

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

BADJI MOKHTAR ANNABA-UNIVERSITY
UNIVERSITE BADJI MOKHTAR ANNABA



جامعة باجي مختار عنابة

FACULTE DES SCIENCES DE L'INGENIEUR
DEPARTEMENT DE GENIE MECANIQUE

MEMOIRE

PRESENTE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER

DOMAINE : SCIENCES ET TECHNIQUE

FILIERE : GENIE MECANIQUE

INTITULE

ETUDE FMD D'UNE UNITE DU PRODUCTION DES SACS EN PLASTIQUE

SPECIALITE : MAINTENANCE INDUSTRIELLE ET FIABILITE MECANIQUE

PRESENTE PAR : MAHMOUDI ANIS

DIRECTEUR DU MEMOIRE : PR. AMIRAT ABDELAZIZ

DEVANT LE JURY

PRÉSIDENT : PR.KHELIF.R

EXAMINATEURS :

PR.SARI M/R

DR.BOURENANE R.

2016/2017

Remerciement

Je rends grâce à Dieu qui m'a donné la volonté, la patience et le courage pour accomplir ce modeste travail. Mes remerciements les plus chaleureux à monsieur PR.AMIRAT ABDELAZIZ pour avoir accepté de m'encadrer et pour la responsabilité de diriger ce travail. Ses conseils et ses critiques qui m'ont été très bénéfiques. Mes respectueux remerciements à Monsieur PR KHELIF R , pour m'avoir fait l'honneur de présider le jury de soutenance de ma mémoire.

Egalement je remercie M : PR SARI M/R M : DR BOURENANE R ,qui ont accepté de faire partie du jury.

Résumé :

Ce travail présente une étude sur la construction d'une base de données sur l'historique des pannes des systèmes de production des sacs en plastique (unité de production Hammam Beni Salah –Bouhadjar)

L'objectif est de mettre en évidence la structuration des données de maintenance afin d'améliorer la qualité de service des intervenants dans la réparation du système de production

Les différents problèmes technique et de gestion sont mis en relief. Les défaillances causant les arrêts sont structurées en base de données afin de permettre une analyse de la fréquence des pannes et les indices de MN tels que le MTBF-le MTTR- l'analyse FMD

Mots-Clés :

Base de données, Historique, Des pannes, Maintenance, Sac plastique, Production, Analyse FMD

خلاصة القول:

تقدم هذه الورقة دراسة حول إنشاء قاعدة بيانات خطأ أنظمة كيس من البلاستيك إنتاج التاريخية (وحدة إنتاج الأكياس البلاستيكية حمام بني صالح -بوحجار ولاية الطارف) والهدف من ذلك هو تسليط الضوء على البيانات صيانة الهيكل لتحسين جودة الخدمة أصحاب المصلحة في إصلاح نظم الإنتاج على مشارف إحدى الببليوغرافية المشاركات على نظم الإنتاج الأكياس البلاستيكية (تقنية وثيقة مهندس، الانترنت ... الخ)

ثم سلطنا الضوء على المشاكل الاجتماعية المختلفة التي يولد توقف بسيطة في النظام. فشل مما تسبب في توقف وهياكل قواعد البيانات لتمكين تحليل تواتر أعطال ومؤشرات MN مثل MTBF تحليل MTTR- FMD

الكلمات المفتاحية:

قواعد البيانات، والتاريخ، الاعطال والصيانة وكيس من البلاستيك، إنتاج وتحليل FMD

Abstract:

This work presents a study on the construction of a data base on the history of breakdowns of production systems plastic bags (Hammam beni salah-bouhadjar production unit)

The objective is to highlight structuring of maintenance data in order to improve the quality of service of the workers in the repair of the production systems

Then we highlight the different social problems that engender a simple stops in the system.

The failures causing the stops are database structures in order to allow an analysis of the frequency of breakdowns and the MN indices such as MTBF-MTTR- FMD analysis

Keywords:

Database, History, Troubleshooting, Maintenance, Plastic Bag, Production, FMD Analysis

Sommaire

Remerciments

Résumé

Introduction

Chapitre 1 : Généralité sur la maintenance

1. Introduction	01
2. Origines	01
3. Définition de la maintenance	01
4. Fonction de la maintenance	01
5. La fonction de la maintenance est de	01
6. Rôle de la maintenance	02
7. Objectifs de la maintenance	02
8. Situation de la maintenance dans l'entreprise	03
9. Types de maintenance	05
10. Les 5 niveaux de maintenance	08
11. Politiques de maintenance	09
12. Les opérations de maintenance	10
13. Conclusion	12

Chapitre 2 :Généralité sur FMD

Introduction	1
3	
01. Loi de Pareto et la courbe ABC	13
02. Etude de FMD	14
03. conclusion	27

Chapitre 3 : Etude sur le principe de production des sacs en plastique

01. Sac plastique	28
02. Les types du sac plastique	29
03. Les avantages et les inconvénients des sacs plastiques	34
04. les différents types des machines de production des sacs plastiques	34
05. Fabrication	35
06. Impact environnemental	35
07. La fabrication des sacs en plastique : (Technique d'ingénieur)	37
08. Les normes	51
09. Les grands consommateurs mondiaux de sacs en plastique	52

Chapitre 4 : Présentation de l'unité

01. Présentation de l'unité : (entreprise de production des sacs en plastique)	53
02. Site géographique	53
03. Principe de fonctionnement	54
04. Les défaillances	61

Chapitre 5 : Analyse FMD sur la machine de la production des sacs en plastique

1- Historique des Pannes de l'Unité	64
2-Etude de FMD partie électrique : Calcul de TBFet TR.	66

Conclusion générale

Bibliographie

Annexe

Introduction :

Dans le cadre de la préparation des mémoire de fin d'étude de master en maintenance industrielle et fiabilité mécanique, un stage a été programme au niveau de l'entreprise de production les sacs en plastique-hammam Beni Salah- Bouhadjar .Suite aux différentes discussions, il a été convenu en commun accord de développer un système de gestion de base données maintenance, pour des fin de calcul de la fiabilitémaintenabilité et disponibilité.

Donc le système a été organisé autour des points suivants :

- Revue bibliographique sur le système de production les sacs en plastique
- Prendre connaissance de la production fabriquée
- Récolté la information sur les déférent panne (historique)
- Sortir sur le terrain pour d'éventuelle intervention
- le présent mémoire s'inscrit dans le cadre et a pour objectif de mettre en évidence l'organisation de la fonction maintenance de l'unité
- il orienté vers la construction d'une base de donner maintenu a fin d'une part de l'intégré dans un système de gestion du base de donner et d'autre part de permettre un calcule .F.M.D

Le présent mémoire est scindé en 5 chapitres :

- le premièrechapitreprésent des généralités sur la maintenance dont l'objectif et mettre en évidencele niveaude maintenance e qui vont servir de base de connaissance pour les acteurs intervenant
- le deuxième chapitre présent des généralités sur F.M.D
- le troisième chapitre est une étude des systèmes de production des sacs en plastique
- le quatrième chapitre présente l'unité avec la collecte des problèmes techniques et de gestion des défaillances dans le système
- le cinquième chapitre développe une étude F.M.D sur le système et l'analyse est faite sur les fréquencesde la panne, l'évolution de la fiabilité, disponibilité et la maintenabilité

Le mémoire et clôturé par conclusion et une liste de référence bibliographique

1. Introduction :

La maintenance industrielle, qui a pour vocation d'assurer le bon fonctionnement des outils de production, est une fonction stratégique dans les entreprises. Intimement liée à l'incessant développement technologique, à l'apparition de nouveaux modes de gestion, à la nécessité de réduire les coûts de production, elle est en constante évolution. Elle n'a plus aujourd'hui comme seul objectif de réparer l'outil de travail mais aussi de prévoir et éviter les dysfonctionnements. Ainsi la recherche des performances des systèmes de production devenus complexes mène la fonction maintenance à être responsable de la garantie de la disponibilité de tels système. Cette garantie doit être assurée dans des conditions financières optimales.

2. Origines :

Elle apparait dans l'industrie de production de bien à la fin des années **1970**, puis à partir des années **1990**, elle pénètre le secteur de production de services.

3. Définition de la maintenance :

L'AFNOR, par la norme **NFX60-010**, définit la maintenance comme : « l'ensembles des actions permettant de maintenir ou de rétablir un bien dans un état spécifié ou en mesure d'assurer un service déterminé ».

4. Fonction de la maintenance :

La MAINTENANCE est une fonction à part entière de l'entreprise. A ce titre, elle doit par son optimisation être une source de profit.

La maintenance intervient à tous les niveaux du cycle de vie d'un bien, de sa conception à son élimination.

5. La fonction de la maintenance est de:

- ✓ Améliorer la disponibilité des moyens de production ou de service en minimisant le nombre et la durée des pannes et en organisant au mieux les activités de maintenance, permettant ainsi d'optimiser les coûts de non production,
- ✓ Améliorer la sécurité des biens et des personnes en préservant la santé des personnes, en assurant leur sécurité, en maîtrisant les risques et en respectant les textes de réglementation,
- ✓ Intégrer des moyens nouveaux dans le dispositif de production ou de service permettant d'améliorer l'outil de production, la maintenance et la sécurité.

La fonction maintenance s'intègre également dans le processus de qualité de l'entreprise en mettant en place une démarche de progrès dans toutes ses activités, en assurant une veille technologique constante et en exploitant au mieux les retours d'expérience.

Elle participe aussi à la préservation de l'environnement.

Les métiers de la maintenance doivent mobiliser:

- ✓ Des compétences pluri techniques permettant d'aborder différentes technologies
- ✓ Des capacités de travail en équipe et d'échanges avec les services internes de l'entreprise et avec les partenaires extérieurs.

L'homme de maintenance est à la fois:

- ✓ Un technicien capable d'aborder des problèmes techniques variés,
- ✓ Un gestionnaire capable de programmer les activités de maintenance, de gérer le personnel, les outillages et les stocks.
- ✓ Un manager capable d'animer, d'encadrer une équipe ou un service, de communiquer avec les autres services de l'entreprise et les entreprises externes.

6. Rôle de la maintenance :

Elle assure la maîtrise de la disponibilité opérationnelle des équipements afin qu'il soit mis à la disposition de la production. Par ces actions, la maintenance assure le meilleur rendement cumulé durant la vie des équipements par :

- La réduction des coûts des maintenances.
- L'allongement de la durée rentable de vie des équipements
- Réduction des accidents et des risques concernant la sécurité des hommes et de l'environnement
- Maintenir qui suppose un suivi et une surveillance ;
- Rétablir qui sous-entend l'idée d'une correction de défaut ;
- État qui précise le niveau de compétences et les objectifs attendus de la maintenance.

Dans une entreprise, quel que soit son type et son secteur d'activité, le rôle de la fonction maintenance est donc de garantir la plus grande disponibilité des équipements au meilleur rendement tout en respectant le budget alloué.

Le service maintenance doit mettre en œuvre la politique de maintenance définie par la direction de l'entreprise ; cette politique devant permettre d'atteindre le rendement maximal des systèmes de production.

7. Objectifs de la maintenance :

- ✓ **Objectif : réduire les dépenses**

- Améliorer la productivité du service
- Réduire les stocks

- Diminuer les consommations énergétiques
- Utilisée correctement les équipements
- Chasser les GASPIS
- Adapter les équipements

✓ **Objectif : réduire les pannes**

- Réduire la fréquence des pannes
- Dépanner rapidement et bien
- Fiabiliser le matériel
- Prévenir les pannes au niveau de l'utilisateur
- Développer des plants préventifs adaptés
- Réduire la gravité des pannes.

