



rapport de stage

stage de fin d'etude



Sujet : Analyse AMDEC et amélioration de l'efficacité de la souffleuse
SBO8 à SIOF

Réalisé par :

SADDOUKI Khalid

Encadré par :

Mr : A. El Biyaali

Mr : H. SHIMI



Remerciements

J'adresse mes sincères remerciements à tous mes enseignants qui m'ont préparé théoriquement et pratiquement durant cette première année de formations, ainsi que tout le corps administratif de l'école.

Je tiens à remercier Mr. SHIMI, responsable de mon stage à la SIOF, pour la documentation, la formation et l'attention particulière qu'il m'a accordée durant ce stage, ainsi que tout le personnel pour l'accueil si chaleureux qui m'a été réservé.


Sans oublier les membres de jury de nous honorer de leur présence et de porter leurs jugements sur ce travail.







Dédicaces


Je dédie ce modeste travail:


 *A mes chers parents en reconnaissance des efforts qu'ils ont déployés pour mon éducation,*

 *A mes respectueux professeurs source inépuisable de soutien et d'aide, je les remercie vivement de leur aide précieuse et leurs conseils avisés,*

 *A tous mes amis en témoignage de l'amitié que nous partageons surtout mes promotionnaires de CAM,*



 *A toutes les personnes qui ont participé à ce que ce rapport puisse voir le jour,*

 *A Hamza LAZRAK et Chaimae ELFAKIR qui m'ont beaucoup aidés pour réaliser mon thème de stage.*

Sommaire

<i>Introduction</i>	1
 <i>La partie 1 : Présentation générale de SIOF</i>	
Introduction	3
I.) Historique	4
II.) Présentation de SIOF	5
III.) Organigramme	6



IV.) Procédé de raffinage de l'huile brute8

V.) Procédé de conditionnement des huiles8

La partie 2 : Analyse des lignes

I.) Principes de fonctionnement.....12

1.) La souffleuse SBO 8.....12

2.) La remplisseuse SERAC.....13

3.) L'étiqueteuse KRONES 14

4.) Dateur S7.....16

5.) La formeuse SAMOVI.....16

6.) Mise en carton SAMOVI.....17

7.) La fermeuse SAMOVI..... 18

La partie 3 : Etude de la machine SBO 8

I.)Présentation da la machine.....20

II.) Différents éléments21



La partie 4 : Analyse et amélioration de l'efficacité de la machine

SBO 8

A.) Analyse de la machine SBO 8.....	25
I. But d'étude AMDEC.....	25
II. Types d'AMDEC.....	25
III. Démarche pratique de l'étude AMDEC machine.....	26
IV. Analyse des modes de défaillance de leurs effets et de leurs criticités : (AMDEC de la machine SBO 8).....	29
B.) Proposition de planning d'entretien (plan de maintenance).....	38
Définition.....	38
Conclusion.....	39
<i>Conclusion général.....</i>	<i>40</i>
<i>Bibliographie/ webiographie.....</i>	<i>41</i>



Introduction Générale

L'objectif de ce stage est d'acquérir de nouvelles connaissances, d'appréhender de nouvelles techniques et donc de développer notre spécialité.

En effet, notre stage a eu lieu à la Société Industrielle Oléicole de Fès, dont on décrit d'abord l'organisation et les étapes de production, ensuite on abordera notre thème du stage en détaillant les étapes et les travaux qu'on a exécutés durant cette période de stage.

Le rapport comporte quatre volets qui seront traités, dans un ordre logique comme suit : la première partie sera consacrée, comme



il est coutume à la présentation de la SIOF, tandis que la deuxième partie portera sur l'analyse des lignes de la production, la troisième partie portera sur l'étude de la machine SBO8 et finalement la dernière partie consacrera à l'amélioration de son efficacité.



PARTIE 1

Présentation de la Société



D'accueil

Cette partie esquisse un aperçu historique et une description de la société d'accueil SIOF :

Les différentes divisions, les matières utilisées lors de processus de fabrication et les produits finis

Introduction



Le secteur de l'agroalimentaire joue un rôle primordial dans l'économie marocaine, C'est ainsi que les Industries des Corps Gras (ICG) couvrent un domaine d'activité relativement vaste. Elles s'occupent de la production et de la transformation des corps gras d'origine végétale et animal.

Les ICG sont définies à partir des matières premières (graines et fruits oléagineux, tissus adipeux des animaux, etc.). Les produits de la transformation de ces derniers sont, les tourteaux et farines destinées principalement à l'alimentation animale.

La Société Industrielle Oléicole de Fès « SIOF » est l'une des grandes sociétés dans ce domaine. L'extraction et le raffinage des huiles alimentaires constituent la principale production de cette société.



I. Historique :

La **Société Industrielle Oléicole de Fès (SIOF)** est une société anonyme à vocation agro-alimentaire, plus précisément dans le domaine de l'extraction, raffinage, et le conditionnement des huiles alimentaires et conserve des olives.

Créée en **1961** sous forme d'une Société à Responsabilités Limitée (S.A.R.L), la SIOF est une réalisation familiale qui n'a pas cessé de développer ses moyens, de diversifier et d'améliorer la qualité de ses produits. Au départ l'activité initiale de la société était simplement la pression des olives, l'extraction de l'huile de grignon et la conserve des olives.

En 1966, SIOF a pu installer une raffinerie d'huile de table, avec une capacité de 12000 tonnes par an.

En 1972, la société a intégré dans ses activités une usine de fabrication des emballages en plastique et un nouvel atelier pour les matériaux nécessaire au remplissage, capsulage et étiquetage des bouteilles (½ L, 1L, 2L, 5L).

En 1977, et grâce à cette nouvelle installation, la société est devenue un complexe important pour le capsulage et l'étiquetage des produits.

En 1978, le produit de la SIOF s'est étendu dans tout le royaume grâce au lancement de la première campagne publicitaire, l'ouverture des dépôts aux différentes régions du Royaume, le recrutement des représentants et surtout l'installation d'un nouveau système de décirage (élimination



des cires) avec deux matériaux de remplissage. Tout cela a permis à la société de devenir plus proche au consommateur surtout avec ses différents produits de haute qualité.

En 1980, et afin d'augmenter sa production, l'entreprise a réalisé une installation de raffinage d'une capacité de 30000 tonnes par an.

A partir de 1985, elle s'est transformée en une société anonyme S.A avec un capital de 30 millions de dirhams dont les actions sont réparties entre la famille LAHBABI.

En 1993, l'entreprise a mis en place une raffinerie d'huile brute à base de soja.

En 2002-2003, la société a installée deux chaînes de production pour la fabrication des bouteilles de PET (type de plastique). Pour le conditionnement des huiles en format 1/2L, 1L, 2L et 5L.

II. Présentation de la société :

La SIOF « Société Industrielle Oléicole de Fès » est parmi les sociétés les plus performantes à l'échelle nationale, c'est une société anonyme à vocation agro-alimentaire plus exactement dans le domaine de raffinage, conditionnement des huiles alimentaires et conserve des olives.

La SIOF dispose de deux sites industriels :



🌸🌸 Le 1^{er} est situé à la zone industrielle **Sidi Brahim**, sur une superficie de 20000 m² assurant la trituration des olives, la production des conserves d'olives et l'extraction d'huile de grignon ;

🌸🌸 Le 2^{ème} est situé à la zone industrielle **Dokkarat**, occupe une superficie de 12000 m² assurant le raffinage et le conditionnement des huiles alimentaires ;

Avec un capitale qui atteint 42.000.000 MAD et d'un chiffre d'affaire de plus de 200 millions MAD dont les actions sont réparties entre la famille LAHBABI (9 associés), sa production de fait 24h/24 et 7jours/7 grâce à l'appui de trois équipes. La SIOF compte un effectif de 289 personnes « 20 cadres » dans les deux sites industriels, dont la majorité est affectée à la production.

