

REPUBLIQUE DU SENEGAL

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR



Gm. 0076

ECOLE SUPERIEURE POLYTECHNIQUE

Centre de **THIES**

DEPARTEMENT GENIE MECANIQUE

PROJET DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME D'INGENIEUR DE CONCEPTION

Maîtrise des processus maintenance et plan
d'actions : cas des ICS Site Acides

Auteur : M. Ibrahima SECK
Directeur interne : M. Ngor SARR
Co-Directeur interne : M. Paul DEMBA
Directeur externe : Mm. BA Awa NIANG

Année : 2003

Dédicaces

A

Mes parents qui me sont les plus chers au monde.

A

Ma défunte grand-mère qui s'est éteinte le mardi 10 juin 2003 et dont la terrible nouvelle m'est parvenue juste au moment où je m'apprêtais à partir aux ICS dans le cadre de ce projet. Tout ce que je regrette c'est le fait qu'elle ne sera pas là quand je recevrais mon diplôme, elle qui m'a toujours soutenu sur tous les plans.

«Mame Peynabou N'DIAYE là où vous êtes, que la miséricorde d'ALLAH vous y trouve et sachez que je ferai plus d'efforts pour terminer en beauté. Ce qui vous est dédié se doit d'être beau comme vous, vous l'avez été sur tous les plans et durant toute votre vie. ».

Qu'ALLAH vous accueille dans son paradis nommé "firdaoussi"... amine.

REMERCIEMENTS

J'aimerais exprimé toute ma reconnaissance et mes remerciements à tous ce qui m'ont aidé à réaliser ce modeste travail, qui est la consécration de cinq bonne année d'étude.

Cependant je ne saurais entamer ce rapport sans pour autant réserver une mention spéciale à :

M. Ngor SARR directeur interne du projet.

M. Paul DEMBA co-directeur interne du projet.

Mm. BA Awa NIANG responsable Qualité du Site Acide,
directeur externe du projet.

Et à tous je souhaite plein succès dans leur carrière respective.

De même, je ne saurai terminer cette page sans remercier tous mes frères et sœurs, mes amies qui n'ont jamais cessé de m'encourager et de me pousser toujours vers l'avant.

SOMMAIRE

Ce présent rapport retrace tout le chemin parcouru dans le cadre du projet de fin d'études initié par l'Ecole Supérieure Polytechnique en partenariat avec les Industries Chimiques du Sénégal, Site Acides. Le stage a pour but de poser les premiers jalons vers la mise en place d'une démarche de management Qualité ISO 9001 version 2000.

Ce projet a été mené en étroite collaboration avec les acteurs de la maintenance et se déroule dans le cadre de la maîtrise des Processus maintenance et d'une proposition d'un plan d'action.

Ce rapport est composé de trois (3) chapitres. Il s'agira tout d'abord de faire un peu la théorie du système de management de la qualité et de la maintenance, en donnant à chaque fois des définitions calquées dans les normes ISO pour la qualité et des Normes AFNOR en ce qui concerne la maintenance.

Le second chapitre traitera du cas concret des ICS, site acides dans la mise en place du système de management de la qualité. Il sera abordé dans ce chapitre, l'étude de l'existant concernant les faits et les activités de la maintenance en vue d'identifier les processus de maintenance qui sont :

- Le processus de maintenance corrective ;
- Le processus de maintenance préventive ;
- Le processus de la Gestion des Stocks ;
- Le processus d'approvisionnement ;
- Le processus de l'arrêt annuel.

La cartographie des processus est alors établie avec les inter-relations entre les processus et avec en arrière plan les supports sans lesquels les processus ne marcheraient point.

Le troisième chapitre fera l'objet de critiques de l'existant ; ce qui permet de déterminer les points forts et ceux faibles par rapport aux exigences de la Norme ISO 9001 version 2000. En fin de ce chapitre un plan d'action couvrant toute la durée de la mise en place jusqu'à la certification est proposé. Le lecteur constatera facilement que ce rapport est structuré selon la démarche préconisée par la norme ISO 9001, pour la maîtrise des processus à savoir :

- Etude de l'existant ;
- Critique de l'existant ;
- Mesure et amélioration de ce dernier.

Des recommandations en vue de remédier les points faibles détectés au cours du diagnostic font aussi l'objet de ce dernier chapitre.

Listes des figures et tableaux :

Figure 2.1: chaîne de relations clients/fournisseurs internes.....	16
Figure 2.2 : Les systèmes d'activités des processus.....	16
Figure 2.3 : L'organisation département maintenance du Site Acide.....	23
Figure 2.4 : cartographie des processus.....	27
Figure 2.5 : division de la maintenance curative.....	28
Figure 2.6 : division de l'impestif.....	29
Figure 2.7 : carte du processus de maintenance curative.....	31
Figure 2.8 : logigramme Processus de maintenance curative gérant le Quotidien.....	32
Figure 2.9.1 : logigramme Processus de maintenance gérant l'impestif ($\frac{1}{2}$).....	37
Figure 2.9.2 : logigramme Processus de maintenance gérant l'impestif (2/2).....	40
Figure 2.10 : division de la maintenance préventive.....	44
Figure 2.11 : carte de la maintenance préventive.....	46
Figure 2.12 : logigramme Processus de maintenance préventive systématique	48
Figure 2.13 : planning des visites.....	50
Figure 2.14 : logigramme Processus de maintenance préventive conditionnelle.....	52
Figure 2.15 : logigramme Processus de maintenance préventive conditionnelle.....	55
Figure 2.16 : logigramme Processus de maintenance préventive conditionnelle.....	58
Figure 2.17 : forme de la sous-traitance.....	62
Figure 2.18 : situations de la sous-traitance.....	62
Figure 2.19 : carte du Processus de la gestion de stocks	66
Figure 2.20 : logigramme Processus de la gestion des stocks	67
Figure 2.21 : carte du Processus de l'approvisionnement.....	73
Figure 2.22 : logigramme Processus d'approvisionnement	74
Figure 2.23 : carte du Processus de l'arrêt annuel	80
Figure 2.24 : logigramme Processus de l'arrêt annuel	81

Liste des tableaux:

Tableau 1 : diagramme de Gantt	94
Tableau 2 : actions à réaliser	95

Liste des abréviations :

A.A.....Arrêt Annuel.

B.C.....Bon de Commande.

BL.....Bon de livraison.

B.R.I.....Bon de Réception inventaire

B.R.M..... Bon de Réception Magasin

B.S.M.....Bon de Sortie Magasin

B.T.E.....Bureau Technique et d'Entretien

C.A.....Chef d'Atelier

C.D.M.....Chef de Département Maintenance

C.E.....Chef d'Equipe

CM.....Contremaître

D.A.M.....Demande d'achat Magasin.

D.A.C..... Demande d'achat au Comptant

D.R.....Demande de Réapprovisionnement

D.S.A.....Direction Site Acides

EPI.....Équipement de Protection d'Incendie

FAQ.....Fiche d'Amélioration Qualité

PAMQ.....Plan d'Amélioration Qualité

P.P.M.S.....Proposition de première Mise en stock

SMQ.....Système de Management Qualité

T.Q.....Travaux Quotidien

GERTPER = programme de gestion de stock qui lance automatiquement une demande de réapprovisionnement pour tout article qui atteint son point de commande.

SIRLOG = logiciel de gestion de la maintenance assistée par ordinateur.

Table des matières

Dédicaces :	i
Remerciements :	ii
Sommaire :	iii
Listes des figures et tableaux :	iv
Liste des abréviations :	v
Table des matières :	vi
INTRODUCTION :	1
Chapitre 1: Le système de management de la qualité et le système de gestion de la maintenance.	
I. Définitions de la qualité : [1]	3
I.1 Autres définitions (plus restrictives) de la qualité :	3
I. 2 Définition internationale de la qualité :	3
I.3 Première approche : la relation client-fournisseur [1]	4
I. 4 Deuxième approche : la généralisation.....	4
I. 5 Troisième approche : le premier postulat de la qualité.....	5
II. Système de management de la Qualité : [2]	5
II. 1 Etapes de la mise en œuvre d'un système de management de la qualité :[2]	6
II.2 Principes d'un système de management de la qualité : [2]	8
II.3 Les trois dimensions classiques : [2].....	8
III. Système de gestion de la maintenance :	9
III.1 Définitions : [3].....	9
III.1.1 Maintenance corrective :	9
III.1.2 Maintenance préventive :	10
III.1.3 La maintenance systématique : [4]	10
III.1.4 Le matériel sous surveillance :	10
III.1.5 Maintenance conditionnelle :	10
III.1.6 Maintenance prévisionnelle :	11
Chapitre 2: Etude de cas du Site Acides aux ICS	
I. Etude de cas du Site Acides aux I.C.S:	12
I.1 Contexte :	12
I.2 Objectifs :	12
I.3 Problématique :	12
I.4 Enjeux :	13
II. Démarche : diagnostic et expertise qualité :	13
II.2 Approche processus :	14
II.5 Cartographie des processus :	17
II.6 Dichotomie des processus :	18
II.7 Activités d'un processus :	18
II.8 Poids économique du processus (valeur ajoutée) :	18
II.9 Indicateurs du processus :	18
III. Mise en place de l'approche dans la fonction maintenance du Site Acides :	19
III.1 Présentation du département de maintenance :	19
III.2 Rôle et mission de la maintenance :	20
III.3 Politique de maintenance :	20
III.4 Organisation de la maintenance :	22

IV. Etude de l'existant (diagnostic) :	24
IV.1 Les attentes de la production sur la maintenance :	24
IV.2 Missions/objectifs et indicateurs pour chaque service ou atelier :	24
IV.3 La cartographie des processus maintenance :	27
V. Identification des processus de maintenance :	28
V.1.1 Maintenance corrective :[5]	28
V.1.2 Dichotomie des processus :	29
V.1.3 Processus de maintenance curative gérant le Quotidien :	32
V.1.4 Description des activités du processus :	33
V.1.3.1 Processus de maintenance corrective gérant l'impeccable : (1/2)	37
V.1.3.2 Description des activités du processus :	38
V.1.3.3 Processus de maintenance corrective gérant l'impeccable : (2/2)	40
V.1.3.4 Description des activités du processus :	41
V.2 Processus de maintenance préventive : (systématique & conditionnelle)	44
V.2.1 Dichotomie du processus :	44
V.2.2 Processus de maintenance préventive systématique :	47
V.2.2.1 maintenance préventive systématique :	47
V.2.2.2 Processus de maintenance préventive systématique :	48
V.2.3. Processus de maintenance préventive conditionnelle :	51
V.2.3.1 maintenance préventive systématique :	51
V.2.3.2 Processus de maintenance préventive conditionnelle : (1/3)	52
V.2.3.3 Description des activités du processus :	53
V.2.3.4 Processus de maintenance préventive conditionnelle: (2/3)	55
V.2.3.5. Description des activités du processus :	56
V.2.3.6. Processus de maintenance préventive conditionnelle: (3/3)	58
V.2.3.7. Description des activités du processus :	59
V.3. La sous-traitance :	61
V.4 Processus de la gestion des stocks :	63
V.4.1 La gestion de stocks :	63
V.4.2 Dichotomie du processus :	64
V.4.3. Processus de la gestion des stocks :	67
V.4.4. Description des activités du processus :	68
V.5. Processus d'approvisionnement :	71
V.5.1 L'approvisionnement :	71
V.5.2. Dichotomie du processus :	71
V.5.3. Processus d'approvisionnement :	74
V.5.4. Description des activités du processus :	75
V.6. Processus de l'arrêt annuel :	78
V.6.1. L'arrêt annuel :	78
V.6.2. Dichotomie du processus :	79
V.6.3. Processus de l'arrêt annuel :	81
V.6.4. Description des activités du processus :	82

Chapitre 3: Critique de l'existant et plan d'actions

I. Critique de l'existant :	84
I.1. Les exigences de la Norme par rapport à la maîtrise des processus :.....	84
I.2. Les points forts et les points faibles de la maintenance :.....	85
I.2.1. Service BTE :.....	86
I.2.2. Service intervention :.....	87
I.2.3. Atelier électrique :	88
I.2.4. Arrêt annuel :.....	89
I.2.5. Ateliers centraux – Atelier mécanique :	89
I.2.6. Atelier entretien matériel roulant (Garage) :	90
I.2.7. Service électricité et régulation :	90
I.2.8. Service gestion des stocks :	91
I.2.9. Service Approvisionnements :.....	91
II. Recommandations :	92
III. Plan d'action :	93
III.1. Plan d'action : diagramme de Gantt.....	94
III.2. Actions :.....	95
Conclusion :	96
<i>Annexe 1: Terminologie de la Qualité ISO 9000 : [4]</i>	<i>I</i>
<i>Annexes 2: Questions posées lors des entretiens :</i>	<i>I</i>
<i>Annexes 3: Quelques outils de la qualité [1]</i>	<i>I</i>
Références bibliographiques :.....	0

I NTRODUCTION

INTRODUCTION :

L'entreprise, depuis plusieurs générations est organisée de manière fonctionnelle, c'est à dire qu'il existe des services relativement cloisonnés comme les bureaux d'étude, les méthodes, l'ordonnancement, les achats, la production, les commerciaux, l'administratif, etc. Même si ces fonctions prises individuellement existeront toujours, elles ne se suffisent plus à elles-mêmes. L'entreprise cherche plus d'innovation, d'efficacité et de réactivité. Pour ce faire, il est nécessaire de décroisonner cette organisation en déterminant les interactions (processus) entre ces services pour des objectifs propres à chaque entreprise en fonction de sa nature, des services et pour apporter plus de valeur ajoutée à ses clients. En étant assez simpliste, nous pouvons dire que de ce constat est né l'organisation par processus de l'entreprise. Ainsi la performance industrielle dépend de la performance des processus, et surtout de la capacité de l'entreprise à les exécuter et à les piloter dans un environnement toujours plus complexe. Ce besoin de performance transversale a conduit les I.C.S. Site Acides dans une démarche visant à identifier et à maîtriser tous ses processus.

Ainsi il s'agira pour ce projet de traiter la maîtrise des processus maintenance du Site Acides.

Ce rapport n'a pas pour objectif de vous conter les recommandations de la norme, mais de mettre en évidence l'importance de l'intégration et du pilotage des processus de l'entreprise. Ce projet permettra aux acteurs de la maintenance d'avoir à travers ce rapport, une base de travail dans le pilotage de ces processus.

La certification en ISO 9001 version 2000 n'est pas une fin en soi pour les entreprises, mais la recherche de valeur ajoutée en prouvant aux certificateurs et à vos clients que piloter et maîtriser dans la durée vos processus deviendra l'enjeu majeur des prochaines années.

Nous aborderons ce rapport sous trois chapitres, qui dans un premier temps parlera d'une manière très ramassée du système de management de la qualité et de la gestion de la maintenance. Pour le système de management de la qualité nous limiterons cette partie sur des définitions et quelques généralités, juste pour voir comment le mettre en œuvre.

Pour la deuxième partie, on s'arrêtera sur des définitions inspirées des normes ISO et AFNOR.

Le second chapitre constitue le corps de ce rapport et traite du cas concret des ICS Site Acides. En effet c'est cette partie qui traite de la cartographie, de l'identification, de l'analyse et de la description des processus.

Le dernier chapitre est constitué des critiques, des recommandations et un plan d'action qui couvre toute la durée de la démarche de mise en place jusqu'à la certification.

En somme c'est un rapport de diagnostic basé sur une méthodologie préconisée par la norme ISO 9001 en matière d'audit.

Chapitre 1.

systeme de management de la qualite et systeme de gestion
de la maintenance

I. Définitions de la qualité : [1]

Aujourd'hui, le développement de la notion de qualité a pris une ampleur universelle, au point de s'afficher partout, dans les journaux, sur les murs et les écrans, dans les usines et dans les propos de tous les industriels. Avant d'aller plus loin il est important de signaler que l'objet de ce rapport n'est ni de faire un traité de la qualité encore moins de l'étudier. Cependant il est toujours intéressant d'en définir le terme.

Un ensemble de définitions est établi pour expliciter le terme « qualité » aux yeux des profanes qui pensent que qualité signifie « **beauté artistique** » et « **travail bien fait** », de type artisanal.

La norme ISO 9000 la définit comme « **l'ensemble des caractéristiques intrinsèques à satisfaire des exigences** ».

I.1 Autres définitions (plus restrictives) de la qualité :

« La qualité est la mesure de la satisfaction du client » ou encore « La qualité est la conformité d'un produit aux exigences du client ». Ces deux définitions, plus restrictives que la définition générale, sont opératoires et commodes. Elles sont d'emploi constant dans la vie industrielle ou, plus généralement, dans toutes les relations socio-économiques où le contrat et l'entente formalisée sont de règle.

I.2 Définition internationale de la qualité :

« La qualité est l'ensemble des caractéristiques d'une entité qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites ».

Comme dans toutes les définitions internationales qui sont des compromis, chaque mot compte :

- ❖ ensemble des caractéristiques : dans la mesure où le client attend beaucoup, cet ensemble peut être très large. On parlera des « dimensions de la qualité » ;
- ❖ aptitude à satisfaire : la qualité est une potentialité attachée certes à une entité (produit, organisme...) mais elle concerne une personne physique ou morale, le client. Elle est d'essence subjective ;
- ❖ besoins exprimés : ce sont les besoins clairement définis
- ❖ besoins implicites : ce sont les besoins latents (respect des règles de l'art, besoins conscients non exprimés, besoins inconscients).

Il convient que le terme " qualité " ne soit pas utilisé isolément ni pour exprimer un degré d'excellence dans un sens comparatif, ni pour des évaluations techniques dans un sens quantitatif. Pour exprimer ces deux sens, il est bon qu'un qualificatif soit utilisé. Ainsi nous l'aborderons selon différentes approches.

I.3 Première approche : la relation client-fournisseur [1]

Il est désormais traditionnel de dire que la qualité fait intervenir 3 acteurs :

- ❖ l'**objet** qui est en cause et que l'on nomme produit. Ce peut être un matériel, un logiciel, une matière première, un service ou n'importe quelle combinaison des quatre ;
- ❖ le **destinataire**, celui qui reçoit le produit ; on l'appelle client. Bien sûr, il peut y avoir une chaîne de clients, avant le client utilisateur final ;
- ❖ le **fournisseur** qui délivre le produit, le prestataire de service.

Cela conduit au **trinôme de la qualité** suivant :

Fournisseur ⇒ produit ⇒ client

Cette approche est plus complexe qu'il n'y paraît. Dans un processus composé d'une succession de tâches, chacun ou chaque équipe est, tour à tour, client de celui qui précède et fournisseur de celui qui suit. La qualité établit des relations entre ces acteurs.

I.4 Deuxième approche : la généralisation

Dans cette approche, l'objet n'est plus limité au produit mais étendu :

- aux activités ;
- aux processus (suites d'activités) ;
- aux organismes ;
- aux personnes.

On l'appelle désormais « **entité** ». On parlera ainsi de la qualité d'un produit, d'une tâche, d'un atelier de mécanique, d'un ingénieur. On dira que la **maille élémentaire** de tout rapport socio-économique peut être schématisée ainsi :

Fournisseur ⇒ entité ⇒ client

Cette maille est plus ou moins bien régulée (bouclée). Ainsi, dans une société, les hommes se livrent aux activités les plus diverses (intellectuelles, physiques). Ces activités ou leurs résultats sont destinés à autrui, quelquefois à eux-mêmes. Dans le langage de la qualité, on parlera de **fournisseur**, d'**entité** et de **client**.

I. 5 Troisième approche : le premier postulat de la qualité

Il s'énonce ainsi :

- la maille socio-économique élémentaire précédemment décrite doit être régulée (bouclée) ;
- la régulation doit avoir lieu sur la sortie.

En d'autres termes, le premier postulat de la qualité fonde le **client** comme référence unique dans toute activité socio-économique. Cette référence est relative au produit et s'exprime sous forme de **besoins** :

- besoins explicites lorsqu'ils sont, par exemple, formulés contractuellement ;
- besoins implicites dans tous les autres cas.

La satisfaction du client est mesurée par le rapprochement entre ses besoins et les caractéristiques correspondantes du produit. C'est la **qualité**.

II. Système de management de la Qualité : [2]

Le but premier d'une entreprise industrielle ou de service est de générer de la marge (prix de vente – coûts de revient des produits), aussi pour réussir, une entreprise doit-elle proposer à ses clients des produits ou des services qui :

- répondent à des besoins implicites et explicites bien définis ;
- satisfont aux attentes des clients pour leur utilisation ;
- sont conformes aux spécifications ;
- sont disponibles à un prix compétitif ;
- sont produits à un coût permettant de générer de la valeur ajoutée.

Pour ce faire, l'entreprise peut choisir de mettre en place une structure organisationnelle et décisionnelle au travers de l'ensemble de ses processus et procédures organisationnels dans lesquels sont imbriqués les autres systèmes de :

- prise de décision (direction...) ;
- conception (recherche et développement – R & D –, bureau d'études – BE –,...) ;
- production (fabrication, maintenance...) ;
- gestion financière et comptable (direction administrative et financière) ;
- gestion du personnel (direction des ressources humaines – DRH) ;
- autres...

L'ensemble de cette structure est appelé **système de management de la qualité (SMQ)** : c'est un mode de management centré sur la qualité, basé sur la participation de tous et visant au succès à long terme, par la satisfaction du client, et à des avantages pour tous les membres de l'entreprise.

II. 1 Etapes de la mise en œuvre d'un système de management de la qualité : [2]

La mise en œuvre d'un système de management de la qualité est avant tout un outil de management pour améliorer l'organisation et le fonctionnement de l'entreprise. L'amélioration de l'organisation de l'entreprise, de ses circuits d'information et la mobilisation du personnel autour de ce projet fédérateur sont les principaux atouts de cette mise en œuvre. Cette dernière s'articule sur les étapes suivantes :

Etape 1 : diagnostic de l'existant.

- Connaissance des activités de l'entreprise ;
- Identification des processus de l'entreprise ;
- Mesure de la formalisation (procédures écrites) des activités par rapport aux exigences de la norme ISO 9001.
- Elaboration du plan d'action sur la mise en œuvre du système.

Ce diagnostic est réalisé sous forme d'un audit qui prend en compte les différents points de la norme et les fonctions de l'entreprise qui ont une incidence sur la qualité du produit ou du service. Ce diagnostic donne lieu à un rapport qui présente l'état des lieux par rapport aux exigences de la norme et propose un plan d'action.

Cette étape qui représente l'essentiel de mon sujet, doit permettre de diagnostiquer les points critiques de l'entreprise ou d'une partie de l'entreprise (la maintenance par exemple) par rapport à ses clients et à son organisation.

Etape 2 : lancement de la mise en œuvre.

- Rapport sur le diagnostic : améliorations à mettre en place.
- Elaboration préliminaire de calendrier du projet
- Nomination du représentant de la direction et / ou du comité projet qualité
- Préparation du plan de communication

Il est important de mettre en œuvre un système de management de la qualité adapté à l'entreprise. Et non pas à l'entreprise d'adapter un système de management modèle.

Etape 3 : formation à la gestion d'un système de management de la qualité.

- Formation du personnel impliqué.

Cette formation a pour but de permettre la compréhension du système et le rôle de chaque acteur dans le système. L'enjeu de la formation est aussi de faire comprendre à l'ensemble du personnel, les enjeux de la mise en œuvre d'un système de management orienté " client " et de les rassurer face à l'obligation d'une certaine formalisation.

Ces étapes de la mise en œuvre du système de management qualité doivent être accompagnées par une volonté réelle de toutes les composantes de l'entreprise. Cela se traduit par les principes du management de la qualité exposés ci-dessous.

II.2 Principes d'un système de management de la qualité : [2]

Ces principes sont :

1. L'entreprise doit être à l'écoute de ses clients pour comprendre leurs besoins présents, futurs, satisfaire leurs exigences et dépasser leurs attentes.
2. La direction doit définir clairement les finalités, les orientations et les pratiques de l'entreprise et créer un contexte mobilisateur pour l'ensemble du personnel.
3. L'ensemble des acteurs de l'entreprise doit se sentir impliqué dans la réalisation des objectifs définis par la Direction.
4. L'entreprise doit être définie comme un ensemble de processus corrélés entre eux.
5. L'ensemble des processus de l'entreprise doit être identifié, définis et optimisé dans un objectif d'efficacité et d'efficience.
6. L'entreprise doit s'engager dans une démarche d'amélioration continue.
7. Toutes les décisions doivent reposer sur des données et des informations objectives.
8. L'entreprise doit établir des relations mutuellement bénéfiques avec ses fournisseurs.

II.3 Les trois dimensions classiques : [2]

Les trois caractéristiques coût-délai-performances traduisent les trois aspects : économique, temporel et technique qui intéressent le produit. Une difficulté apparaît : ces trois dimensions ne sont pas indépendantes.

Des performances élevées sont généralement coûteuses, comme des délais très courts.

Paradoxalement, de longs délais deviennent également coûteux à cause des frais de stockage ou d'immobilisation. L'art du qualitatif ou, tout simplement, du manager, consiste à optimiser ces trois dimensions classiques, selon le souhait du client.

Ainsi, pour un délai donné, on cherchera à minimaliser le rapport Coût/Performance. C'est le fameux **rapport coût-efficacité** :

— à coût donné (coût objectif), on cherche la performance la plus élevée ;

— à performance donnée, on minimise le coût.

Les techniques qui permettent d'optimiser le rapport Coût/Performance et qui mesurent l'intérêt d'une performance à l'aune de son coût relèvent de l'analyse de la valeur. On notera que le coût en cause, c'est celui que supporte le client, c'est-à-dire, presque toujours, le montant de la

transaction ou prix d'achat. Il va de soi que le téléspectateur comme l'automobiliste ne s'intéressent pas au prix de revient qui est un coût pour le constructeur.

On notera aussi que, jusque vers 1980, coût et délai étaient tenus pour des facteurs extérieurs à la qualité qui s'identifiait alors aux performances, c'est-à-dire au niveau de la technique. Ces deux facteurs sont, à l'évidence, des attentes très importantes du client, d'où leur intégration dans le concept de qualité.

III. Système de gestion de la maintenance :

La fonction **maintenance** a fortement évolué depuis une décennie sous l'effet des contraintes de productivité, et d'optimisation des coûts. Si le terme fonction est employé à la place de service, c'est parce que la maintenance n'est plus réservée à l'activité d'un groupe d'hommes sur lesquels on se déchargerait de tout ce qui n'est pas production, finance ou commercial. À l'inverse, maintenir n'est plus de la seule responsabilité d'un service de maintenance.

Les responsables du Site Acide comprennent bien cette situation à telle enseigne qu'ils ont initiés une nouvelle démarche qualité dans la maintenance.

III.1 Définitions : [3]

Avant toute chose, il convient de définir le terme " maintenance " comme on l'a fait pour la qualité. La Norme NFX 60-010 définit la maintenance comme « **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. Les définitions suivantes des types de maintenance sont inspiré de la norme NFX 60-010.

III.1.1 Maintenance corrective :

CEN 319-003 « maintenance exécutée après détection d'une panne et destinée à remettre un bien dans un état dans lequel il peut accomplir une fonction requise ». « ... Elle n'est pas exécutée immédiatement après la détection d'une panne, mais est retardée en accord avec des règles de maintenance données. » ou « ... Elle est exécutée sans délai après détection d'une panne afin d'éviter des conséquences inacceptables ».

III.1.2 Maintenance préventive :

AFNOR X60-010 « maintenance ayant pour objet de réduire la probabilité de défaillance ou de dégradation d'un bien ou d'un service rendu. Les activités correspondantes sont déclenchées selon un échéancier établi à partir d'un nombre prédéterminé d'unités d'usage (maintenance systématique) et/ou de critères prédéterminés significatifs de l'état de dégradation du bien ou du service (maintenance conditionnelle). »

L'objectif de la maintenance préventive demeure de réduire la probabilité de défaillance. Elle est légèrement détaillée dans la norme CEN 319-003 « maintenance exécutée à des intervalles prédéterminés ou selon des critères prescrits et destinés à réduire la probabilité de défaillance ou la dégradation d'un bien ».

III.1.3 La maintenance systématique : [4]

CEN WI 319-003 « maintenance préventive exécutée sans contrôle préalable de l'état du bien et à des intervalles définis. »

AFNOR X60-010 « ... activité déclenchée suivant un échéancier établi à partir d'un nombre prédéterminé d'unités d'usage », « ... les remplacements des pièces et des fluides ont lieu quel que soit leur état de dégradation, et ce de façon périodique

III.1.4 Le matériel sous surveillance :

Par observation visuelle, contact mécanique (vibration, qualité de l'huile, analyse non destructive...) ou par retour d'information électronique (alarmes, électronique, retour défauts sur régime de neutre...) vous pouvez anticiper une intervention de maintenance. Vous intervenez afin d'éviter une intervention. La première démarche majeure consiste à exploiter **l'historique des pannes** afin de mettre en place la surveillance.

III.1.5 Maintenance conditionnelle :

AFNOR X60-010 : « Les activités de maintenance conditionnelle sont déclenchées ... suivant des critères prédéterminés significatifs de l'état de dégradation du bien ou du service. Les remplacements ou les remises en état des pièces ou les appoints des fluides ont lieu après une

analyse de leur état de dégradation. Une décision volontaire est alors prise d'effectuer les remplacements ou les remises en état nécessaire.

CEN « maintenance préventive consistant en une surveillance du fonctionnement du bien et des paramètres significatifs de ce fonctionnement intégrant les actions qui en découlent. La surveillance ... peut être exécutée selon un calendrier ou à la demande ou de façon continue. »

III.1.6 Maintenance prévisionnelle :

AFNOR X60-010 « 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. Elle est parfois improprement appelée maintenance prédictive. »

CEN « maintenance préventive exécutée en suivant les prévisions extrapolées de l'analyse et de l'évaluation de paramètres significatifs de la dégradation du bien. »

Comment la justifier ?

Cd > Cip (Coût défaillance > Coût intervention préventive)

Chapitre 2.

Etude de cas du site Acides des ICS.

I. Etude de cas du Site Acides aux I.C.S:

Cette étude est fait au niveau du département de maintenance des ICS Site Acides, dans le cadre de la mise en place du système de management qualité. Il s'agit d'une étude sur la maîtrise des processus maintenance du dit département.

I.1 Contexte :

Le Site Acides des ICS a pour principale activité la production d'acide phosphorique, à partir du phosphate en provenance du site minier avec l'acide sulfurique produit sur place. L'ensemble de la production est acheminée vers le site de Mbao, soit pour l'exportation directe, soit pour approvisionner le site engrais.

L'usine de Darou - Khoudoss comprend 2 unités de production :

- Une unité de production de 1983 (Darou 1)
- Une nouvelle unité 2000 (Darou 2)

Les capacités de production sont :

- d'environ 360 000 tonnes pour 2001;
- de 640 000 tonnes d'acide phosphorique pour 2002;
- Pour une cible (2003) de 580 950 tonnes d'acide phosphorique ;
- Le site dispose d'un effectif de 559 collaborateurs dont 523 effectifs, 36 à pouvoirs ;
- Production : (43% de l'effectif) 202 personnes ;
- Maintenance : (48% de l'effectif) 227 personnes.

