



MEMOIRE DE PROJET DE FIN D'ETUDES

Pour l'Obtention du

Diplôme de Licence Sciences et Techniques

Spécialité : Conception et Analyse Mécanique

***REALISATION D'UNE NOUVELLE FICHE DE CHANGEMENT
DE MOULE POUR MACHINE PP48 - PAR LA METHODE
SMED -***

Présenté par :

Mr Mohammed Kacem IDRISSI

Encadré par:

- Monsieur A. ABOUTAJEDINE, Professeur du département Génie Mécanique, FST Fès
- Monsieur A. EL HASSANI, Responsable Production et maintenance

Année Universitaire : 2010-2011



Stage effectué à : “Les Eaux Minérales d’Oulmes SA ”

Mémoire de fin d’études pour l’obtention du Diplôme de Master Sciences et Techniques

Nom et prénom : IDRISSE Mohammed Kacem

Année Universitaire : 2010-2011

**Titre : Réalisation d’une nouvelle fiche de changement de moule
pour machine PPS48 – Par la Méthode SMED**

Résumé

Au cours de mon stage j’ai essayé de réduire le temps nécessaire pour le changement de moule sur une machine PPS 48 en établissant une nouvelle fiche qui retrace l’organisation des tâches tout en réduisant le temps et améliorant également l’équipement de travail et la répartition des tâches.

La Sté Les Eaux Minérales d’Oulmes a pour activité la mise en bouteille d’eau minérale Sidi Ali et Ain Sultan et gazeuse Oulmes ainsi que l’eau de table Bahia. Au sein de son usine la machine PPS 48 est la machine qui confectionne les préformes ; le temps nécessaire pour cette opération de changement de moule est de 10 à 13 heures.

Mots clés:

Machines PPS48 – Ancienne Fiche – Nouvelle Fiche – Gain de temps



- DEDICACES -

A Mon Père,

*Lorsqu' on a besoin d'une personne digne de notre estime et de notre respect.
Aucune dédicace ne saurait exprimer mes sentiments que Dieu le tout puissant te
préserve et te procure santé et longue vie.*

A Ma Mère,

*A ma très chère aimée qui m'a toujours donné l'espoir et le courage pour réussir et
qui sans elle rien n'aurait pu être possible.
Tout ce que je t'offre ne pourra exprimer mon amour et ma reconnaissance, que
Dieu le tout puissant te préserve et te procure santé et longue vie.*

A Ma sœur,

*La personne la plus proche de mon cœur.
J'espère être à la hauteur de tes attentes.*

A tous les membres de ma famille,

Qui m'ont toujours aidé à surmonter les difficultés et m'ont encouragé.

A tous mes amis,

A tous ceux qui me sont proches par le cœur et l'esprit.



- REMERCIEMENTS -

Avant d'entamer ce présent rapport, je tiens à présenter mes vifs remerciements à mes professeurs qui m'ont assurés un haut niveau d'enseignement pour leur soutien tout au long de ma formation au sein de la FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES FES - Filière Conception et Analyse Mécanique.

Je tiens également à exprimer mes sincères sentiments à tout le personnel de la société "LES EAUX MINIRALES D'OULMES" qui ont fait que ce stage se passe dans les meilleures conditions possibles ainsi que pour le qualité de leur précieux conseils.

Mes vifs remerciements vont particulièrement à :

- Mr. ELHASSANI, Responsable de production et maintenance
- Mr. CHOUKRI, le chef de fabrication des préformes

qui m'ont orienté, conseillé et suivi durant mon stage.

J'aimerais remercier également les chefs d'équipes de production, les opérateurs, le chef de moule, les agents moule pour leurs continuelle aide, ainsi que tout le personnel qui a contribué de près ou de loin à ce travail en faisant preuve d'amitié et de gentillesse.



Sommaire

Introduction

Partie1 : Présentation de l'entreprise -

- I Historique
- II Données administratives
 - A - Fiche technique
 - B - Les sites d'Oulmes sur le Royaume
- III Organigramme de l'entreprise
- VI Présentation du département préforme
 - B - L'usine préforme
 - A - L'organigramme

Partie2 -Processus de production :

- I Matière utilisée PET
- II Flux de fabrication des préformes
- III Les phases de production
- IV Produits fabriqués

Partie3 - Présentation du sujet

- I - Problématique.
- II - Amélioration proposées sur la fiche par la méthode SMED
 - A - Rappel de la méthode SMED
 - B - Identification des tâches et critiques
 - C - Proposition d'amélioration
- III - La Nouvelle fiche de changement du moule pour machine PPS48 et gain réalisé
- VI - La méthode SMED, l'aspect humain et perspectives

Conclusion

Bibliographie



- Introduction -

Le stage en entreprise au cours de la formation puis à la fin de celle-ci est primordiale et est une vraie nécessité et une confirmation certaine de tous les acquis théoriques. C'est l'application de tout l'actif accumulé.

Le stage en entreprises nous permet non seulement de mesurer l'écart existant entre les études théoriques et la pratique mais également de mettre en œuvre nos connaissances et pouvoir nous acclimater dès à présent avec le monde de la vie active.

Au cours de mon stage de fin d'Etude, j'ai découvert l'environnement d'une entreprise et cela m'a permis d'accélérer mon ouverture sur le monde professionnel et découvrir les différents liens entre les services (administration, production, maintenance et commercialisation).

La réalisation de mon travail au sein de la société "Les Eaux Minérales d'Oulmes" dans le domaine de production m'a donné l'occasion de côtoyer et de collaborer avec des spécialistes et cadres techniques ce qui m'a permis d'acquérir un savoir faire ainsi qu'une certaine aisance dans cet nouvel environnement et cela grâce à leur expérience.

Je vais essayer tout au long de ce rapport de vous expliquer toutes les démarches élaborées pendant la durée de mon stage de fin d'étude au sein de la société "Les Eaux Minérales d'Oulmes"



- Partie 1 -

Présentation de la société
"Les Eaux Minérales d'Oulmes "



I - HISTORIQUE

1933 Signature d'un contrat de concession des Eaux Minérales du bassin d'Oulmès pour une durée de 50 ans le 20 septembre.

1934 Assemblée constitutive de la société sous la dénomination « Société des Eaux Minérales d'Oulmès » avec un capital initial de 5 millions de Francs français anciens.

La société commence à embouteiller sur le site de l'Eau Minérale naturellement gazeuse de la source Badda (ancien nom de la source Lalla Haya) et mise sur le marché des premières bouteilles d'Oulmès. L'année a également connu le démarrage de la construction de l'Hôtel des Thermes et l'aménagement du lotissement.

1947 Changement de raison sociale pour « Compagnie Fermière des Sources Minérales Oulmès- Etat ».

1949 Introduction en bourse de la Compagnie Fermière des Sources Minérales Oulmès-Etat.

1950 Achèvement de la construction de la nouvelle usine après un retard important à cause de la première guerre mondiale 1939-1945.

1951 Acquisition de la source Kharouba et sa société de distribution et début de la production des sodas à base d'eau minérale dans l'usine de Casablanca.

1952 Réaménagement de la Station Thermale Lalla Haya.

1956 Arrêt de l'exploitation de la source Kharouba et de la production des sodas suite à l'interdiction de transporter de l'Eau Minérale en citerne.

1961 Changement de la monnaie fonctionnelle. Le capital social de la société a été changé de 300.000.000 Francs français anciens à 3.000.000 DH.



1972 Découverte de la source Sidi Ali Chérif. Contrôlée pendant 5 ans, elle sera exploitée sous l'appellation d'Eau Minérale Naturelle.

1973 Remplacement de la ligne d'embouteillage Oulmès Lalla Haya.

1978 Début de l'embouteillage en bouteilles de verre de l'eau minérale naturelle Sidi Ali.

1979 Début de l'embouteillage en bouteilles PVC, de l'eau minérale Sidi Ali dans une usine agrandie.

1983 Renouvellement de la concession Lalla Haya pour une durée de 25 ans.
Mise en veille volontaire et partielle de l'usine d'Oulmès pour inspection technique des outils de production.

1988 Extension de l'usine et de l'atelier d'extrusion des bouteilles PVC et remplacement de l'unité d'embouteillage et de conditionnement de l'Eau Minérale Sidi Ali.

1994-1996 Extension de l'atelier d'extrusion des bouteilles PVC de l'eau Minérale Sidi Ali.

1995 Changement de raison sociale en « Les Eaux Minérales d'Oulmès SA » et déménagement du siège social et du dépôt de Casablanca dans les nouveaux locaux à Bouskoura.

1997 Remplacement de l'unité d'embouteillage en verre pour l'eau Oulmès Lalla Haya.

1998 Extension de l'usine et mise en place de trois unités de production de bouteilles PET pour Sidi Ali et Oulmès Lalla Haya et de deux lignes d'embouteillage et de conditionnement pour ces bouteilles.



1999 Investissement dans une nouvelle unité à Bouskoura pour la fabrication des préformes adaptées aux besoins de la société.

Obtention de la certification ISO 9002 version 94.

2000 Extension de l'usine, augmentation de la capacité de stockage 2200 m², et mise en place d'une souffleuse pour préforme Sidi Ali 150 cl, deux palettiseurs automatiques et remplacement de l'unité de conditionnement de gaz naturel.

2001 Investissement dans une nouvelle unité à Bouskoura pour l'embouteillage d'une nouvelle eau de table sous l'appellation « Bahia ».

Lancement d' « Oulmès Légère ».

Investissement dans une nouvelle souffleuse pour préformes de 150 cl.

2002 Nouvelle ligne pour Sidi Ali 150 cl à Tarmilate et certification ISO 9001 version 2000.

Signature de l'accord d'exclusivité avec PepsiCo pour l'embouteillage et la distribution des produits de sodas Pepsi au Maroc.

Investissement dans une nouvelle usine complète d'embouteillage des sodas Pepsi à Bouskoura V.

2003 Production et commercialisation des Soft-drinks (Pepsi, Seven Up et Mirinda)

2004 Investissement dans une nouvelle machine pour fabrication des préformes.

2005 Extension de la zone de stockage préforme et produit fini Bahia ; nouvelle ligne Bahia pour 5 L ; nouvelle unité pour Bahia 19 L en bombonnes pour fontaines réfrigérantes et nouvelle ligne canette pour sodas Pepsi.

Lancement de Sidi Ali 75cl avec nouveau Bouchon Sport, de la gamme aromatisée Sidi Ali Fraise, Pêche et Orange et du nouveau format 33 cl : facile à transporter et adapter aux mains des enfants et changement du design de la bouteille Sidi Ali : transparente, plus moderne et plus ergonomique.



2006 Mise en place d'une unité de stockage pour matières ; nouvelle ligne Sidi Ali 50 cl ; extension zone de stockage à Tarmilate ; renouvellement des deux souffleuses pour Sidi Ali 150 cl et extension de l'unité Pepsi par l'achat d'une nouvelle ligne PET.

Augmentation du capital social d'un montant de 110 MDH par incorporation de la prime d'émission et une partie des autres réserves.



II - Données administratives:

A - Fiche technique

Raison sociale : Les Eaux Minérales d'OULMES S.A

Statut juridique : Société anonyme

Capitale : 55.000.000 DH

Adresse : Siège et dépôt de Casablanca-Zone Industrielle
de BOUSKOURA 20180-casablanca

Tel : 0522-33-47-52

E-mail : oulmes@connect.com.net.ma

Fax : 0522-33-47-52

Usine d'embouteillage de Tarmilate par OULMES KHEMISSSET

Tel : 0537-52-31-56 /52-31-73

Fax : 0537-52-34-92

Registre de commerce : 2315

Patente : 32911187

Identification fiscale (IF) : 02220308

Surface totale : siège et dépôt Casablanca 10.000m² dont
4.700m² couverts.