La S.I.O.F entre en concurrence avec les plus grandes sociétés oléicoles au Maroc (Lesieur Cristal « Première sur le marché des huiles au Maroc », les huiles de Sousse, Aicha...etc.) grâce à sa capacité de production et surtout grâce à la diversité de ses produits qui intéressent une large catégorie des consommateurs.

Alors, elle assure le raffinage de 4 produits :

- SIOF huile de table raffiné à base de soja.
- Moulay Idriss huile d'olive vierge courante.
- Andaloussia huile de grignons raffinés.
- Frior huile de friture 100% tournesol.

La société détient actuellement 5,6 à 6% de la part du marché nationale des huiles.



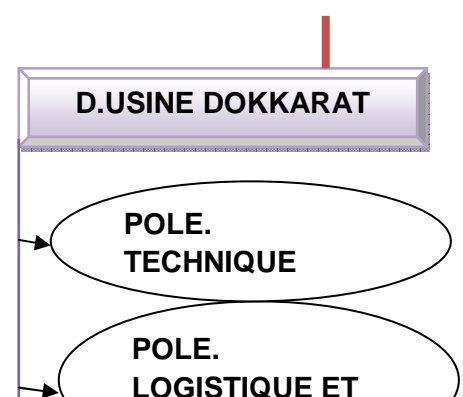
La SIOF a implanté 6 dépôts permettant une bonne distribution des produits sur les différents points du royaume comme suit :

- Dépôt Fès.
- Dépôt Casablanca.
- Dépôt Oujda.
- Dépôt Marrakech.
- Dépôt Oued-Zem.
- Dépôt Tétouan.

III. Organigramme de SIOF :

L'aspect organisationnel de la SIOF ne diffère pas entièrement des types d'organisation disponible au sein d'autre établissement. Il se présente de la manière suivante :

Année Universitaire 2010 /2011







IV. procédé de raffinage de l'huile brute :

1) Raffinage :

L'huile brute obtenue par pression mécanique et/ou extraction par solvant contient toujours des impuretés. Celles-ci doivent absolument être éliminées avec un raffinage parce



qu'elles sont toxiques ou nuisible à la qualité nutritionnelle, organoleptique et à la conservation du produit.

Le raffinage est une série de traitement de purification effectué le plus souvent en continu et ayant pour but de débarrasser les huiles brutes des impuretés diverses qu'elles contiennent. En effet, elles contiennent de nombreux composés : certains sont très utiles (vitamines,...), d'autres sont nuisibles à leur qualité ou a la santé (phospholipides, gommes, acides gras libres, pigments, agents odorants...).

Le raffinage consiste donc à éliminer au mieux ces composés nocifs afin d'obtenir une huile aux qualités organoleptiques et chimiques les meilleures possibles.

“Le raffinage est une technologie relativement récente qui devient de plus en plus importantes dans l'industrie agroalimentaire”.

V. Procédé de CONDITIONNEMENT de l'huile :

1) Conditionnement :

C'est la dernière étape de processus de production, il consiste à la fabrication de l'emballage plastique et le mise en bouteille de l'huile raffinée. Il est équipé par différentes machines françaises et italiennes que l'on va l'étudier en détails après. Le magasin Conditionnement est constitué de deux lignes de production :

- ◊ Une ligne ½ L / 1L PET (PET : polyéthylène téréphtalate).
- ◊ Une ligne 2L / 5L PE et PET (PE : Polyéthylène).



A- Description des lignes de production :



Les deux lignes de productions sont constituées des machines suivantes :

<u>Ligne 1 (SBO8)</u>		<u>Ligne 2 (SBO2)</u>	
SIDEL	(souffleuse)	SIDEL	(souffleuse)
SERAC	(remplisseuse/boucheuse)	CORTELLAZZI	(remplisseuse/boucheuse)
KRONES	(étiqueteuse)	AND&OR	(mise de poignets)
SAMOVI	(formeuse)	KRONES	(étiqueteuse)
SAMOVI	(encaisseuse)	SAMOVI	(formeuse)
SAMOVI	(fermeuse)	SAMOVI	(encaisseuse)
		SAMOVI	(fermeuse)

Pour expliquer davantage le fonctionnement de ces machines, on choisie de prendre comme exemple la ligne 1/2L&1L.

Le processus de l'autre ligne (2L&5L) se distingue par une remplisseuse automatique qui établie le dosage d'huile par masse, dont laquelle la bouteille est mesurée avant et après remplissage grâce à un système de balance surveillées par le poste de contrôle et de commande de la machine, et l'inexistence de la machine **AND&OR** qui fait le montage des Anses.



PARTIE 2

Analyse des lignes



Cette partie esquisse une analyse des lignes de production de la société SIOF ;

La présentation de matériel utilisé lors de production de l'huile et le changement de format, ainsi que les schémas des machines utilisées.





I. Principe de fonctionnement :

Pour faire un bidon en plastique, il faut deux types de polymères. En général, le corps est en plastique transparent léger appelé **PET** (polyéthylène téréphtalate). C'est un matériau transparent ayant de bonnes propriétés mécaniques et une résistance chimique et électrique élevée. Et le bouchon, opaque et résistant, est en **PEhd** (polyéthylène haute densité).

1) La souffleuse (SIDEL) :

C'est la première étape qui contient plusieurs sous étapes :

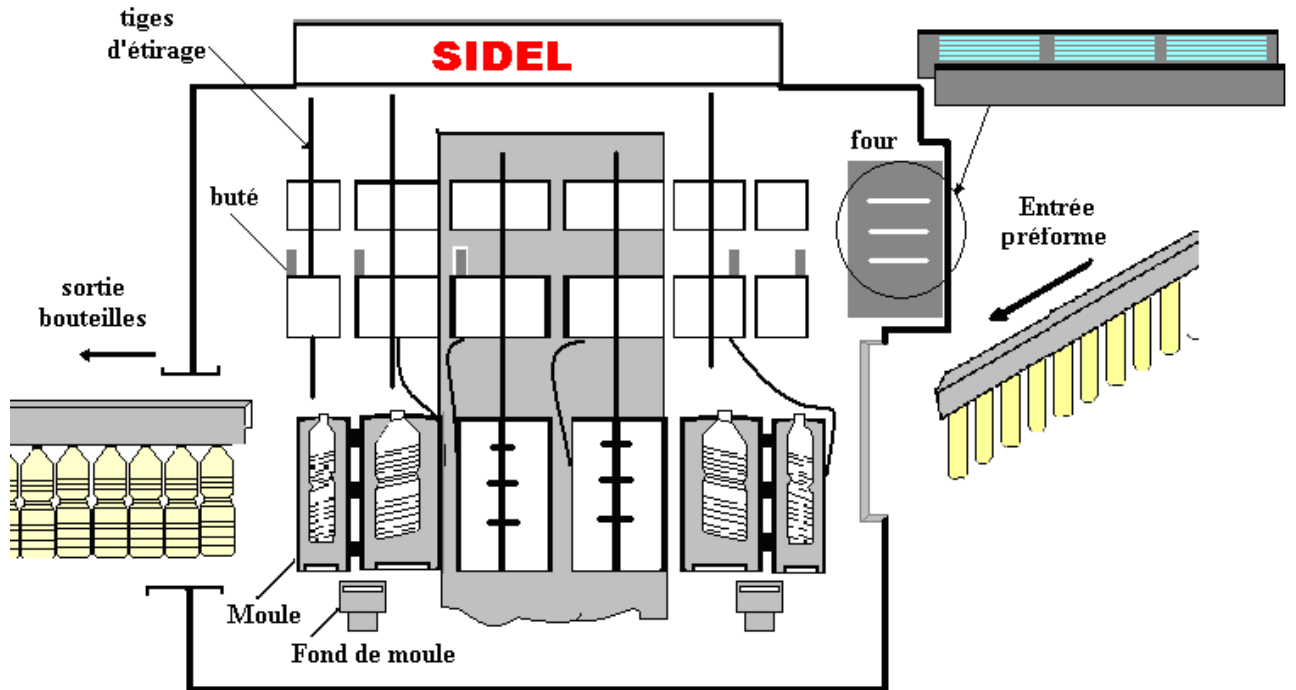


Figure 2 la souffleuse

Le soufflage bi-étirage de bouteilles est un procédé de fabrication de corps creux, plus précisément de bouteilles. Il est particulièrement adapté au PET, ou polyéthylène téréphtalate.

