*Faculté des Sciences et Techniques de Fès*

*Département de Génie Industriel*

*LST de Génie Industriel*

# Projet de Fin d'Etudes

# Amélioration du taux de disponibilité de la ligne de production PET de la société ABCO

**Lieu** : **ATLAS BOULTING COMPANY OUJDA (ABCO)**

**Référence : 22/16GI**


**Préparé par :**

-HAMDI ALAOUI ABDELHAFID

- FAHCHOUCH OMAR


**Soutenu le 9 Juin 2016 devant le jury composé de :**

- **Pr. Mm Bouchra Rzine**
- **Pr. Mr .Elouzani**
- **Pr. Mr ElHaouache**
- **Mr. Anas bourass**

# Remerciement

**Le bon déroulement de ce stage n'a été possible que grâce à Dieu, le très miséricordieux, Par ailleurs, au soutien de plusieurs personnes de la société, c'est pourquoi nous tenons à leur adresser tous nos remercîments surtout :**

**Mr SEHLI LOTFI .le directeur qui nous a autorisé à faire ce stage au sien de la Atlas bouttling company, ainsi que Mr ANAS BOURASS notre encadrant de stage, qui nous a informé et accompagné tout au long de cette expérience professionnelle avec beaucoup de patience et de pédagogie.**

**Un grand merci à Mm Bouchra Rzine, notre encadrant pédagogique qui n'a épargné ni temps ni effort pour aider à bien rédiger et corrigé les erreurs de ce rapport pour être claire et compressible au lecteur.**

**Mes respectueux remercîments aux membres du jury de la FST : Mm Bouchra Rzine, Mr Elouzani et Mr ElHaouache. Pour avoir accepté de juger notre travail.**

**Mes respectueux remercîments ont aussi au directeur et ses collaborateurs administratifs sur le bon déroulement du stage.**

# SOMAIRE


Introduction ……1

Chapitre 1 : Présentation de la société ABCO

I. Histoire de coca cola au Maroc……2
II. Définition de la société ABC……3
III. Structure d'organisation d'ABC……4
IV. Gamme des produits d'ABCO……5
V. Organigramme d'ABCO……6
VI. Différents services d'ABCO……7
VII. Unité de production ……9

Chapitre 2 : Description de la ligne de production PET

I. Schéma synoptique de la ligne PET……12
II. Etapes de production des boissons gazeuses dans la ligne PET……13

Chapitre 3 : Analyse et amélioration du taux de disponibilité de la ligne PET

I. Etapes d'analyse du taux de disponibilité de la ligne PET

1. introduction……19
2. La première étape : définir ……20
   - 1.1. Problématique……20
   - 1.2. Charte du projet ……20
   - 1.3. L'enchainement de processus de production ……21
   - 1.4. Étapes du projet……22
3. La deuxième étape : Mesurer……22
4. La troisième étape : analyser……23
   - 3.1. Analyse des postes des arrêts non programmées de la ligne PET……23
   - 3.2. Analyse des arrêts non programmés du Station d'eau ciel……25
   - 3.3. Analyse des arrêts non programmés d'Étiqueteuse……26
   - 3.4. Analyse des arrêts non programmés de la Soutireuse……27
   - 3.5. Analyse des arrêts non programmés de la Souffleuse……29

II. Etapes d'amélioration du taux de disponibilité de la ligne PET

1. La première étape : améliorer……31
   - 1.1. Solutions proposés ……31
   - 1.2. Solutions exécutées ……32
     - 1.2.1. Au niveau étiqueteuse ……32
     - 1.2.2. Au niveau soutireuse……33
     - 1.2.3. Au niveau souffleuse……35
2. Contrôler……38

Conclusion ……39

# INTRODUCTON

Pour compléter notre formation spécifique et afin de découvrir le monde extérieur du travail, une période de stage de fin d'étude nous a offrir l'opportunité de réaliser un projet.

En effet et grâce aux progrès continus du responsable de Contrôle qualité de production(CQP) nous avons eu L'occasion d'effectuer notre stage au sein d'un milieu en se basant précisément sur les thèmes de notre spécialité.

C'est au sein de l'entreprise Atlas Bottling Company (ABC) à Oujda que nous avons effectué un stage de deux mois à compter du 1er avril jusqu'au 3eme juin 2016.

L'intitulé de notre sujet est l'amélioration du taux de disponibilité de la ligne PET, dont le cahier de charge est d'adopter une méthode de maintenance nommé « DMAIC » ainsi la proposition des actions amélioratrices en ce qui concerne la disponibilité de cette ligne.

Ce mémoire est constitué de trois chapitres majeurs, dans un premier lieu on va consacrer le premier chapitre pour la présentation de l'entreprise d'Atlas Bottling Company.

Ensuite nous allons entamer dans le second chapitre une description détaillée de la ligne PET.

Enfin nous allons consacrer le troisième chapitre à la description des démarches suivis afin d'améliorer le taux de disponibilité de la ligne PET.

# Chapitre 1 :

## Présentation de l'entreprise ABCO

# I. Histoire de coca cola au Maroc

Les premières caisses Coca-cola ont été importées en 1947 par l'armée américaine qui .disposait d'un contingent sur la ville de Tanger pendant la seconde guerre mondiale. Quelques années plus tard, de petites usines ont été mises en place respectivement à Tanger, Casablanca, Fès, Oujda, Marrakech, Agadir et Rabat.

Ces petites unités de production se sont réorganisées désormais les différents embouteilleurs de Coca-cola sont : la S$^{té}$ Centrale des Boissons Gazeuses (SCBG) pour Casablanca et Rabat, l'Atlas Bottling Company pour Tanger et Oujda, la Compagnie des Boissons Gazeuses du sud pour la ville de Marrakech(CBGS),

La Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord pour la ville de Fès (CBGN), pour la ville d'Agadir il s'agit de la Société des Boissons Gazeuses du Souss (SBGS). Les unités de production de la ville de Marrakech et Fès sont directement dirigées par The Coca-cola Company. Toutes ces usines de production sont devenues des franchises de Coca-Cola. Chacune d'elle dispose d'un territoire délimité dans lequel elles distribuent les produits Coca-cola.

Coca-cola est la première société au monde de soft drinks. Les marques les plus connues sont Coca-cola, Coca-cola light, Fanta Orange et Sprite.

Grâce à un large système de distribution, Coca-Cola est consommée par plus de 800 millions de fois par jour dans 200 pays à travers le monde. Chacun de ces 200 pays a ses propres particularités : une culture, une langue différente ; en bref une identité propre à chaque pays. Ceci est la raison pour laquelle Coca-Cola adapte sa stratégie marketing aux spécificités du marché dans lequel elle opère. Il s'agit de la stratégie fondée sur le "Think local, act local ".

# II. Présentation de la société ABC

## I- I-1 Presentation atlas Bottling Company:

- Aperçus et historique de la société **:**

ATLAS BOTTLING COMPANY, est une société anonyme implantée au quartier industriel d'Oujda, sa fonction est la production et la commercialisation des boissons gazeuses : coca-cola, Fanta, Hawaï, Pom's etc. ABC est la première unité de production installé au Maroc en 1948 par un capitaine ambitieux JAMES HALL, ce dernier décida d'implanter son unité de mise en bouteille de coca-cola à Tanger .Avant cette tâche se faisait au bord des usines flottantes au long de la cote.

La société est subdivisée en deux unités de production et de distribution, l'usine de Tanger zone A et l'usine B qui était installé a 1962.

❖ **En 1974**, la première ligne de production d'ABC a vu le jour. Celle-ci s'est intégrée au groupe ZNIBER qui lance l'extension de la capacité de production en aménageant une nouvelle usine d'embouteillage.

❖ **En 1987**, suite à la croissance de marché et l'apparition de nouveau parfums, voire de nouveau produits Coca-Cola, il a été jugé indispensable de créer une nouvelle usine (avec ligne verre) à Oujda **(ABC-Oujda)**

❖ **De 1991à 1995**, le marché des boissons connaît des changements profonds avec l'apparition des nouvelles formes d'embouteillage des boissons qu'est la bouteille en plastique PET (polyéthylène Téréphtalate). Face à cet événement, Atlas Bottling Company réagit rapidement en mettant en place des investissements de taille dans le cadre de l'implantation de nouvelles lignes spécifiques en plastiques dites lignes PET.

❖ **En 1997**, et à fin d'espacer davantage son local, ABC rachète auprès du groupe SIM, ses deux usines : SEVEN UP sis à Tanger et LBO (les boissons de l'oriental) sis à Oujda.

❖ **En 1998**, ABC-Oujda a renouvelé son unité de soufflage.

❖ **En 2001**, au niveau des deux Usines d'Atlas Bottling Company, deux nouvelles lignes verres ont été mises en marche.

- **Fiche signalétique** :

- ***Denomination social*** : Atlas Bottling Company
- ***Régime Juridique*** : Société Anonyme (SA)
- ***Capitale Social*** : 30.000.000 DHS
- ***Détendeur du capital*** : DIANA Holding (Groupe ZNIBER)
- ***Branche d'activité*** : Production et distribution des boissons gazeuses
- ***Capacité de production*** : 480000 bouteilles par jour.
- ***Effectif*** : Environ 500 personnes
- ***Siège social*** : Lotissement Panamaribo, Piste Hadj Kaddour, Branes. Tanger.
- ***Usine Oujda*** : Quartier industriel, Route de l'Algérie, Oujda
- ***Tél.*** : 036 68 89 61/62/63 ***Fax*** : 036 68 89 64/ 036 70 08 91
- **Télex** : 61 621 ATLASCOR **E-mail**: abcoujda@menara.ma

**Figure 1** : **fiche signalétique**

# III. Structure d'organisation d'ABC

ABC Oujda est une filiale d 'ABC de Tanger, elle est placée sous sa tutelle administrative.

ABC adapte une structure fonctionnelle par laquelle le directeur général assure la coordination entre les différentes tâches.

Cette structure convient mieux aux entreprises mono productrices et peu complexes.

Elle implique une homogénéité de chaque fonction à la tête de laquelle on trouve un responsable. Dans une structure fonctionnelle la division du travail se fait autour d'une production unique.

# IV. Gamme des produits d'ABCO

L'ABCO produit une gamme de produit en marque déposée de la Coca Cola Company

| PARFUMS | CONDITIONNEMENT | Volume |
|---|---|---|
| Coca Cola | Verre, PET | Verre : 20 cl et 1l<br>PET : 1/2l, 3/2l, 4/2l |
| Fanta Orange | Verre et PET | Verre : 35 cl et 1l<br>PET : 1/2l, 3/2l, 4/2l |
| Fanta citron | Verre et PET | Verre : 35 cl et 1l<br>PET : 1/2l, 3/2l, 4/2l |
| Pom's | Verre et PET | Verre : 20 cl et 1l<br>PET : 1/2l, 3/2l, 4/2l |
| Coca Cola Light * | PET | 1l ,1/2l |
| Schweppes tonic | Verre et PET | Verre : 35 cl<br>PET : 1/2l, 3/2l |
| Schweppes citron | Verre et PET | Verre : 35 cl<br>PET : 1/2l, 3/2l |
| Sprite | Verre et PET | Verre : 20 cl et 1l<br>Boite : 33 cls<br>PET : 1/2l, 3/2l, 4/2l |
| HAWAÏ | Verre et PET | Verre : 20 cl et 1l<br>PET : 1/2l, 3/2l, 4/2l |
| TOP'S pom | PET | 3/2l, 4/2l |
| TOP'S oronge | PET | 3/2l, 4/2l |
| TOP'S cola | PET | 3/2l, 4/2l |
| Ciel | PET | 1l 33cl |
| Miami orange * | Boites cartonnées | 1l |
| Pulpy * | PET | 1l |

**Figure 2 : fiche gamme**

* ces produits sont fabriqués dans d'autres usines comme ABC Tanger …, mais leurs

Distributions est assurées par les dépôts d'ABC Oujda

# V. L'organigramme d'ABCO

-Comme la montre la figure ci-dessous, la société ABCO est organisée en plusieurs services.

