



Projet de Fin d'étude LST Génie Industriel

Étude, suivie et amélioration du processus d'embouteillage Usine BRANOMA Fès

Lieu : BRANOMA

Référence : 09/12GI

Préparé par :

SAIDI Omailma

Soutenu le 14 Juin 2012 devant le jury composé de :

- Pr. A.Ennadi (Encadrant)
- Pr. I.Tajri (Examinatrice)
- Pr. F.Belmajdoub (Examineur)
- Mr. T.Karmoussi(Encadrant société)

Sommaire

Remerciements :	4
Introduction :	5
Chapitre 1 : Présentation de Branoma et Groupe Brasseries du Maroc	6
a- La société et le groupe:	6
b- Dates Clés Branoma Fès:	6
c- Chiffres Clés Branoma Fès:	7
d- Organigramme de Branoma Fès :	7
e- Missions des départements Techniques :	8
i. Département Management et assurance qualité :	8
ii. Département Production :	8
iii. Département Maintenance :	8
Chapitre 2 : Problématique et Plan de travail	9
a- Problématique :	9
b- Objectif :	9
c- Plan de travail :	10
Chapitre 3 : Procédés de Fabrication	10
a- Matière première :	10
b- Processus de fabrication :	11
i. Le concassage :	11
ii. Le brassage :	11
iii. Le refroidissement :	12
iv. La fermentation :	12
c- Conditionnement et mise en bouteille :	12
i. Dépalettiseur	12
ii. Décaisseuse	13
iii. Laveuse bouteilles	13
iv. Mireuse	13
v. Soutireuse :	13
vi. Boucheuse	14
vii. Inspectrice	14
viii. Pasteurisateur	14
ix. Étiqueteuse	14
x. Dateur	14

xi. Inspectrice.....	15
xii. Encaisseuse	15
xiii. Palettiseur	15
d- Conclusion :.....	15
Chapitre 4 : Étude et amélioration processus d'embouteillage.....	15
a- Regroupement de l'historique des données.....	15
b- Traitement des données.	16
i. Établissement du coût direct de la production :.....	16
ii. Identification des pertes dans la chaîne de production :.....	17
iii. Quantification des pertes direct de production	18
c- Processus d'amélioration des produits.....	20
i. Identification des causes de pertes majeurs :.....	20
ii. Méthodes de résolution et élimination des pertes :	23
Chapitre 5 : Impact des actions correctives sur la production :.....	28
a- Prévision pour Special :	29
b- Prévision pour Storck :	29
Conclusion :	30
Bibliographie:.....	31
Annexe	32

Remerciements :

Je tiens enfin à remercier toute l'équipe Branoma, au sein de laquelle j'ai passé une expérience très riche, humaine et technique.

Je remercie tous mes encadrants qui m'ont mis sur les rails lors de cette période et ont mis à ma disposition tous les moyens nécessaires, en temps, en encadrement, en accompagnement et en orientation.

J'ai appris de leur sens d'analyse et d'interprétation des résultats obtenues, tout en essayant toujours de prendre l'initiative.

Je remercie également mon encadrant, Mr A.Ennadi qui a pris sur son temps pour me donner de ces conseils et de ces orientations qui m'était très bénéfiques et très précieux.

² Je remercie également le jury qui assistera ma soutenance et qui évaluera le travail que je présente entre ces mains, et que je prendrais avec une grande attention leur conseils et remarques.

Enfin, je remercie mes parents, mes amies et les anges qui m'ont soutenues psychologiquement.

Je vous remercie tous du fond de mon cœur.

Votre fille à tous :

Saidi Omaina.

Introduction :

Étant une des grands industrie de la ville de Fès, Branoma est une entreprise certifiée ISO 9001 version 2008 en terme de **qualité**, et ISO 22000 version 2008 pour l'agroalimentaire

Sa performance en terme de productivité, de **qualité**, d'hygiène et sécurité, a fait de Branoma Fès, un des site les plus rentables et plus réussis du groupe Brasseries du Maroc.

Doté d'une organisation fiable et active, qui compte des compétences hautement qualifiées, chacun dans son domaine d'activités, Branoma est un environnement très formateur et très riche.

Voilà pourquoi j'ai opté à faire mon stage dans cette entreprise, au sein de laquelle j'ai pu prendre connaissance du milieu industriel, de ces contraintes, et j'ai pu m'intégrer dans un groupe technique Branoma et y apporter ma valeur ajoutée, tout en appliquant les méthodes de travail que j'ai pu apprendre lors de ma formation initiale à la faculté des Sciences et techniques de Fès.

Le démarrage de plusieurs projets touristiques et l'ouverture de nouveaux magasins de grande distribution, ont permis à l'activité de la société de progresser considérablement. Ce qui nécessite une amélioration continue au niveau la production et la **qualité** du produit fini.

Les études statistiques de production ont montré qu'il existe des écarts très importants entre quantités prévues et réellement produites. Ces écarts sont essentiellement dus à des pertes durant le processus de fabrication.

L'objectif de mon travail est donc d'analyser l'historique de la production. D'identifier les pertes en aval de la chaine de production, quantifier ces pertes, les analyser, mesurer leurs impacts et proposer des actions correctives.

Ce travail est articulé en cinq chapitre, je commencerai par une présentation de Branoma et le groupe brasserie du Maroc, puis présenter la problématique et l'objectif à atteindre selon un plan de travail défini, ensuite expliquer le procédé de fabrication de la bière, et j'enchaîne avec une étude et suivie de processus en proposant des plans d'actions afin d'améliorer l'embouteillage du produit fini, finalement je vais montrer l'impact des actions correctives sur la production.

Chapitre 1 : Présentation de Branoma et Groupe Brasseries du Maroc

a- La société et le groupe:

Branoma FES fait partie du Groupe Brasserie du Maroc, créée en 1948, c'est une S.A avec un capital de 150 000 000 DH. Elle est spécialisée dans le brassage de boissons alcoolisées et la distribution d'eau minérale et eau de source.

Suite au démarrage de plusieurs projets touristiques ainsi que l'ouverture de nouveaux magasins de grande distribution, l'activité de la société a progressée considérablement.

Le développement des ventes dû à la prospérité de l'activité touristique, l'étendu de champ de la grande distribution, combiné à l'augmentation continue des prix des ces produits, sont des facteurs qui ont permis au brasseur de Fès de réaliser une croissance de + 35,55 % en bénéfice net lors de l'exercice 2011 par rapport à 2010.

Les produits Alcooliques de Branoma FES sont : Special, Stork.

Les produits non-Alcooliques de Branoma sont : Fayrouz, Merry, Ain Ifrane

b- Dates Clés Branoma Fès:

Le Tableau 1 présente les dates clés de Branoma Fès

Événement	Date
Date de création	1947
Licence Heineken accordée à BRANOMA	1979
Arrêt de production de la boisson gazeuse	1982
Arrêt de production de Heineken	1990
Rachat du GBM par le Groupe CASTEL*	2003
Déménagement a la nouvelle usine	Fin 2004

Tableau1 : les dates clés de Branoma Fès

* CASTEL groupe fondé en 1949, est une référence mondiale dans le domaine du brassage, le spécialiste des métiers du Vin et de la Bière et boissons.

c- Chiffres Clés Branoma Fès:

- Effectifs : 142 dont compris 14 cadres.
- Capacité de production : 20 000 Hl/an.
- Surface totale : 30 500 m².
- Chiffre d'affaire : confidentiel.
- Produit : Special et Storck
- Croissance annuelle : 35.55%.

d- Organigramme de Branoma Fès :

L'organisation des responsabilités au sein de la société Branoma est donné par l'organigramme Figure 1 :

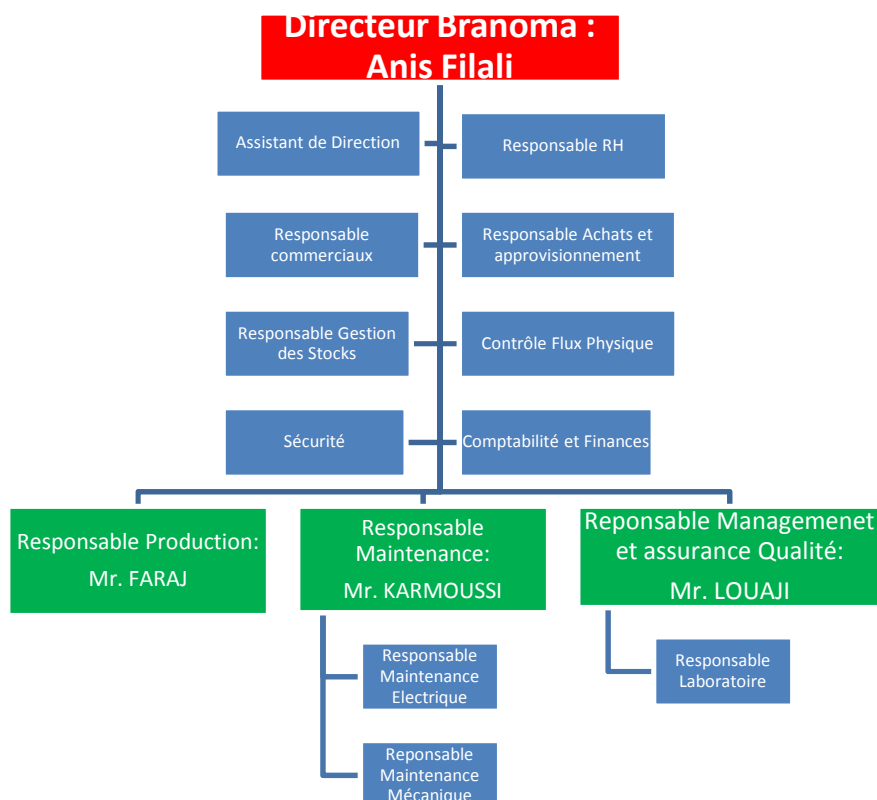


Figure1 : Organigramme des responsables BRANOMA Fès

Le groupe de travail au sein duquel j'ai effectué mon travail de stage, se composait du responsable management et assurance qualité, le responsable maintenance et le responsable production.

e- Missions des départements Techniques :

i. Département Management et assurance qualité :

Le département management et assurance qualité est le garant de la bonne qualité des produits finis. Le respect des normes d'hygiène et d'environnement .

