

Année Universitaire : 2017-2018



Master Sciences et Techniques en Génie Industriel

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**

Pour l'Obtention du Diplôme de Master Sciences et Techniques

**Titre**

Contribution à la réduction des pannes et élaboration  
d'un plan de maintenance pour la laveuse des bouteilles  
ligne verre II

Lieu : Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord (CBGN FES)

Référence : 1 /18-MGI

Présenté par:

**ARTAOUI SALIM**

Soutenu Le 11 Juin 2018 devant le jury composé de:

- **Mr. Fouad GADI** (encadrant)
- **Mr. Adil Moussaoui** (encadrant Société)
- **Mr. Driss Sqalli** (examinateur)
- **Mr. Ennadi Abdelali** (examinateur)

## *Dédicace*

Je dédie ce modeste travail

### **A mes parents**

Pour leurs efforts et sacrifices, ils n'ont cessé de me soutenir aussi bien financièrement que moralement. Leur encouragement et leur affection sont pour moi source de la lumière qui me guide dans la vie et m'inspire à prendre les bonnes décisions, et pour qui aucune dédicace n'exprimera la profondeur de mon amour à leur égard.

### **A mes sœurs et frère**

Pour leur dévouement et encouragement, je leur souhaite une vie pleine de succès avec beaucoup de bonheur.

### **A mes formateurs**

Qui m'ont dirigé vers le chemin du succès par leur compréhension et leur conseil, veuillez trouver dans ce travail, l'expression de mes profondes reconnaissances et mon grand estime.

### **A tous mes amis et collègues**

Pour les moments forts et agréables passés ensemble, à tous ce qui m'aiment et me souhaitent le bonheur et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail et à l'élaboration de cette mémoire.

*ARTAOUI SALIM*

## *Remerciements*

Je tiens à exprimer ma gratitude à l'endroit du Directeur d'exploitation de la CBGN FES, Mr M. KHOUATTI, pour nous avoir accueillis au sein de son établissement pour effectuer notre stage en toute sérénité.

Mes remerciements vont également à Mr Adil Moussaoui, responsable du service maintenance et encadrant technique au sein de la société, pour avoir donné son accord de travailler dans son département, son ouverture et sa bienveillance à répondre à nos besoins.

Mention spéciale à Mr Mourad Oubohou, coordinateur technique du service maintenance, pour les efforts consentis, sa disponibilité, son soutien technique ainsi que les conseils qu'il m'a prodigués, durant mon séjour à la société CBGN, pour mener à bien mon projet.

Mention spéciale à l'endroit du Professeur Mr Fouad GADI, mon encadrant pédagogique à la FST FES, pour sa disponibilité, ses encouragements, ses directives pour la réussite de ce travail. Sans lui, ce travail aurait perdu, sans aucune ombre de doute, son éclat actuel.

Mes gratitude s'adressent également à Mr Ouhid El Khammar et à Mr Aziz Fariss, respectivement responsable du service QSE (Qualité Sécurité et Environnement) et Chef des opérations et entretiens électriques du service maintenance pour leurs soutiens et conseils utiles.

J'adresse mes gratitude à l'ensemble du personnel pour leur bienveillance ainsi que leur disposition à répondre à toutes nos questions.

Enfin, je ne peux pas clôturer cette page de remerciements sans évoquer mes parents, mes sœurs et frères, mes amis et tous ceux avec qui, de près ou de loin, ont contribué à la réussite de ce travail, je leur suis très redevable.

Merci.

# Table des matières

<i>Dédicace</i> .....	
<i>Remerciements</i> .....	
Introduction générale.....	1
Chapitre I : Présentation de l'organisme d'accueil, problématique et méthodologie de travail .....	
1. Présentation de l'entreprise .....	2
1.1 Historique de la CBGN FES .....	2
1.2 Fiche technique de la CBGN .....	3
1.3 Organigramme .....	4
2. Présentation de la laveuse bouteilles, objet d'étude, dans la chaîne de production .....	4
2.1 Introduction.....	4
2.2 La chaîne de production de la ligne verre II .....	5
3. Description de la laveuse des bouteilles.....	5
3.1 Processus de lavage .....	6
3.2 Décomposition de la laveuse bouteilles.....	11
4. Présentation du cahier des charges.....	11
5. Méthodologies de travail.....	13
Chapitre II : Analyse et Exploitation des données historiques de la laveuse bouteilles .....	
1. Introduction .....	14
2. Classement des pannes .....	14
3. Détermination des anomalies critiques de la Laveuse .....	16
4. Recherche des causes responsables des arrêts .....	19
5. Visualisation des causes .....	20
6. Validation des causes .....	25
7. Conclusion : .....	34
Chapitre III : Déploiement de la démarche AMDEC sur la laveuse des bouteilles .....	
1. Introduction .....	35
2. Identification des éléments et/ou sous-ensembles critiques de la Laveuse bouteilles. ....	35
3. Analyse structurelle et fonctionnelle de la laveuse bouteilles .....	37
Analyse structurelle .....	37
3.1 Analyse fonctionnelle .....	39
4. Implémentation de l'AMDEC Moyen de production .....	42
Evaluation de la criticité .....	42
5. Grille AMDEC de la laveuse bouteilles.....	45
6. Conclusion : .....	47
Chapitre IV : Elaboration du plan de maintenance, Solutions et Recommandations pour la réduction des pannes .....	

1. Introduction :	48
2. Plan de maintenance préventive de la laveuse	48
2.1 Préparation du plan de maintenance préventive	48
2.2 Conclusion :	51
3. Solutions et Propositions d'amélioration	51
3.1 Amélioration du fichier descriptif des pannes	51
3.2 Solutions proposées pour la réduction des pannes	52
3.3 Etude économique :	56
3.4 Conclusion :	57
Conclusion générale	58
BIBLIOGRAPHIE	
Annexes	
Annexe 1	
Annexe 2	

## Liste des figures

Figure 1 : organigramme de la CBGN FES.....	4
Figure 2 : Equipements de la chaîne de production : ligne verre II.....	5
Figure 3 : système d'entraînement.....	8
Figure 4 : mécanisme de chargement.....	9
Figure 5 : mécanisme de déchargement.....	10
Figure 6 : décomposition de la laveuse bouteilles.....	11
Figure 7 : Classement Pareto des défaillances de la laveuse.....	18
Figure 8 : diagramme d'Ishikawa relatif aux défauts des râeaux.....	21
Figure 9 : diagramme d'Ishikawa relatif aux défauts des pompes.....	22
Figure 10 : diagramme d'Ishikawa relatif aux chutes et blocages des bouteilles.....	23
Figure 11 : diagramme d'Ishikawa relatif aux défauts des chaînes.....	24
Figure 12 : diagramme d'Ishikawa relatif au ralentissement d'évacuation d'étiquettes.....	25
Figure 13 : Pareto des défauts des râeaux.....	28
Figure 14 : Pareto ralentissement d'évacuation des étiquettes.....	30
Figure 15 : Pareto pour les défauts des pompes.....	31
Figure 16 : Pareto pour les chutes et blocages des bouteilles.....	32
Figure 17 : Pareto pour défauts de chaînes.....	34
Figure 18 : Classement Pareto des éléments et sous-ensembles selon le temps d'arrêt.....	36
Figure 19 : classement Pareto des sous-ensembles de la laveuse selon la fréquence.....	37
Figure 20 : diagramme bête à cornes de la laveuse bouteilles.....	39
Figure 21 : diagramme pieuvre de la laveuse bouteilles.....	40
Figure 22 : Diagramme FAST de la laveuse bouteilles.....	42
Figure 23 : Analyseur vibratoire CSI 2140.....	54
Figure 24 : photo d'un analyseur de vibration modèle VA4PRO.....	55

## Liste des tableaux

Tableau 1 : fiche technique de la CBGN.....	3
Tableau 2 : Effectif de la société CBGN.....	3
Tableau 3 : Définition de la problématique avec l’outil QOOQCCP.....	12
Tableau 4 : Classification des types de pannes.....	15
Tableau 5 : classement des types de pannes par ordre d’importance.....	15
Tableau 6 : classement Pareto des pannes.....	17
Tableau 7 : causes possibles des pannes.....	19
Tableau 8 : Fiche exemplaire pour la notation des causes.....	26
Tableau 9 : Niveau d’appréciation des causes.....	26
Tableau 10 : évaluation des causes relatives aux défaillances des râteaux.....	27
Tableau 11 : évaluation des causes relatives au ralentissement d’évacuation d’étiquettes.....	29
Tableau 12 : évaluation des causes relatives aux défaillances des pompes.....	31
Tableau 13 : évaluation des causes relatives aux chutes et blocage des bouteilles.....	32
Tableau 14 : évaluation des causes relatives aux défaillances des chaînes.....	33
Tableau 15 : classement des sous-ensembles de la laveuse bouteilles selon le temps d’arrêt.....	35
Tableau 16 : classement des sous-ensembles de la laveuse bouteilles selon la fréquence.....	36
Tableau 17 : décomposition matérielles de la laveuse.....	38
Tableau 18 : Fonctions de transferts et de contraintes (pieuvre).....	41
Tableau 19 : grille AMDEC de la laveuse.....	45
Tableau 20 : Plan de maintenance préventive pour la laveuse.....	49
Tableau 21 : fichier d’enregistrement des pannes en cours d’utilisation.....	51
Tableau 22 : fichier d’enregistrement des pannes proposé.....	51
Tableau 23 : solutions aux défaillances de la laveuse bouteilles.....	53

## Introduction générale

Depuis de très nombreuses années, les usines de production des boissons gazeuses non alcoolisées de la marque Coca cola au Maroc avaient l'habitude de conserver le monopole du marché sur l'ensemble du territoire chérifien. Dans le contexte actuel les choses ont changé, les sociétés de Coca cola au Maroc en général et la Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord FES (la CBGN FES) en particulier doivent faire face à la concurrence naissante. L'impossibilité de jouer sur les prix de vente dans le marché a contraint la CBGN FES de remettre en cause ses méthodes de gestion, redéfinir les cadres de sa politique de production, dans le but d'émerger des gisements à exploiter et par conséquent rester compétitive face à la concurrence.

Dans le cas du service Maintenance, l'enjeu est de taille. En effet, celui-ci constitue le cœur même de la production et en assurer sa bonne gestion servira de levier incontournable sur lequel on agira pour réduire les coûts de revient de la production. La dégradation de certains équipements de la production et leur indisponibilité grandissante font pression à l'équipe maintenance de prendre les mesures nécessaires pour éradiquer ces problèmes. C'est dans ce sens qu'il a été décidé, dans le cadre de mon projet de fin d'études, que le sujet doit s'inscrire dans une démarche de « réduction des pannes de la laveuse des bouteilles de la ligne verre II et une élaboration d'un plan de maintenance pour cette dernière ». Donc, pour répondre efficacement aux attentes du cahier des charges, plusieurs démarches et méthodes ont été entreprises en passant par des visites sur le terrain, des entretiens avec le personnel et surtout des analyses sur les données historiques de la machine.

Ainsi la structure de la rédaction de cette mémoire se présente sous quatre chapitres :

- ✚ Le chapitre I fait mention, comme c'est le cas, d'un aperçu sur l'organisme d'accueil, une présentation de la problématique ainsi que la méthodologie de travail empruntée et enfin une présentation de la Laveuse bouteilles, objet d'analyse, dans la chaîne de production.
- ✚ Le chapitre II se tarde à l'analyse et à l'exploitation du fichier historique de la laveuse. Il sera question ici de diagnostiquer les problèmes du dysfonctionnement de l'équipement, les évaluer pour enfin établir les causes principales.
- ✚ Le chapitre III s'inscrit dans une analyse AMDEC, une étude tournée purement aux organes de la machine. Il sera, ainsi, établi dans ce chapitre, les sous-ensembles critiques, des analyses fonctionnelles et structurelles et enfin des actions pour les composants présentant une criticité élevée.
- ✚ Le chapitre IV fait mention des résultats du travail consenti aux précédents chapitres 2 et 3. Seront donc présentes, dans ce chapitre, l'élaboration du plan de maintenance et les solutions et recommandations pour la réduction des pannes.

Enfin la rédaction de cette présente mémoire s'achèvera par une conclusion générale.





## Chapitre I

# Présentation de l'organisme d'accueil, problématique et méthodologie de travail



## 1. Présentation de l'entreprise

### 1.1 Historique de la CBGN FES

Ce paragraphe rappelle les dates phares de l'évolution de la CBGN, Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord :

- En 1952 : c'est la mise en place de la CBGN : embouteilleur franchisé de la compagnie coca cola, elle a été située à la place actuelle d'Hôtel Sofia.
- En 1971 : une nouvelle unité construite au quartier industriel SIDI BRAHIM.
- DE 1952 à 1987 : la compagnie des boissons gazeuses du nord « CBGN » ne fabriquait que Coca Cola et Fanta orange ; mais après et pour augmenter sa part de marché, la compagnie a décidé la diversification de ses produits, elle a commencé de produire Fanta Florida, Fanta Lemon et Sprite ; elle a lancée en 1992 les bouteilles en plastique PET, elle a même mis en marche une nouvelle machine avec une grande capacité (plus de 6000 bouteilles par heure), et qui effectue plusieurs tâches en même temps (soufflage rinçage, soutirage, bouchage datage).

En 1997 : elle a acquis la SIM (société industrielle marocaine) ; principale concurrent ; lui permettent ainsi d'augmenter sa capacité de production et d'élargir sa gamme de produits.

- En 2002 : la CBGN devient filiale de l'ECCBC et par la suite de Coca-Cola holding.

La CBGN reste parmi les anciens embouteilleurs qui existent au Maroc

### *1. Activités de la CBGN FES*

La société CBGN s'est lancée dans une activité aussi bien industrielle que commerciale. Elle assure la production et la distribution des boissons gazeuses dans une géographie bien délimitée dans le Maroc. Aujourd'hui, la CBGN dispose d'un site de production avec deux lignes des bouteilles en verres et son territoire s'étend sur les centres de distribution : Fès, Meknès, Sidi Slimane, Khenifra, Azrou, Midelt, Errachidia). La société emploie, actuellement, entre 500 à 1000 personnes dans le cadre de ses activités dont 20 cadres. Des camions sont mis à disposition pour répondre aux besoins des clients et faciliter la distribution des produits.

Le processus de l'activité de la CBGN peut se résumer comme ainsi :

- Le contrôle des matières premières fait à la réception.
- La production des boissons.
- La maintenance des équipements.
- Le contrôle de qualité.
- le stockage des produits finis.

- Distributions des produits aux centres ou dépôts selon le besoin du consommateur.

### 1.2 Fiche technique de la CBGN

La fiche technique se présente comme suit dans le tableau 1 :

**Tableau 1 : fiche technique de la CBGN**

Raison sociale	Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord
Forme juridique	Société anonyme
Capital social	3.720.000 Dhs
Activité	Embouteillage et distribution des boissons gazeuses non alcoolisées
Secteur d'activité	Agro-alimentaire
Adresse	Q.I Sidi Brahim Fes
Telephone	0535 96 50 00
Fax	0535 96 50 25
Date de creation	26 Juin 1953
Patente	13245421
Identifiant fiscal	102054
N° RC	11 286
N° CNSS	1349952
Superficie	3 ha
Assurance	AXA

Cadres	Agents de maîtrise	Employés	Ouvriers	Total
26	35	65	395	521

**Tableau 2 : effectif de la CBGN**

### 1.3 Organigramme

#### Siège

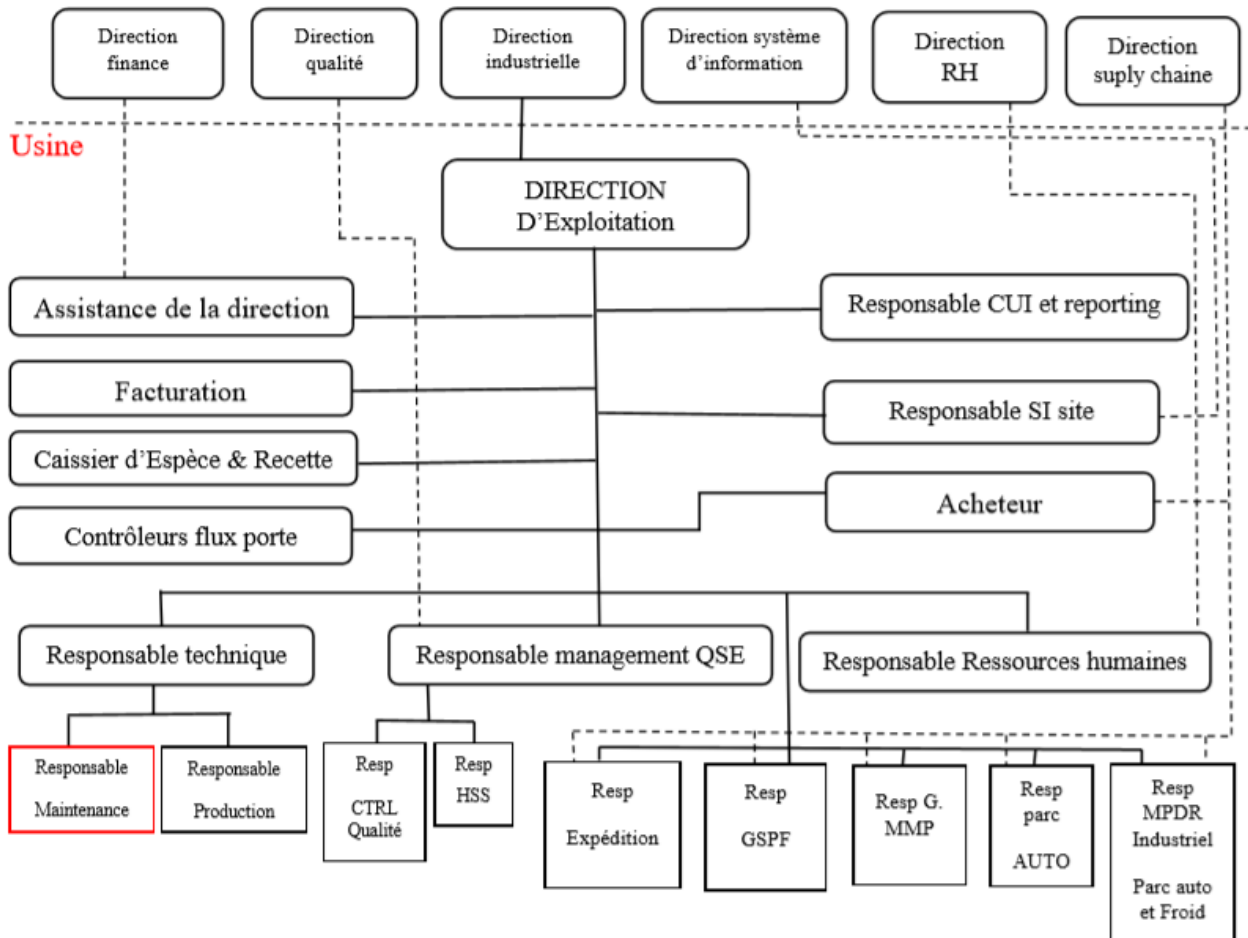


Figure 1 : organigramme de la CBGN FES

L'usine se compose de cinq départements répartis selon les services comme suit :

- Département Administratif : Services Informatique, Comptabilité, Financier et Achats.
- Département Technique : Services Contrôle de Qualité, Production et Maintenance.
- Département Commercial : Services Opérations, Administration des Ventes, et Magasin et Articles Publicitaires.
- Département des Ressources Humaines : Services Paie, Personnel et Formation

## 2. Présentation de la laveuse bouteilles, objet d'étude, dans la chaîne de production

### 2.1 Introduction

La CBGN de FES possède deux lignes de production de bouteilles en verre l'une indépendante de l'autre.

La ligne verre I a une capacité nominale de 1500 bouteilles par heure tandis que la ligne verre II une capacité de 1000 bouteilles par heure.

Dans ces paragraphes, seront présentés les équipements de mis en bouteilles de la ligne verre II. A noter que les deux lignes ont le même système de production, la différence réside seulement à la capacité nominale des machines.

## 2.2 La chaîne de production de la ligne verre II

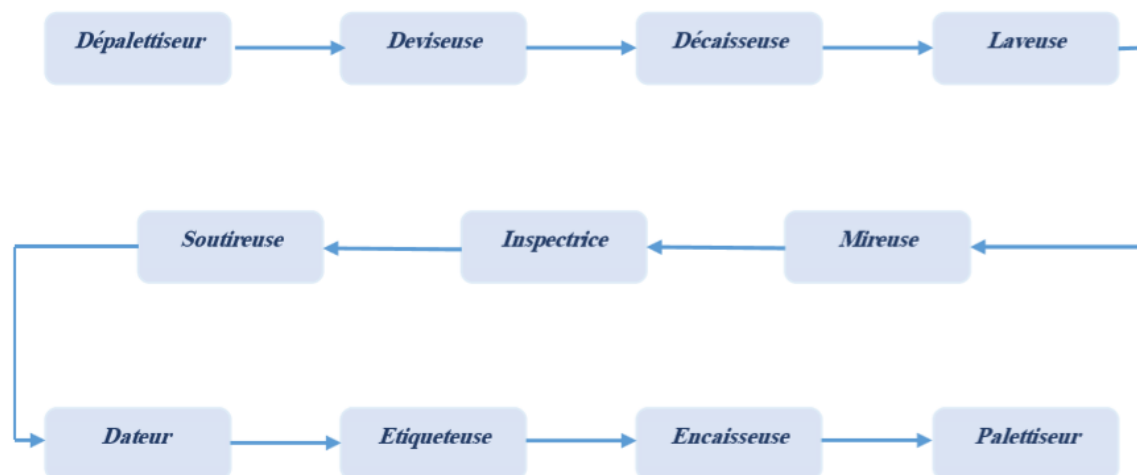


Figure 2 : Equipements de la chaîne de production : ligne verre II

La production des boissons gazeuses passe par une suite directe de plusieurs étapes comme le décrit le schéma ci-dessus. Du dépaléttissage, opération qui consiste à soulever les caisses des bouteilles vides des palettes et les mettre sur les convoyeurs, au palettissage et/ou au stockage en passant par des fonctions intermédiaires comme le lavage des bouteilles, le remplissage des boissons, l'impression des dates entre autres, la ligne verre II utilise pas moins de douze machines pour mener à bien les fonctions du processus de production. Ce processus s'appelle l'embouteillage. Dans ces paragraphes, on s'attardera davantage sur la description de la laveuse bouteilles objet de notre étude.

## 3. Description de la laveuse des bouteilles

### Présentation du processus

Le lavage est réalisé avec une avance continue des supports bouteilles. Les bouteilles sont introduit d'un côté de la machine (table chargement) afin d'être nettoyées successivement par les arrosages et les injections du pré-rinçage; par immersion dans les bains sodiques et par les arrosages et les injections du rinçage ; puis elles quittent la machine du côté opposé (table déchargement).

Le nombre de bains et d'injections de soude dépend de la production et sera fixé de telle façon à garantir aux bouteilles une durée d'immersion bien déterminé dans une température et une concentration de soude stérilisantes.

### 3.1 Processus de lavage

#### 3.1.1 Pré-rinçage

Le pré-rinçage a deux fonctions :

- Défaire les bouteilles des grosses crasses se trouvant dans ou sur la bouteille ; cela afin de ne pas souiller le premier bain sodique de manière anormale ;
- Assurer aux bouteilles une température intermédiaire à partir de la température ambiante afin qu'elles puissent supporter la température du premier bain sans choc thermique.

Pré-rinçage des bouteilles se fait au moyen d'injections et d'arrosage à l'extérieur des bouteilles. Pour cela, il est fait usage de l'eau légèrement alcaline du rinçage ayant une température de  $\pm 45$  °C. Le pré-rinçage comprend une goulotte en acier inoxydable dans laquelle les restes de liquides provenant des bouteilles introduites sont recueillis avant qu'elles rentrent dans la zone du pré rinçage. Ce pré-rinçage comprend 2 zones de température.

1ère zone : Un arrosage des bouteilles à l'eau tiède ( $\approx 25$  °C) provenant de la pompe à eau tiède du rinçage.

2ème zone : Un arrosage et des injections des bouteilles ( $\approx 40$  °C), via la pompe de bac de pré rinçage qui est alimenté et continuellement renouvelé par le débordement du rinçage.

#### 3.1.2 Le lavage

Les bouteilles sont lavées dans des bains de trempage successifs, alternés avec des injections sous pression.

Lors du passage dans les bains, les bouteilles décrivent une boucle. Pendant ce processus, les bouteilles sont entièrement remplies et de nouveau vidées dans chaque bain, avant d'arriver aux injections du bain suivant.

Lors de leur passage d'un bain à l'autre, les bouteilles sont en outre soumises à des injections sous pression qui, par leur influence mécanique, les bouteilles sont vigoureusement lavées.

La température des bains est réglée de façon automatique à une température de 55-60 °C par des serpentins de chauffe pour premier bain, à une température de 80 °C pour les bains suivants et de 60-65 °C pour le dernier bain.