Ce procédé est composé de deux étapes. Un semi produit, appelé **préforme**, est d'abord moulé par injection. Il s'agit d'une sorte de tube à essai épais (2 à 4 mm) et relativement court (100 mm pour une bouteille de 1L). Cet objet doit absolument être obtenu à l'état amorphe. Pour cela, le PET, dont l'état d'équilibre stable à 23 °C est semi cristallin, doit être trempé dans le moule de la presse à injecter.

La préforme est dans un deuxième temps réchauffée puis introduite dans un moule ayant la forme de la bouteille. Ce moule est refroidi à une température de 11 °C. La bouteille à proprement parler est fabriquée en 3 étapes :

- ④ Une tige métallique est d'abord introduite dans la préforme et en pousse le fond (à une vitesse de l'ordre de 1 m/s).



- ④ Une pression d'air de 5 à 9 bar est ensuite insufflée dans la préforme alors que l'étirage continue un instant puis cesse. Les étapes d'étirage, d'étirage soufflage et de soufflage cumulées durent de 0.2 à 0.3 s.
- ④ La pression est enfin augmentée à 40bar pour plaquer le matériau contre le moule froid qui refroidit le PET. Cette étape dure quant à elle 4 s.

La préforme amorphe épaisse est ainsi transformée en une bouteille semi-cristalline mince (300 à 500 mm).

Donc on peut résumer les sous étapes en :

- + Les préformes subissent un **chauffage** dans un four qui contient des lampes à infrarouge pour que la matière devienne moulable ;
- + Un **étirage** par une tige d'élongation qui donne à la bouteille la hauteur prévue ;
- + Le **pré soufflage** avec une pression de 7bar, s'effectue pour préparer la matière à subir une haute pression lors du soufflage.
- + Le **soufflage** à une pression de 40bar.

A l'aide du **dégazage**, la bouteille sort du moule avec le dégagement de l'air qui donne la forme finale à la bouteille.

Une fois les bouteilles soufflées obtenues ils sont acheminés par le convoyeur d'air comprimé vers la remplisseuse.

2) La remplisseuse et boucheuse (CORTELLAZZI OU SERAC) :

Provenant de la SBO 8 et après leur acheminement par un convoyeur aérien, les bouteilles entrent dans la machine SERAC pour le remplissage.

Cette opération est basée sur la mesure du poids, la bouteille est mesurée avant et après remplissage grâce à un système de balances surveillées par le poste de Contrôle et de Commande de la machine, après cette opération les bouteilles seront fermées dans la boucheuse. Les bouteilles ainsi remplies et fermées sont amenées vers l'élément de transport (le convoyeur).

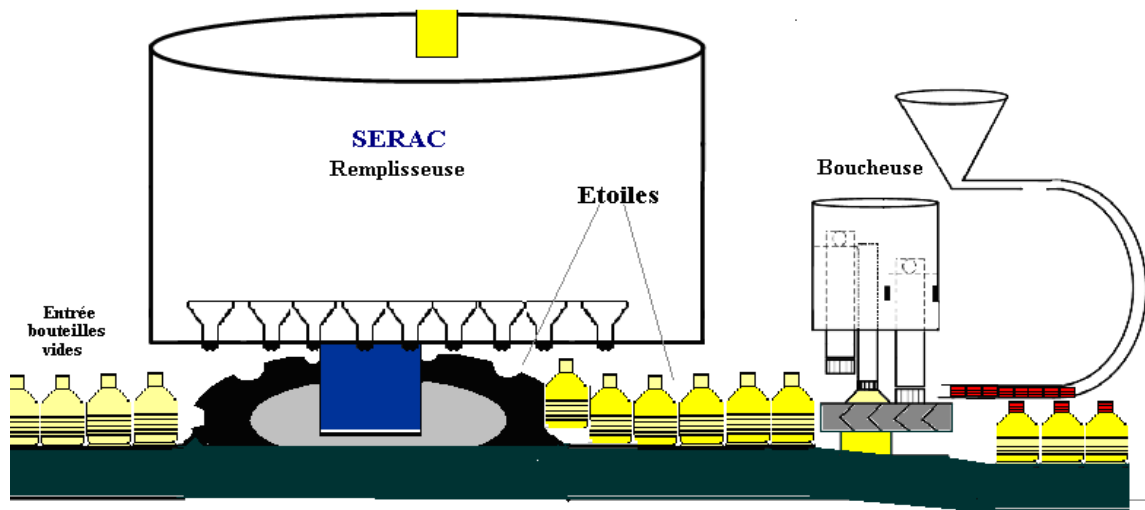


Figure 3 : remplisseuse/ boucheuse

Les différents éléments pour lesquels le changement est nécessaire dans un passage du 1L au 0.5L ou l'inverse sont :

- ✚ Le guide des bouteilles ;
- ✚ Les étoiles de distribution ;
- ✚ Le plateau bouchant ;

Les réglages qui interviennent dans un changement de format sont les suivants :

- ✚ La hauteur de la machine en utilisant une manivelle ;
- ✚ La hauteur de la boucheuse de la même manière ;
- ✚ La hauteur du plateau d'alimentation des bouchons (système vis écrou) ;
- ✚ Réglage de la largeur d'entrée des bouteilles (système vis écrou) ;

3) L'étiqueteuse (KRONES) :

Après leurs remplissages, les bouteilles se dirigent vers la machine KRONES pour leurs étiquetages :