Usine de TARMILATE : 8000m² dont 6500m² couverts.



B - Site Oulmes au Royaume

Aujourd'hui, le marché de l'eau minérale au Maroc est en phase de croissance et présente un potentiel de développement important. Quatre entreprises majeures sont actuellement actives dans l'industrie des eaux à savoir Les Eaux Minérales d'Oulmès, Sotherma, Sodalmu et Coca cola.

Quant au marché des sodas, beaucoup plus concurrentiel, les Eaux Minérales d'Oulmès, Coca-Cola et COBOMI représentent les principaux opérateurs. De même, tous les opérateurs intervenant aujourd'hui dans ce secteur sont unanimes à reconnaître l'existence et l'importance de la demande sur ce créneau. En effet, le retour de Pepsi et l'arrivée de nouvelles marques vont certainement accroître la consommation de soda.

D'une manière générale, les opérateurs évaluent la consommation du marché Soda à environ 525 millions de litres par an. C'est dire que l'arrivée de cette concurrence peut réellement se faire sans être accompagnée d'une baisse des quantités des ventes des sociétés déjà présentes sur le marché.

Le marché marocain des boissons non alcoolisées et des eaux connaît la présence de plusieurs intervenants. En effet, hormis OULMES, les principaux opérateurs locaux sont :

Marché de l'eau Produits	Marché des sodas Produits
COCA-COLA Ciel Bonaqua COMPAGNY	BRASSERIES Crush et Fayrouz DU MAROC
EAUX MINÉRALES Ain Sultan AL KARAMA	COBOMI Tops et Orangina
SALIMCO Hania	COCA-COLA Coca-Cola, Fanta, COMPAGNY Hawaï, Sprite
SODALMU Mazine	SODALMU Ice-Cola, Virgin Cola
SOTHERMA Ain saiss Sidi Harazem	STAR Star Soda



Les différents opérateurs dans le marché d'eau et des sodas

Donc Oulmès est présente sur plusieurs sites :

Tarimilate : Situé dans le massif ZAIAN, ce site regroupe les unités d'embouteillage de Sidi Ali et d'Oulmès. En effet, conformément à la législation en vigueur qui interdit le transport des eaux minérales naturelles, l'embouteillage de ces deux produits se fait par captage direct des sources. La mise en bouteille sur site permet de préserver toutes les qualités minéralogiques des eaux embouteillées par la société

Bouskoura 1 : Ce site regroupe la Direction générale en plus de la Direction Financière, du Département Achat, du Département Ressources Humaines et du Département Informatique. Par ailleurs, Bouskoura 1 est également un dépôt de produits finis Eaux pour la distribution de Casablanca et toutes régions au Sud du Royaume

Bouskoura 2 : C'est le lieu où toutes les préformes sont fabriquées pour tous les produits commercialisés par la société (eaux et sodas). Bouskoura 2 est aussi un site de stockage des matières premières et consommables

Bouskoura 3 : Ce site regroupe les lignes de production de Bahia (bouteilles et bombonnes)

Bouskoura 4 : Ce site est un dépôt à ciel ouvert non encore exploité par la société

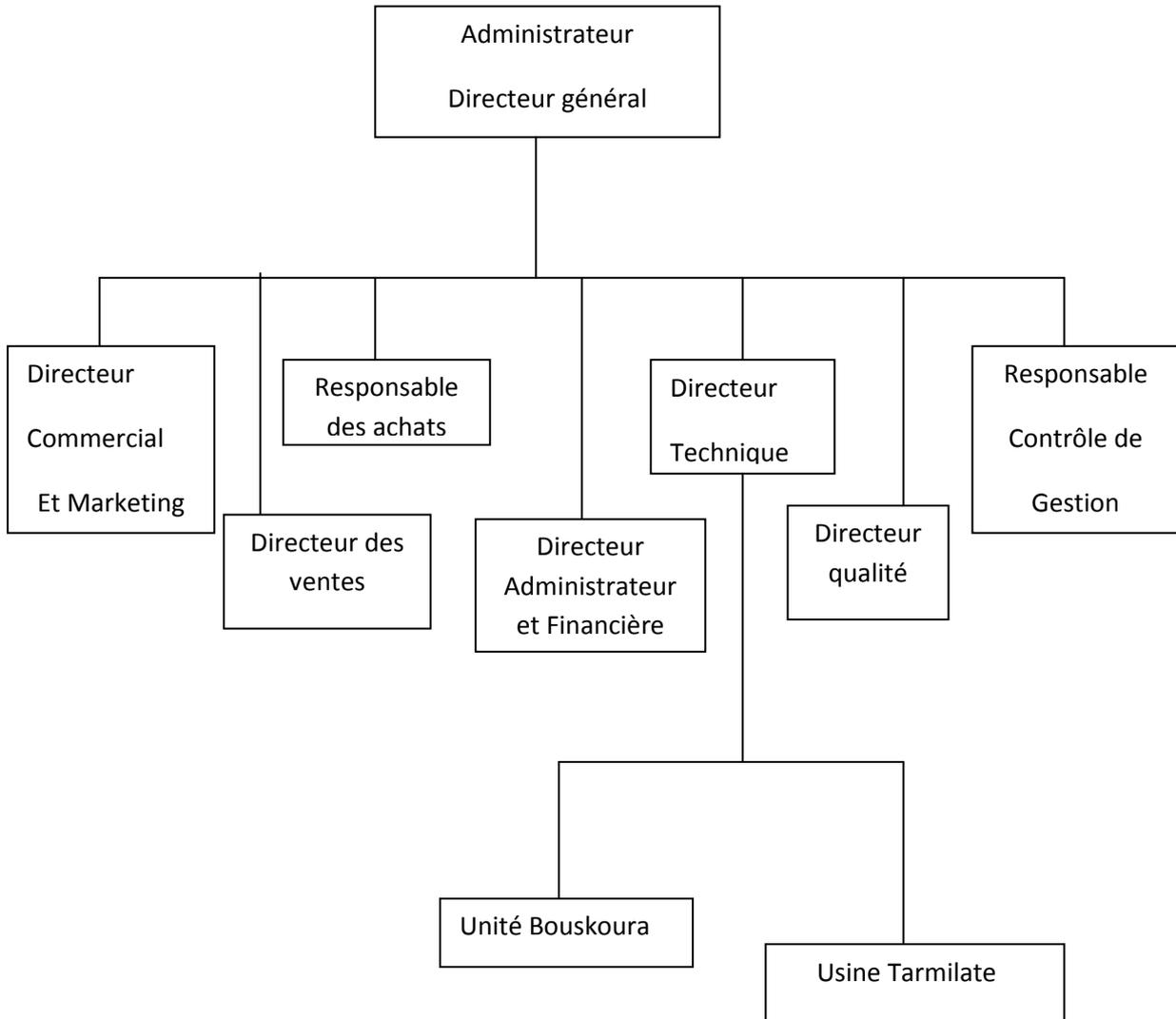
Bouskoura 5 : Lieu où se situe les lignes de production de sodas en plus de la direction commerciale, de la direction qualité et du département marketing

Marrakech : Ce site n'est qu'un centre de distribution pour la région de Marrakech et ses environs dont la vente est prise en charge directement par la société

Fès :idem



III - L'organigramme de l'entreprise :





III - Présentation du département préformes (BSK2) :

B - L'usine préforme :

L'usine préforme est représenté sous le site de Bouskoura 2 ou est fabriquées tous les préformes des produits commercialisés par la société (eaux et sodas). Ce site dispose aussi d'une zone de stockage des matières premières, produits semi-finis (préformes) et consommables (carton, housses de plastiques, etc...).

Au près de la zone de stokage l'usine préforme comportent trois autre atelier :

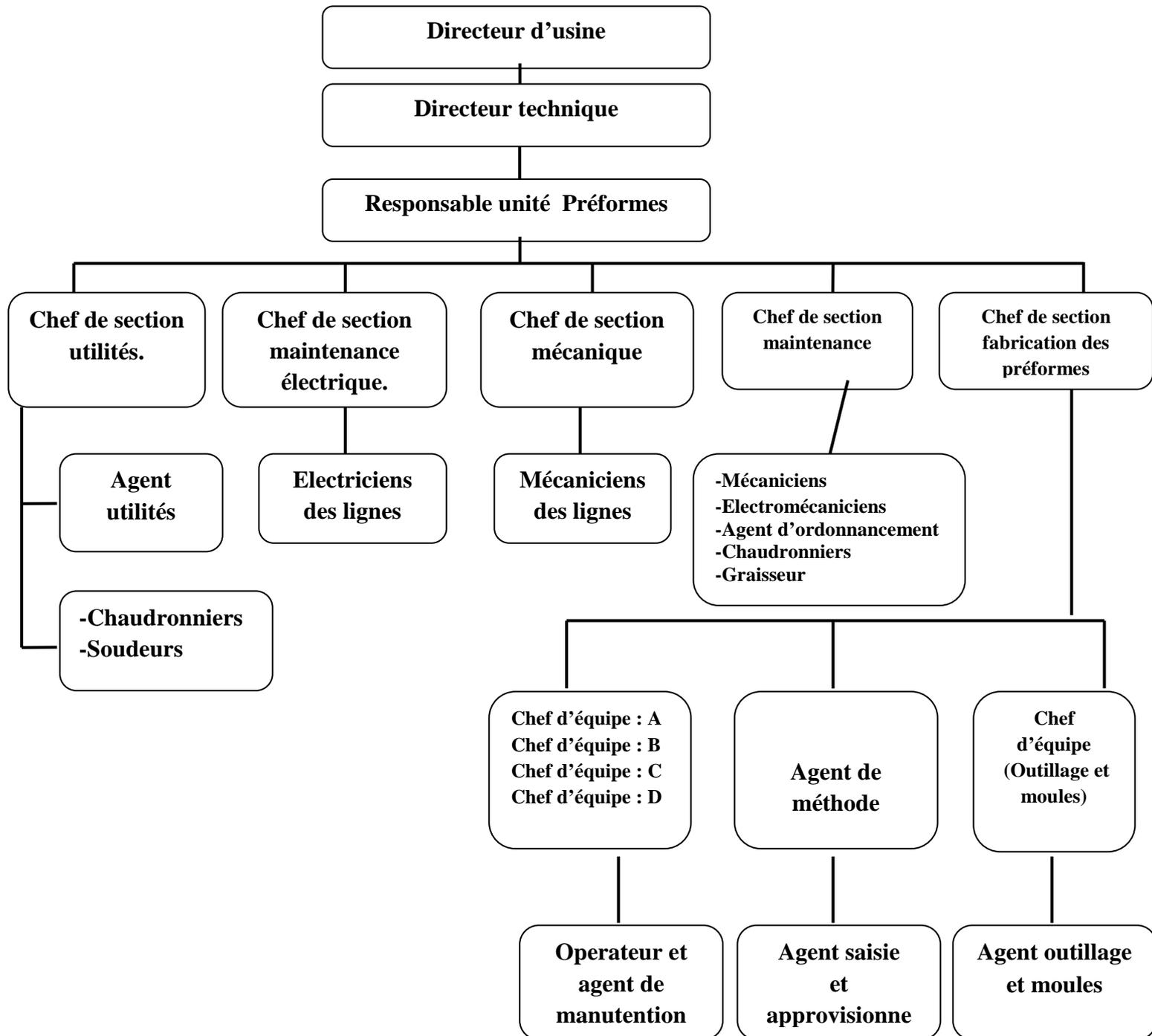
L'atelier PPS 48 : Ou est placées quatres machines SIPA(constructeur) PPS 48.

