

ÉTUDE AMDEC

Sur un ventilateur

SOMMAIRE

La méthode AMDEC se veut une étude approfondie d'un système afin d'en déterminer les différents bris possibles, en déterminer les causes et évaluer l'impact sur la production et la maintenance de l'usine ainsi que pour la sécurité des travailleurs. Elle permet de proposer des actions afin de corriger les problèmes de certaines machines. C'est à partir de cette étape que l'on peut faire de la maintenance préventive.

Ce travail consiste à l'analyse d'un ventilateur pour la compagnie CAMCO. Cet équipement est utilisé dans la production des sécheuses, plus précisément sur le four du traitement e-coat. Ce ventilateur est un équipement critique. La qualité des pièces peinturées en dépend. De plus, les pièces de rechanges sont chères et encombrantes.

Vous trouverez dans ce rapport les caractéristiques du ventilateur, les bris et les causes fréquentes, le tableau AMDEC ainsi que les explication d'un petit logiciel de gestion des équipements. Des recommandations sont formulés sur la maintenance à faire sur une tel équipement.



TABLES DES MATIÈRES

SOMMAIRE.....	II
1. INTRODUCTION.....	1
2. DESCRIPTION DE LA COMPAGNIE	2
3. DESCRIPTION DE L'APPAREIL.....	3
3.1. CARACTÉRISTIQUES	3
3.2. FONCTIONS ET PROCÉDÉ	4
3.3. BRIS FRÉQUENT.....	4
3.4. CAUSES FRÉQUENTES	4
3.5. HISTORIQUE D'OPÉRATION.....	5
4. MÉTHODOLOGIE	6
4.1. MÉTHODE AMDEC	6
4.2. GRILLES DE COTATION	8
5. RÉSULTATS - TABLEAU DE L'ANALYSE AMDEC	9
6. SYNTHÈSE	13
7. RECOMMANDATIONS	14
7.1. GÉNÉRAL	14
7.2. LOGICIEL DE SUIVI DES ÉQUIPEMENTS (DISQUETTE EN ANNEXE).....	14
7.2.1. APPLICATION	14
7.2.2. FONCTIONNEMENT.....	15
CONCLUSION	17
BIBLIOGRAPHIE.....	18
ANNEXE A : NUMEROTATION DES EQUIPEMENTS PROPOSEE.....	19

1. INTRODUCTION

La maintenance d'un équipement critique pour une manufacture se doit d'être rigoureuse. Il est donc souhaitable de contrôler au lieu de subir les pannes imprévues. Ces pannes peuvent amener une augmentation des coûts de maintenance, des dangers pour les travailleurs ou un arrêt de production.

Afin de faire une bonne maintenance, il faut bien connaître notre équipement ainsi que les différents modes de défaillances. Il est possible par la suite de déterminer les causes probables des bris et d'en évaluer l'impact sur l'environnement. La méthode utilisée pour faire cette tâche laborieuse est la méthode AMDEC.

Cet analyse est donc une étude AMDEC d'un ventilateur de procédé pour la compagnie CAMCO. Cette étude contient le tableau AMDEC, un petit logiciel de gestion de l'information ainsi que des recommandations pour améliorer la maintenabilité de l'équipement.

2. DESCRIPTION DE LA COMPAGNIE

Camco est le plus important manufacturier et distributeur d'électroménagers au Canada. Il fabrique les appareils de marque General Electric ainsi que toutes les marques dérivées. La qualité des produits est très importante. C'est pourquoi elle a comme politique de concevoir et de fabriquer des appareils qui répondent aux besoins des clients et des consommateurs.

Camco possède deux usines, une à Montréal et une à Hamilton. Celle de Montréal date de la deuxième guerre mondiale. A l'époque, on y fabriquait les chars d'assauts. La production de Montréal est concentrée sur les sécheuses et les lave-vaisselles, alors que celle d'Hamilton fabrique toute la gamme d'électroménagers. A son usine de Montréal seulement, les taux de productions journaliers atteignent 4000 sécheuses et 1250 lave-vaisselles. Plus de 800 employés sont affectés aux différentes étapes de production des appareils. Il est donc important que l'entretien des machines est rigoureux afin de minimiser les pannes imprévues.