I.2 Objectifs :

Les ICS ont décidé de mener une démarche Qualité pour leur Site Acides.

Le diagnostic approfondi sous la demande de la direction du site doit permettre d'identifier les axes de travail pour engager le département maintenance dans un processus d'amélioration continue et efficace.

Le diagnostic a permis d'identifier les points forts et les points faibles et d'établir une approche de plan d'action pour tendre vers une organisation efficace et performante.

I.3 Problématique :

Suite au doublement des capacités de production du site Acides, la Direction du Site Acides souhaite mettre en phase le doublement et une organisation optimale de production.

Le site Acides doit relever les défis :

- d'une organisation stable accompagnée d'un management des ressources humaines en cohérence avec les capacités de production du site ;

- de la mise en œuvre d'un système de management intégré alliant les enjeux Démarche Qualité, les exigences Sécurité et les engagements Environnement ;
- d'une meilleure efficacité du reporting et du suivi des indicateurs s'appuyant sur un système d'informations performant ;
- d'intégration dans une dynamique d'amélioration continue en accord avec le nouvel outil de production et les perspectives économiques.
- d'une certification en ISO 9001 version 2000 avant avril 2004.

I.4 Enjeux :

La problématique se traduit par différents enjeux pour le Site Acides des ICS, parmi lesquels la Qualité et maîtrise des processus maintenance qui fait partie du groupe d'enjeux Système de Management Intégré :

- Qualité et maîtrise des processus ;
- Environnement ;
- Sécurité.

II. Démarche : diagnostic et expertise qualité

Dans le cadre de la recherche de nos données nous avons utilisé une démarche méthodique. Cette démarche est une forme d'audit avec des questionnements orientés plus vers la connaissance des activités de la maintenance du Site d'abord. Et ensuite sur l'implication de chaque service du département. Les questionnaires utilisés sont à l'annexe 2 de ce présent rapport. Nous présentons l'exposé de la démarche.

« Le diagnostic qualité est un examen méthodique de tout ou partie d'une entreprise pour déterminer les points forts et les insuffisances dans le domaine de la qualité et de proposer des actions d'amélioration en tenant compte de son contexte économique, technique et humain ». C'est l'étape primordiale à la démarche. C'est à partir de ses résultats que seront définis les actions et les investissements à mettre en œuvre ainsi que le planning associé. Le diagnostic fournit :

- les différents logigrammes des processus maintenance de l'entreprise ;
- le QQQQCP (qui, quoi, où, quand, comment, pourquoi) ;
- les plans d'actions hiérarchisés à mettre en œuvre pour être en conformité avec les différentes exigences de la norme.

Le diagnostic qualité s'est déroulé suivant une méthodologie décrite ci-dessous :

— **recueil des informations sur l'existant :**

- recueil des faits ;
- relevé des préoccupations de chacun ;
- relevé des objectifs.

— **analyse des données :**

- classer les données recueillies par ordre d'importance ;
- évaluer l'état de la situation ;
- élaborer des propositions d'actions d'amélioration.

— **rédaction d'un rapport de diagnostic comprenant :**

- la présentation de l'entreprise ;
- la définition de la situation existante et les observations ;
- les coûts relatifs à la qualité ;,
- les propositions d'amélioration de la situation existante.

— **discussion avec la Direction :**

Le contenu du rapport de diagnostic est discuté et éventuellement amendé. C'est au cours de cette discussion que sera élaboré le PAMQ.

Nous avons exposé certes la méthode de la démarche, mais il va de soit que nous ne sommes pas allés jusqu'au bout parce que l'étude des coûts relatifs à la qualité, et la discussion avec la Direction ne sont pas prises en compte dans cette étude.

II.1 Approche :

« La présente Norme internationale encourage l'adaptation d'une approche processus lors du développement, de la mise en œuvre et de l'amélioration de l'efficacité d'un système de management qualité, afin d'accroître la satisfaction des clients par le respect de leurs exigences. »
D'après la Norme ISO 9001 version 2000.

II.2 Approche processus :

De plus en plus d'entreprises adoptent des approches dites par processus qui les incitent à raisonner de façon transversale et en se focalisant sur les résultats et la création de valeur ajoutée pour faire face à un marché évolutif et répondre à des clients de plus en plus exigeants. Pour intégrer cette réalité, le système de management de la qualité doit être conçu pour mettre en évidence ces processus clés. Le concept du modèle de processus part du principe très simple que

L'entreprise est un processus en soi ou plutôt une série de processus cohérents et liés, permettant de réaliser un produit ou un service visant des clients et des parties intéressées. En s'appuyant sur la définition d'un processus, la raison d'être de la maintenance est donc de transformer au travers des activités coordonnées des éléments entrants en éléments sortants en apportant une **valeur ajoutée**. En ce qui concerne la maintenance, pour mener à bien cette transformation et permettre la réalisation du service, les processus maintenance doivent être maîtrisés.

L'approche processus consiste en une démarche capitale qui présuppose un cadre rigoureusement établi caractérisé par la politique et les objectifs qualité. Ce cadre incarne un préposé au succès de cette démarche. Ce sont en effet la politique énoncée et les objectifs qualité qui fixent le cap d'optimisation des processus qu'il importe avant tout de mettre à jour. Toute activité utilisant des ressources et gérée de manière à permettre la transformation d'éléments d'entrée en éléments de sortie, peut être considérée comme un processus.

L'approche désigne l'application d'un système de processus au sein d'un organisme, ainsi que l'identification, les interactions et le management de ces processus.

II.3 Qu'est-ce qu'un processus ?

Ces activités sont reliées entre elles par des flux d'informations ou de matières qui se combinent pour fournir un produit ou un service correspondant aux besoins du client. Chaque processus (X) a un fournisseur aval ($X-1$) et un client amont ($X+1$), il reçoit des données d'entrée du processus en amont ($X-1$) et fournit des données de sortie au processus en aval ($X+1$) (figure 2.1).

Pour bien fonctionner un processus doit disposer de *moyens* ; ces moyens sont des ressources de diverses natures qui peuvent être résumées dans les « 5M » du diagramme d'Ishikawa (main-d'œuvre, matières premières, méthodes, mesures, machines). [voir annexe 3]

Différence entre processus et procédure :

Une procédure décrit les activités d'un processus et ses relations avec ses interfaces aval ($X+1$) et amont ($X-1$). C'est un document de support et de communication qui décrit et formalise les tâches à accomplir pour mettre en œuvre le processus et qui porte à la connaissance de tous les processus-clés de l'organisation.

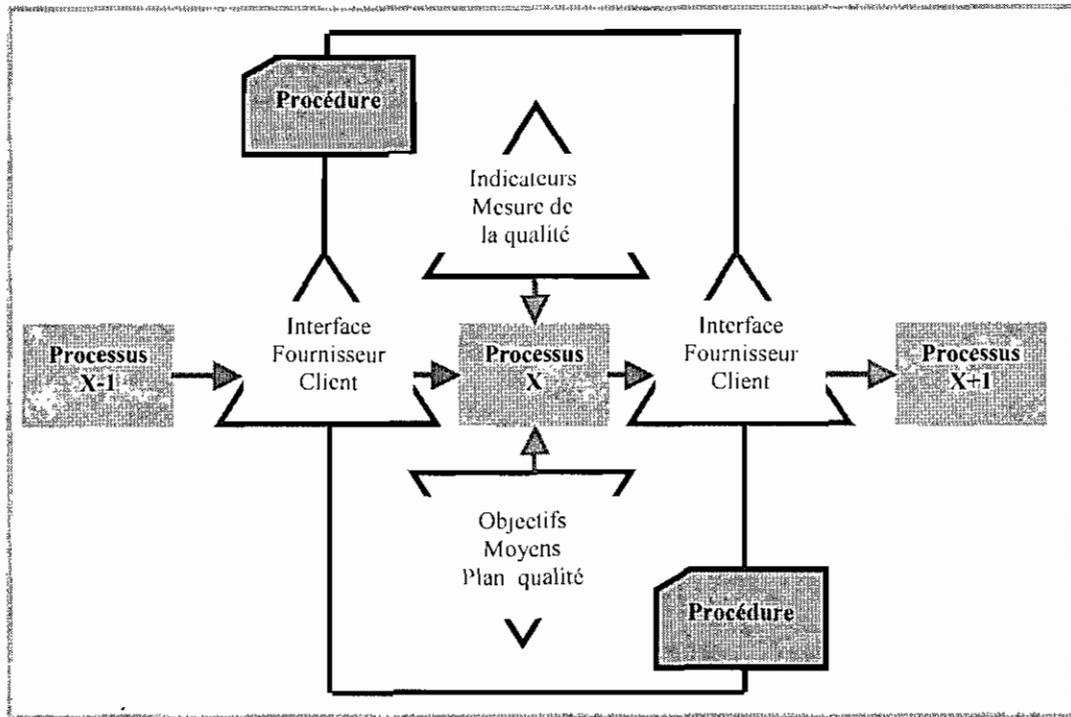


Figure 2.1: chaîne de relations clients/fournisseurs internes [2]

Ainsi que le montre la figure 2.1, un processus est une chaîne de relations clients/fournisseurs internes.

Un processus est donc un ensemble d'activités corrélées ou interactives qui transforme des « données d'entrée » en « données de sortie » avec création d'une *valeur ajoutée*. Cette valeur ajoutée est appréciée par un ou plusieurs indicateurs.. (figure 2.2)

Cette dernière définition implique que l'ensemble des processus soit maîtrisé et que le produit résultant présente une valeur ajoutée (prix de vente – coût de revient).

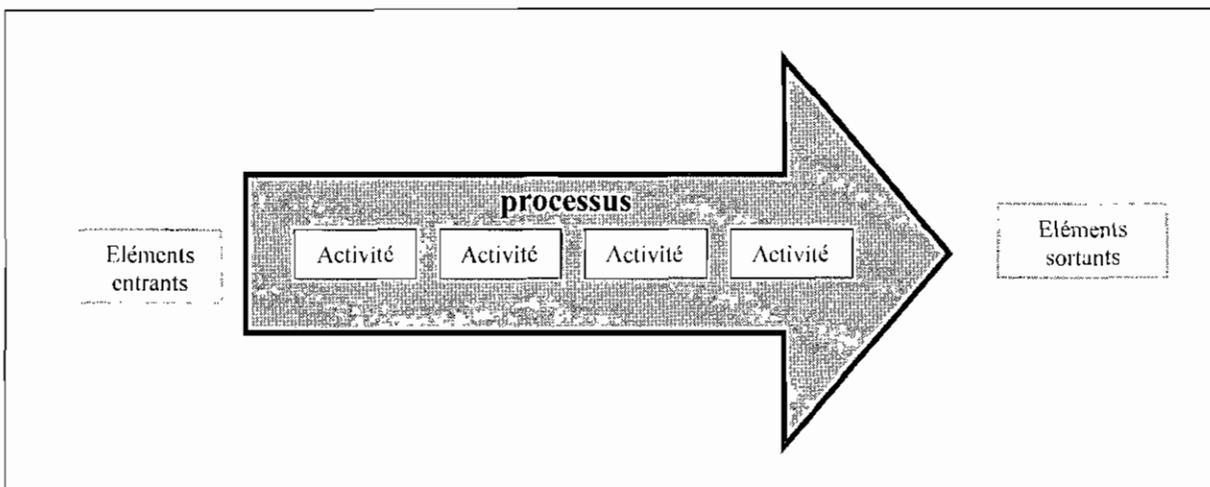


Figure 2.2 : Les systèmes d'activités des processus

Le résultat final escompté d'un processus est un produit ou un service. Il existe une dualité dans la notion de produit :

- pour le client c'est la réponse à ses besoins ;
- pour l'entreprise, c'est le résultat d'un processus.

Le succès de la mise en œuvre d'un système de management de la qualité repose sur plusieurs facteurs :

- mettre en charge les opérationnels ;
- donner la priorité à l'essentiel ;
- impliquer le personnel ;
- se formaliser le juste nécessaire ;
- mettre en œuvre progressivement ;
- gérer la dimension du temps.

II.5 Cartographie des processus :

Elle permet de visualiser l'ensemble des processus de l'organisme ou une partie de l'organisation considérée, en faisant apparaître les données d'entrée et de sortie de chaque processus, ainsi que les contraintes et les moyens afférents.

C'est une méthode qui s'adapte à la problématique de l'entreprise et qui peut se décliner différemment en fonction des souhaits du management.

La formalisation permet de déceler des lacunes dans l'organisation, comme :

- des données que personne n'utilise,
- des interfaces à créer ou à supprimer,
- des tâches ou des processus sans valeur ajoutée,
- l'interdépendance non justifiée de processus, etc.

La première démarche dans la préparation du SMQ consiste à dessiner la « cartographie des processus » c'est-à-dire la représentation des séquences et interactions des processus du système de management de la qualité. De cette manière on rend le processus visible à l'ensemble des acteurs qui vont :

- déployer la politique qualité à l'intérieur de chaque processus ;
- mesurer les performances grâce aux indicateurs ;
- réaliser des actions correctives et préventives pour les améliorer.

On obtient ainsi une cartographie des processus clairement définie et circonscrite qui permet une lecture synthétique de ce qui est fait dans l'entreprise, avec les finalités, ressources et objectifs bien mis en évidence.

II.6 Dichotomie des processus :

Ayant identifié et classé l'ensemble des processus dans la *cartographie*, il convient maintenant de rentrer dans le détail de chacun (c'est-à-dire d'en faire une *dichotomie*), de considérer les activités et les interfaces de chacun, d'en déterminer les ressources, d'en mesurer les performances (valeur ajoutée, efficacité, efficience...) grâce aux indicateurs. On utilise pour ce faire, le « logigramme » comme outil.

II.7 Activités d'un processus :

L'activité est « tout ce que l'on peut d'écrire par des verbes dans la vie de l'entreprise... C'est un ensemble de tâches élémentaires réalisées par un individu ou un groupe, faisant un appel à un savoir faire spécifique, homogène du point de vue comportement de performance..., permettant de fournir un output bien précis, qu'il soit matériel ou immatériel... à un ou plusieurs clients identifiables, internes ou externes, à partir des ressources... ».

L'identification des activités nécessaires à la réalisation des processus peut se faire de plusieurs manières et plusieurs outils sont disponibles à cet effet notamment les manuels de procédures et les gammes opératoires et/ou de fabrication. C'est donc à partir d'études documentaires (manuels de procédures) ou d'observations de terrain (enquêtes) qu'on parvient à identifier les activités composant les processus.

II.8 Poids économique du processus (valeur ajoutée) :

L'analyse du poids économique du processus consiste-en :

- l'analyse des ressources consommées (effectifs, investissement, fonctionnement, frais généraux,...) ;
- l'analyse de la valeur ajoutée (chiffre d'affaires par produit, volume traité, marge induite...).

II.9 Indicateurs du processus :

Un indicateur est un événement, un fait observable, mesurable et déterminé par un calcul qui identifie de façon qualitative ou quantitative une amélioration ou une dégradation du comportement du procédé soumis à examen. À ce titre, l'indicateur qualité réside en une information choisie, associée à un phénomène, destinée à en observer les évolutions au regard d'objectifs qualité.

Il existe trois niveaux d'indicateurs :

- **niveau 1 : indicateurs de performance, données d'entrée.** Ils mesurent la conformité aux exigences par rapport aux données d'entrée du processus. Ils permettent de repérer au plutôt les sources de non-qualité ;
- **niveau 2 : indicateurs de résultats, données de sortie.** Ils mesurent la conformité aux exigences par rapport aux données de sortie du processus. Il s'agit d'un constat parfois tardif ;
- **niveau 3 : indicateurs de processus.** Ils renseignent sur le fonctionnement du processus et son activité aux différents stades et permettent de réagir rapidement aux dysfonctionnements constatés. Ils sont mis en place sur les points faibles en rapport avec l'obtention du résultat final.

Un indicateur n'a de valeur que s'il est associé à d'autres indicateurs. C'est l'analyse de l'ensemble des indicateurs, regroupés dans un « tableau de bord », qui importe pour obtenir une bonne exhaustivité des points à améliorer.

III. Mise en place de l'approche dans la fonction maintenance du Site Acides :

III.1 Présentation du département de maintenance :

Le Département de maintenance est l'un des plus importants du Site Acides en ce sens qu'il compte le plus grand effectif, soit 48 % de l'effectif total.

Le Département présente une structure centralisée au tour du chef de département où partent toutes les décisions. Il est composé de services et d'ateliers dont :

- Le service Bureau Technique et d'Entretien (BTE) : c'est le cerveau et le cœur même de la maintenance. Il comporte en son sein des sections comme :
 - la préparation ;
 - l'ordonnancement ;
 - l'entretien courant et la cellule Arrêt Annuel.
- Le service intervention qui comporte deux ateliers d'intervention Darou 1, Darou 2 et un atelier d'entretien général.
- Le service Electricité et Régulation comporte :
 - l'atelier Electricité qui se divise en trois ateliers : deux ateliers d'intervention et un atelier central ;
 - l'atelier Régulation qui se divise en trois ateliers : deux ateliers d'intervention et un atelier central.
- Le service Gestion des stocks et Approvisionnement comportant la section gestion des stocks, le Magasin / Réception et la section inventaire.

- Les ateliers centraux comportant trois ateliers qui sont :
 - l'atelier mécanique ;
 - l'atelier chaudronnerie ;
 - l'atelier entretien matériel roulant (garage).

III.2 Rôle et mission de la maintenance :

Produire ou assurer un service exige des équipements, installations ou machines de plus en plus sophistiqués et coûteux. La mission de la maintenance vis-à-vis de ces investissements est en priorité :

- de les conserver en état de marche le plus longtemps possible au moindre coût ;
- de permettre une production ou une exploitation maximales dans les temps requis ; la seule notion de **disponibilité** n'est plus suffisante, elle est remplacée par celle de **rendement** plus exigeante et plus complète ;
- de contrôler régulièrement que le coût de maintenance, qui croît avec la vétusté du matériel, n'excède pas celui de remplacement. Cela inclut de connaître l'évolution des coûts d'achat des matériels équivalents et de maîtriser tous les facteurs de coûts en contrôlant leur affectation (main-d'œuvre, pièces de rechange). Un suivi des coûts cumulés doit exister pour chaque matériel et il doit être examiné régulièrement ;
- de veiller aux aspects de maintenabilité des équipements dès la conception des installations.
- de minimiser les coûts de maintenance, ce qui contribue à celui du produit final par le biais du coût unitaire de production ;
- d'assurer une bonne maintenance contribuant ainsi à repousser le moment économique de changement, donc prolonge la vie de l'équipement.

III.3 Politique de maintenance :

La politique de maintenance des ICS Site Acides s'inscrit dans une logique de satisfaction, voir même de dépassement des attentes de la production en terme d'augmentation du facteur d'utilisation du temps et en terme de quantité et de qualité du produit.

C'est ainsi que les objectifs de la production constituent notre point de départ, en ce sens que la fonction maintenance se fixe comme objectif principal la disponibilité des équipements et des installations dans un état de sûreté et de capacité de fonctionnement.

Dans le but d'assurer une pérennité dans la bonne marche de son fonctionnement, la fonction maintenance dégage une stratégie en ciblant des axes de progrès. Les axes stratégiques sont définis comme suit :

- Le taux de mise à disposition des équipements et des installations et de leur sûreté.
- L'entretien systématique et conditionnel.
- La diminution du curatif.
- L'économie des dépenses.
- La maîtrise des actions et de la diminution des efforts.
- L'adaptation face à l'évolution de la technologie.
- La sécurité, l'hygiène et l'environnement.

A travers ces axes stratégiques le, Département de maintenance a le dessein de suivre autant que faire se peut l'évolution de l'entreprise, des objectifs de la production et l'évolution de la technologie. Pour cela :

Des stratégies de maintenance sont planifiées et doivent être suivies selon le type d'équipements et la situation : un suivi rigoureux doit être observé sur les équipements stratégiques qui ont une incidence directe sur la marche de l'usine. Sur ce ils feront l'objet d'une maintenance préventive systématique et/ou préventive conditionnelle. Des entretiens préventifs sont programmés et planifiés en accord avec la production, lors des arrêts production (arrêt long, arrêt lavage CP...) pour minimiser les arrêts afin d'obtenir un taux de disponibilité des équipements et des installations acceptables.

Tout agent peut et doit signaler toutes anomalies aussi minimes soient elles afin que l'on puisse anticiper sur le dysfonctionnement. Ce qui permettra de diminuer au plus le curatif.

La diminution des coûts de maintenance est un objectif non moins important, et requière une vérité sur les performances réelles des hommes et des services. Pour ce faire un plan de formation sera toujours demandé à chaque fois que le besoin se fera sentir. Ainsi les compétences et la polyvalence des hommes se verront améliorer ce qui permettra la performance du service rendu, la diminution du gaspillage, la réduction des pertes de temps, la baisse des rebuts et des non-conformités, la maîtrise des actions et la diminution des efforts dans l'exécution des tâches. Tout ceci joue donc sur la réduction des coûts de la maintenance.

La fonction maintenance a fortement évolué sous l'effet des contraintes de la productivité. Cela non sans avec l'évolution de la technologie qui l'accompagne. Le Département s'inscrit alors dans cette dynamique de vouloir suivre l'évolution de la technologie, et d'essayer de toujours être en phase avec les méthodes et procédés les plus récents, notamment sur

l'anticorrosion, les revêtements, le lignage laser, le contrôle vibratoire, la radiographie des soudures et la magnétoscopie.

Le Département maintenance a la responsabilité de la sécurité en terme de la protection des hommes et des équipements. Des règles de sécurité pour les hommes et pour les équipements sont établies par corps de métier. Et chacun d'eux en ce qui le concerne doit veiller sur le respect de ces règles lors de l'exécution des tâches.

Le Département a des relations avec d'autres entreprises nationales et/ou étrangères à travers la sous-traitance. Cette dernière est motivée par le besoin de réaliser un programme d'entretien dans un délai donné et par rapport à une situation donnée.

La sous-traitance avec les entreprises nationales se porte sur des travaux dont les spécialités requises n'existent pas à l'usine.

La sous-traitance avec les entreprises étrangères fait l'objet de travaux sur des équipements coûteux et nécessitent des garanties.

Des arrêts annuels sont programmés et planifiés chaque année dans le cadre de la maintenance préventive et curative des équipements sur lesquels on ne peut agir qu'à l'arrêt.

Des indicateurs de performance sont choisis pour suivre et pour contrôler globalement l'évolution des axes stratégiques et les progrès réalisés par la maintenance. Ces indicateurs sont :

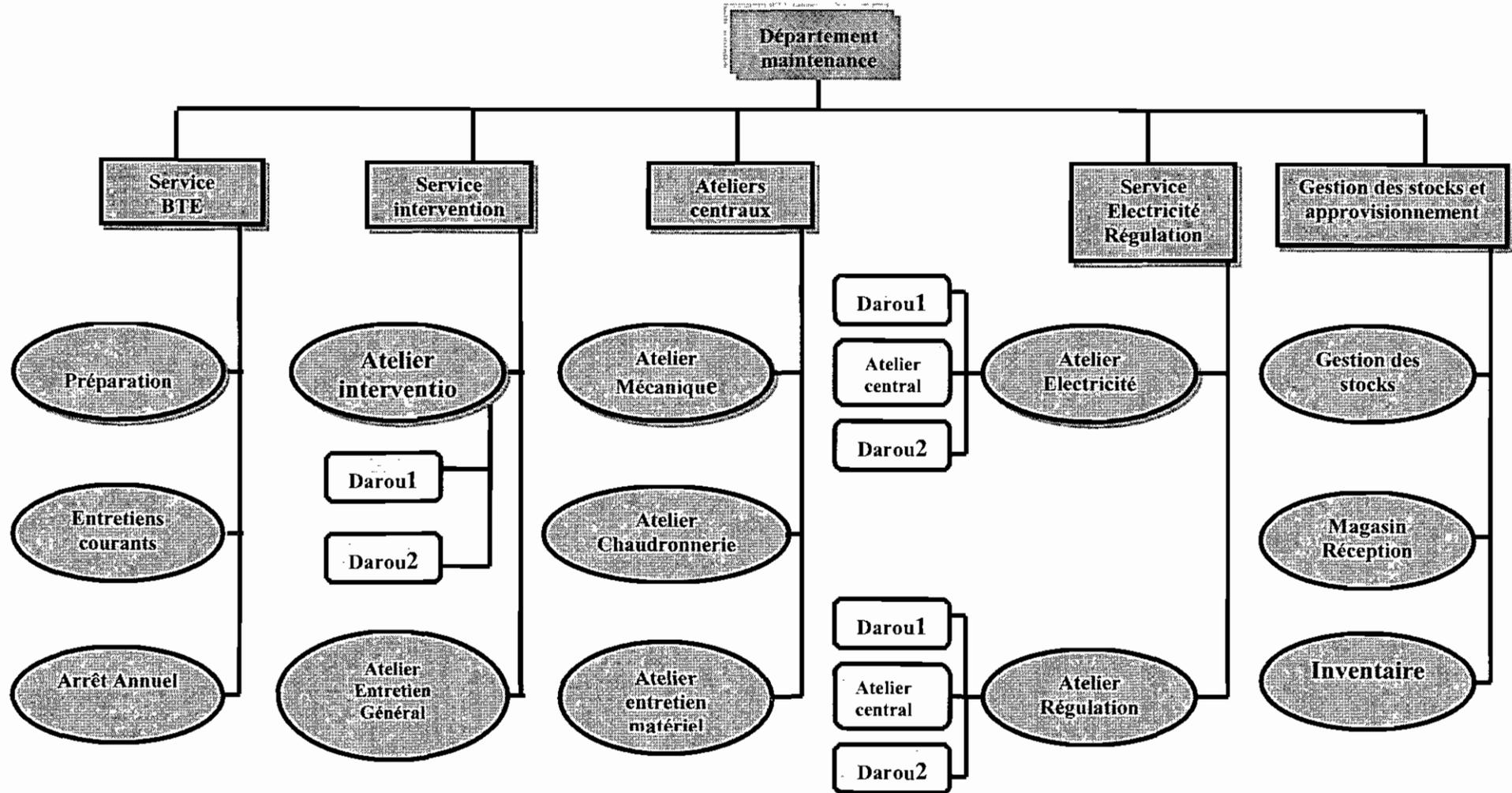
- Le taux de disponibilité des équipements et des installations par atelier.
- Le taux du curatif.
- Le coût de la maintenance.
- Le délai d'exécution des interventions.
- Le taux de fréquence et de gravité des accidents.
- La valeur et le taux de rotation du stock.

Ces indicateurs retenus sont mensuellement consignés dans des tableaux de bord pour permettre de comprendre, d'expliquer et de remédier aux écarts constatés par rapport aux objectifs fixés.

III.4 Organisation de la maintenance :

La maintenance est structurée comme le montre l'organigramme suivant.

Figure 2.3 :L'organisation département maintenance du Site Acide.



IV. Etude de l'existant (diagnostic) :

Cette partie constitue la base de cette étude en ce sens que toutes les données sont recueillies et obtenues à ce niveau, lors des entretiens avec des acteurs de la maintenance.

IV.1 Les attentes de la production sur la maintenance :

Dès le début de cette étude, nous avons choisi de commencer par la production, principal client de la maintenance en vue de recueillir les attentes, relever des préoccupations de chacun, et de noter les différents degrés de satisfaction.

Nous avons fait les ateliers phosphoriques et les ateliers utilités-sulfuriques, et nous constatons que les attentes et préoccupations sont les mêmes partout et pour tous.

Les attentes :

- disponibilité des équipements et des installations ;
- une bonne maintenance préventive ;
- qualité des interventions ;
- fiabilité des interventions ;
- rapidité des interventions ;
- amélioration des temps de réponse ;
- préparation sérieuse des arrêts annuels.

Les préoccupations des exploitants :

- Taux de réalisation des travaux du quotidien faibles (moins de 40 % des travaux sur les listes de TQ sont effectués)
- Erreurs de diagnostic ;
- Fréquence du même type de panne ;
- Problématique dans la préparation des travaux ;
- Problématique dans la disponibilité des pièces de rechange ;
- Temps de réponse lent.

IV.2 Missions/objectifs et indicateurs pour chaque service ou atelier :

Service Bureau Technique et d'Entretien (BTE) :

Missions/objectif :

- assurer la préparation des travaux ;
- assurer l'entretien courant ou les travaux du quotidien ;
- assurer le préventif (systématique, conditionnelle) ;
- assurer l'ordonnancement des travaux ;
- gérer les charges de travail des ateliers ;

- établir les plannings dans le temps et dans l'espace des travaux de maintenance ;
- dispatching du personnel en cas d'arrêt ;
- suivi du budget d'entretien et du budget d'investissement ;
- respect des règles de sécurité et respect de l'environnement.

Indicateurs :

- taux de disponibilité des équipements ;
- taux de réalisation des demandes.

Service intervention :**Missions/objectifs :**

- gérer les demandes d'interventions sur site ;
- planification, préparation, suivi et contrôle,
- respect des règles de sécurité et respect de l'environnement.

Indicateurs :

- nombre de demande de travail traité,
- nombre d'équipement déposé.

Ateliers centraux :**Missions/objectifs :**

- assurer les entretiens planifiés ;
- gérer les demandes de réparations ;
- assurer les rechanges stratégiques ;
- assurer l'entretien du matériel roulant (de production, de maintenance et de transport du personnel) ;
- sortir les équipements en parfait état de sûreté de fonctionnement ;
- réduire les coûts de réparation ;
- réduire les délais de réparation ;
- respecter les règles de sécurité et respect de l'environnement.

Indicateurs :

- nombre de demandes de travail traité.

Service Electricité/Régulation :**Missions/objectifs :**

- Assurer l'entretien des installations électriques, réparer et intervenir sur les pannes ;
- Assurer la surveillance et l'entretien du parc d'équipements de régulation ;
- respect des règles de sécurité et respect de l'environnement.

Indicateurs :

- nombre de demandes de travail traité,

Service Gestion des stocks et Approvisionnement :**Missions/objectifs :**

- gérer l'entrée et la sortie de pièces détachées ;
- assurer le suivi de l'état des stock ;
- prévoir la demande ;
- minimiser les coûts des stocks ;,
- optimiser la valeur des stocks ;
- respect des règles de sécurité et respect de l'environnement ;
- administration de la base de données, conception et suivi des coûts de la maintenance (assurer par le responsable du service).