L société Branoma a été certifiée ISO 9001 version 2008 et ISO 22000 version 2008.

Le département chapeaute également le laboratoire, où les paramètres de productions sont suivis en continu, et assure la coordination avec le département de production en rapportant les améliorations nécessaires au processus de fabrication.

Son périmètre de contrôle couvre toutes les étapes de production, depuis l'arrivée de la matière première jusqu'à la livraison du produit. Ce contrôle couvre aussi le retour clients finaux.

Son rôle au sein de l'entreprise lui permet d'être le baromètre de la performance en termes de qualité et de satisfaction des clients concernant les produits finis.

ii. Département Production :

Le responsable de production a pour mission l'élaboration du planning de production hebdomadaire et le programme de soutirage journalier en collaboration avec le service commercial, et le service maintenance.

Le département commercial lui fournit les informations sur le produit désiré ainsi que le stock des bouteilles vides.

Il est le garant de la disponibilité des produits finis et le niveau du stock, en assure l'amont du département commercial.

iii. Département Maintenance :

Le responsable de maintenance est le garant de la disponibilité des équipements et machines de production. Il assure la continuité et l'efficacité du processus de production dans les normes de sécurité de personnes et des machines, et la gestion de la maintenance préventive, périodique et curative.

Il gère l'ensemble des pièces de rechange et d'usure, assure les travaux neufs au sein de l'usine, et gère les contrats de maintenance et les consommations énergétiques de l'usine.

Une forte coordination lie ce département à celui de la production, de la sécurité et de la qualité afin d'assurer la bonne marche de l'usine.

Chapitre 2 : Problématique et Plan de travail

Après une période d'observation et prise de connaissance de l'environnement Branoma, j'ai eu une séance de travail avec mes encadrants de l'entreprise. Au cours de cette séance, nous avons tracé l'objectif de mon stage, et le plan du travail à suivre.

Le sujet sur lequel mon travail s'articulait était étude, suivie et amélioration de processus de l'embouteillage. Ce qui nécessitait une coordination entre les trois départements techniques, à savoir, le département qualité, maintenance et production.

a- Problématique :

Après plusieurs séances d'observation de la chaîne de production du produit fini, nous avons remarqué qu'il y a des écarts importants entre les quantités prévisionnelles et les quantités réellement produites. Ces écarts sont essentiellement dus à des pertes durant le processus de fabrication.

b- Objectif :

L'objectif de mon travail est donc d'analyser l'historique de la production, d'identifier les pertes en aval de la chaîne de production, quantifier ces pertes, les analyser, mesurer leurs impacts et proposer des actions correctives.

c- Plan de travail :

Juste après cette mise au point, nous avons établi un planning de travail. Ainsi une répartition des tâches qui me sont confiées, vont couvrir la période de mon stage. Ce planning a été validé par les responsables.

Le planning est représenté sur la figure 2

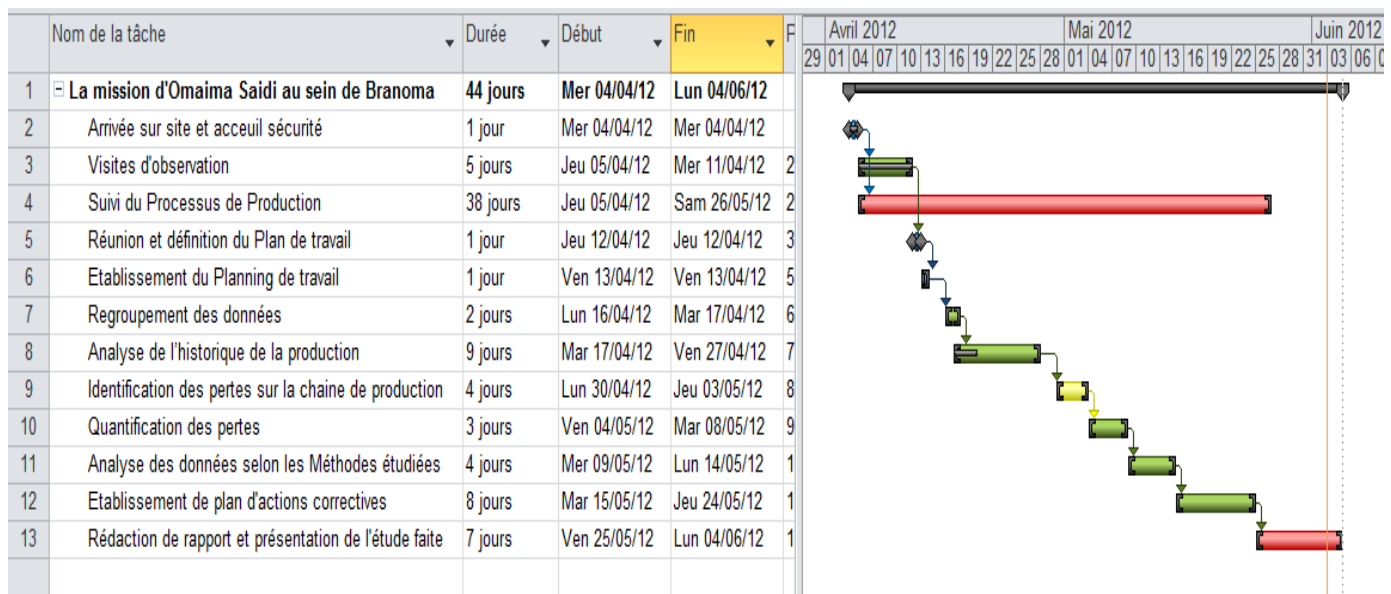


Figure2 : Planning de travail sous MS Project

Chapitre 3 : Procédés de Fabrication

a- Matière première :

La bière est constitué essentiellement des matières premières suivantes :

- **L'orge**, il existe deux types : l'orge de printemps (deux rangs) et l'orge d'hiver (deux ou six rangs). Ces grains de céréale, riche en amidon, sont nettoyés après récolte, triés, calibrés puis mis à tremper. L'orge après conditionnement devient le **Malte**

- **L'eau** est l'élément liquide principal de la bière. Son rôle et sa qualité sont primordiaux pour la fabrication d'une bonne bière. La qualité de l'eau, de part la quantité et la nature des sels minéraux, détermine en grande partie la qualité de la bière et son goût. Elle intervient dans le brassage (Transformer un mout à une bière). Il faut compter environ 10 à 15 litres d'eau pour l'obtention d'un litre de bière
- **Le houblon** est une vivace volubile à tiges velues, elle pousse dans des endroits humides en bordure d'eau. Ses feuilles vert clair de 8 à 15 cm de long, divisées de 3 à 5 lobes profonds. Les cônes sont utilisés pour aromatiser la bière pour lui donner cette légère amertume, mais à l'origine le houblon était utilisé pour conserver la bière.
- **La levure** permet la fermentation alcoolique mais lui donne aussi le goût et le parfum.



b- Processus de fabrication :

Le processus de fabrication de la bière représente l'amont de la chaîne de production du produit fini. Il est constitué de plusieurs étapes :

i. Le concassage :

Après la réception du malte préconditionné, il est vidé dans une trémie souterraine, puis transporté vers un élévateur qui permet de le stocker dans l'un des trois Silos. Par extraction, le malte traverse un tamis vers une balance qui renvoie des quantités de 25 kg successives vers le concasseur à cylindres, afin d'obtenir la mouture.

ii. Le brassage :

Après concassage, une vanne s'ouvre pour que la mouture se mélange avec de l'eau à 58°C, suite à l'ouverture de la vanne V2 pendant 20 min, l'opérateur ajoutera les ingrédients suivantes : l'acide pour ajuster le PH si nécessaire, le calcium (CaCl_2) et les enzymes. Après 20

min, il augmentera la température à 63°C et il laissera la mouture 40 min en repos, après ce temps, il augmente la température à 76°C.

Un test de saccharification est fait après 10 min pour savoir si le produit est bien préparé en utilisant l'iode. Tout ce processus se déroule dans une cuve appelée **cuve matière**.

Le produit préparé passera dans un filtre presse pour être stocker cette fois-ci dans **la cuve d'ébullition** où il va être stériliser pendant 90 min à une température de 100 °C. Ensuite, l'opérateur ajoute le Houblon pour améliorer le goût, et le colorant pour ajuster la coloration si nécessaire. Enfin, l'opérateur pompe le brassin vers le bac Whirpool, dans lequel le brassin repose pour la décantation du trouble où il reste 25 min.

iii. Le refroidissement :

Après la décantation dans le cooler Whirpool pendant 25 min, il faut régler la température à 9°C, et ouvrir la vanne de Whirpool pour transférer le produit préparé vers la salle de fermentation.

iv. La fermentation :

La fermentation alcoolique est le résultat d'une chaîne métabolique qui transforme des sucres fermentescibles par des levures, en alcool et en dioxyde de carbone, avec dégagement de chaleur.

