



Chapitre 5 :

Elaboration et implantation des plans de maintenance préventive

Dans ce chapitre, en se basant sur les résultats de l'analyse AMDEC et en combinant ses résultats avec la documentation technique, les préconisations des constructeurs et le retour d'expérience nous allons élaborer les plans de maintenance préventive, ensuite nous allons faire la planification des travaux préventifs par l'élaboration calendrier de maintenance.

I. ELABORATION DES PLANS DE MAINTENANCE PREVENTIVE

1. Introduction

Le Plan de Maintenance Préventive « PMP » est la liste de toutes les interventions nécessaires à effectuer sur une machine ou une installation (en termes de nettoyage technique, contrôle, visite, inspection, graissage, intervention de maintenance, ...) pour la maintenir à son état de référence. Il permet une vision globale de toutes les actions à apporter à l'équipement.

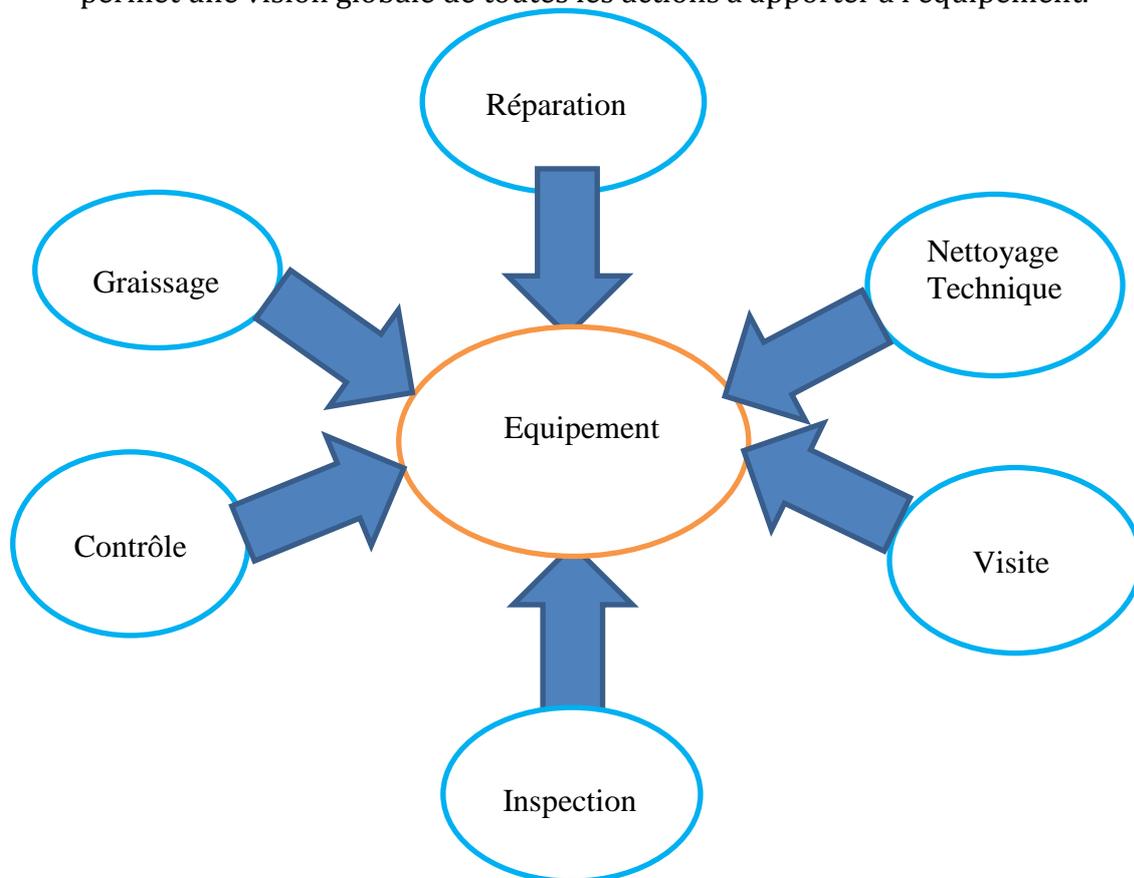


Figure V.1 : Les opérations de maintenance préventive

2. Démarche

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

- Les documents techniques constructeurs, ils permettent de connaître d'une manière approfondie la machine à étudier.
- Les recommandations des constructeurs, ils sont à caractère général, il faut les adapter aux conditions réelles d'utilisation.
- Les rapports historiques de l'équipement concerné, ces rapports doivent permettre d'identifier les types de problèmes qui se répètent, d'aider à en trouver la cause et de modifier au besoin les périodes d'inspection.

- L'expérience de chacun (dépanneurs et conducteurs de la machine), les avis des dépanneurs et des opérateurs sont très intéressants, chacun possède des notes personnelles et contribue à un échange de connaissance.
- Les valeurs MTBF : pour les équipements disposant d'un historique suffisant, on calcule le MTBF qui nous permet de proposer la périodicité des travaux préventifs.

Après l'analyse et le classement des défaillances des équipements par l'outil AMDEC et l'analyse Pareto et après avoir consulté les catalogues des constructeurs ainsi à l'aide de la communication avec les agents de maintenance, nous avons inventorié les opérations de maintenance préventive et nous avons associé à chaque opération la périodicité et les ressources nécessaires. Nous signalons que les actions sont prises en utilisant l'algorithme de choix du type d'interventions et de soins à apporter, cet algorithme est illustré à la figure 31