L'atelier PPS 96 : Comporte deux machine PPS 96 et une troisième qui est en cours de la mise en ligne plus évolué que la PPS 48 puisque cette dernière ne contient que 48 cavités alors que la PPS 96 contient 96 cavités c'est-à-dire quelle fait sortir 96 préformes à chaque cycle.

Puis l'atelier moule et maintenance: Qui rassemble tous les outillages nécessaires pour la maintenance des machines



B - L'organigramme de l'usine préforme :





- Partie 2 -

Processus de production

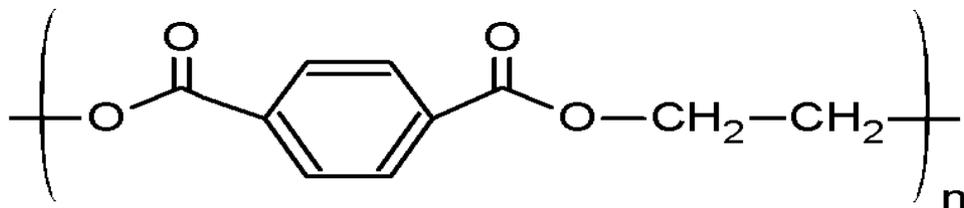


I - Matière utilisée dans la société :

Le Polyéthylène Téréphtalate (PET) est un plastique. Chimiquement, c'est le polymère obtenu par la polycondensation de l'acide téréphtalique et de l'éthylène glycol.

On peut simplifier la description du PET comme pétrole affiné puisque les produits liquides initiaux, l'éthylène glycol et les connexions Téréphtalate sont exploités du pétrole qui a été partiellement transformé avec l'oxygène. Pour la fabrication de PET, ces relations initiales sont liées à de longues chaînes de molécules.

Puisqu'on trouvera sa formule comme suit :



La matière plastique doit aussi son nom à ce processus : « Poly » (beaucoup) et « esters » (pour le type de liaison).

Par la prolongation des chaînes, le matériel devient de plus en plus visqueux, jusqu'à ce qu'on obtienne à la fin de la polycondensation la consistance souhaitée.

En outre le PET des bouteilles d'eau gazeuse résiste à des pressions élevées (10 bars), et presque toutes les fusées à eau sont faites avec.

Parmi les caractéristiques du PET :

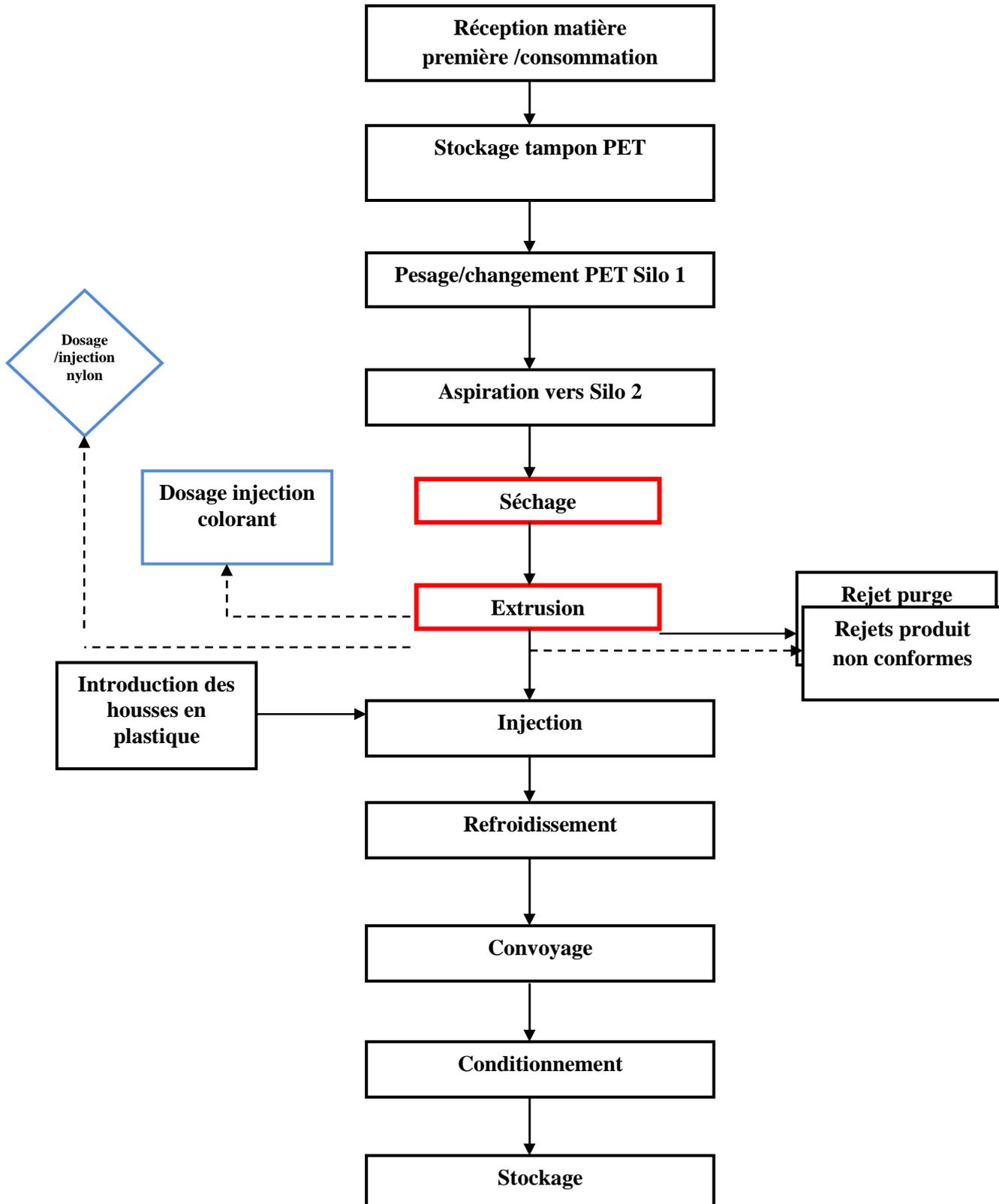


Physique	Mécanique	Avantage	Inconvénient
Densité : 1.35 g/cm ³ Retrait : 0,1 % Indice de réfraction : 1.64 Taux de cristallinité : 0%	Rupture à 80MPA Module de traction : 2000MPA Résistance continue : -40° à + 70°C Bon tenue au fluage et fatigue.	Transparent brillant Faible absorption d'eau dure Coloration facile Faible retrait	Résistance choc faible. Mauvaise tenue thermique.

L'utilisation du PET est très appliqué au domaine du textile et de l'agroalimentaire à savoir les fils et la fabrication de préformes pour bouteilles d'eau et boisson gazeuse .

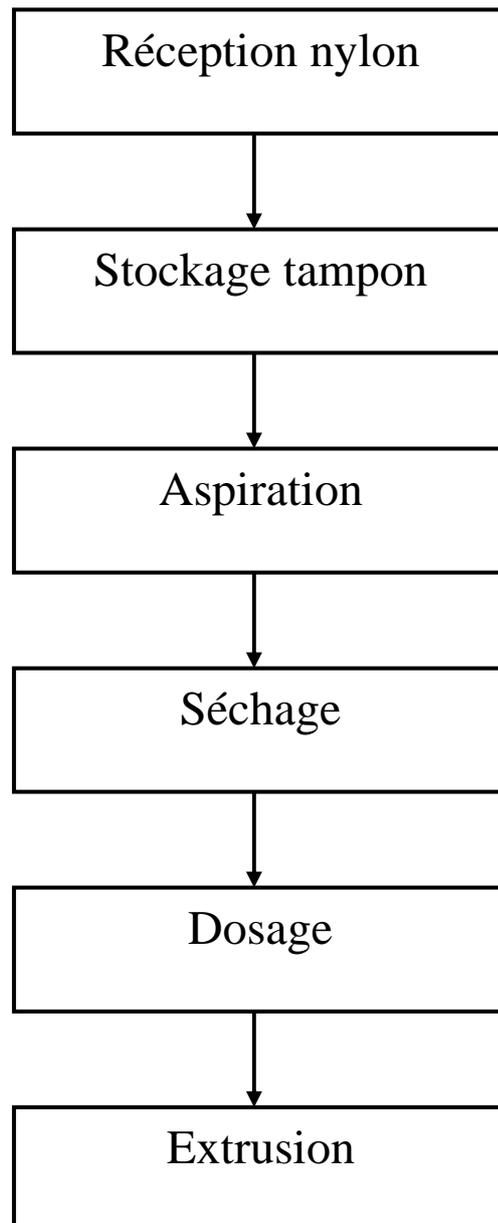
II - Flux de fabrication des préformes :

Le flux de la production des préformes est décrite suivant le diagramme suivant :





Mais dans le cas de production de préformes avec effet nylon un sous diagramme interviendra avant l'extrusion à coté bien sur de la procédure standard alors on aura :





III - Les phases de production :

La machine PPS 48 est dont est l'objet de mon sujet décrit le processus automatique de production de préforme de PET de différentes formes et dimensions (selon le moule) par extrusion, injection et refroidissement continu.

La machine PPS 48 est un système monomole à cycle continu.

- Monomole parce qu'elle utilise un seul moule d'injection
- Cycle continu parce qu'elle permet de produire automatiquement un produit fini réalisé à partir du matériau brut en granulés

La machine est formée d'une structure de profilés d'acier, à l'intérieur de laquelle sont installés les différents **groupes fonctionnels** qui interviennent individuellement ou simultanément au cours du processus de production et qui composent la machine, selon une séquence logique qui reflète les différentes phases du processus puisqu'on retrouve :

Groupe 01- Déshumidificateur : Responsable de la déshumidification de la matière

Groupe 02- Extrudeuse : Mélangeant la matière continuellement et en créant une force de pression contre les parois du cylindre de l'extrudeuse

Groupe 03- Distributeur/injecteur : Le groupe exerce la fonction de distributeur du PET allongé

provenant de l'extrudeuse puis sera injecté dans le moule

Groupe 04- Moule d'injection : Le PET allongé est envoyé par les injecteurs au moule d'injection

pour créer les préformes

Groupe 05- Presse d'injection : Le groupe a pour fonction d'ouvrir et de fermer le moule d'injection des préformes



Groupe 06- Transporteur/refroidisseur : Une fois la presse ouverte le transporteur s'introduit entre les deux demi moule ouverts et prélève les préformes et les transporte au groupe éjecteur

Groupe 07- Ejecteur : Ce dernier groupe est responsable de l'évacuation des préformes

Le schéma de la page suivante clarifie les différents groupes résidents sur la machine :

