

## **II.1. Introduction**

Pour être et demeurer compétitive, une entreprise doit produire toujours mieux et au coût le plus bas. Pour minimiser ce coût, on fabrique plus vite, sans interruption des produits et sans défaut, afin d'atteindre la productivité maximale par unité de temps.

De plus, produire plus sous-entend produire sans ralentissements, ni arrêts. Pour cela, le système de production ne doit subir qu'un nombre minimum de temps de non production. Exceptés les arrêts inévitables dus à la production elle-même, les machines ne doivent jamais (ou presque) connaître les défaillances tout en fonctionnant à un régime permettant le rendement maximal. Cet objectif est l'un des buts de la fonction maintenance d'une entreprise. Il s'agit de maintenir un bien dans un état lui permettant de répondre de façon optimale à sa fonction.

Des généralités sur la maintenance sont présentées au début de ce chapitre. Puis nous passons ensuite à la description du service maintenance existant au niveau de l'entreprise ALFET.

## **II.2. La maintenance**

### **II.2.1. Définition de la maintenance**

La maintenance est l'ensemble des actions permettant de **maintenir** ou de **rétablir** un bien dans un état spécifié, ou dans un état où il est en mesure d'assurer un service déterminé [1]. Tel que :

- L'action de **maintenir** induit la notion de **prévention** sur un système en fonctionnement;
- L'action de **rétablir** induit la notion de **correction** consécutive à une perte de fonction.

### **II.2.2. Les objectifs de la fonction maintenance**

Au niveau d'une entreprise industrielle, la fonction maintenance doit être capable de :

- **Assurer la rentabilité des équipements** en tenant compte de la politique définie par l'entreprise ;
- Procéder à des **études préalables** afin de permettre la **réduction des coûts et des interventions** ;
- Préparer **le travail**.
- Etudier les conditions de fonctionnement, les défaillances possibles et les conditions d'intervention.

### II.2.3. Activités de la fonction maintenance

La fonction maintenance, se présente comme un ensemble d'activités regroupées en deux sous-ensembles:

- Activités à dominante technique ;
- Activités à dominante gestion. [8]

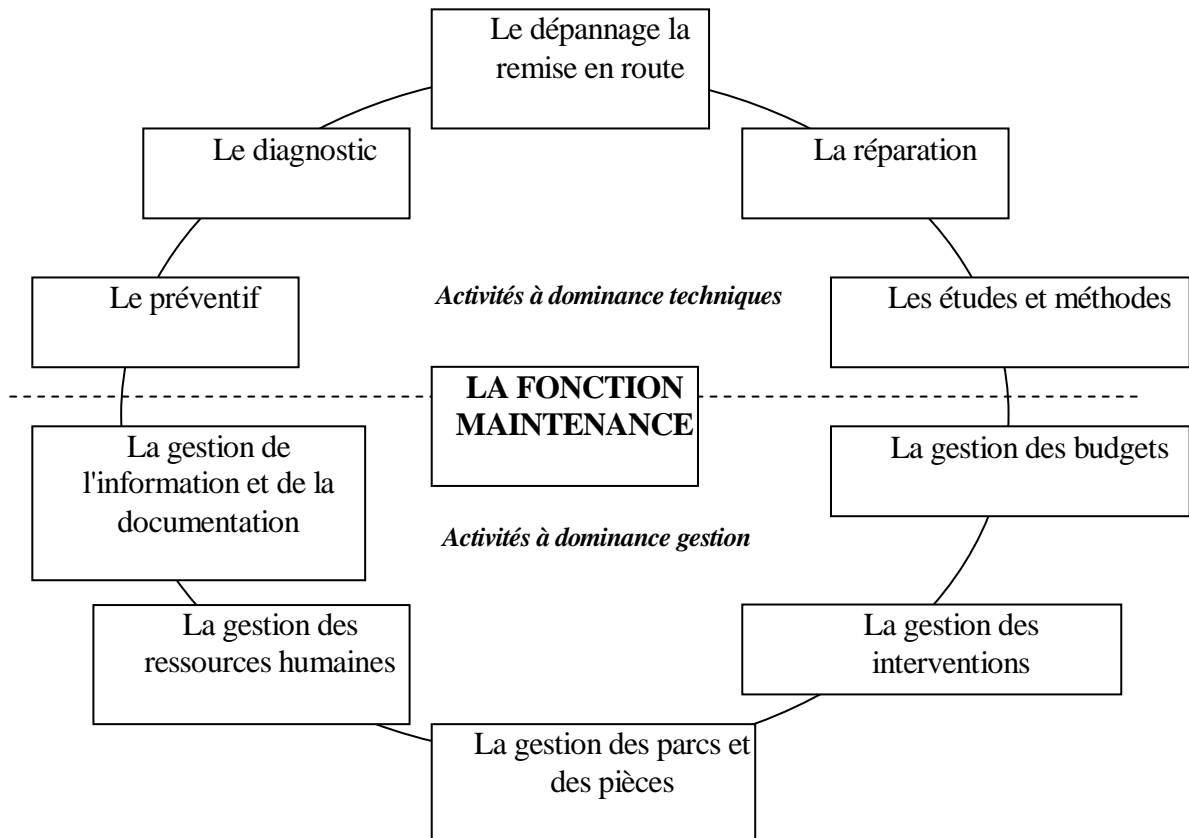


Figure II.1 : Les activités de la fonction maintenance.

### II.2.4. Différents types de maintenance

On distingue deux types de maintenances classées en fonction d'évènement prévu et de l'état matériel. [8]

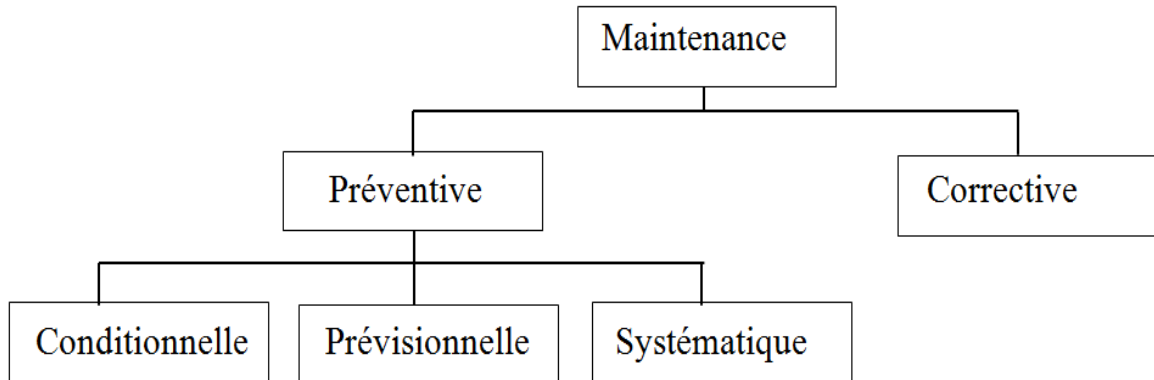


Figure II.2 : typologie de maintenance.

a) **Maintenance préventive** : C'est la maintenance exécutée à des intervalles prédéterminés ou selon des critères prescrits et destinée à réduire la probabilité de défaillance ou la dégradation du fonctionnement d'un bien. Il existe deux types de maintenance préventive :

- **La maintenance préventive systématique** : c'est la maintenance préventive exécutée à des intervalles de temps préétablis ou selon un nombre défini d'unités d'usage mais sans contrôle préalable de l'état du bien.
- **La maintenance préventive prévisionnelle** : C'est la maintenance exécutée en suivant les prévisions extrapolées de l'analyse et de l'évaluation de paramètres significatifs de la dégradation du bien.
- **La maintenance préventive conditionnelle** : C'est la maintenance préventive basée sur une surveillance du fonctionnement du bien et/ou des paramètres significatifs de ce fonctionnement intégrant les actions qui en découlent.