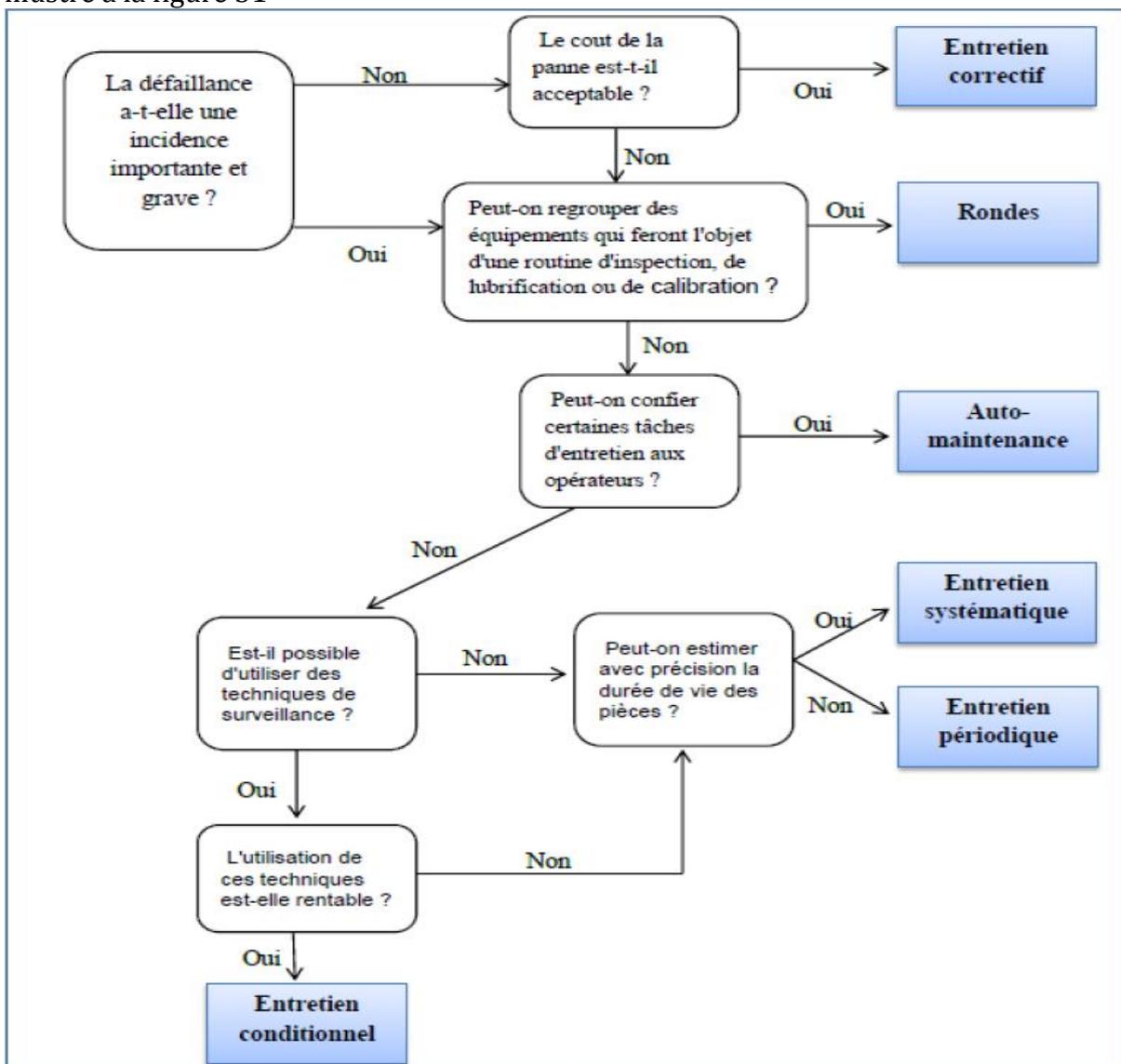


Figure V.2 : processus du choix du type d'action



a) Application aux équipements étudiés

Le plan de maintenance préventive des équipements que nous avons proposé pour améliorer les performances de la maintenance a la forme suivante

Plan de maintenance préventive	Machine					
Opération	Périodicité				Exécutant	Observation
	Tous les jours	Toutes les semaines	Tous les 3 mois	Une fois par an		

Plan de maintenance préventive	Machine: compresseur d'air Atlas Copco						
Opération	Périodicité					Exécutant	Observation
	Tous les jours	Toutes les semaines	Tous les mois	Tous les 3 mois	Une fois par an		
Vérifier le niveau d'huile (si l'on fait l'appoint, noter la quantité ajouté)						Mécanicien	Contrôle
Vérifier l'indicateur de dépression ou de périodicité d'entretien du filtre d'admission d'air						Mécanicien	A l'arrêt
Nettoyer le cartouche de filtre d'admission d'air		●				Mécanicien	A l'arrêt
Remplacer le cartouche de filtre d'admission d'air					●	Mécanicien	A l'arrêt
Vérifier le fonctionnement du système de régulation		●				Mécanicien	A l'arrêt
Vérifier le fonctionnement du collecteur d'humidité		●				Mécanicien	A l'arrêt
Vérifier la température de décharge d'air		●				Mécanicien	A l'arrêt
Mesurer et analyser les paramètres électriques			●			Electricien	en marche
Nettoyer le refroidisseur			●			Mécanicien	A l'arrêt
Actionner la soupape de sureté en tirant sur son levier				●		Mécanicien	A l'arrêt
Contrôler la soupape de sécurité					●	Mécanicien	en marche
changer l'huile					●	Mécanicien	A l'arrêt
Remplacer la cartouche de filtre à l'huile					●	Mécanicien	A l'arrêt
Faire tester la soupape de sureté					●	Mécanicien	A l'arrêt
Contrôler la fixation de toutes les vis des bornes électriques					●	Electricien	A l'arrêt



