observation des symptômes

III.3.1.1 Informations

L'information constitue une étape très importante dans le processus de compréhension d'une défaillance. Elle peut être fournie par l'utilisateur ou par consultation de documents. Ainsi, une analyse post-défaillante doit comporter les six éléments de connaissance permettant de comprendre aussi bien l'environnement du système lors de sa perte de normalité que les mécanismes ayant engendré la défaillance. Cela afin d'apporter des remèdes durables et des mesures d'organisation pour éviter la réapparition de la défaillance ou pour atténuer ses effets.

Les six pôles de l'analyse :

l'identification et la localisation de la défaillance :

- identification dans l'organisation (numéro d'enregistrement) ;
- localisation dans l'espace à travers l'arborescence (localisation par code de l'équipement, puis du module ou du composant défectueux) ;
- identification fonctionnelle : quelle est la fonction perdue ;

la détection, la manifestation :

- par qui, quand et par quel moyen la défaillance a-t-elle été détectée ?
- dans quelles conditions de surveillance et/ou par quels événements ?
- manifestation de défaillance : amplitude (partielle ou complète), vitesse (progressive ou soudaine), caractère (permanent, fugitif, intermittent) ;

les renseignements recueillis par une enquête préliminaire :

- les informations relatives au composant défectueux localisé ;
- état de l'environnement avant et au moment de la détection, condition de service et de circonstances ;

- fichier historique (quelles sont les interventions antérieures ?) ;

les symptômes

- observés avant l'arrêt : relevé des « anomalies » (bruit et vibration, couleur, odeur, chaleur,...), indications mesurées, caractérisation des contraintes, perturbations en sortie, défauts de qualité associés ;
- observés après dépôt ou démontage : mesures statiques, mesures électriques en tension ou hors tension, examen morphologique en cas de ruptures mécaniques, examen de surface.

Les conséquences :

- Sur le plan de la sécurité, de l'indisponibilité, de la non –qualité-produit, etc. ;
- Mineures, majeures ou critiques.

Les causes :

- Imputation extrinsèque : accident, choc, surcharge, mauvaise utilisation, non-respect de consigne, défaut d'entretien, manque de précaution, environnement non conforme ;
- Imputation intrinsèque : défaut de conception, de fabrication, de montage, d'installation, mode de défaillance en fonctionnement : usure, corrosion, détérioration de surface, déformation, rupture, vieillissement, etc.

III.3.1.2 Observation des symptômes

Un symptôme est un changement d'état physique recueilli dans l'environnement du système. Il est dû à la défaillance du système.

L'observation se rapporte aux symptômes. Elle est le point de départ :

- de la détection d'une défaillance (écart de l'événement constaté avec une situation normale),
- du diagnostic technique (observation des symptômes),
- du dépannage et autres actions correctives.

Les points suivants expliquent comment il faut mener une observation.

Ainsi :

- n'observer qu'une seule chose à la fois : isoler successivement les paramètres d'influences pour étudier séparément leurs effets ;
- observer sans juger : être objectif, éliminer les a priori favorables à une thèse ;
- tout observer : ne rien éliminer a priori, même les faits qui semblent indépendants du phénomène recherché.
- tout noter (par croquis, schémas, notes), des paramètres physiques, l'état de l'environnement.

III.3.2 Localisation de la défaillance

La localisation de la défaillance consiste à situer de façon précise la panne afin d'y apporter le remède efficace. Mais faudrait-il qu'on s'accorde sur les termes « défaillance », « localisation » ? .

Ainsi, les défaillances sont à la maintenance ce que les pathologies humaines sont à la médecine : leur raison d'exister. Or, toute défaillance est le résultat d'un mécanisme pathologique rationnel et explicable, dû à une ou plusieurs causes à identifier. Mais, faut -il connaître ce qu'est une défaillance ?

Une défaillance est une cessation de l'aptitude d'un bien à accomplir une fonction requise. Après cette définition, suivent un certain nombre de termes relatifs à la défaillance qu'il faudrait savoir. Ainsi :

- cause de défaillance : circonstances liées à la conception, à la fabrication, à l'installation, à l'utilisation et à la maintenance qui ont conduit à la défaillance ;
- mécanisme de défaillance : processus physique, chimique ou autres qui conduisent ou ont conduit à une défaillance ;
- mode de défaillance : effet par lequel une défaillance se manifeste ;

- panne : état d'un bien inapte à accomplir une fonction requise, excluant une inaptitude due à la maintenance préventive ou à d'autres actions programmées ou à un manque de ressources extérieures.

La localisation consiste quant à elle à enfermer la défaillance dans le plus petit système ou sous système, à partir de l'arborescence fonctionnelle du système défaillant. Elle permet d'identifier le système ou le sous système siège de la défaillance, mais non la cause.

III.3.2.1 Les types de défaillance

Il existe principalement deux (02) types de défaillances : la défaillance fonctionnelle et la défaillance potentielle. Les utilisateurs constatent seulement une condition d'opération insatisfaisante, un symptôme. Or, cette condition peut toutefois être conforme aux normes ou être une réelle défaillance.

✓ Défaillance fonctionnelle :

Une défaillance fonctionnelle est l'incapacité d'un article (ou de l'équipement qui le contient) à rencontrer un niveau de performance spécifique.

✓ Défaillance potentielle :

Une défaillance potentielle est une condition physique identifiable indiquant qu'une défaillance fonctionnelle est imminente.

Ce chapitre nous a permis de passer en revue les différentes méthodes d'analyse et d'intervention. Ces généralités développées constituent une base que nous pouvons utiliser pour étudier le cas pratique de Nouvel Espace Technologies.

Après l'étude de ces différentes méthodes d'analyse et d'intervention, nous pouvons étudier le cas pratique de NET.

Chapitre 3 : Les méthodes d'analyse et d'intervention : cas pratique de Nouvel Espace Technologies.

Dans cette partie, nous prendrons connaissance des types de service offerts par l'espace maintenance puis nous étudierons les méthodes d'analyse et d'intervention sur les équipements.

1. Collecte d'information

Afin de connaître les forces et les faiblesses du système existant, nous avons utilisé le questionnaire suivant. Ce questionnaire est établi en cinq rubriques. Pour chaque rubrique une série de questions est posée. Pour chaque question deux choix de réponse sont offerts.

Le tableau suivant présente les résultats de mes investigations.

A. Organisation générale	Non	Oui
1. Avez vous défini et fait approuver par écrit l'organisation de la fonction maintenance ?		⊗
2. Les responsabilités et les tâches définies dans l'organisation sont-elles vérifiées périodiquement ?	⊗	
3. Les responsabilités et les tâches des différents acteurs sont-elles clairement définies ?		⊗
4. Les ressources humaines sont-elles suffisamment disponibles ?	⊗	
5. Les objectifs sont-ils contrôlés régulièrement ?		⊗
6. Bénéficiez-vous de séances de formations ?	⊗	
Total	3	3
B. Méthode de travail	Non	Oui
1. Pour les interventions importantes en volume d'heure et/ou répétitives, privilégiez-vous la préparation du travail ?	⊗	
2. Utilisez-vous des supports imprimés pour établir les devis ?		⊗
3. Avez-vous des méthodes d'estimations des temps autres que l'estimation globale ?	⊗	
4. Avez-vous recours à des méthodologies formalisées de dépannage ?	⊗	
5. Réservez-vous des pièces de rechanges, avez-vous des étiquettes en fonction de vos interventions ?	⊗	
Total	4	1

C. Suivi technique des équipements et organisation matérielle de l'atelier	Non	Oui
1. Existe-t-il un dossier technique ouvert pour les équipements ?	⊗	
2. Possédez-vous un historique des travaux pour chaque équipement ?	⊗	
3. L'espace de l'atelier est-il suffisant ?	⊗	
4. Disposez-vous de tous les outillages spéciaux de test dont vous avez besoin ?	⊗	
Total	4	0

Ce questionnaire nous a permis de relever les insuffisances à trois niveaux :

- ✓ Organisation générale : dans cette partie nous avons pu remarquer tous les points méritant un accent particulier. Il s'agit principalement de l'insuffisance de personnel, de la formation des techniciens, des responsabilités et des tâches définies dans l'organisation. Ces éléments sont nécessaires pour mener à bien l'action de la maintenance ;
- ✓ Mode de travail : l'application de bonnes méthodes d'analyse et d'intervention passe par une bonne méthode de travail. Le questionnaire ci-dessus nous a donc montré les éléments à prendre en compte lors de la proposition de solution ;
- ✓ Suivi technique des équipements et organisation matérielle de l'atelier : à ce niveau, l'insuffisance d'outils de travail, le manque de documents relatifs aux équipements, l'exiguïté du local de travail rendent très difficiles les séances de dépannage.