⇒ C'est ainsi que la bière est obtenue dans la salle de fermentation en utilisant plusieurs TOD* (Tank out door : est un système de fermentation de grandes capacités).

c- Conditionnement et mise en bouteille :

L'aval de la chaîne de production comporte une ligne de production en verre, (pas en canette). Les bouteilles vides, récupérées, sont stockés dans le magasin puis conduites vers les différentes machines en chaîne, qui sont :

i. Dépalettiseur

Cette machine sert à vider les palettes de leurs caisses sur le convoyeur de la décaisseuse.

ii. Décaisseuse

Elle enlève les bouteilles vides et sales de leurs caisses et les dépose sur un espace approprié dit table d'accumulation de la laveuse.

iii. Laveuse bouteilles

Elle a pour but d'éliminer tous les résidus, de décoller les étiquettes et mettre en solution la colle. Elle se compose de deux parties, une pour le lavage des bouteilles et l'autre pour le rinçage. Les bouteilles sont lavées de l'intérieur et de l'extérieur avec l'eau chaude à 70°C et la soude. Pour le rinçage il passe par deux étapes, dans la première utilise l'eau de recyclage (l'eau de lavage traitée et filtrée) et la deuxième étape on utilise l'eau adoucie.

iv. Mireuse

Après la sortie de la laveuse, les bouteilles passent par 2 mireuses où l'opérateur élimine les bouteilles qui ne sont pas bien lavées. Les autres bouteilles passent par une inspectrice qui est équipée d'une caméra vidéo, un écran, un système pneumatique et un système de plaques électronique afin d'exécuter plusieurs test de contrôle sur les bouteilles (bouchons pliés, liquide, résiduel, corps étrangers...). Si l'un des test est positif, un éjecteur équipé des doigts fait éjecter les bouteilles sur un autre convoyeur de récupération.

v. Soutireuse :

La Soutireuse est une installation à contre pression, entièrement automatique, qui peut être combinée avec une Capsuleuse ou une visseuse. Les bouteilles suivent le chemin suivant :

- Chaque bouteille est installée sur un piston directement sous la canule de remplissage.
- Ces pistons soulèvent les bouteilles et les pressent fortement contre la canule de remplissage. L'étanchéité parfaite est assurée par des jointes en caoutchouc.
- À l'aide de l'air comprimé ou du CO₂, la bière commence à s'écouler dans les bouteilles sous pression. La bière qui entre fait refouler l'air ou le CO₂ de la bouteille.
- Quand la bouteille est remplie jusqu'au niveau requis, le jet de la bière est arrêté.
- Le piston descend avec la bouteille qui est ensuite enlevée de la Soutireuse.

Remarque : Il est important de tenir la bière sous une pression constante pendant le soutirage. S'il n'y avait pas de contre-pression dans la bouteille, le CO₂ s'échapperait

soudainement de la bière, pour résultat que les bouteilles seraient remplies de mousse au lieu de la bière.

vi. Boucheuse

Les bouteilles remplies sont entraînées sous la Capsuleuse immédiatement après leur sortie de la Soutireuse. Cependant, avant qu'elles ne soient fermées par un bouchon couronne, l'air doit être évacué du col des bouteilles. Pour cela un jet d'eau est nécessaire à une certaine pression. Ceci a pour effet qu'un peu de CO₂ s'échappe de la bière et commence à déborder et la bouteille sera fermée par un bouchon couronne.

vii. Inspectrice

Lorsque les bouteilles quittent la boucheuse, elles sont à nouveau contrôlées. Le mineur s'assure que les bouteilles sont bien remplies et qu'elles ne présentent aucune forme de souillure.

viii. Pasteurisateur

La pasteurisation est l'opération qui consiste à arrêter toute réaction chimiques. Elle se fait à 60°C. Cette opération est supervisée par un système Red-Poste, qui génère la courbe de pasteurisation en fin de cycle.

Les bouteilles doivent être chauffées puis refroidies progressivement après pasteurisation pour minimiser tout choc thermique.

ix. Étiqueteuse

Cette opération consiste à coller des étiquettes sur les bouteilles dans le but de désigner la marque et la qualité du produit à commercialiser.

x. Dateur

Cet appareil programmé à chaque début de production imprime sur les bouchons :

- La date exacte de production.
- la date de fin de consommation.
- Le numéro de ligne de remplissage de bouteille.

xi. Inspectrice

Elle contrôle le niveau, la présence du bouchon, la présence des étiquettes et l'étanchéité des bouteilles avant la livraison à l'encaisseuse.

xii. Encaisseuse

C'est la machine qui permet l'encaissement des bouteilles dans les caisses.

xiii. Palettiseur

Ce système consiste à mettre les caissiers sur les palettes d'une façon bien organisée sous forme de parallélogramme à l'aide des barrières motorisées par des vérins pneumatiques.

d- Conclusion :

Le suivi minutieux du procédés de fabrication m'a permis d'analyser chaque étape de production et de comprendre le fonctionnement de chaque machine. Cette étape d'observation nous a permis d'avoir une idée sur les étapes où les pertes de production sont les plus potentielles.

Chapitre 4 : Étude et amélioration processus d'embouteillage

a- Regroupement de l'historique des données.

Pour des raisons de confidentialité et de sécurité, on n'a pas pu me donner les fichiers électroniques de l'historique de la production. Du coup, je me suis basée sur les données disponibles dans les registres de production papiers. sur une base historique de 16 mois. Un groupement et automatisation de ces données ont été effectué sous Excel. Les formules de calcul ont été validées conjointement avec les responsables de la société.

b- Traitement des données.

i. Établissement du coût direct de la production :

Dans un premier temps j'ai pu établir, à partir de coût de la matière première, le prix de production moyen pour un brassin (cuve de brassage) de 200HL de mout. La proportion et le prix par kilogramme de chaque ingrédient sont résumés dans le tableau 2.

Matière première	Quantité par Kg	Cout unitaire	Cout total
Malte	3250,0000	7,50 MAD	24 375,00 MAD
Amidon	650,0000	4,62 MAD	2 999,75 MAD
Houblon	16,0000	71,69 MAD	1 147,04 MAD
Calcium	6,0000	5,50 MAD	33,00 MAD
Colorant	7,0000	26,65 MAD	186,55 MAD
Filtrase	0,0007	188,41 MAD	0,13 MAD
Chlorure de Zinc	0,0080	570,80 MAD	4,57 MAD
Eau	9200,0000	0,01 MAD	80,96 MAD
Total	13129,0087	875,17 MAD	11 490 164,43 MAD

Tableau 2 :La proportion et le prix de 200Hl de mout de chaque ingrédient par Kg

La différence entre les deux produits, à savoir Storck et Special, est essentiellement la différence de densité c.à.d. la proportion des matières sucrées dissoutes dans la bière.(voir le tableau 3)

Densité		
Initiale	Special	Storck
15,22	12,56	11,03
Volume produit par brassin en cl		
Initiale	Special	Storck
2000000	2423567	2759746
Coût de production		
	Special 24 Cl	Storck 33 Cl
Coût	0,130 MAD	0,157 MAD

Tableau 3 :Densité et coût des deux types de bière

Le tableaux suivants représentent : le coût de l’emballage, coût de la bière sans l’emballage, et coût directe du produit fini

Emballage ▼	Storck 33 Cl ▼	Special 24 C ▼
Bouteille	1,44 MAD	1,14 MAD
Bouchon	0,05 MAD	0,05 MAD
Colorette	0,01 MAD	0,01 MAD
Etiquette	0,01 MAD	0,01 MAD
Colle	0,00 MAD	0,00 MAD
Douane	0,20 MAD	0,20 MAD
Total	1,71 MAD	1,40 MAD

Tableau 4 : Coût de l’emballage des deux types de bière

Coût de la biere sans emballage		
Type	Special 24 cl	Stork 33 cl
Bien Rempli	0,13 MAD	0,16 MAD
Mal Rempli	0,11 MAD	0,15 MAD
Coût du produit fini		
Type	Special 24 cl	Stork 33 cl
Coût	1,5347 MAD	1,8635 MAD

Tableau 5 : Coût de la bière sans l’emballage, et coût directe du produit fini

ii. Identification des pertes directes dans la chaîne de production :

Lors du suivi du processus de fabrication, j’ai pu identifier physiquement les pertes potentiels au niveau des machines.

Ces pertes sont sous formes de bouteilles perdues soit :

- Par élimination par des inspecteuses.
- Par une anomalie sur une bouteille au niveau du remplissage, étiquetage, bouchon...
- La casse d’une bouteille.

Le tableau suivant regroupe ces type de défaillance, ainsi que la nature de la perte

Type de défaillance	Nature de perte				
	Bouteille	Bière	Bouchon	Etiquette	Douane
Dépalettiseur					
Décaisseuse					
Laveuse	x				
Soutireuse	x	x	x		
Pasteurisateur	x	x	x		
Etiquetteuse	x	x	x	x	
Encaisseuse	x	x	x	x	x
Palettiseur	x	x	x	x	x
Blles non conformes	x				
Blles étrangères	x				
Mal rempli	x	x	x		
Défauts Bouchons	x	x	x	x	x
Défauts étiquettes	x	x	x	x	x

Tableau 6 :Type de défaillance et la nature de la perte

L'historique de la production établie préalablement confirme ces pertes à chaque étape de production. Ceci va constituer une base de calcul pour une estimation de coût de pertes de production.