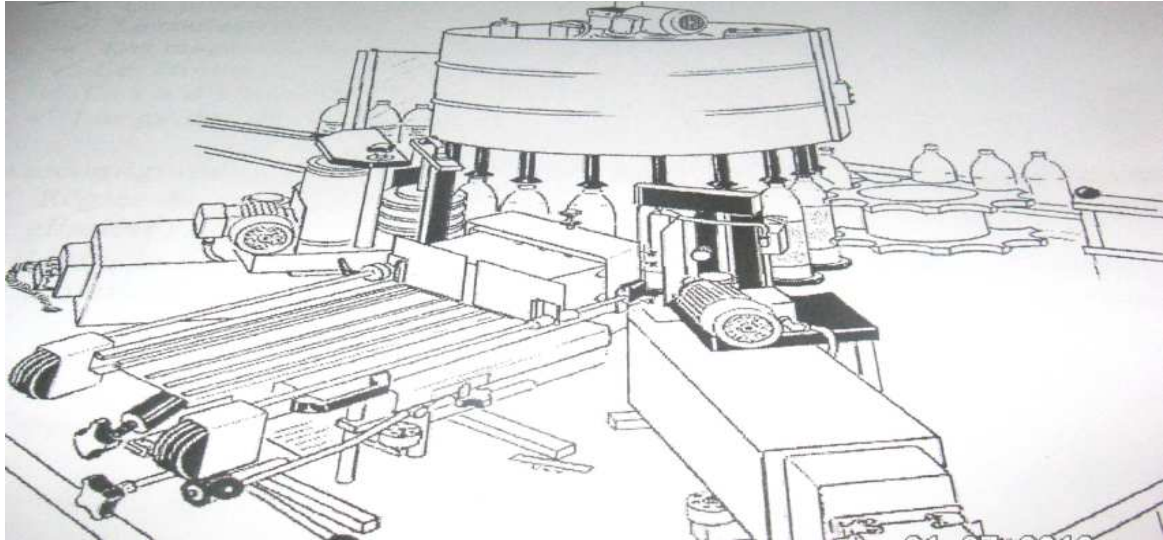


Figure 4: Etiqueteuse

Elles sont entraînées par les étoiles d'entrée et de sortie et supportées par des plateaux, et entrent en contact avec le rouleau collant, puis au magasin des étiquettes pour être finalement étiquetées et datées.

Pour cette machine KRONES le changement de format consiste à changer les éléments suivants :

- ✚ Les plateaux d'entraînement ;
- ✚ Les rouleaux collant ;
- ✚ Les magasins des étiquettes ;
- ✚ Les étoiles ;
- ✚ La vis d'alimentation ;
- ✚ Les guides des bouteilles ;

La reconfiguration de la machine KRONES nécessite les réglages suivants :

- ✚ Régler la position du support du rouleau de la colle à chaud (système glissière) ;



- ✚ Régler la position des magasins des étiquettes (système glissière)
- ✚ La hauteur de la machine (automatiquement réglable par un moteur)

4) Dateur (S7) :

Cette imprimante jet d'encre continu offre à la fois une grande capacité d'intégration pour répondre à de nombreuses applications.



L'imprimante à jet d'encre crée des caractères et des images en diffusant ou en envoyant des gouttes d'encre selon un modèle déterminé par ordinateur. Ce type d'impression numérique est rapide et peut être actualisé en temps réel, ce qui fait qu'un emballage peut bénéficier d'un code différent de celui de l'emballage précédent.

Les gouttes de l'encre sont sèches dès qu'elles touchent le support, par conséquent il n'y a donc jamais de coulure, ni de bavure. Les codes sont impeccables, les images sont propres et les codes barres sont 100% balayables.

➤ Les avantages du jet d'encre MARKEM :

Le codeur à jet d'encre goutte-à-la-demande MARKEM fournit des performances-clés et bénéficie des avantages de la fiabilité.

- ✚ la chaleur mélange les encres solides en fonction des besoins, réduisant les débordements et le nettoyage



- ✚ les encres sont propres et faciles à manipuler
- ✚ la technologie à jet d'encre piézoélectrique garantit un fonctionnement fiable et une taille de goutte homogène
- ✚ la technologie goutte-à-la-demande est compatible avec les conditions de grande vitesse des lignes d'emballage d'aujourd'hui

5) La formeuse (SAMOVI) :



La formeuse est une machine qui ouvre, forme et ferme la partie inférieure de carton, en pliant les quatre rabats inférieurs de celui-ci, à l'aide de la colle chaude, dans le cas de panne la machine s'arrête automatiquement.

6) La mise en carton (SAMOVI RICART) :

Après cette étape les bouteilles sont dirigées vers une encaisseuse, où elles seront remplies dans des cartons qui sont remis par la Formeuse qui leur donne une forme parallélépipédique. Les cartons sont par la suite fermés puis encaissés manuellement et enfin stockés.

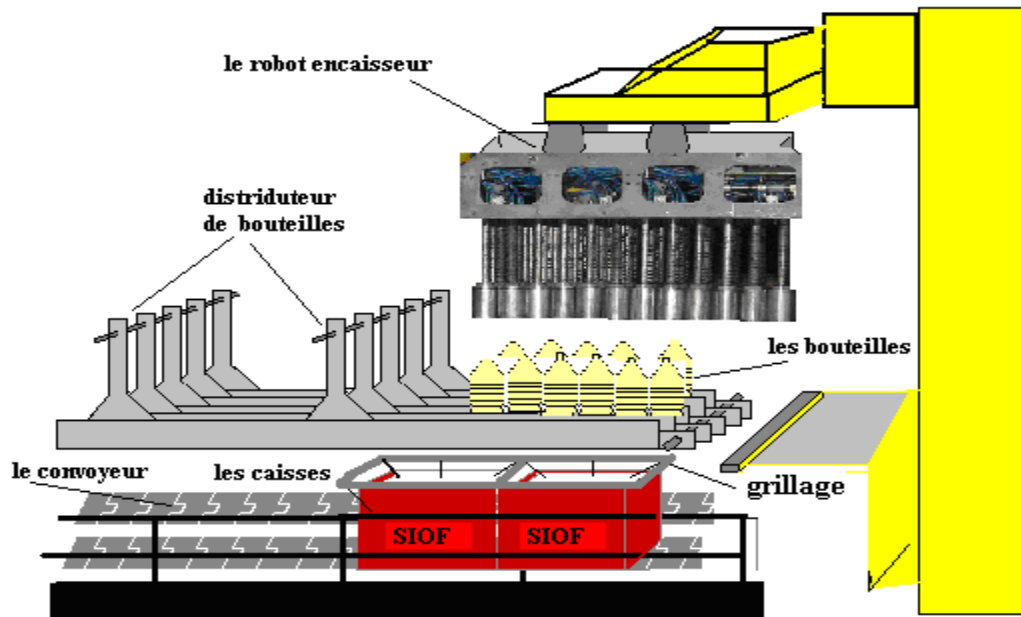
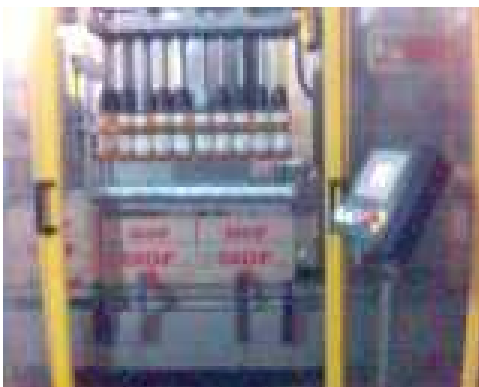


Figure 5: Encaisseuse

Comment l'Encaisseuse fonctionne ?

A l'arrivé des bouteilles deux capteurs optiques détectent la présence des bouteilles et donc le robot encaisseuse et le chariot fonctionnent.



A savoir que la descente et la montée du robot encaisseur sont supportées par 1 contre poids liés par un système de chaîne de roue denté ayant un rapport de vitesse fixe et une durée de vie très importante que tout autre moyen de liaison.



7) La fermeuse (SAMOVI) :



La fermeuse de caisse est par injection de colle chaude. Le réglage des formats est très simple et rapide.

La machine est équipée de plusieurs contrôles permettant d'optimiser son fonctionnement comme présence de cartons, produit, niveau minimum du magasin des cartons,

accumulation à la sortie de la machine.

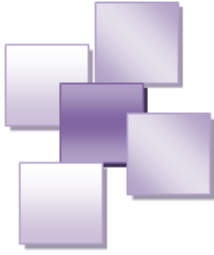
Alors il y a un capteur qui détecte la présence de carton en ce moment la colle chaude est injectée

sur les deux rabats pliés, puis la machine ferme les autres rabats, et la bonne fermeture des cartons était réalisée par des petites roues.