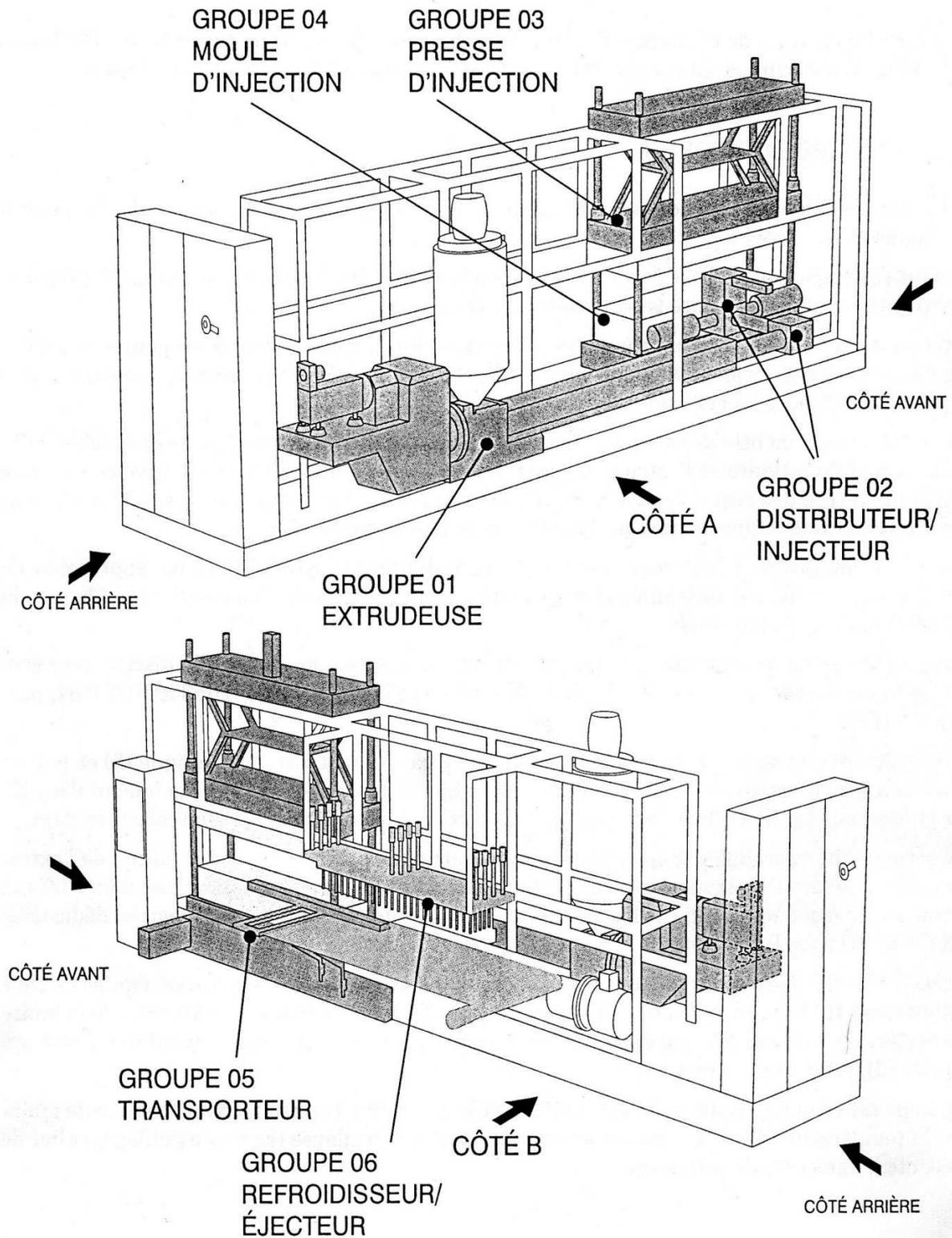


Figure1 : Machine PPS 48 et Groupes fonctionnels

Plus généralement le processus de fabrication peut être définie sur quatre grandes phases a savoir :

Phase 1 -ALLONGEMENT :

Les granulés du PET auparavant déshumidifiés sont envoyés par la trémie, par gravités, à la vis de l'extrudeuse dont la rotation lente et continue permet d'obtenir l'allongement de PET et de l'envoyer à l'extrudeuse de l'unité d'allongement.

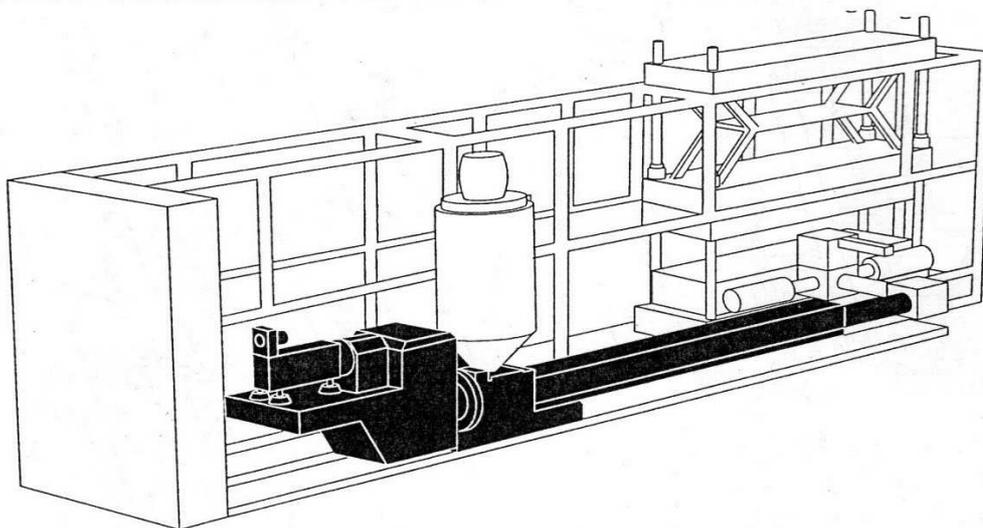
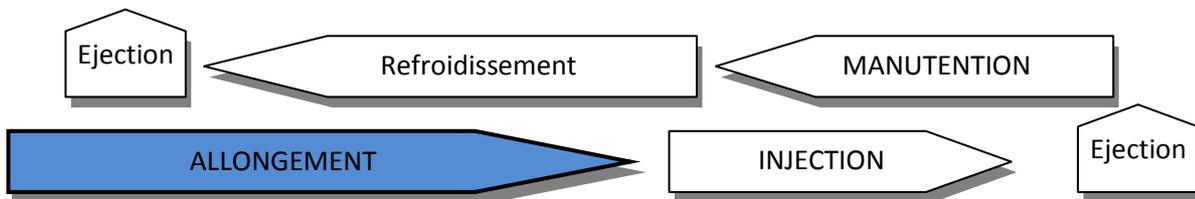


Figure 2 : Phase d'allongement

Phase 2 - INJECTION PREFORMES :

Après l'allongement de la matière fondue dans l'extrudeuse, le PET passe à la phase d'injection dans les cavités du moule.

Cette phase se fait par le passage du PET à travers l'extrudeuse passant vers deux vérin : cette étape d'injection est caractérisés par :

1ère vérin assure l'injection de la matière fondue et reçu par l'extrudeuse, au même temps que le 2ème vérin termine le dosage de la matière pour la préparés à une deuxième injection.

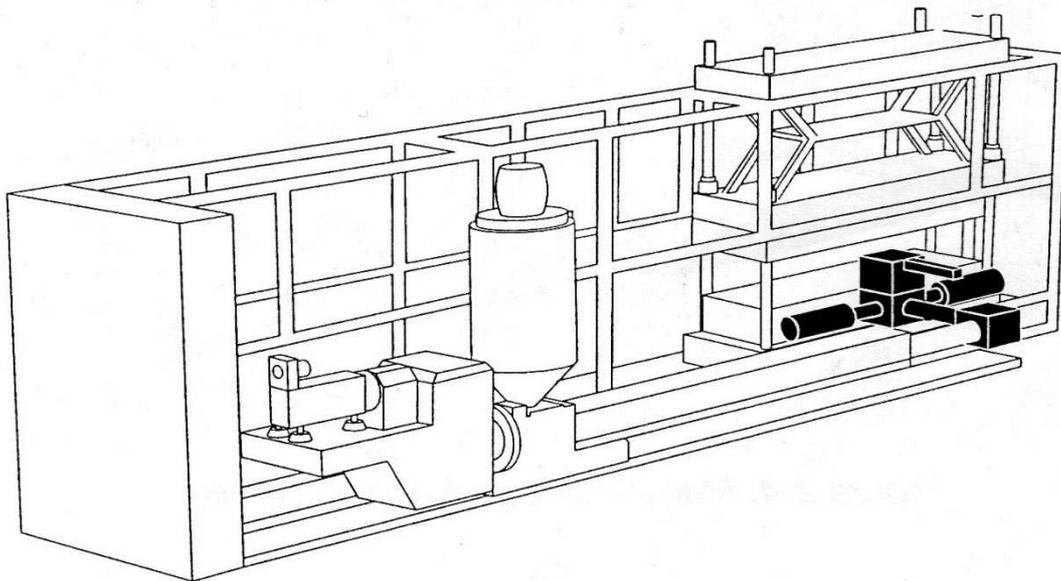
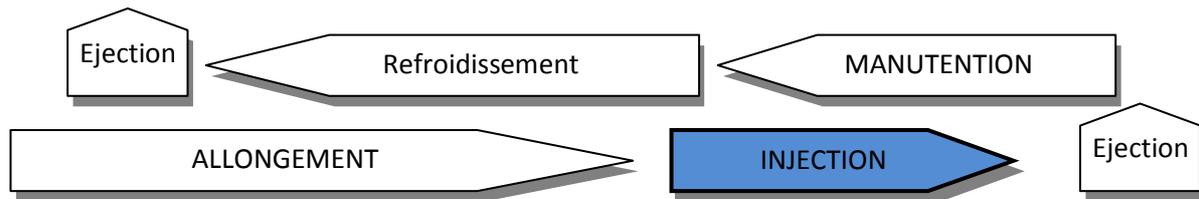


Figure3 : Phase d'injection

Phase 3 - EJECTION ET MANUTENTION :

Au terme de cycle d'injection et de manutention des préformes le moule s'ouvre par l'intermédiaire d'un transporteur, toutes les préformes sont éjectés (éjection par ouverture du moule) et introduites dans des godets destinés au groupe de refroidissement disposés en rangées parallèles.

Le col des préformes est refroidis alors que le moule est encore fermés à environ 80°-90°, tandis que le corps des préformes sort du moule à une température d'environ 105°C.

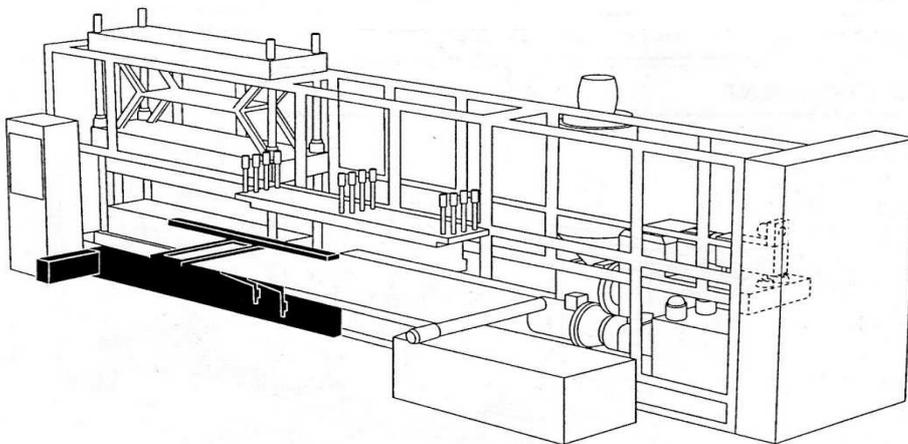
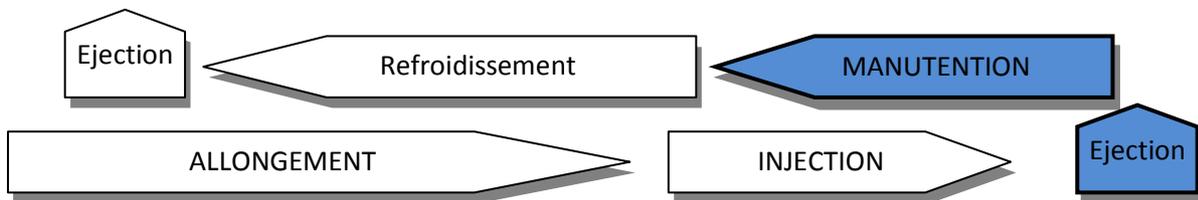


Figure 4 : Phase d'éjection

Phase 4 - REFROIDISSEMENT ET EJECTION :

L'eau qui circule dans les godets assure le refroidissement rapide et homogène à une température de 40°C.