Blles** : Bouteilles.

iii. Quantification des pertes directes de production

Pour quantifier les pertes par mois et par machines pour chaque étape de production, nous avons combiné les données des historiques et le type de défaillance sur une période de 16 derniers mois. (Voir le tableau 5)

**** Branoma ne possède pas les couts de la valeur ajouté des machines**

Type de défaillance	Special 24 cl	Stork 33 cl	C.T Special 24 cl	C.T Stork 33 cl	Bouteille	Bière	Bouchon	Etiquette	Douane
Janvier - 2011									
Dépalettiseur	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Décaisseuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Laveuse	2588	194	2 950,32 MAD	279,36 MAD	X				
Soutireuse	4038	340	5 309,97 MAD	558,28 MAD	X	X	X		
Pasteurisateur	6450	1160	8 481,75 MAD	1 908,20 MAD	X	X	X		
Etiquetteuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	
Encaisseuse	764	135	1 172,40 MAD	251,55 MAD	X	X	X	X	X
Palettiseur	750	57	1 150,92 MAD	106,21 MAD	X	X	X	X	X
Blles non conformes	25330	2893	28 876,20 MAD	4 165,92 MAD	X				
Mal rempli	12934	3432	17 008,21 MAD	5 635,34 MAD	X	X	X		
Défauts Bouchons	1404	431	2 154,52 MAD	803,11 MAD	X	X	X	X	X
Défauts étiquettes	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	X
TOTAL			67 104,30 MAD	13 707,98 MAD					
Février - 2011									
Dépalettiseur	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Décaisseuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Laveuse	1138	168	1 297,32 MAD	241,92 MAD	X				
Soutireuse	2368	330	3 113,92 MAD	1 002,21 MAD	X	X	X		
Pasteurisateur	4380	1150	766,50 MAD	1 888,30 MAD	X	X	X		
Etiquetteuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	
Encaisseuse	528	125	810,25 MAD	232,92 MAD	X	X	X	X	X
Palettiseur	354	58	543,23 MAD	108,07 MAD	X	X	X	X	X
Blles non conformes	8215	4466	9 365,10 MAD	6 431,04 MAD	X				
Mal rempli	7656	4635	10 067,64 MAD	7 610,67 MAD	X	X	X		
Défauts Bouchons	248	85	380,57 MAD	158,39 MAD	X	X	X	X	X
Défauts étiquettes	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	X
TOTAL			26 344,53 MAD	17 673,52 MAD					
Mars - 2011									
Dépalettiseur	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Décaisseuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Laveuse	2050	150	2 337,00 MAD	216,00 MAD	X				
Soutireuse	2285	550	3 004,78 MAD	903,10 MAD	X	X	X		
Pasteurisateur	3985	1320	5 240,28 MAD	2 167,44 MAD	X	X	X		
Etiquetteuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	
Encaisseuse	627	101	962,17 MAD	188,20 MAD	X	X	X	X	X
Palettiseur	481	122	62,53 MAD	227,33 MAD	X	X	X	X	X
Blles non conformes	13090	3682	14 922,60 MAD	5 302,08 MAD	X				
Mal rempli	10619	3564	13 486,13 MAD	5 852,09 MAD	X	X	X		
Défauts Bouchons	609	118	934,55 MAD	219,88 MAD	X	X	X	X	X
Défauts étiquettes	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	X
TOTAL			40 950,03 MAD	15 076,11 MAD					

Tableau 7 : Données de l'estimation du coût de pertes directes sur 16 mois

N.B : l'historique des 16 derniers mois regroupé se trouve en annexe.

c- Processus d'amélioration des produits

i. Identification des causes de pertes directes majeures :

1- Le diagramme Pareto :

Le diagramme de Pareto est un moyen simple pour classer les phénomènes par ordre d'importance. La popularité des diagrammes de Pareto provient d'une part parce que de nombreux phénomènes observés obéissent à la loi des 80/20 et que d'autre part, si 20% des causes produisent 80% des effets, il suffit de travailler sur ces 20%, pour influencer fortement le phénomène. En ce sens, le diagramme de Pareto est un outil efficace de prise de décision.

2- L'analyse des pertes (sans compter les charges indirectes) des machines de production :

J'ai utilisé le diagramme de Pareto pour identifier les machines ayant des pertes en terme de coûts au moment de la production. Les données sont présentées dans les figures (3) et (4)

Analyse des données de spécial 24 cl			
Types de défaillanc	Coût	Proportio	Cumul
Blles non conformes	373 396,26 MAD	37,3032%	37,30%
Mal rempli	281 605,72 MAD	28,1331%	65,44%
Pasteurisateur	106 029,62 MAD	10,5926%	76,03%
Défauts Bouchons	99 341,96 MAD	9,9245%	85,95%
Soutireuse	62 688,14 MAD	6,2627%	92,22%
Laveuse	45 802,92 MAD	4,5758%	96,79%
Encaisseuse	12 926,38 MAD	1,2914%	98,08%
Palettiseur	10 702,60 MAD	1,0692%	99,15%
Etiquetteuse	8 481,75 MAD	0,8473%	100,00%
Dépalettiseur	0,00 MAD	0,0000%	100,00%
Décaisseuse	0,00 MAD	0,0000%	100,00%
TOTAL	1 000 975,34 MAD		

Tableau 8 : Calcul des pertes directes pour Spécial 24 cl

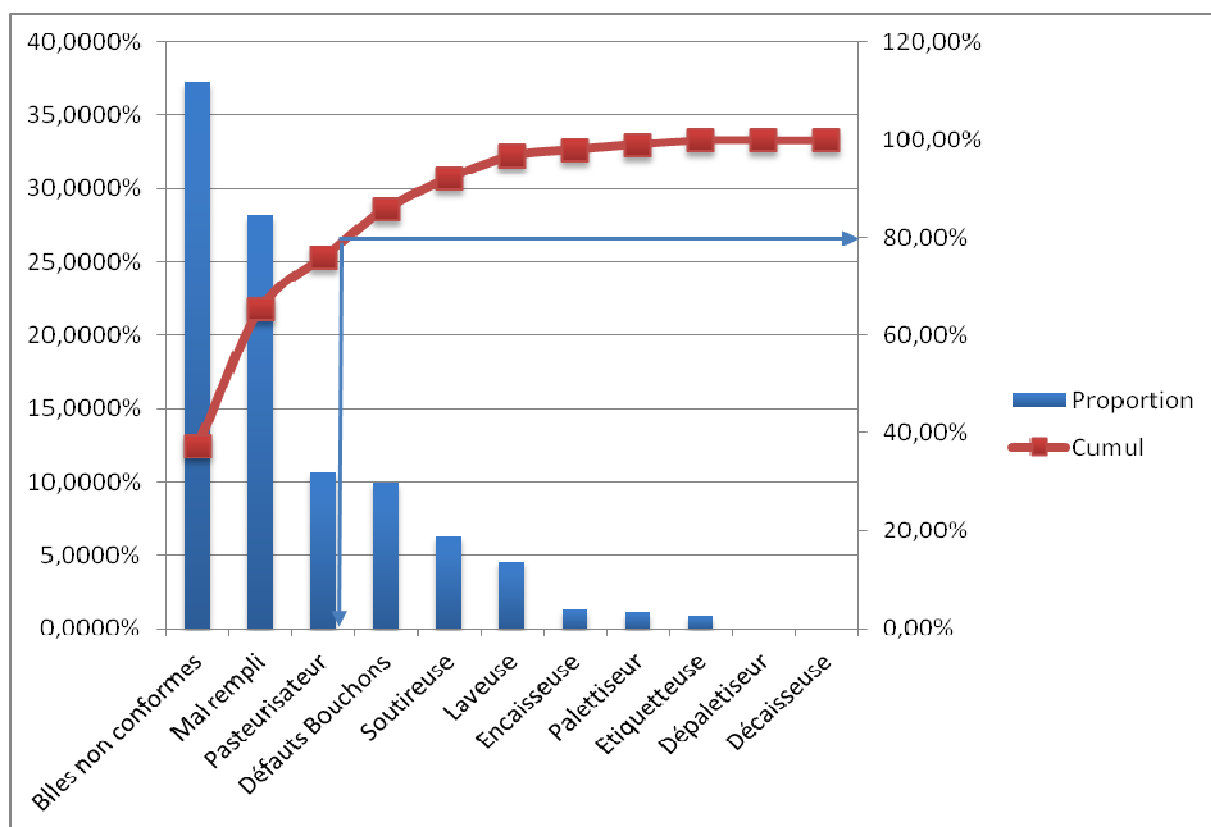


Figure 3 : Diagramme PARETO pour Special 24cl

Analyse des données de Storck 33 cl			
Type de pertes directes	Coût	Proportion	Cumul
Mal rempli	112 111,64 MAD	32,22%	32,22%
Blles non conformes	102 387,97 MAD	29,42%	61,64%
Soutireuse	62 688,14 MAD	18,02%	79,66%
Pasteurisateur	29 185,53 MAD	8,39%	88,05%
Défauts Bouchons	24 984,31 MAD	7,18%	95,23%
Laveuse	9 270,72 MAD	2,66%	97,89%
Encaisseuse	3 136,80 MAD	0,90%	98,79%
Palettiseur	2 294,48 MAD	0,66%	99,45%
Etiquetteuse	1 908,20 MAD	0,55%	100,00%
Dépalettiseur	0,00 MAD	0,00%	100,00%
Décaisseuse	0,00 MAD	0,00%	100,00%
TOTAL	347 967,79 MAD		