8. Situation de la maintenance dans l'entreprise :

Il existe 2 tendances quant au positionnement de la maintenance dans l'entreprise :

✓ **La centralisation:**

- Où toute la maintenance est assurée par un service. Les avantages sont :
- Standardisation des méthodes, des procédures et des moyens de communication
 - Possibilité d'investir dans des matériels onéreux grâce au regroupement
 - Vision globale de l'état du parc des matériels à gérer
 - Gestion plus aisée et plus souple des moyens en personnels
 - Rationalisation des moyens matériels et optimisation de leur usage (amortissement plus rapide)
 - Diminution des quantités de pièces de rechange disponibles
 - Communication simplifiée avec les autres services grâce à sa situation centralisée

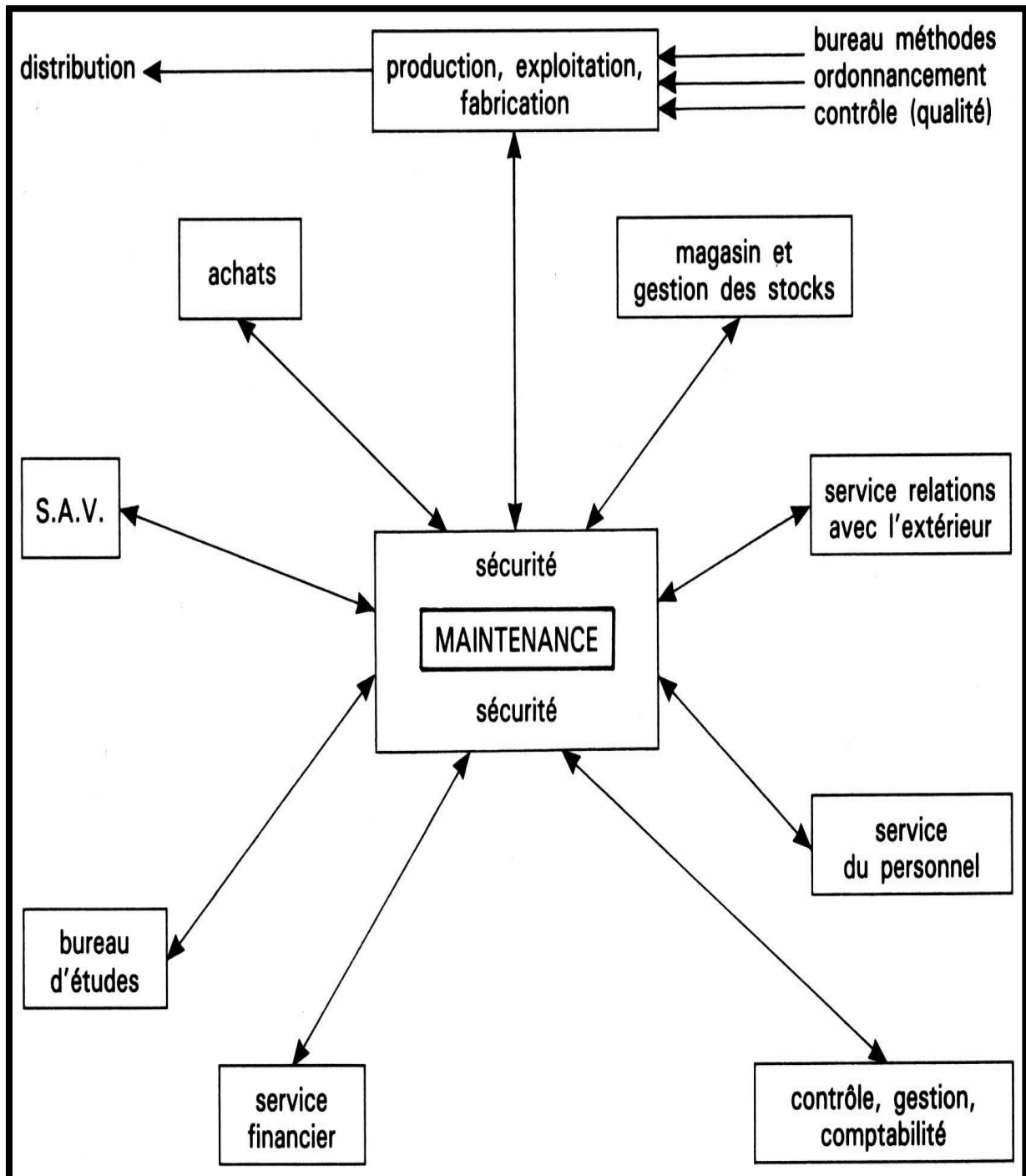
✓ **La décentralisation :**

Où la maintenance est confiée à plusieurs services, de dimension proportionnellement plus modeste, et liés à chacun des services de l'entreprise.

Dans ce cas, le service maintenance n'a pas de direction unique. Les différents pôles maintenance adjoints aux autres services de l'entreprise dépendent bien souvent hiérarchiquement de ces derniers. Les avantages sont :

- Meilleures communications et relations avec le service responsable et utilisateur du parc à maintenir
- Effectifs moins importants dans les différentes antennes

- Réactivité aggravée face à un problème
- Meilleure connaissance des matériels
- Gestion administrative allégée



9. Types de maintenance :

Selon que l'activité de maintenance ait lieu avant ou après la **défaillance** d'un bien, c'est-à-dire la cessation de son aptitude à accomplir une fonction requise et correspondant à un **état de panne**, on distingue :

- ✓ La **maintenance PREVENTIVE** effectuée **avant** la défaillance du bien,
- ✓ La **maintenance CORRECTIVE** effectuée **après** la défaillance du bien.
- ✓ **MAINTENANCE PREVENTIVE:**

Maintenance exécutée à des intervalles prédéterminés ou selon des critères prescrits et destinée à réduire la probabilité de défaillance ou la dégradation du fonctionnement d'un bien.

- ✓ **Maintenance systématique** : maintenance préventive exécutée à des **intervalles de tempspréétablis** ou selon un nombre défini d'unités d'usage mais sans contrôle préalable de l'état du bien.
- ✓ **Maintenance conditionnelle** : maintenance préventive basée sur une **surveillance dufonctionnement** du bien et/ou des paramètres significatifs de ce fonctionnement intégrant les actions qui en découlent.

- ✓ **MAINTENANCE CORRECTIVE:**

Maintenance exécutée **après détection d'une panne** et destinée à remettre un bien dans un état dans lequel il peut accomplir une fonction requise.

Si l'intervention doit être immédiate, la maintenance corrective sera qualifiée **d'urgence**.

Si au contraire l'intervention peut être reportée on parlera de maintenance corrective **différée**.

- ✓ **MAINTENANCE PREVENTIVE**
- ❖ **MAINTENANCE SYSTEMATIQUE**

Maintenance préventive effectuée selon un **échéancier** basé sur le temps ou à partir d'un nombre prédéterminé d'unités d'usage. Le bien ne fait pas l'objet de contrôles préalables.

- ❖ **MAINTENANCE CONDITIONNELLE**

Maintenance préventive basée sur la **surveillance du fonctionnement** du bien et/ou d'un paramètre significatif de l'état de dégradation du bien.

La surveillance du fonctionnement et des paramètres peut être exécutée selon un calendrier, ou à la demande ou de façon continue.

❖ MAINTENANCE PREVISIONNELLE

Maintenance conditionnelle exécutée en suivant les **prévisions extrapolées** de l'analyse et de l'évaluation de paramètres significatifs de la dégradation du bien.

L'analyse de la tendance de l'évolution du paramètre, permet en fonction d'une valeur limite du paramètre à ne pas dépasser (seuil limite) de **programmer l'intervention**.

❖ MAINTENANCE CORRECTIVE

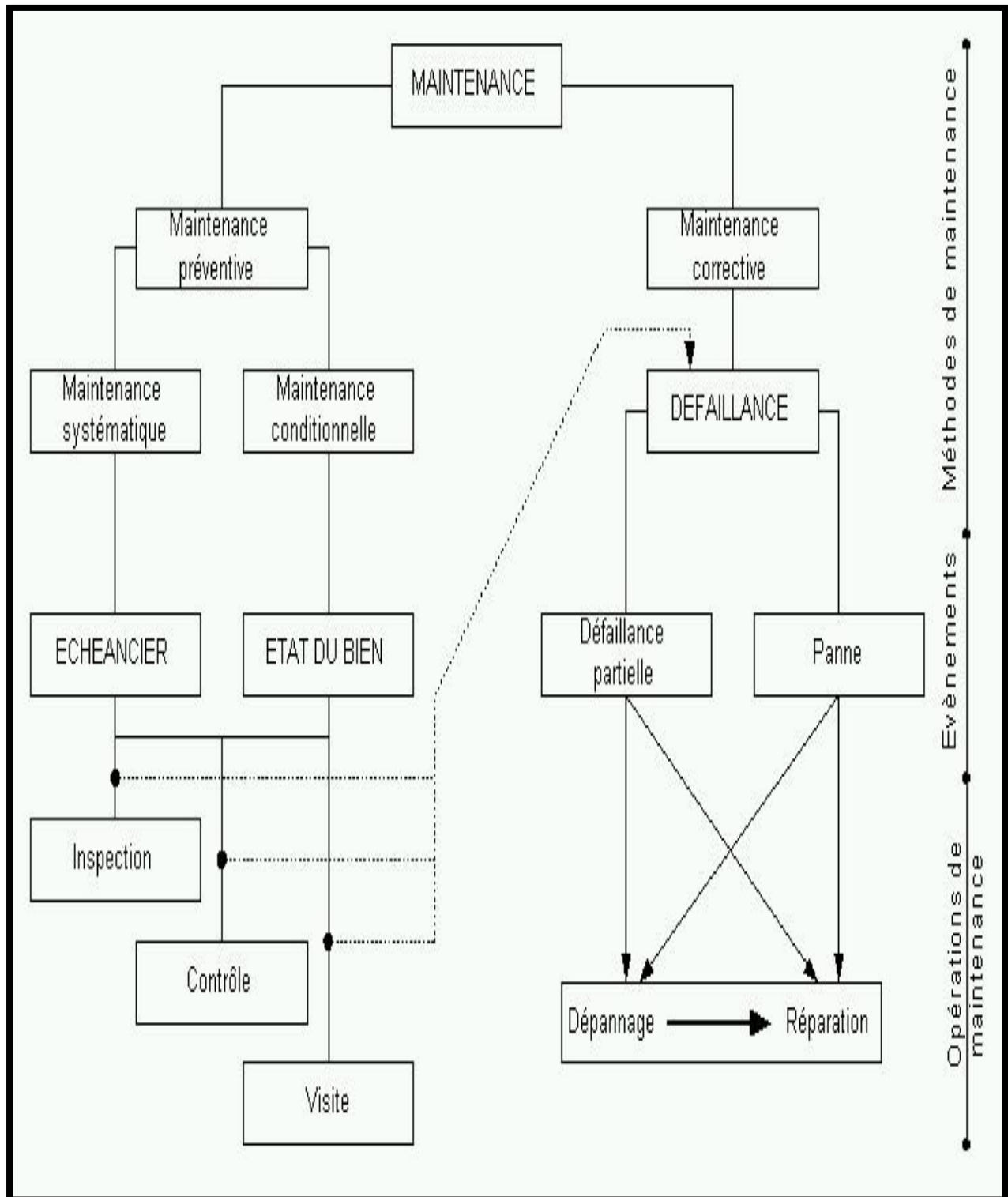
Maintenance exécutée après **détection d'une panne** suite à la défaillance du bien.

La maintenance corrective peut être:

- **d'urgence** : exécutée sans délai après détection d'une panne afin d'éviter des conséquences inacceptables.
- **différée**: qui n'est pas exécutée immédiatement après la détection d'une panne, mais est retardée en accord avec des règles de maintenance données.

La maintenance corrective peut donner lieu à une action de **dépannage** permettant au bien de continuer de fonctionner ou à une **réparation**.

- ✓ Le diagramme suivant synthétise selon la Norme NF X 60-000 les méthodes de



maintenance :

10. Les 5 niveaux de maintenance :

✓ 1er Niveau :

Réglages simples prévus par le constructeur au moyen d'éléments accessibles sans aucun démontage ou ouverture de l'équipement, ou échanges d'éléments consommables accessibles en toute sécurité, tels que voyants ou certains fusibles, etc.

Commentaire : Ce type d'intervention peut être effectué par l'exploitant du bien, sur place, sans outillage et à l'aide des instructions d'utilisation. Le stock de pièces consommables nécessaires est très faible.

✓ 2ème Niveau :

Dépannages par échange standard des éléments prévus à cet effet et opérations mineures de maintenance préventive, telles que graissage ou contrôle de bon fonctionnement

Commentaire : Ce type d'intervention peut être effectué par un technicien habilité de qualification moyenne, sur place, avec l'outillage portable défini par les instructions de maintenance, et à l'aide de ces mêmes instructions.

On peut se procurer les pièces de rechange transportables nécessaires sans délai et à proximité immédiate du lieu d'exploitation.

Note : Un technicien est habilité lorsqu'il a reçu une formation lui permettant de travailler en sécurité sur une machine présentant certains risques potentiels, et est désigné pour l'exécution des travaux qui lui sont confiés, compte tenu de ses connaissances et de ses aptitudes.

✓ 3ème Niveau :

Identification et diagnostic des pannes, réparations par échange de composants ou d'éléments fonctionnels, réparations mécaniques mineures, et toutes opérations courantes de maintenance préventive telles que réglage général ou réaligement des appareils de mesure.

Commentaire : Ce type d'intervention peut être effectué par un technicien spécialisé, sur place ou dans le local de maintenance, à l'aide de l'outillage prévu dans les instructions de maintenance ainsi que des appareils de mesure et de réglage, et éventuellement des bancs d'essais et de contrôle des équipements et en utilisant l'ensemble de la documentation nécessaire à la maintenance du bien ainsi que les pièces approvisionnées par le magasin.

✓ 4ème Niveau :

Tous les travaux importants de maintenance corrective ou préventive à l'exception de la rénovation et de la reconstruction. Ce niveau comprend aussi le réglage des appareils de mesure utilisés pour la maintenance, et éventuellement la vérification des étalons de travail par les organismes spécialisés.

Commentaire : Ce type d'intervention peut être effectué par une équipe comprenant un encadrement technique très spécialisé, dans un atelier spécialisé doté d'un outillage général (moyens mécaniques, de câblage, de nettoyage, etc.) et éventuellement des bancs de mesure et des étalons de travail nécessaires, à l'aide de toutes documentations générales ou particulières.

✓ 5ème Niveau :

Rénovation, reconstruction ou exécution des réparations importantes confiées à un atelier central ou à une unité extérieure.

Commentaire : par définition, ce type de travail est donc effectué par le constructeur, ou par le reconstruteur, avec des moyens définis par le constructeur et donc proches de la fabrication.

11. Politiques de maintenance :

La politique de maintenance s'adresse aux cadres qui sont appelés à superviser la fonction maintenance, aux directeurs d'usines, aux directeurs industriels, aux ingénieurs et aux responsables maintenance.