Le groupe d'éjection se compose d'une série de barres de décrochages dont les mouvements assurés par des cylindres pneumatiques avant que le transporteur commence son déplacement vers le groupe de refroidissement des préformes qui viennent d'être moulés. Les préformes refroidies tombent sur un transporteur à bande qui les achemine vers le stockage.

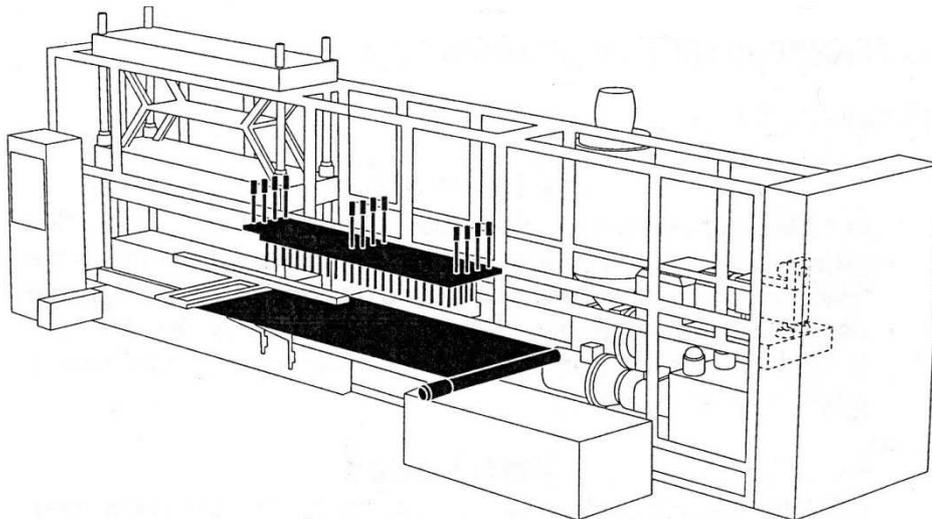
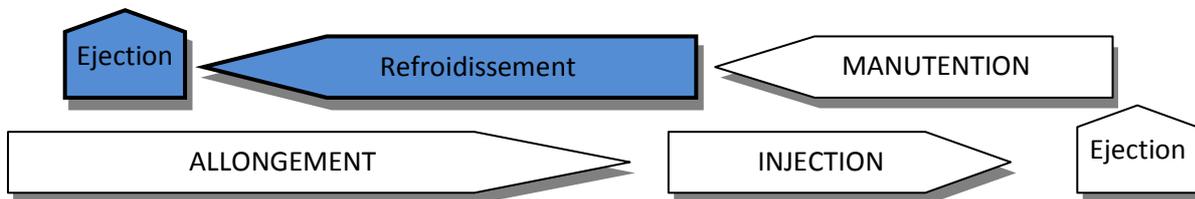


Figure5 : Phase de refroidissement



VI - Produits fabriqués (préformes) :

Les préformes sont produites avec la résine PET (Le Polyéthylène Téréphthalate) qui possède de bonnes caractéristiques physiques pour l'emballage alimentaire.

Donc on trouvera dans le département préformes deux familles de PET :

- PET pour eaux et boissons gazeuses
- PET pour eaux plates

Type de PET	Type de préforme	Type produit	Contenance
PET eaux gazeuses et boissons PEPSI	21GR	OULMES, PEPSI	50 CL
	16GR ,17GR	PEPSI	33 CL
	39GR	OULMES, PEPSI	100 CL
	52GR	PEPSI	200 CL
PET eaux naturel et de table	16GR ,17GR	SIDI ALI	33 CL
	21GR	SIDI ALI-AIN ATLAS	50 CL
	28GR	SIDI ALI	75 CL
	31GR, 33GR	SIDI ALI, AIN ATLAS, BAHIA	150 CL
	80GR	BAHIA AIN ATLAS	500 CL
	90GR	BAHIA AIN ATLAS	500 CL

LES DIFFÉRENTES PREFORMES RÉALISÉES

La différence c'est que le PET pour eaux et boissons gazeuses résiste à des pressions élevées, plus que ce que les préformes sont très légères et leur volume très petit. C'est pour cela les frais de transport sont considérablement réduits et favorable aussi bien pour l'environnement que pour le budget des fabricants de boissons.

Ce n'est qu'à l'usine d'embouteillage que les préformes, chauffées à 100 degrés Celsius, prennent leur taille et leur forme définitives.



- Partie 3 -

Présentation du Sujet

I - Problématique :

Chaque entreprise vise à améliorer sa production et par conséquent son chiffre d'affaires en essayant d'exploiter au maximum le temps d'ouverture. Ce temps d'ouverture ne pourra être entièrement exploité pour diverses causes dont la principale est le temps d'arrêt.

Tout au long de mon analyse je vais essayer d'optimiser au maximum ces temps d'arrêts qui sont essentiellement dus au changement de moule dont est l'objet de mon sujet qui dure en principe dans les environs de 10 heures jusqu'à 13 heures avec le système d'éjection.

Donc 10 à 13 heures d'arrêt de production qui handicap énormément l'entreprise et perturbe la livraison du produit et parfois même à une rupture de stock.

L'analyse primaire :

Je crois donc essayer d'analyser le déroulement du processus de changement du moule pour arriver enfin de compte à réaliser une nouvelle fiche bien organisée pour une réduction de ces 13 heures.

Pour bien cerner le problème il faudrait d'abord connaître et maîtriser les principales causes qui agissent directement et indirectement sur le temps nécessaire au changement du moule.

C'est dans cette optique que je vais établir le Diagramme d'Ishikawa bien connu sous le nom de diagramme cause effet. Ce dernier met en évidence les cinq différents types de problème comme l'indique le schéma suivant :

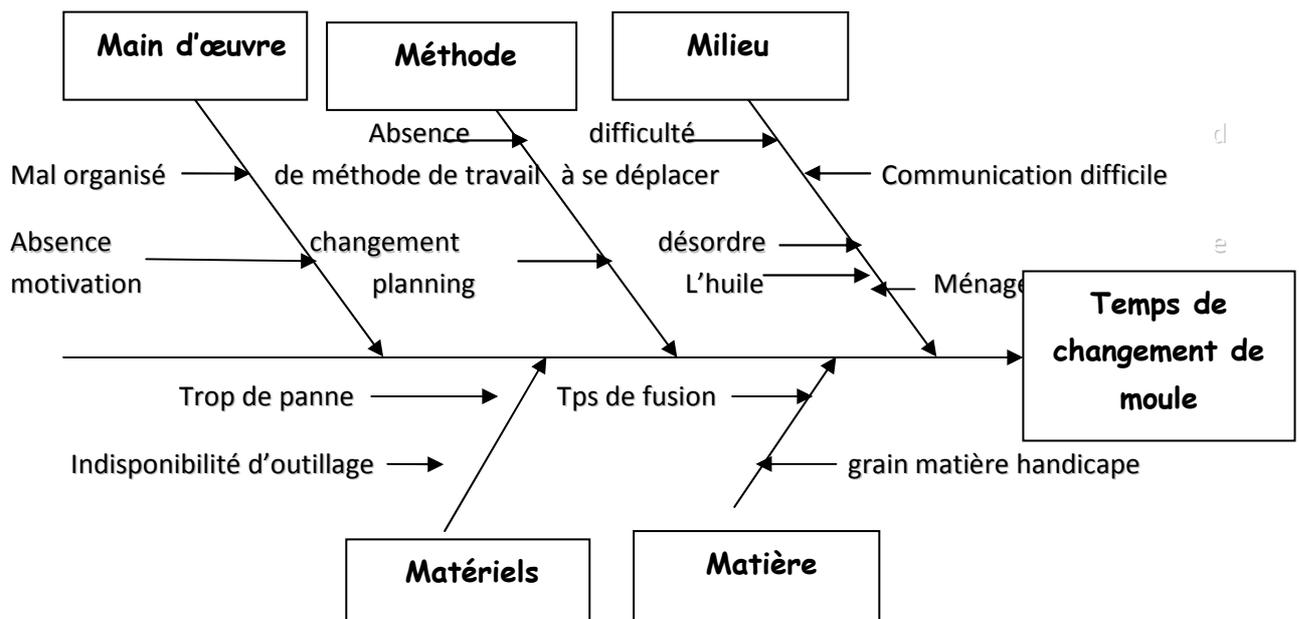


Figure 6: Diagramme ISHIKAWA

2. Amélioration proposées sur la fiche par la méthode SMED :

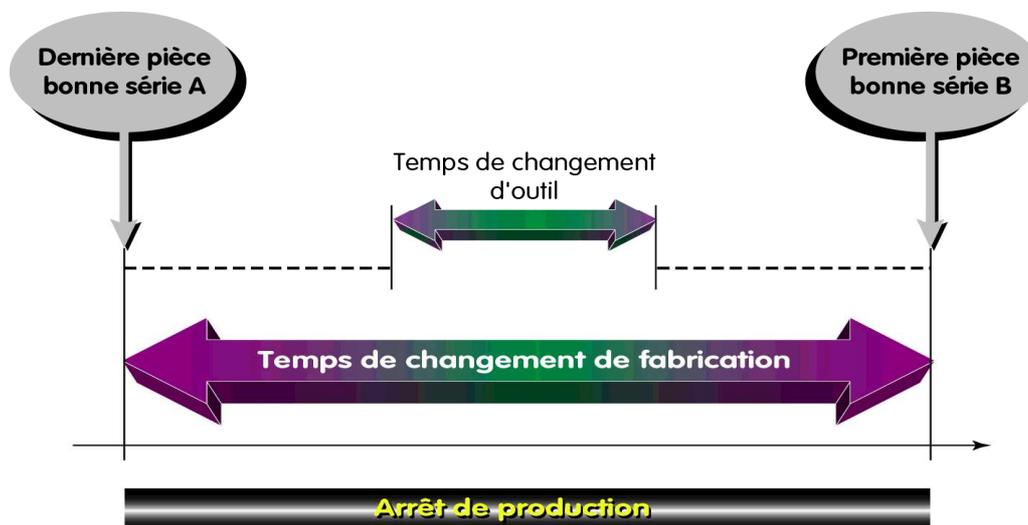
a. Rappel sur la méthode SMED:

Introduction :

Dans un environnement fortement concurrentiel où la demande du varie continuellement, l'entreprise doit ajuster sa production de manière permanente à cette demande, quitte à ne produire que des lots nécessaires et cela entraîne évidemment une réduction des stocks. Cependant, le changement d'outil de production et les réglages nécessaires pour le lancement de chaque nouveau lot sont généralement longs et compliqués. Pour remédier à ce problème on fait appel à une très importante méthode de gestion et d'organisation de la production à savoir la méthode SMED.