Tableau 9: Calcul des pertes directes pour Storck 33 cl

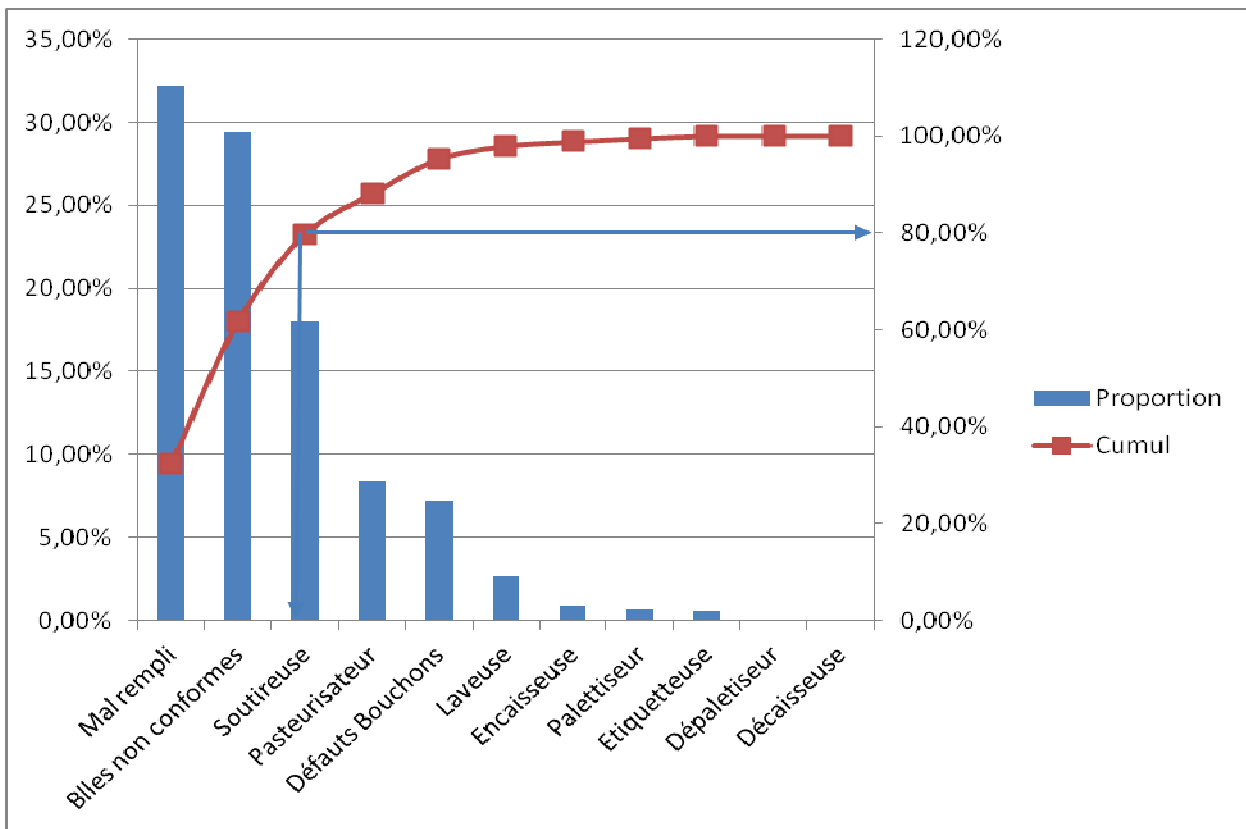


Figure 4 : Diagramme PARETO pour Storck 33cl

D'après l'analyse des pertes en coût par le diagramme de Pareto, on observe que les 80% des pertes sont dues aux trois premières machines à savoir :

- La non-conformité de la bouteille.
- Le mal remplissage.
- La casse de bouteilles au niveau du pasteurisateur.

*** Notant que le pasteurisateur n'apparaît pas dans le deuxième diagramme vu que la fréquence de production de Storck est d'une fois tous les quinze jours.*

Du coup, pour l'amélioration de la production, on aura besoin de mettre en œuvre une démarche méthodologique pour corriger ces problèmes. Pour ceci, on a besoin d'identifier la cause de chacune de ces anomalies de fabrication afin de la corriger et améliorer ainsi le rendement de la chaîne.

ii. Méthodes de résolution et élimination des pertes :

1. Bouteilles non conformes

La consigne des bouteilles consiste à faire payer à l'acheteur d'une bouteille de bière une petite somme supplémentaire qui lui est remboursée lorsqu'il rapporte la bouteille au magasin. Les bouteilles sont ensuite retournées dans les brasseries qui après les avoir nettoyées et inspectées, les réintègreront dans leurs chaînes d'embouteillage pour être réutilisées sans transformation.

Après le tri, les bouteilles sont considérées non conformes s'il y 'a :

- Une fissure sur la paroi.
- Taches qui ne s'enlèvent pas.
- Une colle dure.
- La bouteille est ébréchée.
- La bouteille est étrangère.

Bien souvent la cause, en surface, qui paraît logique n'est que les conséquences d'autres dysfonctionnements sous-jacents. En utilisant **la méthode des " 5 pourquoi"**, on mettra en évidence les causes racines du taux élevé de la non-conformité des bouteilles. La figure 5 représente les causes racines de la non-conformité des bouteilles dans la phase de tri.

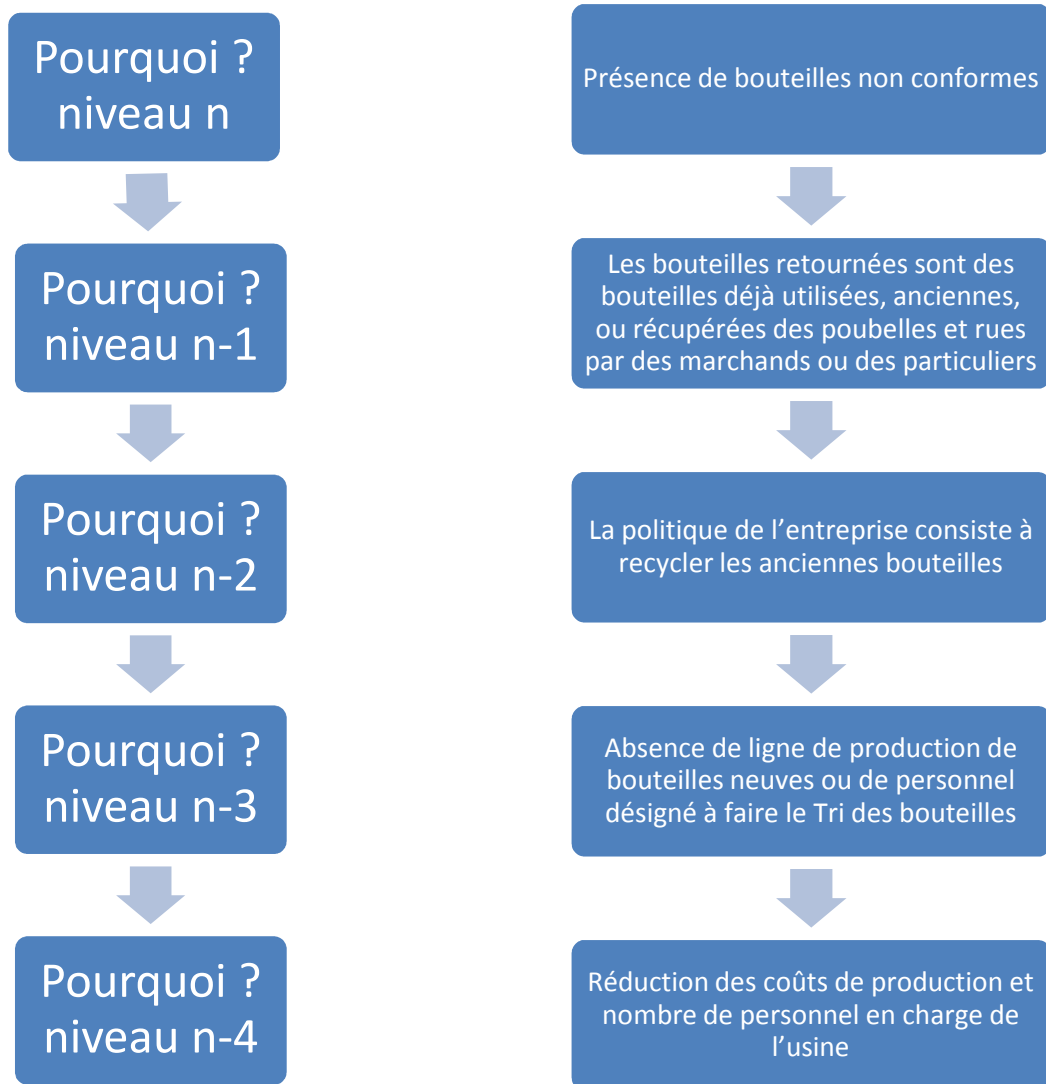


Figure 5 : Diagramme des 5 POURQUOI pour la non-conformité des bouteilles

La méthode des " 5 pourquoi" révèle que la cause racine de la non-conformité des bouteilles est bien la réduction des coûts de production en recyclant les bouteilles utilisées, et en réintégrant que rarement des bouteilles neuves. Les bouteilles utilisées étant souvent achetées de marchands en VRAC, sans tri préalable, fait en sorte qu'on se trouve souvent avec des bouteilles qui présentent multiples non conformités.

L'absence d'employés de l'entreprise qui font le tri de bouteille à la source est aussi une des causes principales des bouteilles non conformes.

Plans d'actions pour bouteilles non conformes:

Action	Pertinence
Analyse financier de ces pertes et comparaison avec les coûts des actions correctives	Haute
Recrutement des opérateurs de Tri à la source.	Elevé
Formation de ces opérateurs sur les exigences qualité des bouteilles de Branoma	Elevé
Installation d'un guichet d'achat de bouteilles utilisées avec des caméras inspectrices basée sur le traitement d'image.	Très élevée
Distribuer des pancartes auprès des vendeurs de bouteilles utilisées décrivant les non conformités des bouteilles qui seront la causes de leur rejet à la vente auprès de Branoma	Elevé

2. Mauvais remplissage des bouteilles

La bière s'écoule avec un grand débit vers les tanks d'attente de la bouteillerie et du soutirage, pour cela Branoma utilise une Soutireuse iso barométrique qui permet de remplir les bouteilles sous pression et d'empêcher la bière de mousser et ainsi la perte des gaz carbonique . Les bouteilles mal remplies présente respectivement 30% et 25% des bouteilles non conformes rejetées pour Storck et Special.