A la fin les cartons sont palettisés manuellement et stockés.





PARTIE 3

Etude de la machine

SBO 8

Cette partie présente l'étude de fonctionnement de la souffeuse

SBO 8 :



Interprétation :

La machine SIDEL représente la machines la plus critique sur la ligne.

Les pannes et arrêts causés par ces deux équipements doivent être traités minutieusement.

C'est pour cela on va étudier la souffleuse SBO 8.

I. Présentation de la machine :

La machine de soufflage SBO 8F est destinée à la fabrication de bouteilles en PET (Polyéthylène Téréphtalate) bi orienté.



Figure 6: la souffeuse SBO 8

Elle est principalement composée :

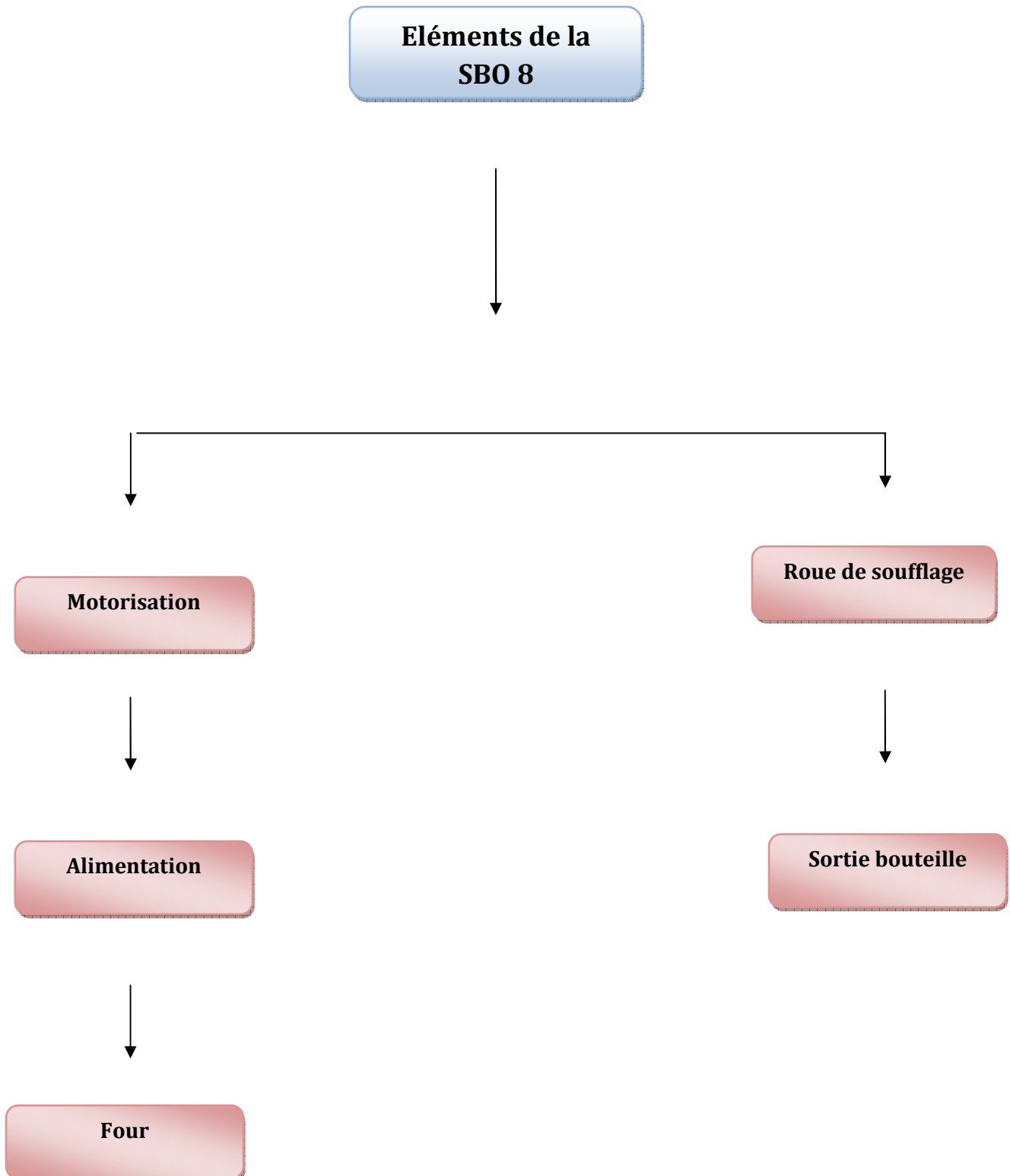
- ✚ De deux fours,
- ✚ D'une table de transfert,
- ✚ De huit postes de soufflage,
- ✚ D'un circuit pneumatique basse pression (7bars),
- ✚ D'un circuit pneumatique haute pression (40bars),
- ✚ D'un circuit hydraulique,
- ✚ D'une armoire électrique.

Son principe de fonctionnement est basé sur celui des machines **SIDEL** qui consiste en :

- ✚ Un réchauffage des préformes.
- ✚ Un étirage mécanique axial.
- ✚ Un étirage radial par prés soufflage, puis soufflage.



II. Différents éléments :





1- Motorisation :

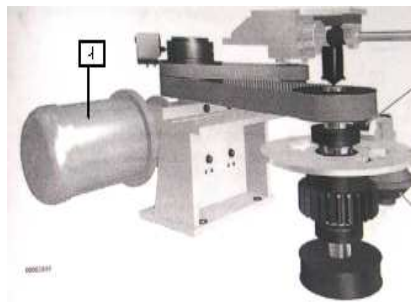


Figure 8 : Motorisation

La motorisation, assurée par le moto-réducteur 1, permet l'entraînement des différents poulies et courroies de la transmission machine.

2- Alimentation :




L'alimentation des préformes dans la machine assurée par le rail et le plateau :

Le rail dirige les préformes par gravité sur le plateau d'alimentation.

Le plateau d'alimentation assure le transfert des préformes vers le four.







3- Four :

Le four est composé de :

-  Lampe infra rouges
-  Réflecteurs
-  Râtelier supérieur





-  Râtelier inférieur
-  Caisson de ventilation
-  Rampes de refroidissement (eau)
-  Conduit de refroidissement (air)
-  Ventilateur
-  Chemin de roulement tournettes

Le four assure la chauffe des corps des préformes (entre 80°C et 120°C).

Cette température est obtenue par des lampes infrarouges devant lesquelles circulent les préformes, maintenues par les tournettes.

Les préformes, maintenues par les tournettes pénètrent dans le four. Elles sont mises en rotation par l'engrènement des pignons de tournettes sur des chaînes fixes. Les préformes effectuent 2 tours complets devant chaque rangée de lampes.

La chauffe s'effectue en 2 étapes :

- Dans la première partie du four (Râtelier inférieur), s'effectue la pénétration de la chaleur dans le corps de la préforme. Les préformes sont chauffées « col en haut », les cols étant protégés par les rampes de refroidissement à eau.

- Dans la deuxième partie du four (Râtelier supérieur), s'effectue la distribution de la chaleur dans le corps de la préforme. Les préformes sont chauffés « col en bas », les cols étant également protégés par des rampes de refroidissement à eau.

Les rampes de refroidissement (6 et 7) protègent les cols des préformes pendant la chauffe.

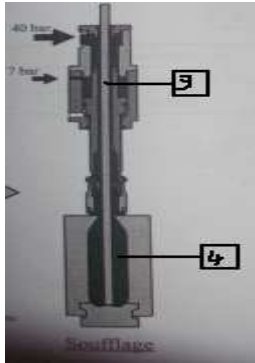
Un circuit d'eau réfrigérée à l'intérieur des ces rampes permet de les maintenir à une faible température, et évite une déformation des cols.