Indicateurs :

- valeur du stock ;
- taux de rotation du stock ;
- taux de rupture ;

IV.3 La cartographie des processus maintenance :

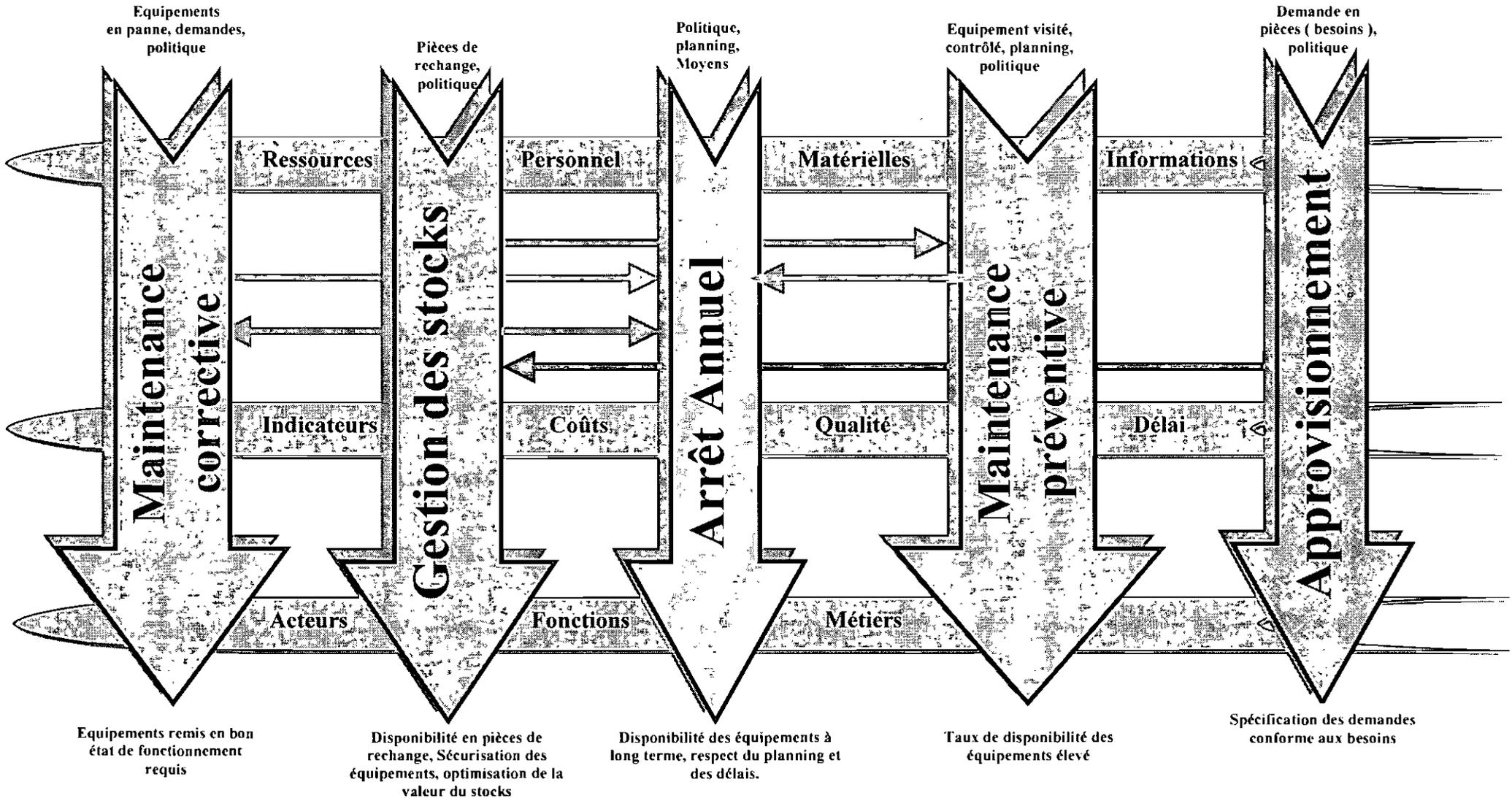


Figure 2.4 : cartographie des processus

V. Identification des processus de maintenance :

V.1.1 Maintenance corrective :[5]

Cette maintenance est effectuée après l'apparition de la défaillance d'un équipement : défaillance partielle ou totale, soudaine ou progressive.

Le correctif englobe l'ensemble des activités permettant l'accomplissement de la fonction requise au moins provisoirement. Au niveau du Site Acides cette pratique se fait sous deux formes :

- Maintenance palliative (dépannage) : elle est plus connue sous le nom du Quotidien ou l'entretien courant.
- Maintenance curative (réparation) : constitue l'intempestive

Nous avons eu à observer, au niveau du palliatif (c'est à dire le quotidien), que bien souvent celui ci est un acte provisoire.

L'assurance de la qualité doit permettre à tout un chacun de ne pas laisser les pannes dans l'ombre.

- **L'entretien courant ou le quotidien :**

Ce sont les anomalies ou dysfonctionnements que l'on appelle souvent le quotidien. Ces types d'anomalies ou de dysfonctionnements sont souvent inhérents à la marche des équipements et ne sont pas souvent critiques. C'est à dire que l'usine n'est pas arrêtée pour autant et la production n'est en rien affectée si le problème est vite résolu.

- **L'intempestif :**

C'est l'autre problème auquel fait face la maintenance curative. Comme son nom l'indique, ce sont des pannes fortuites, aléatoires. L'intempestif peut aller jusqu'à arrêter l'usine, tout dépend de l'équipement concerné et /ou de la gravité de la panne.

Le schéma suivant nous montre bien cette division.

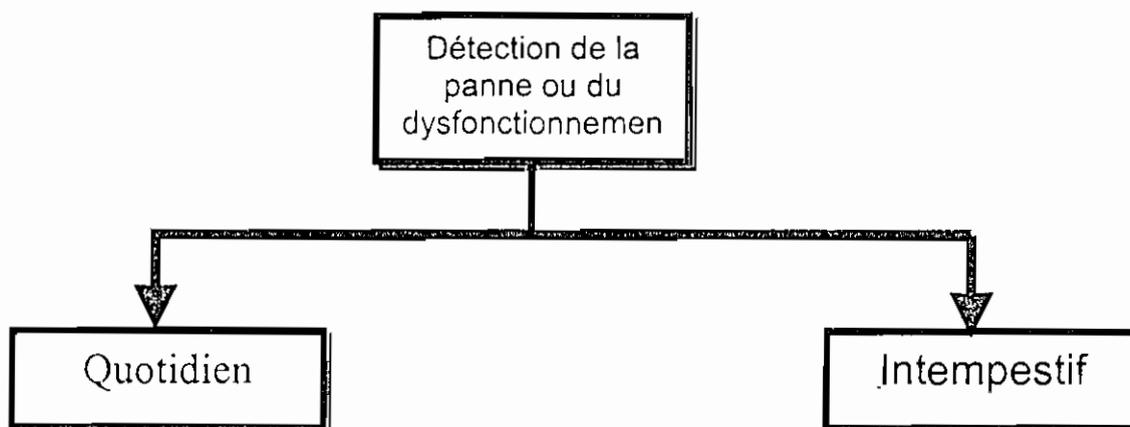


Figure 2.5 : division de la maintenance curative

Si nous nous arrêtons sur l'intempestif, nous verrons qu'il se présente sur deux situations que sont :

- La situation où la panne n'est pas trop critique, car l'usine n'est pas arrêtée.
- Et le cas où la situation est plus critique, consistant à un arrêt usine..

Le logigramme qui suit divise l'intempestif en deux catégories de pannes qui sont :

- la situation critique
- et la situation non critique.

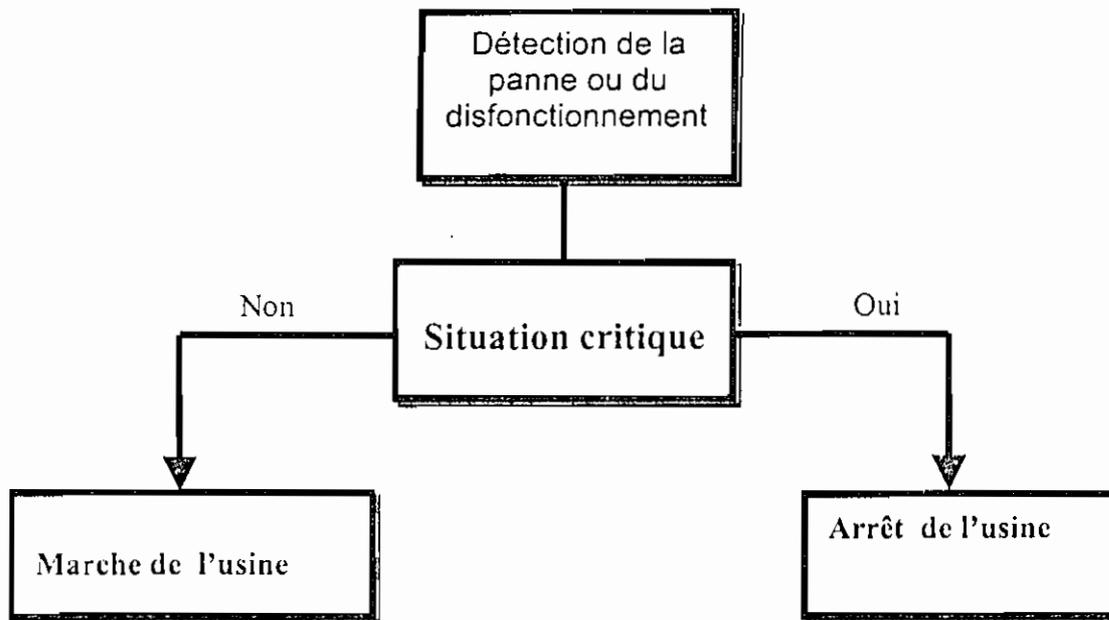


Figure 2.6 : division de l'intempestif.

Après cette vision globale du processus de maintenance curative, nous allons entrer un peu plus dans les détails en étudiant un en un le Quotidien et l'Intempestif.

Les logigrammes qui suivent nous montrent comment la maintenance curative est gérée au niveau du Site Acides.

V.1.2 Dichotomie des processus :

- **Données d'entrées :** (exigences, besoins...)

Expression du besoin (listes de TQ, Demandes de travail.)

Disponibilité des équipes d'interventions ;

Disponibilité des pièces de rechange ;

Règlements sécuritaires et environnementaux ;

- **Éléments de sorties :**

Taux de disponibilité élevé des équipements ;

Équipements réparables en bon état de fonctionnement à la sortie des ateliers ;

Qualité des interventions ;
Fiabilité des réparations ;
Rapidité des interventions et des réparations.

- **Début (fait déclencheur)**

Apparition d'une anomalie ;
Apparition d'un dysfonctionnement ;

- **Acteurs :**

Ateliers centraux ;
Ateliers électricité / régulation ;
Ateliers d'interventions ;
Bureau Technique et d'Entretien (BTE) ;
Service Gestion des Stocks et Approvisionnement ;

- **Ressources :**

- **Ressources humaines :**

Préparateurs, agents administratifs, agents d'ordonnancements, mécaniciens (monteur, transporteur, ajusteur...), tourneurs-fraiseurs, chaudronniers, soudeurs, électricien auto, électricien, frigoriste, électronicien, régleurs, gestionnaire des stocks magasiniers inventaristes, conducteurs d'engins de manutention, maçons menuisiers, tuyauteurs, caouchouteurs, plastiqueurs, sableur-métaliseur.

- **Ressources financières :**

Le budget annuel est composé du budget de fonctionnement et du budget d'investissement. Il est calculé sur la base de prévision sur les besoins de chaque service.

- **Ressources matérielles :**

- **Ressources informationnelles :**

- **Indicateurs :**

- Coût : coût de la maintenance corrective/coût de la maintenance ;
- Délais : temps de maintenance corrective / temps de maintenance ;
- Qualité du service : moyenne des temps entre deux défaillances d'un système réparable, somme des temps de bon fonctionnement/nombre de pannes.

Processus de maintenance curative :

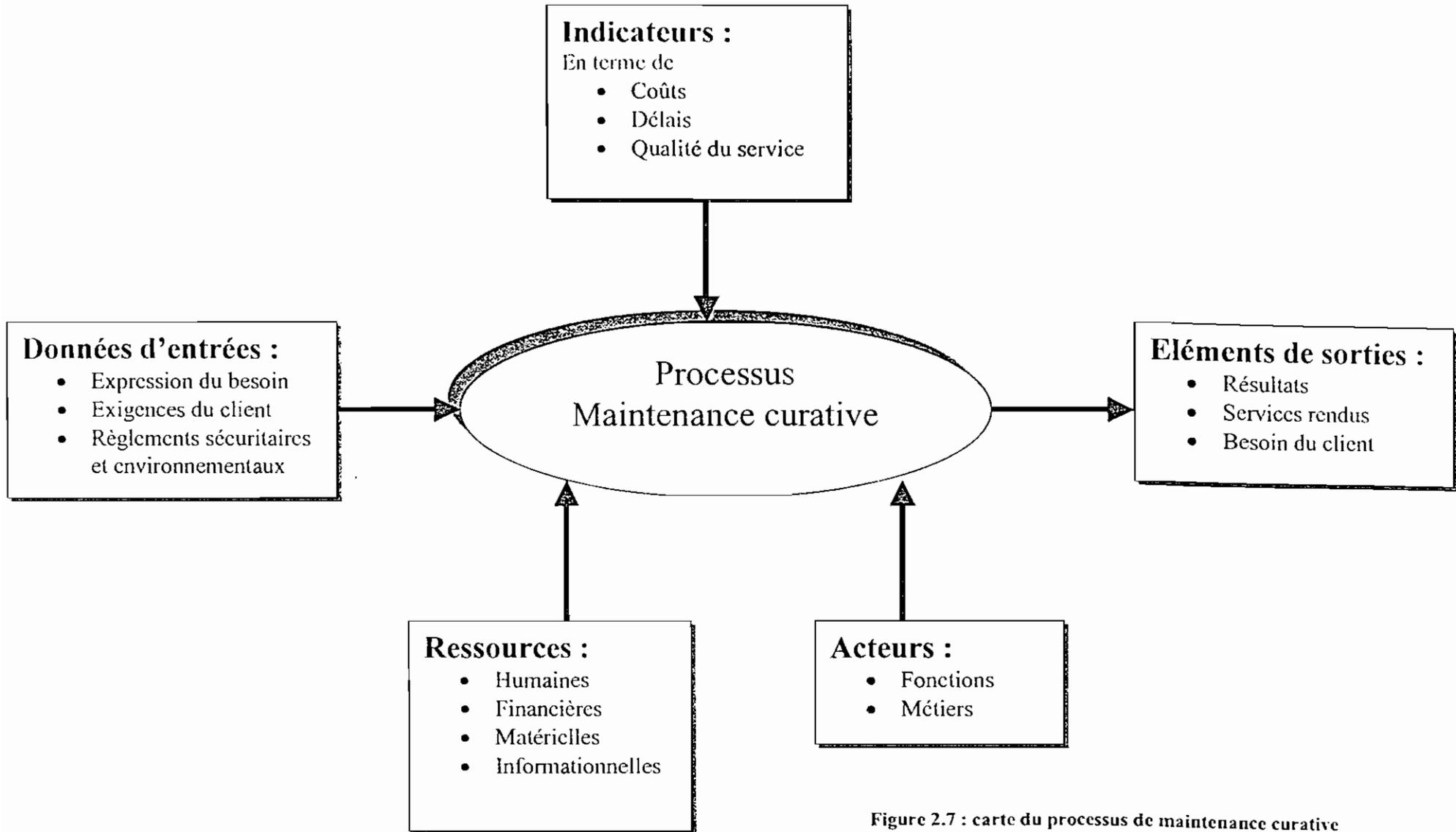


Figure 2.7 : carte du processus de maintenance curative

V.1.3 Processus de maintenance curative gérant le Quotidien :

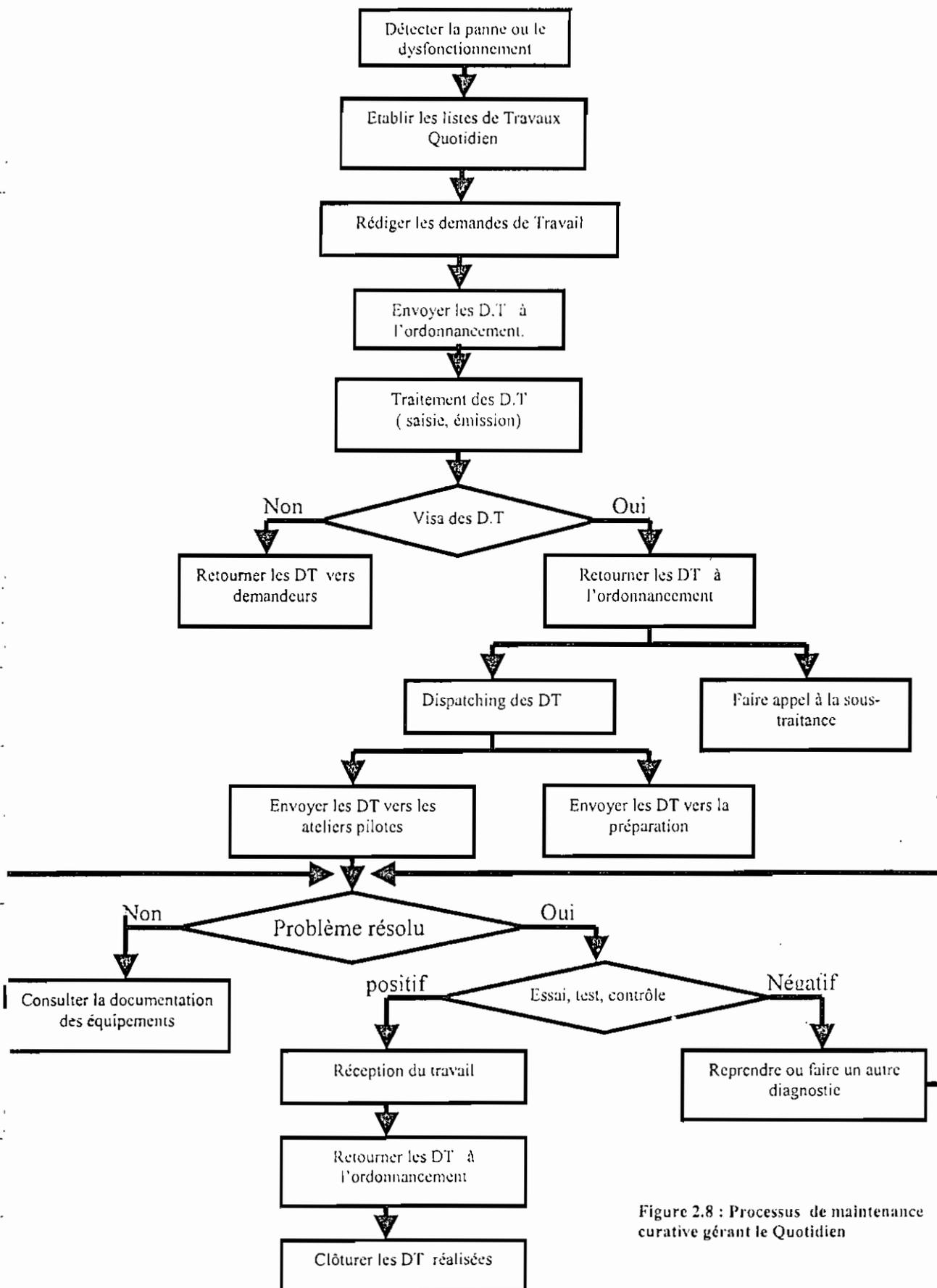


Figure 2.8 : Processus de maintenance curative gérant le Quotidien

V.1.4 Description des activités du processus :

Plus encore dans les détails nous allons essayer de décortiquer chaque action du processus. Nous en profitons pour faire un sommaire description du processus à travers chaque action.

Détecter la panne ou le dysfonctionnement :

Au cours des visites quotidiennes effectuées par les exploitants, des pannes ou des dysfonctionnements au niveau des équipements sont signalés. L'exploitant liste tous les problèmes constatés dans une fiche : c'est la liste des travaux quotidiens.

Etablir les listes de travaux quotidiens :

Les listes de TQ sont établies au cours de chaque visite. Elles comportent les travaux devant être réalisés le lendemain de chaque visite. Les listes sont ensuite proposées à la maintenance pour réalisation effective lors des réunions de 14 h 30 tenues tous les jours ouvrables entre la production et la maintenance. Les réunions font l'objet d'après discussions sur les travaux en terme d'opportunité, de faisabilité et de délai selon ou en fonction des moyens de la maintenance. Sont convies à ces réunions les chefs de poste de la production, les chefs d'atelier de la maintenance et les préparateurs et l'ordonnancement.

Rédiger les demandes de travail :

Après consensus sur les travaux à réaliser, les demandes de travail sont alors rédigées par l'exploitant, à l'occurrence le chef de poste et envoyées à l'ordonnancement le lendemain de chaque réunion avant 8 h du matin. La rédaction consiste à donner le libellé du problème sur des fiches appelées Demande de travail. (DT).

Le carnet des DT contient pour chaque numéro, trois (3) volets de couleurs différentes.

- Le volet rose suit le circuit jusqu'à l'atelier pilote avant de retourner à l'ordonnancement. C'est sur lui qu'on sort les pièces de rechange au magasin.
- Le volet blanc s'arrête à l'ordonnancement et constitue de support de traçabilité de l'intervention pour la maintenance.
- Le volet jaune reste dans le carnet et constitue de support de traçabilité pour la production.

Le demandeur n'est pas censé remplir certains rubriques sur le volet de la DT lors de la rédaction. Ces rubriques sont par exemple l'atelier pilote, le type de maintenance (curative ou préventive) et la nature du travail (réalisation directe ou préparation).

Envoyer la DT à l'ordonnancement :

Le demandeur se charge de transmettre la demande (volet rose et volet blanc) au niveau de l'ordonnancement après l'avoir fait viser ou signer par sa hiérarchie supérieure.

Le traitement des DT :

L'agent administratif de l'ordonnancement se charge de saisir les DT dès leur arrivée. Le traitement consiste alors à émettre les DT a travers tout le Site à l'aide du logiciel de Gestion de la Maintenance Assisté par Ordinateur (GMAO # SIRLOG). Lors de l'émission, les informations suivantes sont saisies :

- Le numéro de la DT : si la DT ne comporte pas de un numéro, SIRLOG propose un par défaut ;
- Le numéro de l'équipement ;
- Le code de l'imputation ;
- L'objet ;
- Le motif : mettre 0 = Travail quotidien, 1 = préparation, 2 = suite Demande d'Intervention, 3 = réparables, 4 = confection ;
- Le type de la maintenance : 0 = exploitant, 1 = préventive, 2 = corrective, 3 = dossier, 4 = réglage ;
- Le code signataire ;
- Le code spécialité.

Si toutes ces informations sont bien saisies sur l'ordinateur, l'écran affiche « émission effectuée ».

Visa des Demandes de Travail :

Tous les DT passe par le chef du BTE et puis par le chef du département maintenance.

Retour des DT vers le demandeur :

Les DT non visées pour une raison ou une autre sont retournées au demandeur. Ce phénomène est assez rare pour les travaux quotidiens. Les motifs du rejet sont souvent pour des raisons de coûts élevés, de travaux non opportuns c'est à dire qui peuvent attendre soit un arrêt programmé soit l'arrêt annuel prochain.

Dispatching des DT :

L'ordonnancement se charge de faire l'orientation des DT suivant la réalisation directe ou la préparation. La réalisation directe concerne les petits travaux comme les changements de joint, une pompe qui vibre ect... alors que tous les travaux plus complexes risquant de prendre beaucoup de temps sont orientés à la préparation.

Il peut arriver que les travaux nécessitent un renfort de main d'œuvre ou ne peut pas être réalisés par les équipes de maintenance interne pour des contraintes de délais, de charges, ou de coûts.

L'ordonnancement sur la base des contraintes ci-dessus décide de faire appel ou non de la sous-traitance.

Faire appel à la sous-traitance :

Pour les travaux quotidiens la sous-traitance consiste le plus souvent au renfort de en personnel (journaliers). Une rubrique spéciale sera consacrée à la sous-traitance dans ce qui suit.

Envoyer les DT vers les ateliers pilotes :

Après visa, et dispatching les DT (volets roses) sont maintenant acheminées vers les ateliers pilotes qui doivent se charger de la réalisation des travaux demandés.

Envoyer les DT vers la préparation :

Comme énoncé plus haut, les travaux plus complexes risquant de prendre beaucoup de temps sont orientés vers la préparation. Le préparateur chargé de la section où se trouve l'équipement en défaillance, une fois reçu les DT fait un dossier de préparation qui comporte :

- la ou les DT ;
- la fiche matière donnant la liste de toute la matière d'œuvre nécessaire pour faire les travaux et le coût de chaque matière ;
- La fiche d'ordonnancement donnant le nombre de personne requis pour l'exécution des travaux, le délai (début et fin des travaux) et le coût de la main d'œuvre ;
- Les schémas et dessins techniques pour la compréhension des tâches.

Problème résolu :

Les problèmes de la maintenance corrective sont traités par les équipes des ateliers centraux et des ateliers d'intervention. La résolution de ces problèmes doit obéir à des contraintes de temps (délai) , de coût , de performance (qualité de la prestation), et aussi doit respecter des règles de sécurité et l'environnement. Et sur ce les équipes de maintenance doivent être disponibles à tout moment pour la résolution des problèmes. De même que les compétences requises doivent être surplace et mis à jour par rapport à l'évolution de la technologie par une formation continue. Du matériel de rechange est sorti au magasin sous le numéro de la DT pour la réparation de l'équipement.

Consulter la documentation des équipements :

Les historiques, les fiches de réparation, les fiche dépose/pose et les dossier techniques tous se rapportant à un équipement contiennent des données qui peuvent faciliter la préparation ou l'intervention de l'équipement. Seulement il faut veiller à la mise à jour des dossiers technique.

Essai, test, contrôle :

Après chaque travail sur un équipement, un essai, test ou contrôle doit être effectué pour se rassurer de l'établissement de l'équipement dans un état et dans des conditions données de sûreté de fonctionnement pour accomplir sa ou ses fonctions requises.

Faire un autre diagnostic :

Un équipement révisé, réparé doit fonctionner normalement. Au cas contraire l'on peut penser une à une erreur de diagnostic. D'où la nécessité d'en refaire un autre dans les cas similaires.

Réception du travail :

La réception du travail constitue un interface entre la production et la maintenance en ce qui concerne l'entretien curatif des équipements de production. A l'intérieur du processus il peut arriver qu'un service de la maintenance soit le client d'un autre et réceptionne un travail demandé.

Retourner les DT à l'ordonnancement :

Après la réception du travail le volet rose de la DT doit être retourné dans les plus brefs délais à l'ordonnancement pour sa clôture.

Clôturer les DT réalisées :

La clôture d'une DT se fait au moyen du logiciel SIRLOG. Cette clôture permet de ne plus sortir des pièces de rechange sous le numéro de la DT clôturée. De même la clôture permet d'évaluer les ateliers et le calcul des coûts de maintenance.

V.1.3.1 Processus de maintenance corrective gérant l'intempestif : (1/2)

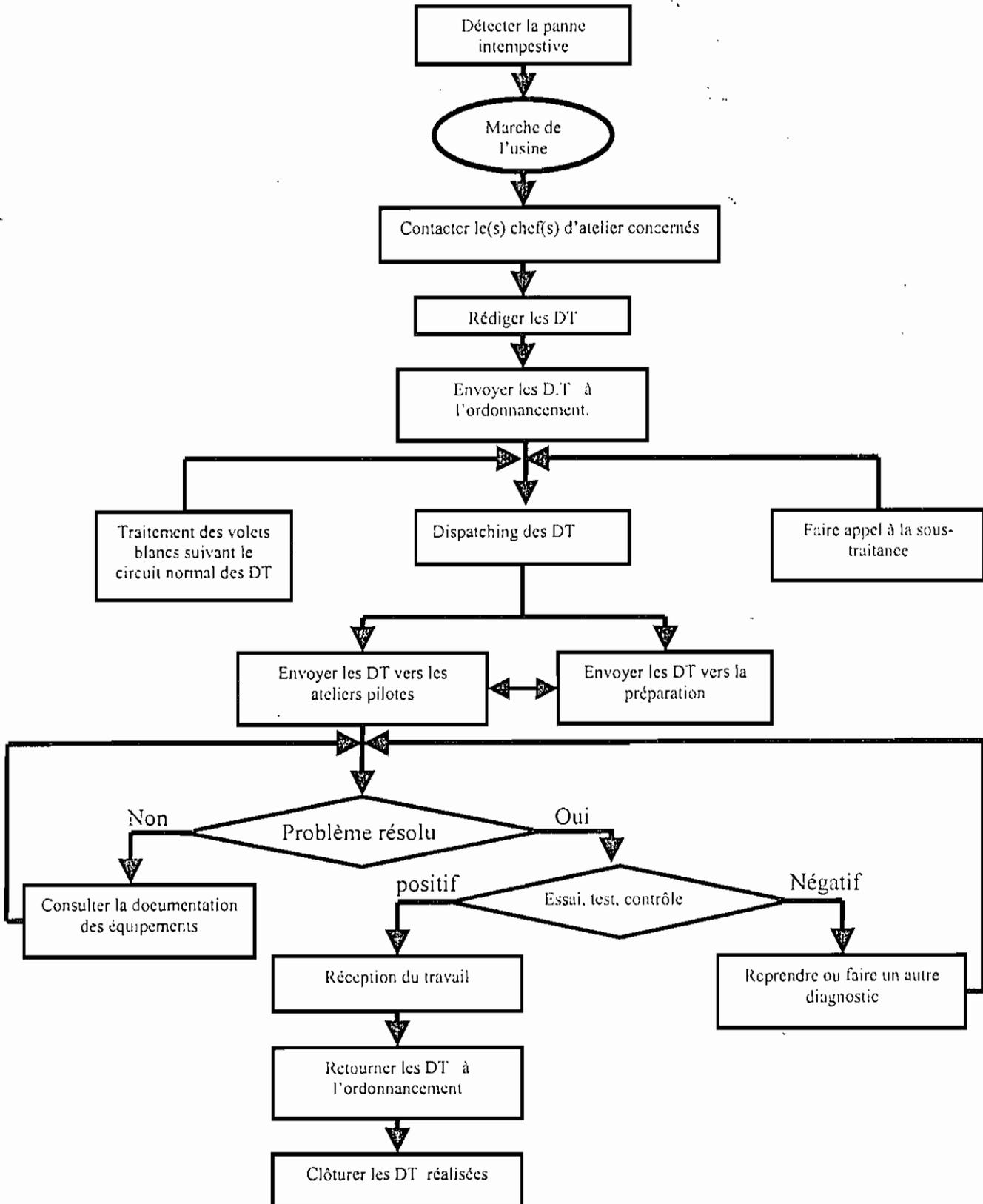


Figure 2.9.1 : Processus de maintenance corrective gérant l'intempestif

V.1.3.2 Description des activités du processus :

Détecter la panne intempestive : (Marche de l'usine)

Quand une panne intempestive survient sur un quelconque lieu du site, le premier agent à l'avoir constater a l'obligation de la signaler sans délai à son supérieur hiérarchique.

Contacter le (s) chef (s) d'ateliers concernés :

Tous les chefs d'ateliers concernés par la section affectée sont informés par le biais du téléphone. Une fois informés, ils mobilisent les ressources en hommes et en matériels nécessaires pour la réalisation du problème. Le chef du BTE et son équipe (ordonnancement et préparation) sont aussi informés. C'est à eux de planifier les tâches et de préparer toutes les opérations pour faciliter et réduire la durée des interventions.