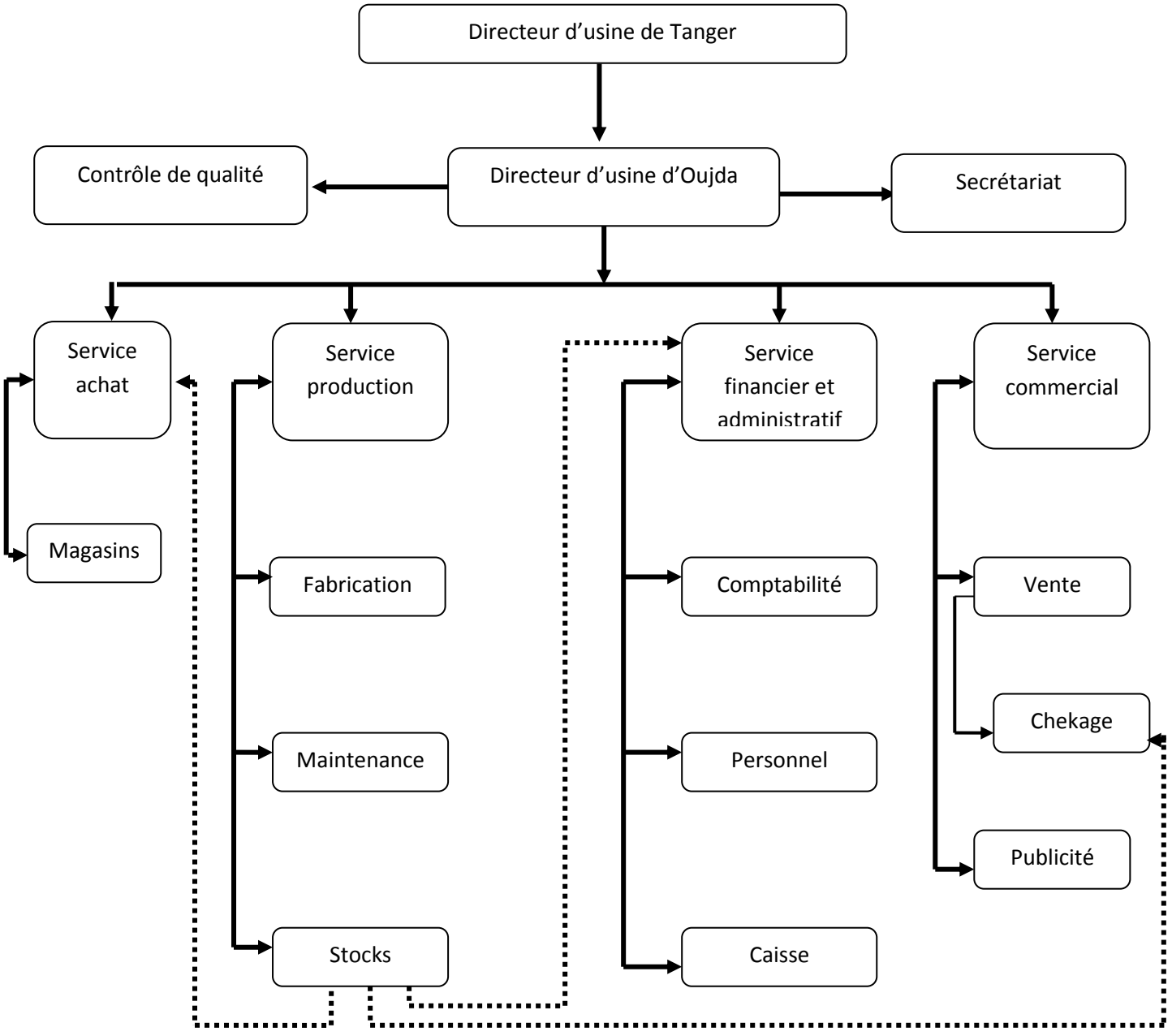



**Figure 3 : organigramme de l'ABCO**

# VI. Les différents services d'ABCO

Au sein de la société de l'ABCO, il y'a des services qui entrent dans l'organisation et la Gestion de cette dernière ses services sont :

## ➢ Service administratif et financier

Elle est chargée de la gestion de la société, tous les employés de l'usine suivant ses Introductions se trouve à la tête de l'organisation dans la mesure

## ➢ Service achat et approvisionnement

Il a pour rôle de faire une réserve au niveau des magasins pour les usages internes, il s'occupe De l'opérateur suivant :

- Contrôle permanents du entrées /sorties magasin.

- Gestion de l'état des stocks qui concernent aussi la matière première.

## ➢ Service comptabilité et finance

Sa fonction réside dans :

- La réalisation de l'équilibre financier de l'entreprise.

- Enregistrement des opérations comptable de la société.

- Le règlement des opérations effectuées en espèces.

## ➢ Service stock

Etablit l'état de stock en vue de connaitre le niveau de ce dernier, base sur l'inventaire

Permanent se faisant comme suit :

- Inventaire des stocks (produits, emballages).

- Faire un résume sur les chargements des camions.
- Etablir l'état et l'inventaire journalier du stock.

## ➢ Service commercial

Ce service a pour fonction d'assurer la commercialisation et la distribution des produits au Marché local. Son principe consiste à envoyer un préventeur au marché pour faire la collecte des besoins, Puis ce dernier élabore une fiche qui sera remise au service d'achat qui, à son tour, prépare les commandes, contrôlées par un superviseur, et organise leurs sorties du magasin vers le Destinataire tout en remplissant une fiche s'appelant TCHEVATOR.

## ➢ Service contrôle de qualité

Le système qualité mis en place peut faire l'objet d'une certification par un organisme Accrédité afin d'attester son bon fonctionnement. Ce sont les certifications ISO 9001, IFS, BRC. Dans ce sens l'ABCO s'est engagé à instaurer la démarche qualité

## ➢ Service de la maintenance

Assure le bon fonctionnement de l'usine, cela est réalisé grâce à un suivi journalier du Fonctionnement de l'usine supervisée.

La maintenance préventive est surtout faite en basse saison où la production est faible,

Dans le but de minimiser les pertes. Car sinon, en haute saison, les temps d'arrêt des machines Vont influencer sur le taux de production, et ainsi sur le gain de la société.

## ➢ Service de la production

C'est le service où l'on a été accueillie. Il représente la base des autre services, parce que Sans production on aura plus de fabrication des boissons gazeuses en double ligne : ligne verre et PET.

# VII. Unité de production

La production est bien entendu le cœur de l'activité de la société ABC et représente sa plus grande activité. L'organisation de cette activité est structurée en fonction de la responsabilité dans les prises de décision.

## ***Processus de production :***

Le chef du service production gère principalement la chaîne de production, le stock du sucre et d'autres matières et établit en collaboration avec le chef de ventes, et la direction d'usine le programme de production dont voici les étapes :

### *a) Le traitement d'eau :*

❖ ***station de traitement :***

Cette opération consiste à vérifier le pourcentage du calcaire et des bactéries dans l'eau elle a aussi le but de traiter l'eau de ville afin d'obtenir de l'eau pur.

Un tel traitement sévère passe par différentes étapes :

- stockage de l'eau de ville dans un stock .cet eau est légèrement chloré
- Fibre à sable.
- décarbonatation.
- Stock chloré de 8 ppm.
- Filtre à charbon : élimine le chlore.
- Filtre polisseur pour adoucir l'eau et gratter la déclaration.

❖ ***Station de recyclage :***

Elle permet de traiter l'eau de rinçage provenant de la laveuse .l'eau sortant de la laveuse revient chargée en i, puretés, elle passe par une cuve avec tamis, permettant de retenir les impuretés grossières, puis par un filtre à sable placé juste à la sortie de la laveuse, en suite l'eau est refroidie en la pompant vers la tour de refroidissement placé en plein air

L'eau aussi refroidie et partiellement filtrée, est stockée au niveau du stock 1 et l'ou décarbonatée est stockée au niveau du stock.

Ainsi, cette eau retraitée est réutilise au niveau de la laveuse.

### b) La préparation du sirop :

**Figure 4 : citerne de sirop**

*Les boissons sont préparées selon des normes précises dans une salle dite : la siroperie.*

***La siroperie disposes de** :*

- *Citerne ou le sucre (3960kg) se dissous dans l'eau traitée (22001) avec du charbon (5kg) a une température de 80°c. le liquide obtenu est appelé : sirop simple.*
- *Un filtre a charbon pour le filtrage du sirop simple.*
- *Un échangeur a plaque pour diminuer la chaleur du sirop simple à 25°c*
- *4 bacs pour le mélange du sirop simple et le concentre pour avoir le sirop final.*
- *Une citerne divisée intérieurement à 2 parties, une partie de 1000 l de soude et l'autre de 1000 l de l'eau traitée pour la sanitation des citernes à une température de 80°c.*

### c) La mise en bouteille :

Elle se fait après avoir contrôlé la carbonations (présence du CO2), et le pourcentage des matières sèches dans la solution, puis on contrôle la hauteur de remplissage des bouteilles ainsi que le capsulage.

La deuxième étape consiste à vérifier si les boissons ne contiennent aucun autre micro-organisme.

Le contrôle de qualité est un processus de politique de production imposé par la société mère, celle-ci veille toujours à ce que les normes strictes en matières de fabrication et de qualité attendue par le client, soient respectées.

Cependant des rapports journaliers sont établis, afin d'assurer le directeur du bon déroulement de toutes les opérations qui s'effectuent à l'intérieur de l'usine.

LES PRINCIPAUX POSTES DANS L'UNITE DE PRODUCTION :

- ***LABORATOIRE :***

Le laboratoire est chargé de faire des tests au cours de la production lorsque tout tests s'avèrent bien, le déblocage du produit est effectué Dans le cas inverse, la production subit un suivi pour confirmer la conformité ou la non-conformité des boissons.

Ces tests comportent l'analyse d'eau. Le sanitaire des sticks, la laveuse et la siroperie sur la ligne de plastique ou de verre pour éviter toute contamination.

- ***CHAUDIERE :***

C'est une machine d'une grande importance, elle permet dc reprendre au besoin de l'eau chaude et de la vapeur nécessaire pour la laveuse et la siroperie Pour cette raison la production se dispose de 2 chaudières qui travaillent cii alternance en réalisant le chauffage par la combustion du fioul.

- ***PRESSION :***

Elle est réalisée grâce à 2 types de compresseurs selon la boisson de la machine

-Compresseurs de 40 bars.

-Compresseurs de 7 bars

# Chapitre 2 :

## Description de la ligne de production PET d'ABCO

# I. Ligne PET

L'unité de production est constitué de trois lignes principales : la ligne verre qui sert le remplissage des bouteilles de verre, et la ligne sidel et kronis qui sont utilisé pour la fabrication et le remplissage des bouteilles en plastique. Par considération que le principe de fonctionnement est le même pour les trois lignes on va décrire juste la ligne Sidel.

*SCHEMA SYNOPTIQUE DE LA LIGNE DE PLASTIQUE* :

La figure ci-dessous représente l'enchainement de déférentes étapes pour la production dues boissons gazeuses

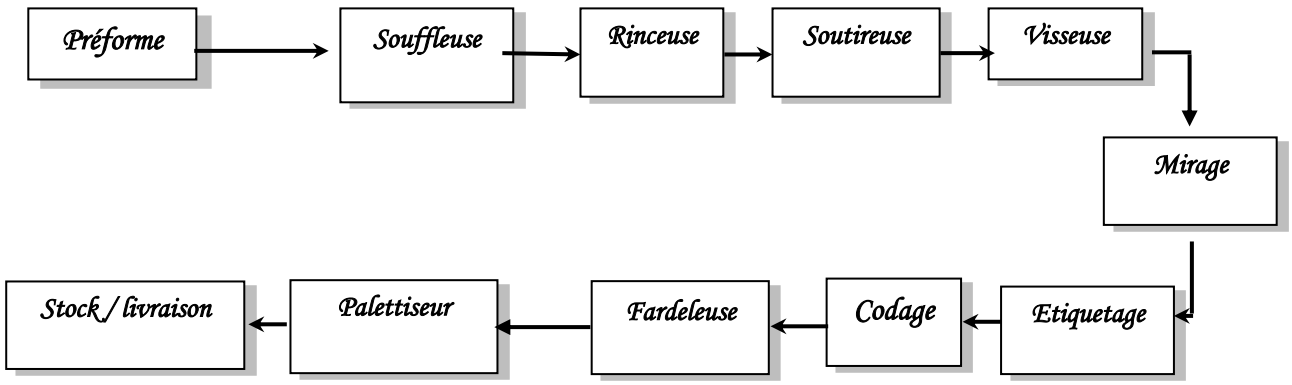



**Figure : 12**

Pour la ligne «PET», les bouteilles sont en premier lieu sous forme de préformes puis passent par une souffleuse dont le principe est de donner à ces préformes la taille qu'elles indiquent 1/2, 2/2, 3/2 ou 4/2.