Le futur est prometteur pour Camco. En effet, les ingénieurs s'affèrent actuellement au développement d'un nouveau lave-vaisselle pour cette année et une nouvelle sécheuse électronique pour 2003. Ces deux projets devraient permettre à l'usine de Montréal de demeurer compétitive pour encore quelques années

3. DESCRIPTION DE L'APPAREIL

3.1. Caractéristiques

Voici les caractéristiques du ventilateur étudié :

- Fabricant : New-York Blower
- Modèle : 44 PLR
- # série : U00784 115
- débit nominal : 30 000 cfm
- vitesse de rotation : 1455 rpm
- classification : ACF/PLR Class IV fan
- rotation : droit ccw, gauche cw
- roulements : Link-belt P335 2-3/16" bore

Voici les caractéristiques du moteur étudié :

- Fabricant : General Electric
- Model : 5KS405SS204D14
- # série : WPG383405
- puissance : 100 hp
- vitesse de rotation : 1790 rpm
- voltage : 575 V
- ampérage : 91.2 A
- enclos : TEFC
- frame : 405 T
- Roulement coté extérieur : SKF 6316 ZC3
- Roulement coté intérieur : SKF 6316 ZC3



ventilateur de recirculation

3.2. Fonctions et procédé

Le ventilateur de recirculation du four « e-coat » sert à réchauffer l'air et à la renvoyer au dessus du four. Le four de traitement « e-coat » sert à la cuisson de la couche de peinture déposée par électrodéposition, d'ou l'expression « e-coat ». La cuisson du « e-coat » se fait pendant 20 minutes @ 410°F. Une étape importante du procédé de fabrication est la peinture des plaques de tôles pour les sécheuses. Le département étudié est celui de la peinture, en particulier le four « e-coat ». Ce four sert à cuire les feuilles de métal qui on été enduite de la couche de fond. Cette apprêt permet de combattre la rouille, le détergent et l'humidité rencontrés dans les électroménagers. Les plaques de métal doivent être complètement secs à la sortie du four afin de passer à la peinture en poudre.

3.3. Bris fréquent

- roulements du moteur
- roulements du ventilateur
- vibrations
- bruits
- fuites d'air

3.4. Causes fréquentes

- mauvaises maintenance
- mauvaise lubrification
- misalignement des composantes en rotation
- mauvais balancement du ventilateur

3.5. Historique d'opération

Cet équipement fût installé en décembre 1999. Depuis son installation, des vibrations importantes secouent l'équipement. Les tests d'équilibrages ont été demandée et l'appareil se conformais aux normes du fabricant à son départ. Plusieurs analyses de vibration ont été faites et un verdict préliminaire a été donné; il y aurait un mauvais alignement entre le moteur et le ventilateur. Un étude de phase à confirmé cette hypothèse ainsi que l'observation visuelle des courroies. En effet, la courroie externe est plus tendu que la courroie interne.

4. MÉTHODOLOGIE

4.1. Méthode AMDEC

La méthode utilisée est l'AMDEC. Cette méthode consiste à identifier les risques de mauvais fonctionnement d'une machine puis à en chercher les effets et les conséquences. Elle fait ressortir les points faibles d'un équipement et permet de poser des actions correctives justifiées. On peut aussi voir quels sont les équipements critiques de notre parc sur lesquels on doit s'attarder de faire une bonne maintenance.

Le but premier de l'AMDEC est de maîtriser les défaillances, ce qui permet par la suite de garantir une fiabilité, une maintenabilité, une disponibilité et une sécurité convenable. L'étude AMDEC-machine vise à réduire le nombre de défaillances ainsi que le temps de non-disponibilité des machines tout en améliorant la sécurité.

La méthode se base sur la question suivante : comment notre machine ne peut-elle pas assurer correctement sa fonction ? Les réponses à cette question sont nos modes de défaillances pour la machine. On s'interroge ensuite : quels sont les causes probables, quels sont les effets d'un bris ?

La méthode AMDEC comporte 4 étapes successives pour un total de 21 opérations. La démarche est la suivante :

Étape 1 : initialisation

- 1-définition du système à étudier
- 2-définition de la phase de fonctionnement
- 3-définition des objectifs à atteindre
- 4-constitution d'un groupe de travail
- 5-établissement du planning
- 6-mise au point des supports de l'étude

Étape 2 : décomposition fonctionnelle

7-découpage du système

8-identification des fonctions des sous-ensembles

9-identification des fonctions des éléments

Étape 3 : analyse AMDEC

3a : analyse des mécanisme de défaillances

10-identification des modes de défaillances

11-recherche des causes

12-recherche des effets

13-recensement des détections

3b : évaluation de la criticité

14-estimation du temps d'intervention

15-évaluation des critères de cotation

16-calcul de la criticité

3c : proposition d'actions correctives

17-recherche des actions correctives

18-calcul de la nouvelle criticité

Étape 4 : synthèses

19-hiérarchisation des modes de défaillances

20-liste des points critiques

21-liste des recommandations

4.2. Grilles de cotation

Fréquence (F)

niveau	valeur	définition
très faible	1	défaillance rare : moins de une défaillance par année
faible	2	défaillance possible : moins de une défaillance par trimestre
moyen	3	défaillance occasionnelle : moins de une défaillance par semaine
élevé	4	défaillance fréquente : plus de une défaillance par semaine