Ses opérations peuvent être classées en quatre groupes d'actions :

- Le premier groupe concerne l'entretien. Il comprend les opérations suivantes :  
Le nettoyage, la dépollution et le retraitement de surface;
- Le deuxième groupe concerne la surveillance. Il comprend les opérations suivantes :  
L'inspection, le contrôle et la visite;
- Le troisième groupe concerne la révision. Il comprend les opérations suivantes : La révision partielle et la révision générale;

- Le quatrième groupe concerne la préservation. Il comprend les opérations suivantes :  
La mise en conservation, la mise en survie et la mise en service.

La maintenance préventive a comme but :

- Augmenter la durée de vie des matériels ;
- Diminuer la probabilité des défaillances en service ;
- Diminuer le temps d'arrêt en cas de révision ou de panne ;
- Prévenir et aussi prévoir les interventions de la maintenance corrective coûteuse ;
- Permettre de décider la maintenance corrective dans de bonnes conditions ;
- Eviter les consommations anormales d'énergie, de lubrifiant, etc;
- Diminuer le budget de la maintenance ;
- Supprimer les causes d'accidents graves.

**b) La maintenance corrective :** C'est la maintenance exécutée après détection d'une panne et destinée à remettre un bien dans un état dans lequel il peut accomplir une fonction requise.

- **Défaillance :** altération ou cessation de l'aptitude d'un bien à accomplir la fonction requise. Il existe 2 formes de défaillance :
  - **Défaillance partielle :** Altération ou dégradation de l'aptitude d'un bien à accomplir la fonction requise.
  - **Défaillance complète :** cessation de l'aptitude d'un bien à accomplir la fonction requise.

La maintenance corrective appelée parfois curative (terme non normalisé) a pour objet de redonner au matériel des qualités perdues nécessaires à son utilisation.

Les défauts, pannes ou avaries diverses exigeant une maintenance corrective.

Ses opérations peuvent être classées en trois groupes d'actions.

- Le premier groupe concerne la localisation de la défaillance ; il comprend les opérations suivantes : le test, la détection, le dépistage et le diagnostic ;le deuxième groupe concerne
- Les opérations de la remise en état ; il comprend les opérations suivantes : le dépannage, la réparation et la modification soit et du matériel ou du logiciel ;
- Le troisième groupe concerne la durabilité ; il comprend les opérations suivantes : la rénovation, la reconstitution et la modernisation.

### **II.2.5. Les niveaux de la maintenance**

Le tableau suivant représente les niveaux, les types ainsi que les différents moyens d'intervention pour chaque niveau. [8]

**Tableau II.1 : Les niveaux de la maintenance.**

Niveaux	Types de travaux	Moyens d'intervention	
		Humain	Matériels
1 <sup>er</sup>	Réglages simples prévus par le constructeur au moyen d'organes accessibles sans aucun démontage d'équipement, ou échange d'éléments accessibles en toute sécurité.	Pilote ou conducteur du système	Outillage léger défini dans les instructions d'utilisation.
2 <sup>ème</sup>	Dépannage par échange standard d'éléments prévus à cet effet, ou d'opérations mineures de maintenance préventive (rondes).	Technicien habilité	Outillage léger défini dans les instructions d'utilisation et pièces de rechanges disponibles sans délai.
3 <sup>ème</sup>	Identification et diagnostic de pannes, réparation par échange de composants fonctionnels, réparations mécaniques mineures.	Technicien spécialisé	Outillage prévu et appareils de mesure, banc d'essai, contrôle
4 <sup>ème</sup>	Travaux importants de maintenance corrective ou préventive.	Equipe encadrée par un technicien spécialisé	Outillage général et spécialisé, matériels d'essais, de contrôle.
5 <sup>ème</sup>	Travaux de rénovation, de reconstruction ou réparation importantes confiées à un atelier central.	Equipe complète et polyvalente	Moyens proches de la fabrication.

### **II.2.6. Rôles de la fonction maintenance dans l'entreprise**

Dans une entreprise industrielle, la fonction maintenance joue trois rôles :

**1. Maintenance de l'outil de production :** Dans ce cas, le problème est d'assurer la disponibilité la plus élevée possibles des installations. Cela ne couvre pas seulement les outils, les machines-outils et équipement de soudure ; mais aussi, les engins de levage et de manutention. En plus, il ne faut pas négliger l'entretien des équipements de mesure ou de contrôle. Cet entretien peut impliquer des opérations d'étalonnage, de calibration, d'entretien ou de réparation. Donc la maintenance de l'outil de production consiste principalement à :

- Dépanner les machines utilisées pour la production ;
- Réparer, réviser, rénover et les maintenir en bon état.

## 2. Maintenance des infrastructures

Par infrastructure, on entend tout ce qui est bâtiment, ventilation, chauffage, climatisation, éclairage, équipement de sécurité et de protection de l'environnement, tel-que : Les extracteurs d'airs, ventilateurs, .... La maintenance des infrastructures elle consiste principalement à :

- Réparer et maintenir en état les bâtiments, les engins de transport, les espaces verts ;
- Contrôler et surveiller les travaux concernant l'hygiène, la sécurité, la pollution, gestion de l'énergie.

## 3. Maintenance sous-traitée

Il s'agit dans ce cas de :

- Négocier les contrats d'assistance technique ;
- Veiller au respect de ces contrats.