Le four est équipé de 2 systèmes de ventilation :

- Un système assure l'homogénéisation de la chauffe en dirigeant l'air ambiant au travers des réflecteurs.
- Un second système indépendant assure le refroidissement des culots de lampes par circulation d'air dans les râteliers inférieur et supérieur.



4- Roue de soufflage :



Equipée de plusieurs postes de soufflage, elle assure la transformation de la préforme chaude en article souhaité.

Cette transformation est obtenue par bi-orientation : Etirage mécanique par la tige d'élongation (3) et soufflage par air (40bar) de la préforme dans un moule (4) parfaitement verrouillé.

Figure 11 : Roue de soufflage

5- Sortie bouteilles :

Dés sa transformation (soufflage) accomplie, l'article fini est transféré vers la sortie.

Les roues à encoches entraînent les articles finis sur les guides de sortie puis au convoyeur d'air et finalement vers la remplisseuse.



PARTIE 4

Analyse et amélioration de l'efficacité de la machine SBO 8

*Cette partie présente l'analyse de la machine SBO 8 à l'aide de la méthode
AMDEC :*

Définition but : tuncs et analyse de la méthode AMDEC sur la machine SBO 8



A. Analyse de la machine SBO 8

Introduction

La méthode AMDEC (analyse des modes de défaillance de leur effet et de leur criticité) a été utilisée originellement dans le traitement des risques potentiels inhérents aux activités de production de l'armement nucléaire. Progressivement, elle a été adaptée à l'ensemble des activités à risques (nucléaire civil, domaine aéronautique, spatial, grands travaux...), puis a été intégrée dans les projets industriels. De nos jours, son emploi est très répandu dans le monde industriel soit pour améliorer l'existant, soit pour prévenir les causes potentielles de non performance des nouveaux produits, procédés ou moyen de production.

L'utilisation de l'AMDEC peut paraître fastidieuse : cependant, les gains qu'elle permet de réaliser sont très souvent bien plus importants que les efforts de mise en œuvre qu'elle suggère. La mise en œuvre de l'AMDEC offre une garantie supplémentaire pour l'entreprise industrielle de l'amélioration de ses performances.

I. But d'étude AMDEC :

- Réduire le nombre des défaillances.
- Prévention des pannes.
- Améliorer la maintenance préventive.



- Réduire les temps d'indisponibilité parés défaillance.
- Prise en compte de la maintenabilité dès la conception.
- Améliorer la maintenance corrective.
- Améliorer la sécurité.

II. Type d'AMDEC :

Globalement il existe trois types d'AMDEC :

AMDEC procédé : on identifie les défaillances du procédé de fabrication

dont les effets agissent directement sur la qualité du produit fabriqué (les pannes ne sont pas prises en compte).

AMDEC machine (ou moyen) : on identifie les défaillances du moyen de

production dont les effets agissent directement sur la productivité de l'entreprise. Il s'agit donc de l'analyse des pannes et de l'optimisation de la maintenance ;

AMDEC Produit : elle est utilisée pour évaluer les défauts potentiels

d'un nouveau produit et leurs causes.

III. Démarche pratique de l'AMDEC machine :

Une étude AMDEC machine comporte quatre étapes successives, soit un total de 21 opérations. La puissance d'une étude AMDEC réside autant dans son contenu que dans son exposition. Une étude AMDEC reste sans valeur si elle n'était pas suivie par la mise en place effective des actions correctives préconisées par le groupe, accompagnées d'un contrôle systématique.

1) Initialisation :

But :



L'initialisation de l'AMDEC machine est une étape préliminaire à ne pas négliger. Elle est menée par le responsable de l'étude avec l'aide de l'animateur, puis précisée avec le groupe de travail.

Elle consiste à poser clairement le problème, définir le contenu et les limites de l'étude à mener et à réunir tous les documents et informations nécessaires à son bon déroulement. .2)

Analyse AMDEC :

But :

L'analyse AMDEC proprement dite consiste à identifier les dysfonctionnements potentiels ou déjà constatés d'une machine, à mettre en évidence les points critiques et à proposer des actions correctives pour y remédier. En pratique, on procède souvent à une estimation approximative qui se traduit par une note attribuée pour le groupe AMDEC, il s'agit donc d'une échelle de notation. De ce fait le produit multiplication utilisé pour le calcul de la criticité n'a pas le sens mathématique propre de terme.

$$\text{Criticité} \rightarrow \mathbf{C = G.O.D} \rightarrow \text{probabilité du non détection}$$
$$\rightarrow \text{Fréquence}$$
$$\text{Gravité}$$

Criticité C :

Elle permet de discriminer les actions à entreprendre et les calculer à partir de la gravité, la fréquence et la défaillance de non détection.

Par exemple :



Niveau de criticité	Définition
$1 \leq C < 10$ Criticité négligeable	Aucune modification Maintenance corrective
$10 \leq C < 18$ Criticité moyenne	Amélioration Maintenance préventive systématique
$18 \leq C < 27$ Criticité élevée	Surveillance particulière Maintenance préventive Conditionnelle
$27 \leq C < 64$ Criticité interdite	Remise en cause complète de l'équipement

Gravité G :

C'est la gravité des effets de la défaillance :

- ✓ Pertes de productivité (arrêt de production, défaut de qualité)
- ✓ Gout de la maintenance.
- ✓ Sécurité, environnement.



Par exemple :

Niveau de gravité	Indice	Définition
Gravité très faible	1	Sous influence
Gravité faible	2	Peut critique
Gravité moyenne	3	Critique
Gravité catastrophique	4	Très critique

Fréquence d'apparition F ou Occurrence O :

Fréquence d'apparition d'apparition d'une défaillance due à une cause particulière.

Par exemple :

Niveau de fréquence	Indice	Définition
Fréquence très faible	1	Défaillance rare : Mois d'une défaillance par an
Fréquence faible	2	Défaillance possible : Une défaillance par trimestre
Fréquence moyenne	3	Défaillance fréquence : Una défaillance par deux mois



Fréquence forte	4	Défaillance très fréquence : Plusieurs défaillances par semaine
-----------------	---	--

Non détection :

Probabilité de non détection d'une défaillance avant qu'il n'atteigne l'utilisation.

Par exemple :

Niveau de probabilité de	Indice	Définition
Non détection		
Détection évidente	1	Défaillance précocement détectable : - détection à coup sur de la cause de Défaillance.
Détection possible	2	Défaillance détectable : Signe avant coureur facilement détecté
Détection improbable	3	Défaillance difficilement détectable : Signe avant coureur de la défaillance difficilement détectable, peu exploitable



Détection impossible	4	Défaillance indétectable : Aucun signe avant coureur de la défaillance
----------------------	---	---

IV. Analyse des modes de défaillance de leurs effets et de leurs criticités : AMDEC de la machine SBO 8F :

IV.1 : Tableau AMDEC :

a) Système de transmission :

Elément	Fonction	Mode de Défaillance	Cause de Défaillance	Effet de défaillance	Mode de détection	Criticité			
						G	D	O	C
Moteur Electrique	Entrainement de la souffleuse	Grippage des roulements	*Manque de graissage *Vieillessement	Bruit	probable	3	3	3	27
		Echauffem- Ent	Surcharge	Déclenchement du limiteur de couple et arrêt de la machine	contrôle	-	2	0	0
Plaquette Frein	Serrage et desserrage du frein	Usure	* fatigue * mal réglage	Arrêt de freinage	Indétecta- ble	3	4	2	24