Gravité (G)

niveau	valeur	définition
mineure	1	-arrêt de production : moins de 15 minutes -aucune ou peu pièce de rechange nécessaire
moyenne	2	-arrêt de production : de 15 minutes à une heure -pièces en stock
majeure	3	-arrêt de production : 1 heure à 2 heures -pièces en stock ou livraison ultra-rapide
grave	4	-arrêt de production : 2 heures et plus -long délai de livraison ou back-order

Non-détection (N)

niveau	valeur	définition
évident	1	détection certaine, sirène, moyens automatiques, signes évidents
possible	2	détectable par l'opérateur, par des routes d'inspections, vibrations
improbable	3	difficilement détectable, moyens complexes (démontages, appareils)
impossible	4	indétectable, aucun signes

Criticité (C)

valeurs	définition
1-6	négligeable
8-18	moyenne
24-36	élevée
48-64	interdit

5. RÉSULTATS - TABLEAU DE L'ANALYSE AMDEC

ANALYSE DES MODES DE DÉFAILLANCE, DE LEURS EFFETS ET DE LEURS CRITICITÉ											
SYSTÈME SOUS-SYSTÈME		VENTILATEUR DE RECIRCULATION DU FOUR E-COAT VENTILATEUR									
ÉLÉMENT	FONCTION	MODE DE DÉFAILLANCE	CAUSES	EFFETS	MODS DE DÉTECTION	Tl	F	G	N	C	ACTIONS CORRECTIVES
POULIES	TRANSMETTRE LE MOUVEMENT DE LA COURROIE AUX ARBRES	SAUTILLEMENT	EXCENTRIQUE	PERTE DE PERFORMANCE	ANALYSE DE VIBRATIONS	.5-1	1	2	2	4	VÉRIFIER LES POULIES AVANT INSTALLATION
			MAUVAIS SERRAGE SUR L'ARBRE								
			CRAQUÉE-CASSÉE	CONCENTRATION DE CONTRAINTES DÉFAUT DE FABRICATION SURCHARGE	PANNE	INSPECTION VISUELLE	1	1	2	2	4
COURROIE	TRANSMETTRE MOUVEMENT DE ROTATION EN MOUVEMENT DE TRANSLATION	CRAQUÉE-CASSÉE	DÉFAUT DE FABRICATION	PERTE DE PERFORMANCE	INSPECTION VISUELLE	.5	1	2	2	4	INSPECTION VISUELLE DE LA COURROIE AVANT INSTALLATION
			TENSION INAPPROPRIÉE	PANNE							
			MAUVAIS ALIGNEMENT								
			USURE PRÉMATURÉE	DÉFAUT DE FABRICATION MAUVAIS ALIGNEMENT DES POULIES	PERTE DE PERFORMANCE	INSPECTION VISUELLE	.5	1	2	2	4