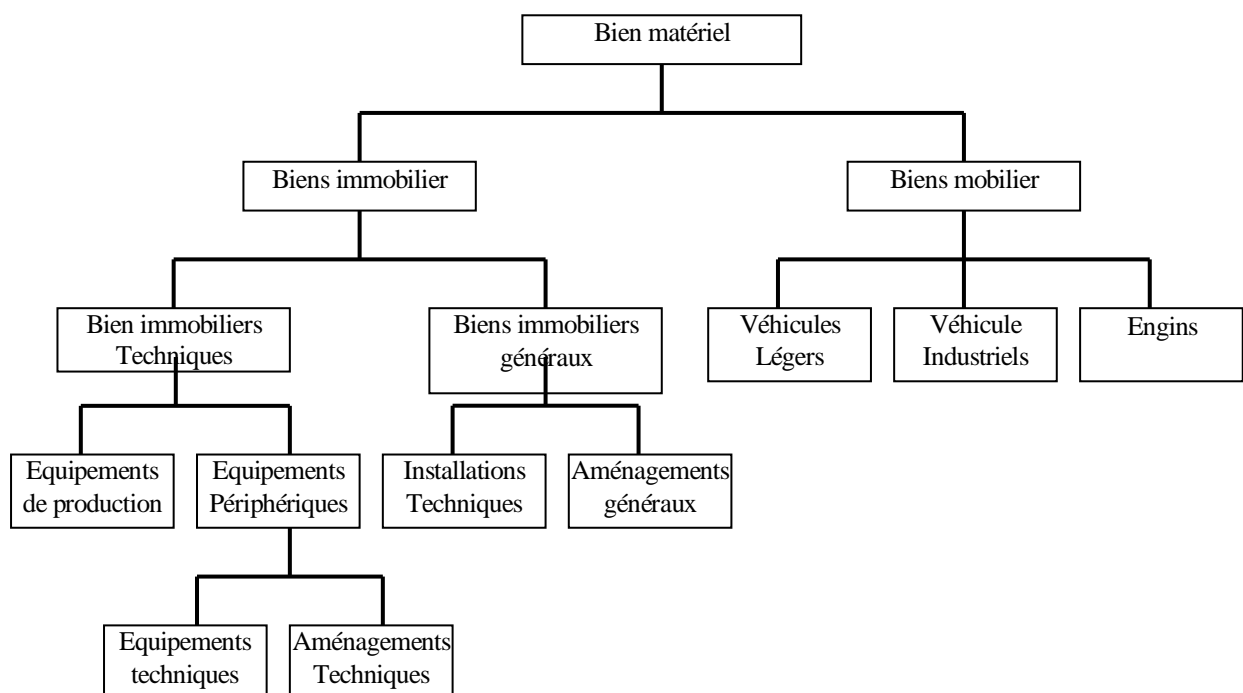


Figure II.3 : Bien matériel utilisé dans la maintenance sous-traitée.

### II.2.7. Mise en situation de la fonction maintenance dans une entreprise

Dans une entreprise industrielle, la fonction maintenance est généralement une sous fonction de la fonction sécurité industrielle. Elle possède des interfaces de liaison avec toutes les autres fonctions qui composent l'entreprise. [9]

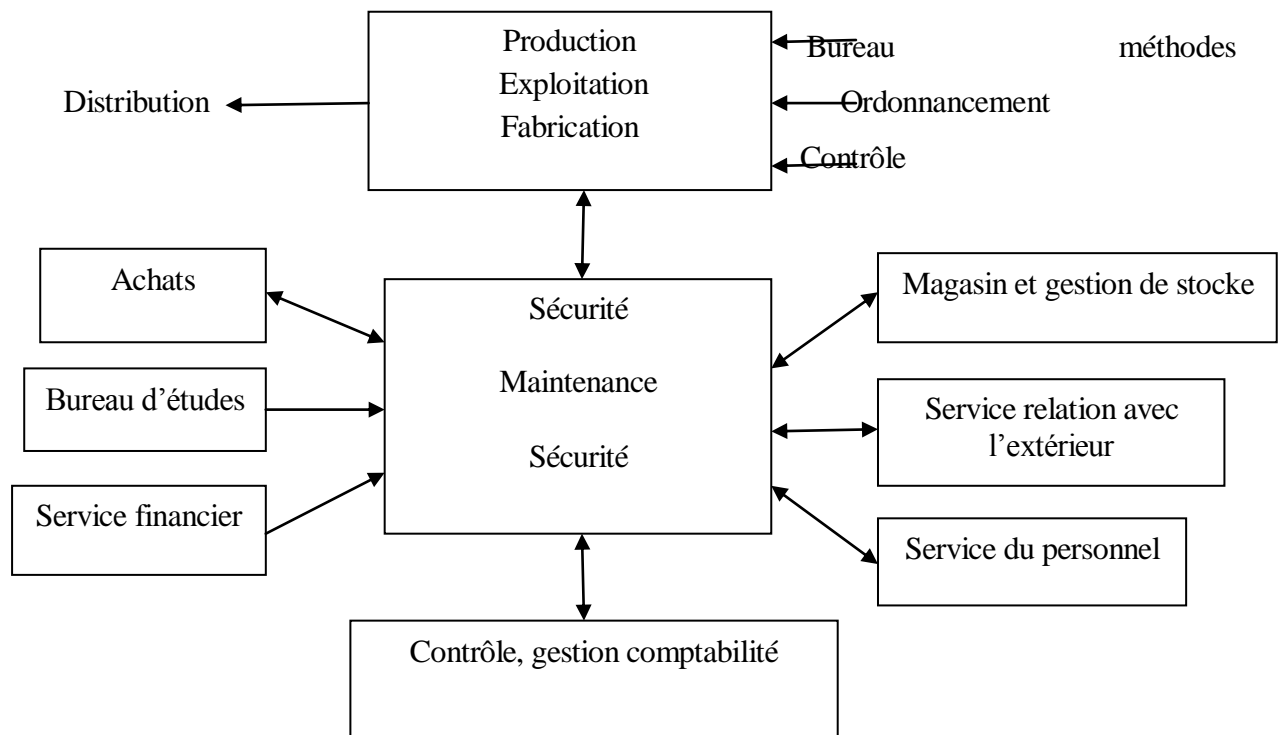


Figure II.4 : Mise en situation du service maintenance dans l'entreprise

### II.2.8. Domaine d'action du service maintenance

Voici la liste des différentes tâches dont un service maintenance peut avoir la responsabilité, ce qui prouve le lien fondé d'une formation polyvalente. [8]

- La maintenance des équipements ;
- L'amélioration du matériel dans l'optique de la qualité, de la productivité ou de la sécurité ;
- Les travaux neufs ;
- La participation au choix, à l'installation et au démarrage des équipements nouveaux ;
- Les travaux concernant l'hygiène, la sécurité, l'environnement, la pollution, les conditions du travail et la gestion de l'énergie ;
- Réexpression de la réparation des pièces de rechange ;
- Les diverses prestations pour la production (exemple de réalisation de montage ou pour tout autre service) ;
- L'entretien des bâtiments industriels, administratifs, les locaux sociaux, le parc auto, les espaces verts, etc.

### **II.2.9. Les hommes de maintenance [10]**

L'intervenant en maintenance peut être :

- Soit plutôt polyvalent (s'il travaille pour tout un atelier de production) ;
- Soit plutôt spécialisé dans une technique (électricien, mécanicien, automaticien) ;
- Soit plutôt spécialisé dans une gamme de matériel.

Ils sont habituellement désignés comme faisant partie d'une des quatre catégories suivantes :

1. **Le responsable de maintenance** : Assure la rentabilité de l'activité qu'il chapeaute et veille à son amélioration (ce qui peut conduire à externaliser certaines tâches). Sa responsabilité est technique et financière.
2. **L'agent de maîtrise** : Dirige une équipe de techniciens et d'agents de maintenance, dans un cadre économique défini de coûts et de délais.
3. **Le technicien de maintenance** : Apporte par ses interventions de terrain des solutions techniques dans un cadre économique défini (coûts et délais) ou propose des améliorations technico-économiques par un travail d'étude. Il n'a généralement pas de responsabilité hiérarchique. Il se distingue de l'agent de maintenance par un niveau de technicité reconnu plus élevé ou parce qu'il occupe une fonction d'étude.
4. **L'agent de maintenance** : Réalise des actes techniques et apporte des résolutions techniques dans un délai défini.