Courroie	Transmission du mouve- ment	Rupture	* fatigue * mal réglage	Arrêt de la machine	Affichage dans le PCC évident	4	1	2	8
Poulie Engrenée	Transmission de mouve- ment	Grippage des Roulements	Vieillessement	Arrêt de la machine	Affichage dans le PCC évident	4	1	2	8
Pignon	Transmission De mouve- ment	Usure des Dents	*vieillessement *manque de Lubrifiant	Pas de synchronisation	probable	-	3	0	0

b) Four :



Elément	Fonction	Mode de Défaillance	Cause de Défaillance	Effet de Défaillance	Mode de détection	Criticité			
						Gg	DD	OC	CC
Lampe infrarouge	Chauffe des Préformes	Grippage des lampes	*durée de vie *mauvaise réglage	*bouteille cristallisée *défaut au niveau d'éclairage	visuelle	2	1	2	4
Tournette	Prise en charge et décharge des préformes	Blocage de mouvement	*usure des bagues *vieillessement De ressort	Arrêt de Four	Affichage dans PCC évident	2	1	2	4
		Jeu au niveau des coussinets	*fatigue *lieu poussiéreux	Problème au niveau de vétissage et dévétissage	Probable	2	3	3	18
		Perte d'élasticité des joints du nez	Echauffement des nez	Ejection des préformes et cols mal formés	Probable	2	3	3	18
		Les dents de pignon	Fatigue	Arrêt de la machine	probable	2	3	3	18
Rampes de refroidissement	Refroidissement de cols des préformes	Pas de refroidissement	*pas de refroidissement d'eau	Goulot abimé	Contrôle	2	2	4	16



			(bouchage) *fluide						
Ventilateur	Distribution De la chaleur	Usure des roulements	*poussière *vieillessement	Bouteille mal formée	probable	2	3	2	12
Réflecteur	Réflexion de La chaleur Du four	Perte de pouvoir de réflexion	Vieillessement	Chut de température	Contrôle	1	2	3	6
Camera infrarouge	Détection de la température des préformes sortie de four	Débris sur l'écran de la caméra	Poussière	Non détection de la chaleur	Affichagd ans le PCC évident	2	1	2	4

c) Ensemble de transfert :

Elément	Fonction	Mode de Défaillance	Cause de défaillance	Effet de défaillance	Mode de détection	Criticité			
						G	D	O	C



Roue de Transfert	Support de bras de transfert	Déréglage des bras de transfert	*effort mécanique *grippage des roulements	Arrêt de la machine	Affichage dans le PCC évident	3	1	1	3
Pince de préforme	Transfert des préformes ou bouteilles	*cassure	Vieillissement	Arrêt de la machine	Affichage Dans le PCC évident	2	1	1	2
		*tordue	Fatigue	Ejection des Préformes et bouteilles	contrôle	2	2	2	8

d) Roue de soufflage :

Elément	Fonction	Mode de Défaillance	Cause de Défaillance	Effet de défaillance	Mode de détection	Criticité			
						G	D	O	C
Unité porte Moule	Porte le moule des bouteilles	Usure du flexible d'eau	Vieillissement	Bouteille abîmée	Contrôle	1	2	2	4
		Déréglage de l'axe de	Effort mécanique	Arrêt de la	Affichage Dans le	2	1	4	8



		commande de moule		machine	PCC évident				
		Mélange d'air avec de l'eau dans le flexible	Mauvais montage du flexible	Bouteilles abîmée	Probable	1	3	4	12
		Pas d'amortissement	Fatigue	Arrêt de la machine	Affichage dans le PCC évident	2	1	2	4
		Jeu au niveau des douilles à aiguilles	Vieillissement	Arrêt de la Machine	probable	2	3	2	12
		*Usure des joints *blocage de distributeur	Vieillissement air pas sèche	Arrêt de la machine	Affichage dans le PCC Evident	2	1	3	6



		Usure des joints	Air pas Sèche	Arrêt de la tuyère	Affichage dans le PCC Evident	2	1	3	6
		Pression insuffisante	*saleté des vannes *humidité	Bouteilles mal soufflées	probable	2	3	2	12
		Cassure et déformation	*vieillissement *fatigue	Arrêt de la machine	contrôle	1	2	4	8
		Usure des joints	Fatigue	Blocage de vérin	Affichage dans le PCC Evident	1	1	2	2
		Cassure de la tige	Durée de vie d'amortisseur	Arrêt de la machine	Affichage dans le PCC Evident	1	1	1	1
		Usure de piston	Fatigue	Bouteilles mal soufflé	probable	2	3	2	12



		Usure de la tige	Manque de Lubrifiant	Bouteilles mal soufflé	contrôle	2	2	2	8
		Usure des joints	Vieillesse- Ment	Arrêt de la machine	Affichage dans le PCC Evident	1	1	2	2

e) Sortie :

Elément	Fonction	Mode de Défaillance	Cause de défaillance	Effet de défaillance	Mode de détection	Criticité			
						G	D	O	C
Photo cellules	Détecter le passage des bouteilles	Dépôt des débris sur le réflecteur	*Poussière *Manque de nettoyage	Non détection des bouteilles	évident	2	1	1	2

IV.2 : Grille de cotation :

1) Grille de la fréquence :

Niveau de fréquence	Indice	Définition
Fréquence forte	4	Plus de 8 défaillances par an
Fréquence moyenne	3	Entre 3 et 8 défaillances par an



Fréquence faible	2	Moins de 2 défaillances par an
Fréquence très faible	1	Moins d'une défaillance par 2 ans
Jamais	0	Impossible

2) Grille de gravité:

Niveau de gravité	Indice	Définition
Gravité majeure	4	Arrêt de production supérieure à 2 heures
Gravité moyenne	3	Arrêt de production de l'heure à 2 heures
Gravité significative	2	Arrêt de production de 20minutes à 60minutes
Gravité mineure	1	Arrêt de production inférieure à 20 minutes

3) Grille de probabilité de non détection :

Niveaux de probabilité de non détection	Indice	Définition
Détection impossible	4	Défaillance indétectable (aucun signe de la défaillance)
Détection probable	3	Défaillance difficilement détectable (démontage)
Détection possible	2	Défaillance détectable (contrôle)
Détection évident	1	Défaillance détectable 100% (visuelle, alarme)

IV.3- Interprétation :



Après avoir évalué la criticité et à l'aide du groupe AMDEC on peut définir un seuil de criticité convenable, pour notre cas c'est « 12 ».

Cependant les éléments critiques sont :

Éléments	Criticité
Moteur électrique	27
Plaquette de frein	24
Coussinets auto lubrifiant des tournettes	18
Joints du nez des tournettes	18
Pignons de tournettes	18
Rampes de refroidissement	16
Ventilateur	12
Mélange d'air avec de l'eau dans les flexible d'air	12
Douilles à aiguilles	12
Pression insuffisante	12
Piston de tuyère	12
Joints toriques des raccords rotatifs	12

Alors pour bien mesurer et classer les éléments dont il faut concentrer nos efforts, il faut réaliser une courbe **PARETO** sur ces éléments critiques.