Afin d'éviter que la température du dernier bain ne s'élève pas trop pendant la production, la température de ce bain est échangé avec le premier bain au moyen d'un échangeur de chaleur. Le premier bain est chauffé par ces calories récupérées, de façon que sa température soit inférieure de 5°C à celle du dernier bain.

Une partie de la solution ainsi refroidie du dernier bain alimente un arrosage à la sortie de ce bain, nommé « soude refroidie ».

Avant d'atteindre cet arrosage, ce liquide est refroidi une fois de plus dans un serpentin d'échange dont la première retourne dans le dernier bain.

### 3.1.3 Le rinçage

Le rinçage a deux fonctions :

- Nettoyer les bouteilles à l'intérieur ainsi qu'à l'extérieur ;
- Refroidir peu à peu les bouteilles.

Le rinçage comprend quatre zones de température:

1ère zone : Celui-ci comprend des injections et un ou plusieurs arrosages, alimentés par une pompe du réservoir d'eau chaude ( $\approx 45^{\circ}\text{C}$ )

La première eau d'écoulement (alcaline), collectée sur une plaque collectrice, est transportée au pré-rinçage par une conduite de transfert. Le reste retourne au réservoir d'eau chaude et est de nouveau mis en circulation. Le réservoir d'eau chaude est tenu à niveau par débordement du réservoir d'eau tiède.

2ème zone : Consiste en des injections et un ou plusieurs arrosages, alimentés par une pompe du réservoir d'eau tiède ( $\approx 30^{\circ}\text{C}$ ). Le réservoir d'eau tiède est tenu à niveau par débordement du réservoir d'eau froide.

3ème zone : Celui-ci comprend des injections et un ou plusieurs arrosages, alimentés par une pompe du réservoir d'eau froide ( $\approx 20^{\circ}\text{C}$ ). L'eau utilisée à cette fin retourne au réservoir d'eau froide est alimenté par l'eau recueillie des injections à eau fraîche de la 4ième zone.

4ème zone : Contient des injections alimentées par l'eau de distribution. L'eau d'écoulement retourne au réservoir d'eau froide et déborde ainsi aux réservoirs d'eau tiède et d'eau chaude. De cette façon, le volume d'eau des réservoirs est régulièrement renouvelé.

Le rinçage des bouteilles est assuré par le transfert de l'eau en contre-courant, le dernier rinçage se faisant à l'eau de distribution.

De cette manière, les bouteilles sont peu à peu refroidies tandis que d'autre part, l'eau de rinçage est chauffée grâce au contact avec les bouteilles et les supports.

La température de la première zone est outre maintenue par échange de chaleur avec le dernier bain sodique.

### 3.1.4 Chauffage

Chaque bain et le premier réservoir du rinçage (eau chaude) sont équipés d'un serpentin de chauffe, alimenté de vapeur par une vanne tout-ou-rien à commande pneumatique.

La commande de la vanne se fait par un thermocouple, branché sur un régulateur de température. En fonction de la température réelle et réglée, une électrovanne sera ouverte et la vapeur commencera à chauffer le bain en question. La sortie de chaque serpentin de chauffe est pourvue d'un purgeur à flotteur.

### 3.1.5 Entraînement de la machine

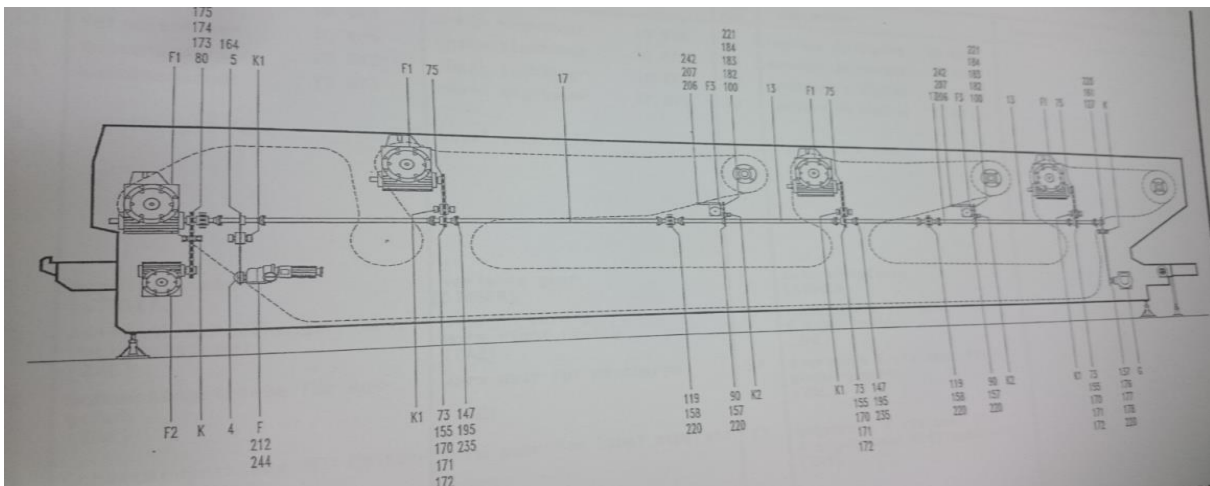


Figure 3 : système d'entraînement

Le moteur réducteur variateur (F) entraîne les engrainages à vis sans (F1, F2, F3), par roue à chaîne, chaîne à rouleaux et arbre d'entraînement.

Les engrainages à vis sans fin sont formés par des engrenages à ficher pour arbre creux et enficher directement sur les arbres principaux, logés dans la paroi de la machine. Les chaînes de paniers de bouteilles sont entraînées par des paires de chaînes sur les arbres principaux.

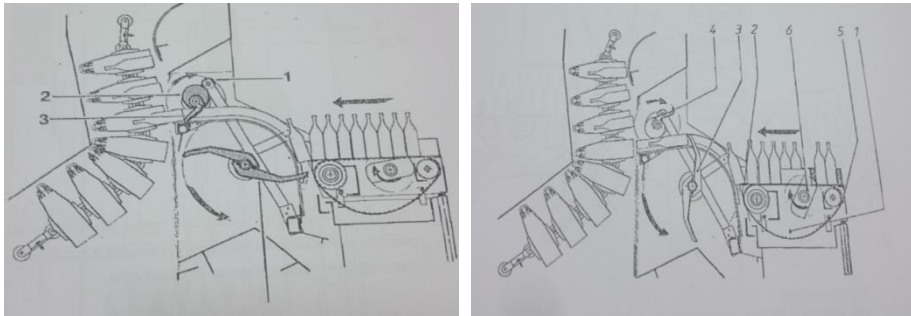
Lors de surcharge mécanique, due par exemple à des débris de verre ou des bouteilles de travers, le limiteur de couple F opère en séparant machine et entraînement afin que la machine ne subisse aucun dégât.

Lors des travaux de réparation ou de mise au point, il se peut qu'on doive faire tourner la machine manuellement. En faisant fonctionner un interrupteur verrouillé à bouton presseur, non loin du moteur d'entraînement, on arrête le moteur d'entraînement et empêche une mise en route de ce



dernier depuis le tableau de commande. L'extraction des saletés, l'entraînement de la table de chargement ainsi que le convoyeur d'alimentation sont entraînés par leurs propres moteurs réducteurs.

### 3.1.6 Chargement des bouteilles



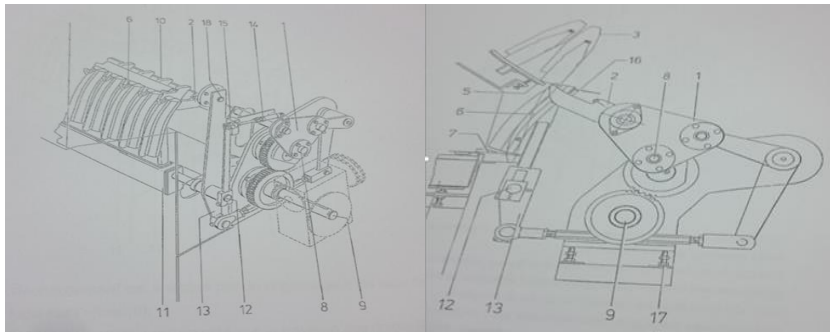
**Figure 4 : mécanisme de chargement**

Les bouteilles sales sont réparties en couloirs sur la table de chargement 1 où elles se couchent en fin de courses contre les profils de guidage du dispositif de chargement

2 pour être reprises par des doigts rotatifs 3 et 4 en position pratiquement horizontale. Le petit doigt 4 pousse les bouteilles entièrement dans les alvéoles. Le mouvement intermittent de la table de chargement 2 permet l'introduction silencieuse des différents types de bouteilles dans les alvéoles, sans qu'il faille régler le dispositif de chargement en hauteur. Des aligneurs 6, tournant entre les chaînes à plaquettes 5 de la table de chargement, facilitent la mise en couloir des bouteilles sales. En fonction du diamètre des bouteilles, il y a lieu d'inter-changer les fourreaux sur les tôles de séparation

Avant le soulèvement d'une rangée de bouteilles sales, la table de chargement est arrêtée sous l'action d'un détecteur de proximité et d'un taquet séquentiel situé sur l'arbre de commande coté déchargement. Les mouvements rotatifs des doigts de prise 3 et 4 sont transmis de l'arbre d'attaque au réducteur à pignons coniques. Les doigts de prise 3 sont protégés contre la surcharge par un embrayage rapporté sur l'axe du réducteur à pignons coniques. Cet embrayage actionne en cas de surcharge une fin de course et la machine est arrêtée. Après avoir éliminé la cause de l'incident, le dispositif de chargement est à nouveau prêt à fonctionner en tournant le volant de la table de chargement.

### 3.1.7 Déchargement des bouteilles



Les extrémités des doigts de déchargement 2 sont actionnées en continu sur une courbe en huit par un fonctionnement à manivelle 1 et un système de levage. Ce mouvement

**Figure 5 : mécanisme de déchargement**

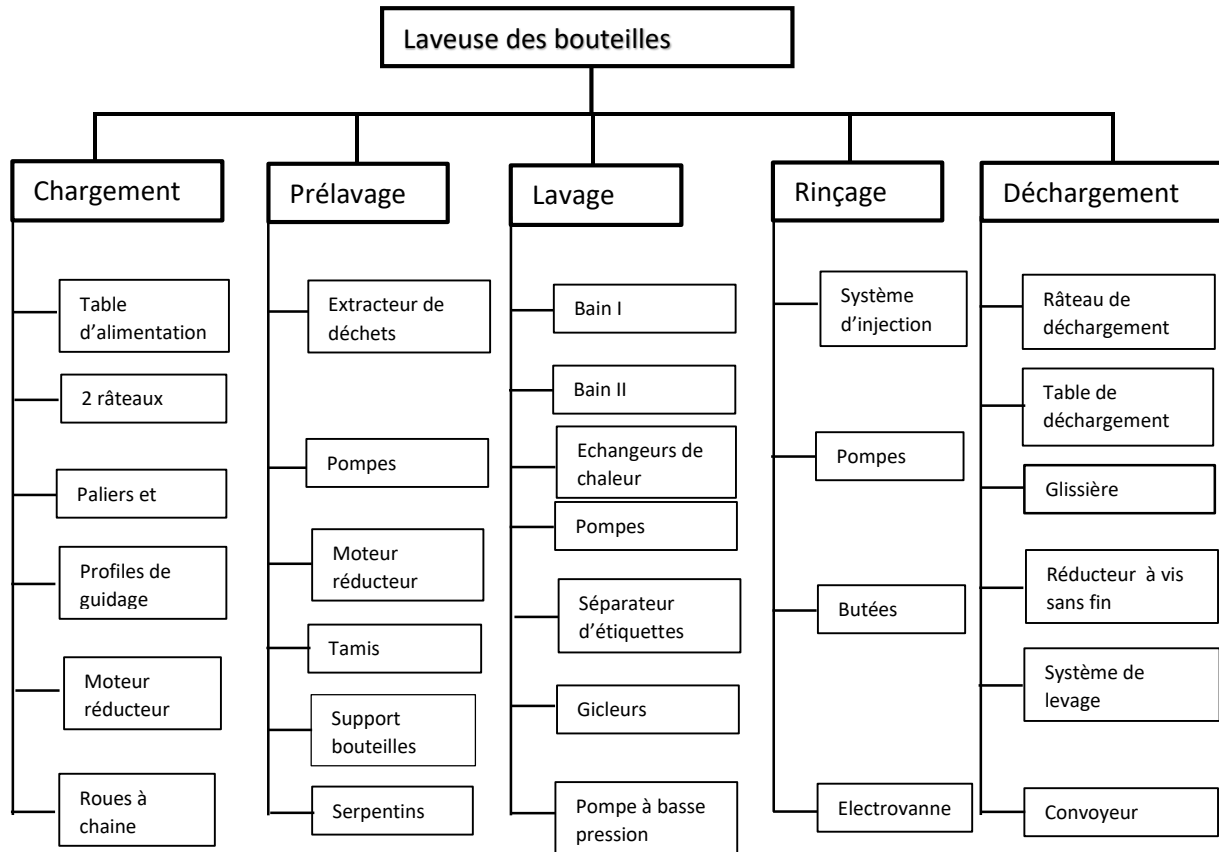
Spécial permet de descendre, depuis les alvéoles de bouteilles au convoyeur, des bouteilles de diamètres différents, et ce sans chute et sans poste de transfert supplémentaire. Les bouts de doigts attrapent les bouteilles glissant sur les glissières, les soulèvent légèrement et les conduisent le long des profils de guidage 6 sur la table de déchargement. Les profils de guidage pivotent également entraînés par le système de levage autour des tourillons 8 et envoient les bouteilles de la table de déchargement sur le convoyeur.

### 1.3.8 Evacuation des impuretés

L'installation d'évacuation des impuretés est montée dans la zone de pré-injection. Elle sert à évacuer en continu hors de la machine les impuretés grossières telles que brins de pailles, résidus de cigarettes, etc. l'installation d'évacuation des impuretés se compose d'un tamis 24 inoxydable entraîné, traversant la machine d'un bout à l'autre. Elle possède un cylindre d'entraînement entraîné qui se trouve à l'extrémité de l'injection des impuretés. Située du côté opposé, le renvoi du tamis est prévu hors de la machine. A cet endroit, le tamis est utilisé pour le filtrage de l'eau du système d'injection I et de l'eau du système d'injection II. La zone de pré-injection fonctionne donc de façon quasi-automatique. Les pompes de pré-injection sont protégées en sus par des tamis amovible

### 3.2 Décomposition de la laveuse bouteilles

Le schéma présente un récapitulatif des principales fonctions du processus de lavage des bouteilles et pour chacune d'elles, ses constituants (éléments et/ou sous-systèmes).



**Figure 6 : décomposition de la laveuse bouteilles**

## 4. Présentation du cahier des charges

Dans un processus de production en série, la panne ou la défaillance, ne serait-ce d'une seule machine, pénalise sévèrement une ligne de production en créant ainsi ce qu'on appelle « goulot d'étranglement ». Selon une étude menée par le service maintenance, la laveuse bouteilles présente un état de dégradation très critique et cause des arrêts production juste derrière la soutireuse. Cette dernière étant déjà dans un projet d'analyse à mon arrivée, le sujet de mon travail va être orienté vers la laveuse bouteilles. Il consiste à « réduire les pannes de la laveuse bouteilles et d'élaborer un plan de maintenance pour celles-ci. Dans les lignes suivantes, cette problématique sera bien détaillée avec la méthode QQQCCP.

### 4.1 Définition de la problématique à l'aide de la méthode QQQCCP

Le recours à l'outil QOOQCCP a permis d'identifier clairement la problématique comme le montre le tableau 2 ci-dessous.

**Tableau 3 : Définition de la problématique avec l'outil QOOQCCP**

<b>Quoi ?</b>	
De quoi s'agit-il ?	Réduction des pannes de la laveuse bouteilles de la ligne verre II et élaboration de son plan de maintenance préventive
Quelle est la machine concernée ?	La laveuse des bouteilles
En quoi consiste l'intérêt de réduire les pannes et la mise en place d'un plan de maintenance de la machine ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Minimiser les temps d'arrêt et les temps d'intervention</li> <li>➤ Maximiser la disponibilité de la machine et gagner en productivité</li> <li>➤ Déterminer et analyser les modes de défaillances par la mise en place de la démarche AMDEC moyen de production</li> <li>➤ Améliorer les performances de la laveuse</li> </ul>
<b>Qui ?</b>	
Qui est concerné ?	L'unité de lavage des bouteilles de la ligne Verre II
A qui l'amélioration rendra-t-elle service ?	Le Service Maintenance
Qui peut m'apporter de l'aide ?	Equipe maintenance Les opérateurs de la machine
<b>Où ?</b>	
Dans quelle usine ce travail sera effectué ?	Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord FES
Où se situe l'équipement dans l'usine ?	Ligne de production verre II
Où se manifeste le problème ?	Dans les éléments constitutifs de la laveuse des bouteilles
<b>Quand ?</b>	
Quand ce projet doit être réalisé ?	Avant l'entrée de l'été, avant juin
<b>Comment ?</b>	
Avec quelles méthodes et/ou outils va-t-on travailler ?	Pareto, brainstorming, vote pondéré Analyser structurelle, analyse fonctionnelle Analyse AMDEC Moyen de production
<b>Pourquoi ?</b>	
Pourquoi entreprendre des telles études et analyses ?	Ramener la laveuse des bouteilles vers des meilleures performances

## 5. Méthodologies de travail

Dans une démarche de résolution des problèmes, il est fondamental de se munir les outils et méthodes nécessaires pour atteindre les objectifs. Dans cette partie seront présentés les outils et méthodes qui serviront dans l'ensemble de ce projet.

Dans cette démarche, on va s'inspirer de la démarche DMAIC dans la résolution des problèmes de la laveuse bouteilles. Cette démarche tient son nom des initiales :

- D : Dfine (définir)
- M : Measure (mesurer)
- A : Analyse (analyser)
- I : Improve (améliorer)
- C : Control (contrôler)

Ainsi plusieurs outils et méthodes seront utilisés dans ce projet en passant des outils de :

- ✚ recherche et collecte d'informations : Brainstorming, QQQQCP ...etc.
- ✚ des outils et méthodes d'analyse : analyse structurelle, analyse fonctionnelle : bête à cornes, diagramme pieuvre, diagramme FAST, analyse AMDEC.
- ✚ Jusqu'aux outils d'aide à la prise des décisions : classement Pareto, vote pondéré, diagramme d'Ishikawa



## Chapitre II

# Analyse et Exploitation des données historiques de la laveuse bouteilles



## 1. Introduction

Comme le stipule le septième principe de management qualité : « approche factuelle pour la prise des décisions », l'étude qui sera menée, pour la résolution des problèmes de la laveuse bouteilles, doit s'appuyer sur des bases solides, pertinentes et sans ambiguïtés par contraste elle ne doit pas faire l'objet d'intuitions, pressentiments ou d'informations subjectives.

Ainsi ce chapitre se veut, de façon objectif et dans la mesure du possible, de mieux cerner les défaillances de la machine en vue de faire apparaître les plus pénalisantes, en premier lieu, qui entravent le bon fonctionnement de la machine. En deuxième lieu, à partir des défaillances les plus significatives mise en évidence, remonter aux causes racines, source des anomalies, en se servant des méthodes simples et pertinentes.

A cet effet, a été demandé l'historique des pannes (voir annexes) enregistrées sur la machine au cours de l'année 2017 pour mener des analyses. Ce travail sera mené en étroite collaboration avec l'équipe maintenance et les décisions qui en découlent, discutées avec le parrain industriel.

## 2. Classement des pannes

Dans un but d'avoir une vision globale sur les défaillances qui altèrent le bon fonctionnement de l'équipement, un résumé de l'historique des défaillances a été établi, trié et classé par types de pannes. Cinq catégories de pannes ont été émises en vue de ce classement. On en trouve donc des défaillances qui sont d'origine :

- ✓ Mécaniques
- ✓ Electriques
- ✓ Hydrauliques
- ✓ Pneumatiques
- ✓ Autres

Est considérée « autre » toute défaillance qui n'entre pas dans les catégories des quatre dernières citées. Ainsi le résumé de la description faite sur les pannes est recueilli dans le tableau 4 suivant.

**Tableau 4 : classification des types des pannes**

<b>Défaillances mécaniques</b>	<b>Défaillances hydrauliques</b>	<b>Anomalies diverses</b>
défaut chaîne du râteau de chargement	changement d'injecteur de la pompe	Chutes et blocages des bouteilles
défaut chaîne du moteur d'entrée	défaut pompes	faible cadence sortie des étiquettes
défaut roulement de chaîne	Fuite de (soude, vapeur, eau)	Bruit anormal sur la pompe bain soude N°1
défaut guides bouteilles	Manque d'eau	Mauvais glissement des bouteilles à l'entrée
défaut tôle	défaut de vannes	Défaut de sécurité de sortie
défaut frein	<b>Problèmes de réglage</b>	blocage chaîne d'entrée laveuse bouteilles
blocage des bouteilles	Réglage de la pompe de réglage	trop de bouteilles étiquetées à la sortie
manque de frein	réglage râteau de (chargement et déchargement)	défaut du thermomètre
défaut des galets du râteau	<b>Défaillances électriques</b>	Problème d'extraction des étiquettes
jauge cassée	Défaut électrique sur l'automate	problème de redémarrage après arrêt
défaut tendeur râteau	cour circuit sur un câble	<b>Défaillances pneumatiques</b>
défaut brosse d'extracteur	défaut de l'automatisme de la table	Défaut vanne pneumatique vanne vapeur
coupure chaîne	Défaut moteur convoyeur des bouteilles d'entrée	
	coupure électrique sur laveuse	

A présent, une analyse chiffrable s'impose afin d'obtenir une idée sur combien s'élève, en termes d'heures, les temps d'arrêts occasionnés par les défaillances et le nombre des fois notre équipement s'est arrêté involontairement pendant l'exercice 2017.

**Tableau 5 : classement des types pannes par ordre d'importance**

TYPES	Fréquence annuelle	%	Temps d'Arrêt/heure	%
mécaniques	219	65,96%	168	73,63%
autres	78	23,49%	40,77	17,87%
hydrauliques	27	8,13%	16,58	7,27%
électriques	7	2,11%	2,54	1,11%
pneumatiques	1	0,30%	0,29	0,13%
Total	332	100,00%	228,18	100,00%



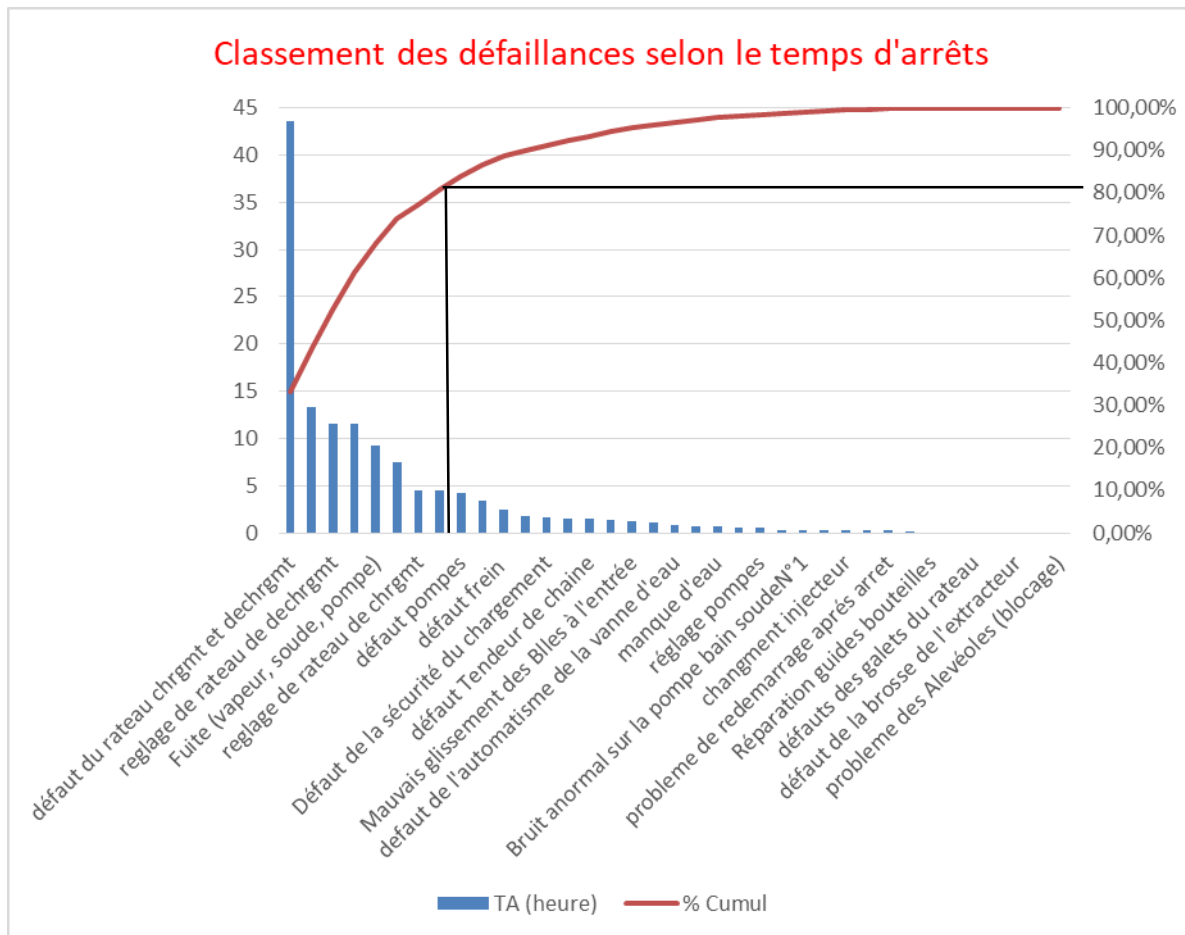
Dans le tableau 5 ci-dessus, sont exposés les différents types de pannes avec leur fréquence d'occurrence, les temps d'arrêts occasionnés ainsi que leurs pourcentages respectifs. Selon ce tableau, la laveuse bouteilles comptabilise 332 fois d'arrêts non intentionnels et accuse 228,18 heures d'indisponibilité, soit un taux disponibilité estimé à 85,2% (voir calcul annexe). Les pannes d'ordre mécanique se hissent en première position et responsables de 73,63% des temps d'arrêts, de la machine, enregistrés durant la période 2017 et 69,96% le nombre de fois que la laveuse est tombée en dans la même période. Tandis que les anomalies d'origine électriques et pneumatiques sont peu significatives. Les deux combinées causent un temps d'arrêt machine de moins 2% par rapport aux types de défaillances énoncés.