ANALYSE DES MODES DE DÉFAILLANCE, DE LEURS EFFETS ET DE LEURS CRITICITÉ

SYSTÈME
SOUS-SYSTÈME

VENTILATEUR DE RECIRCULATION DU FOUR E-COAT
VENTILATEUR

ÉLÉMENT	FONCTION	MODE DE DÉFAILLANCE	CAUSES	EFFETS	MODES DE DÉTECTION	TI	F	G	N	C	ACTIONS CORRECTIVES
ROUE	FAIRE CIRCULER L'AIR DANS LE FOUR	VIBRATION EXCESSIVE	UTILISATION NON-CONFORME	DIMINUTION DE L'EFFICACITÉ	VIBRATIONS	1-8	2	3	2	12	ROUTE D'INSPECTION
			INSTALLATION DÉFECTUEUSE	TRANSMISSION DES VIBRATIONS AU AUTRES MACHINES/TRAVAILLEURS							PROCÉDURE D'INSTALLATION
			MAUVAIS DESIGN	AUGMENTATION DES COÛTS DE MAINTENANCE							VÉRIFICATION DE L'ALIGNEMENT
			JEU MÉCANIQUE DES BOULONS DE MONTAGE, ROUEMENTS OU ACCOUPLEMENT								NETTOYER LA ROUE AUX 6 MOIS
			MISALIGNEMENT DES ACCOUPLEMENTS OU DES ROUEMENTS								
			USURE EXCESSIVE DES ACCOUPLEMENTS OU DES ROUEMENTS								
			MISALIGNEMENT OU MAUVAIS BALANCEMENT DU MOTEUR								
			ARBRE TORDU DU A UN IMPACT OU UNE MAUVAISE MANIPULATION								
			ACCUMULATION DE MATERIEL SUR LE ROUE								
			USURE EXCESSIVE DE LA ROUE								
			PRESSION EXCESSIVE DU SYSTÈME OU RESTRICTION DU DÉBIT D'AIR DÙ A DES VOLETS FERMÉS								
			SUPPORT STRUCTURAUX INADÉQUAT								
			VIBRATIONS EXTERNE TRANSMISE PAR LE SOL								
			AUBES SALES								
		DIMINUTION DU DÉBIT D'AIR	MAUVAIS DESIGN	PERFORMANCE INADÉQUATE	CONTRÔLE DE PROCÉDE	,5-2	2	2	2	8	VÉRIFIER POUR LES FUITES D'AIR
			ENTRETIEN NON RÉGULIER	AUGMENTATION DES COÛTS DE D'OPÉRATION DU VENTILATEUR							VÉRIFICATION DES PARAMÈTRES D'OPÉRATION
			MAUVAISE INSTALLATION	QUALITÉ DANS LE PROCÉDÉ							
			VENTILATEUR TOURNE LENTEMENT	PERTES DE CHALEUR							
			VENTILATEUR TOURNE À L'ENVERS OU INSTALLÉ À L'ENVERS SUR L'ARBRE								
			ROUE DU VENTILATEUR PAS CORRECTEMENT CENTRÉ PAR RAPPORT À L'ENTRÉE D'AIR								
			DIVERGENT ENDOMMAGÉ OU MAL INSTALLÉ								
			FUITE D'AIR								
			OBSTRUCTION OU COUDE ABRUPTS À L'ENTRÉE								
			SORTIE ABRUPTÉ, COUDE A 90° PRES DE LA SORTIE								
			FILTRES SALES								
		BRUITS EXCESSIFS	UTILISATION NON-CONFORME	POLLUTION PAR LE BRUIT	VIBRATIONS OREILLE	,5-4	2	2	2	8	VÉRIFICATION DES PARAMÈTRES D'OPÉRATION
			MAUVAISE MAINTENANCE	DIMINUTION DE RENDEMENT							
			SYSTÈME EN RÉSONANCE OU EN PULSATION	PLAINTE DE TRAVAILLEURS							
			MAUVAISE EMPLACEMENT OU ORIENTATION DE L'ENTRÉE OU DE LA SORTIE DU VENTILATEUR								
			VIBRATION DU SYSTÈME								
			STRUCTURES INADÉQUATE								
			SURFACE RÉFLECTRICE DU SON PRES DU VENTILATEUR								
			JEU ENTRE LES ACCESSOIRES OU COMPOSANTES DU VENTILATEUR								
			JEU ENTRE LES COURROIES								
			ROUEMENTS USÉS								
		BRIS PRÉMATURÉS DE COMPOSANTES (AUBES, ROUE)	INADÉQUATE OU MAUVAISE MAINTENANCE	DÉGRADATION DE PERFORMANCE	DÉTERIORATION DES LUBRIFIANTS	2-4	1	4	2	8	CONTRÔLE DE LA TEMPÉRATURE
			UTILISATION NON-CONFORME	AUGMENTATION DES COÛTS DE MAINTENANCE							
			MISALIGNEMENT OU DOMMAGES PHYSIQUES AUX COMPOSANTES EN ROTATION OU AUX ROUEMENTS								
			VIBRATION MAJEURE OU PROLONGÉE								
			ÉLÉMENTS ABRASIFS /CORROSIFS DANS L'AIR OU DANS L'ENVIRONNEMENT								
			BRIS DE ROUEMENT								
			VITESSE EXCESSIVE								
			TEMPÉRATURE AMBIANTE OU DÉBIT D'AIR A TEMPÉRATURE EXTRÊME								
			TENSION DE LA COURROIE INAPPROPRIÉE								
			SETSCREWS DE LA ROUE MAL SERRÉ								
		ARBRE TORDU	SURCHAUFFE	VIBRATIONS	VÉRIFICATION DU BALANCEMENT	4	1	4	3	12	CONTRÔLE DE LA FABRICATION DE L'ARBRE
			DÉFAUT DE FABRICATION	FISSURES DANS L'ARBRE							
		ARRET DE ROTATION	SURCHARGE		ROUTINE D'INSPECTION	2-4	1	4	1	4	INSPECTION ROUTINIÈRE
			MOTEUR ARRÊTÉ	ARRET DE PRODUCTION							
			COURROIE CASÉE								
			ROUEMENTS SAISIS								