Rédiger les DT :

Une DT est rapidement rédigée dans les plus brefs délais pour permettre la sortie des pièces de rechanges. Suivant la cause de l'intempestif, la DT est imputée soit à la production ou soit à la maintenance.

Envoyer les DT à l'ordonnancement :

La DT est rapidement envoyée à l'ordonnancement pour ouverture afin de pouvoir sortir les pièces de rechange au niveau du magasin.

Traitement des volets blancs suivant le circuit normal :

Les volets blancs suit le circuit normal en ayant toutes les signatures requises.

Faire appel à la sous-traitance :

Pour les travaux quotidiens la sous-traitance consiste le plus souvent au renfort de en personnel (journaliers). Une rubrique spéciale sera consacrée à la sous-traitance.

Dispatching des volets roses des DT :

L'ordonnancement selon le type et la nature du travail, oriente la DT soit à la préparation soit vers les ateliers pilotes pour une réalisation directe.

Envoyer les volets roses vers les ateliers pilotes :

S'il s'agit d'une panne qui ne nécessite pas une préparation, les volets sont directement envoyés aux ateliers pilotes. La transmission se fait par l'agent ordonnancement vers le chef d'atelier concerné.

Envoyer les volets roses à la préparation :

Pour les autres pannes, les volets passent d'abord chez les préparateurs pour une préparation des opérations et le devis des interventions.

Problème résolu :

Les problèmes de la maintenance curative sont traités par les équipes des ateliers centraux et des ateliers d'intervention. La résolution de ces problèmes doit obéir à des contraintes de temps (délai), de coût, de performance (qualité de la prestation), et aussi doit respecter des règles de sécurité et l'environnement. Et sur ce les équipes de maintenance doivent être disponibles à tout moment pour la résolution des problèmes. De même que les compétences requises doivent être sur place et mis à jour par rapport à l'évolution de la technologie par une formation continue.

Consulter la documentation des équipements :

Les historiques, les fiches de réparation, les fiches dépose/pose et les dossiers techniques tous se rapportant à un équipement contiennent des données qui peuvent faciliter la préparation ou l'intervention sur l'équipement. Seulement il faut veiller à la mise à jour des dossiers techniques.

Essai, test, contrôle :

Après chaque travail sur un équipement, un essai, test ou contrôle doit être effectué pour se rassurer de l'établissement de l'équipement dans un état et dans des conditions données de sûreté de fonctionnement pour accomplir sa ou ses fonctions requises.

Faire un autre diagnostic :

Un équipement révisé, réparé doit fonctionner normalement. Au cas contraire l'on peut penser à une erreur de diagnostic. D'où la nécessité d'en refaire un autre dans le cas similaire.

Réception du travail :

La réception du travail constitue une interface entre la production et la maintenance en ce qui concerne l'entretien curatif des équipements de production. A l'intérieur du processus il peut arriver qu'un service de la maintenance soit le client d'un autre et réceptionne un travail demandé.

Retourner les DT à l'ordonnancement :

Après la réception du travail le volet rose de la DT doit être retourné dans les plus brefs délais à l'ordonnancement pour sa clôture.

Clôturer les DT réalisées :

La clôture d'une DT se fait au moyen du logiciel SIRLOG. Cette clôture permet de ne plus sortir des pièces de rechange sous le numéro de la DT clôturée. De même la clôture permet d'évaluer les ateliers et le calcul des coûts de maintenance.

V.1.3.3 Processus de maintenance corrective gérant l'impepestif : (2/2)

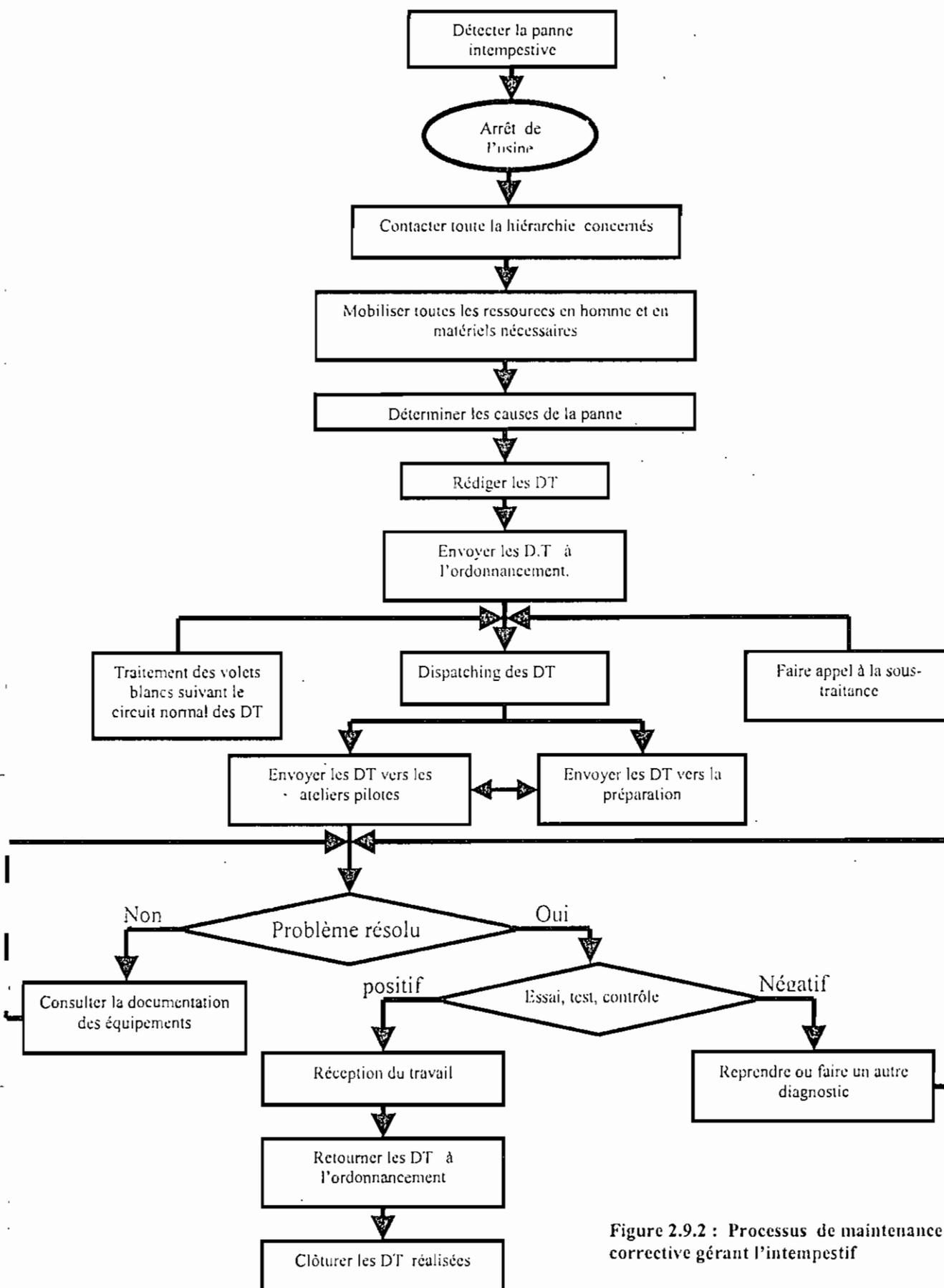


Figure 2.9.2 : Processus de maintenance corrective gérant l'impepestif

V.1.3.4 Description des activités du processus :

Détecter la panne intempestive : (Arrêt de l'usine)

Quand la panne intempestive survient l'usine est arrêtée après consensus entre la production et la maintenance.

Contacteur toute la hiérarchie concernée :

Dès l'apparition de la panne, toute la hiérarchie tant au niveau de la production qu'au niveau de la maintenance est alertée par téléphone. Une fois sur les lieux les discussions sur les causes probables sont entamées et la décision d'arrêter est prise en commun accord entre les deux parties.. Le directeur du Site est contacté et est mis au parfum de la situation.

Mobiliser toutes les ressources en hommes et en matériels nécessaires :

Parallèlement tous les ateliers et le BTE sont mobilisés sur les lieux et au fur et à mesure que le matériel nécessaire est amené surplace.

Déterminer les causes de la panne :

Les échanges entre ingénieurs, chefs de département et techniciens pour déterminer les causes probables de la panne sont entamées. Avant de faire une intervention, des diagnostics à travers des mesures et contrôles sont effectués par l'inspection

Rédiger les demandes de travail :

Les demandes de travail sont rapidement rédigées pour permettre de sortir les pièces de rechange au niveau du magasin. Elles n'auront pas le temps de suivre le circuit normal. En effet la situation de le permettant pas, ces DT vont être envoyés aux ateliers pilotes sans le visa du chef de département. Suivant la cause de l'intempestif, la DT est imputée soit à la production ou soit à la maintenance.

Envoyer les DT à l'ordonnancement :

La DT est rapidement envoyée à l'ordonnancement pour ouverture afin de pouvoir sortir les pièces de rechange.

Traitement des volets blancs suivant le circuit normal :

Les volets blancs suivent le circuit normal en ayant toutes les signatures requises.

Faire appel à la sous-traitance :

Pour les travaux quotidiens la sous-traitance consiste le plus souvent au renfort de en personnel (journaliers). Une rubrique spéciale sera consacrée à la sous-traitance.

Dispatching des volets roses des DT :

L'ordonnancement selon le type et la nature du travail, oriente la DT soit à la préparation soit vers les ateliers pilotes pour une réalisation directe.

Envoyer les volets roses vers les ateliers pilotes :

S'il s'agit d'une panne qui ne nécessite pas une préparation, les volets sont directement envoyés aux ateliers pilotes. La transmission se fait par l'agent ordonnancement vers le chef d'atelier concerné.

Envoyer les volets roses à la préparation :

Pour les autres pannes, les volets passent d'abord chez les préparateurs pour une préparation des opérations et le devis des interventions.

Problème résolu :

Les problèmes de la maintenance curative sont traités par les équipes des ateliers centraux et des ateliers d'intervention. La résolution de ces problèmes doit obéir à des contraintes de temps (délai), de coût, de performance (qualité de la prestation), et aussi doit respecter des règles de sécurité et l'environnement. Et sur ce les équipes de maintenance doivent être disponibles à tout moment pour la résolution des problèmes. De même que les compétences requises doivent être sur place et mis à jour par rapport à l'évolution de la technologie par une formation continue. Du matériel de rechange est sorti au magasin sous le numéro de la DT pour la réparation de l'équipement.

Consulter la documentation des équipements :

Les historiques, les fiches de réparation, les fiches dépose/pose et les dossiers techniques tous se rapportant à un équipement contiennent des données qui peuvent faciliter la préparation ou l'intervention de l'équipement. Seulement il faut veiller à la mise à jour des dossiers techniques.

Essai, test, contrôle :

Après chaque travail sur un équipement, un essai, test ou contrôle doit être effectué pour se rassurer de l'établissement de l'équipement dans un état et dans des conditions données de sûreté de fonctionnement pour accomplir sa ou ses fonctions requises.

Faire un autre diagnostic :

Un équipement révisé, réparé doit fonctionner normalement. Au cas contraire l'on peut penser à une erreur de diagnostic. D'où la nécessité d'en refaire un autre dans le cas similaire.

Réception du travail :

La réception du travail constitue une interface entre la production et la maintenance en ce qui concerne l'entretien curatif des équipements de production. A l'intérieur du processus il peut arriver qu'un service de la maintenance soit le client d'un autre et réceptionne un travail demandé.

Retourner les DT à l'ordonnancement :

Après la réception du travail le volet rose de la DT doit être retourné dans les plus brefs délais à l'ordonnancement pour sa clôture.

Clôturer les DT réalisées :

La clôture d'une DT se fait au moyen du logiciel SIRLOG. Cette clôture permet de ne plus sortir des pièces de rechange sous le numéro de la DT clôturée. De même la clôture permet d'évaluer les ateliers et le calcul des coûts de maintenance.

V.2 Processus de maintenance préventive :(systématique & conditionnelle)

Cette maintenance est effectuée selon des critères prédéterminés afin de réduire :

- La probabilité des pannes des équipements du Site acides ;
- La dégradation des services rendus.

On distingue traditionnellement trois types de maintenance préventive : il s'agit de la maintenance préventive systématique, de la maintenance préventive conditionnelle et de la maintenance préventive prévisionnelle ou "prédictive". Cependant nous nous intéresserons aux deux premières parce qu'étant celles pratiquées au niveau du Site Acide.

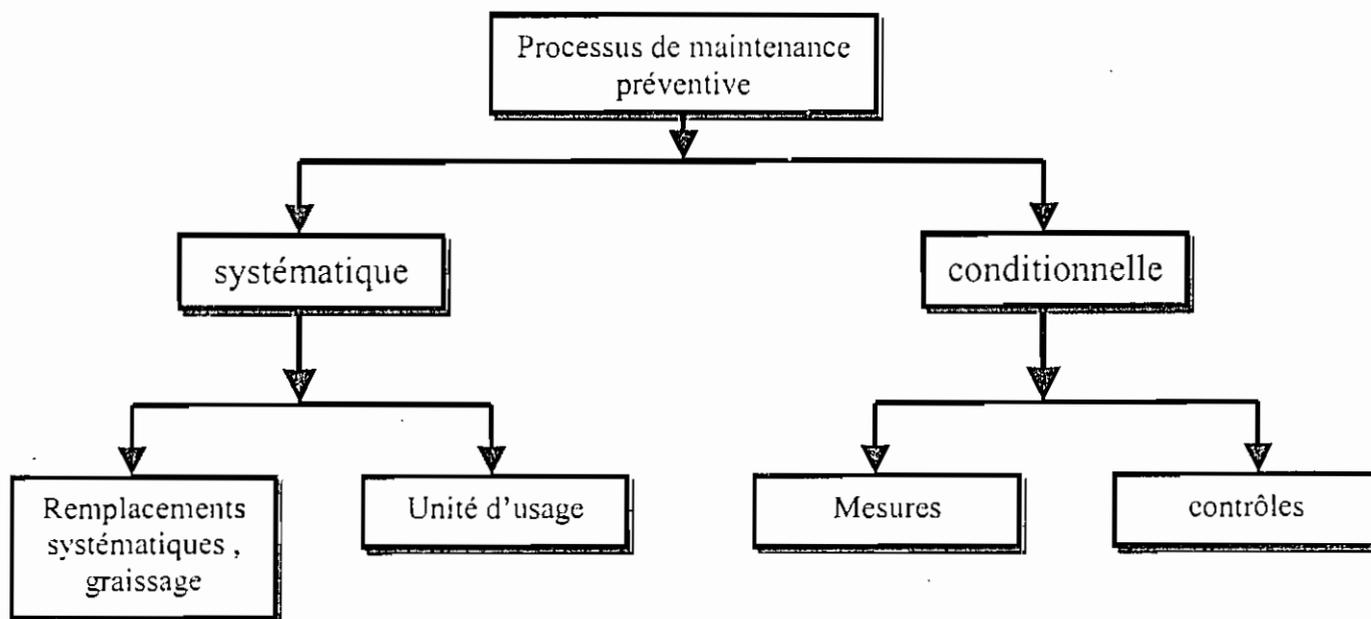


Figure 2.10 : division de la maintenance préventive

V.2.1 Dichotomie du processus :

- **Données d'entrées :** (exigences, besoins...)

Expression du besoin (listes de TQ, Demandes de travail.)

Disponibilité des équipes d'interventions.

Disponibilité des pièces de rechange.

Règlements sécuritaires et environnementaux.

- **Eléments de sorties :**

Taux de disponibilité élevé des équipements.

Respect des plannings.

Qualité des interventions, des remplacement.

Fiabilité des mesures et contrôles.

Rapidité des interventions.

- **Début (fait déclencheur)**

Echéancier ;

Seuils prédéterminés.

- **Acteurs :**

Bureau Technique et d'Entretien BTE (ordonnancement, inspection, préparation)

Entretien général

Ateliers d'interventions

Ateliers électricité / régulation

Service Gestion des Stocks et Approvisionnement

- **Ressources :**

- **Ressources humaines :**

agents Ordonnancements, inspecteurs, visiteurs, Préparateurs, agents administratifs, caouchouteurs, plastiqueurs, sableur-métaliseur, tuyauteurs; mécaniciens (monteur, transporteur, ajusteur...), chaudronniers, soudeurs, électricien auto, électricien, frigoriste, électronicien, régleurs, gestionnaire des stock, magasiniers inventaristes, conducteurs d'engins de manutention, maçons menuisiers, ...

- **Ressources financières :**

Le budget annuel est composé du budget de fonctionnement et du budget d'investissement. Il est calculé sur la base de prévision sur les besoins de chaque service.

- **Ressources matérielles :**

- **Ressources informationnelles :**

- **Indicateurs :**

- Coût : coût de la maintenance préventive / coût de la maintenance.

- Délais : temps de maintenance préventive / temps de maintenance.

- Qualité du service : moyenne des temps entre deux défaillances d'un système réparable, somme des temps de bonne fonctionnement / temps du préventif.

Processus de maintenance préventive :

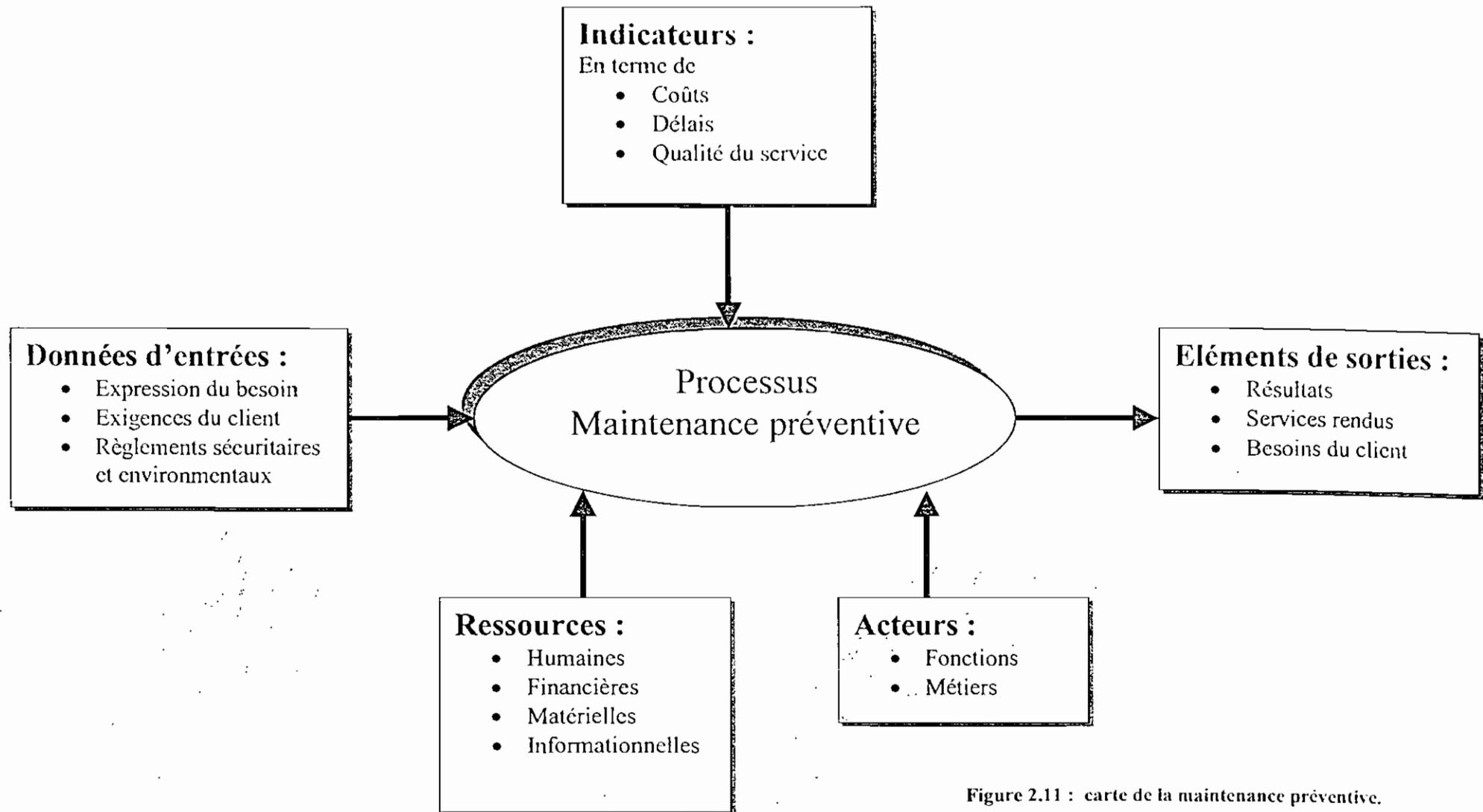


Figure 2.11 : carte de la maintenance préventive.

V.2.2 Processus de maintenance préventive systématique :

V.2.2.1 maintenance préventive systématique :

Effectuée selon un échéancier prédéterminé exprimé en temps calendaire (semaine, mois...) ou en unité d'usage.

Rappelons que pour maîtriser le comportement d'un équipement ; il est indispensable d'en qualifier l'usage : équipement en 3*8 heures n'a pas le même comportement que ce même équipement utilisé ailleurs en appui et sollicité que quelque fois par an.

L'unité d'usage devient alors un paramètre de base permettant de quantifier l'utilisation d'un équipement.

Au niveau du site ce paramètre est utilisé surtout sur les véhicules de transport du personnel et les engins de la production. Par exemple au niveau du garage on a défini des gammes selon le type d'engin ou de véhicule :

- gamme C = 250 heures de travail ;
- gamme D = 500 heures de travail ;
- gamme F = 750 heures de travail ;
- gamme E = 1000 heures de travail.

Concernant les installations c'est l'échéance qui est utilisé comme paramètre de base à travers des remplacements systématiques. Seulement pour les équipements dont la maintenance se fait en état d'arrêt. les jours à retenir sont discutés entre responsable de la production et maintenance. Hormis les problèmes de communication entre les exploitants et les mainteneurs générant des dysfonctionnements dans la planification, cette maintenance est largement dominante au niveau du site. Les fréquences sont en majorité déterminées conformément aux spécification des constructeurs ; ce qui n'est pas optimum du point de vue économique. Par ailleurs nous constatons après préventif (certaines révisions et certains remplacements) que l'équipement n'est plus dans les conditions optimales de fonctionnement. Et même parfois d'autres problèmes surviennent après le préventif, les redémarrages sont parfois périlleux.

V.2.2.2 Processus de maintenance préventive systématique :

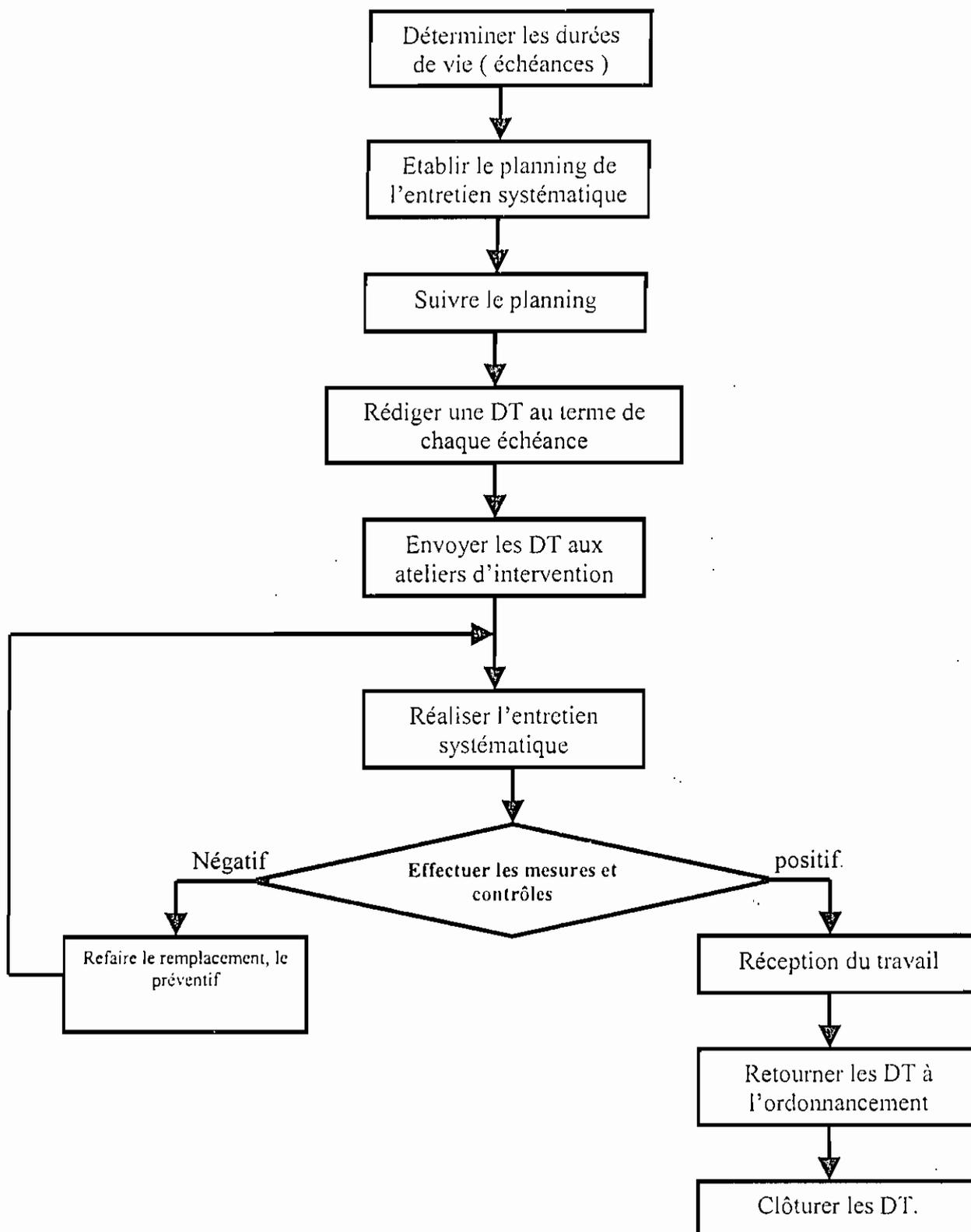


Figure 2.12 : Processus de maintenance préventive systématique

Déterminer la durée de vie :

Les durées de vie sont en majorité déterminées conformément aux spécifications des constructeurs. Ce qui n'est pas optimum du point de vue économique.

Etablir le planning de l'entretien systématique :

Le planning est calé d'une part par rapport aux durées de vie de certaines composantes des équipements par exemple les roulements, l'huile, les tresses de pompes etc. Et d'autre part par rapport au planning des arrêts programmés de la production dans le but de minimiser les heures d'arrêt.

Suivre le planning :

Le BTE en général avec ses sections de l'ordonnancement et de l'inspection suivent particulièrement les planning de l'entretien préventif, chacun en se qui le concerne.

Rédiger les DT au terme de chaque échéance :

A chaque échéance des DT sont rédigées par le BTE pour la réalisation de l'entretien préventif. Notons tout simplement que les DT sont visées par le CDM avant d'être envoyées au niveau des ateliers d'intervention.

Envoyer les DT aux ateliers d'intervention :

Les DT sont envoyées par l'ordonnancement aux ateliers d'intervention pour exécution de l'entretien préventif.

Entretien du préventif réalisé :

Les équipes d'intervention une fois en possession des DT, se mobilisent pour exécuter l'entretien. Du matériel de rechange est sorti au magasin sous le numéro de la DT pour la réalisation de l'entretien.

Effectuer les mesures, contrôles :

Après l'intervention (remplacements systématiques), l'inspection mesure ou contrôle pour s'assurer d'une bonne remise en état de l'équipement. Si les mesures sévères négatives, alors il faut refaire un autre remplacement.

Refaire le remplacement, le préventif :

Si après contrôle, on constate une non conformité alors il faut refaire le remplacement jusqu'à ce que les mesures ou les contrôles confirment la bonne remise en état.

Réception du travail :

La réception dans ce cas n'est pas formelle. Elle se fait quelques rares fois lors de la remise du PT au chef de poste.

Retourner les DT à l'ordonnancement :

Après la réception du travail le volet rose de la DT doit être retourné dans les plus brefs délais à l'ordonnancement pour sa clôture.

Clôturer les DT réalisées :

La clôture d'une DT se fait au moyen du logiciel SIRLOG. Cette clôture permet de ne plus sortir des pièces de rechange sous le numéro de la DT clôturée. De même la clôture permet d'évaluer les ateliers et le calcul des coûts de maintenance.

Comme nous venons de le dire plus haut la maintenance préventive est essentiellement basé sur des plannings de visites périodiques et des remplacements. Au niveau du Site Acide les plannings de l'entretien systématique sont traduit par le schéma suivant.

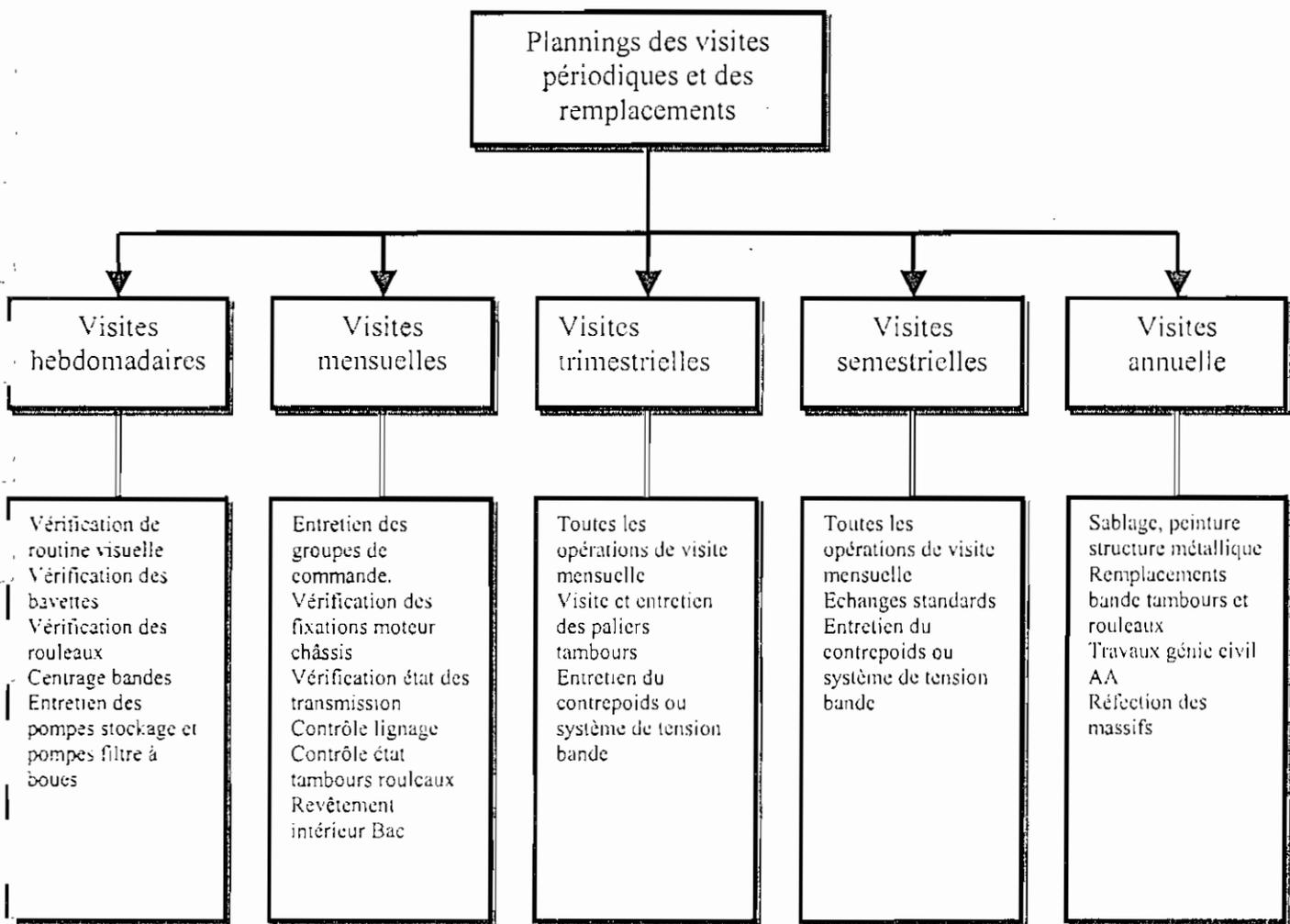


Figure 2.13 : planning des visites

Note : la liste n'est pas exhaustive, nous n'avons pas eu le temps de prendre tous les équipements qui font l'objet d'un entretien préventif systématique.