Ces préformes passent dans un four électrique puis on les subit a une pression de 40 bars dans des moules qui leurs donnent la taille souhaitée .après cette étape, elles passent par la rinceuse qui les lavent à l'eau adoucisse puis la soutireuse puis la capsuleuse puis la mireuse qui effectue le travail d'inspection des bouteilles pleines à l'œil nu pour se rassurer du niveau de la boisson dans la bouteille et du bon serrage de bouchon .

Puis l'on passe par l'étiqueteuse et le codage puis le conditionnement qu'est l'emballage final. Pour les ½ nous avons 12 bouteilles par pack. Pour le reste c'est 6 bouteilles par pack.

# II. Etapes de production des boissons gazeuses

Voilà donc le principe de fonctionnement des machines de production dans chaque étape :

- ***Etape n°1 :***

❖ ***SOUFFLEUSE :***

**Figure 13 : souffleuse**

## *Présentation générale du fonctionnement*

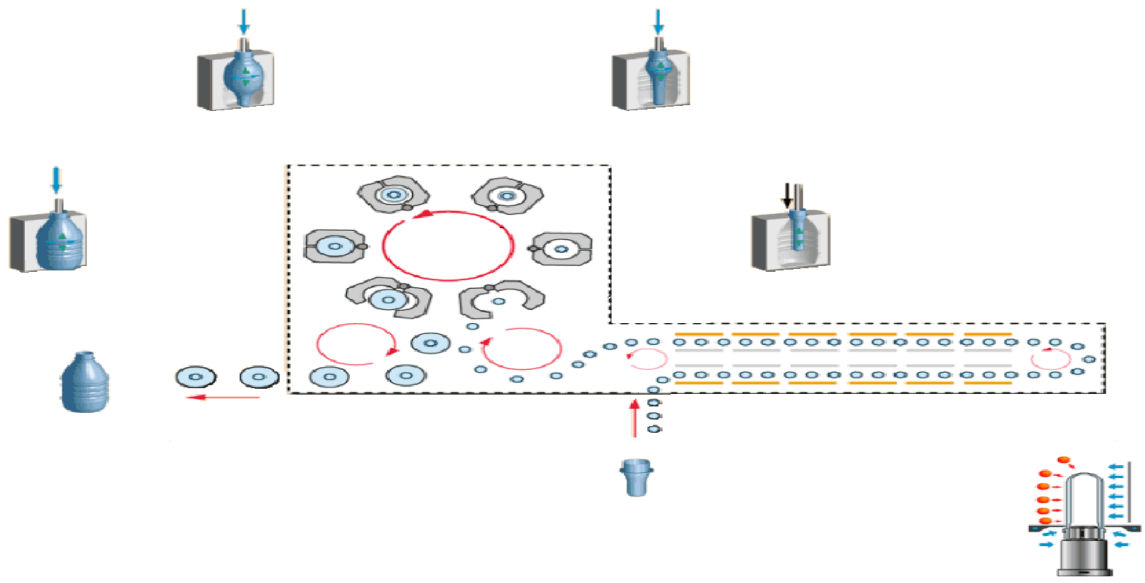


**Figure 14 : structure interne de la souffleuse**

## ➢ La fabrication des bouteilles est basée sur 2 procédés :

- ***Réchauffage des préformes.***

Etirage axial mécanique + Etirage radial réalisé par le pré soufflage.

Les préformes existant dans le stock est chargés et orientés vers l'entrée de la machine via l'envoyeur, l'orienteur et le glisseur.

Ce dernier est en contact avec la roue de chargement du four, cette roue mène les préformes vers la chaîne de four. Le four est équipé par des lampes infrarouge IR assure la chauffes dur corps des préformes. Les performes sont amenées par un mouvement de rotation effectuer par la tournette sont prise par les pinces de transfère, qui permet leur aux moules de soufflage.

- ***un pré soufflage -7 à15 bar***
- **Soufflage à haute pression 40 bar**

Une pince de transfère permet de transporter la bouteille du moule vers la roue de sortie, ensuite vers l'envoyeur à air. L'alimentation des préformes dans la machine est assurée par le rail (2) 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.*

## ➢ Schéma Synoptique de fonctionnement mécanique

***➔Alimentation des préformes***

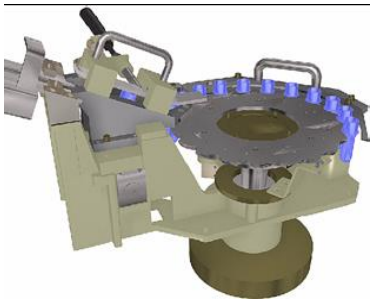


**Figure 15 : convoyeur**

***➔ Vissage des préforme***

**Figure 16 : pince de vissage**

➔*Chauffe des préformes*

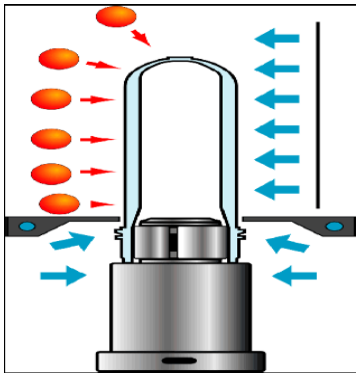


**Figure 17 : pince de chauffage**

➔*Dévissage des préformes*

**Figure 18 : effecteur**

➔*Transfert des préformes*

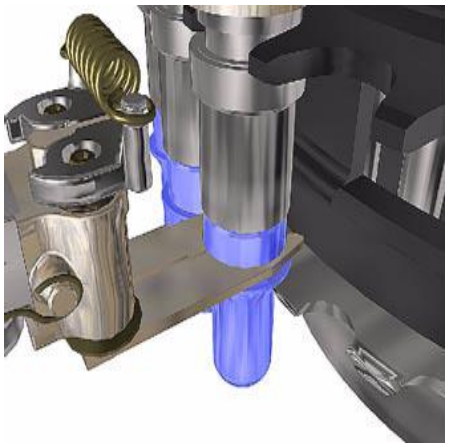


**Figure 19 : effecteur**

➔*Chargement des préformes dans les moules*

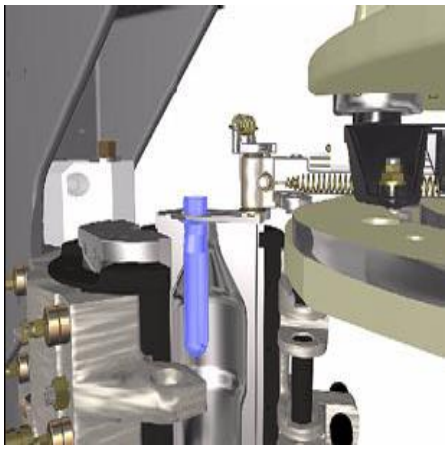


**Figure 20 : moule**

➔*Etirage / soufflage des préformes chargement des articles Evacuation des articles finis vers la sortie machine*

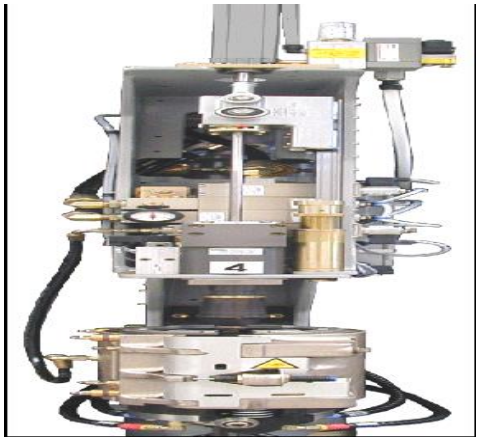


**Figure 21 : appareille de pré soufflage**

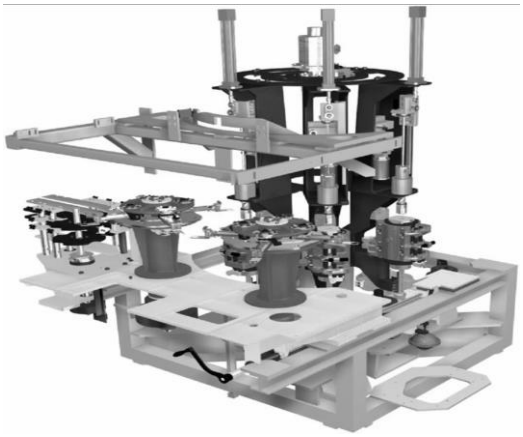


**Figure 22 : appareille de soufflage**

➢ ***Etape n°2 :***

❖ ***RINCEUSE :***

Les bouteilles refroidies sont transporté via un convoyeur a air appelé « NTS LIGNE AIR » de la souffleuse vers la rinceuse.

A leurs arrivées elles sont renversées vers le bas par des pinces puis rincées avec de l'eau javellisé injecté sous pression de 2.6 bar. Ensuite elles reprennent leur position initiale et suivent leur chemin vers la soutireuse.

**Figure 23 : Rinceuse**

➢ ***Etape n°3 :***

❖ ***SOUTIREUSE :***

*Définition :*

C'est une machine conventionnée à remplir le produit dans les bouteilles vides. Le liquide venant de la siroperie est maintenu dans un réservoir à une pression constante. Dès que l'équilibre des pressions est établi le liquide s'écoule dans la bouteille le gaz dans la bouteille est renvoyé vers la cuvette. Le robinet se ferme et les bouteilles ainsi remplies s'acheminent vers l'étoile de sortie qui les distribue à son tour sous un poste de bouchage pour visser le bouchon et un moteur d'entraînement du plateau tournant.

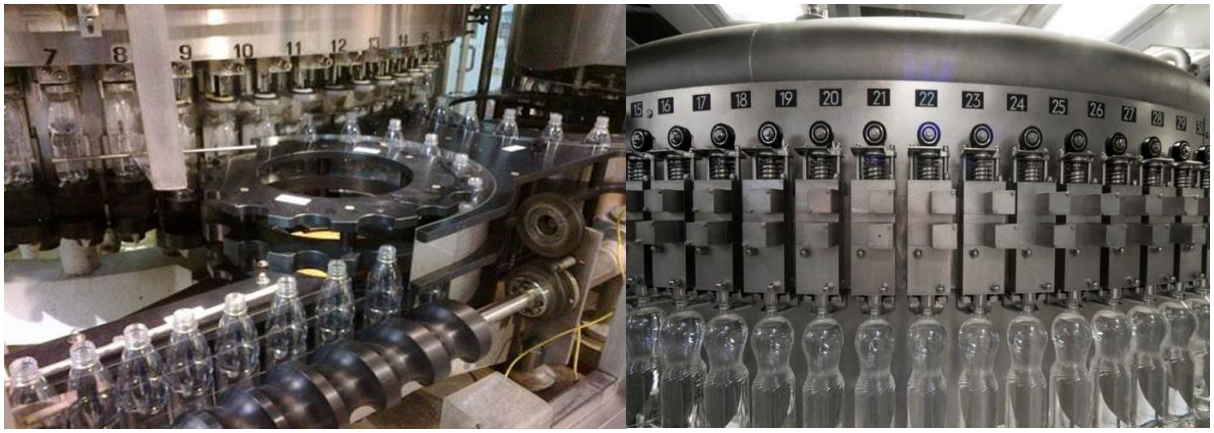


**Figure 24: Soutireuse**

➢ ***Etape n°6 :***

***MIRAGE :***

Les bouteilles sortent chaudes de la laveuse et elles se refroidissent au fur et à mesure qu'elles avancent dans le convoyeur le long de la chaîne. La vérification des résidus est alors faites immédiatement par des personnes qui contrôlent les bouteilles (sales, impureté....).Les bouteilles bonnes arrivent à la soutireuse pour être remplisses par la boisson.

➢ ***Etape n°5 :***

***ETTIQUITEUSE :***

C'est une machine qui permet d'étiqueter les bouteilles. La production est fournie par 2 types d'étiqueteuses, une qui utilise une colle thérmofusible elle est conçue à la ligne de plastique, et l'autre enveloppant avec de la colle liquide.

➢ ***Etape n°7 :***

***CODAGE :***

Le codage est très important pour la détermination de la convenance du produit â la consommation. Ceci est réalisé grâce à l'imprimante VIDEO JET EXEL qui est conçue pour être utilisée de façon continue. Elle fait imprimer des messages de petits caractères sur la surface du bouchon.