### 3. Détermination des anomalies critiques de la Laveuse

Dans cette phase, il est question de déterminer les anomalies fréquentes qui occasionnent les arrêts enregistrés de la laveuse bouteilles. D'emblée, on se servira de l'outil Pareto pour distinguer les 20 % des pannes responsables des 80 % des arrêts. Le tableau 6 ci-dessous illustre cette analyse entreprise, et portait un classement bien clair.

**Tableau 6 : classement Pareto des pannes**

Description des pannes enregistrées	TA (heure)	Cumul	% Cumul
défaut des rateaux	43,63	43,63	33,33%
Défaut chaine	13,37	57,00	43,55%
reglage rateaux	11,53	68,53	52,36%
chute et blocage des bouteilles	11,49	80,02	61,14%
Fuite au niveau des pompes	9,27	89,29	68,22%
CHute des bouteilles	7,42	96,71	73,89%
reglage de rateau de chrgmt	4,51	101,22	77,33%
faible cadence sortie des étiquettes	4,51	105,73	80,78%
défaut pompes	4,24	109,97	84,02%
Blocage des bouteilles	3,45	113,42	86,65%
défaut frein	2,51	115,93	88,57%
défaut SONDE de température	1,80	117,73	89,95%
Défaut de la sécurité du chargement	1,58	119,31	91,15%
Présence d'étiquettes sur les blles à la sortie du lavage	1,46	120,77	92,27%
défaut Tendeur de chaine	1,43	122,20	93,36%
manque de température	1,32	123,52	94,37%
Mauvais glissement des Bles à l'entrée	1,20	124,72	95,29%
court-circuit d'un cable	1,02	125,74	96,07%
defaut de l'automatisme de la vanne d'eau	0,75	126,49	96,64%
défaut de la vanne d'eau	0,69	127,18	97,17%
manque d'eau	0,65	127,83	97,66%
Défaut électrique	0,58	128,41	98,11%
réglage pompes	0,51	128,92	98,49%
défaut d'une tole	0,33	129,25	98,75%
Bruit anormal sur la pompe bain soudeN°1	0,33	129,58	99,00%
copure électrique sur laveuse	0,32	129,90	99,24%
changment injecteur	0,29	130,19	99,47%
défaut du jicleur	0,28	130,47	99,68%
probleme de redemarrage après arret	0,25	130,72	99,87%
defaut de l'automatisme de la table	0,17	130,89	100,00%
défaut roulement	0,00	130,89	100,00%
Réparation guides bouteilles	0,00	130,89	100,00%
défauts des galets du rateau	0,00	130,89	100,00%
Cassure de la jauge	0,00	130,89	100,00%
défaut de la brosse de l'extracteur	0,00	130,89	100,00%
défaut électro-vanne	0,00	130,89	100,00%
probleme des Alevéoles (blocage)	0,00	130,89	100,00%



**Figure 7: Classement Pareto des défaillances de la laveuse**

**Interprétation :**

L'analyse Pareto sur les défaillances de la laveuse bouteilles a permis de dégager 21% des anomalies qui entraînent 80 % des arrêts. Ces anomalies sont décrites comme suit :

- ✓ Défaul des râeaux chargement et déchargement
- ✓ Chutes et blocages des bouteilles
- ✓ Défaul des chaînes
- ✓ Faible cadence d'évacuation des étiquettes
- ✓ Défaul des pompes

La suite de l'étude se penchera sur les défaillances susmentionnées pour déterminer l'origine de leurs causes.

#### 4. Recherche des causes responsables des arrêts

A l'issue de l'établissement et identification des problèmes majeurs que subisse la machine, il est de nature, pour les éradiquer ou au moins les réduire, de chercher l'origine ou les causes de ces anomalies et y remédier. A cette étape, par l'intermédiaire de l'outil brainstorming, il est voulu de mettre à disposition une/des listes des causes, les plus exhaustives possibles, des pannes critiques identifiées. Sont regroupés dans le tableau 7 ci-dessous, pour chaque panne, les causes probables.

Tableau 7 : causes possibles des pannes

<b>Défaut des Râteaux</b>	<b>Défaut de chaines</b>
présence des vibrations. Jeu entre l'axe du râteau et son alésage	Soumises à une charge lourde
desserrage progressive des vis de fixation. Présence humidité. Corrosion	Ne sont pas bien graissées
encrassement des galets gênant ainsi le mouvement. Présence d'eau dans l'huile de graissage	présence des impuretés dans l'huile de graissage
usure des galets du système de chargement. Niveau d'huile de graissage insuffisant. Mauvaise qualité de l'huile. Dérèglement du râteau	encrassement des chaines
mauvais graissage des chaines. Pas d'analyse sur les défaillances antérieures. Fatigue mécanique	usure des roues dentées pour chaines
détérioration d'huile de graissage (oxydation de l'huile par exemple)	présence d'eau dans l'huile de graissage
Les doigts du râteau cognent sur la bouteille	Vieillessement des chaines
manque de synchronisation des doigts du râteau et ceux récupérant les bouteilles de la table de chargement	
Non-respect des consignes de positionnement et de serrage du râteau	

<b>Défaut pompes</b>	<b>Chutes et blocages des bouteilles</b>	<b>faible cadence sortie étiquettes</b>
présence des bulles d'air dans la pompe	vibrations des bandes transporteurs	brosse séparateur d'étiquette usée
joints d'étanchéité dégradés	problème de synchronisation entre le système de chargement et les portes bouteilles	Les étiquettes ne sont pas suffisamment trempées
contamination de l'huile	Non-respect de la procédure de montage ou de réglage lors intervention	vitesse de passage des porte-bouteilles dans les bains trop élevés
cavitation de la pompe. Perte ou blocage d'hélice	Décalage de réglage entre le positionnement de ces 2 sous-systèmes et le positionnement prescrit par le constructeur	baisses de températures des liquides de nettoyages. Faible concentration lessive. Encrassement des galets
surpression à l'intérieur de la pompe	vitesse d'entraînement élevé avec arrêt brusque de la table	Défaut des pompes pour bain de trempage
élévation de la température de manière anormale	Usure des glissières	Colmatage pompe. Blocage des d'entraînement du tamis
vitesse de rotation trop élevé		Altération du mouvement du tamis. Usure des pignons

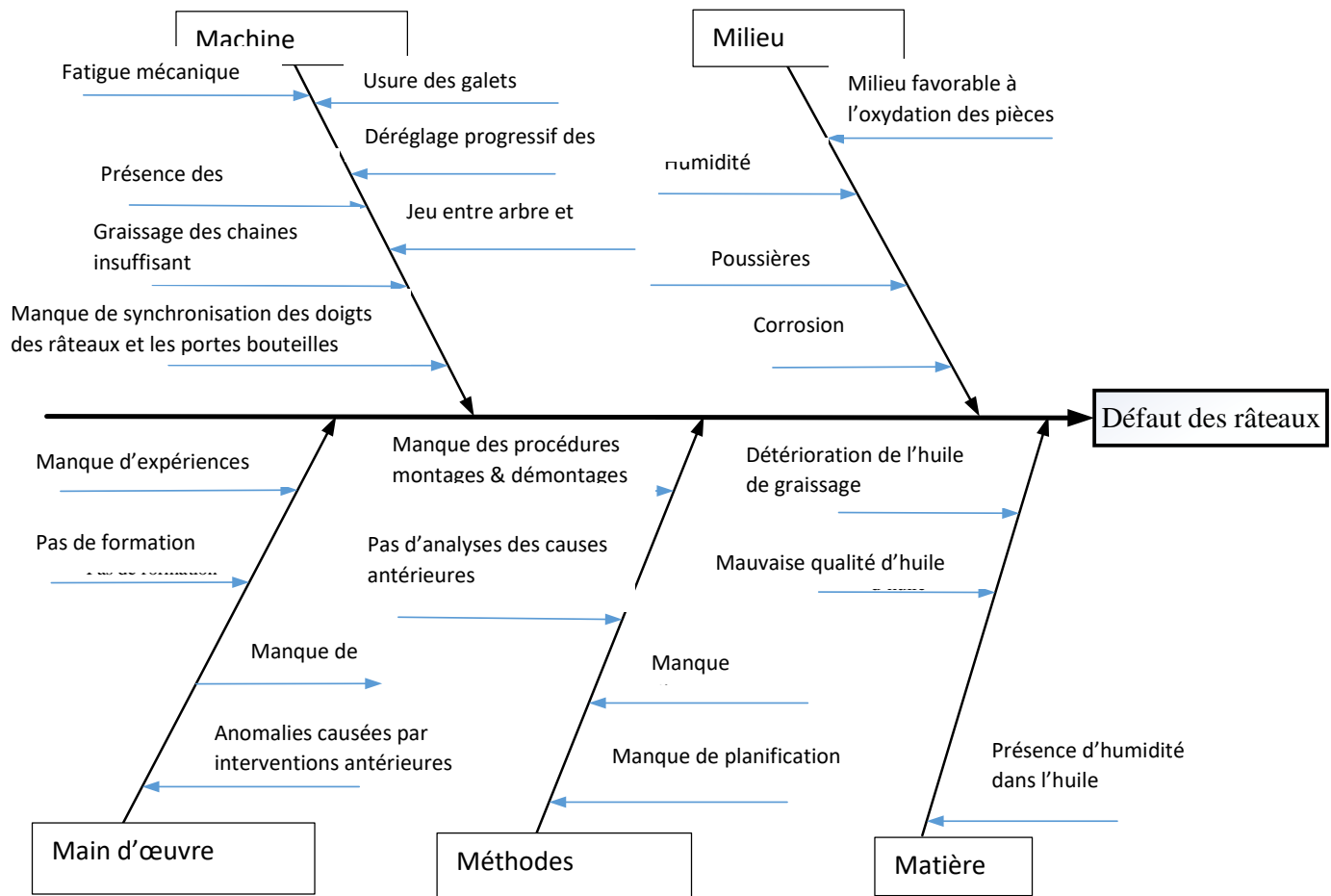
### Commentaires :

On retrouve dans le tableau 7 ci-dessus une liste, pour chacune des défaillances identifiées, des causes qui peuvent leur être amputées. Ces causes vont faire l'objet d'autres analyses pour plus de clarté et surtout se rassurer de l'objectivité des décisions qui s'en suivront.

### 5. Visualisation des causes

A l'issue de l'étape « recherche des causes des défaillances », vient maintenant une phase qui consiste à illustrer et voir leur provenance dans les 5 M. Naturellement cela sous-entend l'usage du fameux diagramme d'Ishikawa sur lequel sont ainsi reportées les causes possibles qui sont assignées à chacune des défaillances susmentionnées.

### 1.1 Causes relatives aux défauts des râteaux

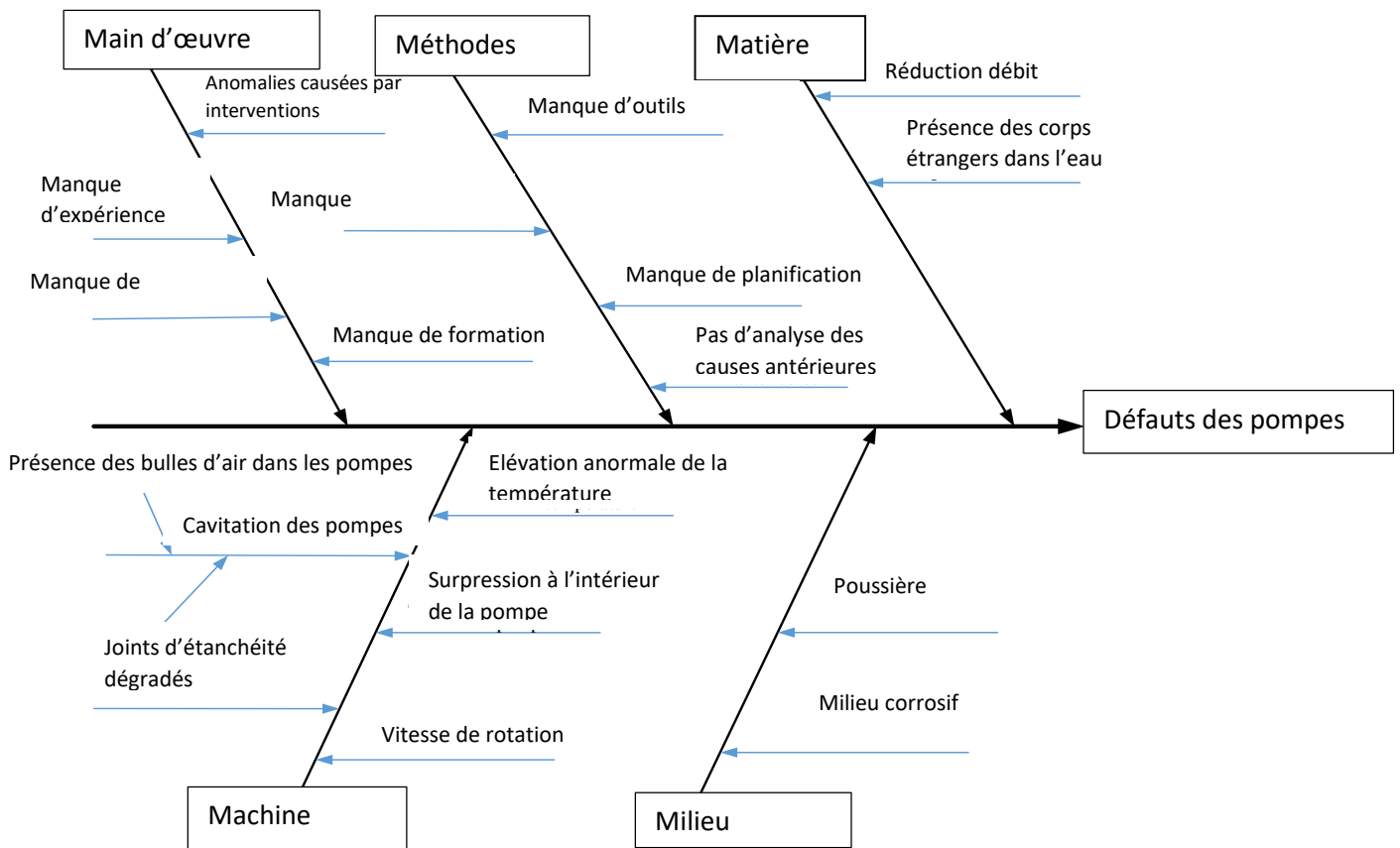


**Figure 8 : diagramme d'Ishikawa relatif aux défauts des râteaux**

#### Commentaires :

D'après le diagramme d'Ishikawa figure 8, les causes de défaillances des râteaux peuvent être amputées à l'ensemble des 5 M. Ces causes sont donc nombreuses et nécessitent une attention particulière pour être en mesure de les cerner par l'établissement des principales qui sont véritablement responsables des défauts des râteaux. On note aussi que les causes issues de la machine sont beaucoup plus nombreuses par contre celles issues de la matière sont moins significatives.

## 1.2 Causes relatives aux défauts des pompes



**Figure 9 : diagramme d'Ishikawa relatif aux défauts des pompes**

### Commentaires :

La remarque faite précédemment sur la figure 8 est aussi applicable à l'Ishikawa « défaut des pompes figure 9 ». A une différence près, les causes de défaillances des pompes issues de la matière et du milieu sont moins significatives. Les causes issues de la « machine » sont les plus importantes et l'apparition, parmi elles, des causes secondaires en l'occurrence, « joints d'étanchéité dégager, présence des bulles d'air dans la pompes » qui peuvent être des causes directes à la cavitation des pompes.

### 1.3 Causes relatives aux chutes et blocages des bouteilles

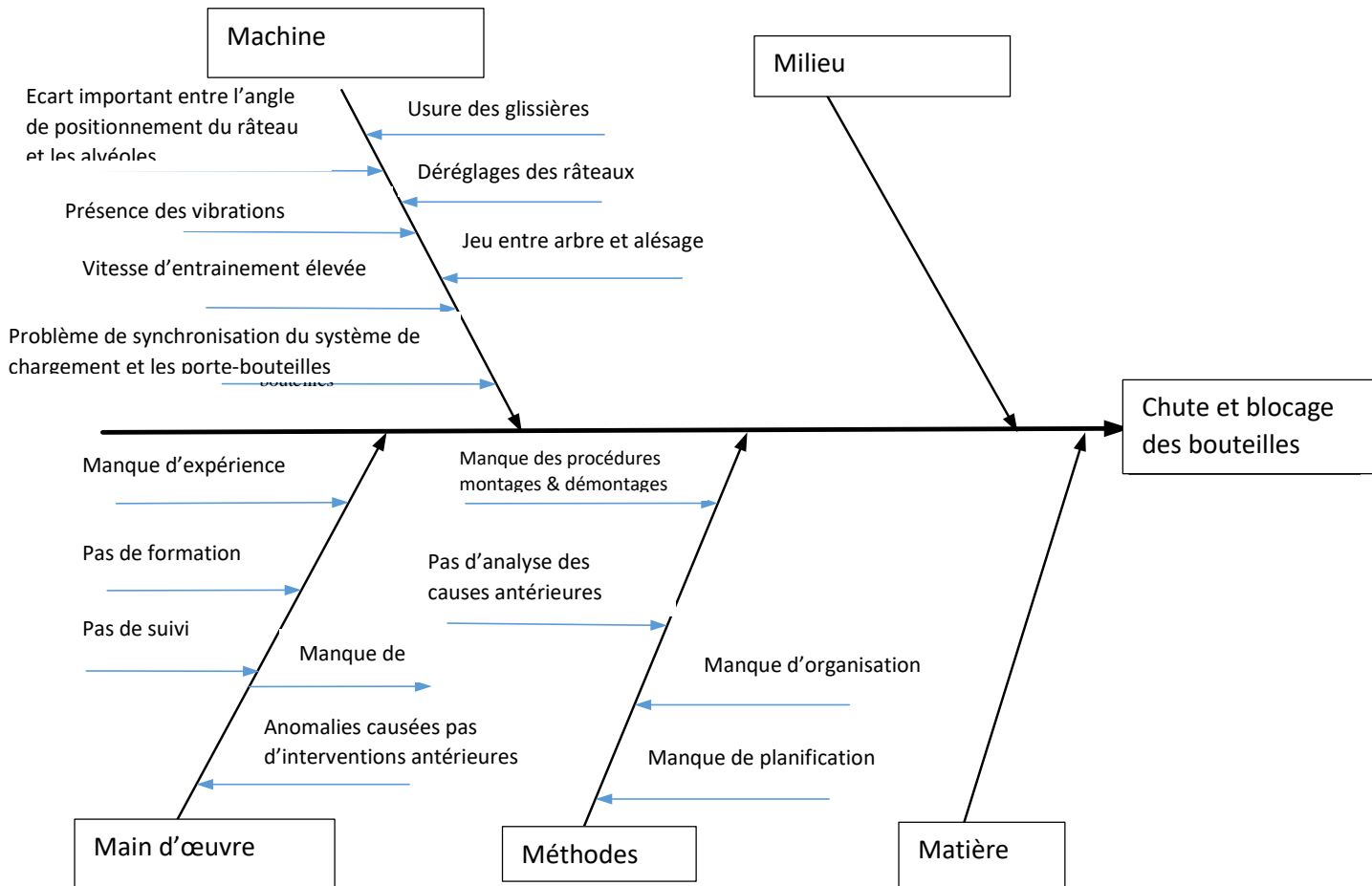


Figure 10 : diagramme d'Ishikawa relatif aux chutes et blocages des bouteilles

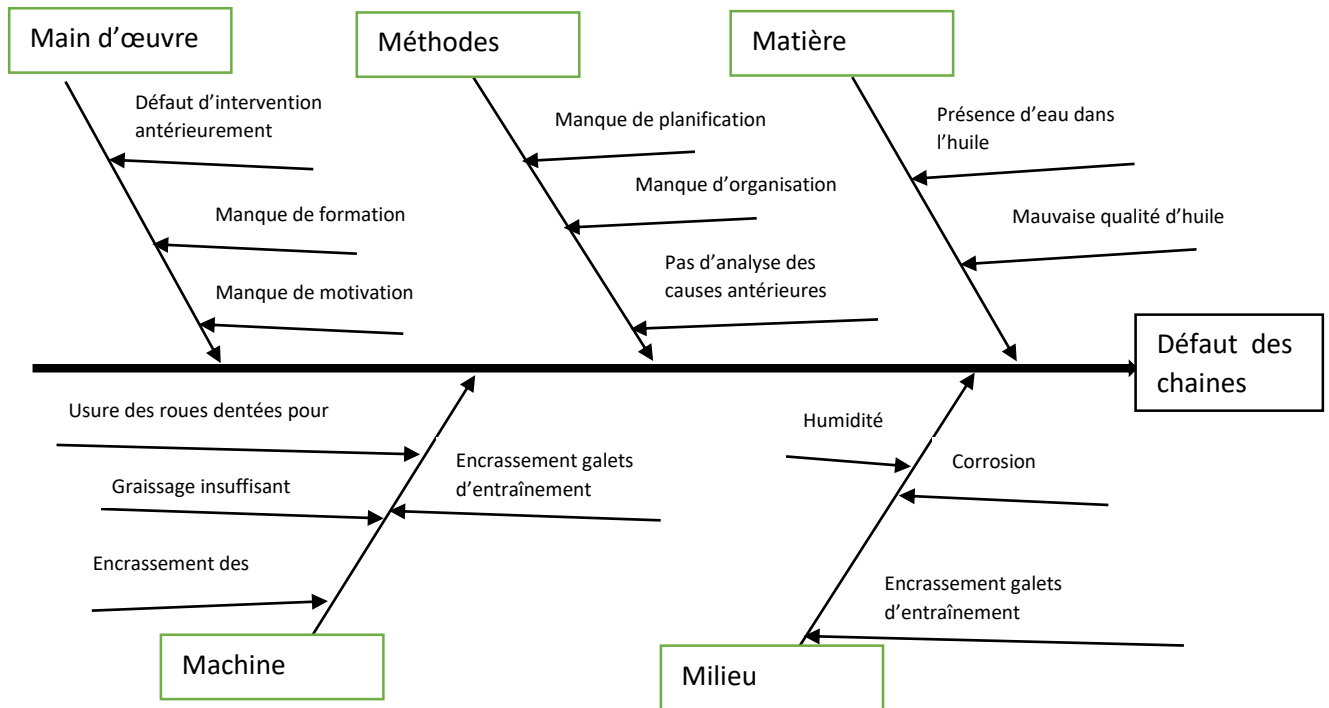
#### Commentaires :

D'après le diagramme des 5M ci-dessus figure 10, les causes des chutes et blocage des bouteilles issues de la machine et la main d'œuvre sont beaucoup plus nombreuses par contre il n'existe pas des causes issues de la matière et du milieu.

Ainsi, les causes origines des chutes et blocages des bouteilles proviennent de la machine, main d'œuvre et des méthodes.