Ce questionnaire permettra d'approfondir l'étude de l'existant dans la suite de notre travail.

II. Types de maintenance

Nouvel espace technologies offre principalement trois types de maintenance.

II.1 Maintenance à la demande

Elle se fait au quotidien et est déclenchée lorsqu'une panne survient. Il s'agit principalement des dépannages, des réparations (maintenance curative). Elle se fait à l'atelier et concerne les machines de la société et des clients.

II.1.1 Tenue d'un cahier

Ce cahier est rempli par le chef de l'atelier tous les matins. Mais avant cela, il est soumis à l'appréciation de la responsable de l'espace ISP&Développement. Celle-ci donne son point de vue sur le déroulement des travaux de maintenance. Le chef fait ensuite l'état du matériel disponible à l'atelier. Cet état concerne le matériel dépanné ou en cours de dépannage. Il vérifie également les appels de demandes de service qui n'ont pas été satisfaits la veille. Ces éléments constitués lui permettent de répartir le travail. Il affecte donc à chaque technicien sa ou ses tâches en fonction de sa compétence. A cette répartition s'ajoutent très souvent les appels de demande de service où un technicien est vite désigné pour la cause.

Le cahier calligraphe 100 pages est illustré dans la figure ci-dessous :

Date :

N°	Tâches	Affectations	Check-up
1.			
2.			

Figure1 : Présentation du cahier journalier.

Cette manière de tenir le cahier permet un meilleur suivi des activités de l'espace maintenance par la direction.

Cependant, il comporte quelques insuffisances. En effet, sa tenue n'est pas régulière et n'est consulté que le jour suivant. Il ne contient pas non plus assez d'informations nous permettant d'avoir une idée de la panne, des interventions apportées.

II.1.2 Fiche de maintenance

Elle est tenue par le technicien chargé de réceptionner le matériel. Elle est composée de deux (02) parties : l'une réservée au dépôt du matériel et l'autre aux résultats du diagnostic. Un exemplaire de cette fiche se trouve en annexe.

II.1.2.1 Fiche de dépôt de matériel

Elle sert à enregistrer le matériel lors de la réception. Après remplissage, une copie est remise au client, les autres copies se trouvant à l'atelier. Elle constitue une preuve que le technicien a bien reçu le matériel et sera présentée lors de la livraison. Les champs présents sur cette partie sont remplis en fonction du type de clients et le type de machine (facturable, garantie, sous contrat) et les symptômes déclarés.

Elle donne ainsi une idée des différentes machines venant au service.

II.1.2.2 Fiche technique de maintenance

Elle porte les résultats du diagnostic réalisé par le technicien en charge du matériel. Ces résultats sont utilisés par l'espace de facturation pour établir les factures proforma puis les factures définitives.

Cette fiche étant plus importante pour l'atelier car pouvant constituer une base pour le retour d'expérience est remplie partiellement. Il arrive aussi qu'il ne soit même pas rempli. En fait, elle contient juste les caractéristiques des composants changés et la nature de l'intervention.

II.1.3 La livraison

Elle se fait après dépannage en tenant compte de la volonté du client. Ainsi, NET peut se charger de livrer le matériel ou le client peut réceptionner sa machine directement à l'espace maintenance. Elle est faite soit par les techniciens soit par l'agent de liaison. Mais avant la livraison, le bordereau de dépôt (fiche de maintenance) qui contient une partie destinée à l'intervention du technicien est rempli puis signée. Le client manifeste également son accord dans la partie réservée à son appréciation, puis le matériel dépanné lui est remis. C'est après cette procédure que viendra la facture définitive. Cette livraison traîne souvent pour des problèmes de transport.

L'amélioration de la maintenance à la demande passe par la mise à la disposition de l'espace maintenance d'un moyen de transport. Ce moyen assurera la disponibilité permanente de la maintenance. Les techniciens pourront respecter de ce fait les délais de livraison qui passent par la réduction des temps d'immobilisation des machines signe d'une maintenance évoluée. Ils respecteront également les rendez vous pris avec les clients.

II.2 La maintenance sur contrat

Il s'agit de la maintenance exécutée de façon régulière et programmée (maintenance préventive systématique). La programmation se fait en accord avec le client. Il prévient trois jours avant le début des travaux.

Nouvel espace technologies bénéficie des contrats à la Pharmacie des Ecoles, l'Institut Géographique du Burkina (IGB), la Direction Générale de l'énergie (DGE), l'Assemblée Nationale (A.N), etc.

II.2.1 Le cahier des contrats de maintenance

Lors de l'exécution des contrats, les techniciens utilisent un cahier où ils mentionnent pour chaque service le nombre de machines entretenues. En effet, dans ce cahier figure les types de machines, la marque, les caractéristiques. Ce cahier est utilisé lors de la rédaction du rapport d'intervention. Il est rempli en présence d'un des membres du service ou le contrat est exécuté.

Il se présente comme suit d'après la figure 2.

Nom de la structure :

Ordre de passage :

Date	Désignation machine	Remarque	Bureau	Emargement

Figure 2 : Présentation du cahier du contrat de maintenance

Sa tenue n'étant pas effective (régulière), limite sa portée. En effet, le remplissage ne se fait pas en même temps que les travaux. Il est, dans la plupart des cas fait en différé (après les travaux). Il est de ce fait très difficile de noter correctement les caractéristiques des différentes machines.

II.2.2 Le planning de maintenance

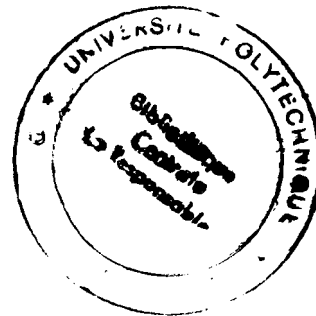
Ce planning contient l'organisation, l'ordre d'exécution des travaux de la maintenance préventive, la période et le nom des structures concernées. Il est ainsi organisé sur toute l'année en un intervalle de trois mois. Pour une structure donnée, il y a quatre passages dans l'année.

Ce planning permet aux techniciens de mieux s'organiser afin de respecter ces périodes fixées. Il permet également aux structures concernées une fois la période arrivée de s'organiser correctement dans le but de ne pas perturber leur travail et même empêcher le déroulement normal des travaux de maintenance.

En annexe est joint un exemplaire du planning de maintenance pour l'année en cours (2003).

Dans ce type de maintenance, plusieurs tâches entrant dans le cadre de la maintenance préventive ne sont pas exécutées. Il s'agit principalement de la mise à jour des antivirus, de l'optimisation de Windows à travers la suppression des fichiers temporaires, des programmes inutiles, de l'exécution d'utilitaire comme le défragmenteur de disque.

II.3 La maintenance sous garantie



Elle concerne les machines vendues par NET.

Lorsqu'un client achète une machine à NET, un formulaire lui est remis. Dans le formulaire est spécifié le numéro de série, le model de la machine, la durée de couverture de la garantie, les clauses de validité et d'invalidité. Généralement, la garantie est d'un an avec des possibilités d'extension pouvant aboutir à un contrat de

maintenance. Pour faire valoir la garantie, la machine ne doit jamais être ouverte. Elle doit être retournée immédiatement au service de maintenance si une panne survient.