Très souvent, les changements d'outils s'effectuent de cette manière à partir de la dernière pièce de la série achevée.

Domaine d'application du SMED



La machine est arrêtée et les opérations s'enchaînent, la machine ne redémarre qu'après la fin des essais. Au sens du SMED, le changement de fabrication c'est la durée qui s'écoule entre :

- la dernière pièce bonne de la fabrication (série) précédente.
- la première pièce bonne de la fabrication (série) suivante.

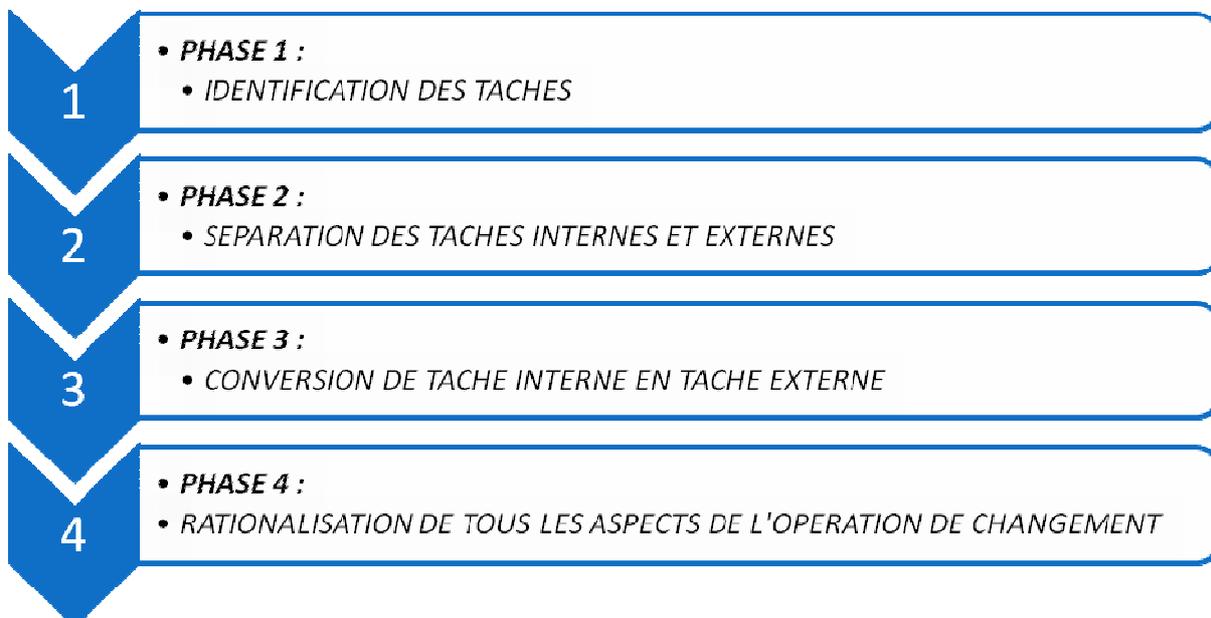
Pendant laquelle, un ou plusieurs compagnons, reconfigurent la machine ou le poste et son environnement immédiat en exécutant un ensemble de tâches ou opérations.

Le but de cette méthode est de réduire de façon systématique le temps de changement de série qui joue un rôle pivot dans l'obtention de la flexibilité industrielle globale, avec un objectif quantifié.

Single Minute Exchange of Die = changement d'Outil en Quelques Minutes

Les phases de la méthode SMED :

Généralement les phases du SMED commencent d'abord par une identification des opérations, puis une extraction de celles qui sont externes, ensuite une phase de transformation des opérations internes en externes et enfin réduction des temps pris par les opérations faites machine à l'arrêt et en marche. Ce déroulement séquentiel peut être résumé dans ce schéma :



Dans la suite je vais expliquer chaque phase et son application dans le changement du moule de la machine PPS 48 pour en sortir une nouvelle fiche

compatible à l'adaptation pour les responsables du changement du moule :

Phase 1 : Identifier



Cette phase concerne le bilan de l'état initial. Il s'agit d'observer le déroulement d'un changement de production et de relever toutes les informations qui lui sont relatives :

- chronologie,
- durée,
- contraintes,
- moyens matériels,
- ressources

L'objectif est de connaître la réalité des faits. Il s'agit donc d'analyser ce qui se passe au cours du réglage, sur la base d'un film vidéo. On utilise généralement un film **audio-visuel**, il donne une image fidèle du déroulement, sans rien oublier.

Par contre, il est indispensable de prévenir les personnels pour obtenir leur adhésion et dépasser l'aspect psychologique lié à l'utilisation de la vidéo.

Quelle que soit la méthode utilisée. Cette dernière ne doit pas influencer le déroulement des opérations et l'action des opérateurs et/ou régisseurs.

Phase2 : Extraire



Les opérations préalablement identifiées se répartissent en deux catégories :

- Opérations internes qui dans l'état actuel arrêtent la production.

- Opérations externes qui peuvent être réalisées sans arrêt de production, hors machine.

Cette phase va consister à extraire les opérations externes qui sont traitées à ce stade comme des opérations internes. Le but est de réaliser les opérations en temps masqué. Il s'agit principalement des opérations de préparation. (Outils, accessoires, moyens de manutention.). A ce stade les investissements sont généralement très faibles, par contre les gains obtenus sont spectaculaires. Ils peuvent atteindre des taux de 25 à 50% simplement avec une optimisation de l'organisation du changement de fabrication. Les solutions mises en place ne requièrent que du bon sens et de la logique.

Phase3 : Convertir

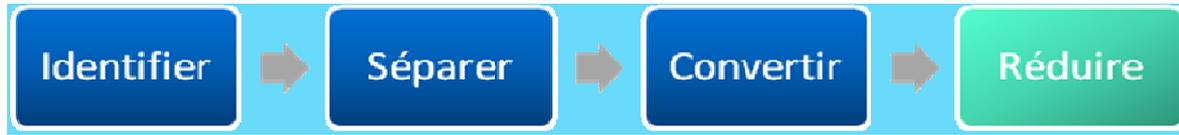


Lorsque toutes les opérations externes sont réalisées en temps masqué. Il devient indispensable pour continuer à progresser, de convertir certaines opérations internes en opérations externes. D'où l'intérêt de la phase qui nécessite généralement de l'apport de technologie. L'objectif est de réduire au maximum le nombre d'opérations internes, qui pour mémoire, entraînent l'arrêt de la production.

Des investissements sont à prévoir, que l'on peut qualifier de faibles par rapport à ceux nécessaires en quatre phases. Car ils ne concernent que le poste de travail au sens large du terme, sans remettre en cause le processus complet de fabrication.



Phase4 : Réduire



On recherche des gains de temps aussi bien au niveau des opérations internes, pour des raisons d'arrêts machine qu'au niveau des opérations externes pour des raisons de coûts. Cette phase porte à réduire les opérations internes et externes et elle est, du point de vue de la méthode, distincte de la précédente, elle relève en pratique de la même démarche. Elle pourra occasionner des remises en cause du processus de fabrication, et de ce fait impliquer un plan d'action à long terme et des investissements lourds.



b. Identification des taches et critique :

Opérations	Op. inter	Op. Exter	Durée	Réalisée par	Remarque
Purger l'extrudeuse et les injecteurs et mettre en position démontage fourchette	✓		30min24s	Opérateur	Un bon calcul évitera de purger l'extrudeuse
Contrôler les fourchettes et fermer les vannes supérieures moule	✓		10min15s	Agent moule	Le contrôle des fourchettes est inutile
Charger recette arrêt avec température vanne distributrice 265°C et démonter la bride du moule	✓		20min45s	Agent moule	Garder la vanne a 250°C
Changer le système d'éjection (si nécessaire)	✓		210min12s	Agent moule	Achévé qu'après le démontage
Changer les godets	✓		45min12s	Agent moule, opérateur	L'indisponibilité des godets près de la machine
Mettre les tables en place (régler et serrer les écrous)	✓		30min05s	Agent moule	L'atelier est loin de la machine
Purger le moule de l'eau($t^{\circ}c < 120^{\circ}C$)	✓		9min13s	Agent moule	Disponibilité du récipient
Mettre la vanne distributrice en chauffe à 250°C	✓		9min15s	Agent moule	Opération à éliminer
Démonter la vis en milieu de la fixation moule	✓		10min40s	Agent moule	
Contrôler les cavités et fermer le moule	✓		5min94s	Agent moule	
Démonter les tiges de l'extracteur et les vis fixation moule	✓		30min15s	Agent moule, opérateur	Indisponibilité d'outillage
Ouvrir la presse un peu et fixer les tiges d'extracteurs au plateau mobile	✓		15min65s	Agent moule	La conception des tiges
Ouvrir la presse complètement et sortir le moule et arrêter les chauffes	✓		20min78s	Agent moule, opérateur	
Nettoyer les plateaux machine et les joints et les mettre en place (graisser et changer si nécessaire)	✓		15min87s	Agent moule	
Mettre le sécheur PET à 160°C	✓		10min54s	Agent moule	Eliminer



Monter le joint cuivre et rentrer le moule en place (contrôler le contact avec les butes)	✓		38min66s	Agent moule	Opération a réalisée lors du nettoyage et contrôle des joints
Synchroniser la presse et régler la position convenable au moule	✓		20min49s	Agent moule	
Approcher la partie mobile de la presse au moule, monter les tiges et fermer la presse en verrouillant le moule	✓		42min56s	Agent moule, opérateur	
Monter les vis fixation moule et ouvrir le moule	✓		22min33s	Agent moule	
Mettre l'extrudeuse en chauffe à 250°C	✓		21min81s	Agent moule	Mettre le sécheur à 160°C
Serrer les lips	✓		10min72s	Agent moule	S'assurer lors du nettoyage du moule à l'atelier
Faire circuler l'eau et contrôler les fuites (ouvrir les vannes d'entrées)	✓		12min34s	Agent moule	
Monter les brides des tiges d'extracteurs	✓		33min13s	Agent moule, opérateur	Indisponibilité d'outillage
Monter la bride du moule	✓		24min21s	Agent moule	A faire lors du montage des vis
Charger la recette démarrage 2	✓		10min51s	Agent moule	Après le réglage
Régler la sécurité des tiges d'extracteurs et démonter les tables	✓		30min31s	Agent moule	A faire au cycle montage
Ouvrir les vannes du moule et charger démarrage 3	✓		5min57s	Agent moule	
Contrôler la configuration et l'évolution des chauffes	✓		5min20s	Agent moule	
Régler la force de fermeture (0,22min ; 0,25max) et les photos cellules corps avec niveau à bulle d'air	✓		15min32s	Agent moule	
Régler le transporteur (charger les paramètres de la dernière production)	✓		8min01s	Agent moule	
Régler la course et la vitesse de l'extracteur	✓		9min61s	Agent moule	
Charger la recette et contrôler les paramètres	✓		7min63s	Agent moule	
Démarrer un cycle vide	✓		10min09s	Agent moule	
Contrôler le mouvement des injecteurs au moment de la purge de l'extrudeuse)	✓		20min64s	Opérateur et chef d'équipe	



D'après l'identification des tâches d'opération du changement du moule ,ce dernier comporte quatre principaux cycles à savoir l'arrêt, le démontage ,le montage puis le réglage et parfois on change le système d'éjection comme cinquième cycle.