Le mal remplissage est défini comme un manque de liquide dans la bouteille avec une tolérance de 2 cl équivalente à un seuil de niveau bien définie dans le système d'inspection de niveau des bouteilles.

Les bouteilles qui présentent un surplus du produit sont considérées conformes.

Pour étudier les causes de ce problème, j'ai utilisé **la méthode ISHIKAWA** qui consiste à approfondir et explorer toutes les dimensions d'une situation donnée, en classant par famille et sous-familles toutes les causes du problème déterminé.

La figure suivante regroupe les grandes familles de causes se rattachant au mal remplissage des bouteilles

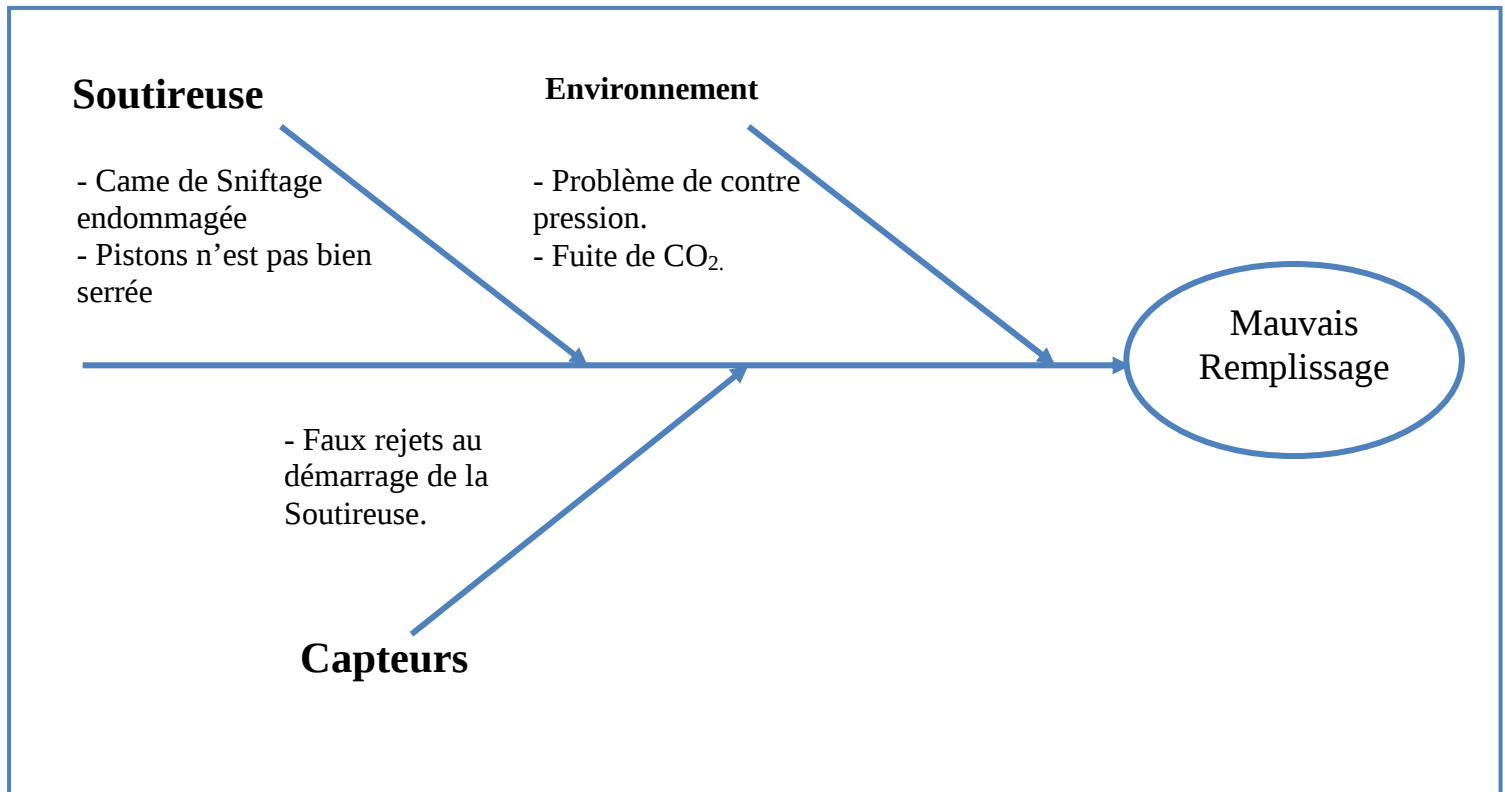


Figure 6 : Diagramme ISHIKAWA de mal remplissage des bouteilles

- Lors de passage des bouteilles sous la Soutireuse, elles subissent une aspiration par une pompe à vide, qui aspire tous les gaz contenus dans les bouteille vides, puis, après injection du CO₂, les bouteilles sont remplies de bière.

La came de Sniftage permet de maintenir la bouteille sous pression constante en maintenant le CO₂ dedans, tout mauvais fonctionnement de cette machine cause un échappement de ce gaz et ainsi formation de la mousse, et par conséquent, le niveau de bière diminue, et la bouteille est ainsi **Mal remplie**.

- Disposant d'une seule ligne de production pour les 2 produits, dont les bouteilles sont de tailles différentes, le piston qui supporte les bouteilles ne permet pas une étanchéité parfaite, ce qui fait, que des fuites de remplissage ont souvent lieu.

- Des fuites de CO₂ arrivent souvent au niveau des vannes de remplissage, ce phénomène est essentiellement dû à la durée de vie des vannes et l'étanchéité des joints.
- Les Faux rejet des bouteilles correctement remplies sont dû à l'auto-calibration du système de détection lors du démarrage.

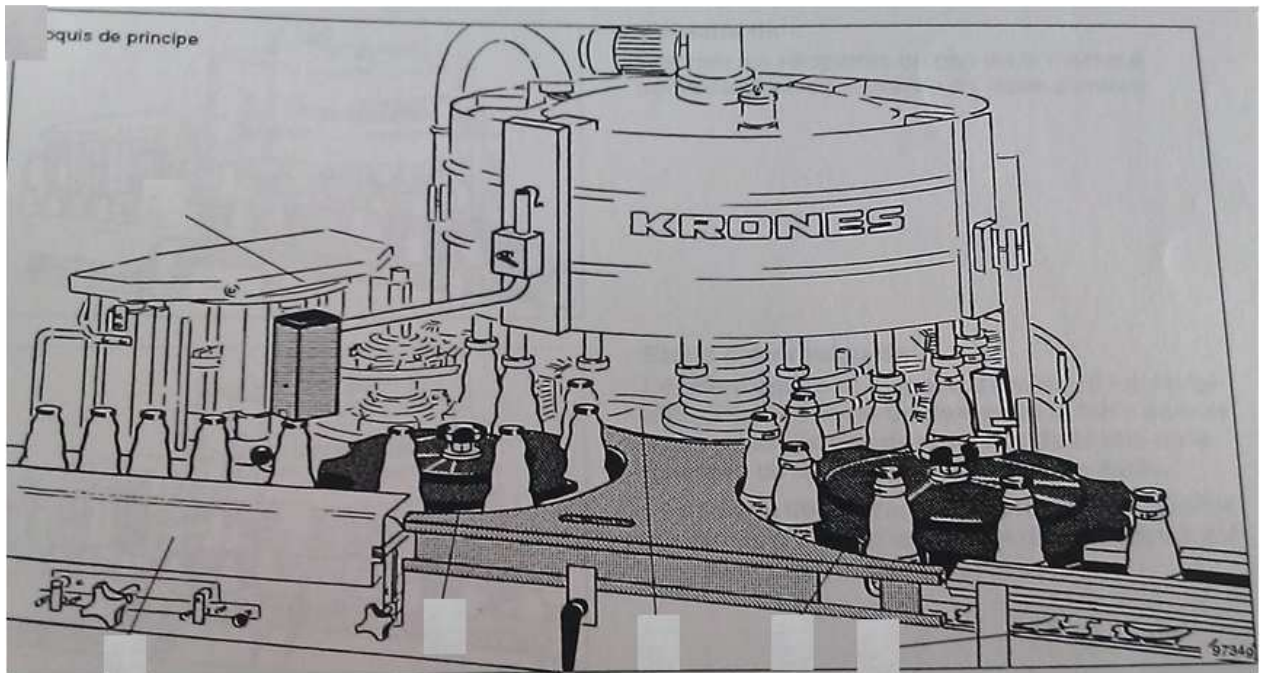


Image 1 : Image de la Soutireuse

Plan d'actions pour le mal remplissage des bouteilles

Problème	Action	Pertinence
Came de Sniftage endommagée	Changement de la came	Elevé
Piston n'est pas bien serré	Réglage de piston par l'opérateur, et changement régulier des joints en caoutchouc.	Elevé
Faux rejets au démarrage de la Soutireuse	Demande technicien HEUFT pour optimisation de l'automate.	Très élevée
Problème de contre pression	Réglage du débit de la bière.	Très élevée
Fuite de CO ₂ sur le détendeur entrée Soutireuse	Changer régulièrement la membrane de réglage.	Très élevée

3. Les casses au niveau de Pasteurisateur

Le problème de casse au niveau du pasteurisateur est dû essentiellement à des coincements fréquents des bouteilles lors de leur passage sur les grilles des convoyeurs, ce qui fait que leur entassement cause des casses.

Ce problème est très fréquents, est dû essentiellement au vieillissement de la mécanique de la machine (machine fabriquée en 1980, et récupérée auprès de l'ancienne usine Branoma)

Le remplacement de la machine nécessite des investissements très importants, Branoma a prévu son remplacement par une nouvelle génération de machine automatisées et plus fiable. L'amortissement de ce nouveau pasteurisateur est planifié sur les 10 ans à venir.