S'il y a une panne et si elle est due à un problème de fabrication (conception) et la clause de validité valable, deux situations se présentent. NET peut soit :

- ✓ changer la machine, en ce moment une autre nouvelle machine est remise au client ;
- ✓ changer le composant défectueux, le client ne paye rien même la main d'œuvre ;

Mais si elle est due à une mauvaise manipulation de la machine, les frais de rechanges et le dépannage sont pris en charge par le client.

Il faut noter à ce niveau qu'il n'y a pas de service après vente devant suivre l'exploitation de ces machines et informer l'espace maintenance dès qu'un problème survient. C'est lorsque la machine tombe en panne qu'elle est renvoyée à l'atelier. Nous pensons que l'espace vente et conseil pourra assurer ce service après vente. Il améliorera ainsi l'image de marque de la société car se souciant des besoins de sa clientèle. NET pourra de ce fait bénéficier encore plus de contrats de maintenance.

Il devrait également avoir un planning de suivi de ces équipements.

III. Les méthodes d'analyse et d'intervention

III.1 La méthodologie du diagnostic

III.1.1 Les étapes du diagnostic

III.1.1.1 Informations

A la réception d'une machine, les techniciens posent un certain nombre de questions à l'utilisateur afin d'avoir une idée sur la nature de la panne. Ils notent alors dans la

fiche de dépôt les symptômes de la défaillance. Ces informations recueillies leur permettent d'orienter le diagnostic. Les questions suivantes sont les plus fréquemment posées :

- Quelles manipulations avez-vous fait avant la survenue de la panne ?
- Qu'avez-vous observé, entendu ?
- Fonctionnait-il correctement avant la survenue de la panne?

A ces informations devraient s'ajouter les renseignements contenus dans la documentation technique du matériel afin de bien mener le diagnostic. Ces informations complémentaires sont très importantes en ce sens qu'elles permettent de comprendre très vite le fonctionnement du matériel et les pannes éventuelles pouvant survenir sur ce matériel et les parades possibles. Or cette documentation manque à l'atelier.

III.1.1.2 Observations des symptômes

Après réception du matériel, le technicien, si la machine s'allume mais ne fonctionne pas correctement, il le met sous tension afin d'observer les manifestations de la défaillance ; sinon il le démonte et l'observe attentivement afin de déceler s'il n'y a pas une dessoudure, une brûlure, un composant déformant.

Cette observation lui donne une idée claire de la situation probable de la panne. L'observation devrait être accompagnée d'une interprétation pour situer la cause de la panne. Cette interprétation manque aux techniciens. Ils constatent seulement la manifestation et en se basant sur leur expérience donne une situation probable de la panne.

III.1.2 Localisation de la défaillance

Après informations et observations des symptômes, ils enferment la défaillance dans le plus petit composant possible. Ils identifient alors le siège de la défaillance en se servant de matériels comme les tournevis, le multimètre.

III.1.3 Difficultés liées à la réalisation du diagnostic

III.1.3.1 L'insuffisance de matériels

Des problèmes cités plus haut comme l'absence de matériels, d'outils de test, de documentation technique limitent la réalisation du diagnostic. Ils entraînent des diagnostics non achevés ou mal menés. Ils bloquent ainsi la qualité du service à savoir minimiser la durée d'immobilisation du matériel.

III.1.3.2 Le manque d'organisation

A ce niveau, il s'agit essentiellement de la gestion du temps et de l'espace de la maintenance.

Le temps est mal exploité. Cela se traduit par l'inexploitation de la connexion permanente à Internet et le temps mis pour certains diagnostics. En effet, certains clients sont souvent obligés d'appeler pour savoir à quel niveau se trouve le diagnostic de leurs appareils. Cela n'améliore pas l'image de la maintenance.

L'utilisation de la table et de l'espace sont faites de façon anarchique. Il n'y a aucune politique de gestion de l'espace malgré qu'il soit réduit. Si trois machines sont en cours de diagnostic sur la table, aucune autre machine ne peut être montée sur cette même table, or il y a des moments où un diagnostic est interrompu pour réceptionner une autre machine.

La mise à la disposition de l'atelier d'étagères, de coffres permettra aux techniciens de classer les équipements.

III.2 La méthode dichotomique et l'organisation des séquences de tests.

III.2.1 Principes

Ils utilisent cette méthode pour détecter les composants à l'origine de la défaillance. Ils émettent des hypothèses puis les vérifient par les tests. Si le composant soupçonné est défectueux et si un composant du même type est disponible sur place, il est vite changé puis les tests continuent. Ils procèdent ainsi pour localiser de façon précise le composant défectueux. Ils utilisent cette méthode lors des dépannages de troisième niveau. En effet, c'est généralement sur les cartes des écrans, des blocs d'alimentations, des onduleurs, des imprimantes où l'électronique est très poussée. Ils ont une très bonne notion en électronique (car ayant un diplôme en la matière) leur permettant de comprendre le comportement de certains composants dont leur défaillance empêche le bon fonctionnement de la machine.

III.4.2 Contraintes

Cette méthode bien que s'adaptant bien avec l'électronique comporte quelques anomalies. En effet, lorsqu'un composant est soupçonné défaillant, il est remplacé souvent sans tenir compte de l'environnement dans lequel il se trouvait. Cela peut entraîner la destruction du composant. Il est alors conseillé qu'avant de remplacer, il faut s'assurer que les autres composants ne le détruiront pas. L'insuffisance de pièces de rechanges constitue également un frein pour cette méthode.

Pour bien utiliser la méthode, il faudra avoir assez d'outils de tests, de matériels de dépannage. Or ces outils manquent à l'atelier ce qui limite l'action de cette méthode.

Chapitre 4 : Proposition de solution

L'étude de l'existant a fait ressortir les forces et les faiblesses de « l'espace maintenance ». Les résultats de cette étude, vont nous permettre dans cette partie de proposer un système de gestion de la maintenance.

Après le système de gestion de la maintenance, nous proposerons une méthode d'analyse et d'intervention sur les maintenances corrective et préventive systématique.

1. Le système de gestion de la maintenance

1.1 Définition

Un système de gestion de la maintenance est un ensemble de processus et de ressources (humaines et matérielles) mis en place pour optimiser la fonction de la maintenance. En effet, un système de gestion de la maintenance bien adaptée aux besoins de l'entreprise va l'aider à demeurer compétitive aussi bien à l'échelle nationale qu'internationale.

1.2 La pertinence d'un système de gestion de la maintenance

Pour illustrer la pertinence d'un système de gestion de la maintenance, nous procéderons en deux étapes. Au cours de la première, nous mettrons en évidence les conséquences de l'implantation du système de gestion de la maintenance sur l'ensemble des activités de l'entreprise. Au cours de la seconde étape, nous évoquerons l'influence du système aux critères de compétitivité de l'entreprise.

Le système de gestion de la maintenance aura un impact à différents niveaux : l'infrastructure, les ressources (humaines et matérielles), la gestion (pièces de rechange, inventaire) et la sécurité.

Sur le plan de l'infrastructure, le système permettra de :

- ✓ Protéger les investissements en assurant aux machines une vie prolongée grâce à un entretien régulier et efficace ;
- ✓ Veiller au rendement de ces investissements en utilisant au maximum les équipements et en réduisant les périodes d'interruption.

Sur le plan des ressources, l'effet du système de gestion de la maintenance se situera aussi bien aux niveaux des ressources humaines que matérielles. En ce qui concerne le premier volet, ce système permettra de :

- ✓ Superviser et diriger le personnel du service afin d'améliorer au maximum l'utilisation des ressources matérielles ;
- ✓ Assurer efficacement la formation technique du personnel pour qu'il maîtrise les tâches qu'il est entrain d'accomplir.

En ce qui concerne le volet matériel, le système de gestion de la maintenance permettra :

- ✓ D'améliorer l'utilisation de ces ressources (les équipements, l'outillage et les pièces de rechanges) ;
- ✓ D'optimiser leur allocation (pour éviter le gaspillage) ;

Sur le plan de la sécurité, le système permettra de :

- ✓ Mettre en place un système de prévention des accidents en assurant la sécurité de fonctionnement des équipements et des bâtiments ;
- ✓ Avoir un climat serein de travail au sein de l'entreprise, créant une ambiance de travail sécuritaire.