### **II.2.10. Stratégies de la fonction maintenance [8]**

Dans la stratégie d'une maintenance industrielle on cherche à ne plus subir de défaillances tout en visant à rentabiliser toute action de maintenance. A cet effet, on aura à calculer la probabilité d'apparition des défaillances et leurs conséquences. De ce fait, avec une politique de maintenance et une bonne stratégie on ne subit plus les défaillances car elles seront prévues et par conséquent, le contrôle budgétaire reste un contrôle normal. D'où, la fonction maintenance sera amenée à considérer :

- a) **Les prévisions à long terme** : Les prévisions à long terme sont liées à la politique de l'entreprise et permettant l'ordonnancement des charges, des stocks, des investissements en matériel.
- b) **Les prévisions à moyen terme** : La volonté de maintenir le potentiel d'activité de l'entreprise conduit à veiller à l'immobilisation des matériels à des moments qui perturbent le moins possible, le programme de fabrication. Dès lors, il faut fournir



nécessairement et suffisamment tôt le calendrier des interventions de maintenance. Celles-ci ayant une influence sur l'ordonnancement des fabrications.

- c) **Les prévisions à court terme** : Dans ce cas, le service maintenance s'efforcera à réduire les durées d'immobilisation du matériel et des coûts de ces interventions. Sachant que les réductions de coût et d'immobilisation ne sont possibles que si le matériel et les interventions ont fait l'objet d'une étude préalable, il est donc nécessaire de préparer le travail et étudier les conditions de fonctionnement, les défaillances possibles et les conditions d'exécution des interventions. Le service technique lié à cette fonction doit fournir toutes informations qualitatives et quantitatives susceptibles d'influencer les politiques particulières de l'entreprise.

### **II.2.11. Les outils de maintenance**

a) **Analyse de PARETO** : [7]

1. **Généralités sur la loi** : **Vilfredo PARETO** est un économiste et sociologue italien qui, le premier au début du 20<sup>ème</sup> siècle, a représenté graphiquement la répartition des richesses et montrer que 20% de la population italienne détenait 80% de la richesse totale.

Le diagramme de **PARETO** est donc basé sur ce principe, qui veut que bien souvent quelques causes seulement (20%) soient responsables de la majeure partie des effets (80%), ce diagramme permet de représenter graphiquement ce 20% à fort impact et de lui accorder un effort prioritaire d'amélioration.

Par cette méthode nous pouvons mettre en évidence les éléments les plus importants d'un problème afin d'orienter nos actions. De ce fait, les détails sans importance seront éliminés. Il est également considéré comme un outil de décision.

2. **Méthode** : Les éléments seront classés par ordre d'importance en indiquant les pourcentages pour un critère déterminé. Cette étude nécessite une approche en trois étapes :

- **Définir la nature des éléments à classer** : Ces éléments à classer dépendent du caractère étudié. Ces éléments peuvent être :
  - Matériels ;
  - Causes de pannes ;
  - Natures de pannes ;

- Bons de travail ;
- Articles en stock, etc.
- **Choisir le critère de classement** : Les critères les plus fréquents sont les coûts et les temps, selon le caractère étudié, d'autres critères peuvent être retenus, tels que :
  - Le nombre d'accidents ou le nombre d'incidents ;
  - Le nombre de rebuts ou le nombre d'heures d'utilisation ;
  - Le nombre de kilomètres parcourus ;
  - La valeur consommée annuellement, souvent nécessaire pour la gestion des stocks, etc...
- **Définir les limites de l'étude et classer les éléments.**

3. **Représentation graphique** : Généralement, (20%) du nombre des éléments représentent (80%) du critère étudié : C'est la **classe A**. les (30%) suivant du nombre des éléments représentent (15%) du critère étudié : C'est la **classe B** et les (50%) restant du nombre des éléments représentent seulement (5%) du critère étudié : C'est la **classe C**. En cumulant les valeurs décroissantes du critère étudié, la courbe **ABC** fait apparaître trois zones d'où l'appellation de "**courbe ABC**". [6]

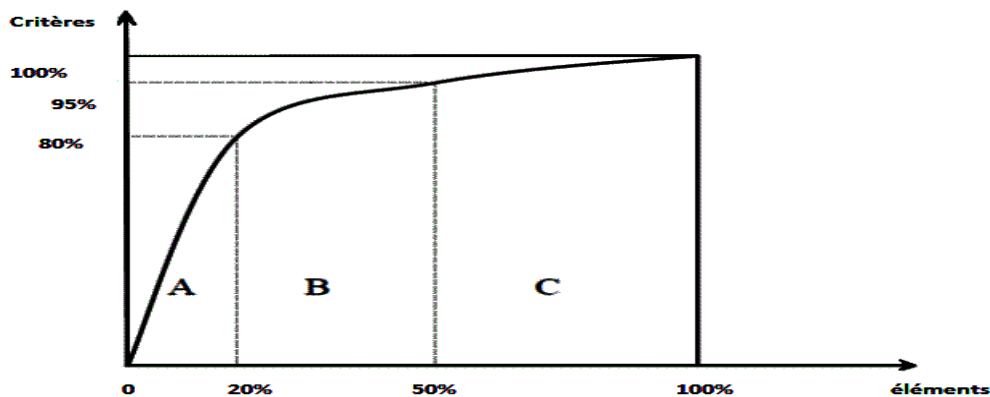


Figure II.5 : La courbe ABC.

b) **Présentation de l'outil AMDEC** : C'est une méthode inductive qui s'applique à tous les systèmes risquant de ne pas tenir les objectifs de fiabilité, maintenabilité et qualité du produit. AMDEC : Analyse des Modes de Défaillance de leurs Effets et de leur Criticité. L'AMDEC est une méthode participative qui se pratique en groupe de travail pluridisciplinaire. Elle est fondée sur la mise en commun des expériences diverses et des

connaissances de chaque participant dont la réflexion en commun est source de créativité. Le succès d'une étude AMDEC dépend la composition du groupe de travail.[7]

Il existe plusieurs types d'AMDEC, tels que:

- **Projet** : s'applique lors de l'élaboration d'un projet.
- **Produit** : s'applique à un produit afin d'en optimiser la conception et améliorer la qualité et la fiabilité de celui-ci.
- **Procédé** : s'applique à un procédé afin d'optimiser son efficacité, son contrôle de qualité.
- **Machine** : s'applique sur un équipement ou une machine en exploitation. Par analyse de la conception et/ou de l'exploitation d'un moyen ou d'un équipement de production pour améliorer la sûreté de fonctionnement (sécurité, disponibilité, fiabilité, maintenabilité) de celui-ci.
- **Sécurité** : pour assurer la sécurité des opérateurs.
- **Organisation** : s'applique aux systèmes de gestion, stock, production, personnel, marketing, finance.

d) **AMDEC machine** : C'est une technique d'analyse des modes de défaillance des éléments matériels (mécaniques, hydrauliques, pneumatiques, électriques électroniques, ...) qui constituent une machine. Il s'agit d'une méthode préventive basée sur une analyse critique qui consiste à :