La politique de maintenance se décompose en deux domaines:

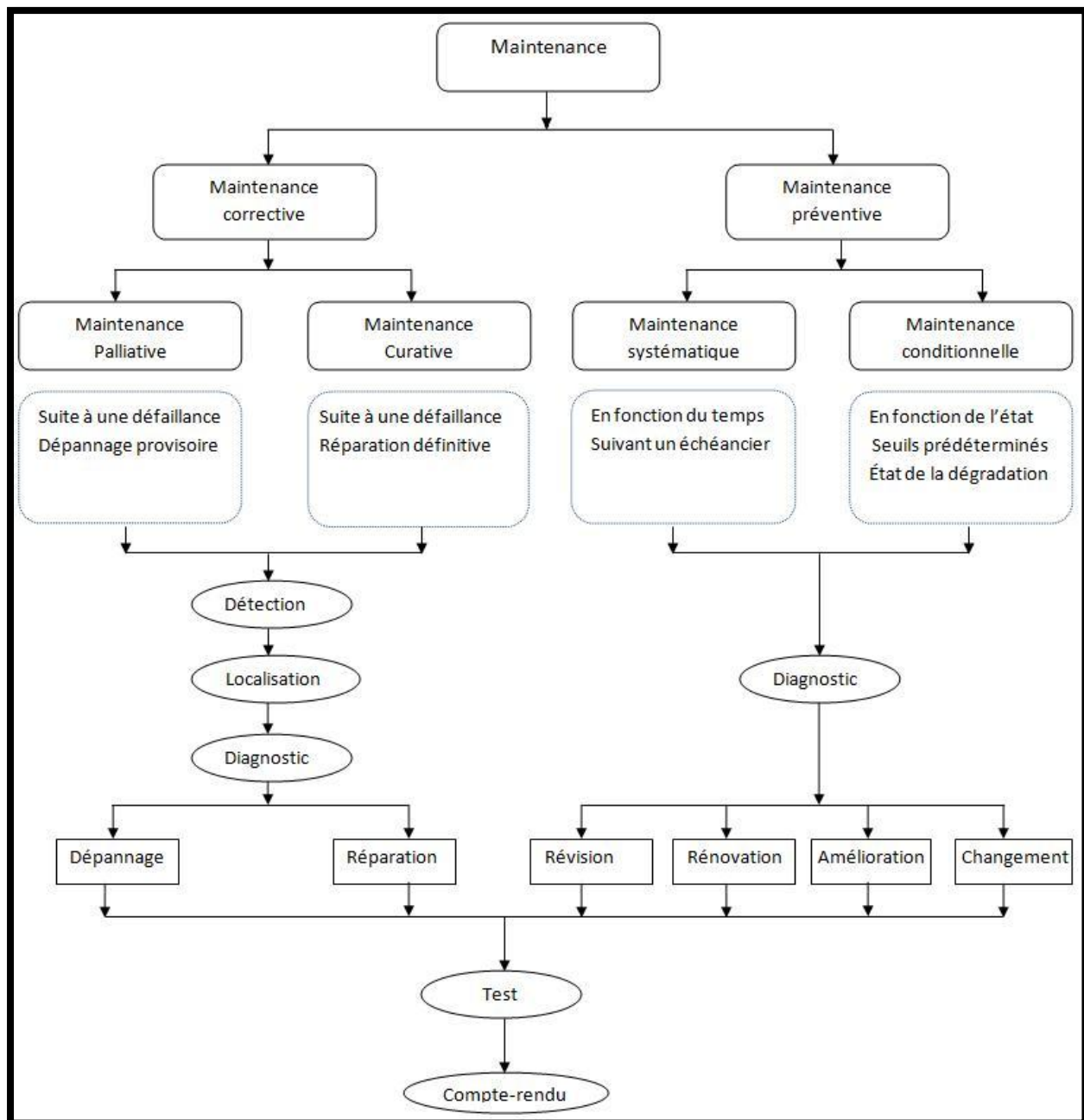
1. La maintenance corrective, qui consiste à intervenir sur un équipement une fois que celui-ci est défaillant.

Elle se subdivise en :

- ✓ **Maintenance palliative** : dépannage (provisoire) de l'équipement, permettant à celui-ci d'assurer tout ou partie d'une fonction requise ; elle doit toutefois être suivie d'une action curative dans les plus brefs délais.
- ✓ **Maintenance curative** : réparation (durable) consistant en une remise en état initial.

2. La maintenance préventive, qui consiste à intervenir sur un équipement avant que celui-ci ne soit défaillant, afin de tenter de prévenir la panne. On interviendra de manière préventive soit pour des raisons de sûreté de fonctionnement (les conséquences d'une défaillance sont inacceptables), soit pour des raisons économiques (cela revient moins cher) ou parfois pratiques (l'équipement n'est disponible pour la maintenance qu'à certains moments précis). La maintenance préventive se subdivise à son tour en:

- ✓ **Maintenance systématique**, périodique ou programmée: ils désignent des opérations effectuées systématiquement, soit selon un calendrier (à périodicité temporelle fixe), soit selon une périodicité d'usage (heures de fonctionnement, nombre d'unités produites, nombre de mouvements effectués, etc.) ;
- ✓ **Maintenance conditionnelle**: réalisée à la suite de relevés, de mesures, de contrôles révélateurs de l'état de dégradation de l'équipement.
- ✓ **Maintenance prévisionnelle**: réalisée à la suite d'une analyse de l'évolution de l'état de dégradation de l'équipement.



12 .Les opérations de maintenance :

12.1. Le dépannage :

C'est une action ou opération de maintenance corrective sur un équipement en panne en vue la remettre en état de fonctionnement.

Cette action de dépannage peut s'accommoder de résultats provisoires et de conditions de réalisation hors règles de procédures, de coût et de qualité, et dans ce cas sera suivie de la réparation.

Souvent les interventions de dépannage sont de courtes durées mais peuvent être nombreuses et n'exigent pas la connaissance du comportement des équipements et des modes de dégradation.

12.2. La réparation : C'est une intervention définitive et limitée de maintenance corrective après panne ou défaillance. L'équipement réparé doit assurer les performances pour lesquelles il a été conçu.

12.3. Les inspections : Ce sont des activités de surveillance consistant à relever périodiquement des anomalies et exécuter des réglages simples ne nécessitant pas d'outillage spécifique ni d'arrêt de l'outil de production ou des équipements.

12.4. Les visites :

Ce sont des opérations de surveillance qui dans le cadre de la maintenance préventive systématique, s'opèrent selon une périodicité prédéterminée.

Ces interventions correspondent à une liste d'opérations définies au préalable qui peuvent entraîner des organes et une immobilisation du matériel.

12.5. Les contrôles :

Ils correspondent à des vérifications de conformité par rapport à des données préétablies suivies d'un jugement.

Le contrôle peut, comporter une activité d'information, inclure une décision, acceptation, rejet, ajournement, déboucher comme les visites sur des opérations de maintenance corrective.

Les opérations de surveillance (inspection, visite, contrôle) sont nécessaires pour maîtriser l'évolution de l'état réel du bien, effectuées de manière continue ou à des intervalles prédéterminés ou non, calculés sur le temps ou le nombre d'unités d'usage.

12.6. Les révisions :

Ensemble des actions d'examen, de contrôle des interventions effectuées en vue d'assurer le bien contre toute défaillance majeure ou critique, pendant un temps ou pour un nombre d'unités d'usage donné.

Il est d'usage de distinguer suivant l'étendue de cette opération les révisions partielles, des révisions générales. Dans les deux cas, cette opération implique la dépose de différents sous-ensembles.

13. Conclusion :

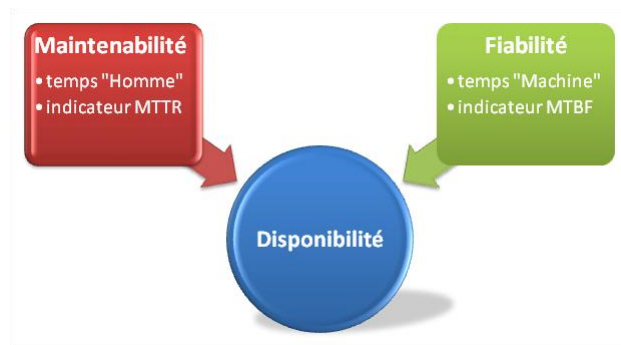
La maintenance est une fonction essentielle de l'entreprise ; ses objectifs vont au delà de remettre en état l'outil de travail, mais surtout d'anticiper des événements qui interviennent dans un environnement d'incertitudes, et de contribuer à la performance globale du système de production.

Cela nous mène à substituer la maintenance curative par celle préventive visant à préserver la fiabilité de l'équipement, réduire les surcoûts, et assurer la qualité des produits finies. Cette maintenance préventive se traduit par la définition de plans d'actions et l'intervention sur l'équipement.

Introduction :

Les indices FMD jouent un rôle prépondérant dans l'action maintenance.

- La fiabilité & la maintenabilité en sont les composantes, les 2 leviers directs de la disponibilité des équipements.
- La disponibilité est l'objectif de la fonction maintenance



01. Loi de Pareto et la courbe ABC :

01.1. Diagramme de Pareto :

Le diagramme de Pareto est un outil statistique qui permet d'identifier l'importance relative de chaque catégorie dans une liste d'enregistrements, en comparant leur fréquence d'apparition. Un diagramme de Pareto est mis en évidence lorsque 20 % des catégories produisent 80 % du nombre total d'effets. Cette méthode permet donc de déterminer rapidement quelles sont les priorités d'actions. Si on considère que 20 % des causes représentent 80% des occurrences, agir sur ces 20 % aide à solutionner un problème avec un maximum d'efficacité.

01.2. Définition de la méthode ABC :

La méthode ABC est un moyen objectif d'analyse, elle permet de classer les éléments qui représentent la fraction la plus importante du caractère étudié, en indiquant les pourcentages pour un caractère déterminé.

01.3. But de la méthode ABC :

L'exploitation de cette loi permet de déterminer les éléments les plus pénalisants afin d'en diminuer leurs effets :

- Diminuer les coûts de maintenance.
- Améliorer la fiabilité des systèmes. Justifier la mise en place d'une politique de maintenance.

02. Etude de FMD :

02. 1. La fiabilité :

Définition selon la NF X 06-501 : la fiabilité est la caractéristique d'un dispositif exprimée par la probabilité que ce dispositif accomplisse une fonction requise dans des conditions d'utilisation données et pour une période de temps déterminée. [8]

a. fiabilité intrinsèque : elle est propre à un matériel et à un environnement donné et ne dépend que de ce matériel.

b. fiabilité extrinsèque : elle résulte des conditions d'exploitation, de la qualité de la maintenance, d'une manière générale d'événement relatif à l'intervention humaine.

02.1.1. Objectifs de la fiabilité :

La fiabilité a pour objectif de :

- Mesurer une garantie dans le temps ;
- Evaluer rigoureusement un degré de confiance ;
- Déchiffrer une durée de vie ;
- Evaluer avec précision un temps de fonctionnement ;
- Déterminer la stratégie de l'entretien ;
- Choisir le stock.

02.1.2. Principales lois de probabilité utilisées en fiabilité :

Dans les études de fiabilité des différents équipements, une variable aléatoire continue ou discrète peut être distribuée suivant diverses lois qui sont principalement :

02.1.2.1. La loi exponentielle :

Elle est la plus couramment utilisée en fiabilité électronique pour décrire la période durant laquelle le taux de défaillance des équipements est considéré comme constant. Elle décrit le temps écoulé jusqu'à une défaillance, ou l'intervalle de temps entre deux défaillances successives.

02.1.2.2. La loi de WEIBULL :

C'est une loi continue à trois paramètres, donc d'un emploi très souple. En fonction de la valeur de ses paramètres, elle peut s'ajuster à toutes sortes de résultats expérimentaux. Cette loi a été retenue pour représenter la durée de vie des pièces

02.1.2.3. La loi normale :

C'est une loi continue à deux paramètres ; la valeur moyenne et l'écart type caractérise la dispersion autour de la valeur moyenne. Elle est la plus ancienne, utilisée pour décrire les phénomènes d'incertitudes sur les mesures, et ceux de fatigue des pièces mécaniques.

02.1.2.4. La loi log-normale (ou loi de GALTON) :

Soit une VA continue positive ; si la variable $y = \text{Log}x$ est distribuée selon une loi normale, la variable x suit une loi log-normale. De nombreux phénomènes de mortalité ou de durée de répartition sont distribués selon des lois log-normale.

02.1.2.5. La loi binomiale :

La loi binomiale est une loi discrète. On l'applique pour décrire un phénomène ayant deux occurrences s'excluant mutuellement (succès ou échec, état défaillant ou en fonctionnement par exemple). En fiabilité cette loi représente la probabilité de voir k défaillances de matériels lors de l'exécution de n essais, sachant que la probabilité élémentaire de défaillance d'un matériel est P .

-Sa variance : $V = nP(1 - P)$

-Son écart type :

$$\sigma = \sqrt{nP(1 - P)}$$

02.1.2.6. La loi de POISSON ou loi de faibles probabilités :

La réalisation d'évènements aléatoires dans le temps se nomme « processus de POISSON » et caractérise une suite de défaillances indépendantes entre elles et indépendantes du temps.