Finalement, le système de gestion de la maintenance influencera aussi les critères de compétitivité de l'entreprise à savoir la qualité, le temps, la flexibilité. Ces derniers sont tributaires des actions de maintenance suivantes :

- ✓ Améliorer l'efficacité des ressources humaines ;
- ✓ Assurer la formation technique du personnel du service ;

1.3 Présentation du système de gestion de la maintenance

Le système de gestion de la maintenance que nous proposons est illustré par la figure 1 et comporte quatre étapes aussi importantes les unes que les autres.

La première étape concernera la réception du matériel et la documentation. La deuxième sera relative au choix de type de maintenance à effectuer en fonction des paramètres choisis. A partir du type de maintenance choisi (préventive conditionnelle, préventive systématique, corrective), nous préciserons les étapes du processus de maintenance telles que la planification des interventions, les procédures de détection des défaillances, l'exécution et le suivi de l'intervention (troisième étape), la dernière étape concernera la réalisation et le suivi de l'opération de maintenance.

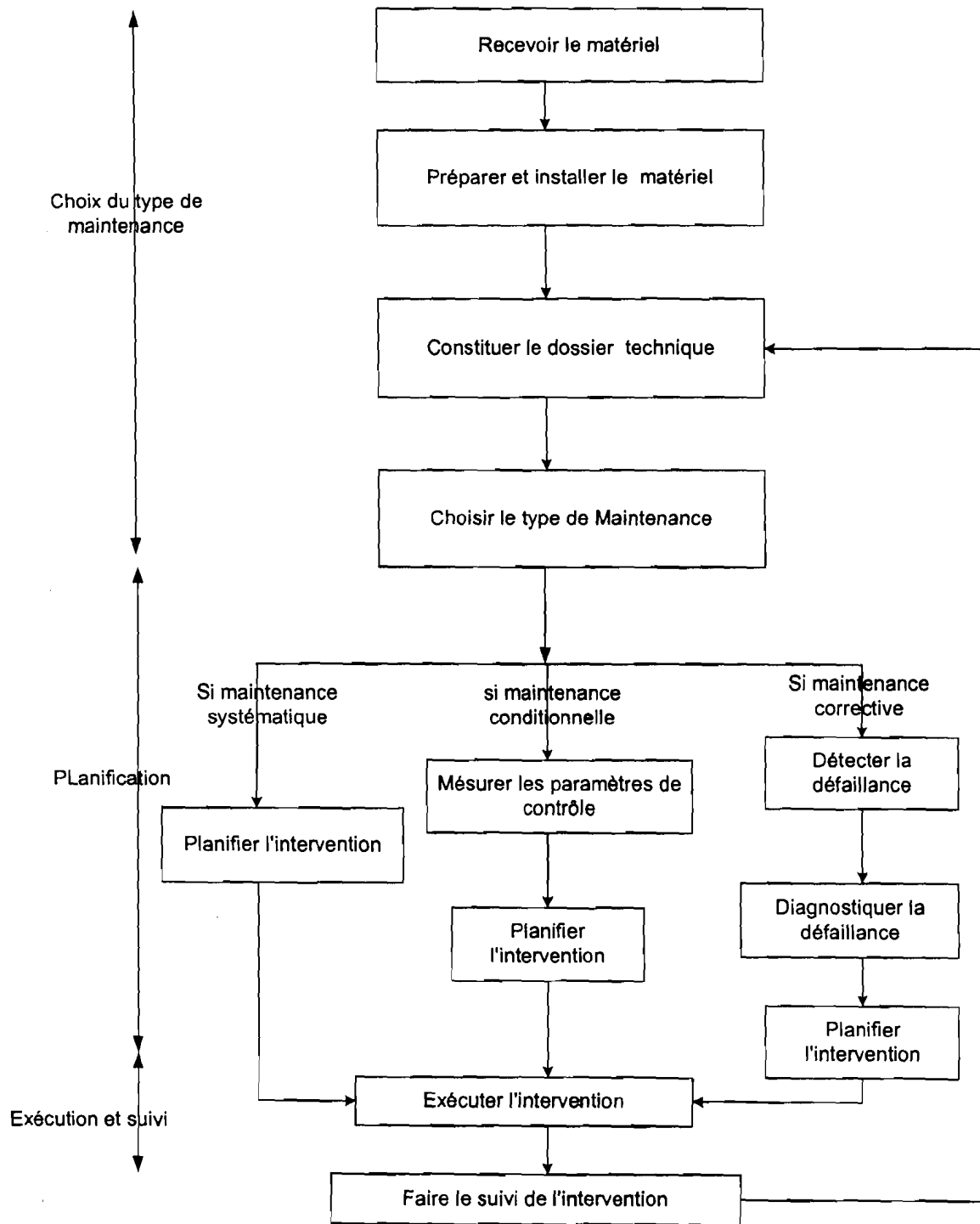


Figure 1 : Le système de gestion de la maintenance

I.1.1 Processus du système de gestion de la maintenance

Le schéma 1 présente les processus du système de gestion de la maintenance.

I.1.1.1 Les préparatifs

Les préparatifs comprendront les processus à réaliser une seule fois dans la vie d'un composant (figure 2). Selon l'état de l'équipement, que ce soit une nouvelle acquisition ou qu'il soit déjà en exploitation, le processus à entreprendre sera de recevoir l'équipement (processus 1). Cette réception consistera à remplir la fiche de maintenance. Le deuxième processus va consister à codifier les équipements et chaque composant le constituant (processus 2). Cette étape servira à remplir le dossier d'inventaire (le dépôt D1). Il s'agit d'un cahier que le service doit posséder. Les informations notées dans la fiche de maintenance seront mises à la disposition de l'espace facturation. Cette codification sera utile d'une part pour organiser le magasin de pièces de rechange et d'autre part, pour classer les dossiers techniques relatifs à chaque composant.