La plus part des travaux du préventif et des vites périodiques sont calés au maximum avec les arrêts programmés (arrêt = travaux, arrêt long, arrêt lavage...).

- Entretien annuel (arrêt usine)
- Entretien trimestriel (ex. CP)
- Entretien mensuel (ex. Toiles)
- Entretien hebdomadaire (ex. Filtre)

V.2.3. Processus de maintenance préventive conditionnelle :

V.2.3.1 maintenance préventive systématique :

Cette maintenance est subordonnée à l'atteinte ou au franchissement d'un seuil admissible qui caractérise l'état de dégradation d'un équipement. Ce seuil est qualifié via une information issue de mesures effectuées sur l'équipement lui même ou sur le produit résultant.

Les mesures effectuées peuvent être physiques chimiques, ...réalisées en continu ou discontinu.

Les résultats peuvent être en lecture directe ou disponibles après déchargement dans l'ordinateur.

Au niveau du Site Acides nous avons :

- mesure de vibrations sur les parties tournantes (DIVA),
- mesure d'épaisseur,
- mesure de température,
- mesure de vitesse,
- mesure de dureté
- contrôle de ressuage,
- contrôle d'alignement.

Dans son application, c'est au niveau de la mesure que nous avons observé le plus de dérives ; les mesures sont bien des fois effectuées sans vigilance particulière principalement en utilisant des matériel de mesurage et d'essai non contrôlés et non étalonnés ; le niveau de confiance et de fiabilité sont alors bien appauvri.

V.2.3.2 Processus de maintenance préventive conditionnelle : (1/3)

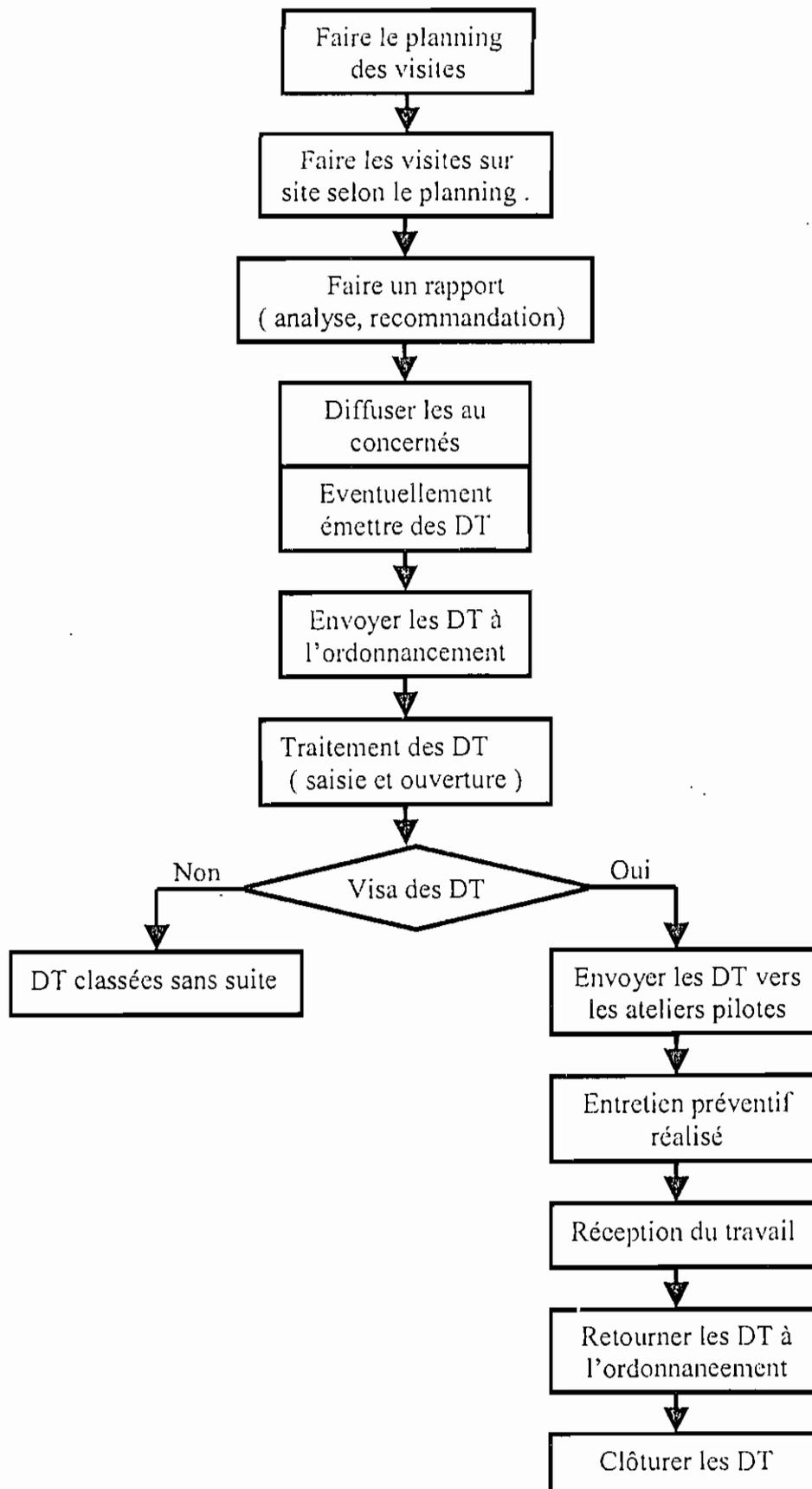


Figure 2.14 : Processus de maintenance préventive conditionnelle

V.2.3.3 Description des activités du processus :

Faire le planning des visites :

Le planning des visites est établi par le chef du BTE en collaboration avec l'inspection sur la base de visites journalières.

Faire les visites selon le planning :

Chaque jour les visiteurs de l'inspection font des rondes au niveau du site. Les visites consistent à toucher et à regarder les équipements en vue de détecter des anomalies. Avant de faire les visites les visiteurs doivent prendre un permis de travail chez le chef de poste gérant la section concernée. Il y'a un visiteur pour chaque site parmi les deux.

Faire un rapport :

Après avoir fait les visites, ils retournent à l'inspection. Un rapport de visite est alors établi et faisant office de l'état de lieux de tous les équipements visités.

Diffusion du rapport :

Le rapport est ensuite diffusé au niveau des services concernés de la maintenance et de la production. Le rapport est éventuellement accompagné par des Demandes de Travail, afin de pouvoir intervenir sur les équipements indexés.

Envoyer les DT à l'ordonnancement :

Le chef du BTE après avoir visé les DT les transmet à l'ordonnancement pour saisie et ouverture sur le logiciel de gestion de la maintenance SIRLOG.

Traitement et dispatching des DT :

L'agent ordonnancement saisit et ouvre la DT sur SIRLOG, après orientation des DT en mettant le code de l'atelier pilote sous la rubrique prévue à cet effet pour chaque DT.

Visa des DT :

Les DT passe par le chef de département avant de partir vers les ateliers. Le CDM appose sa signature et retourne les DT à l'ordonnancement.

Envoyer les DT vers les ateliers pilotes :

L'agent ordonnancement transmet les DT aux équipes d'intervention chargées de la section où se trouve l'équipement indexé lors des visites.

Entretien du préventif réalisé :

Les équipes d'intervention une fois en possession des DT, se mobilisent pour exécuter l'entretien. Du matériel de rechange est sorti au magasin sous le numéro de la DT pour la réalisation de l'entretien.

Réception du travail :

La réception dans ce cas n'est pas formelle. Elle se fait quelques rares fois lors de la remise du PT au chef de poste.

Retourner les DT à l'ordonnement :

Après la réception du travail le volet rose de la DT doit être retourné dans les plus brefs délais à l'ordonnement pour sa clôture.

Clôturer les DT réalisées :

La clôture d'une DT se fait au moyen du logiciel SIRLOG. Cette clôture permet de ne plus sortir des pièces de rechange sous le numéro de la DT clôturée. De même la clôture permet d'évaluer les ateliers et le calcul des coûts de maintenance.

V.2.3.4 Processus de maintenance préventive conditionnelle: (2/3)

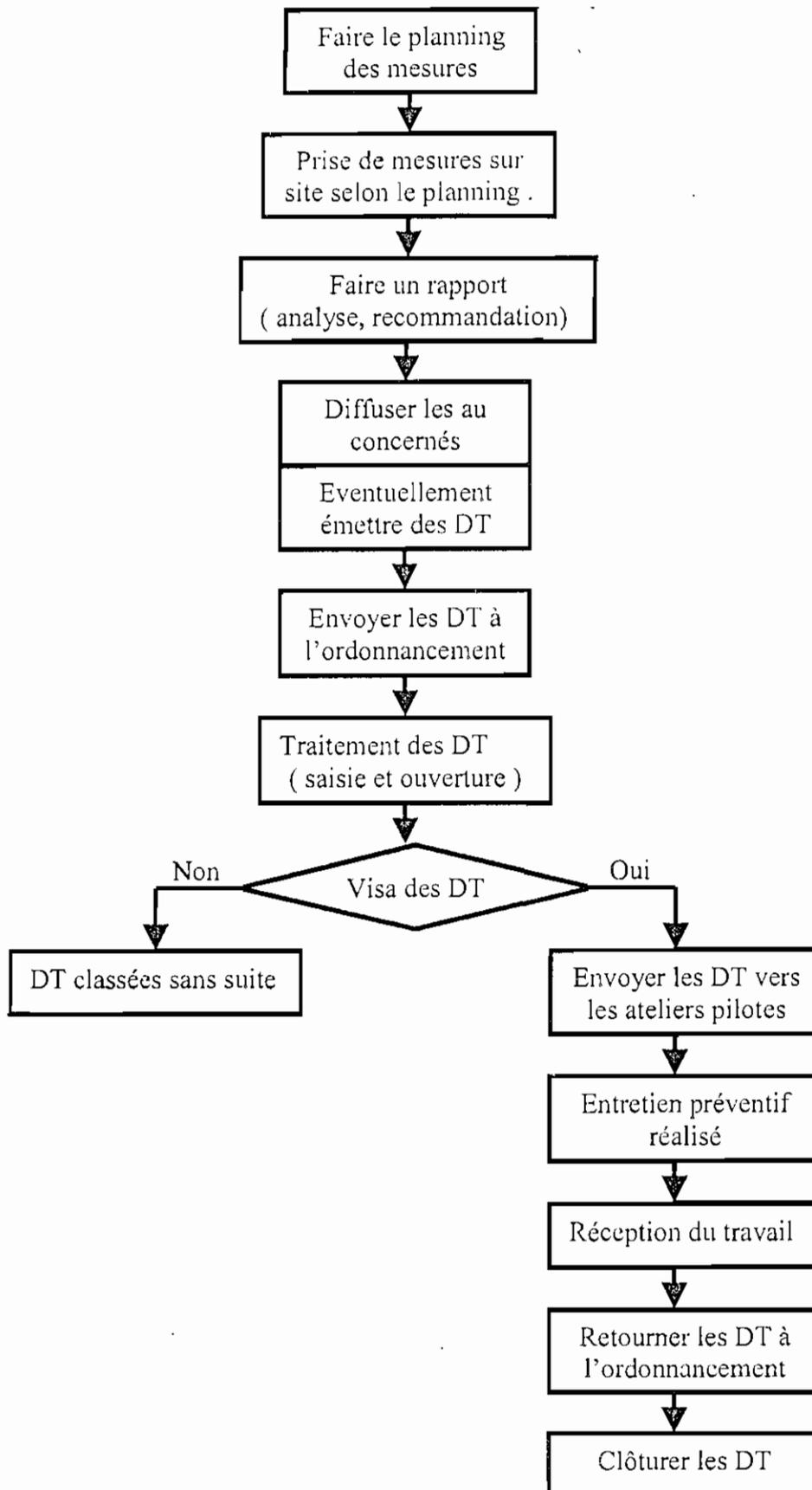


Figure 2.15 : Processus de maintenance préventive conditionnelle

V.2.3.5. Description des activités du processus :

Faire le planning des mesures :

Le planning des mesures est établi par le chef du BTE avec la collaboration des inspecteurs. Le planning de mesures journalières concerne uniquement les mesures vibratoires (mesures DIVA).

Prise de mesures selon le planning :

Les mesures de vibration DIVA sont effectuées journalièrement sur toutes les machines tournantes. Les autres mesures sont effectuées sur demande.

Analyse des mesures :

Les mesures une fois déchargées dans l'ordinateur sont exploitées et analysées. Les commentaires et recommandations sur la base de ces analyses sont proférés sur les équipements indexés par les mesures.

Faire un rapport :

Après les mesures, le visiteur retourne à l'inspection pour décharger les mesures dans l'ordinateur (les mesure DIVA ne sont à lecture directe). Après l'exploitation des mesures l'inspecteur établi un rapport sur la base de ces mesures. Les analyses, recommandations et mesures font l'objet du rapport.

Diffusion du rapport :

Le rapport est ensuite diffusé au niveau des services concernés de la maintenance et de la production. Le rapport est éventuellement accompagné par des Demandes de Travail, afin de pouvoir intervenir sur les équipements indexés.

Envoyer les DT à l'ordonnancement :

Le chef du BTE après avoir visé les DT les transmet à l'ordonnancement pour saisie et ouverture sur le logiciel de gestion de la maintenance SIRLOG.

Traitement et dispatching des DT :

L'agent ordonnancement saisi et ouvre la DT sur SIRLOG, après orientation des DT en mettant le code de l'atelier pilote sous la rubrique prévue à cet effet pour chaque DT.

Visa des DT :

Les DT passent par le chef de département avant de partir vers les ateliers. Le CDM appose sa signature et retourne les DT à l'ordonnancement.

Envoyer les DT vers les ateliers pilotes :

L'agent ordonnancement transmet les DT aux équipes d'intervention chargées de la section où se trouve l'équipement indexé lors des visites.

Entretien du préventif réalisé :

Les équipes d'intervention une fois en possession des DT, se mobilisent pour exécuter l'entretien. Du matériel de rechange est sorti au magasin sous le numéro de la DT pour la réalisation de l'entretien.

Réception du travail :

La réception dans ce cas n'est pas formelle. Elle se fait quelques rares fois lors de la remise du PT au chef de poste.

Retourner les DT à l'ordonnancement :

Après la réception du travail le volet rose de la DT doit être retourné dans les plus brefs délais à l'ordonnancement pour sa clôture.

Clôturer les DT réalisées :

La clôture d'une DT se fait au moyen du logiciel SIRLOG. Cette clôture permet de ne plus sortir des pièces de rechange sous le numéro de la DT clôturée. De même la clôture permet d'évaluer les ateliers et le calcul des coûts de maintenance.

I.2.3. Atelier électrique :

Les points forts :

- Effort de planification et de suivi des travaux quotidiens ;
- Coordination interne mise en œuvre quotidienne ;
- Suivi d'indicateurs de performance : quantité d'intervention et coûts des interventions
- Effort sécurité pour le port des EPI ;
- Suivi et respect des procédures de consignation ;
- Bonne condition de travail et propreté des locaux pendant travaux ;

les points faibles :

- Manque de formalisation de l'organisation interne ;
- Fort taux d'opérations en urgence "pompier" avec pression en terme de délais (précipitation) ;
- Plan d'action annuel d'entretien partiellement réalisé (environ 50%) ;
- Manque de définition claire des postes et des missions ;
- Manque de coordination au sein du BTE entre travaux mécaniques et électriques
[Rattachement différent lors de l'arrêt annuel pour le service électricité (non géré par le BTE)]
- Absence de définitions de missions et d'objectifs définis pour l'atelier et de façon individuelle ;
- Données issues de la documentation non à jour (d'où un travail de préparation inefficace ;
- Manque de discipline pour mise à jour des plans ;
- Problème majeur de traçabilité de l'historique des interventions ;
- Manque d'information et de concertation dans l'organisation de l'arrêt annuel) ;
- Manque de préparateurs (cumul les fonctions de préparation des travaux courants et préparation de l'arrêt annuel) ;
- Gestion et suivi en retard des habilitations ;
- Formation sécurité partielle, en partie sur le tas (même pour la consignation, agents non encore habilités) ;
- Non-respect des consignes par les autres intervenants (ex : salle électrique traversée par des équipes non électriciens) ;

V.2.3.6. Processus de maintenance préventive conditionnelle: (3/3)

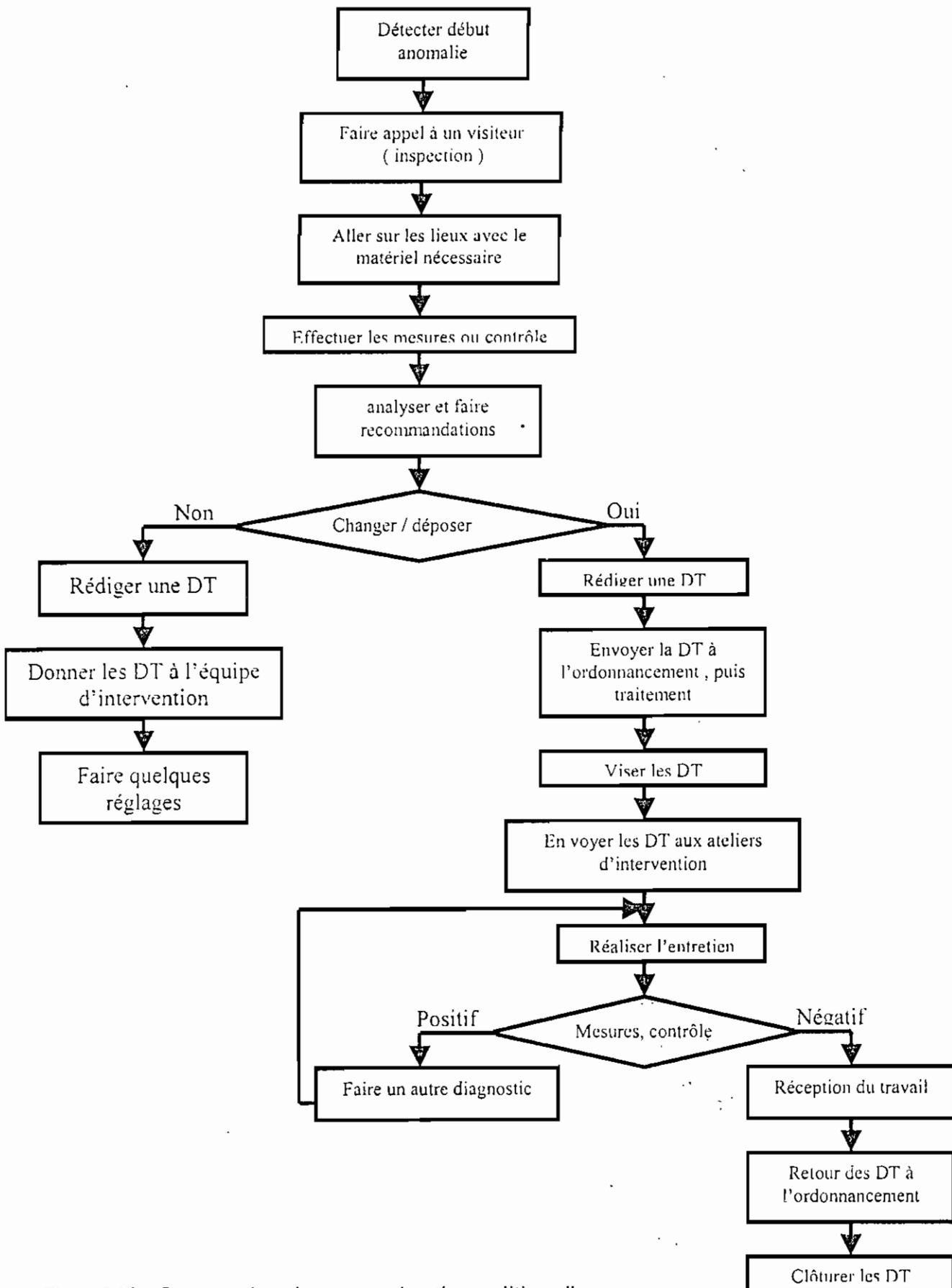


Figure 2.16 : Processus de maintenance préventive conditionnelle

V.2.3.7. Description des activités du processus :

Détecter début anomalie :

Lors des visites et des rondes effectuées par les ateliers d'intervention, les visiteurs et les exploitants détectent les débuts d'anomalies, et déclenchent automatiquement un processus de maintenance préventive conditionnelle.

Faire appel à un visiteur :

Les visiteurs sont contactés par voie de téléphone. *Dés fois le demandeur vient personnellement jusqu'à l'inspection pour appeler un visiteur.*

Aller sur les lieux avec le matériel nécessaire :

Le visiteur va sur les lieux pour effectuer un contrôle et/ou pour prendre des mesures.

Effectuer les mesures, contrôle :

Une fois sur les lieux le visiteur fait ses contrôles et/ou ses mesures pour lesquels il a été appelé.

Les mesures faites sur demandes sont souvent :

- les mesures de température ;
- les mesures d'épaisseur ;
- les mesures de vitesse ;
- les mesures de dureté ;
- et par fois les mesures de vibration.

Le contrôle de ressuage est aussi effectué sur demande. Des photos sont très souvent prises pour servir de support et pour la visualisation des anomalies.

Interpréter et faire des recommandations :

Après les contrôles ou les mesures, les résultats sont analysés et font suite à des recommandations concernant les équipements indexés par ces mesures et contrôles.

Changer / déposer :

Les actions proposées par les recommandations varient d'un simple réglage (resserrage des boulons, corriger l'alignement...), au graissage, au remplacement jusqu'au dépôt d'équipements.

Faire quelques réglages :

Les réglages consistent souvent à resserrer des boulons, à corriger des alignements, à régler des jeux, ... l'agent intervenant doit prendre un permis de travail (PT) chez le chef de poste de la section où se trouve l'équipement.

Rédiger une DT :

Pour pouvoir faire un quelconque travail on fait une DT. Alors le demandeur émet une demande qu'il rédige et fait signer par sa hiérarchie supérieure.

Envoyer la DT à l'ordonnancement :

Les DT sont envoyées à l'ordonnancement pour ouverture afin de pouvoir sortir les pièces de rechange.

Visa des DT :

Les DT passent par le chef de département avant de partir vers les ateliers. Le CDM appose sa signature et retourne les DT à l'ordonnancement.

Envoyer les DT aux ateliers d'intervention :

Les DT sont envoyées par l'agent ordonnancement au niveau des ateliers d'intervention concernés par la section où se trouve l'équipement indexé par les mesures ou contrôles.

Réaliser l'entretien préventif :

Les équipes d'intervention une fois en possession des DT, se mobilisent pour exécuter l'entretien. Du matériel de rechange est sorti au magasin sous le numéro de la DT pour la réalisation de l'entretien.

Mesurer, contrôle :

Après l'intervention, l'inspection remesure ou contrôle à nouveau pour s'assurer d'une bonne remise en état de l'équipement. Si les mesures s'avèrent négatives, alors il faut faire un autre diagnostic.

Faire un autre diagnostic :

Un autre diagnostic est fait, car d'autres éléments peuvent être endommagés lors de l'entretien préventif. En effet il est fréquent, nous dit-on que des interventions dans le cadre de la prévention entraînent d'autres problèmes. Ou tout simplement un *faux diagnostic* peut être à l'origine.

Réception du travail :

La réception dans ce cas n'est pas formelle. Elle se fait quelques rares fois lors de la remise du PT au chef de poste.

Retourner les DT à l'ordonnancement :

Après la réception du travail le volet rose de la DT doit être retourné dans les plus brefs délais à l'ordonnancement pour sa clôture.

Clôturer les DT réalisées :

La clôture d'une DT se fait au moyen du logiciel SIRLOG. Cette clôture permet de ne plus sortir des pièces de rechange sous le numéro de la DT clôturée. De même la clôture permet d'évaluer les ateliers et le calcul des coûts de maintenance.

V.3. La sous-traitance :

Tant pour des motifs économiques que pour une maîtrise technique de ses actions, une maintenance moderne ne peut pas se retrancher sur une équipe interne et se doit de travailler avec des entreprises extérieures. Ainsi le département maintenance a des relations avec d'autres entreprises intérieures et/ou extérieures à travers la sous-traitance. Cette dernière est motivée par le besoin de réaliser un programme d'entretien dans un délai donné et par rapport à une situation donnée.

Pour s'inscrire dans une démarche qualité, les relations avec les entreprises extérieures requièrent une double exigence :

- disposer d'un système d'évaluation des entreprises avec lesquelles on travaille ;
- assujettir toute prestation à un contrat.

Au niveau du site Acides, les agréments sont du ressort de la direction générale. En effet c'est à ce niveau que se font les homologations et les paiements des entreprises prestataires. Le Site se charge uniquement de planifier le déroulement des prestations. La section ordonnancement détermine l'opportunité ou non de faire appel à la sous-traitance, en se basant sur des calculs de charges de travail des ateliers, des délais, des coûts et en se basant aussi sur le type d'équipement. En vue de faire un choix optimum. On dit souvent dans notre jargon que « quand faire faire est plus avantageux que faire soit même, alors il faut faire faire. »

L'approbation du principe de la sous-traitance est tributaire de l'une au moins des trois conditions suivantes :

- Les compétences techniques et les moyens internes du Site ne peuvent pas satisfaire aux normes de qualité requise.
- La charge de travail des services ne leur permet pas de faire ces travaux en temps utile.
- Il est plus rentable de sous-traiter que de faire soi-même.

La sous-traitance concerne généralement les situations suivantes :

- les arrêts annuels (charge, délai),
- les petits arrêts (charge, délai),
- les gros chantiers (charge, délai, coût),

La sous-traitance se présente sous cinq aspects au niveau du site :

- **la location simple de main- d'œuvre** : ce type de besoin est généralement exprimé quand il s'agit d'un renforcement ponctuel des équipes disponibles pour réaliser des travaux dans un délai maîtrisé ou en cas d'urgence.
- **la régie contrôlée**: la seule différence par rapport à la première forme réside dans la supervision et l'encadrement qui sont assurés par le sous-traitant. Cette forme est

généralement sollicitée quand il s'agit de travaux localisés, dont la supervision peut être assurée par un encadrement extérieur.

- **Le forfaitaire** : la sous-traitance en forfait est utilisée quand il s'agit des travaux parfaitement définis et réalisables moyennant un montant forfaitaire ferme et non révisable et pour lesquels il est possible de fixer un délai de réalisation. Elle est gérée en amont par la direction générale au niveau du site de Mbao.
- **Le " cost and free"** : il s'agit d'une combinaison de la régie contrôlée et du forfait. Cette forme est généralement sollicitée quand il s'agit de grands travaux de révision générale des machines sur Site. Elle est gérée en amont par la direction générale au niveau du site de Mbao.
- **Réparation et confection hors Site** : ce sont des travaux de remise en état d'équipements industriels, de confection ou d'usinage de sous-ensembles.

Les schémas suivants montrent d'une manière cartographique la structuration de la sous-traitance au niveau du Site Acides respectivement selon la forme et la situation.

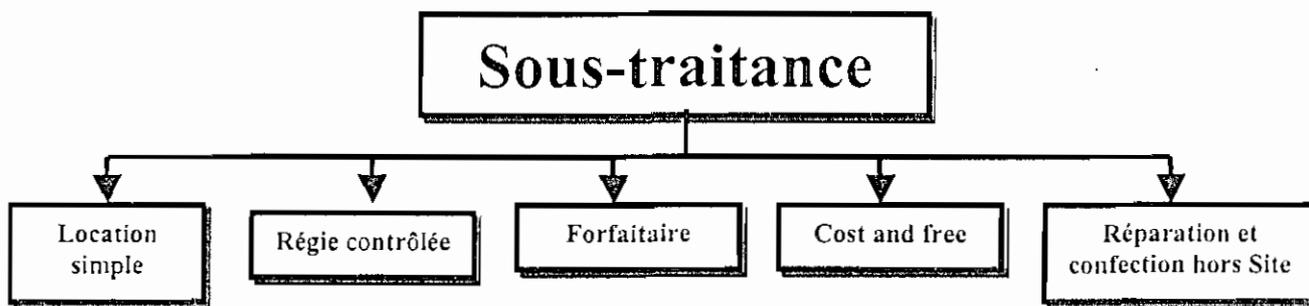


Figure 2.17 : forme de la sous-traitance

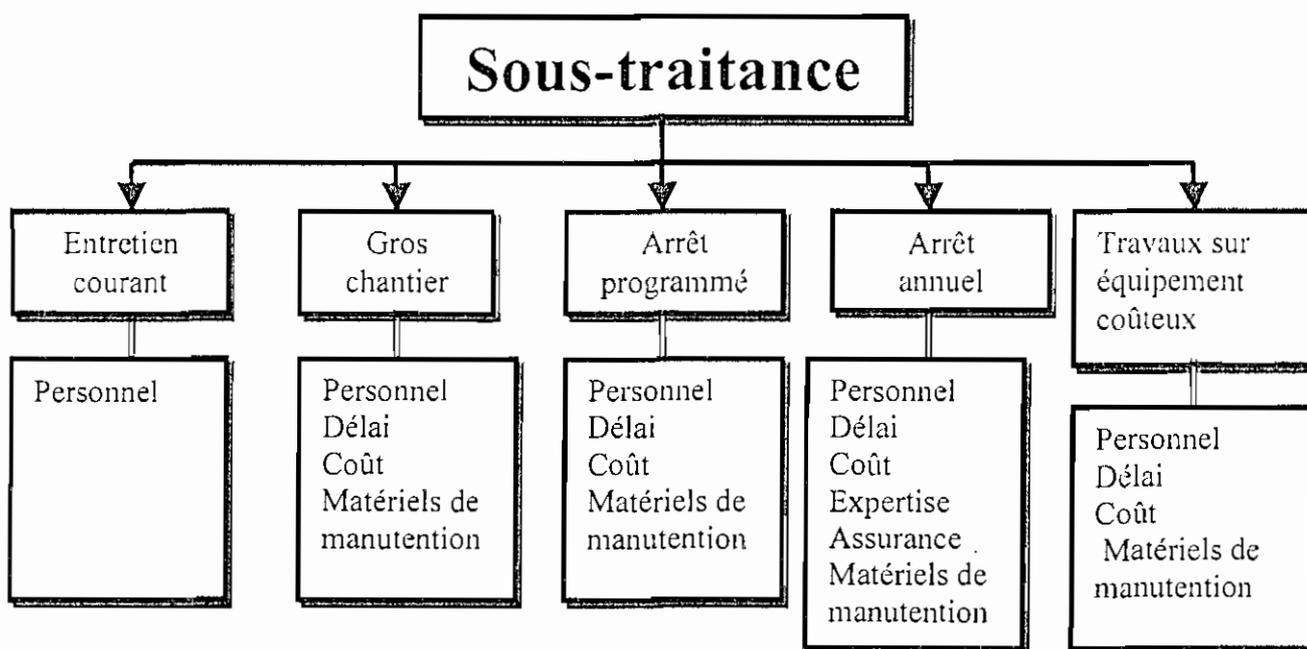


Figure 2.18 : situations de la sous-traitance

V.4 Processus de la gestion des stocks :

V.4.1 La gestion de stocks :

La gestion de stocks est une fonction très importante dans le processus de maintenance en ce sens qu'elle permet de sécuriser les équipements en assurant la disponibilité des pièces de rechange. Ces dernières sont des articles destinés à remplacer une pièce défectueuse ou dégradée dans un équipement ou une installation.