La loi de POISSON est une loi discrète, elle exprime la probabilité d'apparition d'un évènement lorsque celui-ci peut se manifester de nombreuses manières mais avec une faible probabilité.

Ses paramètres sont, en posant Sa variance : $m = \lambda t$

- Sa fréquence :

$$\Pr[X = k] = \frac{m^k}{k!} e^{-m}$$

- Sa fonction de répartition :

$$F(x) = \sum_{k=0}^x \frac{m^k}{k!} e^{-m}$$

02.1.3. Paramètres nécessaires à la mesure de fiabilité :

02.1.3.1. Densité de probabilité :

La densité de probabilité de l'instant de la défaillance T s'obtient en dérivant la fonction de répartition F (t) :

$$f(t) = \frac{df(t)}{dt} = - \frac{dR(t)}{dt}$$

02.1.3.2. répartitions :

Fonction de

C'est la probabilité pour que le dispositif soit en panne à l'instant t_i

$$F(t_i) = \Pr(T \leq t_i)$$

Notons que ces deux fonctions sont complémentaires :

$$F(t) + R(t) = 1$$

02.1.3.3. La fonction de fiabilité : nous appelons $R(t)$ la fonction de fiabilité, qui représente la probabilité de fonctionnement sans défaillances pendant un temps (t), ou la probabilité de survie jusqu'à un temps (t).

La probabilité d'avoir au moins une défaillance avant le temps (t), qui représente la probabilité cumulative des défaillances, est appelé : « probabilité de défaillance ».

02.1.3.4. Taux de défaillance :

Prenons maintenant une pièce ayant servi pendant une durée t et encore survivante.

La probabilité qu'elle tombe en panne entre l'âge t qu'elle a déjà et l'âge $T + dt$ est représentée par la probabilité conditionnelle qu'elle tombe en panne entre T et $T + dt$, sachant qu'elle a survécu jusqu'à T . D'après le théorème des probabilités conditionnelles cette probabilité est égale à :

$$\lambda(t) dt = \frac{F(t + dt) - F(t)}{R(t)} = \frac{dF(t)}{1 - F(t)}$$

Avec $\lambda(t)$ taux de défaillance de la pièce d'âge t .

On a donc :

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{R(t)}$$

$\lambda(t)$ s'exprime également par l'inverse d'un temps, mais n'est pas une densité de probabilité. L'expérience montre que pour la plupart des composants, le taux de défaillance suit une

courbe en baignoire représentée sur la figure suivante :

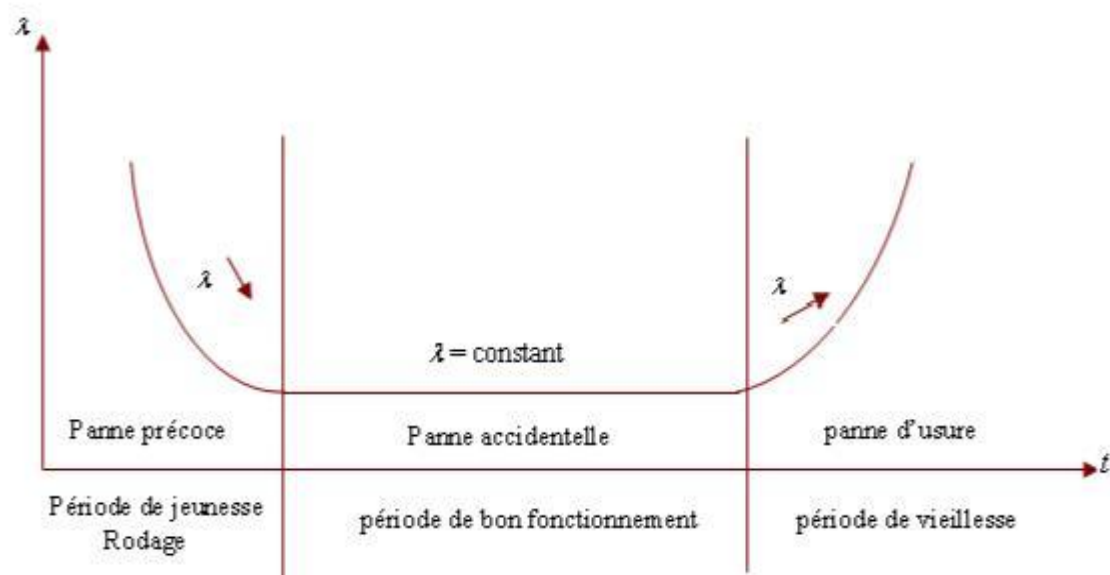


Figure II.2. Courbe en baignoire

Cette courbe représente trois périodes :

- **La période de jeunesse ou de rodage** : correspond à l'apparition de défaillances, dues à des mal façons ou à des contrôles insuffisants. Dans la pratique, le fabricant procède à un rodage de son matériel afin d'éviter que cette période ne se produise après l'achat du matériel.
- **La période de bon fonctionnement** : dans cette période, le taux d'avaries est sensiblement constant, les avaries surviennent de manière aléatoire et ne sont pas prévisibles par examen du matériel ; ces défaillances sont dues à un grand nombre de causes et sont liées à la fabrication des dispositifs.
- **La période de vieillissement** : le taux d'avaries est croissant, cette période correspond à une dégradation irréversible des caractéristiques du matériel, d'où une usure progressive.

• La MTBF :

Le temps moyen jusqu'à défaillance (ou moyenne des temps de bon fonctionnement) est :

$$MTBF = \frac{\Sigma \text{ temps de bon fonctionnement}}{\text{nombre d'intervalles de temps de bon fonctionnement}}$$

$$MTBF = \int_0^{+\infty} R(t) dt$$

02.1.4. Loi de Weibull :

La loi de weibull est utilisée en fiabilité, en particulier dans le domaine de la mécanique.

Cette loi a l'avantage d'être très souple et de pouvoir s'ajuster à différents résultats d'expérimentations.

La loi de Weibull est une loi continue à trois paramètres :

- le paramètre de position γ qui représente le décalage pouvant exister entre le début de l'observation (date à laquelle on commence à observer un échantillon) et le début du processus que l'on observe (date à laquelle s'est manifesté pour la première fois le processus observé) ;
- le paramètre d'échelle η qui, comme son nom l'indique, nous renseigne sur l'étendue de la distribution ;
- le paramètre de forme β qui est associé à la cinétique du processus observé

- Densité de probabilité : $f(t) = \frac{\beta}{\eta} \left(\frac{t-\gamma}{\eta} \right)^{\beta-1} \cdot e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^\beta}$ avec $t \geq \gamma$

- Fonction de répartition : $F(t) = 1 - e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^\beta}$

- Loi de fiabilité: $R(t) = 1 - F(t) = e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^\beta}$

- Taux de défaillance :

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{R(t)} = \frac{f(t)}{1-F(t)} = \frac{\beta}{\eta} \cdot \left(\frac{t-\gamma}{\eta} \right)^{\beta-1} \cdot e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^\beta} \cdot \frac{1}{e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^\beta}} \Rightarrow \lambda(t) = \frac{\beta}{\eta} \cdot \left(\frac{t-\gamma}{\eta} \right)^{\beta-1}$$

Remarque : si $\begin{cases} \gamma = 0 \\ \beta = 1 \end{cases} \Rightarrow \lambda(t) = \frac{1}{\eta} = \frac{1}{\text{MTBF}}$

$$a = \Gamma\left(1 + \frac{1}{\beta}\right) \text{ et de } b = \sqrt{\Gamma\left(1 + \frac{2}{\beta}\right) - \Gamma^2\left(1 + \frac{1}{\beta}\right)}$$

Moyenne des temps de bon fonctionnement: $\text{MTBF} = \gamma + \eta \Gamma\left(1 + \frac{1}{\beta}\right)$

En fonction de β ; d'où $\text{MTBF} = \gamma + a \eta$

Le paramètre de position γ étant souvent nul, on se ramène à

$$f(t) = \frac{\beta}{\eta} \left(\frac{t}{\eta} \right)^{\beta-1} \exp\left(-\frac{t}{\eta}\right)^\beta$$

$$R(t) = \exp\left[-\left(\frac{t}{\eta}\right)^\beta\right]$$

$$F(t) = 1 - \exp\left[-\left(\frac{t}{\eta}\right)^\beta\right]$$

$$\lambda(t) = \frac{\beta}{\eta} \left(\frac{t}{\eta}\right)^{\beta-1}$$

Donc $\gamma = 0$ ou, en faisant le changement de variable, $t_1 = t - \gamma$, on obtient la distribution de Weibull à 2 paramètres, définie pour t (ou t_1) positif ou nul, dont les caractéristiques sont illustrés sur la (Figure II-3)

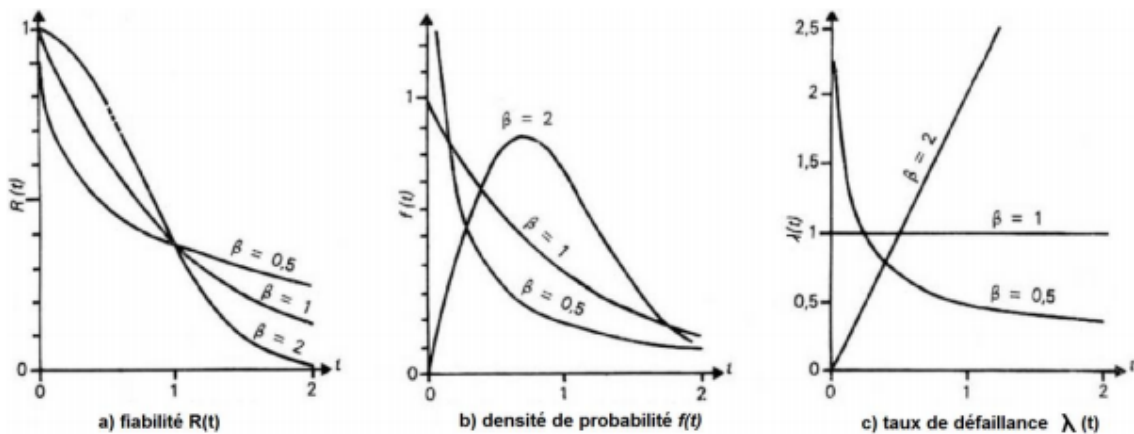


Figure II.3 : Principales propriétés de la distribution de Weibull.

02.1.4.1. Application à la fiabilité :

Suivant les valeurs de β , le taux de défaillance est

Soit décroissant ($\beta < 1$),

Soit constant ($\beta = 1$),

Soit croissant ($\beta > 1$).

La distribution de Weibull permet donc de représenter les trois périodes de la vie d'un dispositif (courbe de baignoire).

Le cas $\gamma > 0$ correspond à des dispositifs dont la probabilité de défaillance est infime jusqu'à un certain âge γ .

02.1.4.2. Estimation des paramètres de la loi de weibull :

Un des problèmes essentiel est l'estimation des paramètres (β, η, γ) de cette loi, pour cela, nous disposons de la méthode suivante :

➤ **Graphique à échelle fonctionnelle :**

Si pour la distribution de Weibull à 2 paramètres, on fait la transformation :

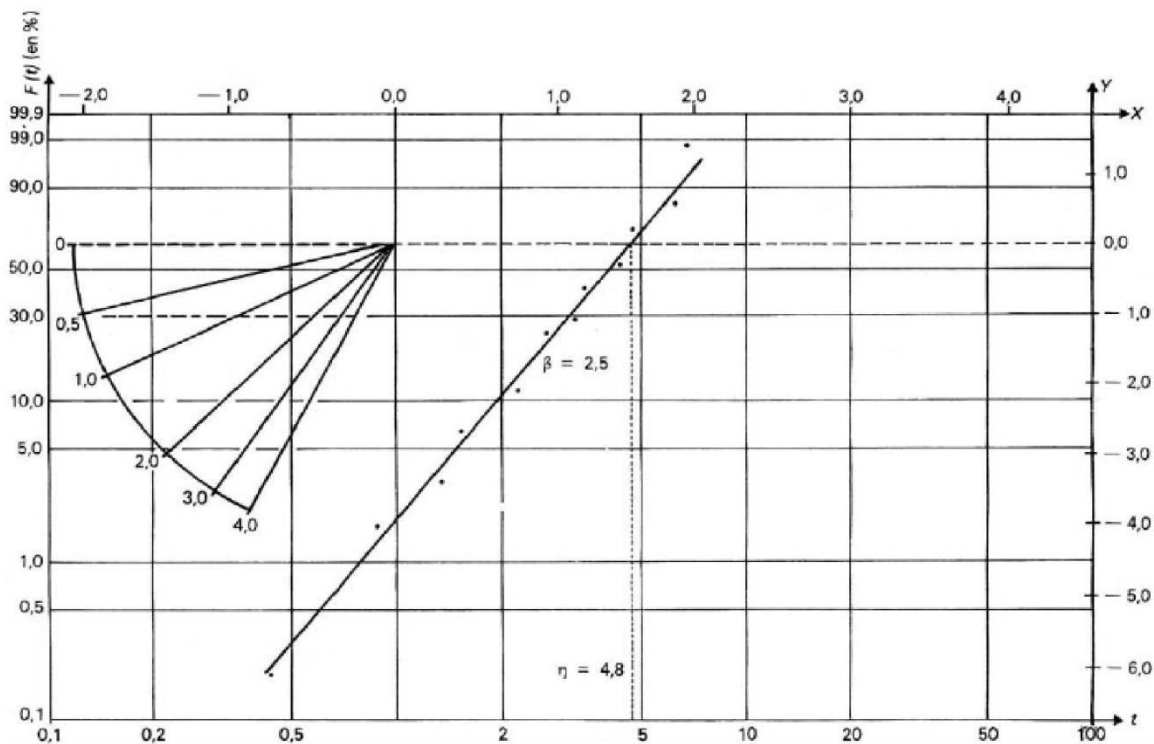


Figure II.4 : Représentation sur graphique à échelle fonctionnelle de la distribution de Weibull (graphique d'Allan Plait).