PILLOW BLOC	SUPPORTENT UNE CHARGE MAINTIENT DE L'AXE	VIBRATION MAJEURE OU PROLONGÉE	MAUVAISE MAINTENANCE UTILISATION NON-CONFORME	USURE DES COMPOSANTES	ANALYSE DES VIBRATIONS ÉCOUTE DES MACHINES	3-4	2	3	2	12	ROUTE D'INSPECTION LUBRIFICATION RÉGULIÈRE
	RÉDUIRE LA FRICTION		MAUVAISE LUBRIFICATION MAUVAIS CHOIX DE ROULEMENTS MAUVAIS ROULEMENT DE REMPLACEMENT MISALIGNEMENT OU DOMMAGES PHYSIQUES AUX COMPOSANTES EN ROTATION OU AUX ROULEMENTS MAUVAIS BALANCEMENT DES COMPOSANTES EN ROTATION ROULEMENT NON APPROPRIÉ POUR LA FONCTION ELEMENTS ABRASIFS /CORROSIFS DANS L'AIR OU DANS L'ENVIRONNEMENT DÉFAUTS DE FABRICATION		LUBRIFICATION ROUTINIÈRE						PROCÉDURE D'INSTALLATION D'UN ROULEMENT
		JOINT D'ÉTANCHÉITÉ FEND/CASSE	TROP DE LUBRIFICATION USURE SURCHAUFFE JOINTS SEC CONTAMINATION PAR D'AUTRES LUBRIFIANTS -SUBSTANCES	PERTE DE LUBRIFICATION USURE DES COMPOSANTES	LUBRIFIANT ABSENT DU ROULEMENT	2	1	3	3	9	LUBRIFICATION RÉGULIÈRE
			DÉFORMATION DES BILLES/ROULEAUX SURCHARGE SURCHAUFFE MAUVAISE LUBRIFICATION IMPACT USURE	PERTE DE PERFORMANCE BRIS DU ROULEMENT	AUGMENTATION DES VIBRATIONS						LUBRIFICATION RÉGULIÈRE
		BRIS DE LA CAGE	SURCHAUFFE VIBRATIONS PROLONGÉ VITESSE DE ROTATION NON-APPROPRIÉE	PERTE DE PERFORMANCE	AUGMENTATION DES VIBRATIONS	2	1	3	3	9	DIMINUTIONS DES VIBRATIONS
			GRIPPAGE INTERNE DES COMPOSANTES SURCHAUFFE CONTAMINATION PAR D'AUTRES LUBRIFIANTS -SUBSTANCES MAUVAISE LUBRIFICATION	PANNE	ANALYSE DES VIBRATIONS						VÉRIFIER LA TEMPÉRATURE DES ROULEMENTS LUBRIFICATION RÉGULIÈRE ROUTE D'INSPECTION
		SURCHAUFFE	MAUVAISE LUBRIFICATION SURCHARGE MISALIGNEMENT DÉBALANCEMENT VITESSE DE ROTATION NON-APPROPRIÉE	USURE PRÉMATURÉ PERTE DE PERFORMANCE	INFRAROUGE	2	3	1	2	6	LUBRIFICATION RÉGULIÈRE