- Identifier de façon inductive et systématique les risques de dysfonctionnement des machines;
- Rechercher les origines et les conséquences des dysfonctionnements des machines;
- Mettre en évidence les points critiques;
- Proposer des actions correctives adaptées qui peuvent concerner la conception, la fabrication, l'exploitation ou la maintenance des machines étudiées.[7]

Le rôle de l'AMDEC machine est d'analyser dans quelle mesure les fonctions de la machine ne peuvent plus être assurées correctement et cela sans les remettre en cause. Il a pour objectif final l'obtention, au meilleur coût, du rendement global maximum des machines de production et équipements industriels. L'étude de l'AMDEC machine vise à :

- Réduire le nombre de défaillances :
  - Prévention des pannes ;
  - Fiabilisation de la conception ;
  - Amélioration de la fabrication, du montage, de l'installation ;
  - Optimisation de l'utilisation et de la conduite ;
  - Amélioration de la surveillance et des tests ;
  - Amélioration de la maintenance préventive;
  - Détection précoce des dégradations.
  
- Réduire le temps d'indisponibilité après défaillance :
  - Prise en compte de la maintenabilité dès la conception ;
  - Amélioration de la testabilité ;
  - Aide au diagnostic ;
  - Amélioration de la maintenance corrective.
  
- Améliorer la sécurité.

e) **Démarche pratique de l'AMDEC machine**

Une étude AMDEC machine comporte 4 étapes successives, soit un total de 21 opérations(figure II.6). Elle peut être prolongée par des travaux complémentaires tels que les calculs defiaibilité et disponibilité, l'élaboration de plans de maintenance et des aides au diagnostic, etc.[11]

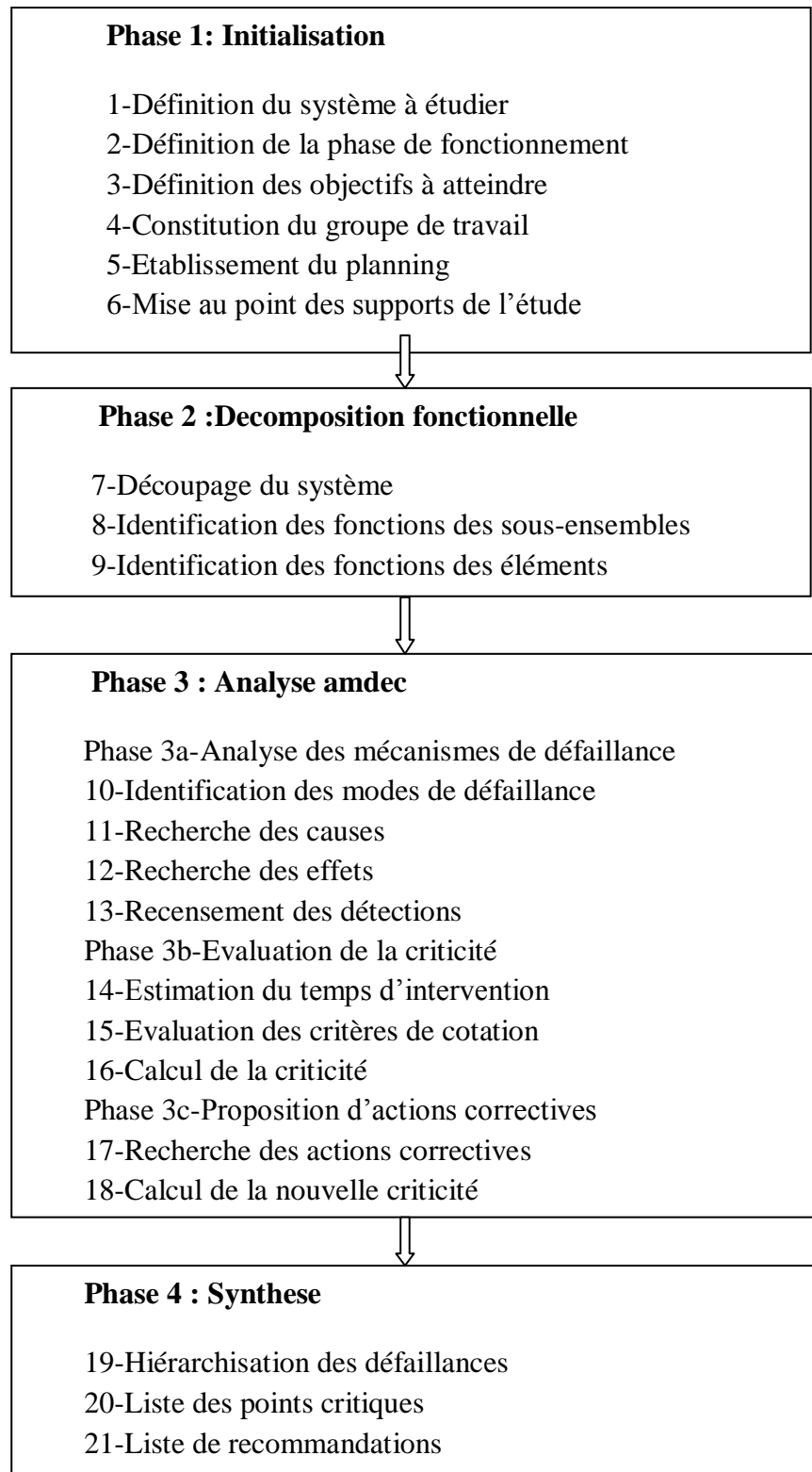


Figure II.6: Déroulement de l'étude AMDEC.

**Phase 1 : Initialisation**

L'initialisation de l'AMDEC machine est une étape préliminaire à ne pas négliger. Elle est menée par le responsable de l'étude avec l'aide de l'animateur, puis précisée avec le groupe de travail. Elle consiste à poser clairement le problème, à définir le contenu et les limites de l'étude à mener et à réunir tous les documents et informations nécessaires à son bon déroulement.

**Phase 2 : Décomposition fonctionnelle**

Sachant qu'il est nécessaire de bien connaître les fonctions de la machine pour en analyser en suite les risques de dysfonctionnement, la décomposition fonctionnelle consiste à identifier clairement les éléments à étudier et les fonctions à assurer. Elle permet au groupe de réflexion d'adopter un langage commun.

La décomposition fonctionnelle utilise les résultats des études fonctionnelles de conception (Analyse fonctionnelle, cahier des charges, etc.). La décomposition fonctionnelle de la machine se prépare hors réunion du groupe. C'est à une personne compétente et qui connaît le mieux la machine de faire la décomposition fonctionnelle. Cette décomposition doit toutefois être validée par le groupe. Les outils tels que le SADT ou le FAST permettent une compréhension aisée de la décomposition.

**Phase 3 : Analyse AMDEC**

Elle consiste à identifier les dysfonctionnements potentiels ou déjà constatés de la machine, à mettre en évidence les points critiques et à proposer des actions correctives pour y remédier. Cette étape est à mener élément par élément. C'est le travail essentiel de l'étude où la synergie du groupe doit jouer à fond. Le tableau AMDEC machine est le support de travail de l'étape 3. Il doit être rempli au fur et à mesure des travaux par le rédacteur désigné.