La maintenance au niveau du Site Acides gère les principales catégories d'article qui sont :

- Articles consommables :
 - pièces d'usures ;
 - pièces de rechange dans les opérations de maintenance systématique ;
 - petites fournitures techniques : visseries, raccords, composants mécaniques, électriques ;
 - consommables : huiles, solvant, carburant, siphon ;
 - consommables périssables.
- Ensembles, articles non neuf :
 - réparables : pièces ou ensembles déposés, revenus dégradés à l'atelier et remis en état. (banals réparables, spécifique réparables, pièces de sécurité réparables)
 - Machines ou matériels inutilisés et mis en dépôt au magasin (immobilisations roulants, immobilisations non affectées).

Actuellement le Site Acides compte un stock de 25000 articles qui sont tous désignés avec un code article. Ce dernier représente l'article sans ambiguïté et est le même pour les trois sites. Le magasin des pièces de rechange qui regroupe en grande partie les pièces utilisées pour la maintenance des équipements et installations de production respecte plus ou moins les exigences en terme de stockage notamment.

- les entrées et sorties des pièces plus ou moins maîtrisées ;
- l'ordre de rangement des pièces pour la plupart rationalisé : une place pour chaque chose et chaque chose à sa place, les emplacements sont repérés et les articles stockés sont identifiés ;
- les articles périssables sont particulièrement suivis : dates de péremption surveillées,
- l'environnement de stockage est approprié aux composantes stockées : locaux climatisés pour les pièces de régulation,

- les principes d'organisation du magasin est plus ou moins rationnels : articles à fréquence de sortie élevée sont près du guichet, pièces lourdes et volumineuses à accès facile, et moyens de manutention appropriés,
- les inventaires sont effectués périodiquement : inventaire tournant.

V.4.2 Dichotomie du processus :

- **Données d'entrées : (exigences, besoins...)**

Expression du besoin (bon de sortie magasin, demandes de réapprovisionnement.)

Exigences en terme de stockage ;

Règlements sécuritaires et environnementaux.

- **Eléments de sorties :**

Disponibilité des pièces de rechange \Rightarrow (taux de disponibilité élevé des équipements)

Rapidité et qualité des prestations ;

Optimisation de la valeur des stocks ;

Suivie de l'état des stocks.

- **Début (fait déclencheur)**

Maintenance curative, maintenance préventive ;

Arrêts annuels et programmés ;

- **Acteurs :**

Service Gestion des Stocks et Approvisionnement ;

Bureau Technique et d'Entretien BTE (ordonnancement, inspection, préparation) ;

Entretien général ;

Ateliers d'interventions ;

Ateliers électricité / régulation ;

Ateliers centraux ;

- **Ressources :**

- **Ressources humaines :**

Responsable du magasin, gestionnaire des stock, magasiniers, inventaristes, agents Ordonnancements, inspecteurs, visiteurs, Préparateurs, agents administratifs, , conducteurs d'engins de manutention, ...

- **Ressources financières :**

le budget annuel est composé du budget de fonctionnement et du budget d'investissement. Il est calculé sur la base de prévision sur les besoins de chaque servie.

- **Ressources matérielles :**

- **Ressources informationnelles :**

- **Indicateurs :**

- Coût : valeur du stock.

- Délais : taux de rotation.

- Qualité du service : taux de rupture.

Processus de la gestion de stocks :

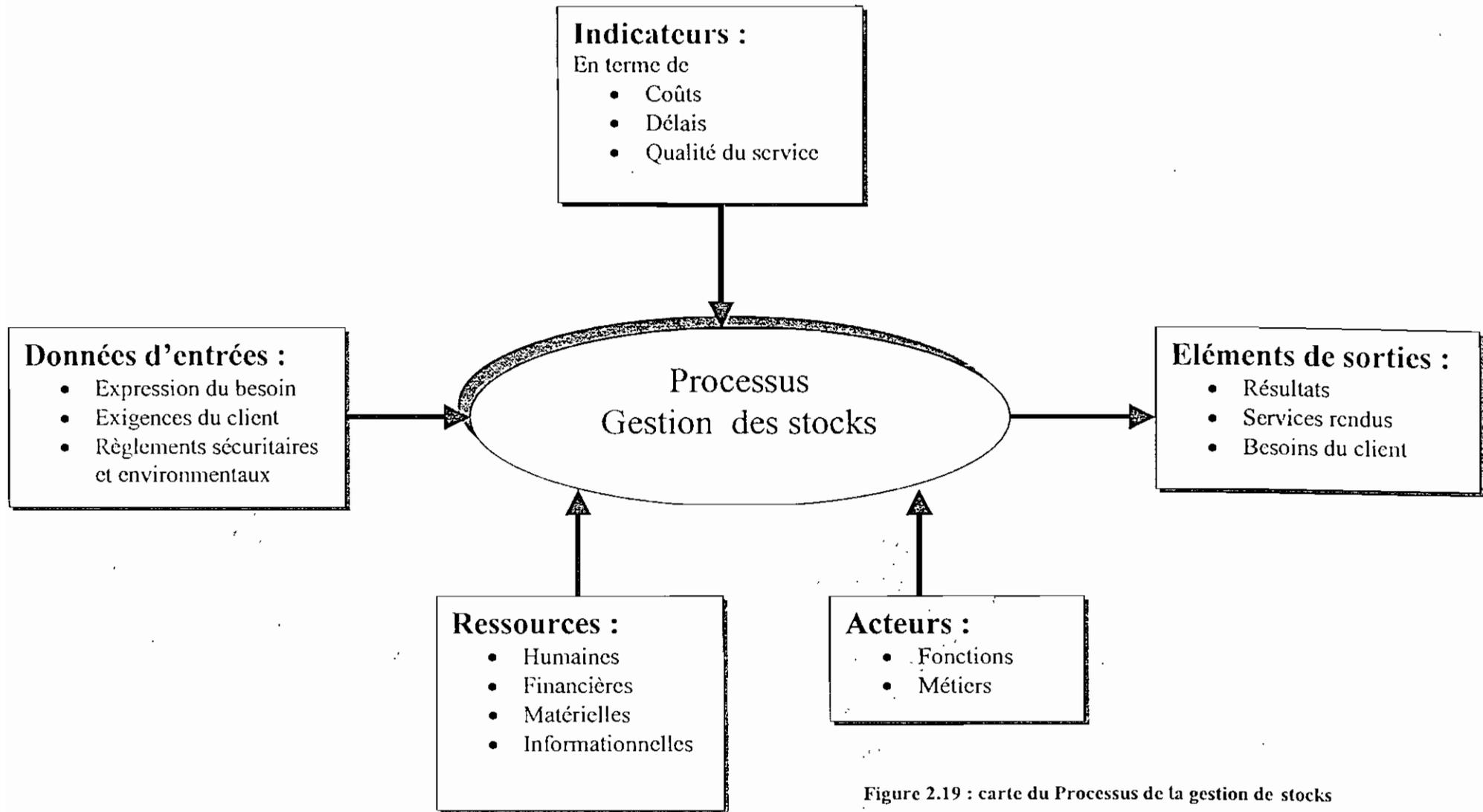


Figure 2.19 : carte du Processus de la gestion de stocks

V.4.3. Processus de la gestion des stocks :

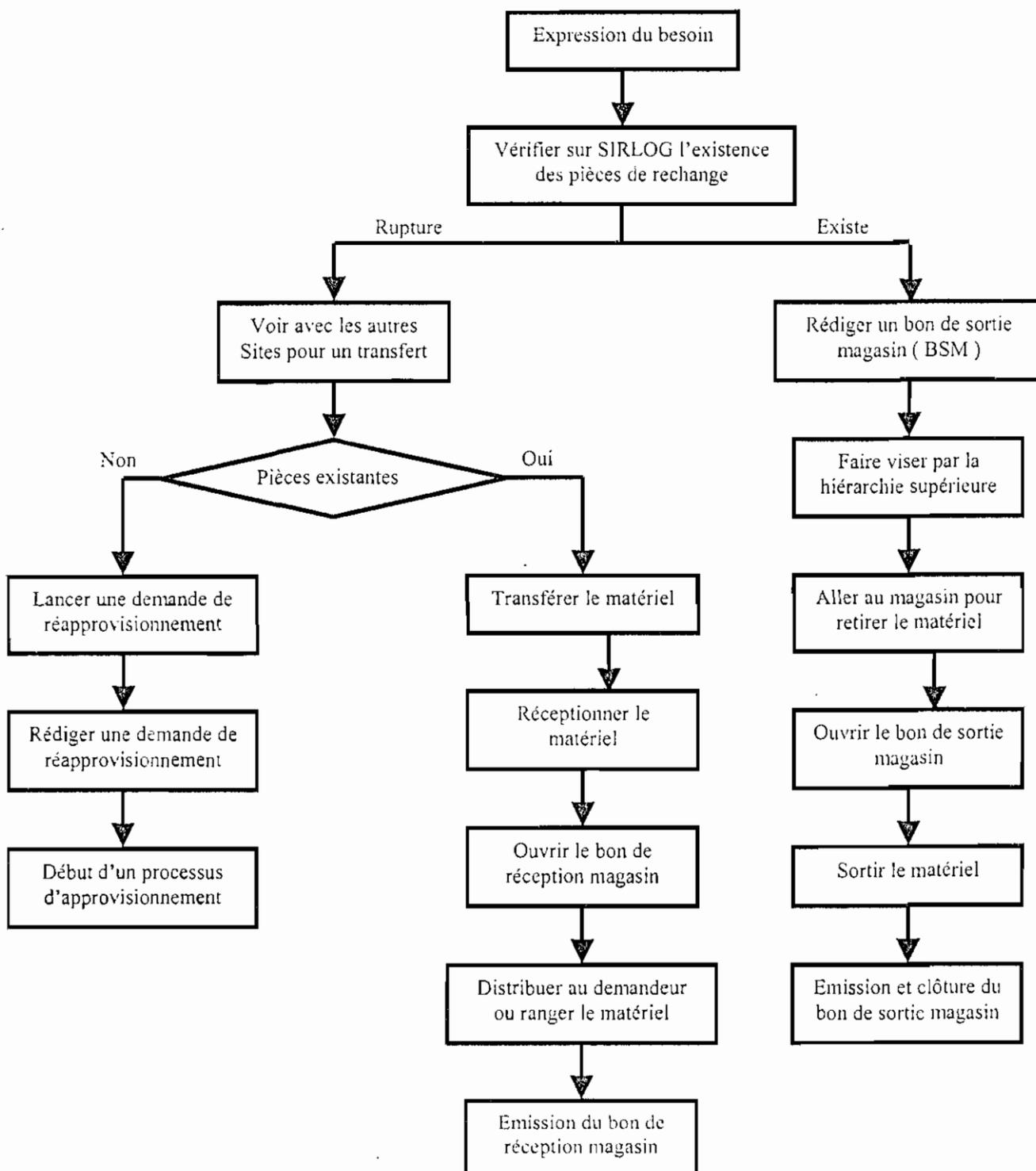


Figure 2.20 : Processus de la gestion des stocks

V.4.4. Description des activités du processus :

Expression du besoin :

La maintenance préventive et curative nécessite des pièces de rechange pour les remplacements et les réparations. Le demandeur établit un bon de sortie magasin après avoir éventuellement vérifié l'existence du matériel à travers SIRLOG.

Vérifier sur SIRLOG l'existence des pièces de rechange :

Le logiciel SIRLOG permet de suivre l'état du stock à partir de n'importe quel ordinateur connecté sur le réseau du Site. Le demandeur vérifie d'abord l'existence de la pièce ou du matériel au niveau du magasin avant d'aller sur place.

La pièce existe :

Rédiger un bon de sortie magasin (BSM) :

Le demandeur établit un bon de sortie magasin sur formulaires disponibles en carnet, en deux exemplaires. Il y mentionne, dans les zones indiquées :

- son matricule (zone émetteur) ;
- le numéro de la DT ;
- l'imputation analytique de sa section ;
- la référence complémentaire éventuellement code équipement ;
- la désignation ;
- numéro de poste ;
- le code article ;
- la quantité demandée ;
- la date.

Faire viser par la hiérarchie supérieure :

Il le vise et le soumet à l'approbation de son supérieur hiérarchique habilité. Sont habilités à signer un bon de sortie magasin le cadre et le contremaître principal. Pour permettre aux magasiniers de vérifier ce pouvoir, la liste comportant les spécimens de signature des dits responsables est donnée aux magasiniers.

Aller au magasin pour retirer le matériel :

Le demandeur va personnellement au magasin pour retirer le matériel. Il présente le bon de sortie magasin signé (les deux exemplaires) au magasinier une fois arrivé au guichet.

Ouvrir le bon de sortie magasin :

Le magasinier saisit en ouverture le bon dans SIRLOG selon les modalités suivantes :

- sélection de la grille « STOCKS » ;
- option « RECHANGES » ;
- option menu 5 « SORTIE MAGASIN » ;
- option sous menu 1 « DOCUMENT BSM » ;
- option « OUVERTURE ».

Le cadre BSM s'affiche à l'écran. Il saisit les rubriques qui sont sur le bon et valide par la touche F10.

Sortir le matériel :

Après la validation, le système génère le numéro du BSM, la désignation, le numéro d'emplacement, la quantité théorique pour chaque article. Le numéro d'emplacement est relevé sur l'écran et inscrit sur le bon, et puis le magasinier va directement sur l'emplacement retirer l'article et le remet au demandeur.

Emission et clôture du bon de sortie magasin :

L'émission se fait en fin de journée en prévision d'éventuels rendus sur sortie. Les modalités sont :

- sélection de la grille « STOCKS » ;
- option « RECHANGES » ;
- option menu 5 « SORTIE MAGASIN » ;
- option sous menu 1 « DOCUMENT BSM » ;
- option « EMISSION DIRECT » ;
- appel numéro BSM.

Le BSM s'affiche à l'écran. La zone « quantité livrée » est générée et égale par défaut à la « quantité demandée ».

- modifier la quantité livrée si elle est différente de la quantité demandée.
- Saisie dans la zone « reversés » la quantité réintégrée sur la sortie. Vérifier que toute la saisie est correcte et valider par la touche F10.

Pour la clôture, le gestionnaire de stocks se met en position comme dans le cas de l'émission, mais choisit l'option « clôture » et appelle le numéro du BSM. Puis valider toujours par la touche F10.

Rupture :**Voir avec les autres Sites pour un transfert :**

Il arrive que des articles, en stock suffisant dans un magasin de Site, fassent l'objet de transfert vers un autre magasin sur la demande de celui-ci, pour pallier à une rupture ou à une insuffisance de stock.

Pièces existantes : oui ou non ?

A cet effet, le gestionnaire de stock demandeur s'informe auprès de son collègue.

Oui, pièces existantes :

Il requière son accord oralement, avec confirmation par demande écrite.

A la réception de la demande le gestionnaire fournisseur ouvre, émet et clôture un BSM. Il fait livrer le matériel au chauffeur (ou autre) chargé du transfert, lui fait signer le bon dont il lui remet une copie.

Ouvrir le bon de réception magasin :

Le gestionnaire demandeur procède à la réception, à l'ouverture d'un BRM comme suit :

- motif = 0 ;
- origine = N° BSM magasin expéditeur ;
- approche = T
- transit =imputation magasin expéditeur ;
- fournisseur = TRANSF ;
- prix unitaire = PUMP lu sur la copie du BSM du magasin expéditeur .

Distribuer au demandeur ou ranger le matériel :

Le magasinier appelle le demandeur pour prendre le matériel ou range les articles dans leur place.

Emission du bon de réception magasin :

L'émission du bon de réception magasin est fait selon les modalités suivantes :

- Sélectionner le menu 4 « RECEPTION MAGASIN » ;
- Appel en consultation du numéro de BRM ;
- Choisir l'option 3 « EMISSION » ;
- Saisir la quantité reçue ;
- Valider avec la touche F 10.

Non. pièces existantes :**Lancer une demande de réapprovisionnement :**

Le gestionnaire de stocks dans ce cas particulier lance une demande de réapprovisionnement en suivant la procédure en vigueur.

V.5. Processus d'approvisionnement :**V.5.1 L'approvisionnement :**

Dans l'achat de pièces de rechange, nous avons distingué trois canaux d'approvisionnement :

- Les articles dont la valeur ne dépasse pas la somme de 50.000 francs CFA acquis en vue d'une utilisation urgente : on parlera d'achat au comptant. Ils ne sont assujettis à aucun processus d'homologation, ni de commande, et ni de réception.
- Les articles acquis en vue d'une utilisation immédiate : on parlera d'achats directs. Ils sont déclenchés par les Demandes d'Achat Utilisateur (DAU). Ils sont assujettis au processus d'approvisionnement habituel du Site Acides :
 - source d'approvisionnement homologuée ;
 - procédure de passation de commande appliquée ;
 - réception quantitative et qualitative organisée.

Ces deux types d'articles ne sont pas codifiés et ne se trouvent pas dans le stock du magasin.

- Pièces ou articles acquis pour une utilisation différée et mise au magasin dans l'attente de leur utilisation.

Nous rencontrons deux cas de figure :

- celui des pièces banalisées : elles constituent généralement les achats stockés et sont valorisées au prix unitaire moyen pondéré.
- celui des pièces immobilisées, considérées comme des immobilisations amorties.

Dans ces deux cas, il s'agit de réapprovisionnement du magasin dans le cadre des procédures de gestion des stocks qui sont retenues et du processus d'approvisionnement tel que précisé ci-dessus.

V.5.2. Dichotomie du processus :

- **Données d'entrées : (exigences, besoins...)**

Expression du besoin (demandes d'achat, demande de réapprovisionnement) ;

Exigences en terme de stockage ;

Règlements sécuritaires et environnementaux .

- **Eléments de sorties :**

Disponibilité des pièces de rechange \Rightarrow (taux de disponibilité élevé des équipements) ;

Rapidité et qualité des prestations ;

Optimisation de la valeur des stocks ;

Suivi de l'état des stocks.

- **Début (fait déclencheur)**

Atteinte des points de commandes (programme GESTPER) ;

Maintenance corrective, maintenance préventive ;

Arrêts annuel et programmé.

- **Acteurs :**

Service Gestion des Stocks et Approvisionnement ;

Service achat à Mbao ;

Bureau Technique et d'Entretien BTE (ordonnancement, inspection, préparation)

- **Ressources :**

- **Ressources humaines :**

Responsable du magasin, gestionnaire des stocks, agents Ordonnancements, inspecteurs, visiteurs, Préparateurs, agents administratifs du magasin

- **Ressources financières :**

le budget est totalement géré par le service d'approvisionnement du Site de Mbao.

C'est à ce niveau que sont réglées toutes les factures de l'approvisionnement.

Ressources matérielles :

- **Ressources informationnelles :**

- **Indicateurs :**

- Coût : valeur du stock ;

- Délais : taux de rotation ;

- Qualité du service : taux de rupture.

Processus de l'approvisionnement :

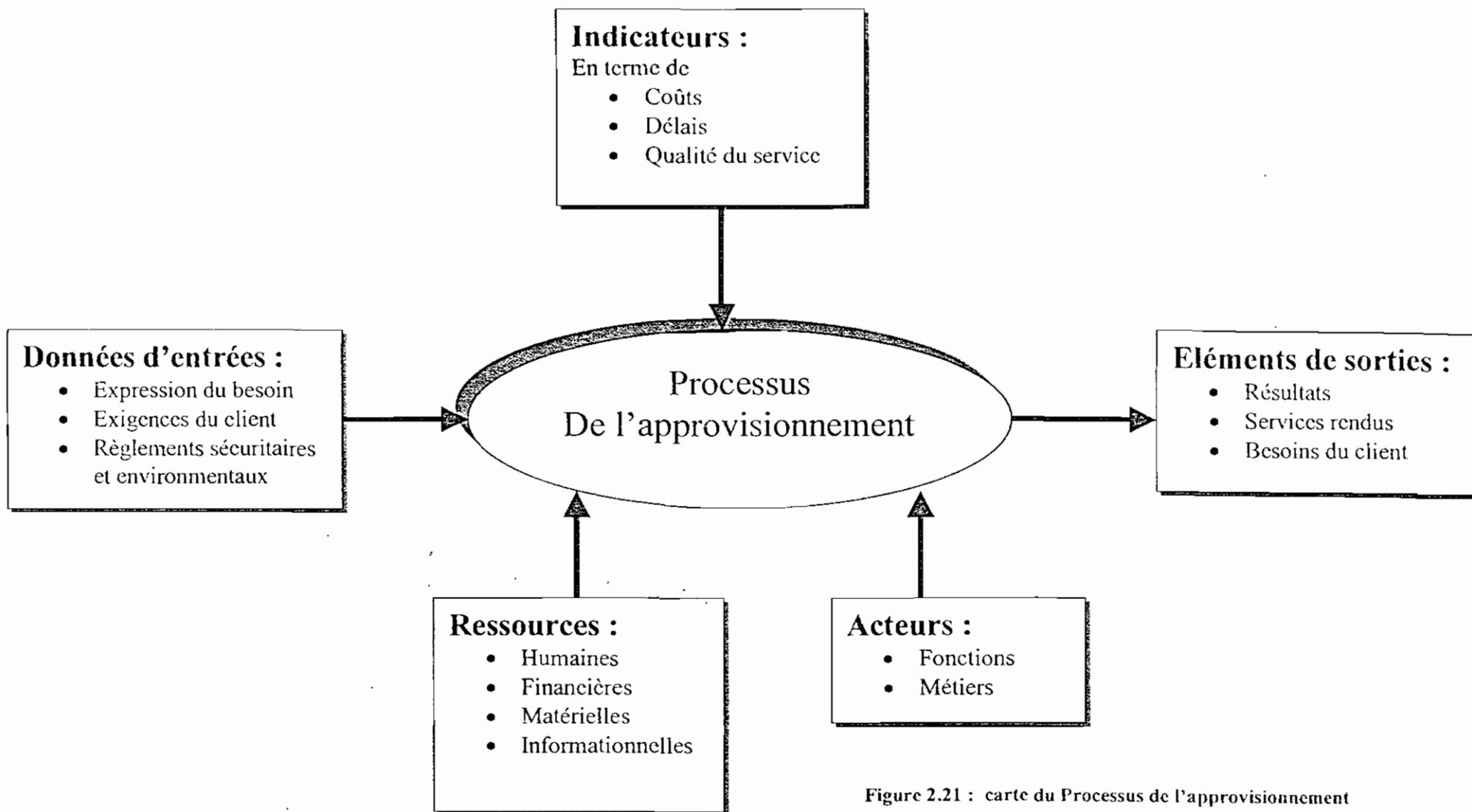


Figure 2.21 : carte du Processus de l'approvisionnement

V.5.3. Processus d'approvisionnement :

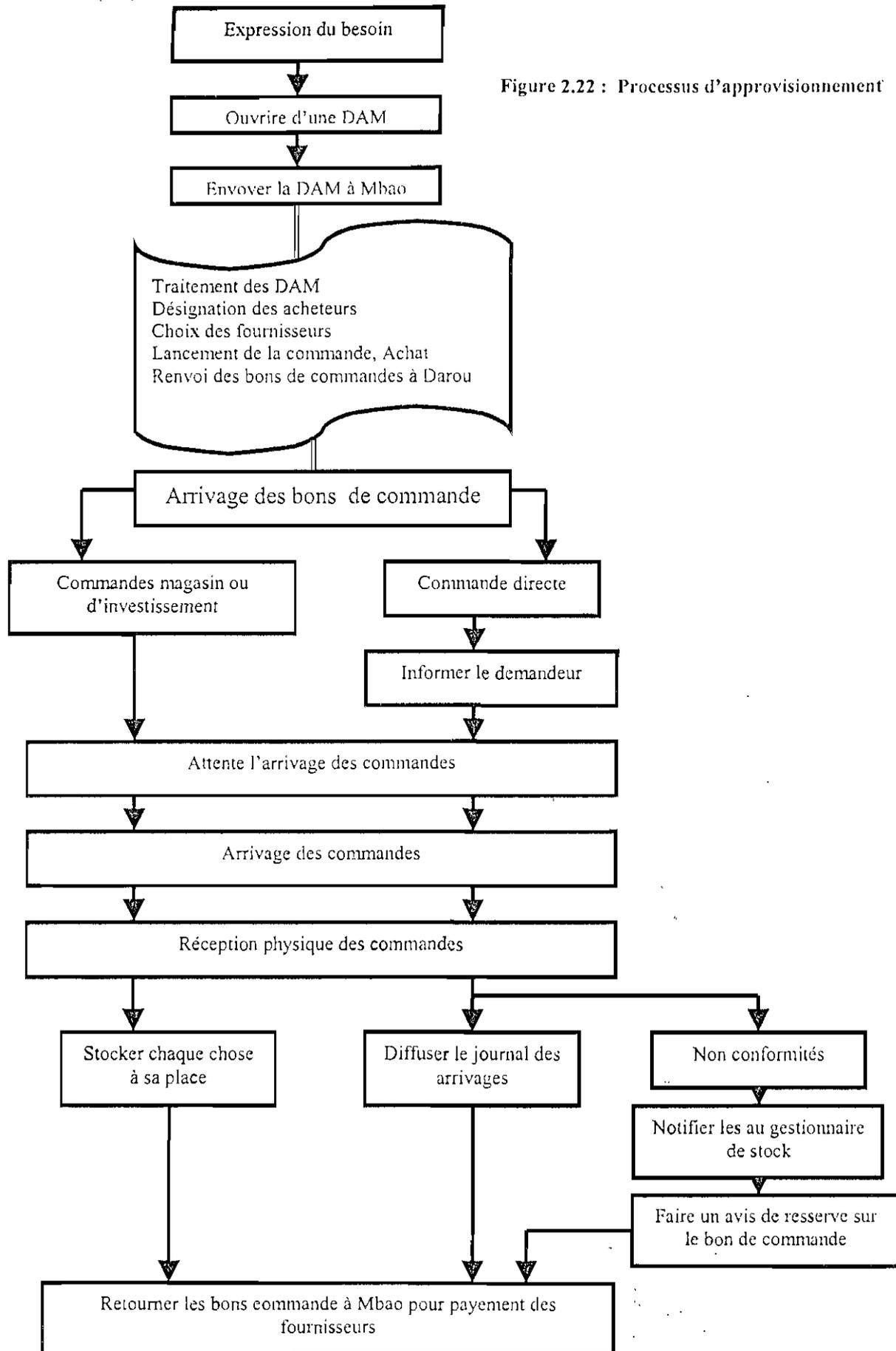


Figure 2.22 : Processus d'approvisionnement

V.5.4. Description des activités du processus :

Expression du besoin :

Le besoin d'approvisionnement peut résulter de l'une des principales situations suivantes :

- Suite à une PPMS, les utilisateurs (BTE) demandent en même temps ou ultérieurement un premier approvisionnement ;
- Selon une périodicité variant en fonction des articles et du Site, au choix du gestionnaire de stock, le système génère, sur lancement du programme GESTPER un état de tous les articles gérés sur un point de commande (mode de gestion G), ayant eu un mouvement au cours de la période et dont le stock augmenté des étendus est égal ou inférieur au point de commande ;
- Les ruptures de stocks constatées constituent un autre motif de demande de réapprovisionnement : elles sont signalées généralement par les magasiniers au gestionnaire de stocks qui déclenche alors une demande de réapprovisionnement avec l'accord de son supérieur hiérarchique (CDM) sur les quantités ;
- Les utilisateurs demandent par note interne, le réapprovisionnement d'articles suite au traitement fait sur le programme GESTPR ;
- Pour le carburant géré en stock magasin dans les cuves, le réapprovisionnement résulte d'un suivi des niveaux par jaugeage quotidien.

Ouvrir une DAM :

Le gestionnaire de stock sur la base de l'un des quelconques motifs énoncés ci-dessus , ouvre une demande de réapprovisionnement magasin (DAM) dans SIRLOG selon la procédure suivante :

- entrée dans SIRLOG
- appeler la grille « ACHAT »
- option « APPROVISIONNEMENT »
- option « MISE A JOUR »
- option « ouverture »
- saisie des éléments de la DAM
- valider avec la touche F10.

A la validation, le système génère sur la DAM les informations complémentaires, notamment : numéro DAM, libellé des articles, étendu, stock existant, paramètre de gestion : point de commande, stock de sécurité, quantité à commander, historique des consommations des quatre dernières années et de l'année en cours, les trois derniers prix, unités de compte.

Envoyer la DAM à Mbao :

Le gestionnaire envoie la DAM à Mbao par l'intermédiaire de la navette.

Arrivage des bons de commande :

Après traitement et transformation de la DAM en bon de commande magasin (BCM) ce dernier est renvoyé au niveau du Site Acides pour notifier le lancement effectif de la commande : on parlera d'une commande en cours.

Attente l'arrivage des commandes :

L'attente des commandes au niveau du Site Acides correspond au délai de livraison plus le temps passé au port ou à l'aéroport (commandes étrangères) et le durée du voyage de Dakar à Darou.

Arrivage des commandes :

Les commandes, qu'elles soient en stock ou en imputation directe, sont livrées au magasin dans les aires de stockage par :

- les fournisseurs, pour les commandes locales ;
- le service Transit, pour les commandes étrangères, affrétant à cet effet des camions auprès des transporteurs locaux ;
- les camions du Site, dans des cas de commandes locales ou étrangères.