ANALYSE DES MODES DE DÉFAILLANCE, DE LEURS EFFETS ET DE LEURS CRITICITÉ

SYSTÈME
SOUS-SYSTÈME

VENTILATEUR DE RECIRCULATION DU FOUR E-COAT
VENTILATEUR

ELEMENT	FONCTION	MODE DE DÉFAILLANCE	CAUSES	EFFETS	MODES DE DÉTECTION	Ti	F	G	N	C	ACTIONS CORRECTIVES																
BOBINAGE	CRÉE LE CHAMP MAGNÉTIQUE NÉCESSAIRE À LA ROTATION DU MOTEUR	COURT-CIRCUIT BOBINAGE	MAUVAIS CONTACT	ARRÊT DE ROTATION DU MOTEUR	DIMINUTION DU COUPLE TEST VOM	4	1	4	2	4	CONTRÔLE DE QUALITE SUR LES NOUVEAUX MOTEURS INSPECTION DU VOLTAGE																
			SALETÉ																								
			MAUVAIS NETTOYAGE																								
			FIL CHAUFFE																								
			SURCHARGE DU MOTEUR																								
			MAUVAIS ISOLANT																								
			FONCTIONNEMENT SUR UNE PHASE																								
			PROBLÈMES DE VOLTAGE																								
		HUMIDITÉ																									
		STATOR EXCENTRIQUE	BASE MAL FIXÉE	BRIS DU STATOR/ROTOR	VIBRATIONS	4	1	3	3	9	PROCÉDURE D'INSTALLATION D'UN MOTEUR																
MAUVAIS CONTACT	MAUVAISE INSTALLATION MAUVAIS ISOLANT	BRIS DU BOBINAGE	INSPECTION DES INSTALLATIONS DE NOUVEAUX MOTEURS	.5-1	2	2	2	8	PROCÉDURE D'INSTALLATION D'UN MOTEUR																		
AIMANT CRAQUÉ/CASSÉ	IMPACT USURE NORMAL	PERTE DE PERFORMANCE	ANALYSE DE VIBRATIONS	4	1	4	3	12	CONTRÔLE DE QUALITE SUR LES NOUVEAUX MOTEURS																		
SURCHAUFFE	BAS VOLTAGE DÉPHASAGE COURANT INCORRECT SURCHARGE DU MOTEUR HUMIDITÉ ROUILLE CONTAMINANTS DANS L'AIR AMBIANT	PERTE DE PERFORMANCE	INFRAROUGE	1	2	2	2	8																			
ROULEMENTS		SUPPORTENT UNE CHARGE MAINTIEN DE L'AXE	VIBRATION MAJEURE OU PROLONGÉE							MAUVAISE MAINTENANCE	USURE DES COMPOSANTES	ANALYSE DES VIBRATIONS	3-4	2	3	2	12	ROUTE D'INSPECTION LUBRIFICATION RÉGULIÈRE PROCÉDURE D'INSTALLATION D'UN ROULEMENT									
										UTILISATION NON-CONFORME		ÉCOUTE DES MACHINES															
		RÉDUIRE LA FRICTION								MAUVAISE LUBRIFICATION MAUVAIS CHOIX DE ROULEMENTS MAUVAIS ROULEMENT DE REMPLACEMENT MISALIGNEMENT OU DOMMAGES PHYSIQUES AUX COMPOSANTES EN ROTATION OU AUX ROULEMENTS MAUVAIS BALANCEMENT DES COMPOSANTES EN ROTATION ROULEMENT NON APPROPRIÉ POUR LA FONCTION ÉLÉMENTS ABRASIFS /CORROSIFS DANS L'AIR OU DANS L'ENVIRONNEMENT DÉFAUTS DE FABRICATION	PERTE DE PERFORMANCE BRIS DU ROULEMENT	AUGMENTATION DES VIBRATIONS	2	1	3	3	9	LUBRIFICATION RÉGULIÈRE									
		JOINT D'ÉTANCHITÉ FEND/CASSE																	TROP DE LUBRIFICATION	PERTE DE LUBRIFICATION USURE DES COMPOSANTES	LUBRIFIANT ABSENT DU ROULEMENT	2	1	3	3	9	LUBRIFICATION RÉGULIÈRE
																			USURE								
	SURCHAUFFE																										
	JOINTS SEC																										
	DÉFORMATION DES BILLES/ROULEAUX	SURCHARGE		PERTE DE PERFORMANCE BRIS DU ROULEMENT	AUGMENTATION DES VIBRATIONS	2	1	3	3										9	LUBRIFICATION RÉGULIÈRE							
		SURCHAUFFE																									
MAUVAISE LUBRIFICATION																											
IMPACT																											
BRIS DE LA CAGE	USURE	PERTE DE PERFORMANCE	AUGMENTATION DES VIBRATIONS	2	1	3	3	9	DIMINUTIONS DES VIBRATIONS																		
	SURCHAUFFE																										
	VIBRATIONS PROLONGÉ																										
GRIPPAGE INTERNE DES COMPOSANTES	VITESSE DE ROTATION NON-APPROPRIÉE	PANNE	ANALYSE DES VIBRATIONS	2	1	3	2	6	VÉRIFIER LA TEMPÉRATURE DES ROULEMENTS LUBRIFICATION RÉGULIÈRE ROUTE D'INSPECTION LUBRIFICATION RÉGULIÈRE																		
	SURCHAUFFE																										
	CONTAMINATION PAR D'AUTRES LUBRIFIANTS -SUBSTANCES																										
	MAUVAISE LUBRIFICATION																										
SURCHAUFFE	MAUVAISE LUBRIFICATION	USURE PRÉMATURÉ	INFRAROUGE	2	3	1	2	6	LUBRIFICATION RÉGULIÈRE																		
	SURCHAGE	PERTE DE PERFORMANCE																									
	MISALIGNEMENT																										
	DÉBALANCEMENT																										
	VITESSE DE ROTATION NON-APPROPRIÉE																										