### 1.4 Causes relatives aux défauts des chaînes

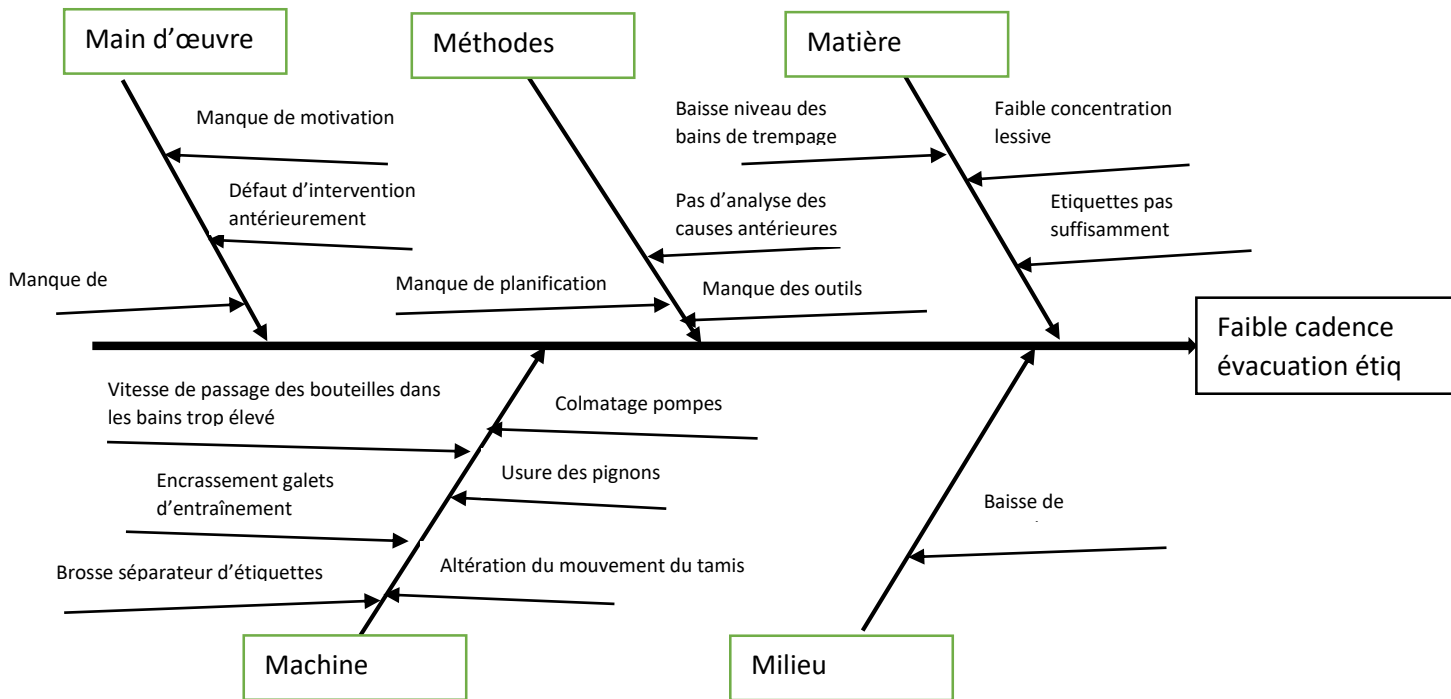


**Figure 11: diagramme d'Ishikawa relatif aux défauts des chaînes**

**Commentaires :**

D'après le diagramme d'Ishikawa figure 11, l'ensemble des 5 M présente des causes qui peuvent contribuer aux défaillances des chaînes. Toujours les causes amputées à la machine sont élevées par rapport aux autres 4 M. les causes issues de la matière sont les moins nombreuses. Il sera donc pris en considération, toutes causes issues dans l'étude de recherche des solutions pour se débarrasser des défaillances.

### 1.5 Causes relatives à la faible cadence d'évacuation des étiquettes



**Figure 12: diagramme d'Ishikawa relatif au ralentissement d'évacuation étiquettes**

#### Commentaires :

D'après le diagramme d'Ishikawa ci-dessus figure 12, à l'exception des causes liées au milieu, les causes dues au faible cadence d'évacuation d'étiquettes sont plus significatives aux autres 4 M. ils méritent donc une attention particulière.

#### 1.6 Conclusion :

L'usage de la méthode Ishikawa a servi pour mettre en évidence la provenance des causes des principales dans les 5 M. Les causes s'étaient beaucoup plus concentrées sur certains des 5M que sur d'autres voire l'absence pure et simple des causes. Ce qu'il est à retenir, l'occurrence moins élevée des causes sur certains parmi les 5 M ne veut pas dire, en aucun cas, que ces causes sont moins importantes ou qu'elles n'auront un impact significatif sur les défaillances. La suite de l'analyse consiste, exactement, à les trier afin de déterminer les causes principales responsables des défaillances.

#### 6. Validation des causes

Dans cette phase cruciale pour la détermination des causes principales, responsables des défaillances, il est tout à fait naturel de consulter les parties prenantes notamment les techniciens travaillant sur la machine. Ainsi pour hiérarchiser les causes, il a été convenu de procéder par la

démarche d'un vote pondéré. Ceci consiste aux participants d'attribuer, individuellement, une note à chacune des causes. En effet, selon le niveau d'appréciation que le participant estime sur la probabilité que la cause soit vraie ou fausse, il assignera à cette dernière une note comprise entre 0 et 5. Le tableau N°9 ci-dessous, qui affecte pour chaque note un niveau de probabilité, sert de référence pour la notation du technicien.

**Tableau 8 : Fiche exemplaire pour la notation des causes**

Défaillance : .....		
Numéro	Causes possibles	notes
1		
2		
3		
Etc.		

**Tableau 9 : Niveau d'appréciation**

Note	Niveau d'appréciation
0	Cause pas probable du tout
1	Cause peu probable
2	Cause probable
3	Cause assez probable
4	Cause très probable
5	Cause presque certaine

### 6.1 Evaluation des notes

A ce stade, toutes les fiches de notation qui ont été distribuées sont à nouveau réunies toutes bien renseignées et vient donc le moment de les exploiter. Pour chacune des défaillances, est associé un tableau dans lequel apparaissent les causes de la défaillance en question, les notes attribuées à celles-ci par les différents techniciens qui ont participé à cette étude ainsi que leur évaluation correspondante.

Sur ce, on trouve également, dans le même tableau, un classement Pareto pour hiérarchiser les causes et ainsi déterminer celles qui sont principales. Selon les allures données par les diagrammes Pareto des causes qui ne permettent de distinguer, de manière nette, les fameuses trois zones A, B, C et avec le consentement du coordinateur technique du service maintenance, on a retenu 60% du taux de validité des causes, c.-à-d. seront considérées comme causes principales (qui ont un impact majeur sur les défaillances) celles qui sont couvertes par 60 % du taux de validité.

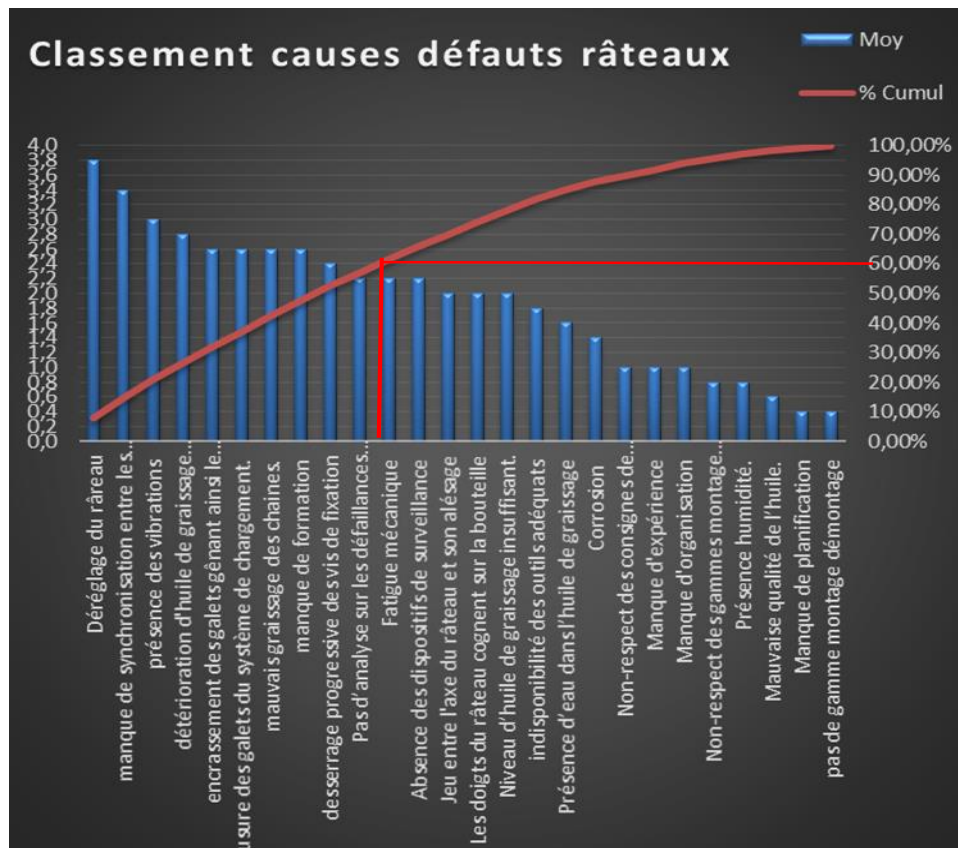
Par conséquent, cinq tableaux (du tableau 10 au tableau 14) correspondants aux cinq défaillances critiques, décelées précédemment, et les diagrammes Pareto qui en découlent, sont nécessaires pour le classement et la sélection des causes principales.

**Nota :** dans les tableaux d'évaluation des causes, les participants à la notation de ces dernières sont présentés par la lettre P suivi d'un indice et la signification est comme suit. P1 : participant 1, P2 : participant 2 et ainsi de suite. Il y a eu environ cinq personnes qui ont participées à ce vote.

**Tableau 10 : évaluation des causes relatives aux défaillances des râteaux**

Machine : Laveuse des bouteilles Zone : ligne verre II						Défaillance : Défaut des Râteaux			
Causes possibles\Participants	Note /5					Moy	% Moy	Moy cumulée	% Cumul
	P1	P2	P3	P4	P5				
Déréglage du râteau	3	3	4	4	5	3,8	7,72%	3,8	7,72%
manque de synchronisation entre les doigts du râteau et les alvéoles	4	3	2	4	4	3,4	6,91%	7,2	14,63%
présence des vibrations	2	4	3	3	3	3	6,10%	10,2	20,73%
détérioration d'huile de graissage	3	2	3	3	3	2,8	5,69%	13	26,42%
encrassement des galets gênant ainsi le mouvement.	3	2	3	3	2	2,6	5,28%	15,6	31,71%
usure des galets du système de chargement.	3	2	3	3	2	2,6	5,28%	18,2	36,99%
mauvais graissage des chaines.	4	1	3	3	2	2,6	5,28%	20,8	42,28%
manque de formation	3	2	3	2	3	2,6	5,28%	23,4	47,56%
desserrage progressive des vis de fixation	2	1	2	3	4	2,4	4,88%	25,8	52,44%
Pas d'analyse sur les défaillances antérieures	3	2	1	3	2	2,2	4,47%	28	56,91%
Fatigue mécanique	2	2	3	2	2	2,2	4,47%	30,2	61,38%
Absence des dispositifs de surveillance	3	1	1	3	3	2,2	4,47%	32,4	65,85%
Jeu entre l'axe du râteau et son alésage	3	2	2	2	1	2	4,07%	34,4	69,92%
Les doigts du râteau cognent sur la bouteille	3	1	2	3	1	2	4,07%	36,4	73,98%
Niveau d'huile de graissage insuffisant.	3	1	2	2	2	2	4,07%	38,4	78,05%
indisponibilité des outils adéquats	2	1	1	2	3	1,8	3,66%	40,2	81,71%
Présence d'eau dans l'huile de graissage	2	1	2	2	1	1,6	3,25%	41,8	84,96%
Corrosion	2	1	2	1	1	1,4	2,85%	43,2	87,80%
Non-respect des consignes de positionnement et de serrage du râteau	3	1	0	1	0	1	2,03%	44,2	89,84%
Manque d'expérience	3	0	0	1	1	1	2,03%	45,2	91,87%
Manque d'organisation	2	1	0	1	1	1	2,03%	46,2	93,90%
Non-respect des gammes montage démontage	2	1	0	1	0	0,8	1,63%	47	95,53%
Présence humidité.	1	0	1	1	1	0,8	1,63%	47,8	97,15%
Mauvaise qualité de l'huile.	2	0	1	0	0	0,6	1,22%	48,4	98,37%
Manque de planification	1	0	1	0	0	0,4	0,81%	48,8	99,19%

pas de gamme montage	démontage	1	0	1	0	0	0,4	0,81%	49,2	100,00%
----------------------	-----------	---	---	---	---	---	-----	-------	------	---------



**Figure 13 : Pareto des défauts des râteaux**

**Interprétation :**

La forme du diagramme Pareto ci-dessus ne permet pas de dégager à premier coup, les trois zones A, B, et C de l'analyse Pareto.

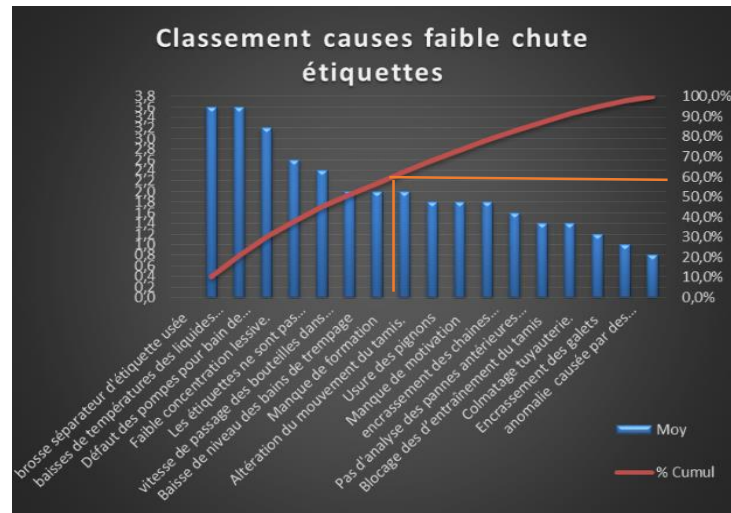
On retiendra donc 38% des causes responsables du défaut des râteaux qui représentent 60 % de chance d'être les causes principales. Ces dernières sont :

- ✓ Déréglage râteaux
- ✓ Manque de synchronisation entre les doigts des râteaux et les alvéoles
- ✓ Présence vibrations
- ✓ Détérioration huile de graissage
- ✓ Encrassement des galets
- ✓ Usure des galets du système de chargement
- ✓ Mauvais graissage des chaînes
- ✓ Manque de formation
- ✓ Desserrage progressif des vis de fixation

✓ pas d'analyse des défaillances antérieures

**Tableau 11 : évaluation des causes relatives au ralentissement d'évacuation d'étiquettes**

Machine : Laveuse des bouteilles Zone : ligne verre II						Défaillance : Faible cadence sortie étiquettes			
Causes possibles\Participants	Note /5					Moy	% Moy	Moy cumulée	% Cumul
	P1	P2	P3	P4	P5				
brosse séparateur d'étiquette usée	2	3	4	4	5	3,6	10,53%	3,6	10,53%
baisses de températures des liquides de lavage	4	2	4	4	4	3,6	10,53%	7,2	21,05%
Défaut des pompes pour bain de trempage	2	3	4	4	3	3,2	9,36%	10,4	30,41%
Faible concentration lessive.	2	2	4	3	2	2,6	7,60%	13	38,01%
Les étiquettes ne sont pas suffisamment trempées	1	2	4	3	2	2,4	7,02%	15,4	45,03%
vitesse de passage des bouteilles dans les bains trop élevée	1	3	3	2	1	2	5,85%	17,4	50,88%
Baisse de niveau des bains de trempage	1	4	1	2	2	2	5,85%	19,4	56,73%
Manque de formation	0	2	1	3	4	2	5,85%	21,4	62,57%
Altération du mouvement du tamis.	2	3	1	1	2	1,8	5,26%	23,2	67,84%
Usure des pignons	2	3	0	3	1	1,8	5,26%	25	73,10%
Manque de motivation	1	3	0	2	3	1,8	5,26%	26,8	78,36%
encrassement des chaines d'entraînement	2	3	0	2	1	1,6	4,68%	28,4	83,04%
Pas d'analyse des pannes antérieures (passés)	0	4	0	1	2	1,4	4,09%	29,8	87,13%
Blocage des d'entraînement du tamis	2	1	1	1	2	1,4	4,09%	31,2	91,23%
Colmatage tuyauterie.	1	3	1	0	1	1,2	3,51%	32,4	94,74%
Encrassement des galets	1	2	0	1	1	1	2,92%	33,4	97,66%
anomalie causée par des interventions antérieures (passé)	0	2	0	1	1	0,8	2,34%	34,2	100,00%



**Figure 14 : Pareto ralentissement d'évacuation des étiquettes**

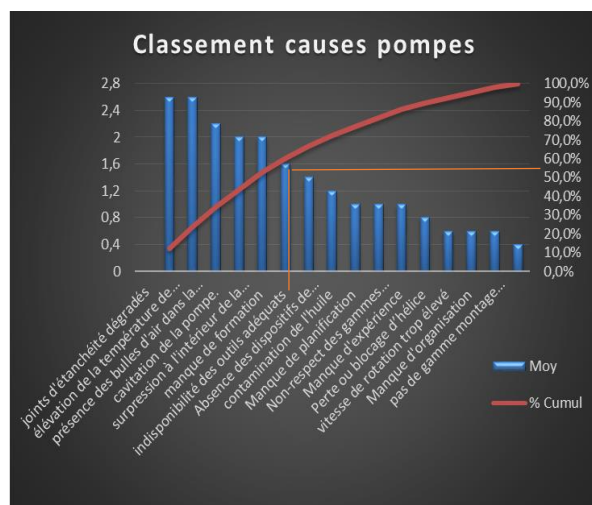
**Commentaires :**

La figure 7 ci-dessus donne un aperçu sur le classement des causes, dues au ralentissement de l'évacuation étiquettes, et la probabilité qu'elles soient les causes principales. Ainsi on sélectionne 8 causes sur les 17 citées, soit 47 %, pour être l'origine de la réduction de la cadence d'évacuation étiquettes avec une chance de 60 %. Ces causes sont :

- ✓ Brosse séparateur usée
- ✓ Baisse température baignes
- ✓ défaut des pompes pour baignes de trempage
- ✓ faible concentration lessive
- ✓ les étiquettes ne sont pas suffisamment trempées
- ✓ vitesse de passage des bouteilles dans les baignes élevée
- ✓ baisse du niveau des bassins
- ✓ manque de formation

**Tableau 12: évaluation des causes relatives aux défaillances des pompes**

Machine : Laveuse des bouteilles Zone : ligne verre II	Défaillance : Défaut pompes					Moy	% Moy	Moy cumulée	% Cumul
	Note /5								
Causes possibles\Participants	P1	P2	P3	P4	P5				
joints d'étanchéité dégradés	2	2	3	3	3	2,6	12,04%	2,6	12,04%
élévation de la température de manière anormale	2	2	3	3	3	2,6	12,04%	5,2	24,07%
présence des bulles d'air dans la pompe	2	2	2	3	2	2,2	10,19%	7,4	34,26%
cavitation de la pompe.	1	2	2	3	2	2	9,26%	9,4	43,52%
surpression à l'intérieur de la pompe	0	1	3	2	4	2	9,26%	11,4	52,78%
manque de formation	0	0	3	3	2	1,6	7,41%	13	60,19%
indisponibilité des outils adéquats	0	0	2	3	2	1,4	6,48%	14,4	66,67%
Absence des dispositifs de surveillance	0	0	2	2	2	1,2	5,56%	15,6	72,22%
contamination de l'huile	0	1	2	1	1	1	4,63%	16,6	76,85%
Manque de planification	0	1	2	1	1	1	4,63%	17,6	81,48%
Non-respect des gammes montage démontage	0	1	2	1	1	1	4,63%	18,6	86,11%
Manque d'expérience	0	0	2	0	2	0,8	3,70%	19,4	89,81%
Perte ou blocage d'hélice	0	1	1	1	0	0,6	2,78%	20	92,59%
vitesse de rotation trop élevé	0	0	1	1	1	0,6	2,78%	20,6	95,37%
Manque d'organisation	0	0	2	1	0	0,6	2,78%	21,2	98,15%
pas de gamme montage démontage	0	0	1	1	0	0,4	1,85%	21,6	100,00%


**Figure 15 : Pareto pour les défauts des pompes**

La figure 8 ci-contre présente un aperçu du classement des causes responsables des défaillances pompes. Les causes suivantes :

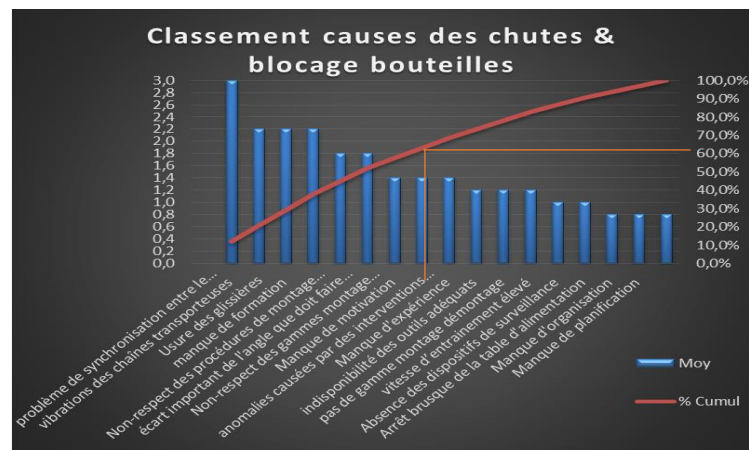
- ✓ Joints d'étanchéité dégradés
- ✓ Elévation de la température des pompes
- ✓ Présence des bulles d'air à l'intérieur des pompes
- ✓ Manque de formation
- ✓ Manque d'outils adéquats

Représentent 43 % des causes totales avec un taux de validité de 60 %.



**Tableau 13 : évaluation des causes relatives aux chutes et blocage des bouteilles**

Machine : Laveuse des bouteilles Zone : ligne verre II						Défaillance : Chute et blocage bouteilles			
Causes possibles\Participants	Note /5					Moy	% Moy	Moy cumulée	% Cumul
	P1	P2	P3	P4	P5				
problème de synchronisation entre le système de chrgmt et les alvéoles	2	2	4	3	4	3	11,81%	3	11,81%
vibrations des chaînes transporteuses	2	1	3	3	2	2,2	8,66%	5,2	20,47%
Usure des glissières	2	2	2	3	2	2,2	8,66%	7,4	29,13%
manque de formation	1	0	3	3	4	2,2	8,66%	9,6	37,80%
Non-respect des procédures de montage ou de réglage lors d'une intervention	1	1	3	2	2	1,8	7,09%	11,4	44,88%
écart important de l'angle que doit faire les doigts de prise avec la table d'alimentation	2	1	3	1	2	1,8	7,09%	13,2	51,97%
Non-respect des gammes montage démontage	1	0	4	0	2	1,4	5,51%	14,6	57,48%
Manque de motivation	0	1	3	1	2	1,4	5,51%	16	62,99%
anomalies causées par des interventions antérieures	1	0	3	2	1	1,4	5,51%	17,4	68,50%
Manque d'expérience	0	0	3	2	1	1,2	4,72%	18,6	73,23%
indisponibilité des outils adéquats	1	0	1	2	2	1,2	4,72%	19,8	77,95%
pas de gamme montage démontage	1	0	2	1	2	1,2	4,72%	21	82,68%
vitesse d'entraînement élevé	2	0	2	1	0	1	3,94%	22	86,61%
Absence des dispositifs de surveillance	1	0	1	1	2	1	3,94%	23	90,55%
Arrêt brusque de la table d'alimentation	1	1	1	0	1	0,8	3,15%	23,8	93,70%
Manque d'organisation	0	0	2	1	1	0,8	3,15%	24,6	96,85%
Manque de planification	0	0	2	1	1	0,8	3,15%	25,4	100,00%



**Figure 16 : Pareto pour les chutes et blocages des bouteilles**

### Commentaire :

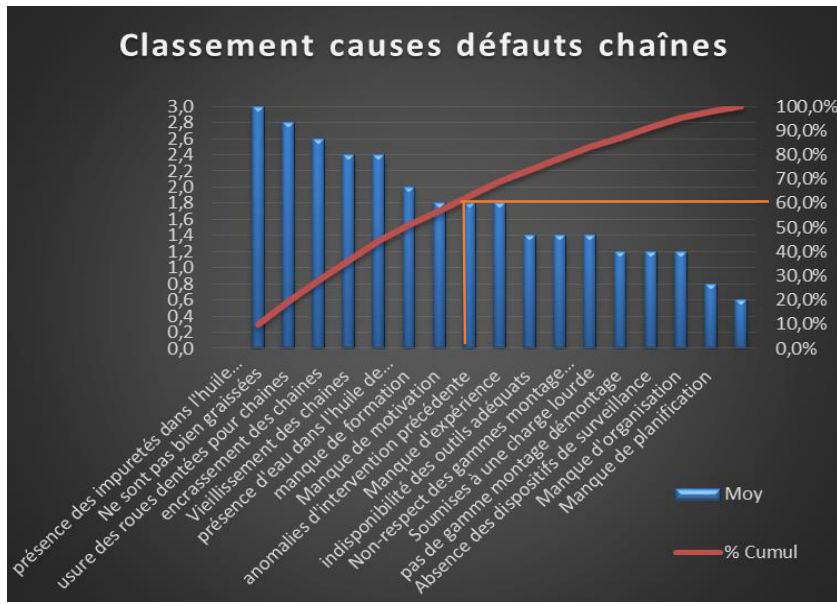
Dans la figure 8 ci-dessus, le classement Pareto des causes, origines des chutes et blocage des bouteilles, a permis de déterminer la causes principales suivantes :

- ✓ Problèmes de synchronisation du système de chargement et les alvéoles
- ✓ Vibration des chaînes transporteuses
- ✓ Usure des glissières
- ✓ Manque de formation
- ✓ non-respect des procédures montage démontage
- ✓ écart important de l'angle que doit faire les doigts de prises avec la table d'alimentation
- ✓ manque de motivation

Ces causes citées ci-dessus représentent 41% de l'ensemble des causes relatives aux chutes et blocages des bouteilles avec un taux de validité de 60%.