Ce changement suivant la fiche de l'entreprise comme je l'ai suivi prend beaucoup de temps et je l'ai indiqué à la problématique, tous cela suite à une mauvaise organisation des tâches et d'équipement plus que ca une mal répartition du personnel.

Cela à impliqué le non respect de la durée déterminé par la fiche pendant le changement puisqu'on retrouve le tableau suivant :

Cycle	Durée déterminé par la fiche	Chronométrage moyen réalisé
L'arrêt	60min	61min45s
Système d'éjection	180min	210min12s
Démontage	180min	178min61s
Montage	240min	256min43s
Réglage	120min	125min48s

Donc le problème réside lors de la réalisation de chaque cycle puisqu'on a :

Pour l'arrêt:

Cette phase comporte des tâches qui sont inutile et commence par un mauvais calcul qui entraine la purge de l'extrudeuse à travers sa buse et des injecteurs par le moule, vérifier la positions des injecteurs et fourchette puis charger une recette arrêt en gardons la vanne distributrice a une valeur de 265°C et démonter la bride.



Pour le système d'éjection :

Ce système ne sera changé que rarement, mais lors de son changement il occupe un temps important puisque lors du démontage, il y a difficulté de desserrer puis resserrer à cause des clés plus que ça l'important inconvénient c'est qu'on achève le montage du système qu'à la fin du montage chose qui handicap le travail sur le système voir même des problèmes de réglage.

Pour le démontage :

Cette phase souffre du problème d'organisation des tâches et de distribution du personnel puisqu'on retrouve des tâches qui ne devront être réalisées qu'après puis le problème d'outillage qui n'est pas disponible près de la machine et qu'on prend beaucoup de temps pour l'amener, la même chose pour le nouveau moule qui devrait être monté et les godets puisque l'atelier est généralement loin de l'atelier machine PPS 48.

Pour le montage :

Cette opération elle aussi connaît des problèmes de disponibilité d'outillage et aussi la réalisation de quelque tâche inutile, il y a aussi le problème du personnel qu'on retrouve dans les cycles précédents aussi puisqu'on programme l'opération du changement avec une seule personne alors qu'on retrouve deux à trois personnes lors du changement.

Pour le réglage :

Cette phase connaît une mauvaise organisation des tâches chose qui provoque pas mal de déplacement au tour de la machine inutile, il y a aussi des tâches sans importance pour cette phase comme le réglage de la sécurité des tiges d'extracteurs et démontage des tables.

c .Proposition d'amélioration :

Donc pour résoudre ce problème de fiche j'ai proposé de réaliser une nouvelle fiche bien organisé et mes actions sont :

- Standardiser la réalisation du changement de moule sur deux personnes à savoir :
 - Agent moule responsable principale du changement du moule.
 - L'opérateur responsable de la machine qui participera aux tâches faisables à sa formation.
 - Le chef de l'atelier et du moule suivra le changement et s'assurera de la disponibilité d'outillage.
 - Le chef d'équipe suivra l'opération du réglage.
- Puis répartir le changement sur cinq phases qui sont :

Phase1:Pré-Arrêt :

Avant d'entamer l'arrêt de la machine on notera cette étape et qui est productive réalisée par l'opérateur, cette étape là est de grande importance puisqu'elle nous permettra de réaliser deux gains sur les tâches :

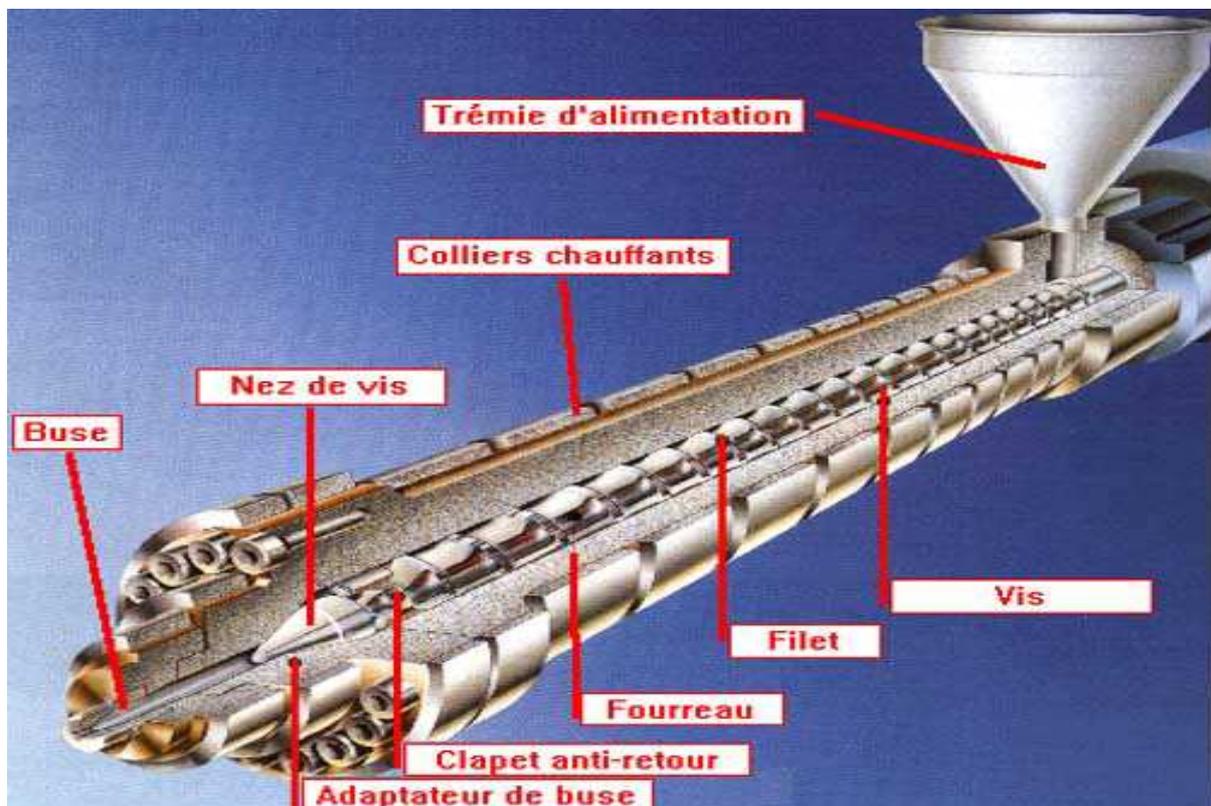
- **L'assemblage de tout l'outillage nécessaire pour le changement du moule et le chef de l'atelier moule à savoir :**
 - Cette table à outils roulante devra être déplacée près de la machine où est réalisé le changement du moule par l'agent



- S'assurer de la disponibilité des tables du moule et la typologie du moule pour savoir il aura changement du système d'éjection ou non, les godets aussi.
- Un bon calcul avant l'arrêt de la machine éliminera de purger l'extrudeuse :

Le calcul avant l'arrêt :

L'extrudeuse est capable de supporter 34kg de matière au maximum.



- Donc on premier on déterminera le nombre de préforme pour 34kg de matière c'est à dire la quantité de préforme que pourra sortir l'extrudeuse alors je prendrai comme exemple du 16 GR :

On transformera les 34kg de l'extrudeuse en gramme chose qui donnera 34000gr :

Alors $34000/16 = 2125$: C'est la quantité de préformes à l'extrudeuse



Cette quantité doit être paire puisque le nombre de cavités dans notre machine PPS 48 est de 48 cavités donc on va s'assurer que ce nombre de préformes est paire alors :

On divisera le nombre déterminé par 48 qui est le nombre de cavités on obtiendra le nombre de cycle mais on tiendra compte que du nombre décimal puisqu'on ne peut pas avoir un demi ou quart cycle alors :

$$2125/48 = 44,27 \text{ Donc } 44 \text{ cycle}$$

$$\text{Alors } 48 \times 44 = 2112 : \text{ Le nombre de préforme à sortir de l'extrudeuse}$$

- Puis on va soustraire ce nombre de 2112 du nombre que peut contenir un container dans notre cas c'est 14016 alors :

$$14016 - 2112 = 11904 : \text{ Arrivée a ce nombre on doit fermer la vanne du sécheur}$$

- Pour finir vient l'étape du déchargement puisque la machine comporte trois cycle donc :

$$3 \text{ cycle} \times 48 = 144 : \text{ Cette opération est valable pour toutes préformes}$$

Puis vient le déchargement final pour enfin arrêter la machine :

$$14016 - 144 = 13872 : \text{ Déchargement final}$$

Les mêmes opérations seront faites pour les autres types de préformes pour enfin avoir un tableau standard pour ce calcul .

Chaque opérateur doit être capable de faire se calcul et ce tableau doit lui être disponible :



Différentes formes de préforme :

Formats	Nombre de préformes / sacs	Extrudeuse pleine/Kg	Fermer la vannes PET à	Déchargement à
16 gr	14016	34Kg	11904	13872
17 gr		34Kg	12048	13872
21 gr		34Kg	12432	13872
28 gr	12000	34Kg	10786	11856
31 gr	7050	34Kg	5994	6906
33 gr		34Kg	6042	6906
39 gr		34Kg	6186	6906
52 gr	5600	34Kg	4976	5456
80 gr	2500	34Kg	2116	2356
90 gr		34Kg	2164	2356

Puisqu'on aura les instructions pour cette phase sur la nouvelle fiche comme suite :

Taches	A réalisée par	Matériels à disposer
<u>Pré-arrêt:</u> 1. Calcul de la quantité de préforme à sortir avant fermeture du sécheur 2. Fermer le sécheur 3. Après déchargement la machine reste en marche jusqu'à cycle vide	Les trois taches doivent être réalisées par l'opérateur	Cette pré-phase permet d'assurer la disponibilité du matériel par l'agent moule et chef d'atelier



Phase2:Arrêt :

Puisqu'on vient de régler le calcul de quantité de préforme à sortir et on obtient un cycle vide

avant l'arrêt de la machine donc il serait inutile de purger l'extrudeuse, il suffit de purger

les injecteurs par le moule sans contrôler les fourchettes puisqu'on s'assure de la position des injecteurs

Pour la fermeture des vannes et charger la recette arrêt devront être réalisés en mm tps puisque l'opérateur et l'agent moule sont présent tous les deux.

Donc on obtiendra cette phase comme suit :

Taches	A réalisée par	Matériels à disposer
Arrêt: 1. Purger les injecteurs par le moule et s'assurer de leurs positions 2. Fermer les vannes du moule 2. Charger la recette arrêt et garder la vanne à 250°C 3. Démontez la bride	Agent moule, Opérateur Opérateur Agent moule Agent moule, Opérateur	Bac, Préformes de casses Les gans

Phase3:Démontage :

Cette phase comportera le changement du système d'éjection s'il est changé puisqu'on a standardisé le changement du moule sur deux personnes donc on pourra réaliser deux tâches en même temps celle-ci et celle du changement des godets.

Puis le montage des tables sera facile puisqu'elles sont déplacées dès la phase pré-arrêt près de la machine concernée pour enfin éliminer la tâche de mettre la



vanne distributrice en chauffe à 250°C puisqu'on la déjà gardé on arrêt. Plus que ca on pourra réalisée l'ouverture de la presse et le dévissage des vis fixation et cales en même temps et aussi programmer la sortie et sortir le moule.