6. SYNTHÈSE

L'étude AMDEC est une recherche longue mais fructueuse lorsqu'elle est complète. Un département de maintenance peut par la suite clairement identifier ses priorités et où concentrer ses énergies. De plus, l'étude AMDEC facilite le diagnostic de bris quelconques.

Quant à la base de données, elle est utile pour conserver l'information sur les caractéristiques des machines ainsi que pour travaux effectués. On pourra voir quelle machine est le plus souvent en réparation.

L'implantation de tels procédures de maintenance n'est pas une mince tâche. Par exemple une étude AMDEC demande beaucoup de temps et de ressources, ce qui implique parfois des gros sous. De plus, les travailleurs doivent interagir avec le superviseur ou le responsable de la maintenance préventive. Certains d'entre eux voient des avantages pour la compagnie alors que certains voient une façon de surveiller à la loupe les travaux qui sont faits dans la journée. Tout les employés doivent êtres informés des avantages de l'implantation de la maintenance préventive.

7. RECOMMANDATIONS

7.1. GÉNÉRAL

La mise en place de routes d'inspection des équipements est souhaitable. De cette façon, il est possible de percevoir l'évolution d'un problème. De plus, une procédure d'installation des moteurs électriques permettrait de s'assurer que les fils ont un bon contact et que le moteur est bien fixé. De plus, une vérification de l'alignement et du balancement des équipements critiques est de mise. Il pourrait avoir des critères de balancement et d'équilibrage selon la criticité des machines. Un mauvais alignement ou un mauvais balancement sont souvent la sources de problèmes. Une saine gestion de l'information éviterait des pertes de temps importante en recherche et questionnement. Une base de données sur les équipements serait donc utile.

7.2. LOGICIEL DE SUIVI DES ÉQUIPEMENTS (disquette en annexe)

7.2.1. APPLICATION

Suite aux recommandations AMDEC, on doit être en mesure d'effectuer un suivi de nos équipements. La base d'un bon programme de maintenance est l'exactitude de l'information de nos machines. Cet information peut servi autant au diagnostic des bris que pour commander des pièces de rechange. C'est pourquoi nous jugeons qu'il est nécessaire d'avoir un logiciel de gestion de l'information. Les logiciels commerciaux comme « Maximo » sont très performant mais demande un investissement majeur. A notre avis, il est préférable de débiter avec une petite base de données comme projet pilote. Lorsque le projet sera bien implanté, il sera plus facile de justifier un investissement majeur pour l'achat d'un logiciel de maintenance.

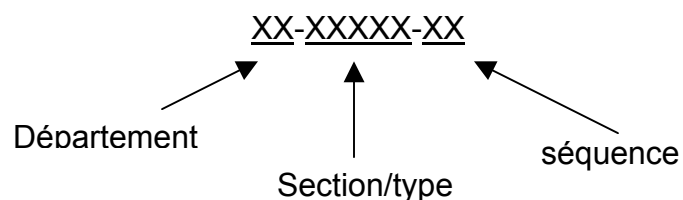
Nous avons donc programmé dans Microsoft Access une petite base de donnée qui contient les informations essentielles sur les machines. De plus, il est possible de faire le suivi des équipements avec les recommandations AMDEC. Il est important que ce soit toujours le même utilisateur qui entre données afin que l'information soit juste.

7.2.2. FONCTIONNEMENT

Tout d'abord, il faut démarrer le programme Microsoft Access. Ensuite, il faut ouvrir le fichier « pro-maintenance » qui contient la base de donnée qui nous intéresse. Ensuite, en mode « formulaire », ouvrir le formulaire « EQUIPEMENT ». On a donc accès à l'information qui nous intéresse. On peut défiler les pages avec les flèches au bas du formulaire, ou avec les boutons « page up », « page down » sur le clavier.