Tableau V.2 : plan de maintenance du four

Plan de maintenance préventive	Machine: four flash						
Opération	Périodicité					Exécutant	Observation
	Tous les jours	Toutes les semaines	Tous les mois	Tous les 3 mois	Une fois par an		
Nettoyé le four de l'extérieur avec un chiffon	●					Mécanicien	Contrôle
Avec une brosse nettoyer le tapis de convoyeur	●					Mécanicien	A l'arrêt
Vérifier le réglage de la commande de vitesse du convoyeur	●					Mécanicien	A l'arrêt
nettoyer la lampe de chauffage		●	●			Mécanicien	A l'arrêt
Vérification de la tension de convoyeur (le convoyeur doit être froid)			●			Mécanicien	A l'arrêt
Nettoyage du moteur						Mécanicien	A l'arrêt
Nettoyage de l'arbre de convoyeur à tapis				●		Mécanicien	A l'arrêt
Graissage des paliers de l'arbre de convoyeur				●		Mécanicien	A l'arrêt
jeu des pièces de rechange essentielles					●	Mécanicien	A l'arrêt
comparer la valeur assignée au thermostat à celle de système		●				Mécanicien	En marche
lubrifier les pignons					●	Mécanicien	A l'arrêt
Essayer et contrôler l'état de capteur de fin					●	Mécanicien	A l'arrêt



Opération	Périodicité				Exécutant	Observation
	Tous les jours	Toutes les semaines	Tous les mois	Une fois par an		
réviser l'état de la tête de découpe de la machine	●				Mécanicien	A l'arrêt
Inspecter l'état de la buse	●				Mécanicien	A l'arrêt
Vérifier si l'objectif est sale et le nettoyer si nécessaire	●				Mécanicien	A l'arrêt
effectuer un nettoyage général de tête de découpe de la machine	●				Mécanicien	A l'arrêt
vérifier le système de sécurité		●			Mécanicien	en marche
nettoyer l'extérieur de la tête de découpe		●			Mécanicien	A l'arrêt
Réviser la connexion de l'air comprimé		●			Mécanicien	A l'arrêt
vérifier les connexions du câble et s'assurer qu'elles soient correctement connectées		●			Electricien	A l'arrêt
changer les composants optiques			●		Mécanicien	A l'arrêt
réaliser une révision générale de la machine				●	Mécanicien	A l'arrêt
remplacer les composants optiques si le rendement de la découpe diminue				●	Mécanicien	A l'arrêt

Tableau V.3 : plan de maintenance de la machine de coupe



3. IMPLANTATION DES PLANS DE MAINTENANCE PREVENTIVE

La phase d'implantation du programme de maintenance est la partie la plus intéressante, elle permet de mettre à l'épreuve les plans de maintenance élaborés. Mais les travaux de maintenance devront être planifiés d'avance. Toute intervention exige des moyens (personnel, outillage, pièces de rechange, ...) et des moyens représentant une mobilisation qu'il faut utiliser de façon optimale.

a) Les étapes de l'implantation des plans de maintenance

Pour rendre les plans de maintenance plus efficaces et plus rentables, la planification des travaux est cruciale et le suivi est indispensable à l'évolution et à la survie des plans de maintenance au fil des ans.

Ainsi les étapes à suivre pour implanter les plans de maintenance sont :

A. Elaborer les bons de travail préventif

Dans cette étape nous allons traduire les directives et les opérations de maintenance en ordres de travail sur le terrain. Pour ce faire nous allons élaborer des bons de travail à partir des plans de maintenance préventive, appelés bons de travail préventif.

Pour élaborer le contenu de ces bons de travail, nous allons séparer et regrouper les différentes tâches selon la spécialisation de l'intervenant, selon la périodicité de réalisation et selon le type d'action préconisé. On obtiendra donc plusieurs bons de travail pour le même plan de maintenance préventive d'un équipement donné.

Nous donnons par la suite le bon des travaux préventifs hebdomadaire pour chaque équipements.

Tableau V.5 : Bon de travail préventif hebdomadaire de machine de coupe.