**Tableau 14 : évaluation des causes relatives aux défaillances des chaînes**

Machine : Laveuse des bouteilles Zone : ligne verre II						Défaillance : Défaut des chaînes			
Causes possibles\Participants	Note /5					Moy	% Moy	Moy cumulée	% Cumul
	P1	P2	P3	P4	P5				
présence des impuretés dans l'huile de graissage	1	1	4	4	5	3	10,07%	3	10,07%
Ne sont pas bien graissées	1	2	4	3	4	2,8	9,40%	5,8	19,46%
usure des roues dentées pour chaînes	2	2	4	3	2	2,6	8,72%	8,4	28,19%
encrassement des chaînes	1	1	3	3	4	2,4	8,05%	10,8	36,24%
Viellissement des chaînes	2	2	3	2	3	2,4	8,05%	13,2	44,30%
présence d'eau dans l'huile de graissage	1	1	4	2	2	2	6,71%	15,2	51,01%
manque de formation	1	0	2	3	3	1,8	6,04%	17	57,05%
Manque de motivation	0	1	3	2	3	1,8	6,04%	18,8	63,09%
anomalies d'intervention précédente	1	0	3	2	3	1,8	6,04%	20,6	69,13%
Manque d'expérience	0	0	4	2	1	1,4	4,70%	22	73,83%
indisponibilité des outils adéquats	1	0	1	2	3	1,4	4,70%	23,4	78,52%
Non-respect des gammes montage démontage	1	0	3	2	1	1,4	4,70%	24,8	83,22%
Soumises à une charge lourde	2	0	3	1	0	1,2	4,03%	26	87,25%
pas de gamme montage démontage	1	0	3	1	1	1,2	4,03%	27,2	91,28%
Absence des dispositifs de surveillance	1	0	2	2	1	1,2	4,03%	28,4	95,30%
Manque d'organisation	0	0	3	1	0	0,8	2,68%	29,2	97,99%
Manque de planification	0	0	3	0	0	0,6	2,01%	29,8	100,00%



**Figure 17 : Pareto pour défauts de chaînes**

Le classement par Pareto des causes relatives aux défauts des chaînes, comme illustré dans la figure 9 ci-dessus, a servi pour sélectionner 7 causes sur les 17, autrement dit 41% des causes totales, avec le taux de validité choisi (60%). On cite :

- ✓ Présence d'impuretés dans l'huile
- ✓ Ne sont pas bien graissées
- ✓ Usure des dentées pour chaînes
- ✓ Encrassement des chaînes
- ✓ Vieillessement des chaînes
- ✓ Présence d'eau dans l'huile de graissage
- ✓ Manque de formation

## 7. Conclusion :

Suite aux différentes analyses menées qui ont vues la participation du corps de métier du service maintenance et par l'utilisation des outils et méthodes qui ont été à disposition, nous sommes parvenus à identifier les défaillances principales qui handicapent le bon fonctionnement de la laveuse bouteilles.

Dans la même continuité, il a été possible de mettre en lumière les causes sources des anomalies, évaluer leur impact sur la machine, les hiérarchiser et enfin l'établissement des causes principales qui nuisent à la santé de l'équipement. Les solutions, pour remédier aux pannes et permettre à la laveuse de recouvrir ses performances, vont se baser, bien évidemment, sur les causes principales soulevées et seront abordées dans un autre chapitre.



## Chapitre III

# Déploiement de la démarche AMDEC sur la laveuse des bouteilles



## 1. Introduction

Le dépouillement du dossier historique révèle que l'équipement subit souvent des arrêts non intentionnés causés par les pannes. En outre, la manière dont les pannes sont décrites par les techniciens suite à une intervention, est beaucoup plus vague ne permettant pas une compréhension nette des problèmes auxquels l'équipement souffre.

Dans la même perspective de réduction des pannes, nous entamons dans ce chapitre un diagnostic tourné, cette fois ci, aux éléments et sous-ensembles qui composent la laveuse bouteilles. Pour ce faire, la mise en place d'une démarche AMDEC moyen de production sur la laveuse bouteilles a été proposée au responsable de la maintenance.

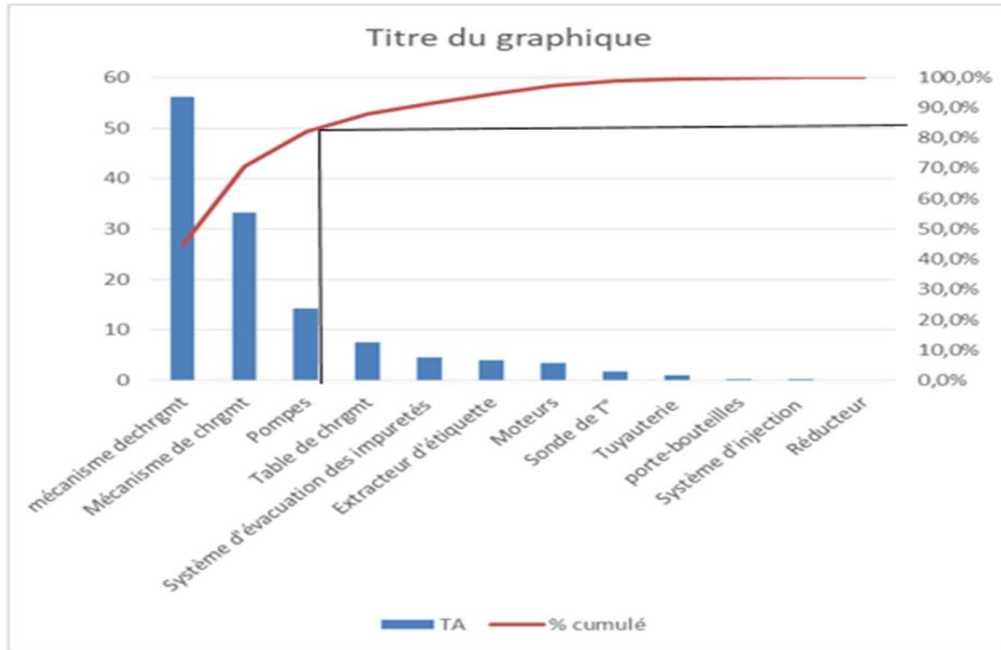
L'objectif est la mise en place d'un plan de maintenance préventive pour les composants critiques de l'équipement, la réduction des pannes et des temps d'intervention, mais également doter à l'équipe de maintenance, particulièrement les techniciens, une base sur laquelle peuvent se référer pour la description des défaillances.

## 2. Identification des éléments et/ou sous-ensembles critiques de la Laveuse bouteilles.

Ce volet se consacre à l'identification et à la détermination des sous-systèmes critiques qui vont faire l'objet d'une analyse AMDEC. Le tableau 15 ci-dessous présente le classement des éléments et sous-ensembles selon l'importance des temps d'arrêts qu'ils provoquent. Ensuite la méthode ABC est appliquée sur ces sous-ensembles afin de dégager les vingt pourcents de ces derniers qui entraînent quatre-vingts pourcent des arrêts.

**Tableau 15 : classement des sous-ensembles de la laveuse bouteilles selon le temps d'arrêt**

Eléments	TA (heure)	%TA	TA cumul	%	% cumulé
mécanisme déchargement	56,09	44,44%	56,09	44,44%	44,44%
Mécanisme de chargement	33,14	26,26%	89,23	26,26%	70,69%
Pompes	14,27	11,31%	103,5	11,31%	82,00%
Table de chargement	7,47	5,92%	110,97	5,92%	87,92%
Système d'évacuation des impuretés	4,51	3,57%	115,48	3,57%	91,49%
Extracteur d'étiquette	3,93	3,11%	119,41	3,11%	94,60%
Moteurs	3,5	2,77%	122,91	2,77%	97,38%
Sonde de T°	1,8	1,43%	124,71	1,43%	98,80%
Tuyauterie	0,93	0,74%	125,64	0,74%	99,54%
porte-bouteilles	0,29	0,23%	125,93	0,23%	99,77%
Système d'injection	0,29	0,23%	126,22	0,23%	100,00%
Réducteur	0	0,00%	126,22	0,00%	100,00%
Total	126,22			100%	

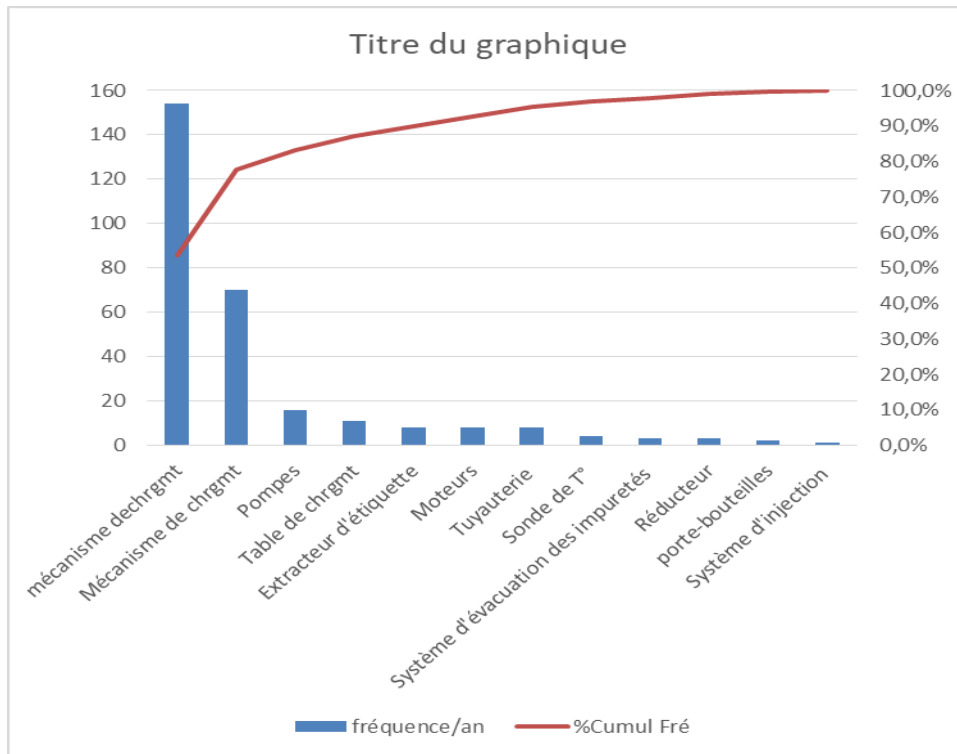


**Figure 18 : Classement Pareto des éléments et sous-ensembles selon le temps d'arrêt**

La figure 18 du diagramme ci-dessus représente le classement Pareto des éléments et sous-ensembles de la laveuse bouteilles classés selon le temps. Ainsi 3 sous-ensembles sur les 12 considérés dans cette étude, soit 25%, ont occasionné 82% du temps d'arrêt enregistré pendant l'exercice 2017. A titre comparatif, nous menons encore un classement Pareto selon la fréquence des pannes.

**Tableau 16 : classement des sous-ensembles de la laveuse bouteilles selon la fréquence**

Éléments	Fréquence/an	%	fréq cumul	%Cumul
mécanisme déchargement	154	53,47%	154	53,47%
Mécanisme de chargement	70	24,31%	224	77,78%
Pompes	16	5,56%	240	83,33%
Table de chargement	11	3,82%	251	87,15%
Système d'évacuation des impuretés	3	1,04%	254	88,19%
Extracteur d'étiquette	8	2,78%	262	90,97%
Moteurs	8	2,78%	270	93,75%
Sonde de T°	4	1,39%	274	95,14%
Tuyauterie	8	2,78%	282	97,92%
porte-bouteilles	2	0,69%	284	98,61%
Système d'injection	1	0,35%	285	98,96%
Réducteur	3	1,04%	288	100,00%
Total	288			



**Figure 19: Classement des éléments et sous-ensembles selon la fréquence**

Après un classement Pareto des éléments et/ou sous-ensembles, il a été possible de déterminer les sous-ensembles les plus critiques de la laveuse bouteilles. Le mécanisme de chargement, le système de déchargement et les pompes sont responsables, à eux seuls, de 82% des arrêts de la machine.


Dans l'analyse AMDEC qu'on va mener, sera question de ces sous-ensembles cités ci-dessus.

### 3. Analyse structurelle et fonctionnelle de la laveuse bouteilles

L'analyse structurelle est un outil de structuration, elle offre la possibilité de décrire le système et ses éléments constitutifs et permet d'étudier et comprendre correctement le système. Elle est considérée comme une étape clé de la méthode AMDEC Equipement, car elle permet facilement d'arriver aux éléments responsables d'éventuelles pannes.

#### Analyse structurelle

**Tableau 17 : décomposition matérielles de la laveuse**

 CBGN FES Compagnie des Boissons Gazeuses Du Nord	analyse structurelle	Zone : Ligne verre II
		Département: technique
		Service: Maintenance
Ensemble	Sous-ensemble	Eléments
Laveuse des bouteilles	Partie hydraulique	1/Pompes hydrauliques, 2/pompe doseuse
		3/Tuyauterie, 4/compteur de soude/chlore
		5/Vannes 6/ électrovannes
		7/Gicleurs
		8/Filtres, 9/régulateur de T°, Injecteurs
		10/Réservoir
		11/Flexibles, 12/ Presse-étoupes hydrauliques
	Partie mécanique	1/Engrenages (coniques, à vis sans fin)
		2/ Galets tendeurs, 3/chaines, 5/arbres de transmission, 6/ Paniers porte-bouteilles
		7/doigts de chargement et de déchargement,
		8/Embrayage, 9/profils de guidage, 10/Visserie,
		11/Chaînes transporteuse de bouteilles
		12/ Poulie, 13/courroies 4/roulements,
	Partie électrique	1/Moteurs électriques
		2/Contacteurs, 3/relais, 4/commutateurs,
		5/interrupteurs
		6/Disjoncteurs, 7/transformateur 42 volts
		9/boutons poussoirs, tachymètre
	10/Compteur heures de fonctionnement	
	Partie pneumatique	1/Vannes pneumatiques
2/Ressort pneumatique		
3/Vérin pneumatiques		
8/Lampes témoins,		



### 3.1 Analyse fonctionnelle

L'analyse fonctionnelle est une démarche qui « consiste à rechercher et à caractériser les fonctions offertes par un produit pour satisfaire les besoins de son utilisateur. » La démarche est généralement conduite en mode projet et peut être utilisée pour créer (conception) ou améliorer un produit. Elle se caractérise par trois principaux outils d'analyse :

- ✚ Le diagramme bête à cornes
- ✚ Le diagramme pieuvre
- ✚ Le diagramme FAST

Dans cette démarche, on se servira de ces outils susmentionnés pour mieux cerner l'équipement en étalant les diverses fonctions qui le caractérise.

#### 3.1.1 Diagramme bête à corne de la laveuse

Cet outil d'analyse fonctionnelle est utilisé ici pour cadrer de manière simple et explicite le contexte dans lequel se situe l'équipement qui est l'objet d'étude. Il répond aux trois questions fondamentales suivantes :

- ✓ A qui, à quoi le produit rend-il service ?
- ✓ Sur qui, sur quoi agit-il ?
- ✓ Dans quel but ? (Pourquoi ?)

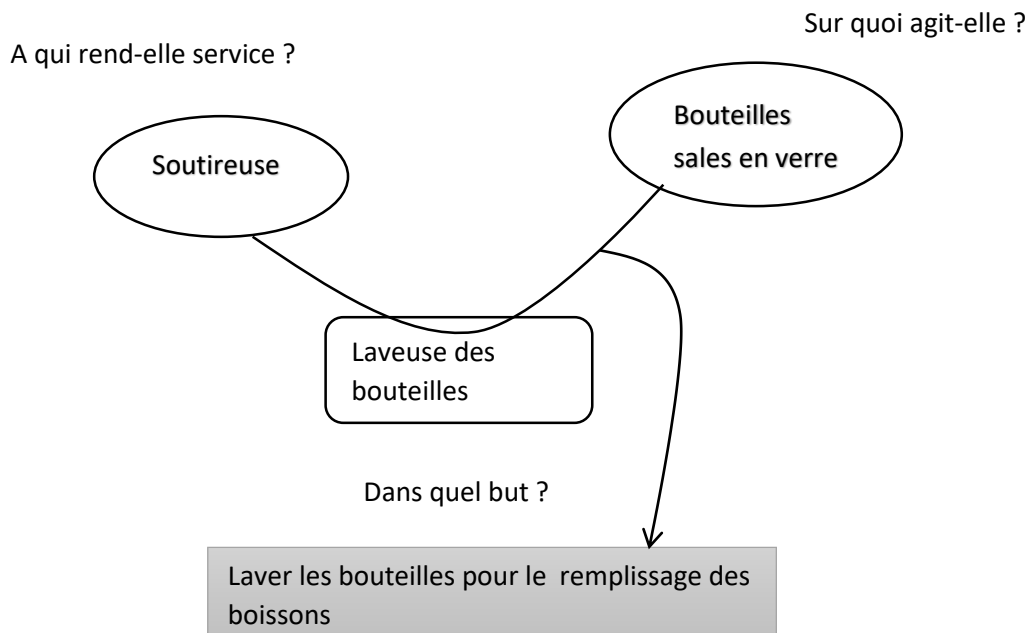


Figure 20 : diagramme bête à cornes de la laveuse bouteilles

### 3.2.2 Diagramme pieuvre de la laveuse

Le diagramme à pieuvre sert à l'expression des fonctions connues par les termes de : « fonctions principales » et « fonctions de contraintes». Il est utilisé, dans ce contexte, pour identifier l'environnement d'évolution du système et déterminer avec précision et concision les relations entre ce système et les éléments du milieu environnant ainsi que les relations entre couples d'éléments extérieurs. C'est une représentation qui permet une grande rapidité de compréhension du système et les relations et interactions qui le lient directement avec le milieu extérieur.

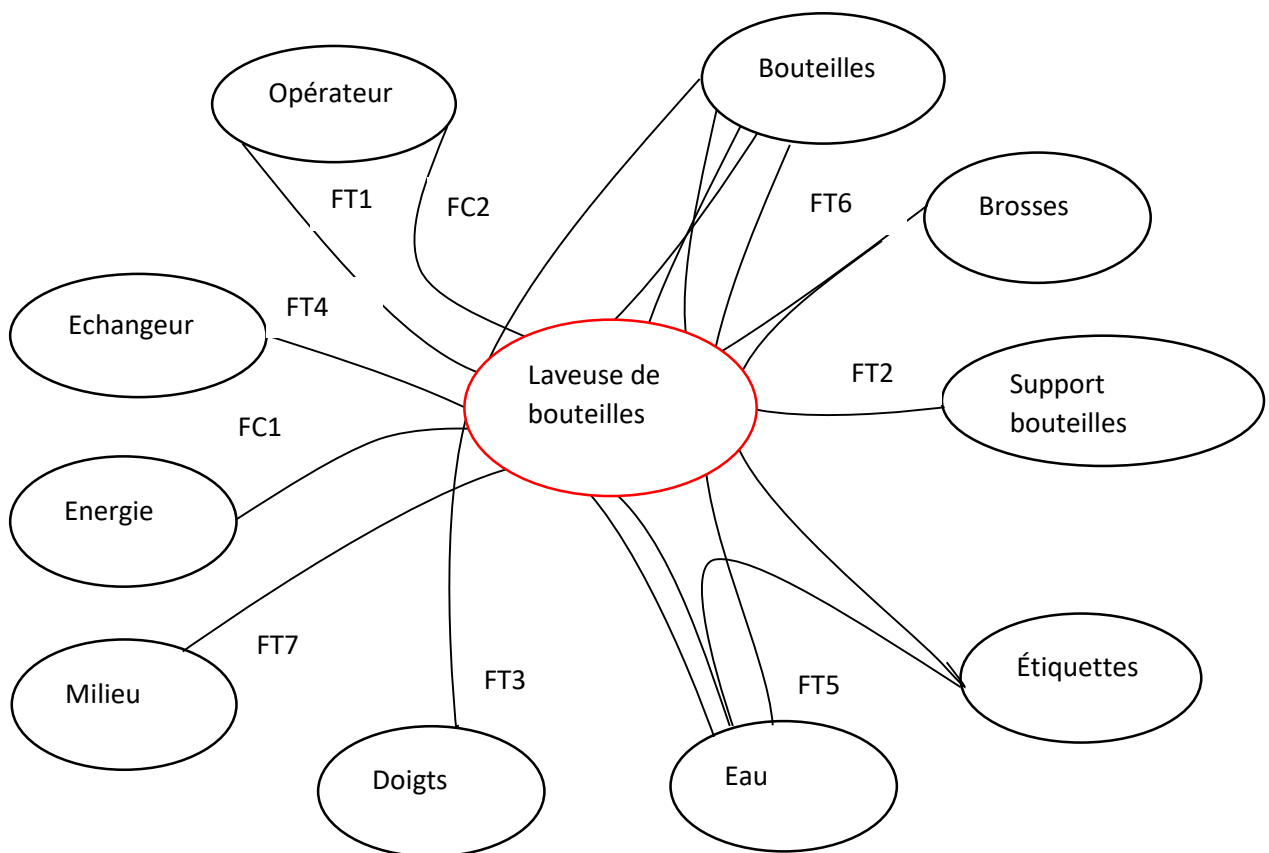


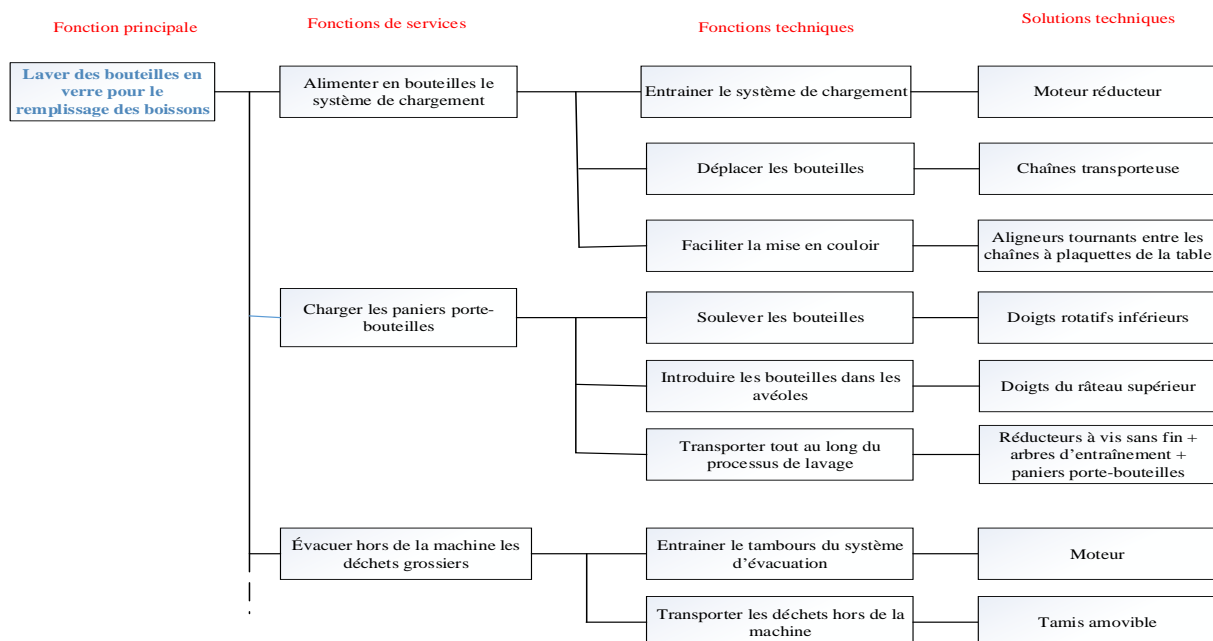
Figure 21 : diagramme pieuvre de la laveuse bouteilles