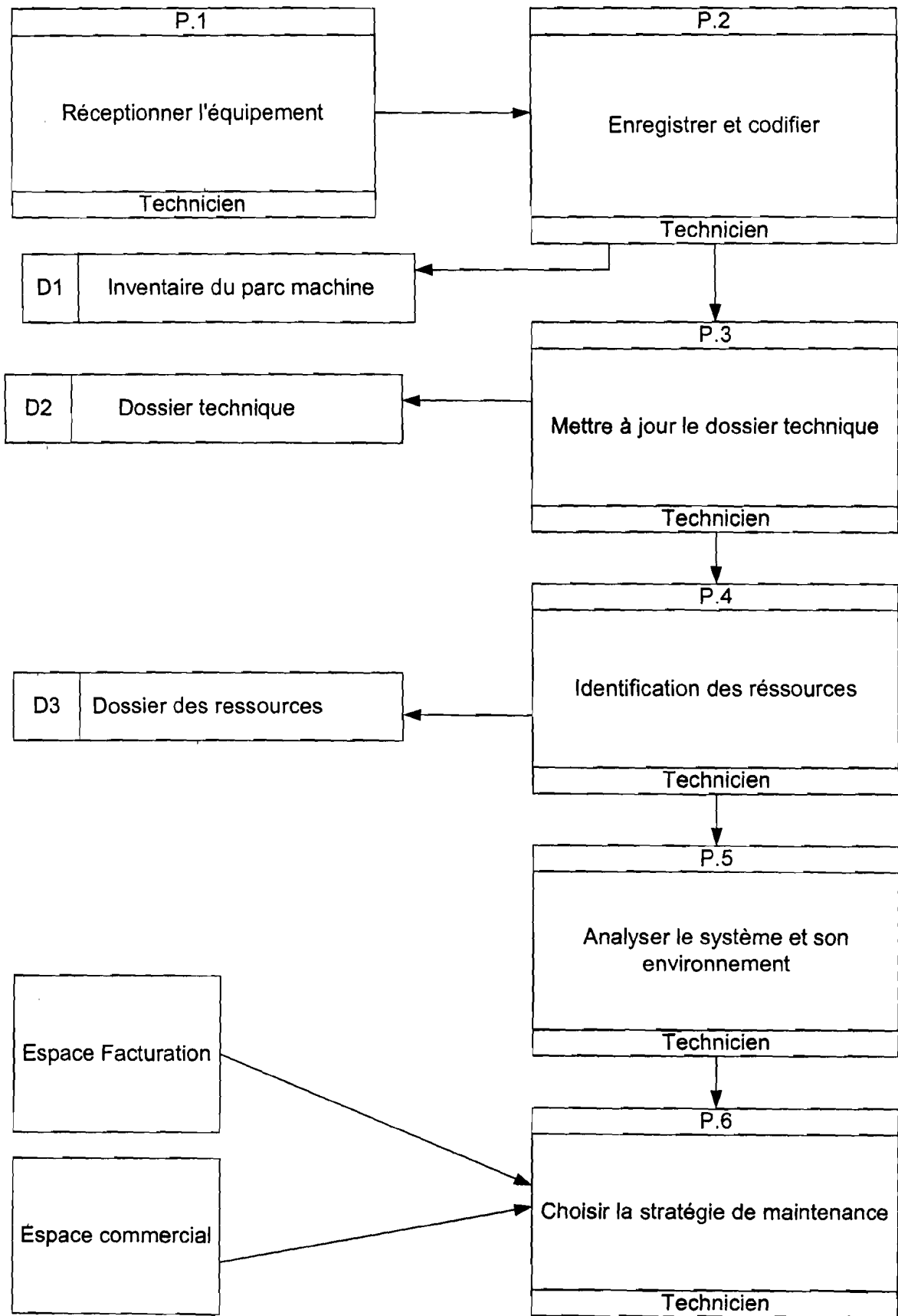


Figure 2 : Les préparatifs

La troisième étape va alors consister à monter (la première fois) et à mettre à jour (suite à chaque intervention) le dossier technique d'équipement (processus 3 et dépôt2). Suite à cette étape, nous procéderons à l'identification des ressources. Elles seront soit humaines ou matérielles (constitution du dossier des ressources, processus 4 et dépôt 3). Ce dossier comportera pour chaque technicien, qu'il soit ingénieur ou ouvrier, sa qualification et son expérience sur les équipements de travail.

Suite à ces processus, une analyse complète du système et de son environnement sera faite (processus 5). Elle servira à définir l'environnement dans lequel travaille l'équipement. Elle reposera sur les données existantes du dossier technique (dépôt D2).

Le sixième processus consistera à évaluer les coûts de l'application de tel ou tel type de maintenance. Cette évaluation prendra en compte l'apport des espaces facturation, boutique et technico-commercial. Cet apport consistera en des informations devant aider l'espace maintenance dans la stratégie de choix du type de maintenance.

Une fois le choix fixé, nous définirons dans ce qui suit le dossier technique et nous présenterons sa composition.

1.1.1.1 Le dossier technique

L'efficacité de la maintenance doit s'appuyer sur une connaissance exhaustive du matériel et de son comportement. Le dossier machine aussi appelé dossier technique d'équipement ou dossier de maintenance sera la référence permettant la connaissance intime d'un équipement, son origine, ses technologies et ses performances. La documentation relative à la connaissance individualisée d'une machine, de ses défaillances, de sa santé doit être appelée dossier historique.

Le dossier machine comprendra essentiellement deux parties. La première concernera le fabricant, appelée dossier constructeur. Cette partie va contenir tous les documents fournis par ce dernier, la correspondance échangée et les documents contractuels qui lient le constructeur à l'entreprise. La deuxième partie appelée fichier

interne, va correspondre à un fichier standard, établi et mis à jour par le service de maintenance.

a. Le dossier machine

Le dossier machine sera constitué pour être opérationnel. Il doit adapter les détails descriptifs et les informations aux besoins des agents de maintenance. Il ne doit pas contenir trop d'informations pour ne pas nuire à son efficacité, mais s'il est trop succinct, le dossier devient inutile. Le dossier machine comportera deux parties. La première va concerner le constructeur et la seconde sera appelée la partie interne du dossier. Nous détaillerons dans ce qui suit la composition de chaque partie.

La partie constructeur : Elle va comprendre deux sortes de documents. Le premier contiendra les documents commerciaux relatifs à la vente, soit les quatre parties suivantes :

- ✓ L'échange de correspondance (appel d'offre) ;
- ✓ Le bon de commande et les documents contractuels avec les conditions de garantie (les clauses, la durée de garantie) ;
- ✓ Le procès-verbal de réception, le certificat de prise en charge avec les réserves (anomalies constatées) ;
- ✓ Les références relatives du service après-vente du réseau commercial.

Le deuxième document va contenir les informations techniques fournies par le constructeur. Il appartiendra au service de maintenance de négocier les documents qui lui seront ultérieurement utiles, tels que :

- ✓ Les caractéristiques de la machine : capacité, performance ;
- ✓ La liste des accessoires fournis avec la machine ;
- ✓ La nomenclature des pièces détachées comme les références, le stock minimal ;
- ✓ Les plans détaillés de tous les circuits, schémas et plans électriques, électroniques ;

- ✓ La notice de mise en marche (les différents branchements) ;
- ✓ La notice de maintenance, les consignes de sécurité ;
- ✓ Les organigrammes de dépannage, les documents d'aide au diagnostic des défaillances les plus probables.

b. dossier maintenance

La partie interne du dossier machine : cette partie du dossier maintenance concernera les spécificités de la machine. Le responsable de la maintenance doit dans un premier temps, établir une forme standard de dossier et les classer à partir du code d'inventaire relatif à la machine. Dans un deuxième temps, il doit définir les rubriques utiles. Dans chacune de ces rubriques seront indiquées soit les numéros d'enregistrement, soit les analyses, soit les interventions apportées, soit les remarques et suggestions. Dans un troisième temps, il va falloir tenir à jour toutes les rubriques. Il sera particulièrement important de noter toutes les modifications des rubriques opérées sur le matériel.

1.4 La gestion des flux d'informations

A travers cette dynamique de gestion des opérations dans la maintenance, un volume important d'information va circuler à travers les différents processus. Ainsi, le système de gestion de la maintenance doit être subdivisé en trois sous-ensembles : le sous système de décision et de pilotage, le sous système d'information, le sous système opérant.

Le sous système de décision comprendra de nombreuses fonctions : régulation, décision et coordination. Il va définir entre autres les objectifs et les orientations à moyen et long terme.

Le sous système opérant comprendra la réalisation des opérations, qui assureront l'atteinte des objectifs de l'entreprise. Il va se charger de l'exécution des travaux et de la gestion des opérations de maintenance.

Les échanges entre les sous systèmes de pilotage et opérant s'effectueront via le système d'information. Sa structure devra permettre de relier d'une manière intelligente les différents intervenants, de leur acheminer une information complète et de les renseigner sur l'état du système en tout temps et ce, d'une manière sans équivoque.

Les systèmes d'information et de décision auront pour mission de planifier et d'ordonner les travaux de maintenance, de faire les collectes d'informations et les suivis de l'exécution des travaux. La mission du système opérant sera d'exécuter les travaux, de remettre des rapports d'intervention et de discuter avec les membres du système de décision les difficultés rencontrées au cours des travaux et des éventuelles améliorations pouvant être apportées au système global.

La figure 3 présente une schématisation des flux d'information entre les différents acteurs du système de gestion de la maintenance.

Le système de décision devra gérer les données pour transmettre la bonne information au système opérant.