The screenshot shows the Microsoft Access application window titled 'Microsoft Access - [eq]'. The menu bar includes 'Fichier', 'Edition', 'Affichage', 'Insertion', 'Format', 'Enregistrements', 'Outils', and 'Fenêtre'. The toolbar contains various icons for file operations, editing, and navigation. The main form is titled 'PRO-MAINTENANCE' and is described as 'logiciel du suivi des équipements'. It is designed by 'Patrice Huard' and 'Stéphane Smith'. The form has three tabs: 'général', 'caractéristiques', and 'préventive', with 'général' currently selected. The 'général' tab contains several fields: 'numéro' (11-ECOAT-01), 'description' (VENTILLATEUR DE RECIRCULATION POUR LE FOUR E-COAT), 'numéroref', 'emplacement' (DEPT 11, MEZZANINE, SOUS LE FOUR E-COAT, PRES DE L'EMPLACEMENT DES TAMBOURS), 'catégorie' (équipement principal), 'criticité' (3), 'fabricant' (NEW-YORK BLOWER), 'modèle' (44 PLR), 'numéro de série' (U00784115), 'fournisseur', 'souseq' (99-M-01), 'souseq2', 'souseq3', 'date entrée' (01-04-15), 'date modif' (01-04-15), 'entré par' (PH), and 'date modif'. A 'compagnon' icon is visible in the top right corner. At the bottom, there are 'Boutons de défilement' (navigation buttons) and a status bar indicating 'Mode Formulaire' and 'NUM'.

Dans ce logiciel, les équipements se divisent en 2 classes, les équipements principaux et les sous –équipements. Les équipements principaux peuvent contenir les presses, soudeuse, tamis, etc. Les moteurs, pompes, ventilateurs et boîtiers d'engrenages sont regroupés dans les sous-équipements. La numérotation des équipements se fait selon cette codification :



La codification complète est en annexe A

Les sous –équipements portent aussi un numéro de référence qui est collé sur chaque appareils.

Dans le logiciel, pour chaque fiche d'équipement, on retrouve trois onglets : général, caractéristiques et préventive. Dans l'onglet « général », on retrouve tout ce qui est sommaire à chaque machine. L'onglet « caractéristique » regroupe tout ce qui est spécifique au type d'équipement. L'onglet « préventive » contient l'information relative aux routes d'inspection et aux observations faites. On peut aussi y inscrire les recommandations prescrite dans l'étude AMDEC.

CONCLUSION

Ce travail a donc permis de faire la lumière sur quelques points faibles du ventilateur du four « e-coat ». Cet équipement critique demande une maintenance rigoureuse. Cet étude nous a permis de voir que plusieurs problèmes sont causés par un mauvais alignement ou un mauvais balancement des composantes en rotation. Donc, nous recommandons donc l'établissement de critères de balancement et d'alignement des équipements, neufs ou réparés. De plus, une base de données contenant l'information sur les équipements de l'usine éviterait de perdre des données et permettrait une économie de temps de recherche de l'information.

Pour qu'une compagnie se qualifie de classe mondiale, elle se doit d'avoir sa maintenance certifiée ISO. C'est en adoptant des procédures de la sorte en étant ordonnée qu'il est possible de parvenir à la certification et de par la suite, de la conserver.

BIBLIOGRAPHIE

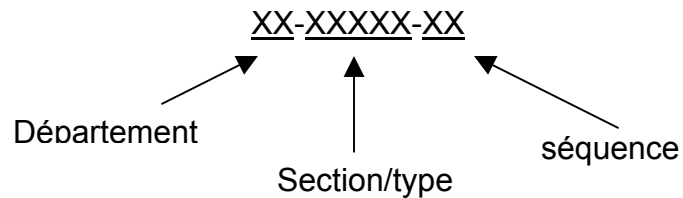
LAWRIE, Robert J., *Electric motor manual*, USA, McGraw-Hill, 1987, 130 pages.

Site internet, <http://www.fmeainfocentre.com>, organisation privée, dernière consultation 01-04-12

New-York Blower, *installation, maintenance , operatiing instructions*, bulletin #IM-100, 6 pages

Dumas, Jean, *Notes de cours, MEC-763 Techniques de maintenance industrielle*, École de technologie supérieure.

ANNEXE A : Numérotation des équipements proposée



Départements :

14 : injection plastique
11 : peinture et traitement
04 : presses et poinçons
48 : maintenance

Sections/type :

Ecoat : section du four e-coat
1200 : injection 1200
chill : refroidisseur
PM30 : presse manuelle 30
M : moteur
P : pompe
V : ventilateur

Séquence : 01-02-03,.....