Plan d'actions pour le Pasteurisateur

Problème	Action	Pertinence
Bourrage des bouteilles dans le transporteur	Achat d'un nouveau pasteurisateur sur investissement	Très élevée
	Formation du personnel sur le nouveau pasteurisateur	Très élevée

Chapitre 5 : Impact des actions correctives sur la production :

En suivant le plans d'actions proposés, et en estimant une efficacité de 90% de ces actions, les pertes de production seront considérablement réduites.

a- Prévision pour Special :

Total des pertes sur 16 mois pour spécial 24 cl			
Types de défaillance	Coût	Efficacité des actions entreprises	Coût des pertes après le plans d'actions
Blles non conformes	373 396,26 MAD	90,00%	37 339,63 MAD
Mal rempli	281 605,72 MAD	90,00%	28 160,57 MAD
Pasteurisateur	106 029,62 MAD	90,00%	10 602,96 MAD
Défauts Bouchons	99 341,96 MAD	0,00%	0,00 MAD
Soutireuse	62 688,14 MAD	0,00%	0,00 MAD
Laveuse	45 802,92 MAD	0,00%	0,00 MAD
Encaisseuse	12 926,38 MAD	0,00%	0,00 MAD
Palettiseur	10 702,60 MAD	0,00%	0,00 MAD
Etiquetteuse	8 481,75 MAD	0,00%	0,00 MAD
Dépalettiseur	0,00 MAD	0,00%	0,00 MAD
Décaisseuse	0,00 MAD	0,00%	0,00 MAD
TOTAL	1 000 975,34 MAD		76 103,16 MAD

Tableau 10 : Prévision après application du plan d'action à 90% pour Special 24 cl

Les pertes de production Special seront considérablement réduites à **-72%**.

b- Prévision pour Storck :

Total des pertes sur 16 mois pour storck 30 cl			
Types de défaillance	Coût	Efficacité des actions entreprises	Coût des pertes après le plans d'actions
Blles non conformes	112 111,64 MAD	90,00%	11 211,16 MAD
Mal rempli	102 387,97 MAD	90,00%	10 238,80 MAD
Pasteurisateur	62 688,14 MAD	90,00%	6 268,81 MAD
Défauts Bouchons	29 185,53 MAD	0,00%	0,00 MAD
Soutireuse	24 984,31 MAD	0,00%	0,00 MAD
Laveuse	9 270,72 MAD	0,00%	0,00 MAD
Encaisseuse	3 136,80 MAD	0,00%	0,00 MAD
Palettiseur	2 294,48 MAD	0,00%	0,00 MAD
Etiquetteuse	1 908,20 MAD	0,00%	0,00 MAD
Dépalettiseur	0,00 MAD	0,00%	0,00 MAD
Décaisseuse	0,00 MAD	0,00%	0,00 MAD
TOTAL	347 967,79 MAD		27 718,78 MAD

Tableau 11 : Prévision après application du plan d'action à 90% pour Storck 33 cl

Les pertes de production Storck seront considérablement réduites à **-78%**.

Ces actions permettront à l'entreprise de réaliser des gains de production non négligeables et contribueront à l'amélioration continue du produit fini de Branoma.

Conclusion :

Branoma s'est inscrite dans le processus d'amélioration continue, qui révèle un facteur différenciant, que ce soit par l'optimisation de la production ou par la capacité de l'entreprise à s'adapter aux changements.

L'amélioration continue apporte une réponse pragmatique et de "bon sens" aux problèmes d'embouteillage de l'entreprise et nécessite une méthodologie logique en se posant toujours les bonnes questions, et en trouvant, par remontée d'arbre de causes et esprit logique, les bonnes réponses.

J'ai utilisé de nombreux outils qui m'ont permis d'approprier et de déployer cette démarche : Diagramme de Pareto, Ishikawa et 5 Pourquoi.

Ces outils de qualité m'ont permis de détecter les principales causes qui conduisent à un taux élevé des pertes dans la chaîne de production et ainsi l'élaboration des différents plans d'action selon la nature de l'anomalie qui vont réduire les coûts de pertes jusqu'à 72% et 78% pour Special et Storck respectivement. Les plans d'actions que j'ai proposé ont été appréciés par les responsables et pris en considération.

Bibliographie:

- ❖ Référence document Branoma : Manuel système de qualité interne.
- ❖ Référence document Branoma : Documentation de la soutireuse et pasteurisateur.
- ❖ Historique des pertes durant 16 mois depuis le mois janvier 2011.
- ❖ Webographie : <http://www.ameliorationcontinue.fr>

Annexe

Estimation des pertes directes durant 16 mois

Special 24 cl	Stork 33 cl	C.T Special 24 cl	C.T Stork 33 cl	Bouteille	Bière	Bouchon	Etiquette	Douane
Janvier - 2011								
0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
2588	194	2 950,32 MAD	279,36 MAD	X				
4038	340	5 309,97 MAD	558,28 MAD	X	X	X		
6450	1160	8 481,75 MAD	1 908,20 MAD	X	X	X		
0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	
764	135	1 172,40 MAD	251,55 MAD	X	X	X	X	X
750	57	1 150,92 MAD	106,21 MAD	X	X	X	X	X
25330	2893	28 876,20 MAD	4 165,92 MAD	X				
12934	3432	17 008,21 MAD	5 635,34 MAD	X	X	X		
1404	431	2 154,52 MAD	803,11 MAD	X	X	X	X	X
0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	X
		67 104,30 MAD	13 707,98 MAD					
Février - 2011								
0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
1138	168	1 297,32 MAD	241,92 MAD	X				
2368	330	3 113,92 MAD	1 002,21 MAD	X	X	X		
4380	1150	766,50 MAD	1 888,30 MAD	X	X	X		
0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	
528	125	810,25 MAD	232,92 MAD	X	X	X	X	X
354	58	543,23 MAD	108,07 MAD	X	X	X	X	X
8215	4466	9 365,10 MAD	6 431,04 MAD	X				
7656	4635	10 067,64 MAD	7 610,67 MAD	X	X	X		
248	85	380,57 MAD	158,39 MAD	X	X	X	X	X
0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	X
		26 344,53 MAD	17 673,52 MAD					

Mars - 2011									
Dépalettiseur	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Décaisseuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Laveuse	2050	150	2 337,00 MAD	216,00 MAD	X				
Soutireuse	2285	550	3 004,78 MAD	903,10 MAD	X	X	X		
Pasteurisateur	3985	1320	5 240,28 MAD	2 167,44 MAD	X	X	X		
Etiquetteuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	
Encaisseuse	627	101	962,17 MAD	188,20 MAD	X	X	X	X	X
Palettiseur	481	122	62,53 MAD	227,33 MAD	X	X	X	X	X
Blles non conformes	13090	3682	14 922,60 MAD	5 302,08 MAD	X				
Mal rempli	10619	3564	13 486,13 MAD	5 852,09 MAD	X	X	X		
Défauts Bouchons	609	118	934,55 MAD	219,88 MAD	X	X	X	X	X
Défauts étiquettes	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	X
TOTAL			40 950,03 MAD	15 076,11 MAD					
Avril - 2011									
Dépalettiseur	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Décaisseuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Laveuse	2116	584	2 412,24 MAD	840,96 MAD	X				
Soutireuse	3896	510	5 123,24 MAD	837,42 MAD	X	X	X		
Pasteurisateur	5850	1320	7 692,75 MAD	2 167,44 MAD	X	X	X		
Etiquetteuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	
Encaisseuse	672	162	1 031,22 MAD	301,86 MAD	X	X	X	X	X
Palettiseur	758	82	1 163,20 MAD	152,80 MAD	X	X	X	X	X
Blles non conformes	12014	3524	13 695,96 MAD	5 074,56 MAD	X				
Mal rempli	11175	3352	14 695,13 MAD	5 503,98 MAD	X	X	X		
Défauts Bouchons	845	172	1 296,70 MAD	320,50 MAD	X	X	X	X	X
Défauts étiquettes	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	X
TOTAL			47 110,44 MAD	15 199,52 MAD					
Mai - 2011									
Dépalettiseur	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Décaisseuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Laveuse	1766	318	2 013,24 MAD	457,92 MAD	X				
Soutireuse	3778	688	4 968,07 MAD	1 129,70 MAD	X	X	X		
Pasteurisateur	5540	1700	7 285,10 MAD	2 791,40 MAD	X	X	X		
Etiquetteuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	
Encaisseuse	688	171	1 055,78 MAD	27,36 MAD	X	X	X	X	X
Palettiseur	543	111	70,59 MAD	206,83 MAD	X	X	X	X	X
Blles non conformes	17876	5817	20 378,64 MAD	8 376,48 MAD	X				
Mal rempli	11310	4493	14 872,65 MAD	7 377,51 MAD	X	X	X		
Défauts Bouchons	7183	1324	11 022,74 MAD	2 467,09 MAD	X	X	X	X	X
Défauts étiquettes	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	X
TOTAL			61 666,81 MAD	22 834,28 MAD					