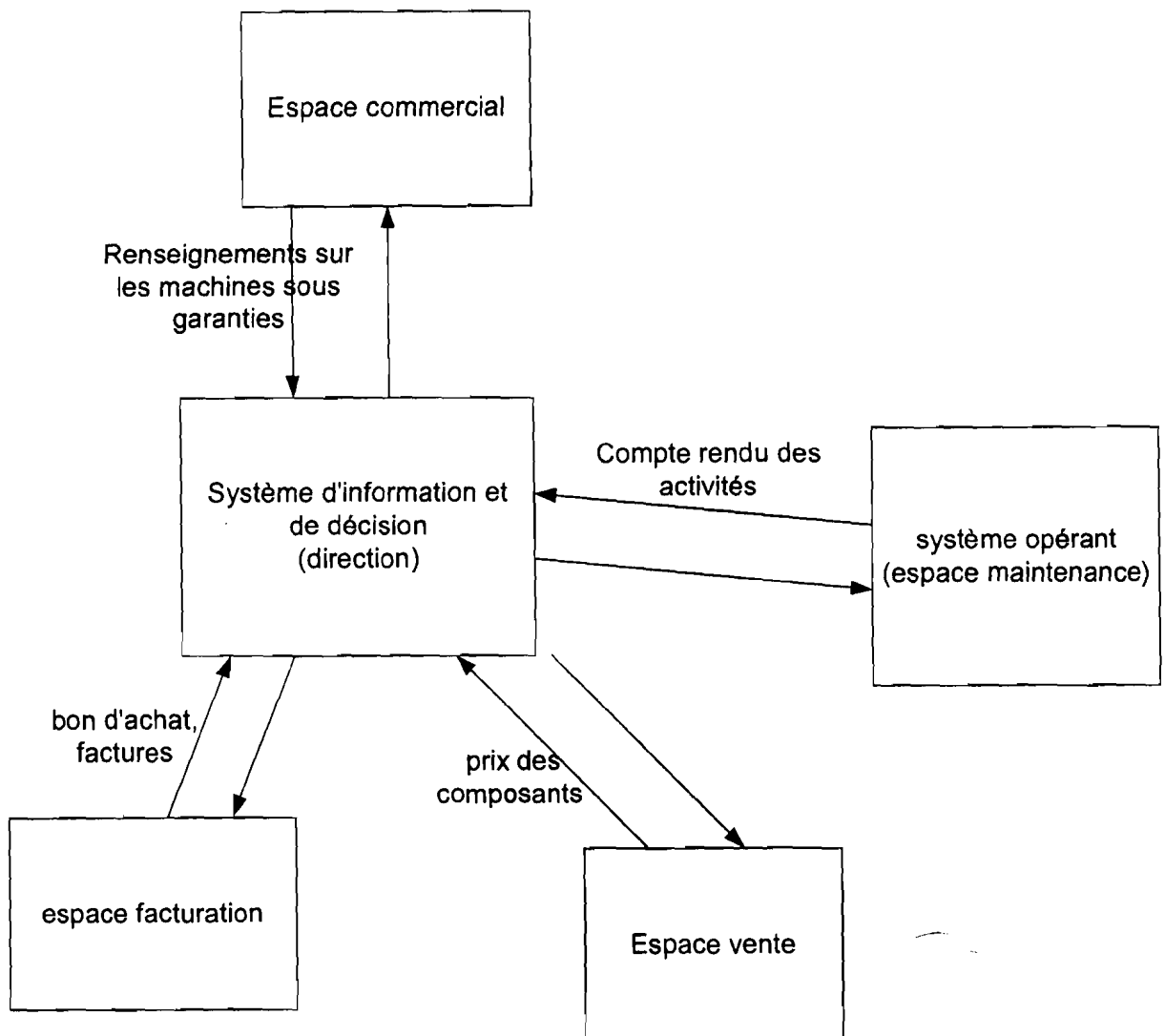


Figure 3 : Flux d'information entre les différents acteurs

1.5 L'informatisation du système de gestion de la maintenance

Nous proposons en plus des supports sur les papiers, une informatisation de ce système de gestion de la maintenance. En effet, cette informatisation va consister en la réalisation d'un programme (application) facilitant la consultation, l'accès rapide à toutes les rubriques. Elle devra être conçue de telle sorte que les modifications, les nouvelles inscriptions, la recherche à travers toutes les rubriques soient aisées et faciles d'accès. En ce moment, une machine devra alors être mise de façon

permanente à l'atelier où l'application sera installée. Cette machine devra être connectée au réseau local pour permettre aux techniciens de bénéficier de la connexion à Internet. Les techniciens pourront alors après chaque intervention procéder à la mise à jour rapide de leur base de données.

II. Méthode d'analyse et d'intervention

II.1 La maintenance corrective

Elle consiste à intervenir sur le matériel après la constatation de la défaillance. Nous procéderons suivant la figure 4 pour indiquer la méthodologie à suivre de la réception de la machine en panne jusqu'au dépannage.

Après le constat de la défaillance (processus M.C.1), le composant défaillant doit être mis en situation sécuritaire comme l'arrêt de la machine, la coupure du courant, etc. (processus M.C.2). Cette action devra être faite en se référant au dossier du composant (dépôt D2). Ce placement devra être accompagné d'une analyse du système (processus M.C.3). Ensuite, nous passerons à la détection et à la localisation des éléments défaillants (processus M.C.4).

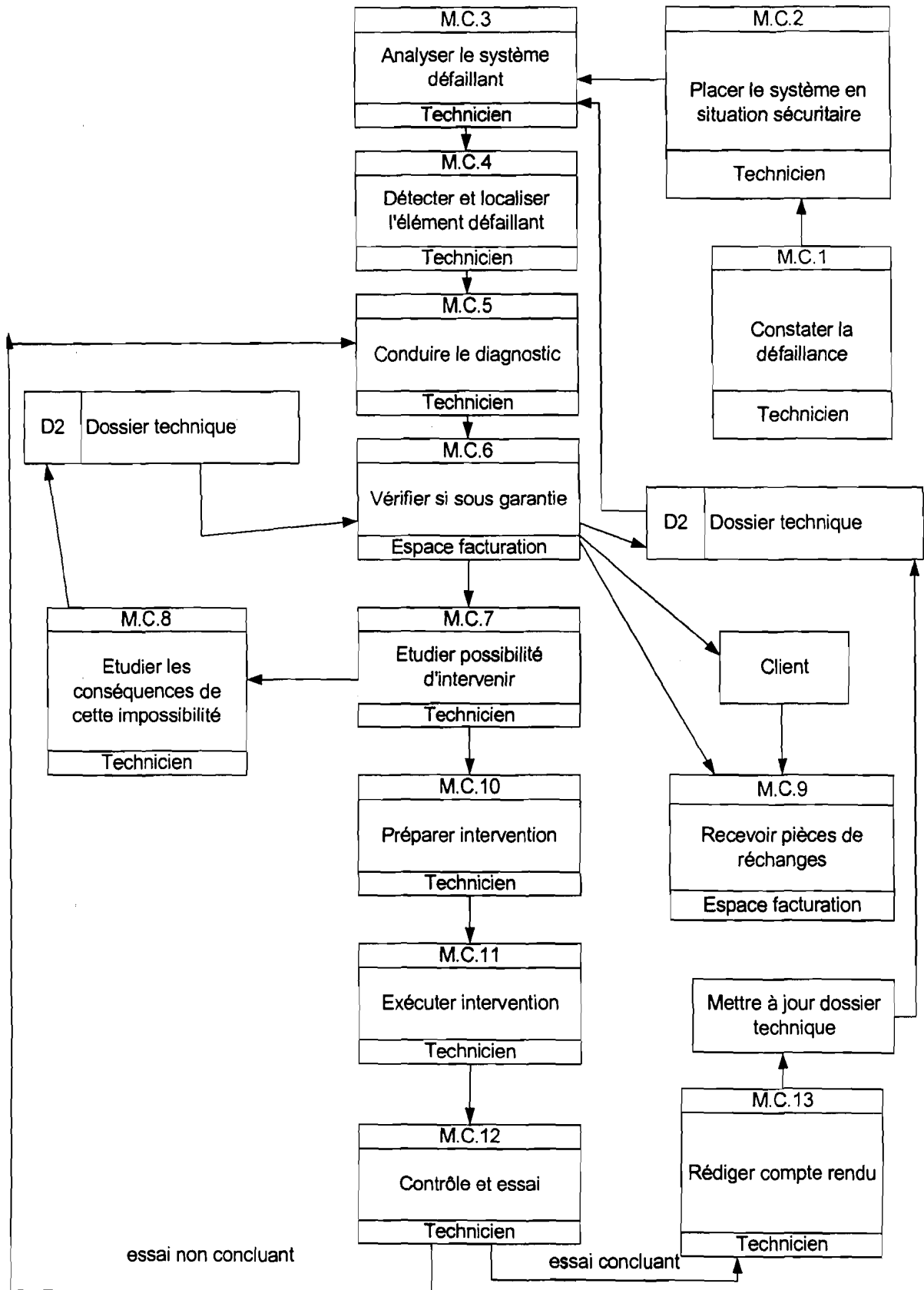


Figure 4 : Les actions de maintenance corrective

Le prochain processus (M.C.5) va consister à conduire le diagnostic. Cette conduite se déroulera de la façon suivante (voir figure 5.). En s'appuyant sur les données disponibles dans le dossier technique, le technicien va émettre une hypothèse possible de la cause de la défaillance (processus M.C.5.1) par exemple : le processeur chauffe, une des causes possibles est peut-être la défaillance du ventilateur de refroidissement. Suite à cette hypothèse, le technicien va procéder à la vérification de celle-ci (processus M.C.5.2) en testant le composant défaillant.