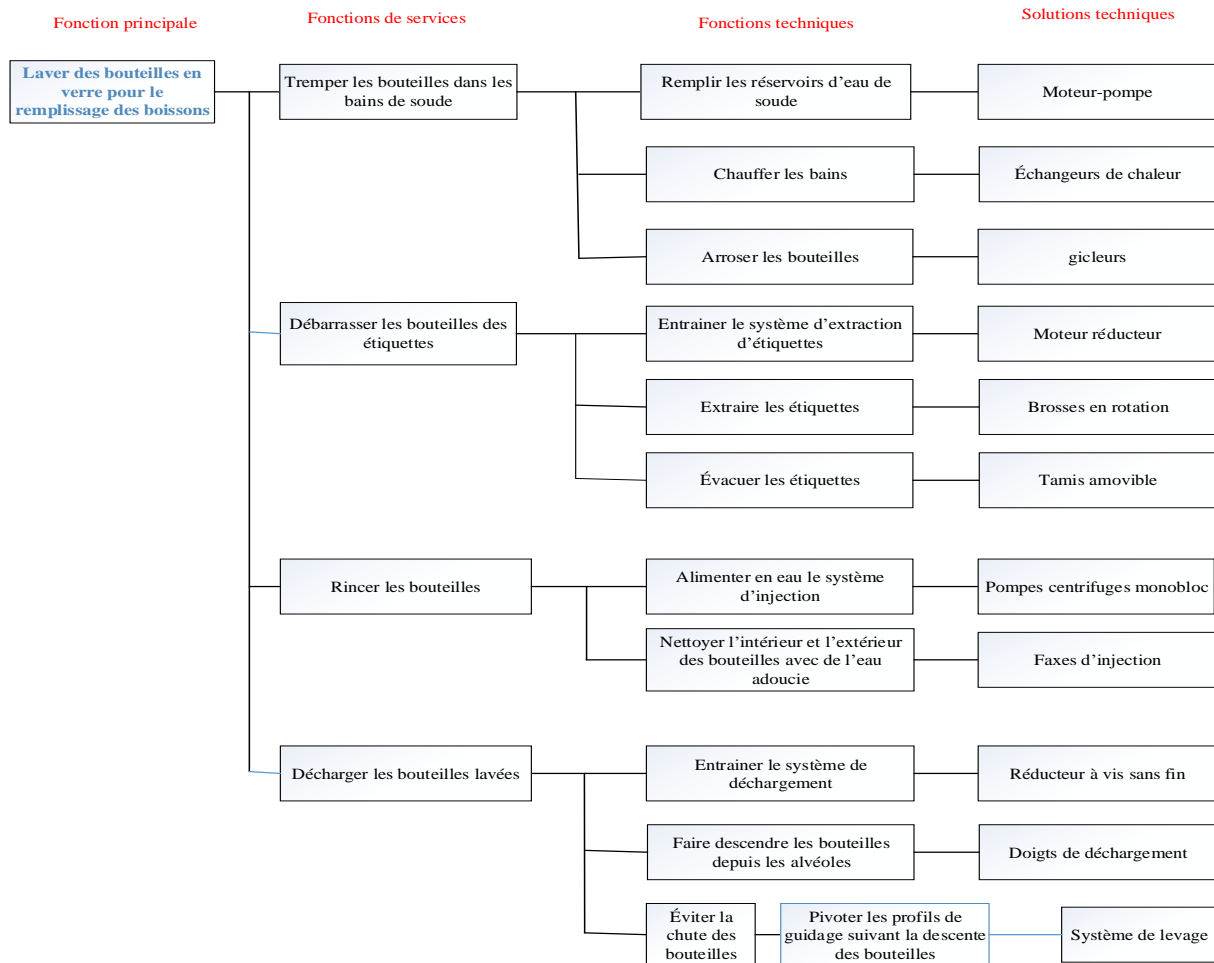
Tableau 18 : Fonctions de transferts et de contraintes (pieuvre)

Fonction de transfert/Contrainte	
FT1 :	Surveiller et lever les blocages éventuels des bouteilles
FT2 :	Transporter les bouteilles le long du processus de lavage
FT3 :	Introduire les bouteilles dans les alvéoles et les déposer sur la table de déchargement
FT4 :	Chauffer les bains à l'aide des échangeurs de chaleur
FT5 :	Nettoyer et rincer les bouteilles
FT6 :	Séparer les étiquettes des bouteilles à des brosses
FT7 :	Prévoir un milieu pour l'évacuation des étiquettes et les eaux usées
FC1 :	Utiliser électrique et pneumatique
FC2 :	Permettre à l'opérateur d'interagir avec la machine

### 3.2 Diagramme FAST de la laveuse de bouteilles

Un diagramme FAST fournit une décomposition des systèmes allant des fonctions de service (fonctions en lien avec le milieu extérieur) et passant par les fonctions techniques (fonctions internes au système) jusqu'à l'énoncé des solutions technologiques employées ou prévues pour remplir les fonctions techniques. Le diagramme FAST constitue alors un ensemble de données essentielles permettant d'avoir une bonne connaissance d'un produit complexe et ainsi de pouvoir améliorer la solution proposée. Ci-dessous, on a la représentation du diagramme FAST de la laveuse bouteilles.





**Figure 22 : Diagramme FAST de la laveuse bouteilles**

#### 4. Implémentation de l'AMDEC Moyen de production

A l'issue des analyses fonctionnelles et matérielles considérées comme préliminaires, vient ensuite la phase principale de ce chapitre qui est l'application concrète de la méthode AMDEC sur l'équipement. La mise en place de l'AMDEC Equipement, une démarche d'étude prévisionnelle, permettra d'estimer les risques d'apparition de défaillance ainsi que les conséquences sur le bon fonctionnement du moyen de production, et d'engager ensuite les actions correctives ou préventives nécessaires. Elle s'appuie sur un raisonnement inductif (causes conséquences) pour une étude organisée des causes, des effets et des modes des de leur criticité.

#### Evaluation de la criticité

Dans la démarche de l'analyse AMDEC, l'évaluation de l'indice de priorité se fait à partir de trois critères : la gravité (G), la fréquence (F) et la détection (D) selon la formule suivante :  $C = G * F * D$ . En effet, la criticité sert d'indicateur permettant d'orienter les actions de maintenance,

prioritairement, beaucoup plus sur des éléments de la machine que sur d'autres. S'appuyant sur l'historique des arrêts dus aux pannes et l'expérience du personnel de maintenance, est établie une échelle de cotation selon quatre niveaux pour chaque critère. Cette échelle tient compte principalement du temps d'indisponibilité de la laveuse ainsi que la fréquence des défaillances constatées. Enfin, elle est établie en concertation avec les chefs d'équipes de maintenance. Ainsi, on a pu dresser les tableaux qui suivent :

#### 4.1.1 Gravité G

Niveau gravité	Valeur indice	Signification
Mineur (0-15 min)	1	Défaillance mineure ne provoquant pas d'arrêt de production et aucune dégradation notable du matériel
Moyen (15-60min)	2	Défaillance moyenne provoquant un arrêt significatif et nécessitant une intervention
Significatif (1-2h)	3	Défaillance important provoquant un arrêt de production et nécessitent une intervention importante
Majeur (>2h)	4	Défaillance catastrophique provoquant un arrêt impliquant des problèmes grave

#### 4.1.2 Fréquence F

Niveau fréquence	Valeur indice	Signification
Très faible	1	Défaillance occasionnelle déjà apparue sur matériel similaire
Faible	2	Défaillance occasionnelle posant plus souvent des problèmes
Moyen	3	Défaillance certaine sur ce type de matériel
Important	4	Défaillance systématique sur ce type de matériel

#### 4.1.3 Non Détection D

Niveau de détection	Valeur indice	Signification
Evident	1	Signe avant-coureur, l'opérateur pourra détecter facilement
Possible	2	Peu de signe, la défaillance est détectable avec une certaine de recherche
Peu probable	3	Pas de signe, la recherche de la défaillance n'est pas facile
Impossible	4	La défaillance n'est pas détectable ou encore sa location nécessite une recherche approfondie

#### 4.1.4 Criticité C

Niveau de criticité	Exemple d'action corrective engagée
Criticité négligeable ( $1 < C < 10$ )	Aucune modification de conception Maintenance corrective
Criticité moyenne ( $10 < C < 20$ )	Amélioration des performances de l'élément Maintenance préventive systématique
Criticité élevée ( $20 < C < 30$ )	Révision de conception de sous-ensemble et du choix des éléments ; surveillance particulière, maintenance préventive conditionnelle/prévisionnelle
Criticité interdite ( $30 < C < 60$ )	Remise en cause complète e la conception

### 5. Grille AMDEC de la laveuse bouteilles

Les analyses structurelles et fonctionnelles, la détermination des sous-ensembles critiques de la machine ainsi que l'établissement d'échelles de cotation pour l'évaluation de la criticité, tous étant faits, on va à présent établir la grille AMDEC de la laveuse bouteilles.

**Tableau 19 : grille AMDEC de la laveuse**

Date analyse 04/03/2018		AMDEC MACHINE: Analyse des Modes de défaillances de leurs effets et de leur Criticité								Phase de fonctionnement: normale	
		Système : LAVEUSE Des Bouteilles									
Ensemble	Composant	Fonction	Mode de défaillance	Cause de la défaillance	Effet de la défaillance	détection	Coefficients				Actions correctives et/ou préventives
							F	D	G	C	
Mécanisme de chargement	Moteurs électrique	Entraîner la table de chargement	-pas de rotation -échauffement	-Coincement -Usure du bobinage	Pas de chargement	Visuel	2	3	2	12	-Contrôler contacteurs -vérifier l'état du moteur
	Réducteur	Adapter la vitesse fournie par le moteur	Usure Fatigue	-Niveau d'huile insuffisant -huile polluée	Entrainement machine arrêté	Aucun	1	2	2	4	-Contrôler le plein d'huile -faire une analyse d'huile
	Chaînes transporteuses	déplacer les bouteilles sur la table d'alimentation	-allongement anormal	-usure	Pas de chargement	Visuel	1	1	2	2	
	Aligneurs										
	Doigts des râteaux	Soulever et introduire les bouteilles dans les alvéoles (entrée laveuse)	-Interviennent en retard ou en avance	Déréglage des râteaux	-Bouteilles cassées -Obstacle coté chargement	Alarme	4	1	3	12	-Auscouter les bruits et vibrations -Resserrer les écrous et vis
	Glissières	Guider les bouteilles pendant le chargement					1	2	1	2	
	Galets		Usure								
	Chaînes de transmission	Transmettre la puissance mécanique des engrenages aux arbres principaux	-Usure -rupture	Encrassement Coincement	-Pas de transmission -Pas de chargement		4	3	2	24	-Vérifier usure des galets -Contrôler les pignons -Retendre les chaînes
Roulements	Guider en rotation les arbres/axes	-Ecaillage -Usure des bagues -fissures des billes	Encrassement de l'huile -filtrage huile inefficace -Dégradation par fatigue	-Pas entraînement détérioration moteur		3	3	2	18	-Auscouter les vibrations/bruits -Lubrifier	

Mécanisme de déchargement	Moteur-réducteur	Entraîner le système de déchargement	-Pas de rotation -Rotation inversée	-Pas d'alim -Erreur de câblage	-Pas de déchargement	Visuel	2	2	3	12	-Vérifier contacteurs -Vérifier l'état du moteur
	Réducteur à vis sans fin	Adapter la vitesse du moteur	Usure Fatigue	-Niveau d'huile insuffisant -huile polluée	-Pas entraînement système dchgmt	aucun	1	4	3	12	-Contrôler le plein d'huile -faire une analyse d'huile
	Doigts de déchargement	Faire descendre les bouteilles depuis les alvéoles à la table de déchargement	Interviennent en retard ou en avance	Déréglage du râteau	chutes/casses des bouteilles	Alarme	4	1	3	12	-Ausculter les bruits et vibrations -Reserrer les écrous et vis
	Glissières	Guider les bouteilles pendant leur descente des alvéoles à la table				Visuel	1	2	1	2	
	Galets tendeurs	Maintenir la tension des courroies	-Coulée de rouille -fissure	Usure	Pas d'entraînement	visuel	2	2	2	8	
	Chaînes de transmission	Transférer la puissance mécanique de l'arbre principale à l'engrenage à vis sans fin	-Usure -allongement anormale	Lubrification insuffisante	-Rupture -Arrêt machine	Visuel	4	2	3	24	-Limiter la pression de contact dans les articulations
	Roulements	Guider en rotation les arbres/axes	Ecaillage	Encrassement de l'huile filtrage huile inefficace		Aucun	3	3	2	18	-Ausculter vibrations / bruits -Lubrifier
Système d'injection et pompage	Moteurs	Entraîner les pompes	Ne tourne pas	Pas d'alimentation	-Arrêts pompes -Arrêts machine	Visuel	2	2	3	12	-Contrôler contacteurs -vérifier l'état du moteur
	Pompes	Débiter les liquides de lavage sous pression	Débit réduit	Blocage/ perte hélice	détérioration moteur -pas d'injection / arrosage	Sonde	3	1	3	9	
	Gicleurs	Arroser les bouteilles	-Réduction débit -aiguilles colmatées	-filtrage inefficace -Présence corps étrangers dans l'eau	-Pas d'arrosage -Etiquettes mal trempées	Visuel	1	3	1	3	
	Injecteurs	Injecter les liquides de nettoyage à l'intérieur des bouteilles	-colmatés usés	-mauvais filtrage eau -Présence corps étrangers dans l'eau	-Bouteilles mal lavées	Visuel	1	2	2	4	
	Tuyauterie	Acheminer les différents liquides de nettoyage	-Fuites	Corrosion		Visu	3	1	2	6	



Joint	Assurer l'étanchéité motopompe										
Galets	Guider l'entraînement des tubes-injecteurs	usure	Encrassement huile de graissage	Perte de synchronisation entre injecteurs et embouchures des bouteilles	Aucun	2	3	2	12	Remplacer le galet	
Vannes	Contrôler le débit	Blocage			Visuel	2	2	1	4		
Purgeurs	Evacuer le condensat contenu dans le circuit de vapeur d'eau	-Pas de fermeture	-Organe de fermeture usé ou encrassé	Pas de chauffage des bains	Visuel	2	1	2	4		
		-Faible/pas d'écoulement	-Flotteur sphérique défectueux								

## 6. Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons été en mesure de mettre en évidence les sous-ensembles les plus critiques de la laveuse bouteilles. De ces derniers, l'étude a été élargie et approfondie en appliquant, pour chaque élément d'un sous-ensemble donné, la méthode AMDEC. Ainsi, des actions correctives et ou préventives sont proposées pour chaque composant ayant une criticité supérieure ou égale à dix. Dans le chapitre suivant, nous nous appuierons également sur cette grille AMDEC pour élaborer un plan de maintenance préventif.



## Chapitre IV

Elaboration du plan de maintenance, Solutions et  
Recommandations pour la réduction des pannes



## 1. Introduction :

Ce dernier chapitre se révèle comme étant une combinaison des résultats escomptés de ces deux chapitres qui le précèdent. En effet, il s'agit dans ce chapitre de l'élaboration d'un plan de maintenance et la présentation des solutions et recommandations soulignées en vue de réduire les pannes et ainsi améliorer les performances de fonctionnement de l'équipement.

On aborde donc deux parties essentielles dans ce chapitre, l'une vise à trouver des solutions aux causes principales des pannes et l'autre, pouvant être considérée comme un complément du chapitre 3, cette dernière est axée à l'élaboration du plan de maintenance de la laveuse.

## 2. Plan de maintenance préventive de la laveuse

Dans cette partie, il sera question d'organiser le travail de maintenance et la préparation d'un plan de maintenance préventive (PMP) sur la laveuse bouteilles objet d'étude. Il s'agit en l'occurrence de définir les tâches de maintenance préventive à exercer sur les éléments, déjà identifiés par l'étude précédente, au moment opportun pour assurer une meilleure disponibilité de la machine durant le fonctionnement. Les objectifs attendus après une mise place de ce plan de maintenance sont les suivantes :

- Amélioration du rendement de la machine;
- Diminution des heures d'arrêts ;
- Amélioration de la qualité des services ;
- Réduction des coûts de maintenance.

### 2.1 Préparation du plan de maintenance préventive

La mise en œuvre d'un plan de maintenance préventive passe par deux phases essentielles qui sont, bien entendu, l'élaboration du plan et son exécution.

En ce qui concerne la phase d'élaboration, on représente toutes les opérations de maintenance qui devront être effectuées sur chaque organe de la machine. La spécification des opérations à réaliser, lors des visites ou contrôles, a comme objectif de détecter les effets des dysfonctionnements qui peuvent surgir sur chacun de ces organes. Pour chaque organe, lors de l'affectation des actions et de la définition des périodicités, on se pose la question « Est-ce nécessaire et suffisant? » afin de renforcer la réflexion.

Cette phase d'élaboration rentre totalement dans une démarche de préparation et constitue le cœur du dossier. Quant à l'exécution du plan, celle-ci consiste à lancer les opérations et réaliser les visites afin de collecter les informations nécessaires pour l'évaluation du plan. Mise en place du

plan de maintenance préventive de la laveuse bouteilles Ainsi à partir de l'analyse AMDEC, des informations obtenues du dossier machine et des directives du coordinateur technique nous avons établi le PMP que voici :

**Tableau 20 : Plan de maintenance préventive pour la laveuse**

CBGN FES							
	Unité : laveuse bouteilles	PLAN DE MAINTENANCE PREVENTIVE	indice :			Exécutant	Commentaires
	Zone : ligne verre II		H	T	A		
Points à examiner	Organe	Opérations à effectuer					
Entrainement & mécanisme de chargement	Réducteur à vis sans fin	Vérifier le niveau d'huile de tous les engrenages g à vis sans fin.	■				Niveau correct lorsque de l'huile sort par la vis de contrôle d'huile
		Dévisser le bouchon de remplissage huile des engrenages, vérifier l'usure.	■		■		
		Vidanger l'huile des engrenages			■		
	Table d'alimentation	Vérifier le couplage intermittent de la table de chargement		■			
	Poulies	Régler la poulie variatrice de vitesse	■				au moyen du servomoteur ou du volant
		Vérifier le bon fonctionnement	■				
		Vérifier l'état de corrosion	■				
	Paliers	Examiner les paliers d'arbres ;			■		les remplacer éventuellement.
		Les nettoyer ;			■		
	Courroie	Vérifier si l'état de la courroie trapézoïdale est irréprochable	■				
	Glissières	Vérifier l'usure et la fixation des profils-guides, des tôles de glissement et des tôles de transfert		■			
	Chaînes de transmission	Vérifier si la tension des propulsions à chaîne est correcte.	■				
		Vérifier l'état et la tension des chaînes d'entraînement.		■			
	Doigts de chargement	Examiner les doigts du mécanisme d'entrée,	■				les redresser évent
	Interrupteur de position	Vérifier le fonctionnement de la fin de course de sécurité		■			
	Visserie	Vérifier la bonne fixation de toutes les vis ;		■			
	Charnière	Vérifier la ; Eloigner les tessons et nettoyer;	■				
	Flexibles de graissage	Vérifier que les conduites de graissage ne sont pas obstruées		■			
Garnitures	Vérifier si les cartes et garnitures étanches d'arbres ne comportent aucune fuite d'huile		■				
Roulements	Examiner tous les roulements à billes, les nettoyer			■		les remplacer le cas échéant.	
Vérins	Vérifier le bon fonctionnement des vérins d'air comprimé.			■			
	Vérifier si les conduites ne sont pas endommagées extérieurement.			■			
Mécanisme de déchargement	Râteau de déchargement	Examiner les doigts du mécanisme de sortie	■				réajuster les éventuellement.
	Glissière	Vérifier si le réglage de la glissière des bouteilles est correct	■				
		Vérifier l'usure et la fixation des profils de glissement.		■			

CBGN FES								
	Unité : laveuse bouteilles	PLAN DE MAINTENANCE PREVENTIVE	indice :			Exécutant	Commentaires	
	Zone : ligne verre II		H	T	A			
Points d'examen	Organe	Opérations à effectuer						
Mécanisme de déchargement	Interrupteur de position	Vérifier le fonctionnement de la fin de course de sécurité.						
	Chaînes de transmission	Vérifier l'état et la tension des chaînes d'entraînement.						
	Flexibles de graissage	Vérifier que les conduites de graissage ne sont pas obstruées.						
	visserie	Vérifier la bonne fixation des toutes les vis ;						
	Roulements	Examiner tous les roulements à billes, les nettoyer les						remplacer les, le cas échéant.
		Coussinets	Examiner l'usure des coquilles de coussinets sur les excentriques ;					
			Vérifier l'usure des coussinets.					
Injection et pompes	Moteur	Contrôler la Température des moteurs						
		Nettoyer tous les trous d'aération et les trous d'eau condensée						
		Oter les couvercles des ventilateurs et enlever la saleté y adhérent						
	Pompes	Examiner les joints des pompes ;						
		Contrôler la pression des pompes.						
	Joints	Remplacer les joints toriques et autres joints si nécessaire						
	Vannes	Vérifier l'étanchéité et le bon fonctionnement des vannes						
	Tubes capillaires	Examiner si les tubes capillaires ne sont pas endommagés extérieurement.						
	Visserie	Resserrer toutes les vis de fixation et de blocage						
	Injecteurs	Contrôler position des trous d'injecteurs par rapport aux goulots de bouteilles						
		Ouvrir les tubes d'injection et évacuer par rinçage boues déposées						
		Détartrer						
	Tuyauterie	Vérifier si les serpentins ne sont pas entartrés, encrassés ou corrodés						
		détartrer les serpentins si nécessaire						
		Nettoyer les serpentins à l'acide chlorhydrique						
Purgeurs	Ouvrir les purgeurs automatiques et les examiner quant à leur fonctionnement, encrassement, corrosion et étanchéité							
Motoréducteur	vérifier si les motoréducteurs ne comportent pas de fuite d'huile ou d'eau							
Galets	Examiner l'usure des galets et brides de fixation							

## 2.2 Conclusion :

S'appuyant sur le diagnostic des sous-systèmes de la laveuse, de l'analyse AMDEC et aussi par les orientations délivrées par le dossier machine, nous sommes parvenus à établir le plan de maintenance de la machine. Compte tenu de l'analyse A, B, C, réalisée au chapitre 3 précédent, ce plan n'a pas couvert toutes les parties constitutives de la laveuse mais celles qui sont vraiment assujetties aux pannes. Ce plan a été réalisé en concertation avec le parrain industriel et on estime que sa mise en application contribuera à atteindre les objectifs escomptés.

## 3. Solutions et Propositions d'amélioration

Ce volet se veut, avant tout, une recherche des solutions pour la réduction des pannes en s'attaquant à la racine des problèmes que sont, bien entendu, les causes principales qui viennent d'être soulevées dans le chapitre 2. Mais avant cela, nous avons jugé utile d'exposer des remarques faites au premier abord du fichier descriptif des interventions de maintenance non programmées (les pannes) et de faire-part également un point de vue en ce qui concerne son amélioration.

### 3.1 Amélioration du fichier descriptif des pannes

En premier lieu, nous faisons part de la disposition et la structure du fichier des pannes utilisé actuellement, ensuite présenter la proposition du nouveau fichier et l'argumentation, qui va avec, pour appuyer le bien-fondé de l'idée d'amélioration de celui-ci. Le tableau 15 ci-dessous est la forme du fichier des pannes qu'il nous a été remis avec, à l'intérieur duquel, les données historiques de la laveuse bouteilles.

Tableau 21 : fichier d'enregistrement des pannes en cours d'utilisation

Avis	Code	Date	Typ	GrG	PosteResp.	H.DébPan	Description	Désign.posté	Désignation	Stat.system.	DuréeArrêt

Au premier abord, on peut s'apercevoir de l'absence d'une zone dédiée au suivi des coûts, une situation qui ne permettra pas de se faire une idée sur l'optimisation de la gestion de maintenance de l'équipement. Une proposition d'amélioration de ce dernier est faite dans le deuxième tableau 21 ci-dessous.

Tableau 22 : fichier d'enregistrement des pannes proposé

Avis	Equipement		Date	GrG	PosteResp.	H.DébPan	Description de la panne	Temps passé en heure					Temps Arrêt Machine	Description travail exécuté	Coûts occasionnés en Dhs		
	code	designation						Méca	Elec	hydr	Pneu	Autres			M.O	PDR	Sous-traité

Dans le tableau 15 ci-dessus s'ajoute, en plus de celles existantes, trois nouvelles zones. Une colonne pour la désignation du travail exécuté sur l'intervention. Cette dernière s'avère très utile du fait qu'elle offre la possibilité de garder les solutions qui ont été adoptées à une quelconque défaillance et pouvant être réutilisées à des fins ultérieures, surtout lorsque des cas similaires se présentent et que l'agent qualifié n'est pas disponible.

L'analyse des temps dans la gestion de la maintenance est cruciale, de ce fait une zone qui permet l'enregistrement des temps d'intervention réellement passés est prévu en plus des temps d'arrêts machines. Une comparaison de ces deux temps permettra d'avoir un œil sur l'efficacité du temps de réaction à l'annonce d'une panne et des mesures peuvent être prises en conséquence. Cette dernière est elle-même subdivisée en cinq colonnes correspondantes aux types de pannes que sont mécaniques, électriques, hydrauliques, pneumatiques ou autres.

Une zone réservée aux coûts directs de pannes engendrés a été aussi proposée. En effet, on ne parlera pas d'une bonne gestion des actions de maintenance si on ne maîtrise pas les coûts. L'analyse des coûts en maintenance revêt donc d'une importance capitale pour être compétitif dans un marché marqué par la concurrence. On distinguera des coûts de main d'œuvre, coûts des pièces de rechanges et des coûts en cas d'une panne nécessitant une intervention externe.