**Phase 4 : Synthèse**

Cette étape consiste à effectuer un bilan de l'étude et à fournir les éléments permettant de définir et lancer, en toute connaissance de cause, les actions à effectuer. Ce bilan est essentiel pour tirer vraiment parti de l'analyse. Les synthèses sont effectuées à partir des informations consignées dans le tableau AMDEC.

### **II.2.12. Le Plan de Maintenance Préventive (PMP) [12]**

Document sur lequel on trouve la liste des opérations de maintenance préventive, ainsi que, les informations nécessaires à leur exécution en terme de :

- Petit entretien ;
- D'inspection ;
- Contrôle ;
- Test, essai, épreuve ;
- Remplacement systématique ;
- Nettoyage technique ;
- Contrôle périodique réglementaire.

**Remarque :** Le plan de maintenance est établi par le bureau méthode.

#### **1. Les étapes pour établir un PMP**

L'établissement d'un plan de maintenance préventive, que ce soit systématique ou conditionnel, se fait en plusieurs étapes:

- Pour la conditionnelle : Un inventaire des modes de défaillance est indispensable, en se basant sur le dossier technique (historique et dossier constructeur) et ce pour déterminer après les paramètres de suivi de ces défaillances et leur indicateur (appareillage et montage).
- Pour la systématique : Une fois qu'on a décidé d'appliquer ce type de maintenance, il s'avère nécessaire de préciser les activités de maintenance préventive systématique à entreprendre. A la suite de ces actions, on détermine la périodicité de chacune des activités. La périodicité est établie dans un premier temps en fonction des données du constructeur, puis elle est modifiée en fonction des conditions d'utilisation. Une fois la périodicité est établie, on procède à affecter le personnel qualifié pour exécuter l'opération

#### **2. Mise en place des plans de maintenance préventive des équipements**

Élaborer un plan de maintenance préventive, c'est décrire toutes les opérations de maintenance préventive à faire sur chaque équipement pour assurer le bon fonctionnement des stations d'épuration la réflexion sur l'affectation des opérations de maintenance se fait en balayant toutes les fonctions techniques de la décomposition fonctionnelle des équipements.

Les différentes sources qui nous aident à définir les opérations de maintenance préventive sont:

- Les documents techniques constructeurs;
- Les préconisations des constructeurs;

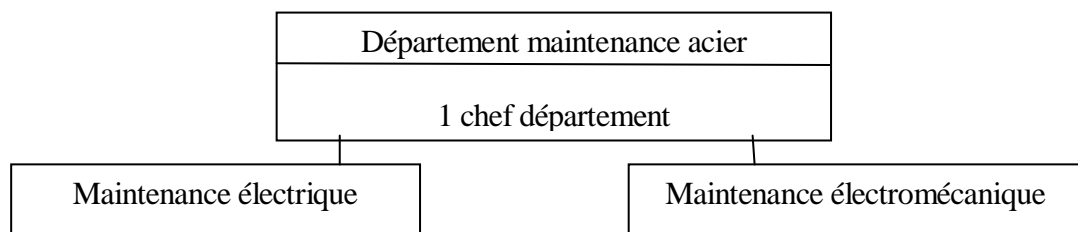
- L'expérience de chacun;
- Les historiques des équipements concernés;

### **II.3. Service maintenance de l'unité fonderie acier**

#### **II.3.1. Structure et organisation**

Dans le souci de procéder à une présentation rationnelle et objective du service maintenance, il c'est avéré nécessaire de commencer par une description de l'Organisation de la maintenance au sein d'unité fonderies acier.

L'organisation générale de tout le service maintenance vient d'être renouvelé, mais ça reste incomplète et nécessite une amélioration. L'organigramme ci-dessous présente l'organisation actuelle du service maintenance. [5]

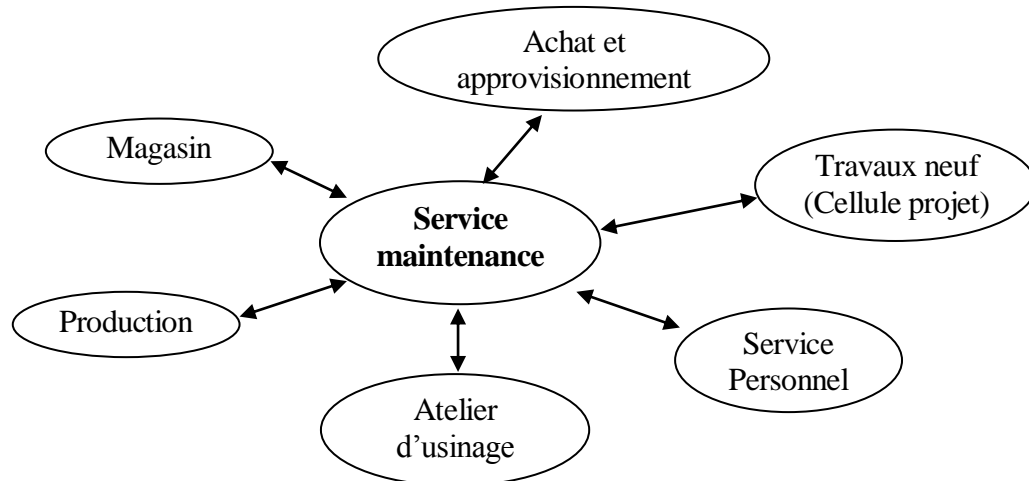


**Figure II.7 :L'organigramme du service maintenance de l'UFA.**

Le service maintenance entreprend des relations avec :

- **Le magasin** : pour l'obtention des pièces de rechange nécessaires lors des différents travaux de maintenance effectués ;
- **Le service de travaux neuf** : pour la résolution des différents problèmes liés à l'équipement de production associés à la maintenance ;
- **Le département achats et approvisionnement** : pour l'achat de différentes pièces de rechange ainsi que l'outillage ;
- **L'atelier d'usinage**: pour la fabrication interne des pièces de rechange ;
- **L'unité de production** : pour la maintenance des équipements.





**Figure II.8 : Communication du service maintenance avec les autres services.**

Le service maintenance établit une relation satisfaisante avec ces différents services, alors que sa relation avec le service production reste très restreinte, en outre le service maintenance ne participe pas à la réalisation des travaux neufs qui est une affaire du service projet.

Les objectifs du service maintenance sont les suivants :

- Réduire la maintenance curative ;
- Développer la maintenance préventive ;
- Diminuer le temps d'arrêt (ne dépasse pas 45 h/mois).

### **II.3.2. La communication au service maintenance**

La communication au sein du service maintenance peut se faire sous sa forme orale ou écrite (notes de services). Cependant, cette deuxième forme paraît la mieux adaptée aux entités du service. En effet, les supports écrits d'information permettent :

- D'engager et de préciser les responsabilités ;
- D'éviter les altérations, l'oubli et les mauvaises interprétations de la communication orale ;
- D'éviter les bavardages fonctionnellement inutiles ;
- Un stockage fiable de l'information.