- A : Axe de t
- B : axe de $F(t)$ (en %)
- a : $\ln(t)$
- b : $\ln(\ln(1/[1-F(t)]))$
- X et Y : permettent de déterminer β ($Y = \beta X$)

L'historique permet de déterminer des Temps de bon fonctionnement et des fréquences cumulées de défaillance $F(i)$, approximation de $F(t)$.

02.1.4.3. Préparation des données :

- 1) Calcul des Temps de bon fonctionnement
- 2) Classement des temps de bon fonctionnement en ordre croissant
- 3) N = nombre de Temps de bon fonctionnement

4) Recherche des données $F(i)$, $F(i)$ représente la probabilité de panne au temps correspondant au Temps de bon fonctionnement de l' i ème défaillant.

1- Si $N > 50$, regroupement des Temps de bon fonctionnement par classes avec la fréquence cumulée :

$$F(i) = \frac{N_i}{N} = \frac{\sum R_i}{N} \approx F(t)$$

2- Si $20 < N < 50$, On affecte un rang " N_i " à chaque défaillance (approximation des rangs moyens):

$$F(i) = \frac{N_i}{N + 1} \approx F(t)$$

3- Si $N < 20$, On affecte un rang " N_i " à chaque défaillance (approximation des rangs médians):

$$F(i) = \frac{N_i - 0,3}{N + 0,4} \approx F(t)$$

Et on fait le Tracé du nuage des points $M(F(i), t)$:

a. Recherche de γ :

Si le nuage de points correspond à une droite, alors $\gamma = 0$. ($\gamma = 0$)

Si le nuage de points correspond à une courbe, on la redresse par une translation de tous les points en ajoutant ou en retranchant aux abscisses " t ", une même valeur (γ) afin d'obtenir une droite comme le montre la figure suivante.

On a 3 cas différents :

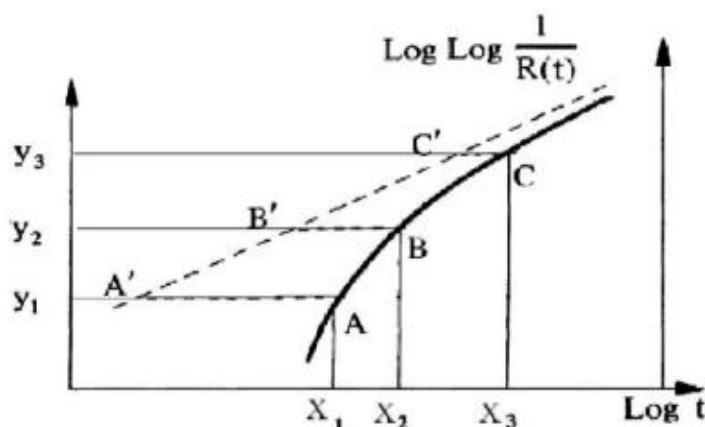


Figure II.5 : redressement de la courbe par translation.

$$Y = \frac{X_3 * X_1 - X_2^2}{X_3 + X_1 - 2X_2}$$

Considérons les points :

A(X₁, Y₁) ; B(X₂, Y₂) ; C(X₃, Y₃)

$$\text{Et } \begin{cases} Y_3 > Y_2 > Y_1 \\ 2Y_2 = Y_1 + Y_3 \end{cases}$$

En arrangeant on obtient

$$Y = X_2 - \frac{(X_3 - X_2) * (X_2 - X_1)}{(X_3 - X_2) - (X_2 - X_1)}$$

b. Recherche de η :

La droite de régression linéaire coupe l'axe A à l'abscisse $t = \eta$.

c. Recherche de β :

- β est la pente de la droite de corrélation.
- On trace une droite parallèle à la droite de corrélation, et passant par $\eta = 1$ On lit ensuite β sur l'axe B.

02.2. La maintenabilité :

La maintenabilité est « l'aptitude d'un dispositif à être maintenu ou rétabli dans un état dans lequel il peut accomplir sa fonction requise, lorsque la maintenance est accomplie dans des conditions, avec des procédures et des moyens précis ».

La maintenabilité caractérise la facilité de remettre ou de maintenir un bien en bon état de fonctionnement.

$$M(t) = 1 - e^{-\mu t}$$

La maintenabilité est
des temps techniques de

caractérisée par la moyenne
réparation MTTR .

$$MTTR = \frac{\sum TTR}{N}$$

02.2.1. Taux de réparation μ :

$$\mu = \frac{1}{\text{MTTR}}$$

La probabilité de réparation d'un composant est principalement fonction du temps écoulé depuis l'instant de défaillance. Il existe un certain délai t avant que le composant puisse être réparé. Ce délai t comprend le temps de détection et le temps d'attente de l'équipe de réparation.

Il s'y ajoute le temps de réparation proprement dit (Figure II-6) donne l'allure de la probabilité de réparation d'un composant tombé en panne en $t = 0$.

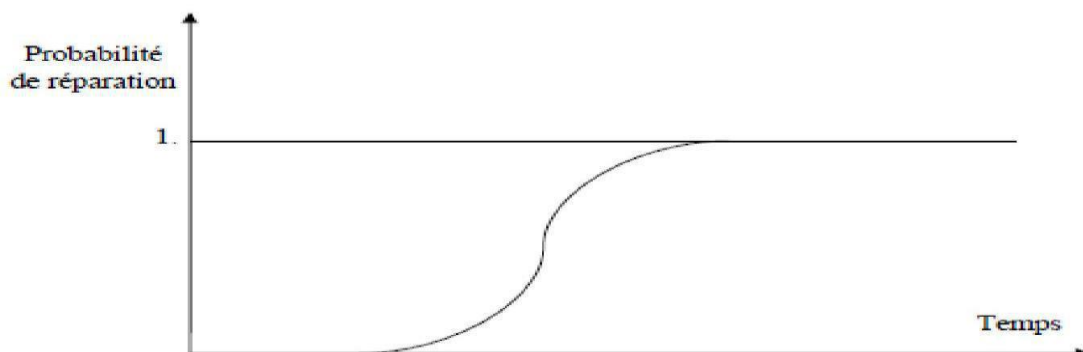


Figure II.6 : probabilité de réparation au cours de temps.

02.2.2. Amélioration de la maintenabilité :

L'amélioration de la maintenabilité passe par :

- le développant des documents d'aide à l'intervention,
- l'aptitude de la machine au démontage (modification, risquant de coûter chère).
- l'accessibilité.
- l'intréchangeabilité et la standardisation.
- la facilité de remplacement.
- l'aide au diagnostic.

Il assurera de ce fait la réduction des durées de détection des pannes d'état, diminuant, ainsi les TTR l'amélioration de la maintenabilité d'une manière considérable.

Le maintenancier doit améliorer la maintenabilité par les actions suivantes :

- 1- disponibilité de la documentation tenue à jour du matériel.
- 2- utilisation des systèmes d'aide au diagnostic
- 3- utilisation des capteurs intégrés pour la localisation de la panne
- 4- disponibilité des accessoires outillages

02.3. La disponibilité :

La disponibilité est « l'aptitude d'un bien, sous les aspects combinés de sa fiabilité, maintenabilité et de l'organisation de la maintenance, à être en état d'accomplir une fonction requise dans des conditions de temps déterminées ».

Pour qu'un équipement présente une bonne disponibilité, il doit :

- avoir le moins possible d'arrêts de production,
- ✓ être rapidement remis en état s'il est défaillant.

La disponibilité relie donc les notions de fiabilité et de maintenabilité.

02.3.1. Les type de disponibilité :

02.3.1.1. Disponibilité intrinsèque : cette disponibilité est évaluée en prenant en compte les moyennes de bon fonctionnement et les moyennes de réparation, ce qui donne

$$D_i = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

02.3.1.2. disponibilité instantanée :

Pour un système avec l'hypothèse d'un taux de défaillance λ constante et d'un taux de réparation μ constant, la disponibilité instantanée est :

$$D(t) = \frac{\mu}{\lambda + \mu} + \frac{\lambda}{\lambda + \mu} e^{-t(\lambda + \mu)}$$

02.3.2. Amélioration de la disponibilité :

- l'allongement de la *MTBF* (action sur la fiabilité).
- la réduction de la *MTTR* (action sur la maintenabilité).
- Fiabilité.

- maintenabilité.
- logistique.

02.4. La relation entre MUT, MTBF, et MTTR :

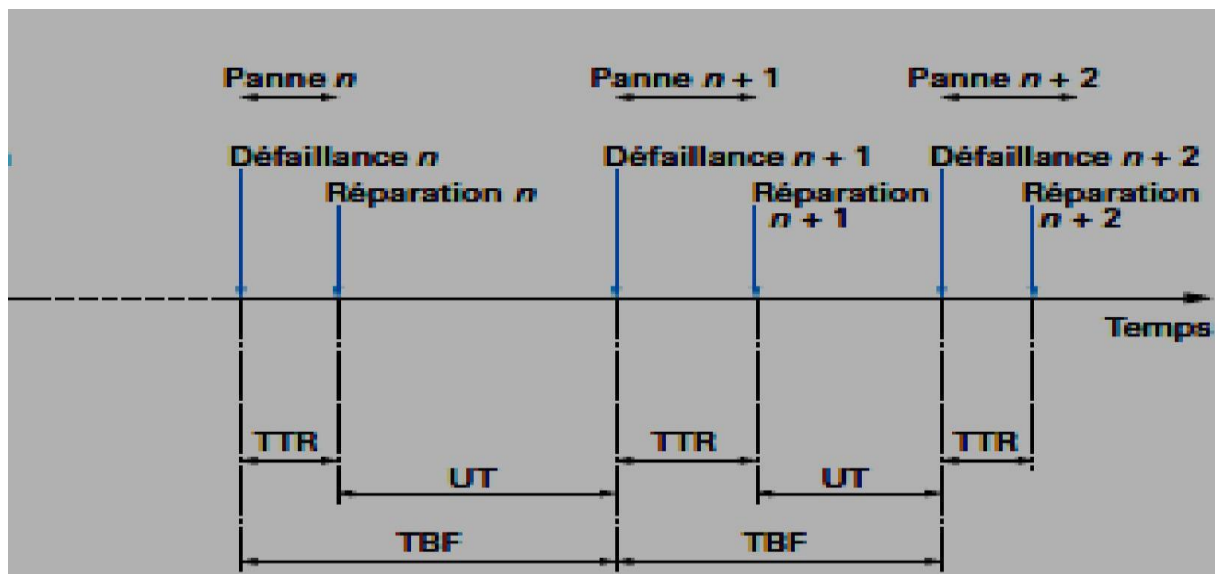


Figure II.7 : Vie d'un système : évolution dans le temps. [2]

$$MTBF = MUT + MTTR$$

En général, on utilise les sigles d'origine américaine MTBF, MTTR et MUT, avec le risque de mal se comprendre évoqué au début du paragraphe ; on peut proposer les expressions françaises suivantes pour utiliser exactement les mêmes notions en levant les ambiguïtés :

- TTR temps de réparation,
- TBF temps de bon fonctionnement,
- UT temps entre défaillances.

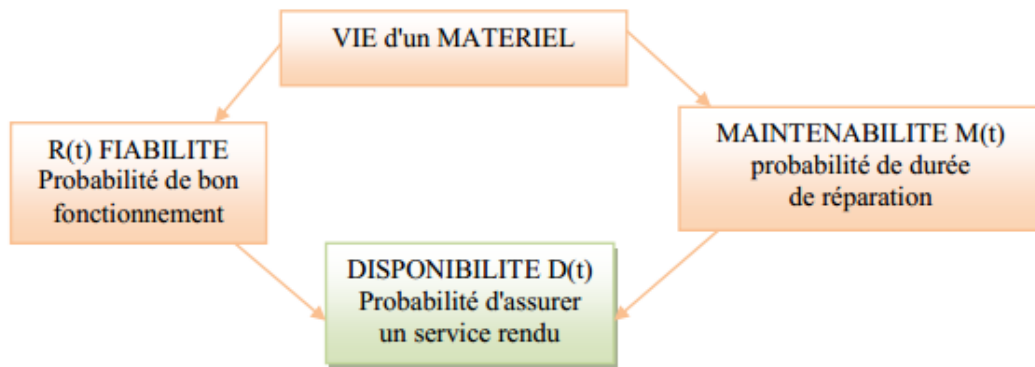


Figure II.8 : La relation entre les notions FMD. [2]

03. conclusion :

La sûreté de fonctionnement d'une machine en tenant compte de l'aspect sécurité et les critères visant à éviter un entretien fréquent, difficile et coûteux se résument en trois points connus sous la notion F.M.D. (Fiabilité_ Maintenabilité_ Disponibilité) que le concepteur d'équipement devrait tenir compte lors des études d'engineering.