Commande directe, Informer le demandeur :

Le gestionnaire de stock reçoit du service Achat un exemplaire des commandes qu'il classe « commande en cours ».

A la livraison, il en informe le demandeur qui vient procéder à la réception, après quoi il recueille en décharge sa signature sur la commande.

Réception physique des commandes :

Les réceptions sont effectuées par le magasinier. Il note les écarts sur son registre d'anomalies et le remet à la fin des opérations de réception, au gestionnaire de stock qui procède à ses vérifications et en informe l'inventoriste.

Diffuser le journal des arrivages :

Toutes les livraisons de la journée, qu'elles soient en stock ou en imputation directe, sont saisies au niveau des magasins dans le journal des arrivages. A cet effet, les BL reçus au cours de la journée sont classés au fur et mesure dans une chemise par le gestionnaire de stocks. Sur cette base la saisie est effectuée en fin de journée par l'agent administratif du magasin.

Le journal édité indique notamment :

- les références : numéro de commande, numéro BL ;
- Désignation secondaire des articles ;
- Destinataire : service ou noms dans les cas de commandes en imputation directe.

Le document est largement diffusé au niveau de la maintenance et à toutes les parties intéressées. Il offre ainsi une information rapide et constitue une référence pour d'éventuelles vérifications.

Stocker chaque chose à sa place :

Les articles sont stockés dans des locaux en magasin ou dans des parcs à ciel ouvert selon leurs caractéristiques.

Les locaux en magasin sont de qualité différente selon les exigences de conservation et / ou de protection des articles qui y sont stockés. Une logique de stockage sous-tend la distribution verticale des articles dans le magasin construit en hauteur.

Non-conformités :

Les non-conformités constatées lors des réceptions sont :

- les surplus de livraison
 - les surplus facturés : quantité reçue et quantité BL supérieures à la commande
 - quantité reçue = quantité BL
 - quantité reçue > quantité BL
 - les surplus non facturés : divers cas de surplus non facturés sont à envisager
 - quantité reçue > quantité commandée > quantité BL
 - quantité reçue > quantité BL > quantité commandée
 - quantité reçue > quantité BL mais quantité reçue < quantité commandée
 - quantité reçue > quantité BL = quantité commandée
 - quantité reçue = quantité commandée > quantité BL
- les défauts techniques : ce sont les écarts entre les caractéristiques techniques demandées et celles qui sont livrées. Ces non-conformités sont diagnostiquées par les services compétentes comme le BTE (la préparation, l'inspection...)

V.6. Processus de l'arrêt annuel :

V.6.1. L'arrêt annuel :

L'entretien préventif systématique effectué au quotidien ne suffit pas à assurer totalement la pérennité des équipements. Il permet néanmoins de

- mieux prévoir les travaux d'arrêt annuel sur les installations fixes et appareils revêtus
- limité la révision annuelle des ensembles mécaniques comme :
 - agitateurs et réducteurs de cuves d'attaque, bac à pulpe, cuve de délitage et bac de stockage.
 - Pompes à soufre, pompe de circulation acide, tour A et S, turbo-machine
- Réduire au minimum les travaux sur les tuyauteries et autres équipements de la fusion-filtration.
- Réduire l'ampleur des travaux de caoutchoutage (surtout sur les bacs à stockage)

En définitive, en plus des travaux cités ci-dessus, l'arrêt annuel doit comporter :

- La visite et la réparation des parties non accessibles en marche (four, caisse de catalyse...)
- Les opérations imposées par certaines manœuvres de production.

C'est un événement cyclique qui se déroule tous les 12 à 18 mois ; périodicité déterminée sur la base des pertes de charges constatées au niveau de l'atelier sulfurique. La durée de l'arrêt annuel dépend pour beaucoup de la nature des opérations d'entretien et production prévue.

Le processus de préparation de l'arrêt annuel se déroule en dix (10) phases essentielles.

- note définissant la date et la durée par la direction générale
- nomination du responsable de la préparation de l'arrêt ;
- élaboration du planning de préparation ;
- listes des travaux en cas d'arrêt ;
- élaboration du planning de mise à disposition ;
- préparation pour l'achat de divers fournitures ;
- préparation pour les commandes de prestations ;
- préfabrication avant arrêt ;
- préparation pour démarrage de l'arrêt.

V.6.2. Dichotomie du processus :

- **Données d'entrées : (exigences, besoins...)**

Expression du besoin (listes des travaux en cas d'arrêt annuel.)

Planning de l'arrêt annuel ;

Stock des pièces de rechange pour l'arrêt annuel ;

Règlements sécuritaires et environnementaux ;

- **Éléments de sorties :**

Disponibilité des de tous les équipements à long terme ;

Rapidité et qualité des prestations ;

- **Début (fait déclencheur)**

Fin de l'arrêt annuel, ;

Echéance atteint ;

- **Acteurs :**

Toute la maintenance et les entreprises extérieures prestataires de service.

- **Ressources :**

- **Ressources humaines :**

Tout le personnel de la maintenance (surtout inspecteurs, préparateurs, gestion administrative, travaux calorifugeage, peinture), personnel de la sécurité et un personnel extérieur.

- **Ressources financières :**

L'arrêt annuel a son propre budget. Il est calculé sur la base de prévision des besoins.

- **Ressources matérielles :**

- **Ressources informationnelles :**

- **Indicateurs :**

Processus de l'arrêt annuel :

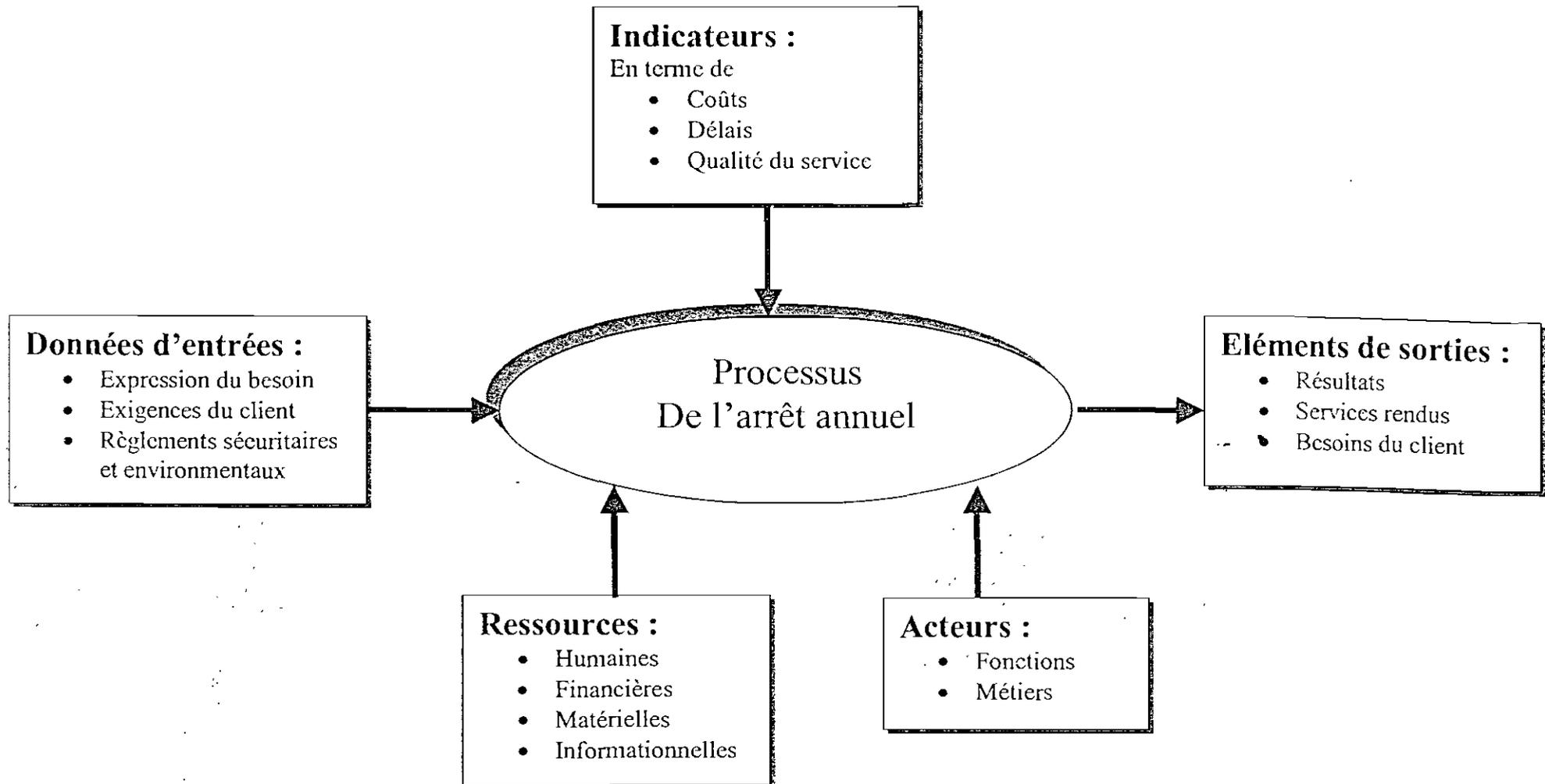


Figure 2.23 : Processus de l'arrêt annuel

V.6.3. Processus de l'arrêt annuel :

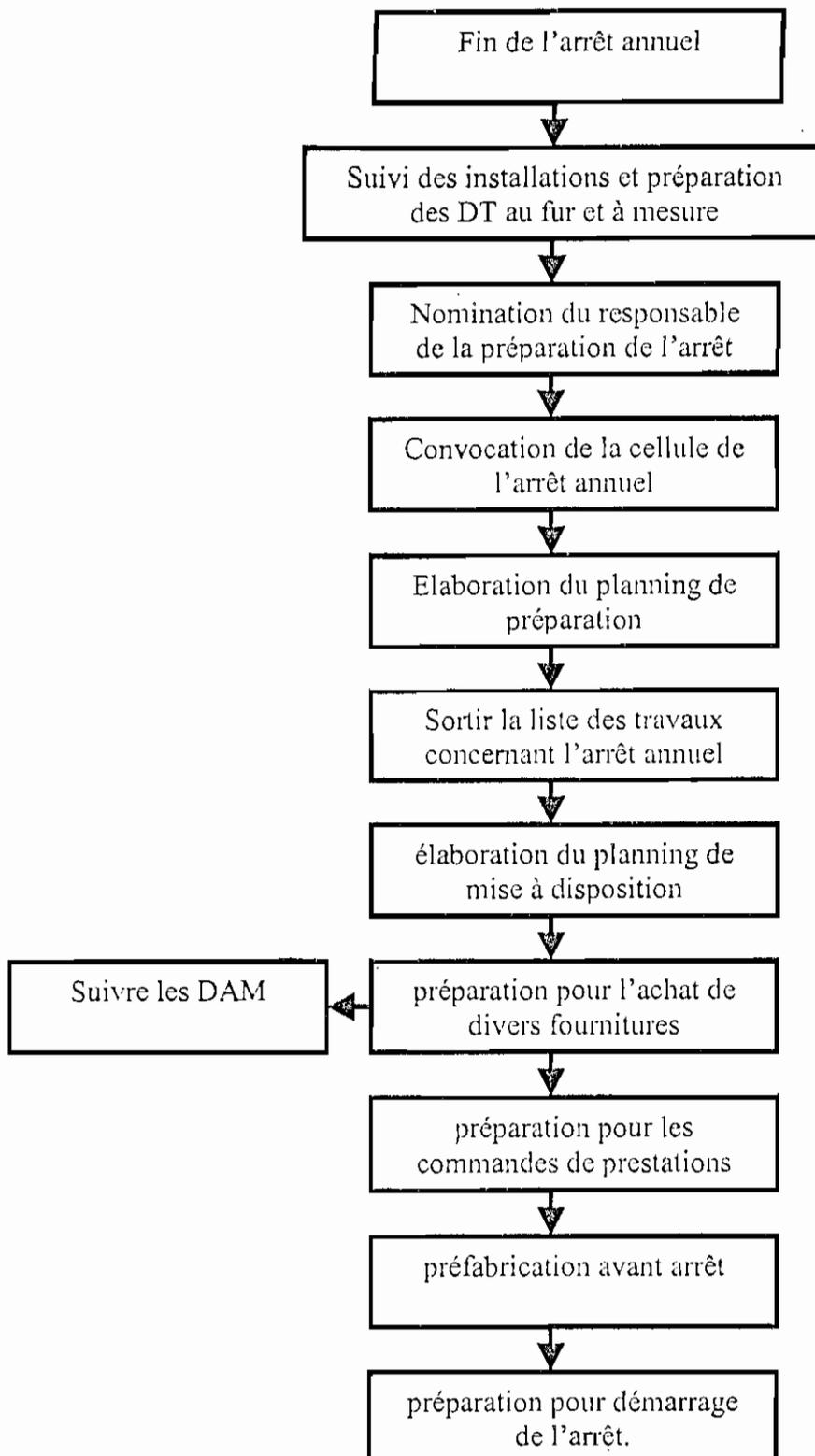


Figure 2.24 : logigramme Processus de l'arrêt annuel

V.6.4. Description des activités du processus :

Fin de l'arrêt annuel :

La fin d'un arrêt annuel constitue le début de la préparation d'un autre arrêt annuel.

Nomination du responsable de la préparation de l'arrêt :

Le chef du BTE est le responsable attribué de la préparation de l'arrêt annuel. Il est tenu de s'entourer de toutes les compétences nécessaires. L'équipe qu'il constitue comprend :

- un préparateur pour le lot1 ;
- un préparateur pour le lot2 ;
- un préparateur pour l'ordonnancement ;
- un préparateur pour les rechanges ;
- un préparateur pour l'électricité ;
- un préparateur pour l'instrumentation.

Les chefs des ateliers Electricité et Régulation et Garage gèrent directement la préparation pour ce qui les concerne.

Elaboration du planning de préparation :

le chef du BTE établit un planning de préparation dans lequel toutes les phases sont planifiées dans le temps

Listes des travaux en cas d'arrêt :

la liste des travaux est établie à partir d'une synthèse des éléments suivants :

- le dossier de l'arrêt annuel précédent ;
- le rapport d'inspection ;
- le programme d'investissement ;
- les listes des travaux établies par tous les secteurs ;
- les travaux synthétiques ;

La liste des travaux ainsi établie est révisée au moins tous les deux mois. Les travaux synthétiques sont ceux prévus dans le programme d'entretien systématique et dont la périodicité est annuelle.

Elaboration du planning de mise à disposition :

La mise à disposition consiste à indiquer pour chaque section, sous section et équipements, les différents manœuvres prévues et leur durée ; tout le dispositif devant être bouclé dans le temps de l'arrêt. Le planning de mise à disposition est établi par le chef de département production.

Préparation pour l'achat de diverses fournitures :

Les fournisseurs nécessaires à l'arrêt doivent être prévus suffisamment à l'avance compte tenu des délais de mise à disposition qui sont parfois long. L'objectif étant la disponibilité intégrale

des moyens humains et matériel à la veille de l'arrêt. La préparation pour les achats de fourniture constitue donc une phase primordiale.

- les différents préparateurs en fonction des travaux prévus établissent des demandes d'achat de fournitures.
- Le magasinier établit les demandes d'achat magasin (DAM) en fonction des demandes de réapprovisionnement reçues et des historiques de consommation.
- L'agent d'ordonnancement effectue un balayage des stocks pour des compléments éventuels.

Cette phase de préparation est également régulée par le chef du BTE qui définit clairement le planning d'établissement des demandes d'achat et de passation des commandes.

La priorité est donnée aux fournitures qui nécessitent des délais longs. Le chef de département fait de même en ce qui le concerne.

Les chefs de chantiers des entreprises extérieures pressenties sont impliqués durant toute cette phase pendant au moins deux mois.

Préparation pour les commandes de prestations :

La préparation pour commande de travaux n'est entamée qu'après définition des besoins en fournitures. Pour cette phase, le chef du BTE établit un planning détaillé allant de l'élaboration des cahiers des charges à la passation des commandes.

Les commandes de prestation concernent essentiellement :

- le sablage et la peinture ;
- le calorifugeage ;
- échafaudage ;
- dépose et pose ;
- location d'engin de manutention et de matériel divers.

Quant à la location de personnel, la priorité est donnée aux journaliers. Le complément de main-d'œuvre est assuré par la « régie »

Préfabrication avant arrêt :

Les préfabriques avant arrêt font l'objet d'un planning détaillé par le BTE, l'objectif étant de disposer de tous les éléments qui peuvent être préfabriqués avant l'arrêt.

Préparation pour démarrage de l'arrêt. :

A cette étape le chef de département maintenance (CDM) diffuse la note d'organisation détaillée du suivi des travaux de l'arrêt.

Chapitre 3.

Critiques de l'existant et plan d'actions.

I. Critique de l'existant :

I.1. Les exigences de la Norme par rapport à la maîtrise des processus :

- La norme demande des procédures écrites définissant les pratiques de maintenance, l'organisation de la fonction maintenance ainsi que les missions du personnel affecté à ces services.
- Les équipements utilisés par la fonction production et maintenance doivent être définis. Leur utilisation doit parfaitement correspondre à leur objet.
- Assurer que les pratiques de maintenance et les équipements utilisés respectent les normes en vigueur (sécurité, environnement...).
- La norme demande d'enregistrer des valeurs représentatives du processus de maintenance (temps d'intervention, nombre de DT traitées...) de l'état des biens maintenus, des résultats obtenus et de les analyser afin de corriger ou de prévoir les dysfonctionnements ou non-conformités potentiels
- Les équipements sur lesquels ou avec lesquels intervienne la fonction maintenance doivent être qualifiés s'ils ont une incidence sur la qualité. L'assurance que les équipements sont conformes de manière permanente à leur définition de départ doit être démontrée. Pour les équipements neufs, la maintenance doit participer à la réception d'un état technique et fonctionnel.
- Les modes opératoires pour réaliser les opérations de maintenance doivent être écrits sur des fiches d'instructions simples et claires à l'aide d'illustrations ou tout autre moyen favorisant la communication.
- Les équipements doivent être vérifiés périodiquement et maintenu dans son état spécifié.
- Certains processus doivent être pilotés par des opérateurs qualifiés et par conséquent, le personnel affecté à la maintenance doit avoir une compétence et une formation suffisantes pour utiliser ces équipements.

I.2. Les points forts et les points faibles de la maintenance :

L'identification des processus de maintenance nous a permis de détecter les points forts et les points faibles dans les processus maintenance.

Les points forts :

- Effort d'amélioration dans la traçabilité des interventions ;
- Fort Savoir-faire, basé sur une expérience de longue date ;
- Planning du préventif identifié ;
- Rareté de pannes entraînant un arrêt de la production ;

les points faibles :

- Surcharge de travail permanente
- Décalage entre les moyens opérationnels du site et les ressources disponibles, qualifications non optimisées ;
- Absence de formation continue réelle et besoin en formation complémentaire des agents non satisfaits ;
- Respect des exigences documentaires non effectif (travaux commencés avant DT et avis de réception travaux en décalage avec mise en service effective) et perte de traçabilité des interventions ;
- Contrôle de fin de travaux non complet du fait du charge de travail élevée ;
- Besoins en équipements informatiques non satisfaits (des efforts sont entrain d'être fait)
- Retours sur intervention fréquents ;
- Circuit de validation/approbation (visas) lourd (9 visas pour la fiche d'intervention visite ou la fiche dépose/pose) ;
- Trop de documents en circulation, ce qui dilue les éléments importants à exploiter ;
- Déficience dans la préparation et le partage des informations sur l'Arrêt annuel ;
- Absence de mesure réelle de l'efficacité des travaux de maintenance (nombre de reprises, délais de reprises)

De même chaque service et atelier présente ses propres points forts et points faibles, ainsi nous aurons pour :

I.2.1. Service BTE :

Les points forts :

- Réflexion entamée pour l'organisation des interventions d'entretiens périodiques ;
- Bonne connaissance des équipements du site Acides ;
- Disponibilité effective des équipes BTE pour les demandes de la production ;
- Formalisation réelle (mémoire technique) ;
- Volonté d'amélioration de l'organisation et de maîtrise des opérations périodiques ;

les points faibles :

- Non-respect des plannings de préparation des opérations d'entretien périodiques ;
- Absence de définitions précises et claires du périmètre d'action entre les interventions et les entretiens courants (fiche de poste)
- Forte sollicitation de la production entraînant des perturbations sur les plannings d'entretien ;
- Insuffisance des fonctionnalités de SIRLOG dans l'appui organisationnel pour la gestion des opérations BTE ;
- Absence d'outils informatiques de suivi et de programmation des opérations d'entretien courant et périodique (Ordonnancement de la liste de travaux à la main pour cause de déficit de PC) ;
- Faiblesse des ressources opérationnelles, manque de cadres intermédiaires pour la prise en charge effective de toutes les activités par section ;
- Manque de préparateurs pour la couverture de toutes les demandes ;
- Absence de créneaux de formation planifiée au sein du BTE pour diversifier les connaissances en mécanique, électricité, chaudronnerie ;
- Rôle opérationnel de l'encadrement intermédiaire prenant le pas sur le rôle de management ;
- Besoins en formation en informatique non satisfaits ;
- Absence de clôture systématique des DT non clôturés (d'où relances continues sur système par le responsable des travaux / Ordonnancement)

I.2.2. Service intervention :

Les points forts :

- Large domaine d'intervention ;
- Coordination journalière des travaux ;
- Établissement de planning prévisionnel des interventions ;
- Existence d'indicateurs suivis : taux de réalisation (fluctuation entre 30 et 60%), taux de disponibilité des équipements, Facteur Utilisation du Temps, suivi des coûts mensuels des interventions

les points faibles :

- Gestion de l'activité pilotée par l'urgence ;
- Forte pression en terme de délais ayant un effet négatif sur l'organisation et un temps de présence élevé pour répondre aux demandes ;
- Insuffisance de la fonction préparateur, fondamentale pour optimiser le temps d'intervention ;
- Les activités de préparations réalisées par le service intervention ont une incidence sur la gestion du temps consacrée aux interventions ;
- Insuffisance dans la préparation des arrêts annuels ;
- Faiblesse dans la coordination BTE et autres ateliers ;
- Suivi partiel des règles de traçabilité : intervention réalisée avant l'émission de la DT et transmission du formulaire de réception bien après la remise en service ;
- Formation continue insuffisante / Besoins non satisfaits ;
- Formations (séminaires) effectuées non adaptées et insuffisants ;
- Baisse de la prise en charge de la sécurité ;
- Conflit charge de travail et respect des consignes sécurité ;
- Non-application du briefing sécurité quotidien ;
- Besoin de centrer les efforts sur la formation sécurité de l'encadrement (CM et CE : ils sont les pilotes des équipes et ont l'autorité pour faire appliquer les consignes)
- Revalorisation des fonctions insuffisantes (démotivation) ;

I.2.3. Atelier électrique :

Les points forts :

- Effort de planification et de suivi des travaux quotidiens ;
- Coordination interne mise en œuvre quotidienne ;
- Suivi d'indicateurs de performance : quantité d'intervention et coûts des interventions
- Effort sécurité pour le port des EPI ;
- Suivi et respect des procédures de consignation ;
- Bonne condition de travail et propreté des locaux pendant travaux ;

les points faibles :

- Manque de formalisation de l'organisation interne ;
- Fort taux d'opérations en urgence "pompier" avec pression en terme de délais (précipitation) ;
- Plan d'action annuel d'entretien partiellement réalisé (environ 50%) ;
- Manque de définition claire des postes et des missions ;
- Manque de coordination au sein du BTE entre travaux mécaniques et électriques
[Rattachement différent lors de l'arrêt annuel pour le service électricité (non géré par le BTE)]
- Absence de définitions de missions et d'objectifs définis pour l'atelier et de façon individuelle ;
- Données issues de la documentation non à jour (d'où un travail de préparation inefficace ;
- Manque de discipline pour mise à jour des plans ;
- Problème majeur de traçabilité de l'historique des interventions ;
- Manque d'information et de concertation dans l'organisation de l'arrêt annuel) ;
- Manque de préparateurs (cumul les fonctions de préparation des travaux courants et préparation de l'arrêt annuel) ;
- Gestion et suivi en retard des habilitations ;
- Formation sécurité partielle, en partie sur le tas (même pour la consignation, agents non encore habilités) ;
- Non-respect des consignes par les autres intervenants (ex : salle électrique traversée par des équipes non électriciens) ;

I.2.4. Arrêt annuel :

Les points forts :

- Effort de préparation et de capitalisation ;
- Expérience forte des anciens sur ces périodes ;

les points faibles :

- Préparation peu optimisée (nombre de préparateurs et temps consacrés aux AA insuffisants)
- Information et communication sur la planification tardives ;
- Charge de travail supérieure aux capacités des équipes ;
- Encadrement des journaliers et des entreprises extérieures insuffisant ;
- Capitalisation faible et insuffisante ;
- Planification peu claire des arrêts ;
- Qualité des prestataires inégale ;
- Nombre de prestataires pléthorique, ce qui engendre un trop grand nombre d'interlocuteurs et de responsables ;
- Assistants techniques expatriés nécessitant un encadrement rapproché ;

I.2.5. Ateliers centraux – Atelier mécanique :

Les points forts :

- Forte compétence liée à l'ancienneté dans la fonction ;
- Effort de traçabilité sur des cahiers en plus des fiches de réparations ;

les points faibles :

- Absence d'outils d'aide pour un suivi de la révision du nombre très important d'appareils (environ 500) ;
- Surcharge d'activité, pression sur les délais et perte de qualité de prestation
- Absence de formation continue malgré l'évolution des équipements (ex : intervention sur nouvelle turbine)
- Intensité des astreintes périodiques ;
- Gestion documentaire non respectée : les demandes de travaux ne sont pas faites par le demandeur au BTE, 80% des demandes de travaux sont faites par l'atelier
- Absence de suivi des historiques d'interventions (historique quasi nul, les fiches de réparations ne sont plus renseignées)
- Déficit en équipements informatiques;
- Manque de capitalisation des réparations répétitives ;

- Absence d'actions de prévention spécifiques sur les équipements les plus coûteux ou les plus importants pour la qualité du produit ;
- Suivi de l'arrêt partiel non suffisamment formalisé : pas de réunion d'analyse et de capitalisation ;
- Niveau de qualification tiré vers le bas (embauche de débutant) .

I.2.6. Atelier entretien matériel roulant (Garage) :

Les points forts :

- Couverture totale des différents besoins d'entretien (production, maintenance, Personnel) ;
- Effort de planification des interventions sur les matériels roulants ;

les points faibles :

- Forte part de personnel temporaire dans les ressources opérationnelles ;
- Risques par rapport à la pérennité dans le suivi des interventions liées aux ressources temporaires ;
- Absence de fonction d'aide (préparateur) ou d'outils d'aide pour la préparation et le suivi des interventions ;
- Insuffisance d'historique d'intervention sur le matériel ;
- Impossibilité de maximiser les arrêts annuels pour effectuer les révisions requises du fait du faible volume du parc manque de communication et de respect des plannings d'immobilisation des matériels roulants ;
- Conditions de travail non idéales (ouverture vers l'extérieur et face aux vents) d'où risque par rapport au matériel ;
- Faible synergie avec la mine pour les besoins de formation ;

I.2.7. Service électricité et régulation :

Les points forts :

- Volonté de s'organiser de façon plus performante ;
- Gestion d'une base de donnée du parc d'équipement ;
- Équipements recensés identifiés et testés ;
- Fichier de suivi des interventions ;

les points faibles :

- Absence d'outil d'aide au suivi du parc important d'équipements (près de 2500 équipements) ;
- Maîtrise partielle de l'étalonnage (étalonnage initial non renouvelé) ;
- Sous effectif chronique;

- Baisse de la qualité des interventions
- Attente sur une meilleure visibilité de l'organisation et des fonctions (CM, CE et préparateur) ;
- Lourdeur du système documentaire à gérer ;
- Faiblesse en équipements informatiques (partage d'une seule imprimante avec collègues) ;
- Formation continue défaillante ;
- Manque de confiance dans la démarche sécurité ;
- Exiguïté des locaux ; mais des efforts sont entrain d'être fait à ce niveau.

I.2.8. Service gestion des stocks :

Les points forts :

- Bonne maîtrise de SIRLOG par le Responsable des stocks et magasin : administrateur du SIRLOG (utilise tous les modules de SIRLOG)
- Gestion des imputations budgétaires prise en charge par SIRLOG et correction au besoin par le responsable des stocks ;
- Procédures écrites : réception, contrôle, distribution ;
- Peu de ruptures de stocks entraînant un arrêt ou un ralentissement de la production ;

les points faibles :

- Importante charge de travail administratif accompagnée d'une faible disponibilité en ressources (demande d'assistants)
- Taux de rebuts important dû à la quantité du stock de matériel périssable (consommable) et à des conditions de stockage non optimales (poussière, etc.) ;
- État de propreté du magasin non satisfaisant lié à la proximité du site de production (matériel de nettoyage non adapté) ;
- Volume très élevé des stocks ;
- Règles de gestion des stocks non mises en application (stock minimum, catégorie A, B, C, suivi rotation, ...)

I.2.9. Service Approvisionnements :

les points faibles :

- Lenteur dans le traitement des achats liée à la gestion par le service Achats de Mbaou (Seuls les achats au comptant de moindre valeur sont pris en charge par le site)
- Lenteur du traitement des avis de réserve par les fournisseurs en cas de réception non conforme

- Retard au niveau de la réception entraînée par le groupage des commandes (Mbao ou Mine) ou par des erreurs de livraison ou des livraisons partielles ;
- Suivi et relance des commandes peu actifs ;
- Délais de réapprovisionnements quelques fois trop longs (supérieurs à 2 mois)
- Relance et suivi des commandes pas suffisamment efficaces (rôle de Mbao / site)
- Difficultés d'approvisionnement sur du matériel courant (fusibles ou autres équipements mineurs pouvant bloquer la production, gestion des tableaux des pièces en attente par l'atelier) ;
- État d'esprit de "sur commandes" pour éviter les ruptures ;
- Manque de respect des délais d'approvisionnement avec incidence sur les gros chantiers (ex. Arrêts périodiques) ;

II. Recommandations :

- Définir les missions et décrire les fiches de poste.
- Former les nouveaux aux exigences de traçabilité.
- Démultiplier la fonction préparation.
- Mobiliser une animation dynamique pour la sécurité.
- Mettre en place des fiches ou un outil de gestion des stocks (pour chaque référence, le stock initial, le stock minimum, le stock d'alerte et un suivi à chaque sortie).
- Former le personnel aux règles de gestion de stock applicables.
- Définir pour chaque référence le stock minimum et le stock de déclenchement de la commande.
- Définir un processus de déclenchement des commandes en tenant compte des délais internes (Site Acides – Siège).
- Valider une nouvelle procédure de commande tenant compte des règles de stocks (d'alerte) et des délais.
- Établir un tableau des conditions Générales de Service (délai, période de commande, délai de livraison et d'acheminement, ...) à partir des historiques.
- Finaliser les recrutements.
- Définir les ressources nécessaires : compétences, équipements informatiques système d'information.
- Associer un plan de formation en liaison avec les missions définies.
- Définir un module de formation interne aux documents applicables en maintenance.
- Former de façon systématique tous les nouveaux.