L'imprimante a un fonctionnement automatique, il est commandé par un détecteur de bouteille. Lors du passage de la bouteille, elle injecte l'encre pressée dans le générateur de gouttes à travers un petit busc pour marquer un code sur le bouchon, Le code est programmé par l'utilisateur.

➢ ***Etape n°8 :***

***FARDELEUSE :***

Elle a pour but de emballer les bouteilles avec du plastique sous forme de paquettes.

Les composants essentiels de la machine *:*

*- Magasin de rouleau de plastique - Enrouleur film - Four.*

➢ ***Etape n°9 :***

***PALETTISEUR :***

**Figure 25 : palettiseur**

Les robots de palettisation offrent la possibilité pour les différentes unités de palettisation telles que Clean Packs ou les couches de bouteille, de mettre en œuvre chaque schéma de palettisation souhaité sur la palette. Avec la robotique et les différents systèmes de préhension, des cadences élevées peuvent également être atteintes dans des espaces réduits.

Le palettiseur est constitué de :

a)- D'une bande transporteuse d'amener des casiers, appelée transporteur d'entrée

b) Section intermédiaire comprenant :

1) Un râteau haut composé de 2 barres montées sur 2 chaînes à rouleaux, servant à pousser la couche de casier d'amenée par le râteau bas sur le tiroir qui se trouve en position au-dessus du lift.

2) Des guidages latéraux de façon à mettre les caisses latéralement jointives- Un tiroir constitué d'une tôle munie de crémaillères et montée sur galet, ouvrant le passage à la couchée casier pour le déposer sur la palette en cours de chargement sur 1 'élévateur. Sous le tiroir se trouve un damage pour serrer I couche du casier pendant l'empilage.

c)- Un élévateur de palettes porté par 4 chaînes à rouleaux et guidé par galets sur 2 cornières, ces chaînes sont portées par 2 arbres entraînés simultanément par le même moto—réducteur—frei

# Chapitre 3 :

# Analyse et amélioration du taux de disponibilité la Ligne PET

# *Introduction*

Dans cette partie nous allons décrire toutes les étapes et la démarche de travail concernant notre projet.

Pour analyser et améliorer le taux de disponibilité de la ligne PET nous allons utiliser l'outil «DMAIC » qui se base sur cinq étapes qui se contractent dans l'acronyme 'DMAIC' : définie, mesure, improuve, control, soit « définir, mesurer, analyser, améliorer, contrôler »

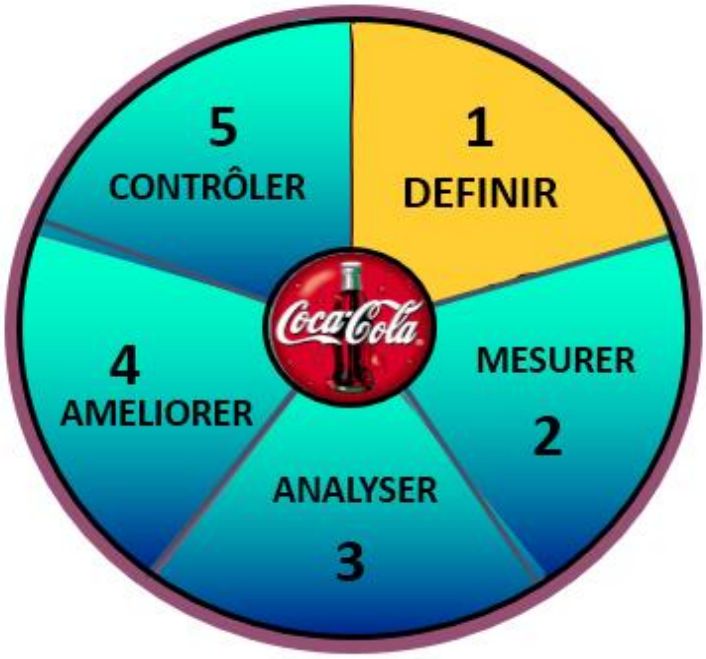



**Figure 26 : outil DMAIC**

Nous allons utiliser aussi la méthode du « 5pourquoi » et le diagramme d'Ishikawa pour analyser les problèmes de chaque machine de la ligne PET.

Notre objectif est d'augmenter le taux de disponibilité de 74% à 81%

# I- ETAPES D'ANALYSE DU TAUX DE DIPONIBILITE

Dans cette partie nous allons faire une analyse du taux de disponibilité qui consiste à définir les outils utilisée, les mesures fait et l'analyse des résultats de notre projet

## 1-Définir

Dans cette phase nous allons décrire la problématique de notre projet, les outils et les méthodes utilisés pour atteindre l'objectif désiré.

### 1.1 Problématique :

Le but de notre projet consiste à améliorer le taux de disponibilité de la ligne de production PET qui nous a demandé de suivi avec précision la ligne pendant une durée de jours.

Le taux de disponibilité C'est le rendement des machines qui mesure les pertes dues aux arrêts programme et non programme parmi Les types des arrêts qu'on a dans la ligne de production PET sont :

-Arrêt non programmé : ce sont les Pannes c.-à-d. ou les arrêts qui viennent soudainement dans la ligne

-Arrêt programmé : parmi les arrêts programmés il y'a la maintenance planifiée, le changement de série, les arrêts planifiés

Le taux de disponibilité est calculé selon la formule suivante :

Taux Disponibilité = ((Temps de travail – Temps d'arrêts programme et non programme) / Temps de travail) x 100

### 1.2 Charte du projet

- **Nom de projet :**

Taux de pannes de la ligne sidel Oujda

- **Leader du projet :**

Hicham khana

- **Membres de projet :**

-Boudlal Mostapha -Fahchouch Omar

-Charo mohamed -Hamdi aloui abdelhafid

- **Vue globale du projet**

Résoudre la problématique des arrêts de la ligne Sidel et améliorer le taux de disponibilités des machines.

- **Champ du projet :**

Ligne PET Sidel –Usine d'Oujda

- **Phases du projet :**

A. Définir
B. Mesurer
C. Analyser
D. Innover
E. Contrôler

- **Code du projet :**

F. FP-AC601/04/14

- **Début et fin de projet :**

15/04/2015➔01/06/2016

- **Hors champs du projet**

Ligne PET Krones-Ligne Verre et lignes..

- **Risque et contraintes :**

Manque des pièces de rechange et qualification des operateurs

## 1.3 L'enchainement de processus de production

Pour avoir un très bon résultat d'amélioration on doit bien comprendre :

**L'enchainement général des services concerné par notre projet :**

- **Planification ➔Production ➔Stockage /Logistique ➔Commerciale**

**L'enchaînement du contenu des bouteilles de la boisson gazeuse :**

- **Traitement d'eau ➔Siroperie➔Remplissage**

**L'enchainement de la fabrication et de remplissage des boissons gazeuses :**

- **Soufflage ➔Soutirage ➔Etiquetage ➔Codage ➔Palatisation**

### 1.4 Étapes du projet

**Pour réaliser ce projet nous avons suivi les étapes suivantes :**

1. Suit des arrêts des équipements dans la ligne PET
2. Collecte toutes les informations nécessaires concernant les arrêts et ses problèmes
3. Analyse des données
4. Recherche des solutions

## 2-Mesurer

Dans cette étape nous allons faire le suivi de déférentes machines active dans la ligne de production PET pendant une durée de trois semaines et la collecte de l'information sera faite dans les tableaux suivants :

Les tableaux ci-dessous présentent un extrait du tableau de suivi des arrêts non programmés de la ligne de production PET :

| DATE | MACHINE | CAUSE D ARRET | DUREE(min) |
|---|---|---|---|
| 20/04/2016 | soutireuse | defaut automate | 2,33 |
| | rinçeuse | coincement bouteille sortie souffleuse | 2,50 |
| | rinçeuse | coincement elevateur de préforme | 1,20 |
| | soutireuse | defaut contenu net | 2,53 |
| | soutireuse | problem detecteur bouchon | 2,90 |
| | four d'emballage | Coincement du rouleau d'emballage | 2,20 |
| | depalettiseur | Micro arrêt du dépalettiseur | 2,50 |
| | soutireuse | defaut contenu net | 1,53 |
| | depalettiseur | Changement du capteur qui détecte la présence de la bouteille a la sortie du dépalettiseur | 20,30 |
| | soutireuse | defaut contenu net | 3,40 |
| 07/05/2016 | soutireuse | degradation galet de robinet | 0,44 |
| | souffleuse | coincement bouteille sortie souffleuse | 0,28 |
| | apparielle codage | Déréglage codeur | 0,34 |
| | etiquteuse | déréglage lame de coupe etiquette | 2,50 |
| | soutireuse | defaillance cardan | 2,70 |
| 08/05/2016 | soutireuse | problem chute des canules | 1,40 |
| | souffleuse | coincement elevateur de préforme | 0,33 |
| | convoyeur | Arrêt de la ligne : déclanchement convoyeur | 0,44 |
| | convoyeur | Blocage des bouteilles à la sortie du soutireuse : déréglage codeur | 0,34 |
| | etiquteuse | probléme de changement rouloux etiquette | 2,53 |

**Tableau 1 : extrait du tableau de suivi des arrêts de la ligne PET**

| DATE | MACHINE | CAUSE D ARRET | DUREE (min) |
|---|---|---|---|
| 15/04/2016 | convoyeur | Arrêt de production : retard des bouteilles | 0,30 |
| | soutireuse | defaillance cardan | 2,60 |
| | etiqueteuse | déréglage etoile d'entreé | 2,53 |
| | souffleuse | déréglage moule | 2,00 |
| | etiqueteuse | Blocage les étiquette dans le postes d'étiquetage | 1,20 |
| | soutireuse | problem chute des canules | 0,51 |
| | soutireuse | problem detecteur bouchon | 1,36 |
| | convoyeur | Arrêt de production : retard de la bouteille à l'entrée de soutireuse | 0,53 |
| | etiqueteuse | probléme de changement rouloux etiquette | 3,00 |
| | soutireuse | problem chute des canules | 0,35 |
| | souffleuse | vidange trémie preformes | 2,35 |
| 18/04/2016 | convoyeur | Arrêt de convoyeur : accumulation des bouteilles à la sortie soutireuse | 1,37 |
| | soutireuse | defaut automate | 2,44 |
| | convoyeur | Arrêt de convoyeur : accumulation des bouteilles à la sortie soutireuse | 1,5 |
| | soutireuse | degradation galet de robinet | 0,3 |
| | souffleuse | coincement bouteille sortie souffleuse | 1,52 |
| | soutireuse | defaut contenu net | 2,3 |
| | souffleuse | réglage hauteur des ramps déau | 0,6 |
| | etiqueteuse | déréglage etoile d'entreé | 1,28 |
| | | Arrêt de production : bouteilles tombé a l'entrée de la soutireuse | |

**Tableau 2: extrait tableau de suivi des arrêts de la ligne PET**

# 3-analyser

Dans cette partie nous allons analyser toutes les donnes des plan de saisi par utilisation de l'outil des 5 pourquoi et le diagramme d'Ishikawa et le diagramme de Pareto pour savoir quel sont les machines à cause les 80% des problèmes dans la ligne PET.