Ordre de travail N°:					
Equipement: Machine de découpe cuir		Périodicité : Hebdomadaire	Date:		Equipe:
Repère d'équipement:					
Listes des pièces de rechanges		Quantité	Ressources matérielles		Ressources humaines
			air comprimé, chiffon, vibromètre, ampèremètre, voltmètre, manomètre, clés usuelles,, Brosse, Tournevis, Pinceau		1 Electricien
					1 Mécanicien
N°	Liste des tâches	Durée (min)	Fait	Non Fait	Observation
1	vérifier le système de sécurité				
2	nettoyer l'exterieur de la tête de découpe				
	vérifier les connexions du cable et s'assurer su'elles soient correctement connectées				
3	Réviser la connexion de l'air comprimé				
83	Durée Max (en min)				



Tableau V.6 : Bon de travail préventif hebdomadaire du compresseur

Ordre de travail N°:					
Equipement: Four Flash		Périodicité : Hebdomadaire	Date:		Equipe:
Repère d'équipement:					
Listes des pièces de rechanges		Quantité	Ressources matérielles		Ressources humaines
			air comprimé, chiffon, ampèremètre, voltmètre, manomètre,		1 Electricien
			Pistolet de graissage, testeurs, Clés (tous types), Brosse, Tournevis, Huile		1 Mécanicien
N°	Liste des tâches	Durée (min)	Fait	Non Fait	Observation
1	nettoyer la lampe de chauffage				
2	Vérification de la tension de convoyeur (le convoyeur doit être froid)				
3	comparer la valeur assignée au thermostat à celle				
Durée Max (en min)					

Tableau V.7 : Bon de travail préventif hebdomadaire de Four Flash.

Ordre de travail N°:					
Equipement: Compresseur atlas copco		Périodicité : Hebdomadaire	Date:		Equipe:
Repère d'équipement:					
Listes des pièces de rechanges		Quantité	Ressources matérielles		Ressources humaines
			air comprimé, chiffon, ampèremètre, voltmètre, manomètre,		1 Electricien
			débitmètre, testeurs, clés usuelles, jauge de		1 Mécanicien
N°	Liste des tâches	Durée (min)	Fait	Non Fait	Observation
1	Nettoyer le cartouche de filtre d'admission d'air				
2	Vérifier le fonctionnement du système de régulation				
3	Vérifier le fonctionnement du collecteur d'humidité				
4	Vérifier la température de décharge d'air				
Durée Max (en min)					



B. Planification des travaux de maintenance

La planification des travaux est nécessaire d'une part, pour la prévision des travaux importants prévus longtemps à l'avance et d'autre part, pour l'ordonnancement des travaux courants découlant des fiches d'entretien préventif.

Pour représenter cet ordonnancement, nous allons utiliser un outil de type calendrier qui nous permettra d'établir une prévision de l'emploi du temps tout en visualisant le plan d'action, ainsi ce calendrier nous permet de :

- Répartir uniformément la charge de travail,
- Planifier les arrêts de production,
- Assurer la disponibilité de la main d'œuvre,
- Assurer la disponibilité du matériel requis,
- Commander à l'avance les pièces de rechange.

La méthode du calendrier est très intuitive et doit être raffinée avec l'expérience cumulée au fil des ans. Pour programmer les travaux de maintenance avec rigueur et précision.

Nous présentons le calendrier basé sur un an (52 semaines) sur le tableau 5.8 ce calendrier peut être monté sur un grand tableau et localisé à la vue de tout le monde aux ateliers.



II. Gestion De Stock Des Pièces De Rechange.

1. Gestion De Stock

Pour bien mener un programme de maintenance, le service maintenance doit compter sur un inventaire des pièces de rechange, les problèmes de gestion de stock résultent trop souvent d'un manque de pièces de rechange en stock et donc engendrent des conséquences économiques non négligeables.