01.Sac plastique :



Le **sac plastique** est un sac léger fabriqué en matière plastique (éventuellement biodégradable) destiné à accueillir divers types de contenu. Le plus répandu est le **sac de caisse**, offert, vendu ou prêté par les commerces à leurs clients pour faciliter le transport de leurs achats.

Il existe également le sac poubelle, le sac sous vide, le Publi-sac, etc. Au sens large, d'autres types de contenants comme les coussins gonflables de sécurité (« airbags ») pourraient être considérés comme des sacs en plastique.

Au début du xxi^e siècle, leur fabrication absorbe environ 4 % de la consommation annuelle de pétrole.

Ces sacs, notamment ceux qui sont non-biodégradables, posent de nombreux problèmes environnementaux, et particulièrement dans l'environnement marin, ce qui conduit à leur interdiction progressive par de nombreux pays.

En 2000-2015, le sac plastique est le plus souvent constitué de polyéthylène d'origine pétrolière.

Des sacs biodégradables (en amidon de pomme de terre et de maïs, à base de sucre de betterave ou d'huile de tournesol...) ¹, ainsi que les sacs en papier recyclables sont des alternatives. Il existe aussi des sacs conçus pour se fragmenter en morceaux de plus en plus petits après exposition à la lumière (dits *oxofragmentable*, ou *oxodégradables* grâce à un additif généralement à base de cobalt (métal toxique et écotoxique).

L'histoire du sac plastique

Avant, les gens portaient leurs courses dans un panier en osier ou un chariot mais, avec ce bouleversement, c'est toute une façon de vivre qui a été remise en jeu.



02. Les types du sac plastique :

Type de sacs plastiques	Matière de base	Impacts environnementaux au Maroc
Plastique « normal »	• Polymères synthétiques produits à base d'hydrocarbures	• Met 200 à 400 ans à se dégrader • S'envole et pollue les campagnes et les océans • Asphyxie les animaux s'il est ingurgité • Non recyclable au Maroc (pas d'infrastructure)
Bioplastique	• En partie à base d'amidon de maïs ou de canne à sucre	• Met plusieurs années à se dégrader car il n'est ni collecté, ni mis dans un composteur de grande taille • S'envole et pollue les campagnes et les océans • Asphyxie les animaux s'il est ingurgité • Non recyclable au Maroc (pas d'infrastructure)
Plastique oxo-biodégradable	• Polymères synthétiques produits à base d'hydrocarbures • Additifs pour fragiliser le plastique	• Se fragmente en quelques mois en milliers de petits bouts de plastiques • Impossible à collecter une fois fragmenté • Met plusieurs décennies à se biodégrader dans la nature ou dans une décharge • S'envole, se disperse et pollue durablement les campagnes et les océans • Intoxique les animaux s'il est ingurgité • Non recyclable

02.1 Sacs ou sachets plastique très résistants en polyéthylène (PEBD) ou polypropylène (PP) pour une utilisation dans tous les domaines d'application nécessitant un conditionnement.

Retrouvez une gamme complète de tous les types de sachets plastique avec ou sans fermeture et de sacs PE de toutes tailles, épaisseurs et qualités pour répondre au mieux à tous les besoins.

02. 2 Des sacs ou sachets plastiques d'emballage de toutes sortes :

Deux grandes familles regroupent **tous les sacs ou sachets en plastique** polyéthylène (PEBD) ou polypropylène (PP) pour une solution d'ensachage adaptée à tous les besoins.

- **Les sachets plastique à ouverture totale (sans fermeture)** en qualité polyéthylène (PE) thermosoudable du plus économique (PEBD 50μ) au sac plastique le plus résistant (PEBD 150μ) pour l'ensachage des plus petits articles aux marchandises lourdes et volumineuses.

A consulter: Notre sélection de **sachets plastiques premier prix**, **sacs plastiques liassés**, **sacs plastiques à bretelles**, **sacs poubelles** et **housses** pour conteneur poubelle et pour les charges plus lourdes, nos **sacs renforcés**(à gravats) ou sacs tissés en plastique polypropylène indéchirable.

- **Les sachets plastique avec système de fermeture Zip, adhésive ou à curseur** pour un conditionnement hermétique des marchandises expédiées, stockées ou mise en rayon.

02.03 Trois types de fermeture pour un conditionnement rapide et sécurisé dans, **un sachet à fermeture zip** à clipser, **un sachet à curseur de fermeture**") type glissière ou un **sachet à fermeture adhésive** en plastique PP utilisé pour l'emballage textile.

*



Sachet plastique 50μ, le plus polyvalent et résistant des sachets à faible coût pour toutes les utilisations courantes. Plastique thermosoudable apte...



Sachet

plastique renforcé en 100μ, plus

résistant aux objets lourds ou pointus.



Le plus résistant des sachets plastique en polyéthylène de 150μ d'épaisseur indéchirable et ultra dur à percer.



Sac plastique au format et qualité adaptés aux déchets de chantier et gros gravats lourds de démolition (gravier, caillou, béton, etc...).



Sac tissé en plastique PP très résistant pour conditionner tous les produits lourds agricoles, alimentaires, chimiques, déchets ou industriels.



Tous les grands sacs plastique du plus fin au plus épais réunis dans cette catégorie pour le conditionnement de toutes les marchandises...



Le sachet plastique à fermeture adhésive en polypropylène haute transparence (qualité Cristal).



Sachet plastique à fermeture et ouverture sûre et rapide par un curseur coulissant.



Sac fond de caisse en plastique PEHD apte au contact alimentaire pour éviter toutes contaminations et garantir une hygiène parfaite.



Le sachet plastique zip standard à fermeture par simple pression. Le plus économique des sachets plastique Zip!



Sachets Minigrip en

plastique renforcé 60μ ou

100μ, le sachet plastique haute qualité à fermeture Zip pour tout conditionner et protéger en un...



Ecrivez facilement vos informations sur le sachet plastique à fermeture zip et bandes blanches de marquage.



Sac plastique à bretelle pour faciliter le transport de tous vos objets.



Le sac plastique laissé pour une utilisation simple et rapide.



03. Les avantages et les inconvénients des sacs plastiques :

Jeudi 4 février 2016

. LES SACS PLASTIQUES

✓ **Avantages**

- . Économie d'énergie (100 x moins que le papier)
- . Recyclable
- . Rapport résistance / Matière (+ de résistance pour - de matière)

✗ **Inconvénients**

- . Nouvelles directives
- . Sac usage unique
- . Comportement des utilisateurs
- . Déchet

BTtoBAG

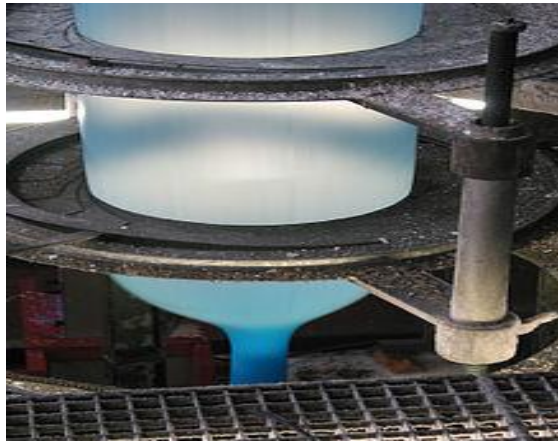
Lycée Max Linder Jean-Baptiste Caiveau Bio to bag - Business to bag - Bordeaux to Bag

04. les différents types des machines de production des sacs



plastiques :

05. Fabrication :



Extrusion-gonflage : bulle cylindrique verticale pour la production de sacs plastiques.

Les sacs plastiques sont obtenus par le procédé d'extrusion-gonflage.

On extrude une paraison à paroi mince qui est ensuite gonflée à l'air en surpression ; on forme ainsi en flux continu une gaine gonflée² de film plastique qui, refroidie, va pouvoir être bobinée pour être ensuite imprimée et thermosoudée à une extrémité.

Le sac le plus courant, appelé le « sac bretelle », a un coût de revient d'environ 1 centime d'euro pièce.

06.Impact environnemental :



Pictogramme figurant sur un sac plastique afin de prévenir des risques d'étouffement.

Au début du xxi^e siècle, la production des sacs en plastique détourne 4 % de la consommation annuelle de pétrole, une ressource fossile non renouvelable dont la production mondiale stagne³ (8,7 sacs en plastique contiendraient assez d'énergie en pétrole pour permettre à une automobile de parcourir un kilomètre⁴). Elle consomme de l'eau, et émet des gaz à effet de serre responsables du changement climatique.

Les sacs en plastique emportés par le vent, les inondations et cours d'eau vers la mer comptent pour une grande partie des déchets marins(jusqu'à plus de 95 % du total des objets en plastique comptabilisés en baie de Seine et dans le Golfe de Gascogne en 1992 et 1993⁵). Certains contiennent des colorants ou métaux toxiques.

Envasés ou enfouis dans le sable, leur *durée de persistance* pourrait être de plusieurs siècles. Ceux qui sont ballotés par les vagues ou contre les rochers finissent par se fragmenter en microplastiques puis potentiellement en nanoplastiques. Avant cela, ils représentent un danger pour les grands organismes marins (tortues⁶, cétacés, thons, etc.) en provoquant leur étouffement ou étranglement ou une mort de faim induite par une fausse sensation de satiété entretenue par un estomac perpétuellement plein. À titre d'exemple, en 2002, l'autopsie par le GECC⁷ d'un petit rorqual trouvé échoué à Lestre a montré que son estomac contenait une vingtaine de sacs plastiques, soit une surface de 3,95 m² une fois étalés au sol⁸. Divers polluants s'adsorbent ou adhèrent à la surface des plastiques en suspension dans l'eau ; ils sont ainsi transportés, parfois à grande distance (distances qui font encore l'objet d'études)⁹. De même, ils peuvent transporter des espèces susceptibles de devenir invasives hors de leur habitat naturel¹⁰.

Une étude issue de l'université de Colombie Britannique affirme que 93 % des fulmars boréaux échoués (oiseaux marins migrateurs de la même famille que l'albatros) avaient l'estomac remplis de plastique¹¹.

De plus, des sacs en plastique obstruent régulièrement certains réseaux d'évacuation ou de gestion des eaux, ce qui aggrave le risque d'inondation et les coûts de gestion des eaux usées et de ruissellement.

Une étude¹² publiée en 2015 et conduite par le Trinity College en Irlande confirme la dangerosité des sacs en plastique pour la faune aquatique. Elle montre aussi que les sacs biodégradables ne sont pas une alternative satisfaisante s'ils sont immergés avant d'être dégradés. Les effets de sacs plastiques ou biodégradables expérimentalement immergés de manière à ce qu'ils forment une « litière de plastique » ont été testés au fond d'une zone de marais saumâtre près de Dublin. Un secteur a été couvert de sacs en polyéthylène classiques et un autre couvert de plastiques biodégradables à base d'amidon ; tant que ces sacs ne sont pas dégradés (après 9 semaines dans ce cas), les effets des sacs biodégradables sont aussi négatifs que ceux de déchets de plastique non-biodégradable, non seulement pour les oiseaux, tortues ou mammifères qui les ingéreraient mais aussi pour « des communautés entières de la faune, y compris les invertébrés ». Dans ou sous tous ces sacs en plastique, le taux d'oxygène avait fortement chuté, de même que le taux des chlorophylles A et C (divisés par deux environ), ainsi que le nombre des organismes du sédiment (divisé par 6 dans les deux cas) alors que le taux d'ammonium est lui doublé, évoquant des

conditions anoxiques (par ailleurs peu propices à la biodégradation). Une étude similaire est prévue en eau profonde en Arctique.

07. La fabrication des sacs en plastique : (Technique d'ingénieur)

La procédure de fabrication des sacs en plastiques passent par trois étapes

7.1 Extrusion

7.2 Impression

7.3 Façonnage

7.1. Le principe de l'extrusion est de faire fondre et de compresser les billes de matière plastique dans une vis sans fin, puis de constituer une gaine par gonflage.



Le principe de l'extrusion est de faire fondre et de compresser les billes de matière plastique dans une vis sans fin, puis de constituer une gaine par gonflage.

LE  PUBLICITAIRE

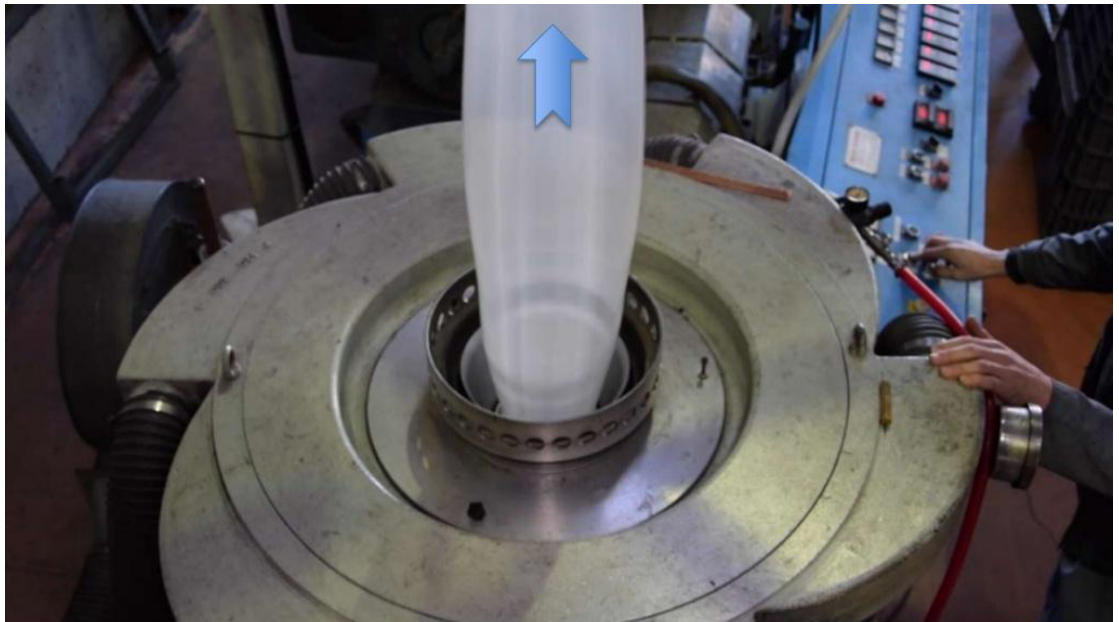
- Pour fabriquer des sacs en plastiques, on utilise des billes de polyéthylène, mélangées à des billes de colorant blanc.