Donc notre fiche partie démontage serra la suivante :

Taches	A réalisée par	Matériels à disposer
Démontage:		
1. Déplacer le transporteur vers partie moule	Opérateur	
2. Changer le système d'éjection	Agent moule	
2. Changer les godets	Opérateur Agent moule, Opérateur	S'assurer de la disponibilité du gerbeur pour cette tache
3. Purger le moule de l'eau	Agent moule, Opérateur	Réceptient roulant
4. Mettre les tables et régler	Agent moule, Opérateur	Le niveau à bulle
5. Arrêter la pompe et descendre la presse	Agent moule, Opérateur	
6. Démonter les tiges d'extracteurs	Agent moule, Opérateur	
7. Démonter les vis de fixation partie supérieure du moule	Agent moule	
8. Ouvrir la presse et fixer les tiges par les brides sur l'extracteur	Agent moule Opérateur	Aviser le cariste par le chef moule
9. Ouvrir la presse complètement	Chef moule	



9. Desserrer les vis fixation et cales de la partie inférieure moule 10. Programmer la sortie sur le superviseur 10. Débrancher les connecteurs et sortir le moule et déplacer	Opérateur, Agent moule	
--	-------------------------------	--

Phase4:Montage :

Cette phase aussi connaîtra la réalisation de quelque tâche en même temps vu la disponibilité d'opérateur et d'agent de moule, il y a aussi l'opération de mettre le sécheur et la vanne à leurs températures puis éliminer l'opération du serrage des lips qui doit être à l'atelier.

Pour finir éliminer la tâche du montage de la bride et doit être avant de monter la température de la vanne.

Alors on aura :

Taches	A réalisée par	Matériels à disposer
Montage: 1. Activer les chauffes, extrudeuses, vannes 2. Nettoyer et graisser les joints du plateau fixe 2. Mettre un nouveau joint cuivre de la bride et graisser les trous vis de la bride 3. Placer le nouveau moule nettoyé 4. Faire rentrer le moule 5. Monter les vis fixation et cales de la partie inférieure 6. Monter la bride du moule 7. Fermer la presse 7cm du moule 8. Monter les tiges d'extracteurs sur le moule	Agent moule Agent moule Opérateur Agent moule, Opérateur Agent moule, Opérateur Agent moule, Opérateur Agent moule ou Opérateur Agent moule Agent moule, Opérateur	 Les joints pour eau Joint de cuivre Matière de graissage (pate) Disponibilité du cariste Disponibilité d'une cale pour aider



8. Mettre le sécheur à 160°C et la vanne à 250°C	Responsable moule	
9. Serrer les vis fixation partie supérieure	Agent moule, Opérateur	
10. Montage des brides des tiges d'extracteurs	Agent moule, Opérateur	
11. Synchroniser la presse avec le moule	Agent moule	
12. Démontez les tables	Agent moule, Opérateur	

Phase5:Réglage :

Pour le réglage il a suffi de réordonner les tâches suivant une logique, c'est à dire réaliser les tâches à l'intérieur de la machine puis ensuite celle qui est en dehors de la machine pour cette étape il y a le suivi du chef d'équipe qui doit s'assurer que la machine est en bon réglage.

Alors le réglage sera comme ceci :

Taches	A réalisée par	Matériels à disposer
Réglage 1. Régler la force de fermeture et les photos cellules corps 2. Régler le transporteur sur la recette précédente 3. Charger la nouvelle recette 4. Charger nouveau démarrage (Allumer les chauffes et l'extrudeuse et ouvrir les vannes du moule) 5. Régler la course de l'extracteur 6. Démarrer un cycle vide 7. Purger l'extrudeuse (s'assurer de la qualité de la matière)	Agent moule, opérateur Agent moule Agent moule Agent moule Agent moule, opérateur Agent moule Opérateur et chef d'équipe	Disponibilité du comparateur.

3. La nouvelle fiche du changement du moule pour machine PPS 48 et gain réalisée :

Lorsqu'on débutera le changement du moule l'opérateur doit réaliser la phase pré-arrêt qu'on a déterminé en même temps le chef moule et l'agent moule doivent s'assurer de tous matériels et outillage utile pour le changement puis viendra le changement puisqu'on retrouvera la nouvelle fiche du changement de moule qui est la dernière :

Je rappelle que le changement va être par deux personnes plus le suivi du chef moule et chef d'équipe



Tache	Durée de tache	Durée phas	
Purger les injecteurs par le moule et s'assurer de leurs positions	7min09s	27min56s	
Fermer les vannes du moule Charger la recette arrêt et garder la vanne à 250°C	5min10s		
Démonter la bride	15min15s		
Déplacer le transporteur vers partie moule	1min12s		
Changer le système d'éjection (si nécessaire)	120min	264min18s	
Changer les godets	20min3s		
Purger le moule de l'eau	3min20s		
Mettre les tables et régler	20min76s		
Arrêter la pompe et descendre la presse	5min23s		
Démonter les tiges d'extracteurs	20min22s		
Démonter les vis de fixation partie supérieure du moule	9min88s		
Ouvrir la presse et fixer les tiges par les brides sur l'extracteur	15min15s		
Ouvrir la presse complètement Desserrer les vis fixation et cales de la partie inférieure moule	18min33s		
Programmer la sortie sur le superviseur Débrancher les connecteurs et sortir le moule et déplacer	28min19s		
Activer les chauffes, extrudeuses, vannes	10min45s		144min18s
Nettoyer et graisser les joints du plateau fixe Mettre un nouveau joint cuivre de la bride et graisser les trous vis de la bride	15min21s		
Placer le nouveau moule nettoyé	25min11s		
Faire rentrer le moule	7min07s		
Monter les vis fixation et cales de la partie inferieure	15min64s		
Monter la bride du moule	19min90s		
Fermer la presse 7cm du moule	3min54s		
Monter les tiges d'extracteurs sur le moule Mettre le sécheur à 160°C et la vanne à 250°C	32min33s		
Serrer les vis fixation partie supérieure	11min 31s		
Montage des brides des tiges d'extracteurs Synchroniser la presse avec le moule	22min48s		
Démonter les tables	9min75s	175min98s	
Régler la force de fermeture et les photos cellules corps	9min04s		
Régler le transporteur sur la recette précédente	4min12s		
Charger la nouvelle recette	5min56s		
Charger nouveau démarrage (s'assurer des chauffes et de l'extrudeuse et ouvrir les vannes du moule)	7min32s		
Régler la course de l'extracteur	4min58s		
Démarrer un cycle vide	10min		
Purger l'extrudeuse (s'assurer de la qualité de la matière)	10min	51min7s	



Donc d'après la nouvelle fiche du changement de moule on a pu constater :

Phase	Avant	La nouvelle fiche réalisée		GAIN de temps
		Temps phase Moyen	Standardisation	
L'arrêt	60min	27min56s	30min	30min
Le système déjecti	180min	120min	150min	30min
Le démontage	180min	144min18s	150min	30min
Le montage	240min	175min98s	180min	60min
Le réglage	120min	51min7s	60min	60min

Alors on a gagné :

- Sur le changement sans système 3 heures de production sur les 10 heures, alors le changement du moule s'est standardisé sur 7heures.
- Alors que sur le système on a pu obtenir 30min de gain donc sur un changement de 13heures on aura 3heures30minutes alors le changement se passera que sur 9h30min.

Si on traduit se gain de temps on terme de production c'est à dire on préforme on aura :

- Avec système d'éjection :

Typologie préforme	Cadence (préforme/heure)	Gain de préforme	Qté préforme/sac	Qté sac
16 gr	11520	40320	14016	3
17 gr	11520	40320	14016	3
21 gr	11020	38570	14016	3
28 gr	11020	38570	12000	3
31 gr	10800	37800	7050	5
33 gr	10800	37800	7050	5
39 gr	9094	31829	7050	4
52 gr	7200	25200	5600	5
80 gr	4114	14399	2500	6
90 gr	4114	14399	2500	6



- Sans le système d'éjection :

Typologie préforme	Cadence (préforme/heure)	Gain de préforme	Qté préforme/sac	Qté sac
16 gr	11520	34560	14016	2
17 gr	11520	34560	14016	2
21 gr	11020	33060	14016	2
28 gr	11020	33060	12000	3
31 gr	10800	32400	7050	5
33 gr	10800	32400	7050	5
39 gr	9094	27282	7050	4
52 gr	7200	21600	5600	4
80 gr	4114	12342	2500	5
90 gr	4114	12342	2500	5

Pour améliorer plus le changement reste à voir la conception des tiges d'extracteurs et aussi les brides puisque l'opération du démontage et montage de ces derniers prend beaucoup de temps plus l'amélioration du récipient pour purger le moule de l'eau.



4. La méthode et l'aspect humain :

Pour réussir une application de la méthode SMED, l'implication de la direction et du personnel de l'entreprise est indispensable. En effet pour aboutir au SMED, on a besoin de la participation de tout le monde à travers des réunions pour collecter les idées en la matière, et l'application de ces idées sur le terrain de la part de la direction et du personnel. Pour l'opérateur, cette démarche constitue un changement de comportement et d'habitudes de son travail. Lorsqu'on a fait l'analyse des changements à faire on a constaté :

- Une réticence des opérateurs à collaborer pour la réalisation de ce projet, la discussion des tâches de changement constitue pour eux une vision négative de leurs comportements et de leurs habitudes. Pour remédier à ce problème on a organisé une réunion pour expliquer le principe de la méthode et l'objectif principal.

- L'influence du pouvoir réel de certain opérateur sur le déroulement des opérations de changement. En effet le savoir faire pour certains opérateurs est une meilleure solution pour garder leur place au sein de l'entreprise. Puisque le but principal de la méthode vise la participation de tous les membres des équipes aux opérations de changement de format, on trouve des problèmes de collaboration et d'implication de leur part.

Perspectives :

Nous proposons comme perspective une nouvelle amélioration sur le changement au niveau de la conception des tiges qui occupe un temps énorme.

Il y aussi une action qui devrait être au niveau de la gestion de production qui influence sur la gestion du stock bien sur par d'autre outils et méthode.



- Conclusion -

La contribution dans l'étude de l'optimisation du changement du moule est le projet industriel le plus enrichissant de mon cursus universitaire. Cette expérience m'a permis de découvrir le contexte de la gestion de production dans une usine.

Ainsi, j'ai pu :

Connaitre les étapes du changement du moule et l'analyser à travers un diagnostic de chaque phase. Ceci a nécessité une présence quotidienne sur le terrain pour suivre de près les méthodes de travail et proposer, en coordination avec les acteurs concernés, des solutions pour les problèmes remarqués.

Au terme de ce travail, j'ai touché de près quelques problèmes pouvant être rencontrés dans le domaine professionnel; c'est une expérience intéressante tant sur le plan scientifique et technique que sur le plan relationnel ; mon projet constitue donc une étape importante dans le processus de ma formation technique ; c'est mon premier tremplin vers la vie industrielle.

Finalement, je souhaite que cette modeste participation aux EMO a éclaircie la qualité de ma formation à la FSTF.



- Bibliographie -

- Gestion de la maintenance (cours Mr BIYALI FST/F)
- Gestion de la qualité (cours Mr ABOUCHITA FST/F)
- Gestion de la production (cours Mr HAKIMI FST/F)