Selon la politique de Tanger Shoes le stock doit être constitué par :

- Les pièces appartenant à la nomenclature des équipements et jugées comme étant critiques
- Les articles tels que l'outillage, équipements d'essai, matériel d'essai et de contrôle nécessaires à la réalisation des travaux de maintenance et des travaux divers.
- Les fournitures diverses spécifiques aux activités de maintenance (solvant, graisse, ...).

Nous devons établir un catalogue des articles du stock, ce catalogue indique les pièces de rechange et le classement des articles selon leur usage. Les exigences de gestion des articles

Nous amène à faire une codification des articles, le code est établi pour une utilisation interne ou qu'il fait référence au numéro donné par le constructeur.

Les stocks coûtent très cher à l'entreprise, il faut donc les réduire au maximum, pour tendre vers « 0 stock ».

Dans ce contexte nous sommes amenés à établir un programme d'approvisionnement annuel des pièces de rechange, pour ce faire nous avons besoin de l'historique de consommation de pièces de rechange par équipement et des commandes faites.

Vue l'insuffisance du temps et le manque d'un historique, nous n'avons pas pu faire cette étude.

a) Informatisation Du Suivi De Stock Des Pièces De Rechange.

L'informatisation permet de mécaniser certaines tâches manuelles, de diminuer les coûts en augmentant l'efficacité du service maintenance par une meilleure gestion de l'information et par diminution du temps pris par les tâches administratives. Dans ce contexte et Pour faciliter la consultation des entrées et sorties en stock nous avons programmé dans Microsoft Access une base de données qui contient l'inventaire des articles.

A. Description de l'application

Après avoir effectué une recherche sur un article, l'application donne l'historique des entrées et des sorties ainsi le stock actuel et la date de dernière entrée pour chaque article. L'application permet aussi d'effectuer des recherches, d'ajouter de nouveaux enregistrements ou de modifier autres qui existent déjà dans la base de données.

L'application est protégée par un mot de passe pour être exclusive au responsable du service maintenance, et il est important que ce soit toujours le même utilisateur qui entre les données afin que l'information soit fiable.

B. Fonctionnement

Il faut tout simplement lancer le fichier « gestion de stock », l'application se lance automatiquement et demande un mot de passe, tapez le code « SHOES2017 ». On a donc accès à l'information qui nous intéresse. On peut ajouter un nouvel enregistrement des entrées ou des sorties.