Juin - 2011									
Dépalettiseur	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Décaisseuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Laveuse	1330	396	1 516,20 MAD	570,24 MAD	X				
Soutireuse	2970	890	3 905,55 MAD	1 461,38 MAD	X	X	X		
Pasteurisateur	6020	1510	7 916,30 MAD	2 479,42 MAD	X	X	X		
Etiquetteuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	
Encaisseuse	870	202	1 335,07 MAD	376,40 MAD	X	X	X	X	X
Palettiseur	859	90	1 318,19 MAD	167,70 MAD	X	X	X	X	X
Blles non conformes	23218	6008	26 468,52 MAD	8 651,52 MAD	X				
Mal rempli	13586	3489	17 865,59 MAD	5 704,52 MAD	X	X	X		
Défauts Bouchons	9730	2519	14 931,27 MAD	4 693,80 MAD	X	X	X	X	X
Défauts étiquettes	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	X
TOTAL			75 256,68 MAD	24 104,98 MAD					
Juillet - 2011									
Dépalettiseur	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Décaisseuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Laveuse	472	174	538,08 MAD	250,56 MAD	X				
Soutireuse	1110	300	1 459,65 MAD	492,60 MAD	X	X	X		
Pasteurisateur	2390	800	3 142,85 MAD	1 313,60 MAD	X	X	X		
Etiquetteuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	
Encaisseuse	293	67	449,63 MAD	10,72 MAD	X	X	X	X	X
Palettiseur	164	78	251,67 MAD	145,34 MAD	X	X	X	X	X
Blles non conformes	11948	2088	13 620,72 MAD	3 006,72 MAD	X				
Mal rempli	10056	1536	13 223,64 MAD	2 522,11 MAD	X	X	X		
Défauts Bouchons	1921	552	2 947,89 MAD	1 028,57 MAD	X	X	X	X	X
Défauts étiquettes	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	X
TOTAL			35 634,12 MAD	8 770,23 MAD					
Aout - 2011									
Dépalettiseur	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Décaisseuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Laveuse	385	120	438,90 MAD	172,80 MAD	X				
Soutireuse	523	20	687,75 MAD	32,84 MAD	X	X	X		
Pasteurisateur	1085	60	1 426,78 MAD	98,52 MAD	X	X	X		
Etiquetteuse	164	50	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	
Encaisseuse	138	28	211,77 MAD	52,17 MAD	X	X	X	X	X
Palettiseur	286	30	438,88 MAD	55,90 MAD	X	X	X	X	X
Blles non conformes	8088	2016	9 220,32 MAD	2 903,04 MAD	X				
Mal rempli	5080	2016	6 680,20 MAD	6 122,59 MAD	X	X	X		
Défauts Bouchons	1536	0	2 357,08 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	X
Défauts étiquettes	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	X
TOTAL			21 461,68 MAD	9 437,87 MAD					

Septembre- 2011									
Dépalettiseur	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Décaisseuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Laveuse	2247	322	2 561,58 MAD	463,68 MAD	X				
Soutireuse	2850	570	3 747,75 MAD	935,94 MAD	X	X	X		
Pasteurisateur	5730	1400	7 534,95 MAD	2 298,80 MAD	X	X	X		
Etiquetteuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	
Encaisseuse	846	176	109,98 MAD	328,48 MAD	X	X	X	X	X
Palettiseur	575	137	882,37 MAD	247,62 MAD	X	X	X	X	X
Blles non conformes	21313	7459	24 296,82 MAD	10 740,96 MAD	X				
Mal rempli	14552	6823	19 135,88 MAD	11 223,84 MAD	X	X	X		
Défauts Bouchons	6850	636	10 511,74 MAD	1 149,53 MAD	X	X	X	X	X
Défauts étiquettes	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	X
TOTAL			68 781,07 MAD	27 388,84 MAD					
Octobre- 2011									
Dépalettiseur	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Décaisseuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Laveuse	2396	272	2 731,44 MAD	391,68 MAD	X				
Soutireuse	3490	590	4 589,35 MAD	968,78 MAD	X	X	X		
Pasteurisateur	6920	1350	9 099,80 MAD	2 216,70 MAD	X	X	X		
Etiquetteuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	
Encaisseuse	917	181	2 635,97 MAD	634,65 MAD	X	X	X	X	X
Palettiseur	820	141	2 357,14 MAD	494,40 MAD	X	X	X	X	X
Blles non conformes	19250	5492	21 945,00 MAD	7 908,48 MAD	X				
Mal rempli	16334	5492	5 390,22 MAD	11 348,45 MAD	X	X	X		
Défauts Bouchons	2987	704	4 583,73 MAD	1 311,81 MAD	X	X	X	X	X
Défauts étiquettes	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	X
TOTAL			53 332,65 MAD	25 274,94 MAD					
Novembre - 2011									
Dépalettiseur	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Décaisseuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Laveuse	4108	550	4 683,12 MAD	792,00 MAD	X				
Soutireuse	3660	780	4 812,90 MAD	1 280,76 MAD	X	X	X		
Pasteurisateur	6550	1180	8 613,25 MAD	1 937,56 MAD	X	X	X		
Etiquetteuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	
Encaisseuse	786	166	102,18 MAD	26,56 MAD	X	X	X	X	X
Palettiseur	663	131	86,19 MAD	20,96 MAD	X	X	X	X	X
Blles non conformes	45645	6550	52 035,30 MAD	9 432,00 MAD	X				
Mal rempli	15660	4904	19 888,20 MAD	8 067,08 MAD	X	X	X		
Défauts Bouchons	7902	1646	12 126,09 MAD	3 067,09 MAD	X	X	X	X	X
Défauts étiquettes	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	X
TOTAL			102 347,23 MAD	24 624,01 MAD					

Décembre - 2011									
Dépalettiseur	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Décaisseuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Laveuse	6726	1144	7 667,64 MAD	1 647,36 MAD	X				
Soutireuse	4330	700	5 693,95 MAD	1 149,40 MAD	X	X	X		
Pasteurisateur	8610	1100	11 322,15 MAD	1 806,20 MAD	X	X	X		
Etiquetteuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	
Encaisseuse	915	103	118,95 MAD	16,48 MAD	X	X	X	X	X
Palettiseur	746	97	96,98 MAD	15,52 MAD	X	X	X	X	X
Blles non conformes	77496	5476	88 345,44 MAD	7 885,44 MAD	X				
Mal rempli	28906	4184	38 011,39 MAD	6 870,13 MAD	X	X	X		
Défauts Bouchons	6500	1292	9 974,64 MAD	2 407,46 MAD	X	X	X	X	X
Défauts étiquettes	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	X
TOTAL			161 231,14 MAD	21 797,99 MAD					
Janvier - 2012									
Dépalettiseur	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Décaisseuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Laveuse	9336	1104	10 643,04 MAD	1 589,76 MAD	X				
Soutireuse	3890	400	5 115,35 MAD	536,80 MAD	X	X	X		
Pasteurisateur	7530	1430	9 901,95 MAD	2 348,06 MAD	X	X	X		
Etiquetteuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	
Encaisseuse	773	96	1 186,21 MAD	178,88 MAD	X	X	X	X	X
Palettiseur	473	17	725,85 MAD	31,68 MAD	X	X	X	X	X
Blles non conformes	23838	5045	27 175,32 MAD	7 264,80 MAD	X				
Mal rempli	17964	4525	23 622,66 MAD	7 430,05 MAD	X	X	X		
Défauts Bouchons	4924	520	7 556,17 MAD	968,95 MAD	X	X	X	X	X
Défauts étiquettes	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	X
TOTAL			85 926,56 MAD	20 348,98 MAD					
Février - 2012									
Dépalettiseur	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Décaisseuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Laveuse	3264	818	3 720,96 MAD	1 177,92 MAD	X				
Soutireuse	3240	310	4 260,60 MAD	509,02 MAD	X	X	X		
Pasteurisateur	4200	980	5 523,00 MAD	1 609,16 MAD	X	X	X		
Etiquetteuse	320	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	
Encaisseuse	502	113	770,35 MAD	210,56 MAD	X	X	X	X	X
Palettiseur	227	30	29,51 MAD	4,80 MAD	X	X	X	X	X
Blles non conformes	17841	5288	20 338,74 MAD	7 614,72 MAD	X				
Mal rempli	16629	5668	21 867,14 MAD	9 306,86 MAD	X	X	X		
Défauts Bouchons	1512	724	2 320,25 MAD	1 349,07 MAD	X	X	X	X	X
Défauts étiquettes	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	X
TOTAL			58 830,55 MAD	21 782,11 MAD					

Mars - 2012									
Dépaletiseur	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Décaisseuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Laveuse	1534	124	1 748,76 MAD	178,56 MAD	X				
Soutireuse	2950	402	3 879,25 MAD	64,32 MAD	X	X	X		
Pasteurisateur	5500	950	7 232,50 MAD	1 534,25 MAD	X	X	X		
Etiquetteuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	
Encaisseuse	723	159	1 109,49 MAD	296,27 MAD	X	X	X	X	X
Palettiseur	549	88	842,47 MAD	163,98 MAD	X	X	X	X	X
Blles non conformes	13649	3315	15 559,86 MAD	4 773,60 MAD	X				
Mal rempli	13041	3257	17 148,92 MAD	5 201,43 MAD	X	X	X		
Défauts Bouchons	604	61	926,87 MAD	113,66 MAD	X	X	X	X	X
Défauts étiquettes	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	X
TOTAL			48 448,12 MAD	12 326,07 MAD					
Avril - 2012									
Dépaletiseur	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Décaisseuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD					
Laveuse	1310	194	1 493,40 MAD	279,36 MAD	X				
Soutireuse	4088	550	5 375,72 MAD	50 530 606,50 MAD	X	X	X		
Pasteurisateur	6100	1200	8 021,50 MAD	1 970,40 MAD	X	X	X		
Etiquetteuse	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	
Encaisseuse	676	137	1 037,36 MAD	255,28 MAD	X	X	X	X	X
Palettiseur	431	58	661,40 MAD	108,07 MAD	X	X	X	X	X
Blles non conformes	13050	4803	14 877,00 MAD	6 916,32 MAD	X				
Mal rempli	12756	4753	16 774,14 MAD	7 804,43 MAD	X	X	X		
Défauts Bouchons	302	50	463,44 MAD	93,17 MAD	X	X	X	X	X
Défauts étiquettes	0	0	0,00 MAD	0,00 MAD	X	X	X	X	X
TOTAL			48 703,96 MAD	50 548 033,53 MAD					