## 3.1 Analyse des postes des arrêts non programmées de la ligne PET

Le diagramme de Pareto permet de hiérarchiser les problèmes en fonction du nombre d'occurrences et ainsi de définir des priorités dans le traitement des problèmes

Ce diagramme représente de façon graphique les causes aboutissant à un effet. Il peut être utilisé comme outil de modération d'un remue-méninge et comme outil de visualisation synthétique et de communication des causes identifiées. Il peut être utilisé dans le cadre de recherche de cause d'un problème ou d'identification et gestion des risques lors de la mise en place d'un projet

Dans notre projet nous allons utiliser ce diagramme plusieurs fois pour cela nous allons tracer les diagrammes de Pareto à l'aide du logiciel (MINITAB) voir l'annexes. À partir du tableau 1 et tableau 2 nous allons remplir le tableau ci-dessous qui contient toute les équipements actifs dans la ligne PET avec la somme du temps des arrêts de chaque machine par ordre décroissant pendant les trois semaines de suivi.

| Postes des Arrêt non programmé | Temps des Arrêt non programmé |
|---|---|
| Station d'eau Ciel | 14,24 |
| Etiqueteuse | 13,35 |
| Soutireuse | 11,04 |
| Souffleuse SBO8 | 10,41 |
| Fardeleuse | 3,73 |
| Air Comprimé 40 Bars | 3,49 |
| Visseuse | 1,97 |
| Paletiseur | 1,74 |
| Dateur | 1,32 |
| Convoyeur à air (NTS) | 1 |
| Rinçeuse | 0,32 |
| Traitement D'eau | 0,25 |
| Total général | 62,86 |

**Tableau 3 : postes des arrêts non programmées**

A l'aide du tableau 3 nous allons tracer le diagramme de Pareto concernant les équipements de la ligne PET

Le diagramme de Pareto des arrêts non programme de la ligne PET est le suivant :

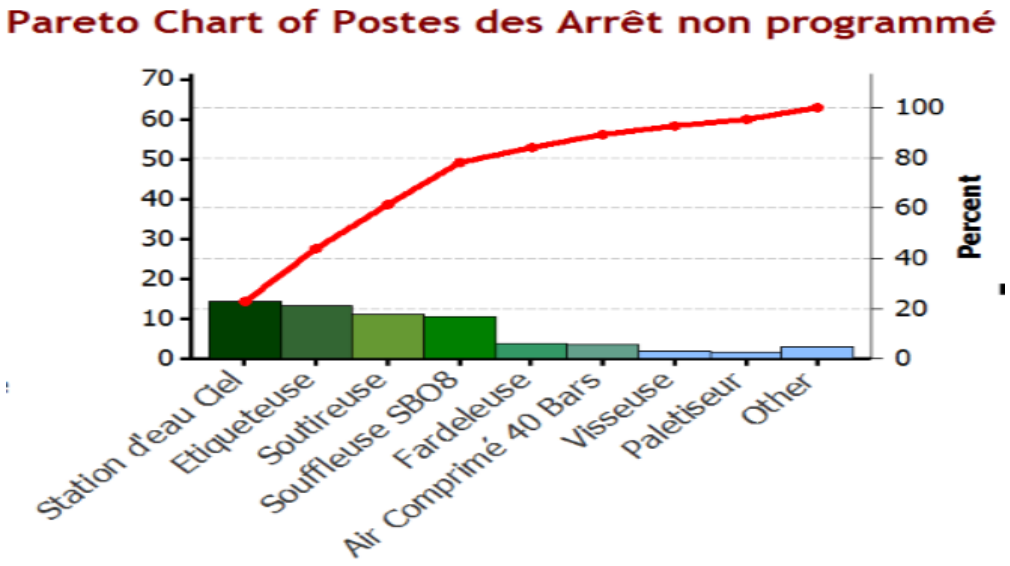



**Figure 27 : diagramme de Pareto des arrêts non programmes**

Apres l'analyse du diagramme on constate que les 80% des arrêts sont dus aux quatre premières machines

**1- Traitement d'eau ciel**

**2- Etiqueteuse**

**3- Soutireuse**

**4-Souffleuse SBO8**

Après l'analyse générale des équipements, par le diagramme de Pareto nous allons traiter les problèmes de chaque machine par utilisation des « 5 pourquoi » et le diagramme « d'Ishikawa »

## 4.2 Analyse des arrêts non programmés du Station d'eau ciel

Le tableau suivant présent les types d'arrêt de la station d'eau ciel

| Les arrêt non programmés Station d'eau Ciel | Durée des Arrêt non Programmés |
|---|---|
| Probleme OZONE | 14,24 |
| Total général | 14,24 |

**Tableau 4 : arrêts non programmes de la station ciel**

Dans cette station nous avons trouvé que des problèmes sont situés où niveau d'ozone seulement.

Pour bien cerner ce problème d'ozone nous avons utilisé la méthode des 5 pourquoi Cette méthode de travail est surtout faite pour trouver la cause principale du problème rencontré. Où nous avons posés les questions suivantes :

**Pourquoi ce problème est-il apparu ?**

Grande variation concentration d'Ozone dans l'eau

**Pourquoi ce problème n'a-t-il pas été détecté ?**

Beaucoup des marches /arrêts du Soutireuse

**Pourquoi le système mis en place a-t-il permis l'apparition de ce problème ?**

Beaucoup des micros arrêt dans la ligne

## 4.3 Analyse des arrêts non programmés d'étiqueteuse

Le tableau suivant présente les déférents arrêts de la machine étiqueteuse avec la somme des durées de chaque arrêt

| Les arrêt non programmés de l'etiqueteuse | Durée des Arrêt non Programmés |
|---|---|
| Déréglage etoile d'entre | 0,66 |
| Déréglage lame de coupe etiquette | 0,25 |
| Probleme de changemnt rouloux etiquette | 0,25 |
| Blocage les étiquettes dans le Postes d'étiquetage | 12,19 |
| Total général | 13,35 |

**Tableau 4 : arrêts non programmes de l'étiqueteuse**

A l'aide du tableau 4 nous allons tracer le diagramme de Pareto concernant les arrêts non programmés de l'étiqueteuse

La figure suivante montre le diagramme de Pareto des arrêts non programmes de l'étiqueteuse :

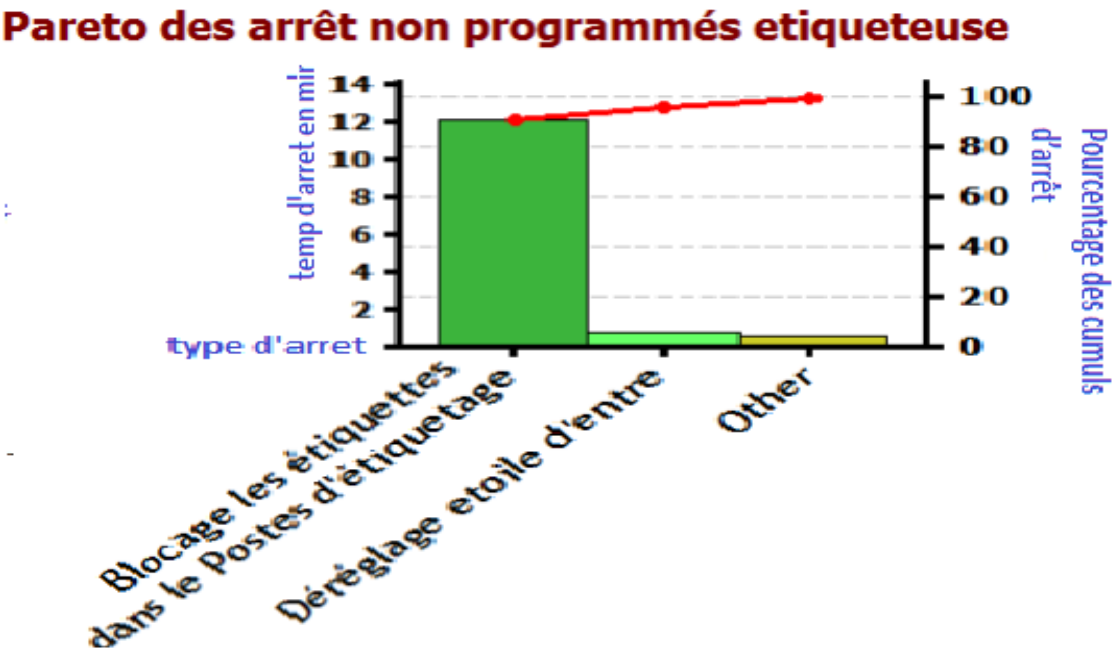



**Figure 28 : le diagramme de Pareto des arrêts non programmés de l'étiqueteuse**

D'après le diagramme on remarque que 80% des arrêts viennent des problèmes suivant:

-Blocage les étiquettes dans le Postes d'étiquetage

Pour bien cerner ce problème de blocage des étiquètes nous avons utilisé le diagramme de cause effet.

La figure suivante présente le diagramme d'Ishikawa pour le blocage des étiquètes :

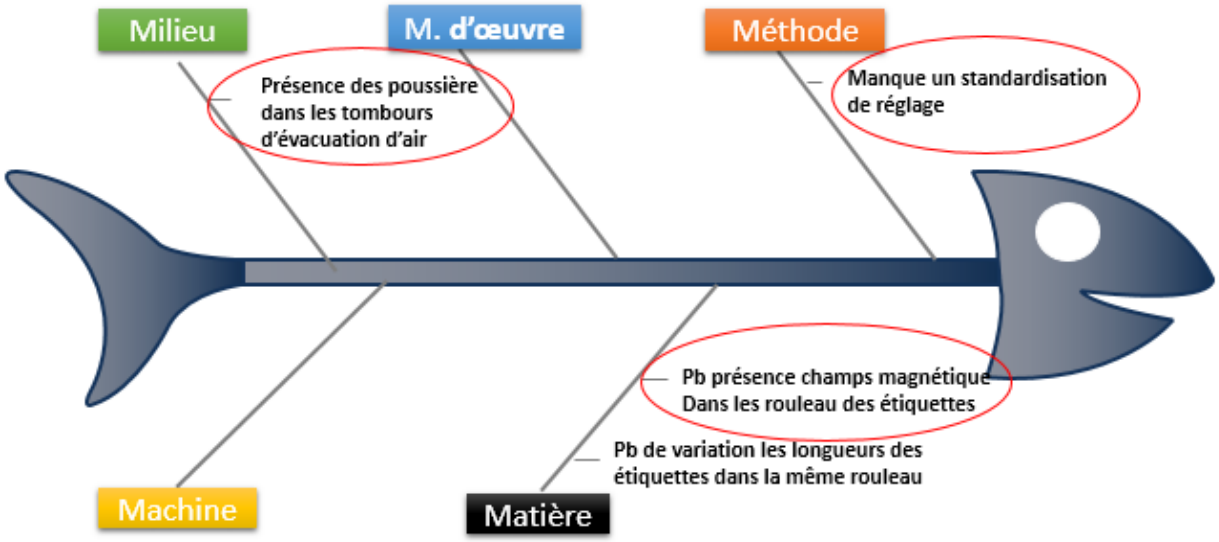



**Figure 29 : diagramme d'Ishikawa pour le blocage des étiquètes**

## 3.4 Analyse des arrêts non programmés de la **Soutireuse**

Le tableau suivant montre les déférents arrêts non programmés avec la somme des durées de chaque panne au niveau soutireuse

| Les Arrêt non programmé de Soutireuse | Durée des Arrêt non programmé |
|---|---|
| Défaut automate | 1,66 |
| Défaut contenu net | 1,24 |
| Désynchronisation des étoiles de transfert | 3,83 |
| Pb chute des canules | 0,33 |
| Pb detecteur bouchon | 0,25 |
| Déréglage guide sortie | 0,25 |
| Dégradation galet de robinet de soutirage | 0,49 |
| Détérioration bague came d'ouverture Co2 | 0,41 |
| Déréglage Guidage entrée Soutireuse | 0,5 |
| Défaillance cardan | 1 |
| Déréglage etoile d'entre | 0,75 |
| Déréglage came Sniftage | 0,33 |
| Total général | 11,04 |

**Tableau 35 : arrêts non programmes de la soutireuse**

A l'aide du tableau 4 nous allons tracer le diagramme de Pareto concernant les arrêts non programmés de la souffleuse

Le diagramme de pareto de la machine soutireuse est representé sur la figure suivante :