- Évaluer de façon hebdomadaire tous les manques de traçabilité rencontrés, analyser les causes et mettre en place un groupe d'amélioration.
- Mettre en place des moyens de suivis des temps et traiter les données.
- Renforcer la fonction préparation.
- Améliorer la mise à disposition des ressources face à la charge de travail.
- Choisir des indicateurs pertinents pour le suivi des performances.

III. Plan d'action :

Le plan d'action répond à un besoin de maîtrise des processus maintenance. Il permet à chaque service ou atelier de la maintenance de :

- se mettre en place dans le système de management qualité pour une maîtrise des processus clés, pour une synergie et une acceptation de la démarche.
- De traduire la maîtrise des processus recherchée par des indicateurs de pilotage clairs, concis et concrets en s'appuyant sur des outils et système d'information efficaces.
- Mener ce projet en cohérence avec les enjeux et recommandations stratégiques du Site Acides.

Le plan d'action formalise par écrit comment les objectifs seront atteints, dans quels délais et qui pilotera chaque action.

Il faut noter que les pilotes des processus ont été déjà nommé et ont subi une formation sur les normes ISO 9001 version 2000. En plus nous venons de faire l'identification des processus, par conséquent le plan d'action commencera à partir du mesure des processus.

III.2. Actions :

Nom	Actions	Acteurs
Action 1	Documenter les processus	Pilote du processus
Action 2	Informier le personnel sur les processus	Responsable qualité + pilote du processus concerné
Action 3	Former le personnel sur les normes ISO 9001 pour qu'il comprend l'avantage de la démarche	Responsable qualité
Action 4	Apporter des actions correctives sur les dysfonctionnements constatés lors du diagnostic.	Chef du département maintenance + pilote du processus
Action 5	Choisir et formaliser des indicateurs de performance pour chaque service.	Chef du département maintenance + pilote du processus
Action 6	Suivre hebdomadairement (pour le début) les indicateurs avec rigueur.	Chef de service et / ou chef d'atelier + pilote du processus
Action 7	Fiabiliser les informations et les données pour la nouvelle GMAO.	Tous le personnel est concerné
Action 8	Mesurer les processus (établir des tableaux de bord avec des indicateurs mesurant la satisfaction des clients, des indicateurs de maîtrise des processus, des indicateurs relatifs au coût.)	Chef de service et / ou chef d'atelier + pilote du processus
Action 9	Améliorer les processus (action correctif)	Chef de service et / ou chef d'atelier + pilote du processus
Action 10	Audit de certification	Responsable qualité + comité de pilotage / direction

C ONCLUSION

Conclusion :

Le diagnostic réalisé avec les quelques acteurs de la maintenance que nous avons rencontré au niveau du Site Acides nous a permis de recueillir les avis des uns et des autres par rapport à la nouvelle démarche qualité initié par la direction. Ces informations engrangées permettent de conclure que pour qu'une démarche qualité puisse fonctionner et réussir avec succès, il faut impérativement intégrer dès le début le facteur homme (ou la dimension humaine) dans le démarche de ce projet. De ce fait la direction doit mettre les moyens nécessaires pour attirer l'attention du personnel et par la même occasion acquérir son adhésion. Leur faire comprendre que cette démarche est un moyen de les soulager dans leur travail. Parce qu'en tout état de cause les hommes sont ceux qui pilotent et exécutent les processus.

Un autre aspect, dans les facteurs que nous pensons être les leviers à actionner pour assurer la maîtrise des processus est sa mesure par des indicateurs de performance. Les indicateurs ne sont pas souvent suivis, sont souvent mal choisis et par fois sont inexistantes au niveau de certains ateliers. Ce manque de rigueur dans le choix et le pilotage des indicateurs entraîne beaucoup de non-conformités, donc implique des coûts de non-qualité. Ce qui est en port à faux avec les objectifs du Site Acides, qui sont de réduire les coûts de la production. De même notre séjour sur le Site nous a permis de constater la légèreté dont la maintenance est gérée tant au point de vue du respect des plannings qu'au niveau du suivi. De ce fait nos recommandations doivent être toutes mises en pratique à travers le plan d'action proposé.

L'identification des différents processus est le point de départ de toute organisation qui veut se lancer dans la démarche de management qualité. Elle a permis de détecter des dysfonctionnements au niveau de chaque service.

Ce rapport se veut donc d'être la base de travail du pilote des processus de maintenance. Pour obtenir à la fois la **certification** et une **performance** plaçant l'entreprise parmi les meilleures de sa catégorie, il faut développer correctement sa stratégie et prendre le temps de construire une base sur laquelle **ISO 9001** puisse se développer et être utile.

Annexes 1

Terminologie de la qualité.

Annexe 1: Terminologie de la Qualité ISO 9000 : [4]

Les termes définis ci dessous et utilisés en management de la QUALITE sont présentés dans l'ordre de la liste suivante :

1. QUALITE
2. EXIGENCE
3. SYSTEME DE MANAGEMENT
4. MANAGEMENT DE LA QUALITE
5. SYSTEME DE MANAGEMENT DE LA QUALITE
6. POLITIQUE QUALITE
7. PLANIFICATION DE LA QUALITE
8. ASSURANCE DE LA QUALITE
9. EFFICACITE
10. PROCESSUS
11. PROCEDURE
12. NON CONFORMITE
13. DEFAULT
14. ACTION CORRECTIVE
15. ACTION PREVENTIVE
16. CORRECTION
17. DEROGATION
18. SPECIFICATION
19. MANUEL QUALITE
20. PLAN QUALITE
21. CONTROLE
22. AUDIT QUALITE
23. CRITERES D'AUDIT

1. Qualité (étymologie : latin QUALIS = Tel Quel)

Dictionnaire LAROUSSE

Manière d'être, bonne ou mauvaise, d'une chose.

Dictionnaire ROBERT

Manière d'être, plus ou moins caractéristique (individu, chose).

ISO 9000 : Qualité

Aptitude d'un ensemble des caractéristiques intrinsèques à satisfaire des exigences.

Notes

1. dans une situation contractuelle ou dans un environnement réglementé tel que le domaine de la **sécurité** nucléaire, les besoins sont spécifiés, tandis que dans d'autres, il convient d'identifier et de définir les besoins implicites.
2. dans de nombreux cas, les besoins peuvent évoluer avec le temps ; ceci implique la revue périodique **des exigences pour la qualité**.
3. les besoins sont habituellement traduits en caractéristiques avec des critères spécifiés (voir **exigences pour la qualité**). Les besoins peuvent inclure, par exemple, des aspects de performance, de facilité d'emploi, de sûreté de **fonctionnement** (disponibilité, fiabilité, maintenabilité), de sécurité, des aspects relatifs à l'environnement, des aspects économiques et esthétiques.
4. il convient que le terme « **qualité** » ne soit utilisé isolément ni pour exprimer un degré d'excellence dans un sens comparatif, ni pour des évaluations techniques dans un sens

quantitatif. Pour exprimer ces deux sens, il est bon qu'un qualificatif soit utilisé. Par exemple on peut employer les termes suivants :

- « **Qualité** relative » lorsque les **entités** sont classées en fonction de leur degré d'excellence ou d'une manière comparative (à ne pas confondre avec **classe**).
 - « niveau de **qualité** » dans un sens quantitatif (tel qu'employé dans le contrôle par échantillonnage) et « mesure de la **qualité** » lorsque les évaluations techniques précises sont effectuées.
5. l'obtention d'une **qualité** satisfaisante implique l'ensemble des phases de la **boucle de la qualité**. Les contributions à la **qualité** de ces différentes phases sont parfois considérées séparément pour les distinguer ; par exemple, qualité due à la définition des besoins, **qualité** due à la conception du **produit**, **qualité** due à la **conformité**, **qualité** due au soutien du produit tout au long de son cycle de vie.
6. dans certains textes existants, on identifie la **qualité** à l'aptitude à l'usage, ou à l'aptitude à l'emploi, ou à la satisfaction du **client** ou à la conformité aux exigences. Ces notions ne représentent que certaines facettes de la **qualité**, telle que définie ci-dessus.

2. Exigence

besoin ou attente formulés, habituellement implicites ou imposés.

3. Système de management de la qualité

système (ensemble d'éléments corrélés ou interactifs) permettant d'orienter et de contrôler un organisme en matière de qualité.

4. Management de la qualité

activités coordonnées permettant d'orienter et contrôler un organisme en matière de qualité.

Notes

Le management de la qualité inclut généralement : l'établissement d'une **politique qualité** et des objectifs qualité, la **planification de la qualité**, la **maîtrise de la qualité**, l'**assurance de la qualité** et l'amélioration de la qualité.

5. Politique qualité

orientations et intentions générales d'un **organisme** relatives à la **qualité**, telles qu'elles sont

Note

La **politique qualité** est généralement cohérente avec la politique générale de l'organisme et fournit un cadre pour fixer des objectifs qualité.

6. Planification de la qualité

partie du management de la qualité axée sur la définition d'objectifs qualité et la spécification des processus opérationnels et des ressources afférentes, nécessaires pour atteindre ces objectifs.

Notes

La planification de la qualité peut recouvrir :

1. La planification pour un produit : identification , classification et pondération des caractéristiques relatives à la qualité , ainsi qu' établissement des objectifs , des exigences pour la qualité et des contraintes .
2. La planification de management et opérationnelle ; préparation de la mise en œuvre du système qualité comprenant l'organisation et le calendrier .
3. L'élaboration de plans qualité et la prise de dispositions pour l'amélioration de la qualité.

7. Assurance qualité

Partie du management de la qualité visant à confiance en ce que les exigences pour la qualité seront satisfaites .

8. Efficacité

Niveau de réalisation des activités planifiées et d'obtention des résultats escomptés.

9. Efficience

Rapport entre le résultat obtenu et les ressources utilisées .

10. Processus

Ensembles d'activités corrélées ou interactives qui transforme des éléments d'entrées en éléments de sortie.

11. Procédure

Manière spécifiée d'effectuer une activité ou un processus.

12. Non conformité

Non satisfaction à une exigence .

13. Défaut

Non satisfaction d'une exigence relative à une utilisation prévue ou spécifiée.

14. Action corrective

Action visant à éliminer la cause d'une non-conformité , ou d'une autre situation indésirable détectée.

Notes

1. Il peut y avoir plusieurs causes à une non-conformité.
2. Une action corrective est entreprise pour empêcher la réapparition alors qu'une action préventive est entreprise pour empêcher l'occurrence.

15. Action préventive

Action visant à éliminer la cause d'une non-conformité potentielle ou d'une autre situation potentielle indésirable.

16. Correction Action visant à éliminer une non-conformité décelée.

17. Dérogation

Autorisation d'utiliser ou de libérer un produit non-conforme aux exigences spécifiées.

18. Spécification

Document formulant des exigences .

19. Manuel qualité

Document spécifiant le système qualité de management de la qualité d'un organisme .

20. Plan qualité

Document spécifiant quelles procédures et ressources associées doivent être appliquées par qui et quand à un projet , un produit , un processus ou contrat particulier .

21. Contrôle

Evaluation de la conformité par observation et jugement accompagné si nécessaire de mesures , d'essais ou de calibrage .

22. Audit

Processus méthodique , indépendant et documenté permettant d'obtenir des preuves d'audit et de les évaluer de manière objective pour déterminer dans quelle mesure les critères d'audit sont satisfaits .

24. Critères d'audit

Ensemble de politiques , procédures ou exigences utilisées comme référence .

Annexes 2

Questionnaires servant à la collecte des données lors du diagnostic.

Annexes 2: Questions posées lors des entretiens :

Questions posées au chef de département :

- ❖ Les objectifs de la production occupent quelle place pour la maintenance ?
- ❖ Quel est le niveau d'adaptation de la maintenance face à l'évolution de la technologie ?
- ❖ Y'a t-il un plan de formation pour améliorer les compétences du personnel ?
- ❖ Quelles en sont les grandes lignes ?
- ❖ Quel est l'impacte de la maintenance sur la sécurité, la sûreté et l'environnement ?
- ❖ Quelles sont les orientations générales adaptées par la maintenance pour l'évolution de l'entreprise ?
- ❖ Quelle est la contribution de la maintenance dans l'amélioration de la productivité et au prix de revient ?
- ❖ Quelles sont les stratégies de la maintenance par rapport au type d'équipements et de la situation ?
- ❖ Concernant l'automaintenance, quelle est l'option du département : faut-il faire pratiquer l'automaintenance par les exploitants ou par les mainteneurs ?
- ❖ Quelles sont les axes de progrès du département ?
- ❖ Quels sont les indicateurs du département ?
- ❖ Quelle est l'organisation interne de la maintenance ?
- ❖ Quelle est l'organisation externe de la maintenance, c'est à dire avec les autres départements et service de l'entreprise ?
- ❖ Quelle est l'organisation des flux d'information ?
- ❖ Quelle est l'organisation de la communication en interne de la maintenance ?
- ❖ Comment sont réparties les tâches ?
- ❖ Comment sont réparties les responsabilités ?
- ❖ Comment sont répartis les moyens ?
- ❖ Quel est le type de structure du département de la maintenance, je veux dire par là est ce une maintenance centralisée, répartie ou mixte ?

Questions posées aux chefs de service et chefs d'atelier :

- ❖ Quelle est la part de mission de votre service (ou atelier) dans la maintenance ?
- ❖ Quels sont les objectifs de votre service ?
- ❖ Quelles sont les activités réalisées par votre service ?
- ❖ Quels sont les indicateurs qui permettent de suivre les performances ?
- ❖ Quelle est l'implication de votre service dans les processus maintenance ?
- ❖ Avez-vous des tableaux de bord qui permettent de voir l'évolution de ces indicateurs ?
- ❖ Quelles sont vos missions et vos responsabilités ?
- ❖ Quels les moyens dont vous disposez ?
- ❖ Ces moyens sont-ils suffisants ?
- ❖ Quelles sont les missions de vos collaborateurs ?
- ❖ Quels sont les moyens que vous mettez à leur disposition et quels sont les objectifs que vous leur fixez, en terme d'efficacité et de délais ?
- ❖ Les fiches de poste sont-elles diffusées ?
- ❖ Quels sont les problèmes rencontrés au niveau :
 - des interfaces
 - du fonctionnement du service
 - du personnel
- ❖ Quels sont vos clients internes ? Leur exigence et leur besoin ?

Questions posées aux employés de la maintenance :

- ❖ Est vous au courant de la nouvelle démarche qualité initiée par la direction ?
- ❖ Par quel moyen êtes-vous au courant ?
- ❖ Comment comprenez-vous cette politique qualité ?
- ❖ Depuis lors ce là a t-il un impacte sur votre manière de travailler ?
- ❖ Quelles sont les tache qui vous sont assignés ?
- ❖ Où commencent et où s'arrêtent vos responsabilités ?
- ❖ Y'a t-il une préparation du travail avant toute exécution ?
- ❖ Que pensez-vous de votre volume de travail ?
- ❖ Des moyens nécessaires sont-ils mis à votre disposition ?
- ❖ Ces moyens sont-ils suffisant ?
- ❖ Qu'est qui n'existe pas et qui dcvrait exister ?
- ❖ Quelle est la fréquences des pannes ? et le taux de pannes ?
- ❖ Les historiques sont t-elles analysées pour faciliter les éventuelles réparations ?
- ❖ Comment sont fait les analyses ?
- ❖ Avez-vous des relations avec les autres service de la maintenance dans le cadre votre travail ?
- ❖ Quels sont les problèmes rencontrés au niveau des interfaces ?
- ❖ Quels sont les dysfonctionnement organisationnels et technique , toujours au niveau des interfaces ?
- ❖ L'innovation et la créativité sont-elles permises ?
- ❖ Y'a t-il des précautions qui tiennent compte de l'environnement ?
- ❖ Sentez-vous le besoin d'avoir une formation complémentaire en vue d'accroître vos performances ?
- ❖ Quels types de formation ?
- ❖ Vous arrive t-il d'avoir des non-conformités dans l'exécution de vos taches ?
- ❖ Quelles en sont les causes ? Quel en est le taux ? Quels genres de non-conformité ?
- ❖ Quels sont les objectifs de votre service ? quel sont les objectifs qui ont été fixé ?
- ❖ Quels sont les cas ou situations où le planning est établi ?
- ❖ Comment sont fait les plannings ? Quand sont fait les plannings ? Qui les fait ?
- ❖ Quels sont les critères tenus en compte pour la réalisation des plannings ?
- ❖ Le suivi des demandes et de l'exécution des petits travaux neufs est il bien défini ?
- ❖ Comment ce fait ce suivi et qui le fait ?

- ❖ A t-on un système d'ordonnancement des interventions selon leur urgence ?
- ❖ Comment est cet ordonnancement et qui le fait ?
- ❖ Ces règles d'ordonnancement sont-elles rigoureusement suivies et utilisées de manière effective ?
- ❖ Quel suivi fait-on sur les listes de TQ ?
- ❖ Une évaluation des performances des interventions est-elle faite ? Par qui et quand ?
- ❖ Enregistrons systématiquement tout travail demandé et attribue t-on immédiatement un délai de réalisation fiable ?
- ❖ Comment se fait le choix de la maintenance approprié ? c'est à dire selon quels critères ? Qui le fait ?
- ❖ Comment se fait la clôture des DT ? Qui la fait ? Quand la fait-on et où le fait-on ? Y'a t-il un délai de retour des DT après exécution des travaux ?
- ❖ Trouve t-on facilement un terrain d'entente entre la production et la maintenance pour fixer jour, date et heure de mise à disposition des installations ?
- ❖ Quel est le taux de maintenance préventive et le taux de maintenance curative ?
- ❖ Quels sont les indicateurs sur lesquels sont bâtis les tableaux de bord ?
- ❖ Quelles sont les préoccupations et les problèmes que vous rencontrez dans le cadre de votre travail ?
- ❖ Quelles sont vos suggestions et recommandations pour une bonne pratique de la maintenance ?

Annexes 3

Quelques outils de la qualité :

Annexes 3: quelques outils de la qualité [1]

Diagramme d'Ishikawa :

Synonymes: le diagramme causes-effets, le diagramme en arêtes de poisson (d'après sa forme), the Fishbone diagram.

Définition: Le diagramme d'Ishikawa est un outil graphique qui sert à comprendre les causes d'un défaut de qualité ; il sert à analyser le rapport existant entre un problème et ses causes.

Principe: La construction du diagramme d'Ishikawa est basée sur un travail de groupe

1 - Pratiquer auparavant un brainstorming et trouver toutes les causes possibles au défaut de qualité. Chacun doit émettre ses opinions librement sur les origines possibles.

2 - Classer les causes en 5 grandes familles, les " **5M** " : Matières, Milieu, Méthodes, Matériels, Main d'œuvre et les placer sur le diagramme. Ces 5 critères sont les plus utilisés comme point de départ à la réflexion, en convenant qu'ils peuvent être remplacés et/ou complétés en fonction du problème à résoudre.

3 - Apprécier LA ou LES causes principalement responsables.

4 - Vérifier les opinions

5 - AGIR sur LA ou LES causes pour corriger le défaut en donnant des solutions.

Conclusion: Le diagramme d'Ishikawa permet :

- de classer les causes liées au problème posé
- de faire participer chaque membre à l'analyse
- de limiter l'oubli des causes par le travail de groupe
- de fournir des éléments pour l'étude de la solution.

Le diagramme cause-effet :

Le diagramme cause-effet, "diagramme d'Ishikawa" ou diagramme en arête de poisson, est un excellent outil, simple et rapide permettant d'identifier les causes possibles d'un effet constaté et donc de déterminer les moyens pour y remédier.

Cet outil d'analyse, également appelé "diagramme d'Ishikawa" qui permet en un seul schéma la visualisation des relations qui existent entre effets et causes présumées concerne tout projet et ses effets. Son champ d'application est extrêmement vaste. Il doit rester clair et lisible et aller à l'essentiel.

Les diagrammes Causes-Effet se présente sous la forme d'arêtes de poisson dont la tête encadre l'effet dont on désire connaître les causes :

- Pour sa réalisation, il est nécessaire d'avoir le problème et réalisé ce que l'on appelle un "remue-méninges" afin de déterminer toutes les causes susceptibles de concerner le problème considéré.
- Parvenir au consensus sur la définition et les caractéristiques de la question traitée.
- Approfondir et explorer toutes les dimensions d'une situation donnée.
- Classer par feuille et sous-familles toutes les causes d'un problème déterminé.
- Visualiser de façon claire cette relation ordonnée de cause à effet.

Les étapes

Préparation :

Redéfinir clairement l'effet sur lequel on veut directement agir.

Analyse :

Déterminer 3 à 5 grandes familles de causes.

Classer par familles toutes les causes préalablement identifiées.

Etablir des sous-familles lorsque le nombre de causes par famille le justifie.

Construction du diagramme

Tracer l'arête de poisson

Identifier le problème ou le but recherché (détérioration ou non vente d'un produit, amélioration d'un service ...)

Inscrire le problème dans un rectangle puis tracer une flèche horizontale dont la pointe rejoint le côté gauche du rectangle. C'est la flèche principale.

Regrouper les causes potentielles en familles, les "cinq M"

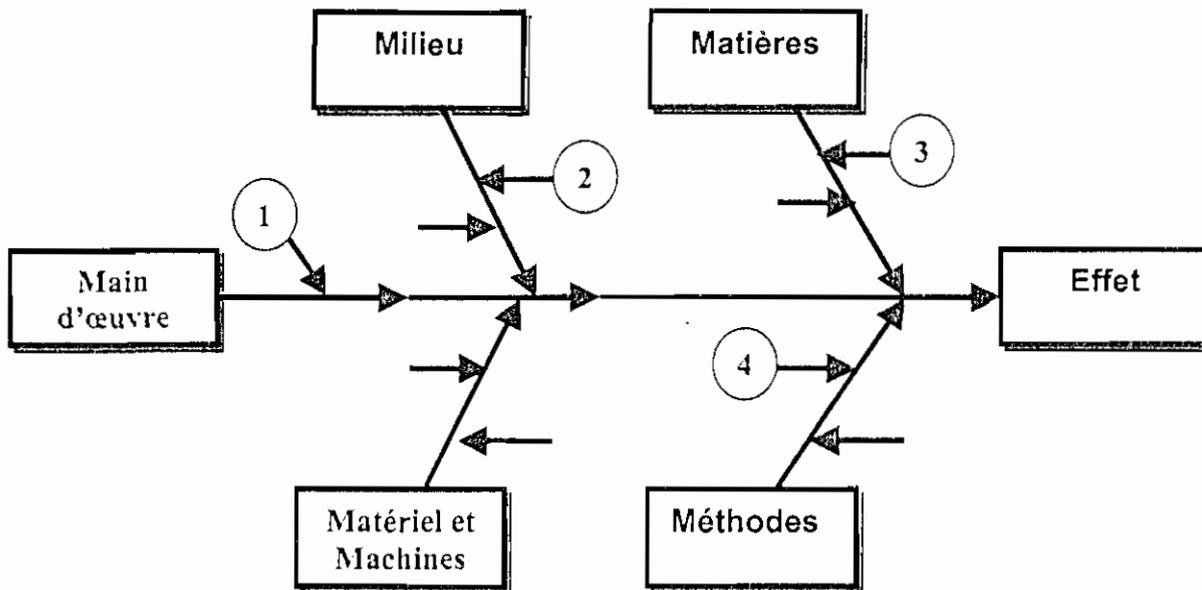
- Matière : Les causes ayant pour origine les supports techniques et les produits utilisés.
- Main-d'œuvre : S'agit-il d'un problème de compétences, d'organisation, de management, etc. ?
- Matériel : Déterminer les machines, les équipements et les moyens concernés.
- Méthode : Concerne les différentes procédures ou modes opératoires utilisés.
- Milieu : L'environnement physique (lumière, bruit, chaleur, poussière, localisation, signalétique ...).

Tracer les flèches secondaires correspondant au nombre de familles de causes potentielles identifiées, et les raccorder à la flèche principale.

- Identifier chaque flèche secondaire par le nom d'une des familles de causes potentielles.
- Incrire sur des mini-flèches les causes rattachées à chacune des familles. Toutes les causes doivent être retenues.
- Vérifier que toutes les causes potentielles apparaissent sur le diagramme.

Le diagramme est réalisé. Il est maintenant nécessaire de rechercher les causes réelles du problème identifié.

Cet outil qui permet donc d'identifier les diverses causes possibles d'un effet constaté et donc de trouver les moyens pour y remédier est avant tout, une méthode de réflexion de groupe. Son objectif est de mettre en évidence la cause la plus probable qu'il restera à vérifier dans la réalité.

diagramme causes-effet, dit d'Ishikawa : (exemple)

Effet : circuit imprimé défectueux.

Causes possibles :

- 1 : qualification insuffisante au contrôle visuel.
- 2 : composition d'un bilan altéré.
- 3 : changement de fournisseur.
- 4 : nouveau processus mise en œuvre.

Diagramme de GANTT

Présentation

Un projet comporte un nombre de tâches plus ou moins grand à réaliser dans les délais impartis et selon un agencement bien déterminé. Le diagramme de GANTT est un outil permettant de planifier le projet et de rendre plus simple le suivi de son avancement. Ce diagramme doit servir à atteindre les objectifs de l'arbre d'objectifs.

Le diagramme de GANTT permet de visualiser facilement le déroulement du projet, ainsi que de prévoir suffisamment à l'avance les actions à penser ou à faire comme la commande de matériel qui prend parfois beaucoup de temps. On pourra aussi gérer plus facilement les conflits de ressources et les éventuels retards en visualisant l'impact de ceux-ci sur le déroulement du projet. En outre, le diagramme de GANTT est un bon outil de communication avec les différents acteurs du projet.

Méthodologie

- Le diagramme de GANTT est un planning présentant une liste de tâches en colonne et en abscisse l'échelle de temps retenue. - La mise en œuvre de technique de planification nécessite que :

- les tâches soient identifiées
- les tâches soient quantifiées en terme de délais, de charges ou de ressources
- la logique de l'ensemble des tâches ait été analysée.

Ces éléments sont issus de l'analyse d'un projet, qui se situe en amont de la planification. Afin de mener à bien la réalisation de cet outil, il faut donc procéder comme suit :

1) Déterminer et structurer la liste des tâches à réaliser pour mener à bien le projet

Cette identification peut se faire par des techniques comme le Brainstorming ou les groupes nominaux. La liste obtenue doit être ensuite structurée : on tente de regrouper les tâches, de les hiérarchiser par lots de travail.

2) Estimer les durées et les ressources

il faut remplir un tableau présentant, pour chaque tâche, la durée de celle-ci et les ressources affectées. L'unité de temps pour exprimer la durée est fonction du type de projet réalisé. Elle peut aller de la minute (pour le déroulement d'un concert important), à l'année (pour les projets d'urbanisation). Le tout est d'utiliser la même unité de temps pour toutes les tâches dans un souci d'harmonisation du diagramme de GANTT. Quand aux ressources, elles peuvent être humaines ou matérielles. Il faut cependant faire attention à utiliser les mêmes types de ressources pour toutes les tâches.

3) Réaliser le réseau logique

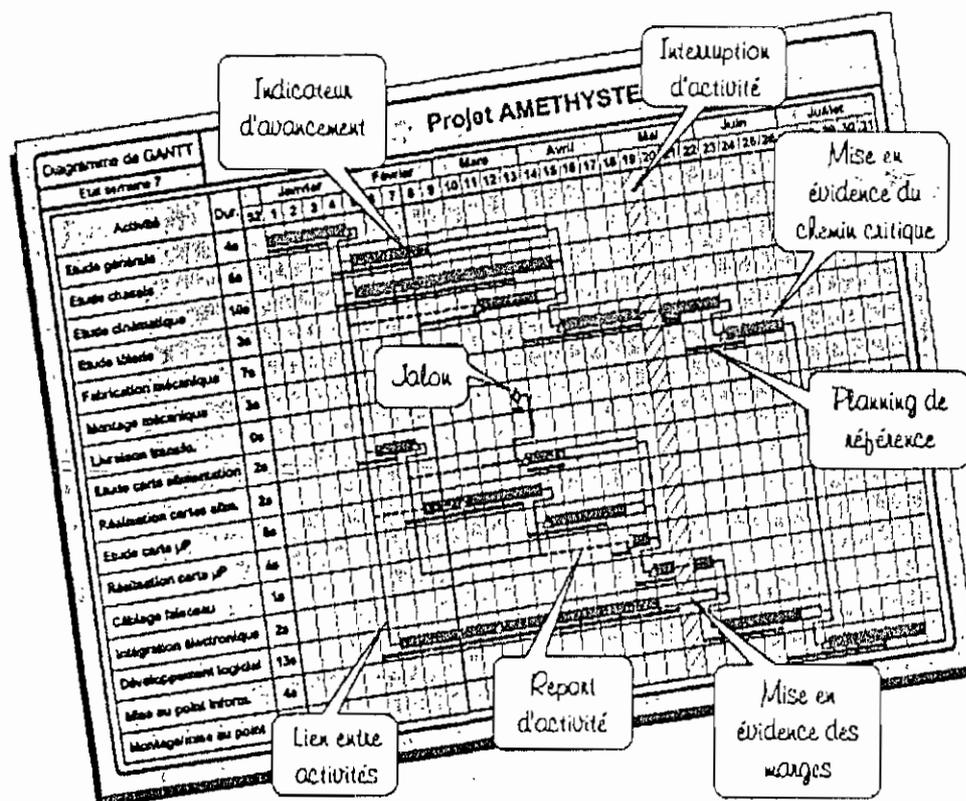
Le réseau doit reprendre les hypothèses de priorités des tâches. Il se présente souvent sous la forme de tâches reliées entre elles par des liens logiques. Pour chaque tâche, il est primordial de trouver les relations d'antécédence et de succession. Une fois le réseau tracé, on retrouvera la chronologie du projet.

4) Tracer le diagramme de GANTT

Avec en abscisse l'échelle de temps et en ordonnée la liste des tâches, il faut tracer un rectangle d'une longueur proportionnelle à sa durée, le tout suivant la logique d'ordre d'exécution du réseau. Il peut apparaître des tâches se réalisant pendant la même période. En effet, c'est un peu le but

recherché car plus les tâches pourront se faire simultanément plus la durée du projet sera courte et plus le coût du projet risque de baisser. Il faut toutefois vérifier la disponibilité des ressources en regardant dans le tableau d'affectation, les ressources utilisées plusieurs fois.

Exemple d'un diagramme de GANTT:



Références bibliographiques

- [1] Internet. qualité et qualitive, Techniques de l'Ingénieur, 1990 ;
- [2] Internet, le système de management qualité, Techniques de l'Ingénieur, 1990 ;
- [3] Yves lavina et Erick perruche, maintenance et Assurance de la qualité, les éditions d'organisation, 1998
- [4] Ibrahima SECK , recensement des procédures maintenance, rapport de stage de maîtrise, 2002
- [5] Comité Européen de Normalisation, Systèmes de management de la qualité – Exigences (ISO 9001 : 2000), CEN 2000.