### 3.2 Solutions proposées pour la réduction des pannes

A présent, vient la phase la plus importante de ce chapitre qu'est : « trouver des solutions aux pannes de la laveuse bouteilles. » Pour ce faire et comme d'habitude, il faut agir sur les causes racines et par conséquent modifier les effets et c'est ainsi que nous allons procéder pour trouver des remèdes aux anomalies qui menacent les performances de la machine.

Ainsi, partant des causes principales causes qui viennent d'être identifiées précédemment, plusieurs solutions ont été proposées pour chacune des défaillances critiques de l'équipement (tableau 23).

**Tableau 23 : solutions aux défaillances de la laveuse bouteilles**

Anomalies	Solutions
Défaut des râteaux	<p>Suivre le facteur vibratoire du système de chargement &amp; déchargement ;</p> <p>Mettre à disposition les outils adéquats pour analyser la vibration (capteurs de vibration ou analyseurs vibratoires *) ;</p> <p>assurer un bon filtrage de l'huile;</p> <p>bien nettoyer ;</p>
	<p>analyser l'huile afin d'établir un plan de graissage qui tient compte des circonstances réelles et/ou déceler les premiers symptômes d'usure ;</p> <p>assurer une lubrification suffisante *;</p> <p>faire des contrôles dimensionnels pour déterminer s'il y a lieu de changement ;</p> <p>réaliser si possible un traitement de surface ;</p>
Défauts des pompes	<p>Equiper les pompes avec des joints d'étanchéité de qualité supérieure ;</p> <p>Ajuster la pression à l'entrée des pompes à celle qui règne à leurs intérieurs ;</p>
	<p>Mettre à disposition les outils adéquats et nécessaires à l'analyse des pompes ;</p> <p>Suivre la vibration des pompes pour alerter une cavitation éventuelle ;</p> <p>déterminer le NPSHa (disponible à l'installation) et s'assurer qu'il est supérieur au NPSHr (requis) de la pompe</p>
Défauts des chaînes	<p>Vérifier l'efficacité des filtres pour assurer un bon filtrage de l'huile de graissage;</p> <p>Mesurer le taux de débris présent dans l'huile pour un plan de lubrification qui répond aux sollicitations actuelles ;</p> <p>inclure dans un plan, la vérification et le nettoyage des flexibles pour huile ;</p>
	<p>déterminer un seuil critique pour le remplacement des chaînes de transmission ;</p> <p>inclure dans le plan de maintenance la vérification d'une bonne lubrification</p>
Chutes et blocages des bouteilles	<p>stabiliser le dérèglement des râteaux chargements &amp; déchargement par la mise en place d'un système qui compensera l'écart de dérèglement ou un capteur qui, après un seuil, alerte sur l'écart;</p>
	<p>Les interventions dans les mécanismes de chargement &amp; déchargement doivent se faire avec des techniciens qualifiés avec une expérience requise ;</p>
Faible cadence évacuation étiquettes	<p>contrôler l'usure des brosses séparatrices d'étiquettes et les remplacer le cas échéant ;</p>
	<p>lutter contre la fuite des vapeurs; vérifier l'efficacité des isolations thermiques ;</p> <p>assurer le bon fonctionnement des pompes et le remplissage des bassins ;</p>



En plus d'être cités dans le tableau 23 ci-dessus, certains points vont faire l'objet d'un développement un peu plus détaillé. C'est le cas pour :

\*Analyse de la dégradation/ contamination de l'huile

Permet la détection d'une altération éventuelle de la qualité du lubrifiant en contrôlant les paramètres suivants :

- ✓ La viscosité
- ✓ Indice d'acidité
- ✓ Teneur en eau
- ✓ La teneur en carbone
- ✓ La teneur en produits d'oxydation
- ✓ Etc.

A la suite de cette analyse, il sera plus facile de prendre des mesures pour assurer l'état de santé de la machine.

\*analyse vibratoire de la laveuse bouteilles

Par l'observation de l'évolution des niveaux de vibrations de l'équipement, il est possible d'obtenir des informations très utiles sur l'état de la machine.

Par l'intermédiaire des plages des fréquences préétablis, il est plus facile de déterminer l'origine de l'anomalie (Norme AFNOR 90-300).

Plusieurs solutions technologiques, pour l'analyse des vibrations, existent sur le marché. Nous présentons ici, certaines parmi elles :

a) L'analyseur CSI 2140



Figure 23 : Analyseur vibratoire CSI 2140

- ✚ Gamme de fréquence : 10 Hz à 80 KHz maximale
- ✚ Fournisseur : Emerson

Ce kit permet une :

- ✓ Analyse et surveillance simultanées sur quatre voies plus phase
- ✓ Détection précoce de l'usure des paliers et engrenages grâce à la technologie PeakVue
- ✓ Analyse des paliers lisses par l'intermédiaire de deux tracés en ellipse

Il est aussi équipé d'une interface sans fil pour l'utilisation de la technologie d'alignement au laser

### Analyseur vibratoire VA4PRO



Figure 24 : photo d'un analyseur de vibration modèle VA4PRO

Cet appareil permet la détection simplifiée des défauts basiques tels que les balourds, les désalignements, les problèmes de desserrage ou de fondation de machine représentant à eux trois 75 % des défauts vibratoires reconnus sur les machines tournantes. Il est équipé aussi, entre autres, d'un logiciel de ronde de mesure, du système LUBRI destiné au contrôle du processus de lubrification etc.

Fréquence d'échantillonnage : 64 KHz maxi pour des mesures synchrones sur 4 canaux et 196 KHz maxi pour des mesures synchrones sur un seul canal

### \*De la formation à la motivation

Une productivité portée vers l'innovation réclame également des compétences à jour avec les nouvelles technologies et une grande motivation venant des salariés. Pour les employés, une formation professionnelle en interne est une occasion d'acquérir de nouvelles compétences. Se contenter de son expérience peut être un blocage personnel. Voir les choses d'un œil nouveau et acquérir de nouvelles compétences, complémentaires et additionnelles aux leurs, peuvent

permettre aux salariés de travailler avec rapidité et efficacité. Cette opportunité est aussi une possibilité de développement de carrière pour les salariés.

La possibilité d'accéder à diverses formations est en soi motivante pour l'employé. Les nouvelles compétences acquises par les employés améliorent la qualité du travail d'équipe. Percevant la confiance octroyée à son égard par son organisation, l'employé deviendra certainement plus enclin à rester fidèle à son organisme de travail.

Ainsi la formation des techniciens de maintenance sur les nouvelles technologies contribuera à améliorer considérablement l'efficacité, la qualité et la rapidité des interventions.

### 3.3 Etude économique :

Il paraît évident que certaines des solutions, en l'occurrence l'analyse vibratoire mais surtout l'analyse des huiles, proposées vont nécessiter un investissement pour leur implantation. Le service maintenance sera amené à s'acquérir des nouveaux kits d'analyse et de contrôle, à former son équipe quant à la manipulation de ces derniers et aux nouvelles technologies et voire même à recruter ou sous-traiter certaines analyses qui requièrent des spécialités.

Ces solutions s'avèrent, à certains degrés, coûteuses, cependant la décision de ou de ne pas les mettre en œuvre doit reposer sur analyse objective des coûts à investir et les coûts perdus ainsi que le manque à gagner dus aux pannes.

Dans ce volet, on veut mener une étude économique pour mettre en évidence le manque à gagner et les dépenses engendrées par les défaillances répétitives. Le problème est que, comme on vient de le signaler précédemment, il n'y a pas de suivi pour les coûts directs des pannes. Nous nous contenterons donc, dans cette présente étude, à une évaluation approximative des coûts indirects imputables aux pannes.

En effet, le dépouillement du dossier historique révèle que l'équipement subit souvent des arrêts non intentionnés causés par les pannes. Notamment, durant l'année 2017 la machine est contrainte à l'arrêt environ 332 fois occasionnant ainsi 240 heures de non production. Cela signifie un manque de production d'environ 240 000 bouteilles de boissons à raison d'une cadence de 1000 bouteilles de 1 litre par heure. Si la bouteille se vend à 5 dhs, cela signifie 1million 200 000 Dhs qui sont en jeu.

C'est une somme assez conséquente qu'il ne faut pas négliger au contraire elle peut être, en partie, injectée dans le budget de la maintenance et être utilisée pour lutter contre les pannes, en améliorer l'état de santé de la machine.

Les retombées d'une telle initiative ne peuvent être que bénéfiques aussi bien pour la société que pour le personnel du service maintenance. Les retombées pour la société s'évalueront en rentrée d'argent et elles sont multiples dans le cas de l'équipe maintenance. Entre autres, l'acquisition des nouvelles compétences par la formation, l'évitement des défaillances chroniques qui créent un état de stress chez les agents de maintenance et l'épanouissement dans la carrière pour ne citer que celles-là.

En un mot, l'estimation des coûts en gestion de la maintenance est cruciale car sans connaissance des coûts engagés, sans maîtrise des coûts de maintenance, il sera très difficile voire impossible d'optimiser les activités de maintenance.

#### 3.4 Conclusion :

Nous venons de proposer plusieurs solutions dans le cadre de la réduction des pannes, le service maintenance a pleinement le droit de choisir celles qui lui conviendra à les adopter. Cependant, nous préconise qu'il s'investisse dans l'analyse vibratoire car c'est très efficace et moins couteux par rapport à l'analyse des huiles qui peut être reléguée en seconde plan. Nous estimons que la mise en œuvre de ces solutions contribuera énormément à réduire voire éliminer les pannes de la laveuse bouteilles.

## Conclusion générale

Durant la période de stage au sein de la société CBGN FES, notre mission était de contribuer à la « réduction des pannes de la laveuse et d'élaborer un plan de maintenance pour cette dernière ». Pour cela, nous avons tout d'abord identifié les défaillances critiques responsables des dysfonctionnements, ensuite de ces dernières l'étude a été élargie pour remonter à leur racine et établir les causes principales. Plusieurs solutions sont proposées, en conséquence, pour éliminer ou tout au moins réduire les défaillances.

Dans la même perspective, une autre étude, AMDEC, a permis de mettre en évidence les composants critiques de la machine et ainsi des actions ont été préconisées à leur endroit afin de pérenniser les performances de l'équipement. A partir de cette même étude, en ajout avec d'autres sources de référence, nous nous sommes appuyés pour élaborer le plan de maintenance préventive de la laveuse.

Tout cela est rendu possible grâce à une méthodologie bien posée qui écartait, dans la mesure du possible, toute spéculation ou intuition qui ne permettrait pas des résultats fiables. Cette étude s'est passée dans une ambiance de recherche et de questionnement, des déplacements sur terrain pour être en contact avec les opérateurs de la machine, des entretiens pour clarifier les zones d'ombres et enfin divers diagnostics et évaluations ont été menés pour plus d'objectivité dans la démarche.

Cependant cette procédure a accusé, tout à fait, de quelques obstacles. Nous pouvons évoquer le cas d'une difficulté de communication avec certains opérateurs dans le cadre des entretiens. S'agissant des méthodes, nous considérons le cas du vote pondéré, utilisé pour valider les causes des pannes, il y a une possibilité d'accepter certaines causes pourtant secondaires et rejeter d'autres qui sont principales. Dans cette même vision des choses, si l'AMDEC est un outil très intéressant pour la sûreté de fonctionnement, elle ne permet pas cependant d'avoir une vision croisée des pannes et de leurs conséquences. La qualité d'une AMDEC est liée à l'exhaustivité des modes de défaillance identifiés qui est à son tour fortement dépendante de l'expérience des auteurs de l'étude.

Enfin les voies qui mènent à la réduction des pannes ont été tracées, les solutions sont mises à dispositions, cependant il n'a été possible d'assister à leur implantation, faute de temps, et ainsi évaluer l'efficacité des actions préconisées après, bien évidemment, un suivi. D'ailleurs nous envisageons de réintégrer l'équipe cet été, dès que l'occasion se présente, pour compléter ce qui n'a pas pu être réalisé pendant la période de stage. L'objectif est de garantir la disponibilité de la machine avec les meilleures performances.

## BIBLIOGRAPHIE

Dossier machine de la laveuse des bouteilles

Cours de management de la Qualité de Mme. Ikram EL TAJRI (Professeur à la FST de Fès)

Cours de Maintenance Industrielle de M. Anas CHAFI (Professeur à la FST de Fès)

Cours d'Analyse Fonctionnelle de M. Hassan BINE EL OUIDANE (Professeur à la FST de Fès)

## WEBOGRAPHIE

<http://www.analysepredictive.fr/qualite-predictive/enjeux-qualite/les-pre-requis-d%E2%80%99un-plan-de-maintenance-preventive>

[http://www.mesures.com/pdf/old/040\\_043\\_TEN.pdf](http://www.mesures.com/pdf/old/040_043_TEN.pdf)

<http://tpmattitude.fr/causes.html>

<http://www.nutcache.com/fr/blog/methode-dmaic/>

<https://french.alibaba.com/product-detail/emerson-csi-2140-vibration-analyzer-60192614160.html?>

<http://wikimeca.org/index.php?title=ANALYSE FONCTIONNELLE DES SYSTEMES#Le diagramme pieuvre .28ou graphe des interactions.29>

<http://www.e-marketing.fr/Thematique/academie-1078/ficheoutil/Le-vote-pondere-324920.htm#2bSHXIPqpBWUWp0z.97>

<http://www.les-grandes-techniques-de-vente.fr/methode-qcqp-exemple-definition/>



# Annexes

## Annexe 1

Avis	Cod	Date	Typ	GrG	PosteRe	H.DéBPa	Description	Désign.poste tech	Désignation	Stat.syst.	DuréeAl
10660695		22.01.2018	AB	M10	ELQ	21:14:40	Défaut de la sonde de température	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10660651		22.01.2018	AL	M10	MEC	07:01:20	Défaut du rateau au déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2400
10660339		20.01.2018	AL	M10	MEC	14:47:33	Chute de Billes à l'entrée	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,1900
10660334		20.01.2018	AL	M10	MEC	10:01:38	Défaut de la table:Chute de Billes	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	1,1100
10660341		20.01.2018	AL	M10	MEC	16:19:43	reglage de rateau a la sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,1500
10660326		20.01.2018	AL	M10	MEC	07:11:52	Défaut du rateau au déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,1500
10660198		19.01.2018	AL	M10	MEC	07:03:06	Défaut du rateau au déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,1700
10659847		17.01.2018	AL	M10	MEC	12:39:00	trop de billes étiquetées à la sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,7300
10658647		10.01.2018	AL	M10	MEC	07:50:01	chute et blocage des billes sur la ta	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,9500
10658460		09.01.2018	AL	M10	MEC	06:55:36	reglage rateau de sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,1700
10658253		08.01.2018	AL	M10	MEC	07:17:15	reglage de rateau d'entré	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,2500
10658273		08.01.2018	AL	M10	MEC	10:19:42	chute et blocage des billes sur la ta	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,1700
10658304		08.01.2018	AL	M10	MEC	20:07:16	chute et blocage des billes sur la ta	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,4500
10657824		06.01.2018	AL	M10	MEC	06:34:37	Défaut du rateau au chargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,7600
10657671		05.01.2018	AL	M10	MEC	07:06:55	Défaut du rateau au chargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,1200
10657510		04.01.2018	AL	M10	MEC	07:49:13	Défaut du rateau du chargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,1600
10657517		04.01.2018	AL	M10	MEC	10:15:44	Défaut du rateau d'entrée	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,1500
10657336		03.01.2018	AL	M10	ELQ	13:34:02	Défaut de la sécurité du chargeme	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,1700
10657335		03.01.2018	AL	M10	MEC	13:33:10	Défaut du rateau au chargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,2500
10657316		03.01.2018	AL	M10	MEC	06:39:16	Défaut chaîne rateau d'entrée	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	1,5000
10654287		15.12.2017	AL	M10	MEC	06:59:05	Chute et blocage des billes à sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2500
10654150		14.12.2017	AL	M10	ELQ	09:52:28	changement déjuncteur de la pomp	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,2900
10653745		12.12.2017	AL	M10	MEC	06:45:03	reglage rateau du chargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,3300
10653767		12.12.2017	AL	M10	MEC	12:33:24	Chute et blocage des billes à sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,3000
10653226		09.12.2017	AB	M10	MEC	12:21:30	Défaut de la pompe de soude bain	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10653217		09.12.2017	AL	M10	MEC	11:32:50	Défaut du rateau au déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,2900
10653229		09.12.2017	AL	M10	MEC	14:32:51	defaut de rateau d'entré blocage c	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,7300
10653244		09.12.2017	AL	M10	MEC	17:41:16	reglage de rateau de sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2500
10653197		09.12.2017	AL	M10	MEC	07:10:18	Défaut de la chaîne du moteur d'e	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,2500
10653014		08.12.2017	AL	M10	MEC	14:38:05	defaut de rateau d'entré	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,6500
10653062		08.12.2017	AL	M10	MEC	22:38:12	defaut de rateau d'entré blocage d	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2000
10652987		08.12.2017	AL	M10	MEC	07:06:45	Défaut du rateau au déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,2400
10652834		07.12.2017	AL	M10	MEC	17:20:12	defaut de glissiere chaîne de la ta	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2500
10652814		07.12.2017	AL	M10	MEC	15:08:46	chute de billes a la sortie et à l'ent	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,5800
10652775		07.12.2017	AL	M10	MEC	07:17:22	Défaut rateau de déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,2400
10652307		05.12.2017	AB	M10	MEC	13:43:41	Fuite de soude	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10652339		05.12.2017	AL	M10	MEC	19:15:38	chute des billes a la sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,9800
10652060		04.12.2017	AB	M10	MEC	08:04:11	Défaut de la vanne de vidange(Fui	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10652059		04.12.2017	AB	M10	MEC	12:29:39	Fuite de vapeur	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10652069		04.12.2017	AL	M10	ELQ	09:28:27	Défaut de l'afficheur de T°c	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,2400
10650467		25.11.2017	AL	M10	MEC	07:18:15	Défaut du rateau au déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,2500
10650316		24.11.2017	AB	M10	MEC	09:16:52	fuite de soude sur la conduite	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,0000
10650310		24.11.2017	AL	M10	MEC	07:21:07	Défaut du rateau au déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,2300
10650160		23.11.2017	AL	M10	MEC	15:28:04	reglage rateau déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,0000
10649933		22.11.2017	AL	M10	MEC	07:22:16	Défaut du rateau de sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	1,1300
10649942		22.11.2017	AL	M10	ELQ	09:55:52	Défaut de sonde temperature bain	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2400
10649965		22.11.2017	AL	M10	MEC	14:49:49	chute des blis sur la table décharg	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	2,8400
10649771		21.11.2017	AL	M10	ELQ	14:20:09	problème électrique sur l'automaism	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,5000
10649166		17.11.2017	AB	M10	MEC	20:02:59	Défaut roulement de chaîne(Rédu	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10649110		17.11.2017	AL	M10	MEC	07:02:06	reglage rateau déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,5000
10649147		17.11.2017	AL	M10	MEC	16:11:07	Défaut du rateau au déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,2300
10649159		17.11.2017	AL	M10	MEC	18:01:41	Défaut de la table de chargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	1,1600
10649164		17.11.2017	AL	M10	MEC	19:29:26	Défaut du rateau au déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,4400
10648515		14.11.2017	AB	M10	MEC	15:24:45	Plusieurs problèmes au chargeme	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10648506		14.11.2017	AB	M10	MEC	17:52:43	Problème d'extraction des étiquett	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10648498		14.11.2017	AL	M10	MEC	14:51:31	Défaut de la table de chargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,9400
10648326		13.11.2017	AB	M10	MEC	19:23:16	Défaut des guides d'entrée	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10648327		13.11.2017	AB	M10	MEC	19:24:29	Défaut roulement de chaîne(Rédu	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10648328		13.11.2017	AB	M10	MEC	19:26:45	Défaut d'une tole	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10647904		11.11.2017	AL	M10	MEC	15:11:07	reglage rateau déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,4800
10647863		11.11.2017	AL	M10	MEC	07:14:10	Défaut du rateau de sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,3000
10647705		10.11.2017	AB	M10	MEC	12:33:17	reparation les guides bouteilles à	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10647710		10.11.2017	AB	M10	MEC	12:56:51	Défaut du frien	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10647696		10.11.2017	AB	M10	MEC	11:34:16	la barre de laveuse déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10647694		10.11.2017	AB	M10	MEC	11:28:35	variateur de vitess de l'etiqueuse	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10647667		10.11.2017	AL	M10	MEC	06:30:56	Défaut du rateau au chargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,2300



# Bibliographie et Annexes



Avis	Codé	Date	Typ	GrG	PosteRé	H.DébPé	Description	Désign.poste tech	Désignation	Sta.t.syst.	DuréeAl
10647486		09.11.2017	AL	M10	MEC	11:18:26	Défaut d'une toile à la sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,3300
10647475		09.11.2017	AL	M10	MEC	08:58:58	Défaut du rateau au déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,3200
10647453		09.11.2017	AL	M10	ELQ	06:38:36	Défaut de l'afficheur de la température	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	1,3200
10646972		07.11.2017	AB	M10	MEC	15:30:54	Défaut du roulement de la chaîne	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10646320		04.11.2017	AL	M10	MEC	14:40:58	chute et blocage des billes entrée a	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	1,5300
10646272		04.11.2017	AL	M10	MEC	03:51:48	chute des bilis sorti déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,3300
10646348		04.11.2017	AL	M10	MEC	23:04:42	chute et blocage des billes entrée g	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,8000
10646321		04.11.2017	AL	M10	MEC	15:03:46	défaut de déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,5000
10646047		03.11.2017	AL	M10	MEC	07:19:56	réglage rateau déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,4200
10645682		02.11.2017	AL	M10	MEC	03:50:49	chute et blocage des billes a la sor	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,3300
10645865		02.11.2017	AL	M10	MEC	22:22:13	faible cadence sortie des étiquette	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	1,8200
10645843		02.11.2017	AL	M10	MEC	07:14:23	chute des bilis sorti déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,6600
10645873		02.11.2017	AL	M10	MEC	14:42:09	blocage des billes sur la table d'en	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	1,1600
10645609		01.11.2017	AL	M10	MEC	12:03:44	réglage rateau déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	ACLO OAFF	0,3400
10645632		01.11.2017	AL	M10	MEC	14:09:29	blocage de déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,3300
10645296		31.10.2017	AL	M10	MEC	06:59:27	réglage rateau d'entrée	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,4300
10645359		31.10.2017	AL	M10	MEC	20:42:56	réglage de déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2500
10645370		31.10.2017	AL	M10	MEC	22:24:12	faible cadence sortie des étiquette	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	2,1800
10645073		30.10.2017	AL	M10	MEC	07:11:44	réglage rateau de sorti	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,3400
10645123		30.10.2017	AL	M10	MEC	14:24:23	faible cadence sortie des étiquette	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,5100
10645131		30.10.2017	AL	M10	MEC	16:02:40	réglage rateau de sorti	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2600
10645143		30.10.2017	AL	M10	MEC	20:48:20	déréglage réteau déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,0000
10644527		28.10.2017	AB	M10	MEC	00:25:19	Présence des étiquettes à la sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10644531		28.10.2017	AL	M10	MEC	00:57:13	Présence des étiquettes à la sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	1,4600
10644427		27.10.2017	AL	M10	MEC	07:54:29	chute des billes a la sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	1,3700
10644502		27.10.2017	AL	M10	MEC	16:14:52	déréglage réteau déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,4200
10644277		26.10.2017	AL	M10	MEC	09:55:03	reglage rateau de sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,2500
10644255		26.10.2017	AL	M10	MEC	06:54:25	défaut de rateau de sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,6700
10644041		25.10.2017	AB	M10	MEC	04:21:15	Présence des étiquettes à la sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10644129		25.10.2017	AL	M10	MEC	23:36:12	Défaut du rateau au déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	2,1800
10643752		24.10.2017	AB	M10	MEC	03:35:59	Manque du frein	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10643846		24.10.2017	AL	M10	MEC	09:02:20	défaut de rateau de sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,3300
10643902		24.10.2017	AL	M10	MEC	18:16:09	défaut du rateau de déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,2500
10643304		21.10.2017	AB	M10	MEC	12:34:03	Fuite d'eau au niveau de la pompe	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,0000
10643303		21.10.2017	AB	M10	MEC	12:32:39	fuite de soude sur la pompe des je	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,0000
10643146		21.10.2017	AB	M10	MEC	00:30:46	Fuite d'eau au niveau de la pompe	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10643289		21.10.2017	AL	M10	MEC	12:07:58	réglage du rateau de déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,3300
10643343		21.10.2017	AL	M10	MEC	22:55:44	Défaut du rateau au déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	1,1500
10643126		20.10.2017	AL	M10	MEC	12:26:19	réglage du rateau de déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,3400
10643135		20.10.2017	AL	M10	MEC	14:14:23	défaut de la chaîne moteur	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,3700
10642873		19.10.2017	AL	M10	MEC	05:15:13	Défaut du rateau au déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,3000
10642875		19.10.2017	AL	M10	MEC	06:42:22	défaut du rateau de déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2400
10642907		19.10.2017	AL	M10	MEC	15:04:53	chute et blocage des a la sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	1,2700
10642950		19.10.2017	AL	M10	MEC	22:48:02	Défaut rateau déchargement:Chute	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,4200
10642662		18.10.2017	AB	M10	MEC	05:22:34	Défaut des galets du rateau d'entr	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10642689		18.10.2017	AL	M10	MEC	13:07:14	défaut du rateau de déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2500
10642268		17.10.2017	AB	M10	MEC	04:18:42	Défaut de chaîne+Guides Billes	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10642440		17.10.2017	AL	M10	MEC	07:03:30	défaut du rateau de déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,2400
10642223		16.10.2017	AL	M10	MEC	10:21:02	fuite d'eau	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2500
10642209		16.10.2017	AL	M10	ELQ	06:39:59	défaut de temperature bain N°1	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,3300
10642279		16.10.2017	AL	M10	MEC	16:39:33	défaut de rateau de sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,3300
10641860		14.10.2017	AB	M10	MEC	17:19:48	Défaut de la pompe du bain 1	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10641837		14.10.2017	AL	M10	MEC	12:16:24	défaut de chaîne rateau de déchar	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	1,8300
10641863		14.10.2017	AL	M10	MEC	19:29:48	Défaut du rateau de chargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,4000
10641847		14.10.2017	AL	M10	MEC	15:00:28	Défaut de chaîne rateau d'entraîn	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,8300
10641707		14.10.2017	AL	M10	MEC	10:54:14	déréglage du rateau de déchargem	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2600
10641706		14.10.2017	AL	M10	MEC	07:16:28	Bruit anormal sur la pompe bain s	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,3300
10641705		14.10.2017	AL	M10	MEC	06:45:41	défaut du rateau de chargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,3400
10641625		13.10.2017	AL	M10	MEC	08:08:38	défaut du rateau de déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,7200
10641667		13.10.2017	AL	M10	MEC	20:21:32	Défaut chaîne d'entrée	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,1600
10641671		13.10.2017	AL	M10	ELQ	20:56:18	Défaut électrique	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0800
10641430		12.10.2017	AB	M10	ELQ	14:24:00	Défaut d'électro-vanne	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,0000
10641481		12.10.2017	AL	M10	MEC	22:41:46	défaut de rateau d'entré	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,4000
10641449		12.10.2017	AL	M10	MEC	17:04:05	Défaut du rateau du déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,7500
10641429		12.10.2017	AL	M10	MEC	14:15:39	Défaut du rateau du déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,3200
10641388		12.10.2017	AL	M10	MEC	07:21:33	défaut du rateau de déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2600
10640937		10.10.2017	AB	M10	MEC	11:58:49	Défaut du frien de la machine	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10640936		10.10.2017	AB	M10	MEC	11:54:27	Défaut de la jauge(Cassée)	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10640086		07.10.2017	AL	M10	MEC	03:19:03	Mauvais glissement des Billes à l'e	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	1,0200
10640080		06.10.2017	AL	M10	MEC	20:01:47	réglage rateau de sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,0000
10640027		06.10.2017	AL	M10	MEC	06:48:57	reglage rateau d'entré et sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,4800
10639722		05.10.2017	AL	M10	MEC	02:20:03	Réglage du rateau de sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,1700
10639720		05.10.2017	AL	M10	MEC	02:11:40	Défaut du rateau de sortie:Chute d	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,2200
10639653		04.10.2017	AL	M10	ELQ	23:01:56	Défaut de sécurité de sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,2800
10639567		04.10.2017	AL	M10	MEC	07:32:52	défaut de rateau de sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,1500
10639141		02.10.2017	AL	M10	MEC	22:44:29	Défaut du rateau de sortie:Chute d	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,4400
10638640		30.09.2017	AL	M10	MEC	14:55:12	chute et blocage des billes a la sor	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,0000
10638626		30.09.2017	AL	M10	MEC	13:44:28	Défaut du rateau de sortie:Chute d	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,2400
10638614		30.09.2017	AL	M10	MEC	09:39:43	Blocage de Billes à l'entré	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,1500
10638223		28.09.2017	AL	M10	MEC	06:10:43	Défaut de chaîne du moteur d'entr	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,8200
10637999		27.09.2017	AL	M10	MEC	18:27:46	défaut de la chaîne rateau	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,8900
10637633		25.09.2017	AL	M10	ELQ	23:46:00	copure électrique sur laveuse	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,3200