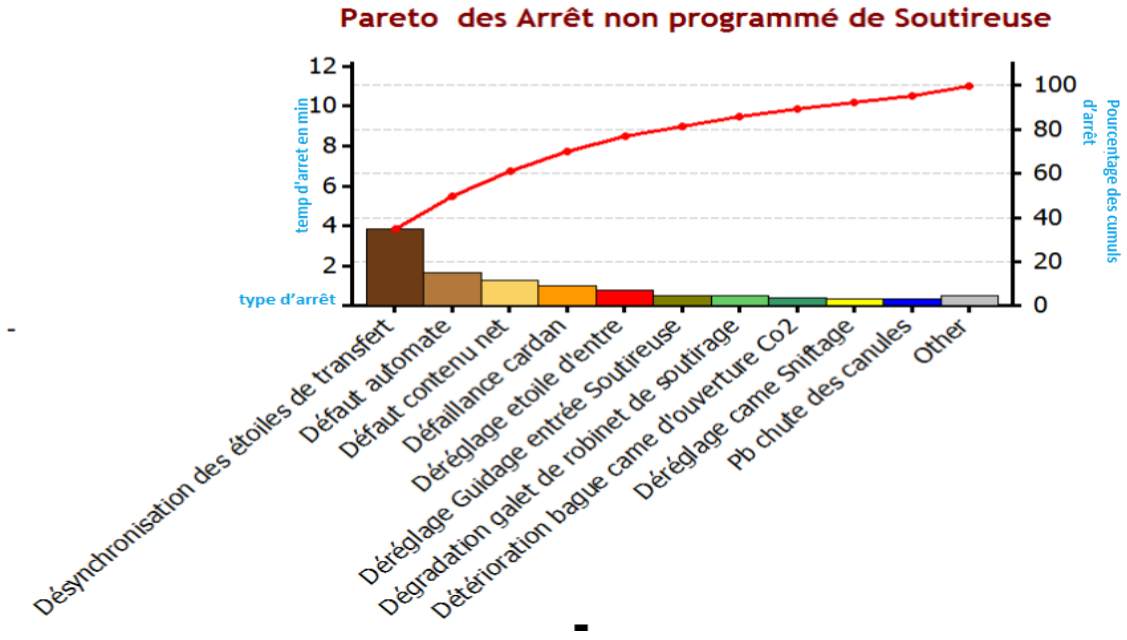



**Figure 30 : Le diagramme de pareto de la machine soutireuse**

D'après la figure On remarque que 80% des arrêts viennent des problèmes suivant:

-Désynchronisation des étoiles de transfert

-Défaut automate

- Défaut contenu net

Pour bien cerner le problème de désynchronisation des étoiles de transfert nous avons utilisé la méthode des 5 pourquoi où nous avons posés les questions suivantes :

**Pourquoi ce problème est-il apparu ?**

Transfert des bouteilles incliné

**Pourquoi ce problème n'a-t-il pas été détecté ?**

Mauvais position des bouteilles dans les pinces rinceuse

**Pourquoi le système mis en place a-t-il permis l'apparition de ce problème ?**

Les pinces rinceuse ne sont pas adaptées au nouveau col

Pour bien cerner le problème de Défaut automate nous avons utilisé la méthode des 5 pourquoi où nous avons posés les questions suivantes :

**Pourquoi ce problème est-il apparu ?**

Arrêt programme  CPU

**Pourquoi ce problème n'a-t-il pas été détecté ?**

Court-circuit  au niveau carte d'entre automate

**Pourquoi le système mis en place a-t-il permis l'apparition de ce problème ?**

Détérioration du câble  par corrosion

Pour bien cerner  le problème du défaut contenu net nous avons utilisé le diagramme de cause effet.

La figure suivante présente le diagramme d'Ishikawa pour le défaut contenu net :

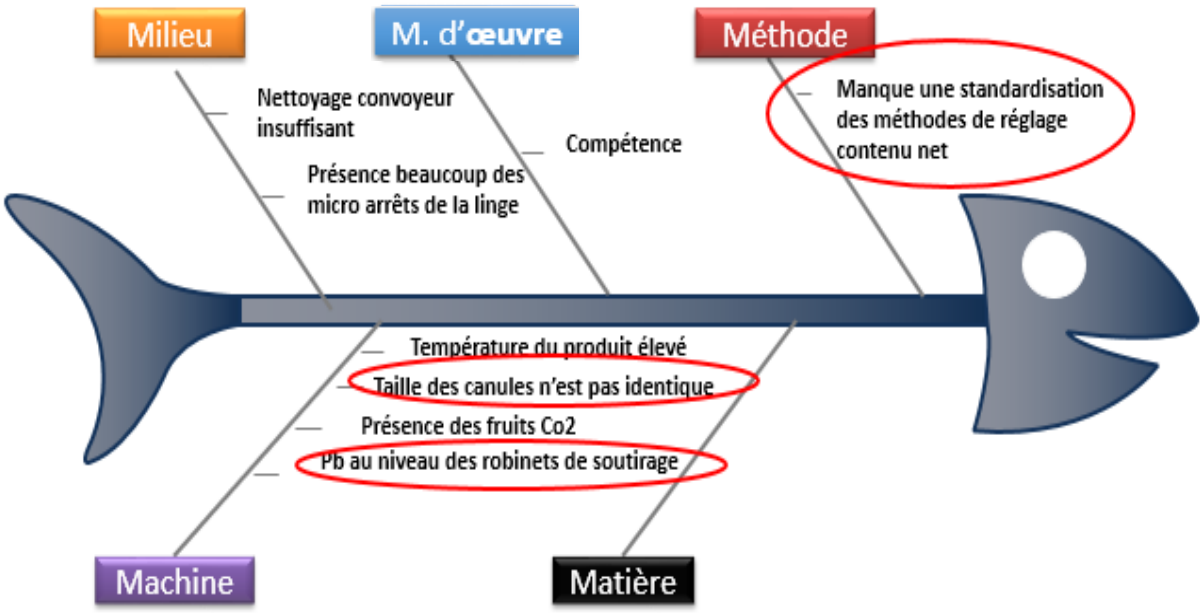



**Figure 31 : diagramme d'Ishikawa pour le défaut contenu net**

## 4.4 Analyse des arrêts non programmés de la Souffleuse

Le tableau suivant montre les déférents arrêts  avec la somme des durées de chaque panne au niveau souffleuse :

| Les Arrêt non programmé de Souffleuse | Durée des Arrêt non programmé |
|---|---|
| Coincement bouteille sortie souffleuse | 0,32 |
| Coincement Elevateur de préformes | 0,16 |
| Réglage hauteur des ramps d'eau | 0,5 |
| Coincement peformes à l'orienteur | 1,54 |
| défaut process bouteille | 1,82 |
| Déréglage moule | 3,08 |
| Nettoyage les filtres d'eau | 0,5 |
| vidange trémie preformes | 2,49 |
| Total général | 10,41 |

**Tableau 36 : arrêts non programmes de la souffleuse**

La figure suivante présente le diagramme de Pareto pour les Problèmes de la souffleuse

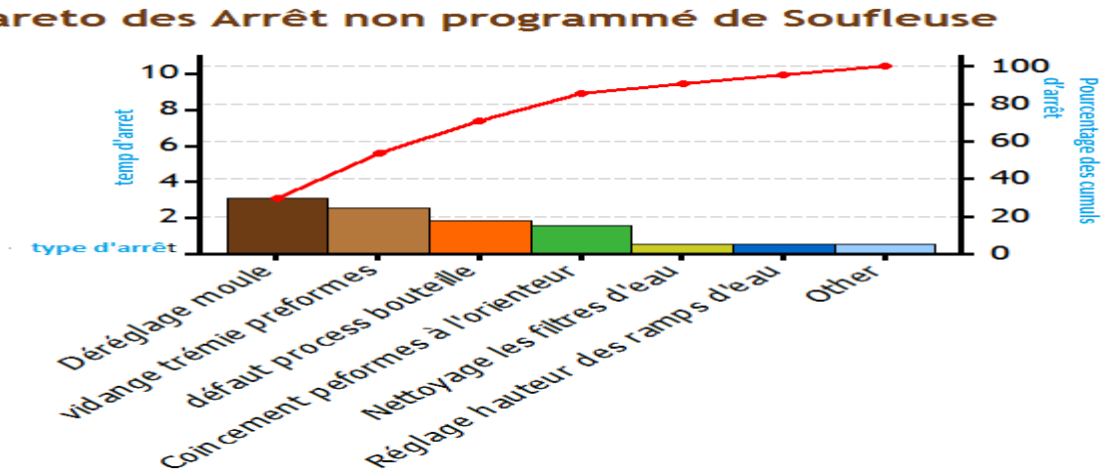



**Figure 32 : diagramme de Pareto du Problèmes de la souffleuse**

D'après le diagramme de Pareto on remarque que 80% des arrêts viennent des problèmes suivant:

- Déréglage moule
-vidange trémie
-Défaut processus bouteille

Pour bien cerner le problème de déréglage moule nous avons utilisé la méthode des 5 pourquoi nous avons posés les questions suivantes :

**Pourquoi ce problème est-il apparu ?**

Coincement du moule au niveau de verrouillage

**Pourquoi ce problème n'a-t-il pas été détecté ?**

Présence préforme dans une mauvaise position dans le moule

**Pourquoi le système mis en place a-t-il permis l'apparition de ce problème ?**

Mauvais position des préformes dans les embouts des tournettes Défaut col préformes

Pour bien entourer le problème de vidange trémie nous avons utilisé la méthode des 5 pourquoi nous avons posés les questions suivantes :

**Pourquoi ce problème est-il apparu ?**

Présence des défauts au niveau des bouteilles soufflés

**Pourquoi ce problème n'a-t-il pas été détecté ?**

Les défauts viennent de mauvais qualité préformes

Pour bien envelopper le problème du défaut processus bouteilles nous avons utilisé le diagramme de cause effet.

La figure ci-dessous présente Le diagramme d'Ishikawa pour le défaut processus bouteilles :

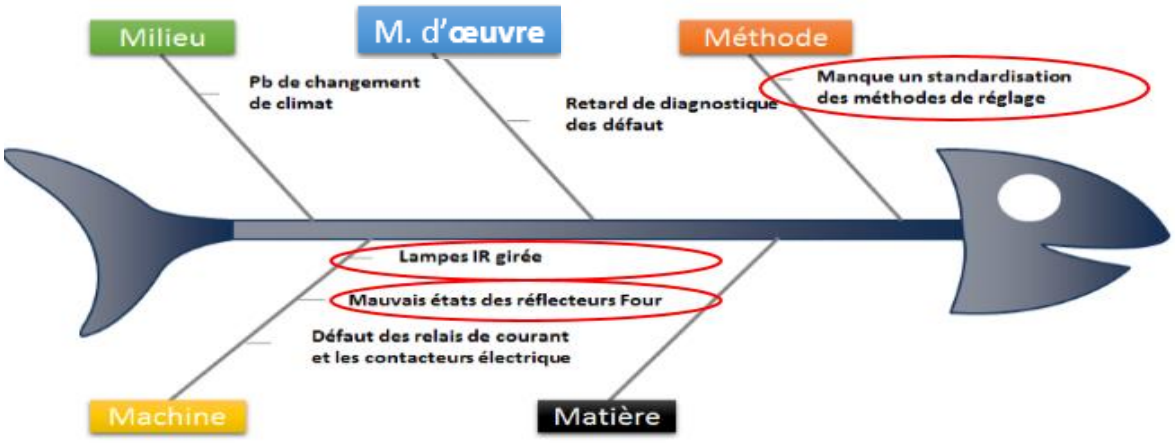



**Figure 33 : diagramme d'Ishikawa pour le défaut processus bouteilles**

## II- Etapes d'Amélioration du taux de disponibilité de la ligne PET

Dans cette partie nous allons consacrer deux étapes dont la première nous allons décrire la démarche d'amélioration du projet et les solutions proposée, dans la deuxième nous allons voir l'étape de contrôle.