Si l'hypothèse est vérifiée, le technicien la met en évidence et identifie ainsi l'origine de la défaillance (processus M.C.5.3). Sinon, une autre hypothèse sera émise. Il faudra porter une attention particulière à cette étape pour trouver l'élément défaillant et éviter de changer des éléments fonctionnels et de perdre du temps (reprendre le processus de diagnostic) et de l'argent (faire redémarrer rapidement la machine.)

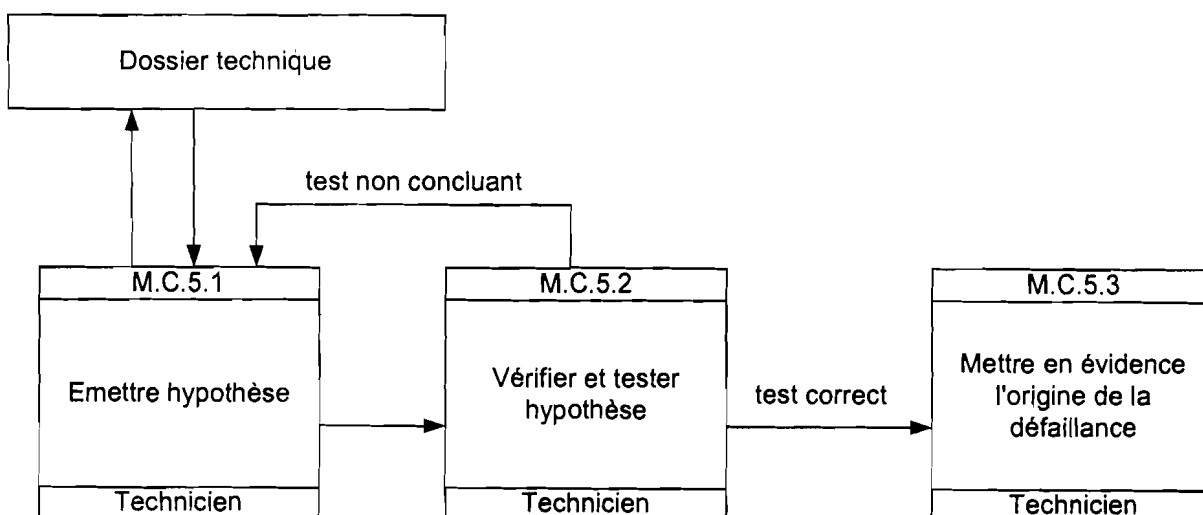


Figure 5 : La conduite du diagnostic

La prochaine étape (processus M.C.6 dans la figure 3) consistera à vérifier si le composant défaillant est sous garanti ou sous contrat. Si c'est le cas, il faut aviser l'espace facturation de la panne et préparer le processus de réparation suivant les clauses du contrat avec le client. Si le contrat de garantie couvre les pièces et la main d'œuvre, il ne restera plus qu'à superviser l'intervention et mettre à jour le dossier technique.

Si le contrat de garanti couvre seulement les pièces de rechange, nous recevrons les pièces (processus M.C.9) et préparons l'intervention (processus M.C.10). Par contre si l'élément défaillant n'est pas sous garanti, il faudra étudier la possibilité d'intervenir (M.C.7).

Cette étude de la possibilité d'intervention va dépendre de la disponibilité des composants ou de la volonté du client à payer la somme. S'il s'est avéré impossible d'intervenir, il faudra étudier les conséquences de cette impossibilité (processus M.C.8). Ainsi, nous pourrions y remédier et éviter des interruptions similaires dans l'avenir. Les modifications apportées ainsi qu'un compte rendu de cette étude seront insérés dans le dossier technique (dépôt D2).

Si l'intervention est possible, il faut la préparer (processus M.C.10) avant de l'exécuter (processus M.C.11). Cette préparation consiste à avoir à sa disposition tous les outils nécessaires pour la réparation. Ensuite, il faudra procéder aux contrôles et aux essais (processus M.C.12). Le technicien procédera à la rédaction du compte rendu de l'intervention qu'il va ranger dans le dossier technique (processus 3). Nous supposons dans ce cas l'intervention parfaite et l'essai concluant. Dans le cas contraire, il devra recommencer le diagnostic (processus M.C.5).

II.2 La maintenance préventive systématique

Nous présentons dans ce qui suit les activités de maintenance préventive systématique (figure 6). Une fois que nous déciderons d'appliquer ce type de maintenance, le responsable ou le technicien devra déterminer les périodicités de chacune des activités (processus M.P.S.1). Il s'agira de la consultation du planning qui contient l'ordre d'exécution des travaux et les structures concernées. Une fois que les périodicités sont déterminées, il procédera à la préparation de l'intervention. Cette préparation va tenir compte du nombre de machines devant être maintenues et de l'outillage nécessaire pour l'opération (processus M.P.1). Le dossier technique devra alors être rempli pour servir de base lors de la rédaction du compte rendu des travaux. Après la préparation, nous allons passer à l'exécution des travaux (processus M.P.2). Cette exécution concerne le dépoussiérage, le nettoyage à l'aide

de l'alcool, du liquide Ajax, la mise à jour des antivirus, la suppression des fichiers temporaires. A la fin de l'exécution, un test sera effectué sur chaque machine (processus M.P.3). A ce niveau deux cas de figures peuvent se présenter. Dans le premier cas, le test s'est bien déroulé et en ce moment le compte rendu de fin des travaux sera rédigé (processus M.P.4), un exemplaire sera joint au dossier technique, l'autre étant remis à la direction. Dans le second cas, nous déclencherons une maintenance corrective suite à l'échec lors du test (processus M.P.5). Nous commencerons par analyser le système défaillant puis nous suivrons les différents processus de la maintenance corrective. A la fin, un compte rendu va également être rédigé dans lequel sera mentionnée la cause de la défaillance, l'intervention apportée, les remarques ou suggestions.