Le personnel de la maintenance ne possède pas actuellement une diversité des imprimées d'exploitations pour l'enregistrement des différents travaux de visite, d'inspection et d'intervention. En effet, les fiches suivantes sont mises à la disposition de chaque technicien de maintenance :

- Fiche de préparation ;
- Fiche de visite ;
- Gammes de maintenance préventive ;
- Fiche de contrôle et de mesure.

### **II.3.3. Qualification du personnel du service maintenance**

Les moyens humains sont d'une importance cruciale dans tout système de maintenance, par conséquent il est impératif de s'informer sur l'effectif, sur le niveau d'études et les diplômes ainsi que leurs anciennetés et les formations effectuées de chaque élément. Le service de maintenance regroupe dix (10) techniciens dont la majorité possède une formation au niveau de l'entreprise. Ils sont tous gérés par le responsable du service maintenance. [1]

**Tableau II.2 : Effectif du service maintenance.**

<b>Fonction</b>	<b>Diplôme</b>	<b>Spécialité</b>	<b>Expérience</b>
Chef service	<b>Maîtrise</b> « Formation au niveau « ENF » »	Mécanique	29 années
Chef section	<b>Maîtrise</b> « Formation au niveau « ENF » »	Electricité	29 années
	<b>Maîtrise</b> « Formation au niveau « ENF » »	Mécanique	
Technicien en maintenance	«Formation au niveau ALFET « ENF » »	Electricité	25 années
	«Formation au niveau ALFET « ENF » »	Mécanique	
	« Formation au niveau « SNVI » »	Mécanique	
	« Formation au niveau « SNVI » »	Mécanique	
	Sans diplôme	/	
Mécaniciens	Attestation de formation professionnelle	Mécanique	04 années
Electriciens	Attestation de formation professionnelle	Electricité	03 années
	Attestation de formation professionnelle	Electricité	

Le service maintenance dispose actuellement d'un nombre faible de techniciens ayant un niveau de formation secondaire ou une qualification professionnelle avec moins de polyvalence au niveau de la spécialité.

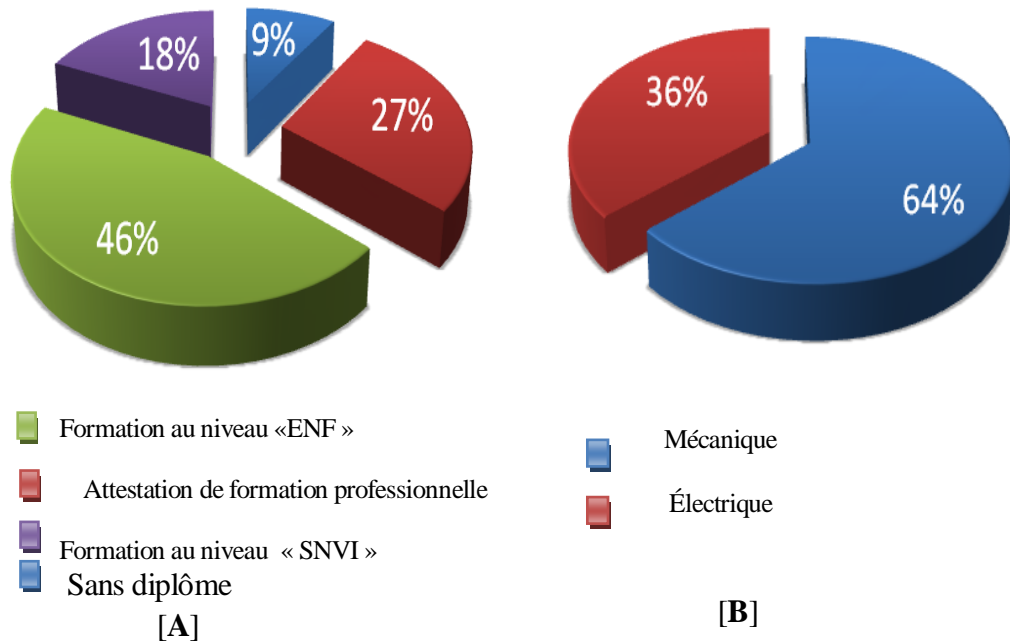


Figure II.9 : Diagramme de la qualification: [A] Par diplômes; [B] par spécialité.

### II.3.4. Méthode de travail actuelle

Etant donné que le type de la maintenance dominant au sein de l'unité fonderie acier est la maintenance corrective, les interventions préventives sont programmées aléatoirement et ne sont pas bien respectées, pour des raisons de manque de moyens humain et matériels. Ce qui nous a permis de relever quelques problèmes relatifs à :

- L'organisation du service ;
- La structure du service;
- Suivi technique des équipements;
- Suivi des travaux (la planification);
- L'absence de tableau de bord;
- L'absence des indicateurs d'évaluation de l'état de la maintenance.

#### a) Démarches de déclenchement des opérations de maintenance

Ces procédures permettent de mettre en évidence toute, les étapes nécessaires pour le déclenchement, la préparation et la réalisation des interventions correctives et des visites planifiées mais ces dernières restent mal organisées et peu respectées à cause de l'absence de la rigueur dans la planification ainsi que le manque d'enregistrement.

Il est indispensable donc de mettre en place tous les moyens nécessaires pour l'élaboration des documents historiques des équipements

1. **Maintenance curative** : Dans le cas d'une panne, où une machine est défectueuse, le conducteur de machine en avise la hiérarchie. Le chef de production, établit une demande de travail (**Annexe A**) au service maintenance concernant la panne en question. A cet effet, il mentionne sur la fiche de demande de travaux les éléments suivants:

- La date de l'arrêt;
- La section ;
- La nature de la panne (mécanique, électrique, etc...);
- Le degré d'importance de la panne (arrêt de productions ou non).

Suite à cela, le chef de service maintenance réceptionne la demande de travaux et informe le chef de section mécanique ou électrique, afin d'effectuer un constat concernant la panne et cela, sur les lieux de la machine en panne pour officialiser les travaux.

A cet effet, il rédige un bon d'exécution (**Annexe B**) intégré à la demande de travaux, et adressé à l'atelier. Ce bon d'exécution comporte les éléments suivants:

- Le numéro de bon;
- Date d'intervention;
- Personnel devant effectuer l'intervention;
- Outillage à utiliser.

Après démontage de la machine, s'il est constaté un changement de pièces, l'opérateur établit, pour le compte du magasinier, un bon dénommé "**Bon de prélèvement**" (**Annexe C**) à l'effet de retirer la dite pièce. Ce bon doit porter:

- La date;
- Type de pièces;
- Quantité;
- Signature de l'opérateur (mécanicien ou autre).

La réparation étant effectuée, l'opérateur doit consigner sur un registre spécial de passation de consignes tout ce qu'il a changé et opéré sur la machine sans oublier le temps mis pour la réparation définitive.