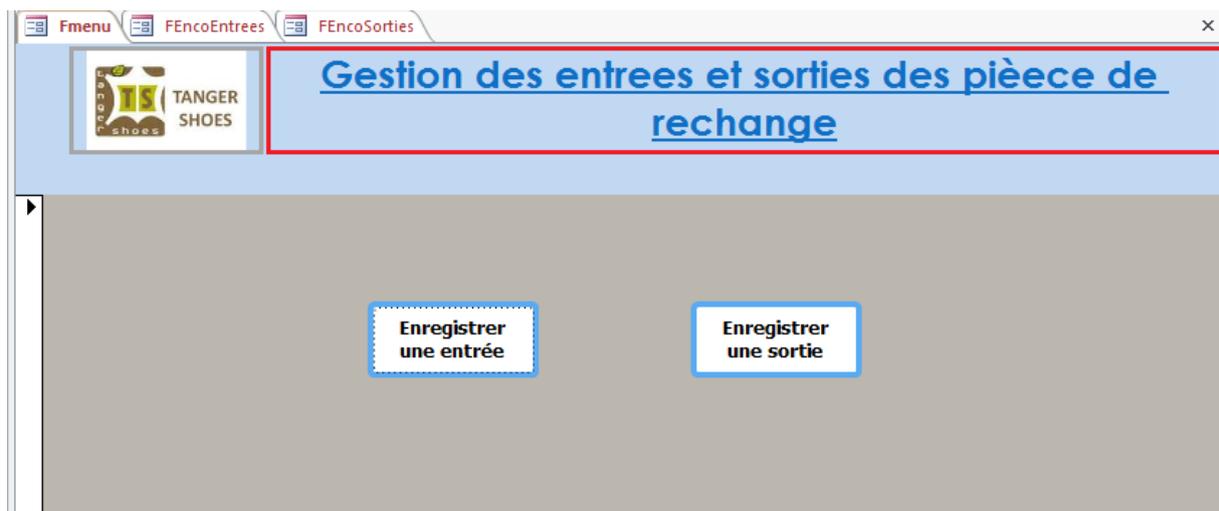


Figure V.3: Interface de l'application

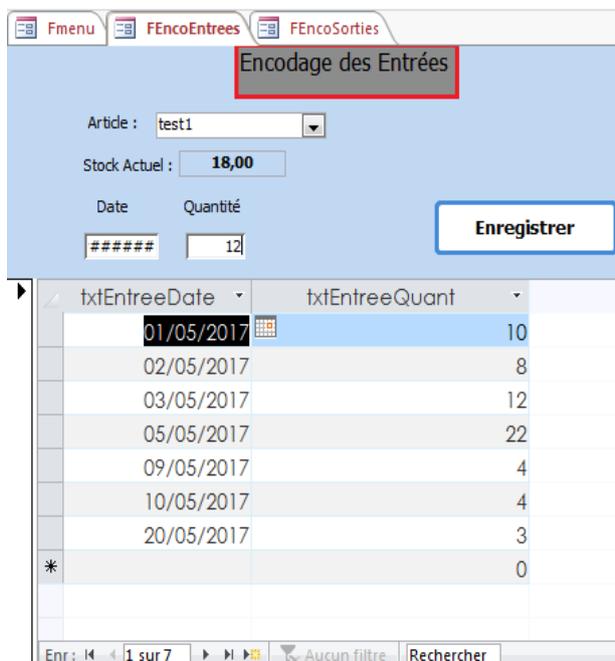


Figure V.4 : La table des entrées

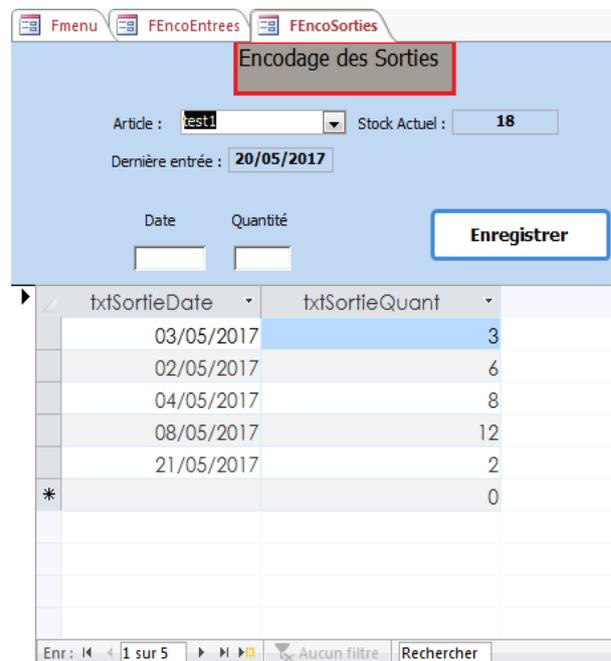


Figure V.5 : La table des sorties



III. Conclusion.

Dans ce chapitre, nous avons élaboré les plans de maintenance préventifs pour les différentes machines en développant les différentes étapes, ensuite nous avons fait une planification des travaux préventifs en élaborant des fiches de suivi des équipements et un calendrier qui permettent une bonne gestion des interventions et une meilleure répartition des ressources.

Et pour bien mener le programme de maintenance, un suivi est nécessaire pour s'assurer de la réalisation des tâches planifiées et faire les ajustements nécessaires des périodes d'entretien selon la disponibilité des machines et les commentaires et les résultats cumulés sur les rapports d'intervention.