Pour fabriquer des sacs en plastiques, on utilise des billes de polyéthylène, mélangées à des billes de colorant blanc.



- La matière est ensuite gonflée pour constituer une bulle de plastique, Elle est alors refroidie grâce à de l'air froid.



La matière est ensuite gonflée pour constituer une bulle de plastique, Elle est alors refroidie grâce à de l'air froid.



- Pendant ce temps, les poignées torsadées des sacs en papier commencent à être assemblées. La ficelle torsadée est extraite de manière automatique du rouleau.



Pendant ce temps, les poignées torsadées des sacs en papier commencent à être assemblées. La ficelle torsadée est extraite de manière automatique du rouleau.

LE SAC PUBLICITAIRE

- Le bulle de plastique l'élève à plusieurs mètres de hauteur et continue de refroidir.



Le bulle de plastique l'élève à plusieurs mètres de hauteur et continue de refroidir.

LE SAC PUBLICITAIRE

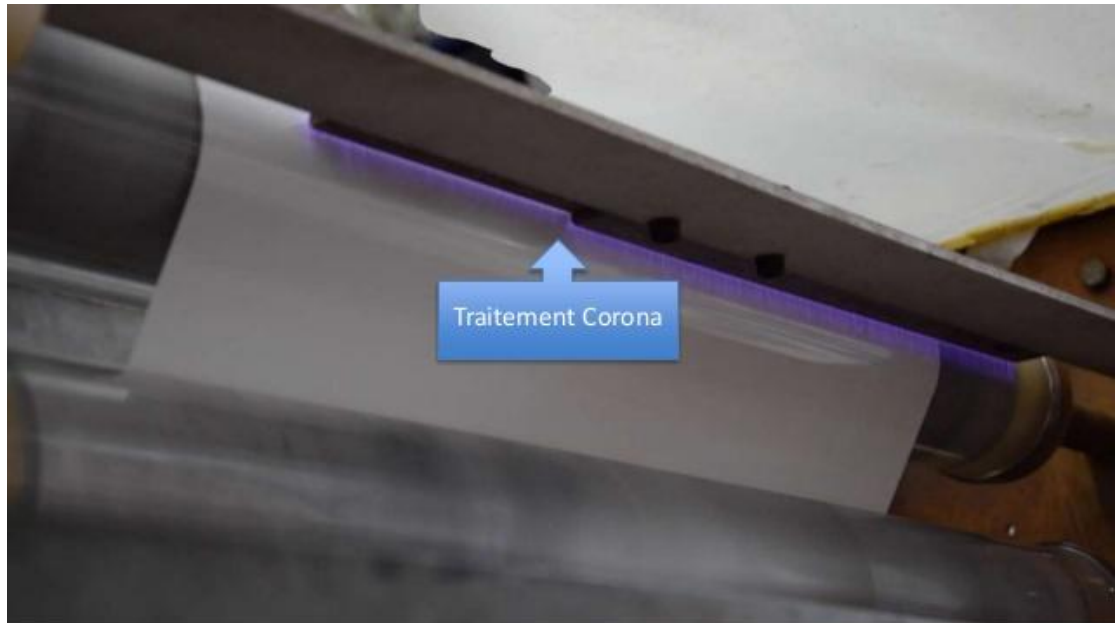
- Le plastique redescend pour ensuite être bobinée en un rouleau de matière plastique qui formera une gaine.



Le plastique redescend pour ensuite être bobinée en un rouleau de matière plastique qui formera une gaine.



- Juste avant d'être enroulée, la gaine est passée au Traitement CORONA. Il s'agit d'un traitement par haute tension de la gaine qui «écarte» les molécules du plastique et de le imprimable. Traitement Corona



Juste avant d'être enroulée, la gaine est passée au Traitement CORONA. Il s'agit d'un traitement par haute tension de la gaine qui «écarte» les molécules du plastique et de le imprimable.



- La bobine de plastique est alors enroulée et est prête à passer en phase d'impression.



La bobine de plastique est alors enroulée et est prête à passer en phase d'impression.



7.2. Le principe de l'impression en flexographie est d'utiliser un « cliché », comme un tampon encreur pour fixer l'encre sur la matière.



Le principe de l'impression en flexographie est d'utiliser un « cliché », comme un tampon encreur pour fixer l'encre sur la matière.



- La bobine de plastique vient d'être placée en début de chaîne d'impression.



La bobine de plastique vient d'être placée en début de chaîne d'impression.



- Elle est ensuite tendue pour passer dans les rouleaux de l'imprimeuse flexographique. Au total, ce sont 60m de plastique par minute qui circulent dans l'imprimeuse. (Jusqu'à 240 sacs par minute)



Elle est ensuite tendue pour passer dans les rouleaux de l'imprimeuse flexographique.
Au total, ce sont 60m de plastique par minute qui circulent dans l'imprimeuse.
(jusqu'à 240 sacs par minute)

LE SAC PUBLICITAIRE

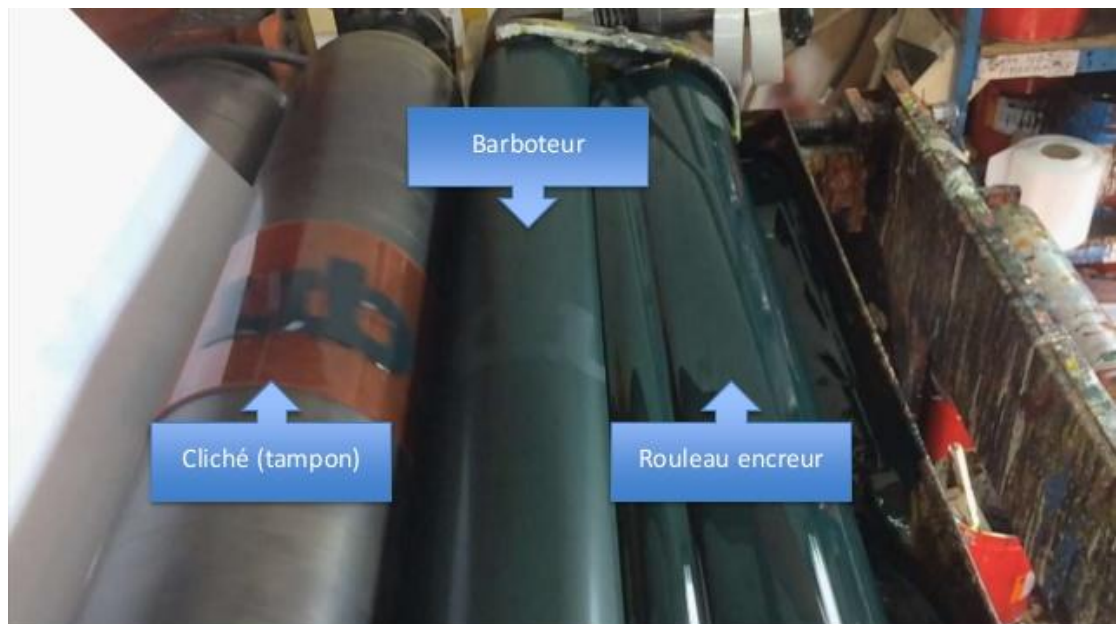
- Pour imprimer sur le plastique, on utilise de l'encre Pantone Série C et des clichés (plaques gravées en photopolymère.) L'encre doit être mélangée en permanence pour une viscosité optimale.



Pour imprimer sur le plastique, on utilise de l'encre Pantone Série C et des clichés (plaques gravées en photopolymère.) L'encre doit être mélangée en permanence pour une viscosité optimale.

LE SAC PUBLICITAIRE

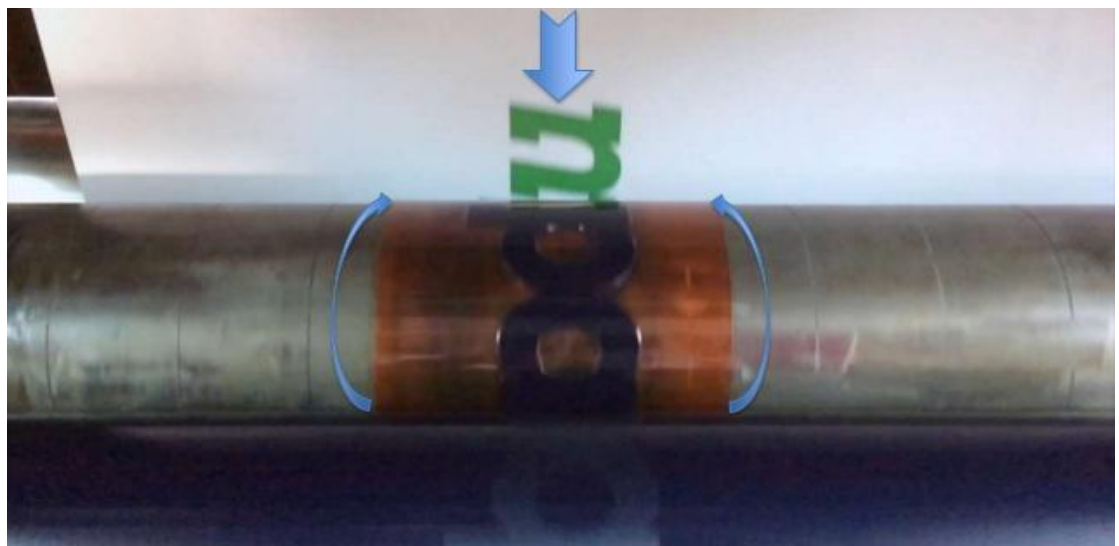
- L'imprimeuse dispose de 3 cylindres. Le premier cylindre à droite entraîne l'encre et vient imprégner le rouleau central (le barboteur). Barboteur Cliché (tampon) Rouleau encreur



L'imprimeuse dispose de 3 cylindres. Le premier cylindre à droite entraîne l'encre et vient imprégner le rouleau central (le barboteur).



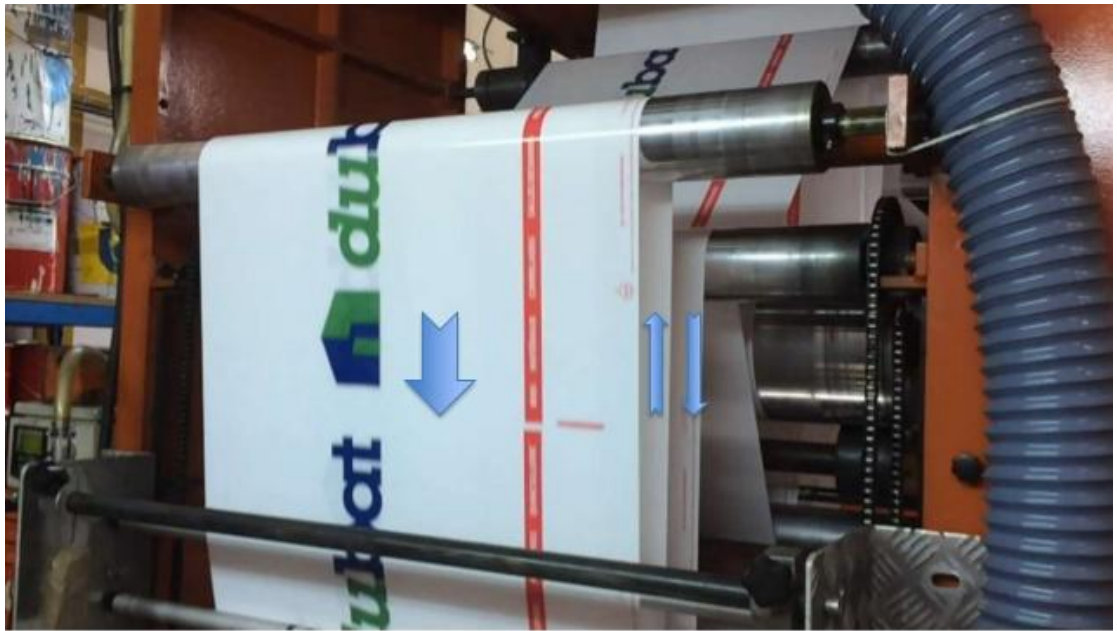
- Par contact à pression constante, la quantité d'encre voulue est transférée sur cliché au milieu. Le cliché dépose alors l'encre sur le plastique en haut.