# 1-améliorer

Dans cette étape nous avons proposé des solutions pour les trois machines qui sont causé les 80% des problèmes d'arrêts de la ligne

## 1.1Solutoions proposées

### A. AU NIVEAU D'ETIQUETEUSE

- Standardiser les méthodes de réglage
- Refroidissement des rouleaux des étiquettes avant de les utilisé
- Conception et Construction des vitrines pour les tambours d'évacuation d'air
- Elimination des rouleaux de mauvaise qualité, Evite le changement de matière première

### B. AU NIVEAU SOUTIREUSE

- Changement du cable
- Rectification des hauteurs des canules de chaque taille + standardisation
- Exécution d'une maintenance préventive pour les robinets de soutirage
- Standardisation des méthodes de réglage
- Commande des pinces adaptent au nouveau col

### C. AU NIVEAU SOUFFLEUSE

- Exécution d'une maintenance préventive aux Fours Souffleuse
- Standardiser les méthodes de contrôle du préformes avant de les utilisé
- Standardiser les méthodes de réglage processus bouteilles

## 1.2Les Solutions exécutées

### 1.2.1 AU NIVEAU ETIQUTEUSE

❖ **Standardisation des méthodes de réglage**

**1. Défaut longueur étiquette**

S'il y a une grande différence de longueur
Entre les étiquettes utilisées et la référence
il faut entrer la nouvelle longueur dans le PCC

**figure 34 : étiquète**

**2. Défaut désynchronisation tambour**

Si l'étiquette est en retard par rapport
Aux pinces, qui les coupent, il faut régler
La Synchronisation des pinces

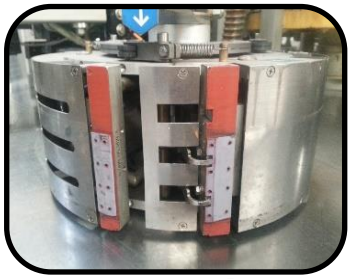


**Figure 35 : tambour**

**3. Défaut photo cellule déviation**

Régler le niveau photo cellule pour
Qu'il détecte la déviation d'étiquette

**Figure 36 : photo cellule**

3. **Défaut vide tambour**

Régler l'ouverture des orifices du tambour pour que
La sortie du liquide soit faite selon la longueur d'étiquette

**Figure 37 : tambour**

❖ **Conception des vitrines des tambours d'évacuation d'air**

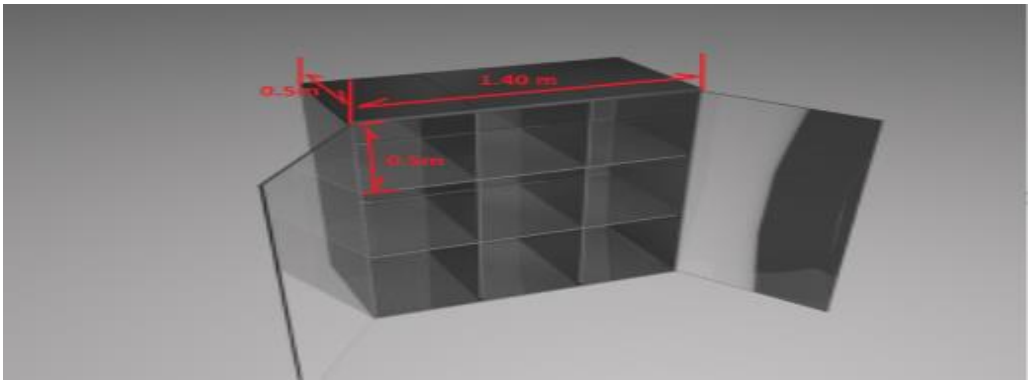



**Figure 38 : vitrine**

## 1.2.2 AU NIVEAU SOUTIREUSE

- **Rectification et standardisation des hauteurs des canules de chaque taille**

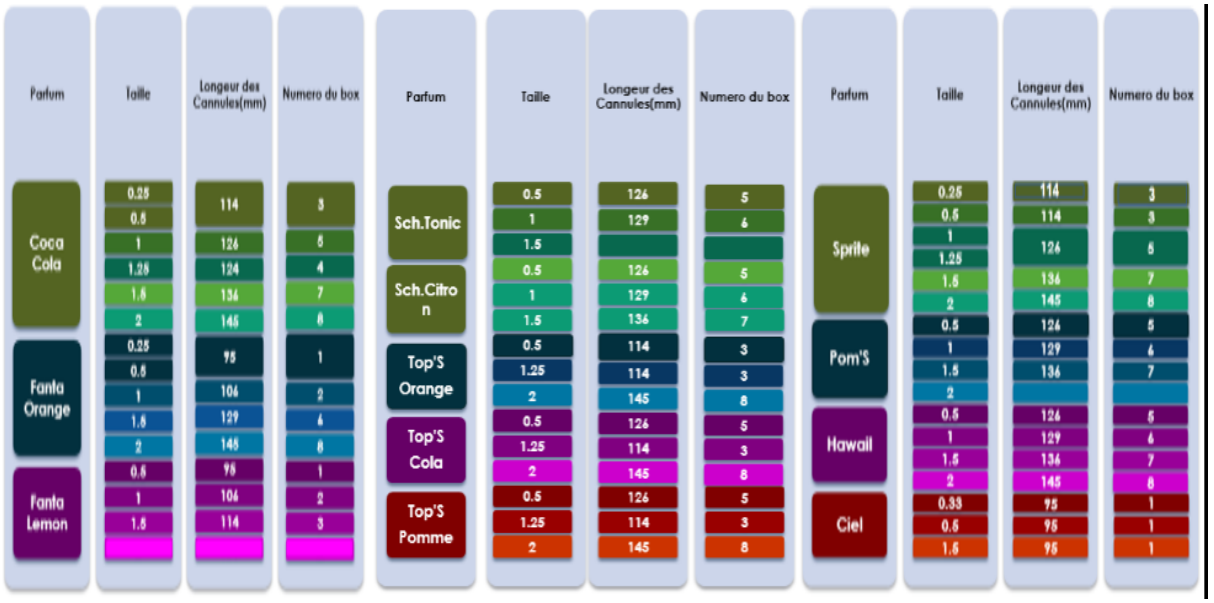



**Tableau 5 : taille de canule**

- **Changement du câble de commande électrovanne d'eau**

**Figure 39 :cable soutireuse**

- **Exécution d'une maintenance préventive des robinets de soutirage**

**La figure suivante présente la maintenance préventive faite au niveau des robinets de soutirage :**

**Figure 40 : robinets soutirage**

❖ **Standardisation des méthodes de réglage contenu net**

Pour avoir un bon contenu net dans les bouteilles il faut que les paramètres suivant: contre pression produit, niveau de produit, taille des canules et vitesse de la machines sont bien choisit. Pour cela nous avons standardisé ces paramètres selon les tableaux suivant:

| Parfum | Taille (Litre) | Vitesse (bout/heure) | Contre Pression (Bar) | Niveau de réservoir produit (%) | Canule (mm) |
|---|---|---|---|---|---|
| Coca Cola | 0,25 | 12000 | 4,5 - 5 | 10 | 114 |
| Coca Cola | 0,5 | 12000 | 4,5 - 5 | 12 | 114 |
| Coca Cola | 1 | 12000 | 4,5 - 5 | 12 | 126 |
| Coca Cola | 1,25 | 10000 | 4,5 - 5 | 15 | 124 |
| Coca Cola | 1,5 | 10000 | 4,5 - 5 | 15 | 136 |
| Coca Cola | 2 | 8000 | 4,5 - 5 | 20 | 145 |
| Fanta Orange | 0,25 | 12000 | 3,5 - 5 | 10 | 95 |
| Fanta Orange | 0,5 | 12000 | 3,5 - 5 | 12 | 95 |
| Fanta Orange | 1 | 12000 | 3,5 - 5 | 12 | 106 |
| Fanta Orange | 1,5 | 10000 | 3,5 - 5 | 15 | 129 |
| Fanta Orange | 2 | 8000 | 3,5 - 5 | 20 | 145 |
| Fanta Limon | 0,5 | 12000 | 4 - 4,5 | 10 | 95 |
| Fanta Limon | 1 | 12000 | 4 - 4,5 | 12 | 106 |

**Tableau 6 : table de standardisation contenu net**

## 1.2.3 AU NIVEAU SOUFFLEUSE

❖ **Exécution d'une maintenance préventive des Fours Souffleuse**

La figure suivante montre l'état du four avant la maintenance :

**Figure 41 : four**

La figure suivante montre l'état du four après la maintenance :

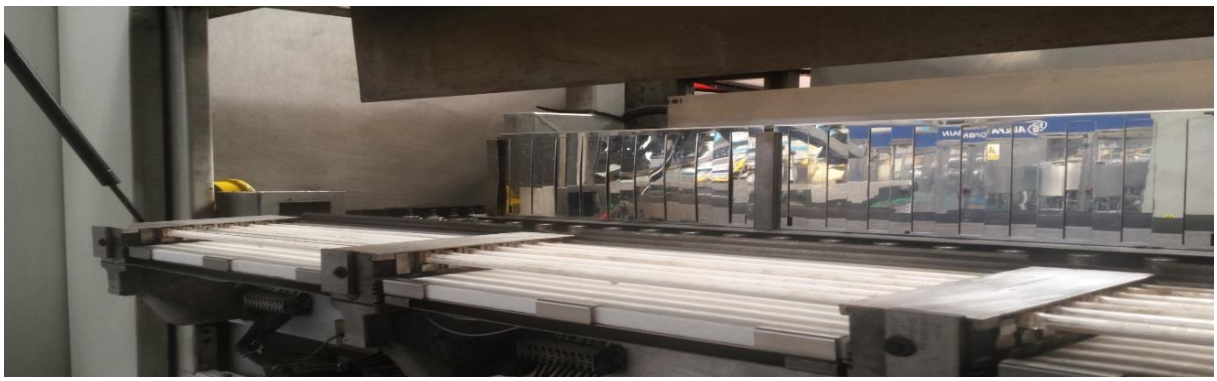


**Figure 42 : four**

❖ **Standardisation des méthodes de contrôle préformes avant de les utilisé**

**1. Vérification les étiquettes des box**

- Contrôler le poids des préformes
- Contrôler la date de fabrication

**Figure 43 : box de préforme**

**3. Contrôle visuel de quelque préformes de box par lumière naturelle**

Contrôle s il y a un défaut sur le préforme

Selon le tableau des défauts

**Figure 43 : préforme**

**4. Remplissage trémie par des petites quantités de préformes**

Avant de remplir la trémie, il faut d' abord de le remplir par Des petites quantités de préforme pour s'assurer qu'il bien à la cour de soufflage Répète l'action deux fois à chaque Nouveaux box

**Figure 44 : trémie**

❖ **Standardisation des méthodes de réglage processus bouteilles**

**1. L'aspect opalescent**

- Il faut diminuer le chauffage en agissant soit sur la consigne, soit sur le pourcentage de chaque zone, soit sur le nombre de lampes en service ou en augmentant la ventilation du four.

**Figure 45 : bouteille**

-Régler le profil de chauffage, de manière à réduire la température de la préforme en dessous de la température critique.
-Chauffer le préforme au minimum (proche de 95°C) de manière à améliorer les caractéristiques mécaniques lors de la bi-orientation

**2. Plissement interne au fond**

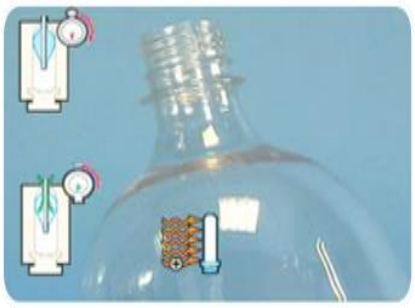
Examiner les préformes à la lampe polarisée, vérifier la qualité des préformes.

- Réduire le chauffage dans d'autres zones Que le point d'injection, Là où se situe le plissement

**Figure 46 : fond bouteille**

- Augmenter la pression de pré soufflage, avancer le pré soufflage, augmenter le débit.
- Vérifier le profil de chauffage pour améliorer la distribution de la matière.

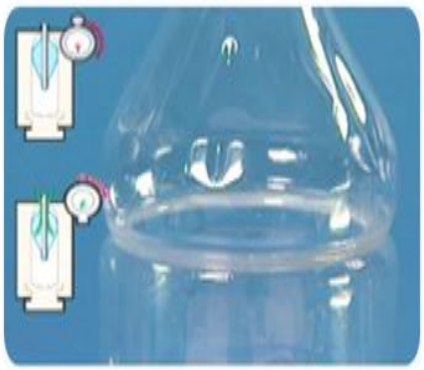
**3. Effet loupe au col**



- Augmenter le pourcentage de chauffage
- de la zone sous le col Retarder le pré soufflage. Col.
- - Diminuer le débit du pré soufflage
- -Diminuer la pression de pré soufflage