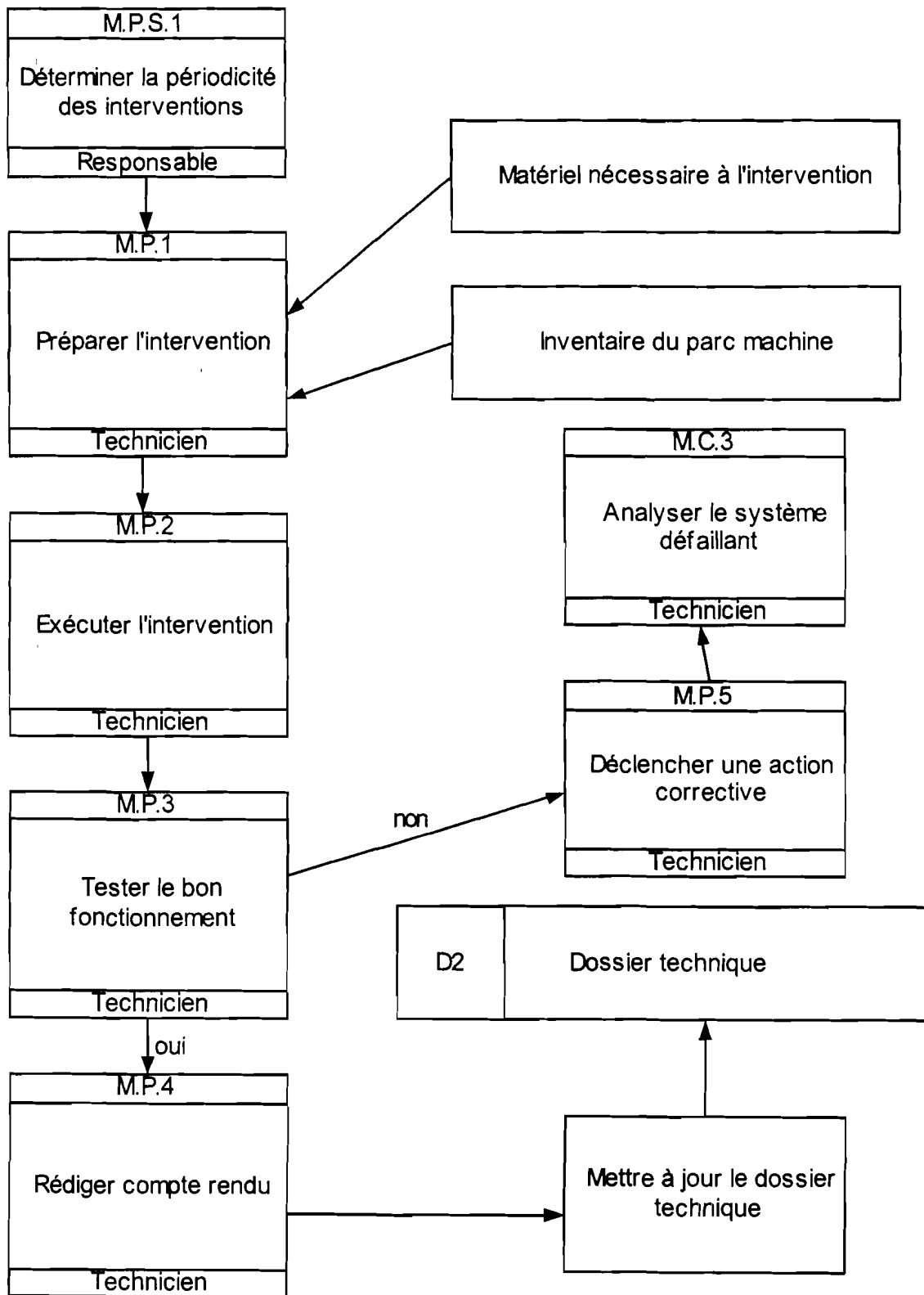


Figure 6: Les actions de maintenance préventive systématique

Conclusion

Ce travail de recherche à Nouvel Espace Technologies nous a permis d'une part d'approfondir mes connaissances de maintenance et d'autre part, il a été l'occasion pour nous de découvrir les réalités du monde professionnel.

Nous estimons que la solution proposée est efficace pour l'espace maintenance. Elle est pratique en ce sens qu'elle donne en même temps une bonne méthode d'analyse et d'intervention et ressoude plusieurs problèmes techniques et organisationnels.

Si elle est retenue, elle pourrait constituer pour l'espace maintenance, une avancée majeure dans le sens de sa modernisation pour plus d'efficacité en vue de la satisfaction de la clientèle.

A l'heure où l'ouverture des marchés est presque devenue une réalité, Nouvel espace technologies doit prendre les dispositions nécessaires pour bien se positionner sur le marché national et même chercher à conquérir le marché international. L'enjeu est bien à la hauteur des ambitions et Nouvel Espace Technologies s'est engagé à enseigner la qualité globale à son personnel.

Bibliographie

Documents

1. FRANÇOIS MONCHY « MAINTENANCE Méthodes et organisations » DUNOD, PARIS, 2000.
2. SCOTT MUELLER « Le PC Architecture, maintenance et mise à niveau » 5^e Edition CampusPress.
3. HENRI LILEN « Maintenance et dépannage PC Windows95 » DUNOD, Paris, 1997.

Sites web

1. www.cemi.be/fr/formation
2. www.commentcamarche.net
3. www.free.fr
4. www.carriere-public.com
5. www.ac-versailles.fr/pedagogi/ressource/metier
6. www.cnam.fr/depts/te/ote/CB012.htm
7. www.acheteursinfo.com/actualites_maintenance_prt.htm
8. www15.hrdc-drhc.gc.ca/hrp
9. www.chez.combtsmi/meth_mainthtm
10. www.voilelec.fr

Glossaire

1. **AFNOR** : (Association Française de Normalisation)
2. **AMDEC** : (Analyse des modes de défaillances, de leurs effets et de leur criticité). Il s'agit d'une méthode d'analyse préventive de la sûreté de fonctionnement (fiabilité, disponibilité, maintenabilité, sécurité). Développée aux Etats-Unis, dans l'industrie aéronautique, au début des années soixante, elle a pris son essor en Europe au cours des années soixante-dix dans l'industrie automobile, chimique, nucléaire. Le principe de la prévention repose sur le recensement systématique et l'évaluation des risques potentiels d'erreurs susceptibles de se produire à toutes les phases de la réalisation d'un système
3. **CEN** : (Comité Européen de Normalisation)
4. **Fiabilité** : La fiabilité est l'aptitude d'un bien à accomplir une fonction requise, dans des conditions données durant un intervalle de temps donné.
5. **Le plan de maintenance** : C'est un document synthétisant les éléments de la prise en charge par la maintenance d'un équipement donné. Il décrit les paramètres des interventions correctives et préventives d'un équipement et fait parti du dossier technique d'équipement.
6. **Maintenabilité** : La maintenabilité est l'aptitude d'un bien à être maintenu ou rétabli dans un état où il peut accomplir une fonction requise dans les conditions données d'utilisation.

ANNEXES



TEMPS D'INTERVENTION

2873-2879, Av. de la Liberté - Sect.12 - Paspanga
01 BP 6438 Ouagadougou 01
Tél. : (226) 30 59 70/30 09 74
Email : net@zcp.bf

	Date	Heure	Durée
Début			05H00
Fin			

RAPPORT D'INTERVENTION

- Nettoyage et gravure de données

- Deux (2) CD utilisés

* VC Compag Deskpro Envoyée à l'atelier pour
dépassement

- Bloc ~~de~~ Alimentation défectueux = à changer.

Retour du matériel

Date :

Technicien NET

Nom Ali TOE

Client

Nom Compo/Adeline

Avis du client

- Satisfait
- Pas satisfait
- Autres :

Signature

Signature



FICHE DE DÉPÔT DE MATÉRIEL

2873-2879, Av. de la Liberté - Sect.12 - Paspanga
01 BP 6438 Ouagadougou 01
Tél. : (226) 30 59 70/30 09 74
Email : net@zcp.bf

Facturable Sous garantie Sous contrat N°

CLIENT

Nom/Raison sociale : CND

Adresse : Ouagadougou Tél. :

IDENTIFICATION MATERIEL

N°	Marque	Modèle	N° Série
1	3 PC		
2			
3	1 Imprimante		

SYMPTOMES DECLARÉS

Appel	Dépôt	Panne déclarée
Date :	19/03/03	A Maintenance
Heure :		

Le Client :

NB : VC Compag Deskpro ne s'allume pa

Le Technicien :

Planning de maintenance pour l'année 2003

Clients	Période																							
	Janvier		Février		Mars		Avril		Mai		Juin		Juillet		Août		Septembre		Octobre		Novembre		Décembre	
	1q	2q	1q	2q	1q	2q	1q	2q	1q	2q	1q	2q	1q	2q	1q	2q	1q	2q	1q	2q	1q	2q	1q	2q
PhcieEcoles	Dernier passage 2002		_____				1er passage 2003		_____				2e passage		_____				3e passage		_____			
IGB	2e passage 2002		_____				3e passage		_____				Dernier passage		_____				_____					
DGE	_____		1er passage 2003		_____				2e passage		_____				3e passage		_____				Dernier passage		_____	