2. **Maintenance préventive** : La maintenance préventive n'a pas une importance relative dans l'unité fonderie acier, à part le graissage et quelque renouvellement de pièces. Telles-que :

- **Graissage et vidange d'huile** : elles sont programmées pour chaque mois et sont effectuées par le mécanicien et les apprentis ;

- **Renouvellement des pièces de machines :** Le renouvellement des pièces de machine est fait sur demande du chef de production après constat de nécessité de changement. Dans ce cas, le service maintenance établit une liste des pièces à changer et désigne le personnel qualifié devant effectuer le renouvellement, ainsi que, la date de début des travaux ;
- **Visite pour contrôler les équipements à chaque période.**

## b) Processus des opérations de maintenance actuelle [5]

### 1. Processus de la maintenance curative

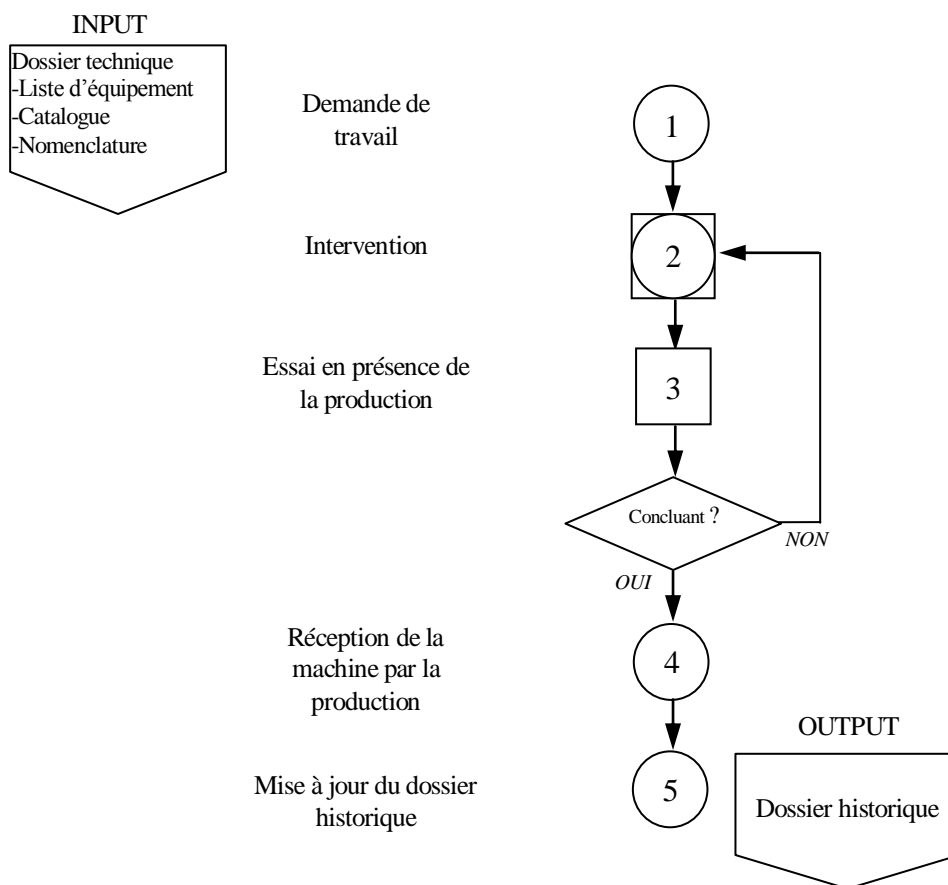


Figure II.10 : Procédure actuelle de la maintenance corrective.

2. Processus de la maintenance préventive

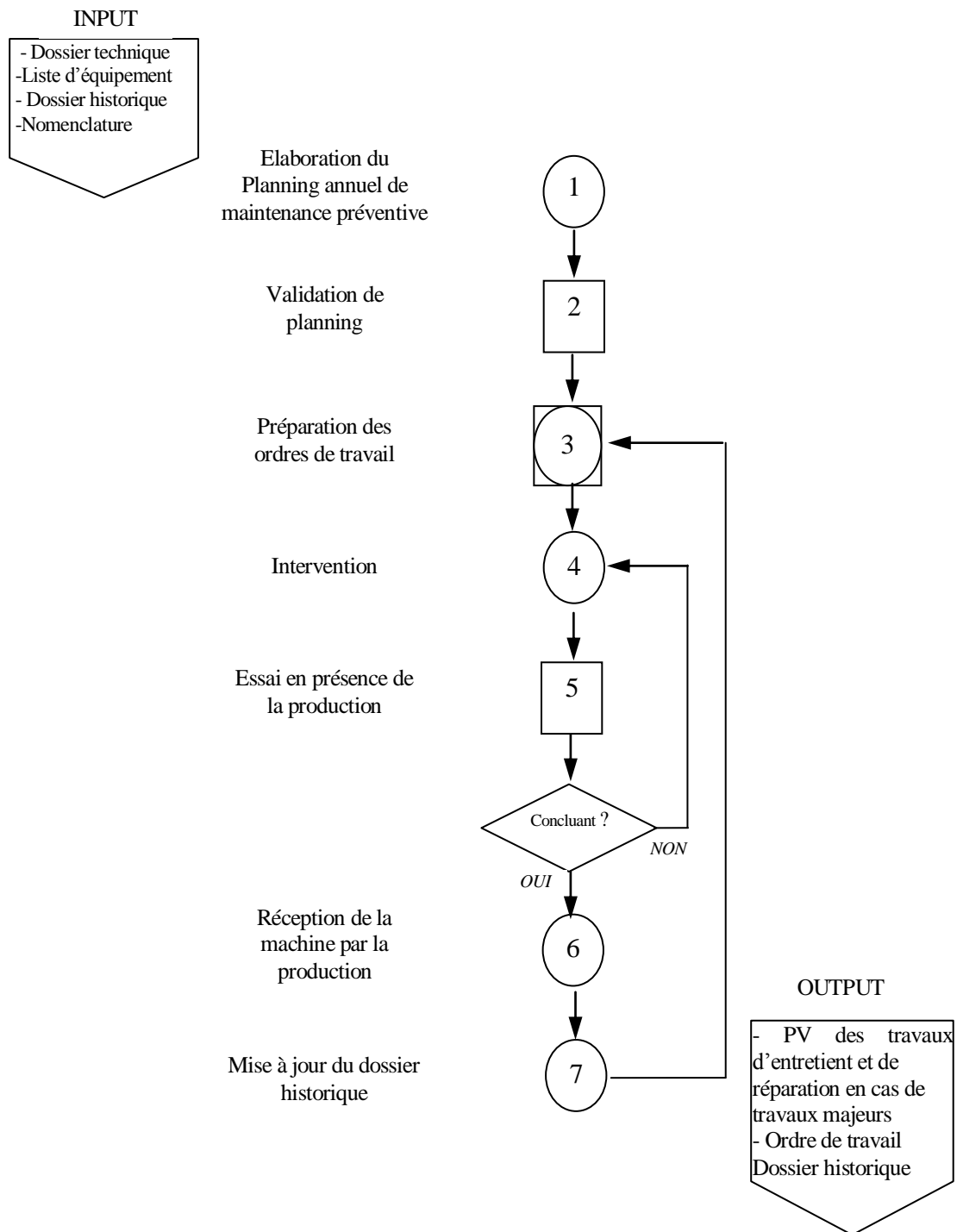


Figure II.11 : Procédure actuelle de la maintenance préventive.