Éléments	Criticité	% par rapport à l'ensemble	Numéro d'élément	Criticité cumulée	% cumulé
Moteur électrique	27	13.99	1	27	13.99
Plaquette de frein	24	12.44	2	51	26.42



Coussinets auto lubrifiant des tournettes	18	9.33	3	69	35.75
Joints du nez dans tournettes	18	9.33	4	87	45.08
Pignons des tournettes	18	9.33	5	105	54.4
Rampes de refroidissement	16	8.29	6	121	62.69
Ventilateur	12	6.22	7	133	68.91
Mélange d'air avec de l'eau dans les flexible d'air	12	6.22	8	145	75.13
Douilles à aiguilles	12	6.22	9	157	81.35
Pression insuffisante	12	6.22	10	169	87.56
Piston de tuyère	12	6.22	11	181	93.78



Jointts toriques des raccords rotatifs	12	6.22	12	193	100
--	----	------	----	-----	-----

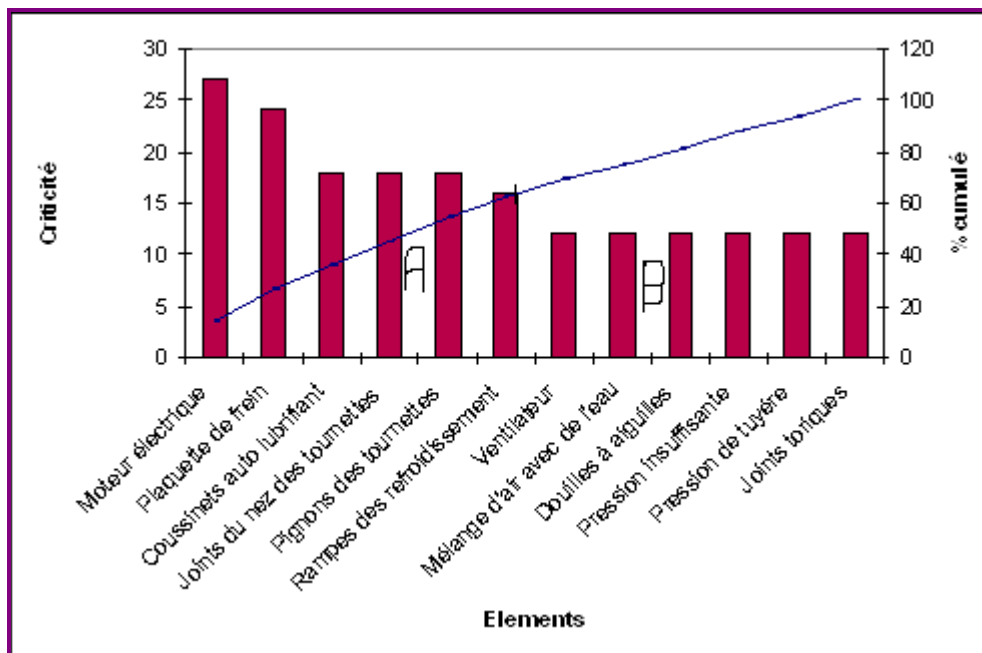


Figure 14 : Analyse PARETO de la machine SBO 8

La courbe PARETO est composée de deux zones :

Zone A : contient les 6 premiers éléments qui représentent 50% de total des

éléments et totalisent presque 69% des éléments donc c'est sur ces éléments qu'il faut concentrer les efforts pour engager des actions correctives, en fait ces éléments représentent la majorité des effets.

Zone B : contient les autres éléments qui représentent 50% de totale des éléments mais ils totalisent 31% des effets qu'il ne faut pas les négliger.



Conclusion :

La méthode AMDEC est une méthode logique et structurée. Elle a permis de mieux maîtriser la machine SBO 8 tout en identifiant les maillons faibles et de connaître les types de maintenance appliqués à chaque sous système et composant. En fin elle constitue une véritable démarche d'optimisation des coûts de maintenance.



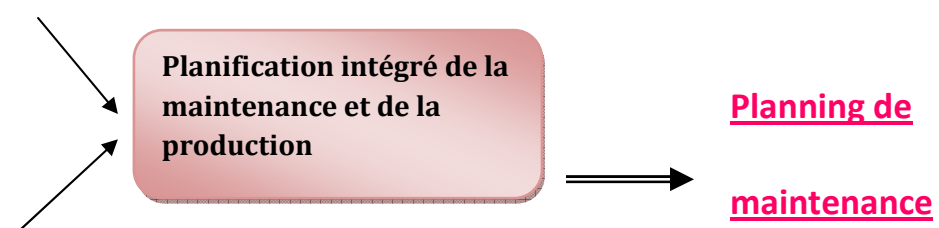
B. Propositions de planning d'entretien :

Durant mon stage à la S.I.O.F, j'ai remarqué concernant la planification de la production, que les ressources (machines) sont toujours considérés comme disponible à tout moment ou éventuellement durant certaines fenêtres de temps. La maintenance dans la société n'est jamais prioritaire sur la production, pour effectuer des interventions préventives.

Cependant, les interventions de maintenance préventive ont un rôle prépondérant, puisqu'elles permettent au système de production de fonctionner de façon nominale. En effet, le coût engendré par une panne (**impliquant une maintenance corrective, un arrêt non programmé de la production, des retards conséquents de livraison, etc.**) est largement supérieur à celui d'un arrêt prévenu de la production. Le responsable de conditionnement doit donc prévenir les interventions de maintenance dans le planning de production

Je propose à ce niveau d'établir un planning conjoint production/maintenance à moyen terme. Il s'agit ; comme le montre la figure ci-dessous, à partir d'un plan de production et d'un plan de maintenance préventive de fournir un planning des opérations de maintenance respectant à la fois les contraintes de production et les impératifs de remise en état des installations. Le problème consiste alors à trouver une planification conjointe des tâches de maintenance et de production, qui respecte au mieux les contraintes du problème

Plan de production





Plan de maintenance préventive

Conclusion :

Je propose dans ce qui suit quelques recommandations qui permettront d'évaluer une meilleure stratégie à mettre en œuvre pour l'organisation des fiches et des outillages des interventions au sein du conditionnement de la **S.I.O.F** :

- Constituer la documentation pour tous les genres d'interventions ;
- Etablir les fiches d'instructions nécessaires pour effectuer les interventions ;
- Etablir les plannings des interventions préventives et d'approvisionnement ;
- Déterminer des domaines d'actions préventives prioritaires ;
- Gérer les ressources matérielles (les pièces de recharge, l'outillage, etc.) ;
- Assurer la communication entre les différents membres de l'équipe ;

Conclusion Générale

La société SIOF est parmi les entreprises qui veulent s'imposer dans le domaine de production des huiles.

Pour aboutir à cette fin, plusieurs démarches ont été entreprises à savoir l'installation des machines sophistiquées, une bonne gestion de ressources disponibles tant humaines que matériels.

Cependant, ceci reste insuffisant pour faire face à la concurrence ardente au niveau du marché. C'est ainsi que la société industrielle oléicole de Fès pourrait améliorer son statut si elle se développe dans l'établissement des



systemes de contrôle qualité qui lui obligera de fournir des efforts tant humains que techniques.

Il est évident que notre stage au sein de la SIOF a été bénéfique, surtout avec le soutien de son personnel et de son expérience très riche dans le domaine industriel. Il va de soi que cela nous a aidé à compléter notre formation à la vie professionnelle.

Ce thème nous a ainsi permis de mieux maîtriser la méthode AMDEC machine et valoriser l'organisation du service maintenance dans l'entreprise.

Nous remercions le personnel de la société qui nous a ainsi donné l'occasion d'enrichir notre esprit professionnalisme.

Bibliographie:

[-http://www.blowingmachinecn.fr/1Automatic_pet.html](http://www.blowingmachinecn.fr/1Automatic_pet.html)

[-http://french.alibaba.com:80/product-gs/semi-automatic-pet-blowing-machine-2l-448765154.html](http://french.alibaba.com:80/product-gs/semi-automatic-pet-blowing-machine-2l-448765154.html)