# Bibliographie et Annexes



Avis	Cod	Date	Typ	GrG	PosteRe	H.Débp	Description	Désign.poste tech	Désignation	Stat.syst.
10636501		20.09.2017	AL	M10	MEC	01:35:06	chute de billes a la sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10636528		20.09.2017	AL	M10	MEC	05:16:03	defaut de la chaine de sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10636279		19.09.2017	AL	M10	MEC	01:02:46	defaut de rateau d'entré	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10636245		19.09.2017	AL	M10	MEC	05:04:58	chute et blocage de billes a la sorti	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10636097		18.09.2017	AL	M10	MEC	07:04:20	fuite énorme sur pompe bain 2	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10635685		16.09.2017	AB	M10	MEC	00:45:58	Défaut du frein de la machine.	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC
10635787		16.09.2017	AL	M10	MEC	03:11:51	Défaut du rateau au déchargement	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC
10635797		16.09.2017	AL	M10	MEC	11:44:23	reglage de rateau de sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF
10635350		14.09.2017	AL	M10	MEC	06:44:17	chute et blocage de billes a la sorti	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10635158		13.09.2017	AL	M10	MEC	15:43:41	réglage rateau d'entré	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10635112		13.09.2017	AL	M10	MEC	11:36:44	chute et blocage de billes a la sorti	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10635096		13.09.2017	AL	M10	MEC	07:55:04	reglage rateau de sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10634887		12.09.2017	AL	M10	MEC	17:24:40	reglage rateau de sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10634617		11.09.2017	AL	M10	MEC	12:17:07	blocage de billes a la sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10634488		11.09.2017	AL	M10	MEC	00:23:56	réparation et soudage rateau d'en	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10634246		10.09.2017	AL	M10	MEC	08:15:51	Défaut du rateau (Chute de Billes)	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC
10634479		10.09.2017	AL	M10	MEC	20:38:25	chute et blocage de billes a l sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10634099		09.09.2017	AL	M10	MEC	04:57:18	réglage rateu d'entré	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10633039		05.09.2017	AL	M10	MEC	01:23:03	réglage rateau d'entré	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10633249		05.09.2017	AL	M10	MEC	22:42:54	defaut de rateau a l'entré	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC
10633240		05.09.2017	AL	M10	MEC	19:27:58	chute et blocage des billes a la sorti	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10633008		04.09.2017	AL	M10	ELQ	16:54:54	defaut de moteur principale	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10632842		04.09.2017	AL	M10	MEC	01:41:13	defaut de rateau de sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10631850		29.08.2017	AL	M10	MEC	04:39:35	chute des billes a la sortie	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF
10631549		28.08.2017	AL	M10	MEC	07:29:29	réglage la rompe de rincage	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10631395		27.08.2017	AL	M10	ELQ	09:30:18	defaut de la pompe bain 02	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10631392		27.08.2017	AL	M10	MEC	08:33:19	chute et blocage des billes a la sorti	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10631121		26.08.2017	AL	M10	MEC	10:06:55	chute et blocage des billes a la sorti	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10630919		25.08.2017	AL	M10	MEC	09:45:01	defaut de la pompe de gicleur	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10629901		20.08.2017	AL	M10	MEC	21:11:05	defaut de rateau d'entré	LIGNE ORTHMAN	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10629400		18.08.2017	AL	M10	MEC	09:29:11	Défaut du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE 2	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC
10629264		17.08.2017	AL	M10	MEC	23:21:24	réglage rateau d'entré	M311 - LIGNE VERRE 2	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10628919		16.08.2017	AL	M10	MEC	10:42:21	Défaut du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE 2	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC
10628396		14.08.2017	AL	M10	MEC	03:57:37	defaut de rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE 2	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10628482		14.08.2017	AL	M10	MEC	21:44:00	defaut de rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE 2	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10628278		13.08.2017	AL	M10	MEC	18:00:49	Défaut du rateau au chargement	M311 - LIGNE VERRE 2	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC
10628281		13.08.2017	AL	M10	MEC	19:47:23	Défaut du rateau au chargement	M311 - LIGNE VERRE 2	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC
10628286		13.08.2017	AL	M10	MEC	23:28:34	defaut de rateau d'entree	M311 - LIGNE VERRE 2	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10628262		13.08.2017	AL	M10	MEC	12:33:17	réglage rateau d'entré	M311 - LIGNE VERRE 2	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10628271		13.08.2017	AL	M10	MEC	14:54:17	Défaut du rateau d'entré	M311 - LIGNE VERRE 2	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC
10627955		12.08.2017	AL	M10	MEC	07:33:28	defaut de rateau déchargement	M311 - LIGNE VERRE 2	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10627951		12.08.2017	AL	M10	MEC	06:56:32	defaut de rateau de sortie chute de	M311 - LIGNE VERRE 2	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10628028		12.08.2017	AL	M10	ELQ	23:33:17	defaut de l'automatisme de la van	M311 - LIGNE VERRE 2	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10628027		12.08.2017	AL	M10	MEC	23:08:53	defaut de rateau d'entree	M311 - LIGNE VERRE 2	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10627978		12.08.2017	AL	M10	MEC	14:49:51	Défaut du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE 2	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC
10627808		11.08.2017	AL	M10	ELQ	23:34:38	defaut de l'automatisme de la van	M311 - LIGNE VERRE 2	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10627806		11.08.2017	AL	M10	MEC	23:03:47	chute et blocage des billes a la so	M311 - LIGNE VERRE 2	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10627509		10.08.2017	AL	M10	MEC	03:45:45	defaut de rateau d'entré (tendeur)	M311 - LIGNE VERRE 2	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10627508		10.08.2017	AL	M10	MEC	03:11:22	defaut de rateau de sortie chute bl	M311 - LIGNE VERRE 2	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10627387		10.08.2017	AL	M10	MEC	02:22:46	defaut de rateau d'entré	M311 - LIGNE VERRE 2	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV
10627511		10.08.2017	AL	M10	MEC	04:52:57	defaut de rateau d'entré (tendeur)	M311 - LIGNE VERRE 2	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV



## Bibliographie et Annexes



Avis	Cod	Date	Typ	GrG	PosteRe	H.Dép	Description	Désign.poste tech	Désignation	Stat.syst.	DuréeA
10627520		10.08.2017	AL	M10	MEC	07:23:11	réglage rateau d'entrée	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,0000
10627077		08.08.2017	AL	M10	MEC	08:26:14	réglage rateau déchargement	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,0000
10627129		08.08.2017	AL	M10	MEC	19:50:56	Défaut du rateau d'entrée	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,3200
10626796		07.08.2017	AL	M10	MEC	07:11:38	fuite de soude au niveau de pomp	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	ACLO	4,4700
10626480		06.08.2017	AL	M10	MEC	02:10:02	Défaut chaine du moteur d'entrée	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,4700
10626127		04.08.2017	AL	M10	MEC	21:58:04	Défaut chaine sur la table	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	1,3700
10626032		04.08.2017	AL	M10	MEC	03:54:41	Défaut du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,2400
10625979		04.08.2017	AL	M10	MEC	03:22:41	Défaut du rateau d'entrée	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,2900
10625823		03.08.2017	AL	M10	MEC	08:44:03	défaut de rateau d'entrée	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,3300
10625535		02.08.2017	AL	M10	ELQ	03:52:46	Manque d'eau	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,6500
10625214		01.08.2017	AL	M10	MEC	04:43:27	Défaut du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,1600
10625137		01.08.2017	AL	M10	MEC	00:12:53	Défaut chaine du rateau d'entrée	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	2,3500
10625309		01.08.2017	AL	M10	ELQ	09:00:23	probleme de redemarrage après a	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2500
10625063		31.07.2017	AL	M10	MEC	10:48:21	défaut de la pompe(fuite)	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,6200
10625134		31.07.2017	AL	M10	MEC	22:21:57	Défaut du rateau d'entrée	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,6300
10624671		29.07.2017	AL	M10	MEC	16:31:40	défaut de rateau d'entré	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,5000
10624666		29.07.2017	AL	M10	MEC	14:54:51	défaut de rateau de zsortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,0000
10624663		29.07.2017	AL	M10	ELQ	14:14:06	défaut de la vanne d'eau	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2000
10624547		29.07.2017	AL	M10	MEC	10:33:44	Défaut du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	1,2400
10624437		28.07.2017	AL	M10	ELQ	20:22:50	branchement de moteur de brosse	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,3300
10624190		27.07.2017	AB	M10	MEC	08:26:18	Défaut da la brosse d'extracteur 1	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10624049		27.07.2017	AL	M10	MEC	05:14:54	réglage rateau d'entrée	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,4800
10624013		26.07.2017	AL	M10	MEC	15:20:56	défaut de rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,4500
10623753		25.07.2017	AL	M10	MEC	14:52:51	défaut de rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,5800
10623531		24.07.2017	AL	M10	ELQ	10:59:52	Défaut moteur convoyeur Blls d'e	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,2400
10623557		24.07.2017	AL	M10	ELQ	15:38:06	défaut de moteur	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2000
10623564		24.07.2017	AL	M10	MEC	17:11:01	défaut de rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2500
10623583		24.07.2017	AL	M10	MEC	22:42:51	blocage chaine d'entré laveuse bli	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,3500
10623188		22.07.2017	AL	M10	MEC	22:42:33	défaut de rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2900
10622983		22.07.2017	AL	M10	MEC	00:49:01	défaut de rateau de sortie ( souda	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,3300
10623128		22.07.2017	AL	M10	MEC	06:28:20	Défaut chaine moteur convoyeur d'	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,8600
10622754		21.07.2017	AL	M10	MEC	01:08:23	défaut de rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2500
10622945		21.07.2017	AL	M10	ELQ	10:00:50	Défaut sécurité d'entrée(Rateau)	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,4500
10622703		20.07.2017	AL	M10	MEC	04:33:07	défaut de rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,3300
10622714		20.07.2017	AL	M10	ELQ	08:05:13	Manque d'eau	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,4600
10622722		20.07.2017	AL	M10	MEC	09:30:59	Défaut du rateau au déchargement	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,9000
10622761		20.07.2017	AL	M10	MEC	15:42:52	réglarage rateau d'entrée	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2400
10622485		19.07.2017	AL	M10	MEC	08:20:32	réglarage rateau d'entrée	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,4900
10622300		18.07.2017	AL	M10	MEC	18:31:24	Défaut du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,6300
10621558		15.07.2017	AL	M10	MEC	12:31:03	défaut de rateau d'entré	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,3300
10621282		14.07.2017	AB	M10	MEC	03:46:54	Manque du frein de la machine	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10621169		14.07.2017	AL	M10	MEC	03:20:00	Défaut du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,5800
10620867		13.07.2017	AB	M10	ELQ	02:10:20	Défaut sécurité d'entrée	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,0000
10621016		13.07.2017	AL	M10	MEC	06:58:26	défaut de rateau d'entré	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,4200
10621021		13.07.2017	AL	M10	MEC	07:56:27	défaut de rateau d'entré	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,9500
10621142		13.07.2017	AL	M10	MEC	20:41:45	reglage rateau d'echargement	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,0000
10620756		12.07.2017	AL	M10	MEC	11:58:22	défaut de rateau d'entré	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,0000
10620813		12.07.2017	AL	M10	MEC	16:22:29	réglage rateau d'entré	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,0000
10620119		10.07.2017	AL	M10	MEC	07:30:33	défaut de rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,1700
10620226		10.07.2017	AL	M10	MEC	06:12:55	défaut de rateau d'entré	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	1,2500
10620116		10.07.2017	AL	M10	MEC	03:42:25	déréglage rateau déchargement	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,0000
10620030		09.07.2017	AL	M10	MEC	02:31:47	réglage rateau déchargement	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,4700
10619827		08.07.2017	AL	M10	MEC	17:49:40	défaut de rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2300
10619634		08.07.2017	AL	M10	MEC	01:17:10	reglage rateau d'echargement	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,4100
10619770		08.07.2017	AL	M10	MEC	02:56:45	copure chaine de table charegeme	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	1,0000
10619018		05.07.2017	AL	M10	MEC	16:21:46	défaut de moteur de brosse	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,3200
10618791		04.07.2017	AL	M10	MEC	21:04:52	probleme des Alevéoles (blocage)	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,0000
10618804		04.07.2017	AL	M10	MEC	23:11:50	réglage rateau déchargement	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,0000
10617852		01.07.2017	AL	M10	MEC	04:09:29	défaut de rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2500
10618032		01.07.2017	AL	M10	MEC	08:11:02	réglage rateau des chargement	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,0000
10617750		30.06.2017	AL	M10	MEC	07:36:04	réglage rateau d'entré	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,7300
10616649		24.06.2017	AL	M10	MEC	21:10:16	déréglage rateau de sotie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,4100
10616484		23.06.2017	AL	M10	MEC	21:09:31	réglage rateau déchargement	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,3200
10616075		22.06.2017	AL	M10	MEC	00:55:45	Défaut du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,1500



## Bibliographie et Annexes



Avis	Cod	Date	Typ	GrG	PosteRe	H.Dép	Description	Désign.poste tech	Désignation	Stat.syst.	DuréeAl
10616076		22.06.2017	AL	M10	MEC	00:56:38	Défaut de deux robinets(axe)	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,4900
10616063		21.06.2017	AL	M10	MEC	18:58:26	réglage rateau déchargement	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,3600
10616070		21.06.2017	AL	M10	MEC	22:36:27	réglage rateau déchargement	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,3100
10615855		20.06.2017	AL	M10	ELQ	12:43:45	cour circuit sur d'un cable	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	1,0200
10614999		16.06.2017	AL	M10	MEC	05:33:36	defaut de rateau d'entrée	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,1700
10612154		03.06.2017	AL	M10	MEC	05:22:37	chute et blocage des billes a la sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2000
10611782		02.06.2017	AL	M10	MEC	00:24:21	defaut de rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,3300
10610212		25.05.2017	AL	M10	MEC	16:33:40	Réglage du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,1600
10609922		24.05.2017	AL	M10	MEC	11:11:41	fuite au niveau des jecleur final	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	1,0100
10609988		24.05.2017	AL	M10	MEC	21:08:04	Réglage du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,1700
10609666		23.05.2017	AL	M10	MEC	06:33:13	chute et blocage de billes a la sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,5800
10609670		23.05.2017	AL	M10	MEC	07:32:24	defaut de la chaine moteur	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,3300
10609714		23.05.2017	AL	M10	MEC	16:09:55	Réglage du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,1700
10609474		22.05.2017	AL	M10	MEC	17:33:55	Défaut du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,1700
10609513		22.05.2017	AL	M10	MEC	20:57:03	réglage du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,1700
10608932		19.05.2017	AL	M10	MEC	16:14:31	réglage rateau de sortié	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	ACLO	0,5900
10608900		19.05.2017	AL	M10	MEC	05:24:01	Défaut du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,2000
10608703		18.05.2017	AL	M10	MEC	06:36:21	reglage de rateau a sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,1600
10608695		18.05.2017	AL	M10	MEC	04:55:17	Défaut du rateau au déchargement	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,4300
10607918		15.05.2017	AL	M10	MEC	12:53:38	reglage de rateau a sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10607147		11.05.2017	AL	M10	MEC	23:25:09	reglage de rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,0000
10607055		11.05.2017	AL	M10	MEC	07:24:08	Réglage du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,1300
10606844		10.05.2017	AL	M10	MEC	10:23:10	Défaut du rateau de sécurité d'entrée	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,2500
10606601		09.05.2017	AB	M10	MEC	07:04:07	Défaut du frein de la laveuse Billes	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10605866		08.05.2017	AL	M10	ELQ	09:41:53	Défaut du rateau de sécurité d'entrée	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,1700
10606345		08.05.2017	AL	M10	MEC	07:53:39	Blocage de Billes à la sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,1900
10605190		03.05.2017	AL	M10	MEC	20:59:35	Défaut du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,2400
10604268		30.04.2017	AL	M10	MEC	01:04:44	Défaut du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,2900
10603036		25.04.2017	AB	M10	MEC	02:39:32	Défaut du frien de la laveuse Billes	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,0000
10603222		25.04.2017	AL	M10	MEC	14:08:11	chute et blocage des billes a la sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2800
10603042		24.04.2017	AL	M10	MEC	22:22:29	Défaut du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	1,1800
10602611		23.04.2017	AL	M10	MEC	01:02:36	defaut de frein moteur principale	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	2,5100
10602012		20.04.2017	AL	M10	MEC	05:14:08	defaut de gicleur	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2800
10602041		20.04.2017	AL	M10	MEC	12:25:26	Défaut du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,2300
10601589		18.04.2017	AL	M10	MEC	13:34:09	Défaut du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,3000
10601392		18.04.2017	AL	M10	MEC	01:31:21	defaut de rateau d'entrée	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,7500
10600910		15.04.2017	AL	M10	MEC	14:33:32	reglage de rateau a sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,5700
10600512		13.04.2017	AL	M10	MEC	16:48:07	Défaut du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,2000
10600461		13.04.2017	AL	M10	MEC	07:06:09	defaut de rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,3000
10599770		10.04.2017	AL	M10	MEC	16:40:10	Réglage du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,2500
10599702		10.04.2017	AL	M10	MEC	08:02:30	defaut de rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2000
10598803		06.04.2017	AL	M10	MEC	18:51:25	defaut de rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,4200
10598286		04.04.2017	AL	M10	MEC	08:03:30	Défaut vanne pneumatique vanne	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,2900
10598101		03.04.2017	AL	M10	ELQ	12:53:00	Défaut de synchronisation(retard)	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,2300
10598081		03.04.2017	AL	M10	MEC	07:18:35	Défaut du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,1900
10597502		31.03.2017	AL	M10	MEC	15:58:13	Défaut du rateau d'entrée	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,7500
10597491		31.03.2017	AL	M10	ELQ	12:41:48	defaut de l'atomatisme de la table	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,1700
10597483		31.03.2017	AL	M10	MEC	12:07:54	defaut de rateau d'entrée	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,5000
10596580		27.03.2017	AL	M10	MEC	10:42:42	chute et blocage des billes à la sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,4800
10596568		27.03.2017	AL	M10	MEC	09:15:09	chute et blocage de billes a la sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,1300
10596229		25.03.2017	AL	M10	MEC	16:25:42	chute et blocage des billes à la sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2000
10595866		23.03.2017	AL	M10	ELQ	06:52:27	Défaut du moteur N°:22 D'entrée	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,4300
10595241		20.03.2017	AL	M10	MEC	09:34:05	Défaut du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	ACLO	0,2500
10595265		20.03.2017	AL	M10	MEC	16:16:35	defaut de rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2500
10593302		11.03.2017	AL	M10	ELQ	16:12:50	defaut de la pompe de rinçage	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC OAFF	0,1700
10591424		04.03.2017	AL	M10	ELQ	10:55:38	defaut de la pompe	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,1500
10587382		11.02.2017	AL	M10	MEC	07:17:25	Défaut chaine d'extracteur du bain	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,3300
10587384		11.02.2017	AL	M10	MEC	07:33:52	Réglage du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,2500
10586757		08.02.2017	AL	M10	ELQ	08:09:52	Manque de la température	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	1,3200
10581614		13.01.2017	AL	M10	MEC	08:51:16	Défaut du rateau de sortie avec réglage	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	ACLO	0,3000
10581688		13.01.2017	AL	M10	MEC	16:05:37	defaut de rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	ACLO	0,2500
10581448		12.01.2017	AL	M10	MEC	15:56:33	reglage rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	ACLO	0,0000
10580830		09.01.2017	AL	M10	MEC	11:47:45	Défaut du rateau de déchargement	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,2400
10580843		09.01.2017	AL	M10	MEC	14:24:44	defaut de rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,3800
10580082		06.01.2017	AL	M10	MEC	13:12:06	reglage rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AOUV	0,2500
10580118		06.01.2017	AL	M10	MEC	18:36:39	Blocage de Billes à l'entrée des alvéoles	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,2900
10579883		05.01.2017	AL	M10	MEC	15:43:56	Défaut du rateau de sortie	M311 - LIGNE VERRE	LAVEUSE BOUTEILLES O+H LV2	AENC	0,2500

## Annexe 2

Estimation de la Disponibilité

$$\text{Disponibilité} = \frac{\text{temps de bon fonctionnement}}{\text{temps total}}$$

Temps total théorique (heure)	$3*24*30 + 9*16*30 = 6480$
Temps des arrêts systématiques (heure)	720
Temps d'arrêts causés par les défaillances (heure)	240
Fréquence des pannes (nombre de fois)	306
Disponibilité	$(6480 - 720 - 240)/6480 = 85,2 \%$
Temps total théorique (heure)	$3*24*30 + 9*16*30 = 6480$
Temps des arrêts systématiques (heure)	720
Temps d'arrêts causés par les défaillances (heure)	240
Fréquence des pannes (nombre de fois)	306
Disponibilité	$(6480 - 720 - 240)/6480 = 85,2 \%$