**Figure 47 : col bouteille**

**4.Étranglement sur le corps**



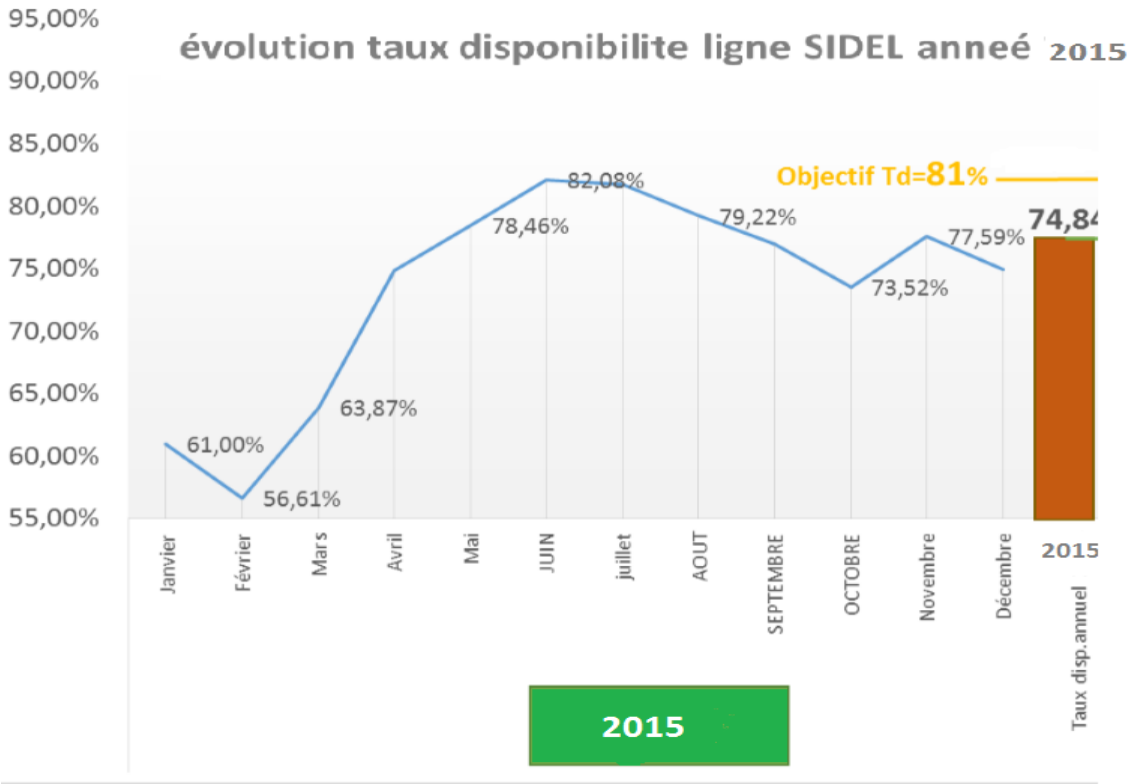
- - Si le problème est apparent sur un poste :
- Augmenter le débit de pré soufflage
- Vérifier la vanne de pré soufflage
- --Si le problème est apparent sur tous les postes :
- Augmenter la pression de pré soufflage ou début plus tôt
- Augmenter le chauffage sur la ou les zone (s) trop froid
- Avancer le pré soufflage

**figure 48 : corps bouteille**

## 2-contrôler

Pour voir est ce qu'on a atteint notre objectif, nous devons contrôler toutes les équipements de la ligne en calculant le taux de disponibilité de chaque machine et en faisant une comparaison entre les taux de disponibilité de l'année passée et de cette année.

Donc voilà l'évolution du taux de disponibilité en 2015 :




Pendant la réalisation de notre projet nous avons travaillé pour améliorer la ligne de production PET le maximum possible pour avoir un taux de disponibilité TD =81% après l'exécution de toutes les solutions proposées.

# Conclusion

La période de stage que nous avons effectué à la société ABCO a été très bénéfique, il nous a permis de nous intégrer au sein d'un grand établissement national et nous avons eu un projet d'amélioration du taux de disponibilité de la ligne de production PET.

La procédure de la méthode suivie dans notre sujet a des limites parce qu'on ne peut pas Suivie tous les problèmes de la ligne avec précision notamment pour les équipements qui travaillent 24h/24h.

Pour résoudre la problématique de notre sujet, nous avons adopté à la méthode des 5 pourquoi et le diagramme d'Ishikawa. Nous avons pu atteindre l'objectif et améliorer le gain de taux de disponibilité le maximum possible pendant ce stage.

En outre nous avons rencontré des équipes techniques jeunes et hautement qualifiés et de formation de haut niveau qui n'ont pas hésité à nous aider par leurs expériences et de leurs connaissances qui nous ont permis d'atteindre notre objectif facilement.

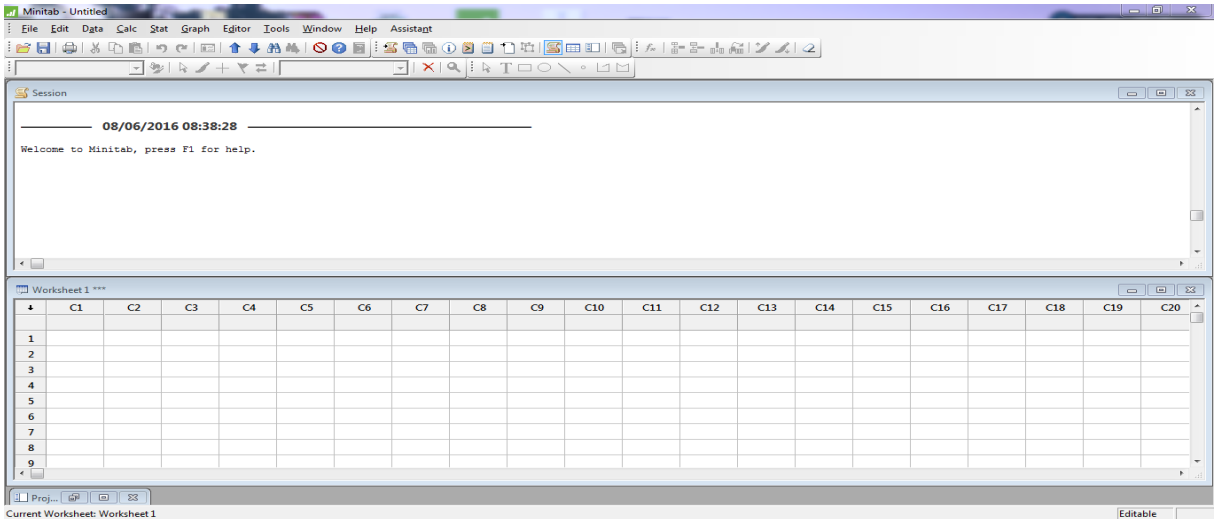
Durant la période du stage nous avons trouvé plusieurs solutions et la plus part de ces solutions sont en cours d'application.

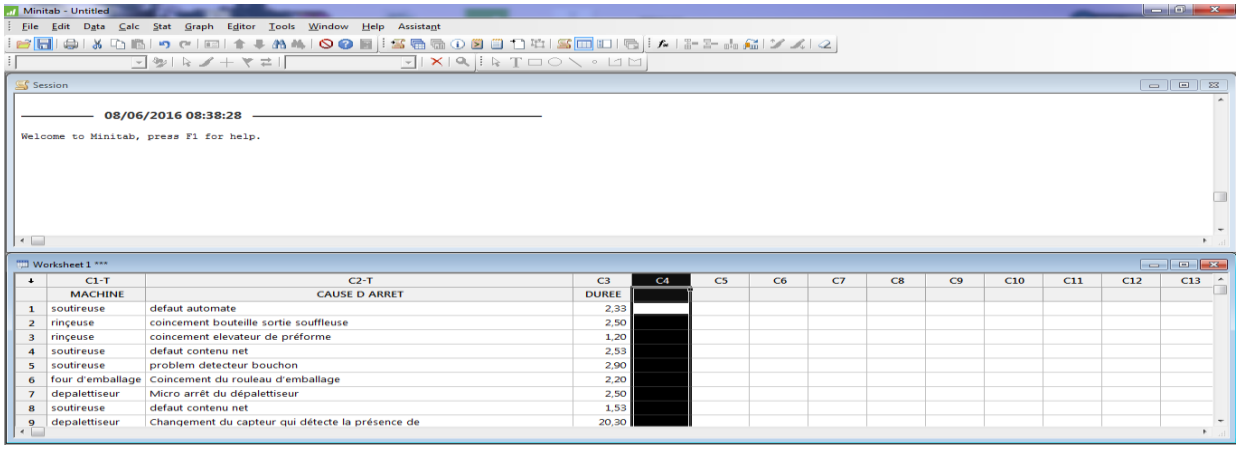
En parallèle de ce projet nous avons pris en charge un autre projet concernant la partie automatique. Il permet de contrôler la qualité par vision artificielle, ce projet est en cours d'étude.

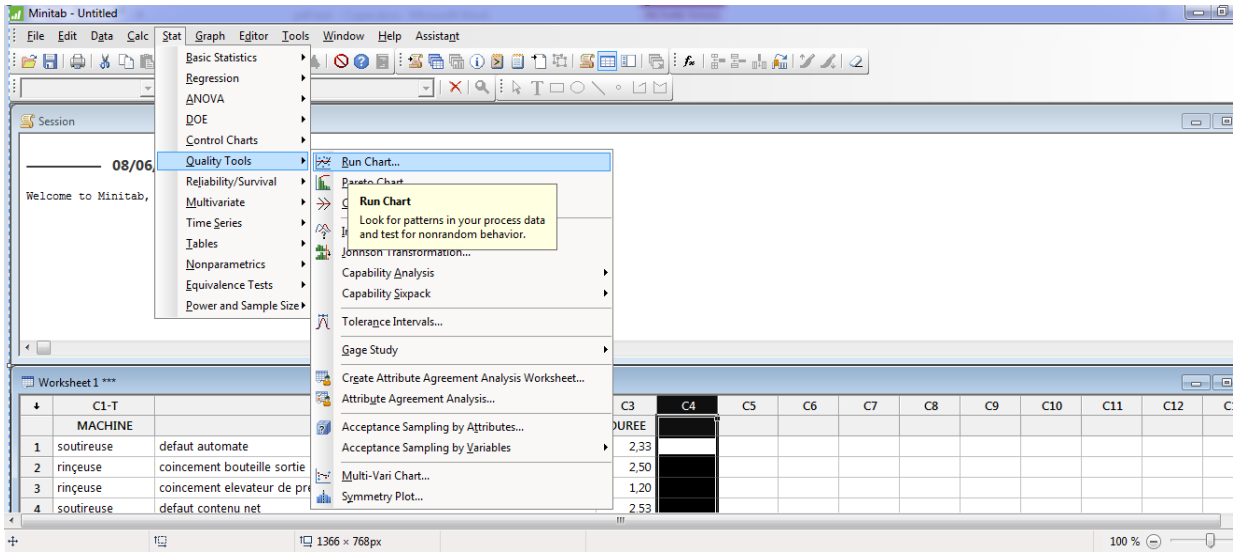
# Webographie/ Bibliographie


- www.dianaholding.com/medias/presse/revue-de-presse
- www.leconomiste.com/
- www.cokecce.fr

# Annexes


Minitab - Untitled
File Edit Data Calc Stat Graph Editor Tools Window Help Assistant
Session
08/06/2016 08:38:28
Welcome to Minitab, press F1 for help.
Worksheet 1 ***
C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14 C15 C16 C17 C18 C19 C20
Current Worksheet: Worksheet 1
Editable


Minitab - Untitled
File Edit Data Calc Stat Graph Editor Tools Window Help Assistant
Session
08/06/2016 08:38:28
Welcome to Minitab, press F1 for help.
Worksheet 1 ***
C1-T C2-T C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13
MACHINE CAUSE D ARRET DUREE
1 soutireuse defaut automate 2,33
2 rinçeuse coincement bouteille sortie souffleuse 2,50
3 rinçeuse coincement elevateur de préforme 1,20
4 soutireuse defaut contenu net 2,53
5 soutireuse problem detecteur bouchon 2,90
6 four d'emballage Coincement du rouleau d'emballage 2,20
7 depalettiseur Micro arrêt du dépalettiseur 2,50
8 soutireuse defaut contenu net 1,53
9 depalettiseur Changement du capteur qui détecte la présence de 20,30


Minitab - Untitled
File Edit Data Calc Stat Graph Editor Tools Window Help Assistant
Basic Statistics
Regression
ANOVA
DOE
Control Charts
Quality Tools
Reliability/Survival
Multivariate
Time Series
Tables
Nonparametrics
Equivalence Tests
Power and Sample Size
Run Chart...
Pareto Chart...
Run Chart
Look for patterns in your process data and test for nonrandom behavior.
Johnson Transformation...
Capability Analysis
Capability Sixpack
Tolerance Intervals...
Gage Study
Create Attribute Agreement Analysis Worksheet...
Attribute Agreement Analysis...
Acceptance Sampling by Attributes...
Acceptance Sampling by Variables
Multi-Vari Chart...
Symmetry Plot...
Session
Welcome to Minitab,
Worksheet 1 ***
C1-T C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12
MACHINE
1 soutireuse defaut automate 2,33
2 rinçeuse coincement bouteille sortie 2,50
3 rinçeuse coincement elevateur de pr 1,20
4 soutireuse defaut contenu net 2,53
1366 × 768px
100 %