Par contact à pression constante, la quantité d'encre voulue est transférée sur cliché au milieu. Le cliché dépose alors l'encre sur le plastique en haut.



- Une fois imprimés, la bobine de plastique est entraînée par des rouleaux pour permettre à l'encre de sécher.



Une fois imprimés, la bobine de plastique est entraînée par des rouleaux pour permettre à l'encre de sécher.

LE SAC PUBLICITAIRE

- 16.** à partir de cette étape, La bobine de plastique est ré-enroulée puis emmenée en phase de façonnage



à partir de cette étape, La bobine de plastique est ré-enroulée puis emmenée en phase de façonnage

LE SAC PUBLICITAIRE

07.3 Le façonnage permet de donner au film plastique ses caractéristiques, telles que les soufflets ou les poignées, et d'assurer la découpe des futurs sacs plastiques.



Le façonnage permet de donner au film plastique ses caractéristiques, telles que les soufflets ou les poignées, et d'assurer la découpe des futurs sacs plastiques.



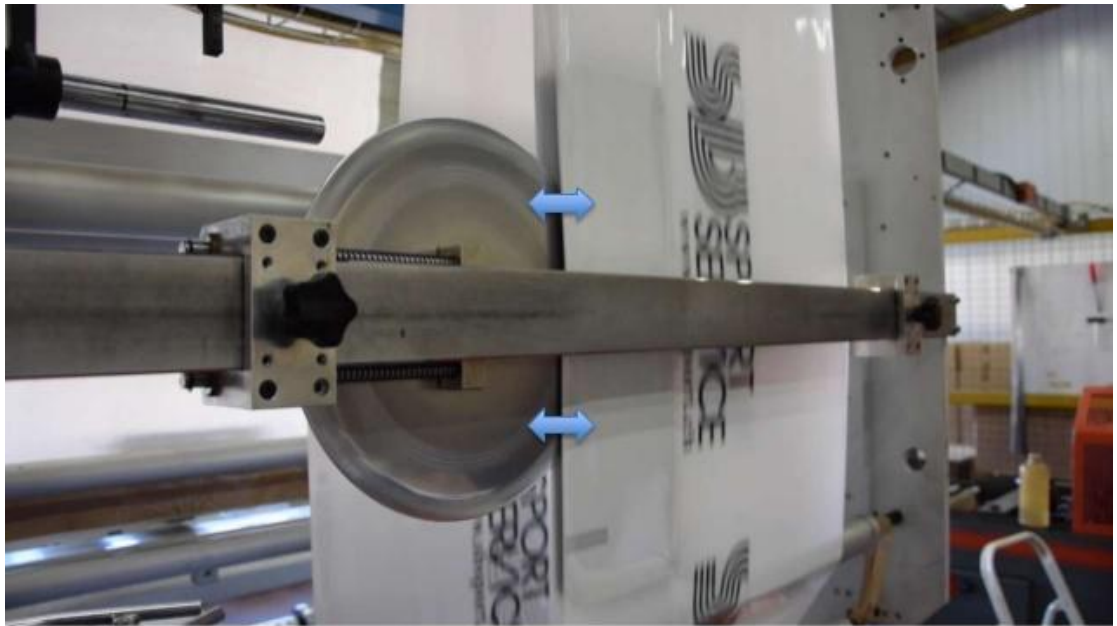
- Pour fabriquer des sacs en plastiques à poignées découpées renforcées, la bobine est déroulée en début de chaîne de production. (40 kg en moyenne pour les séries de 3000 sacs)



Pour fabriquer des sacs en plastiques à poignées découpées renforcées, la bobine est déroulée en début de chaîne de production. (40 kg en moyenne pour les séries de 3000 sacs)



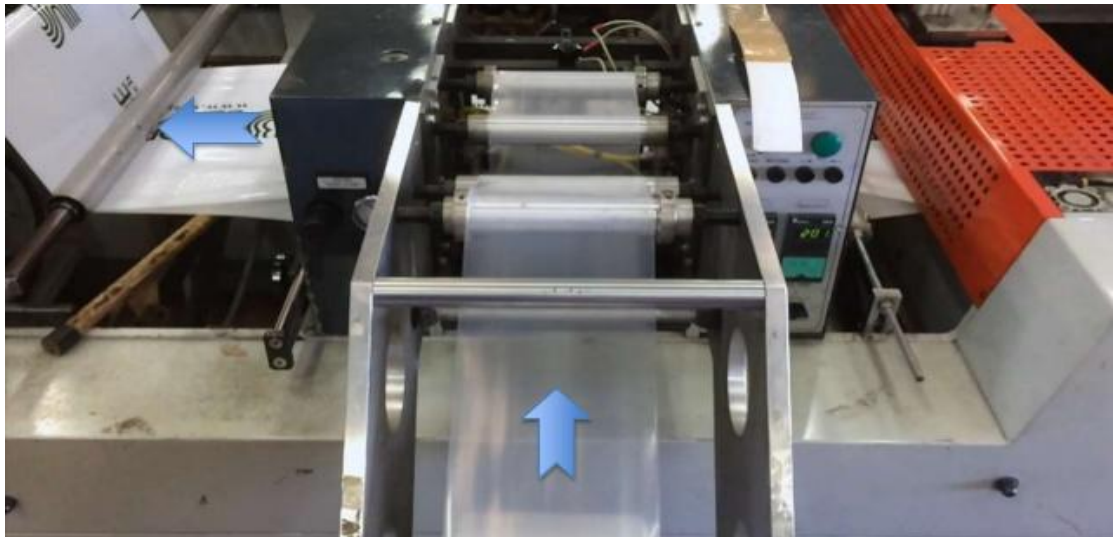
- La bobine de plastique est déroulée puis passe dans un disque métallique pour former les soufflets de fond du sac.



La bobine de plastique est déroulée puis passe dans un disque métallique pour former les soufflets de fond du sac.

LE SAC PUBLICITAIRE

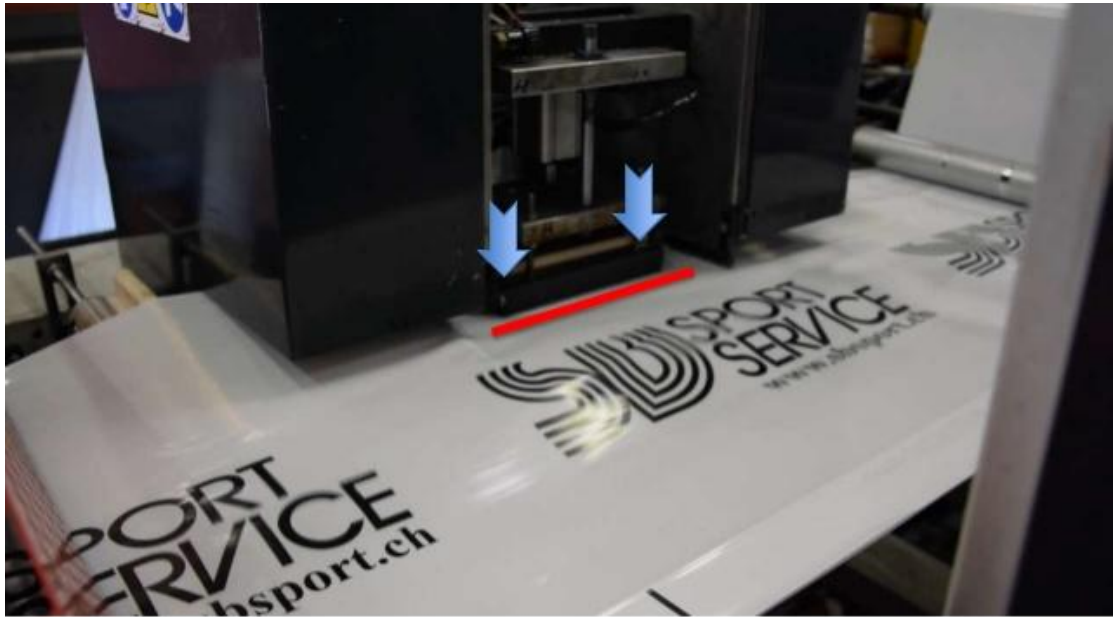
- Une petite bande de plastique est soudée à chaud à l'intérieur du sac, pour former les renforts des futures poignées découpées.



Une petite bande de plastique est soudée à chaud à l'intérieur du sac, pour former les renforts des futures poignées découpées.

LE SAC PUBLICITAIRE

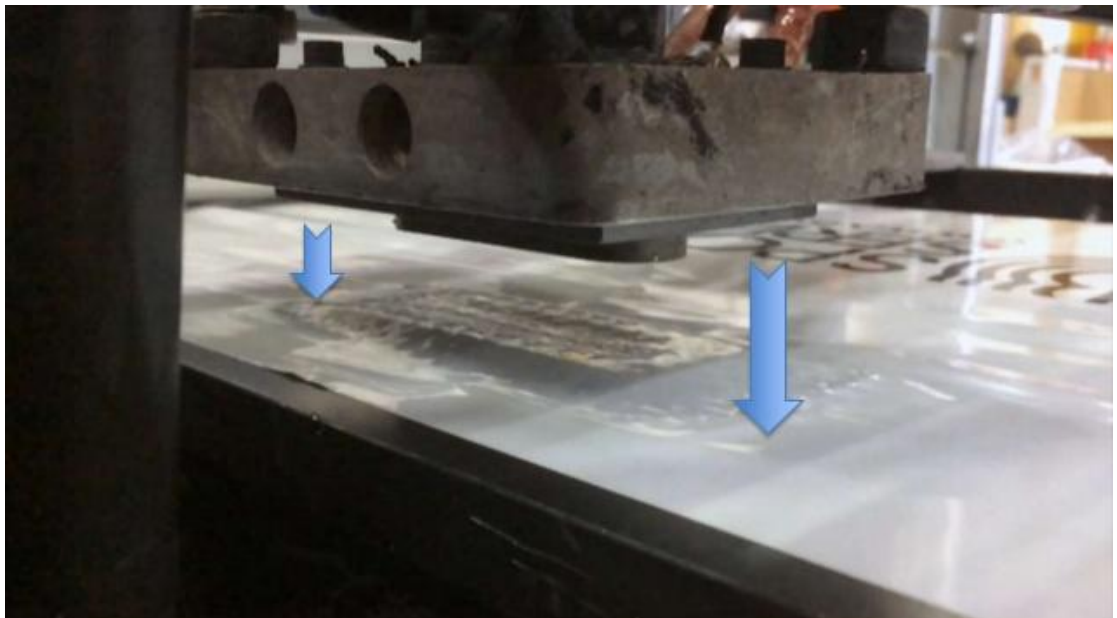
- L'outil chauffé soude la petite bande de plastique à l'intérieur du sac.



L'outil chauffé soude la petite bande de plastique à l'intérieur du sac.



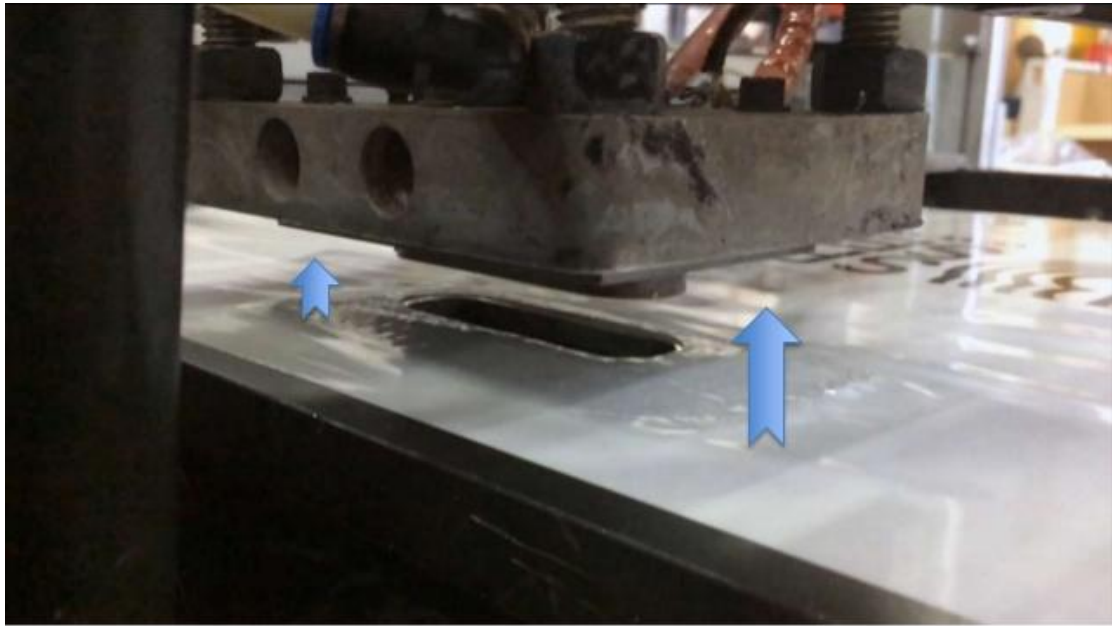
- Un second outil chauffées (qui assure une découpe nette et précise) vient ensuite découper les poignées sur les renforts.



Un second outil chauffées (qui assure une découpe nette et précise) vient ensuite découper les poignées sur les renforts.



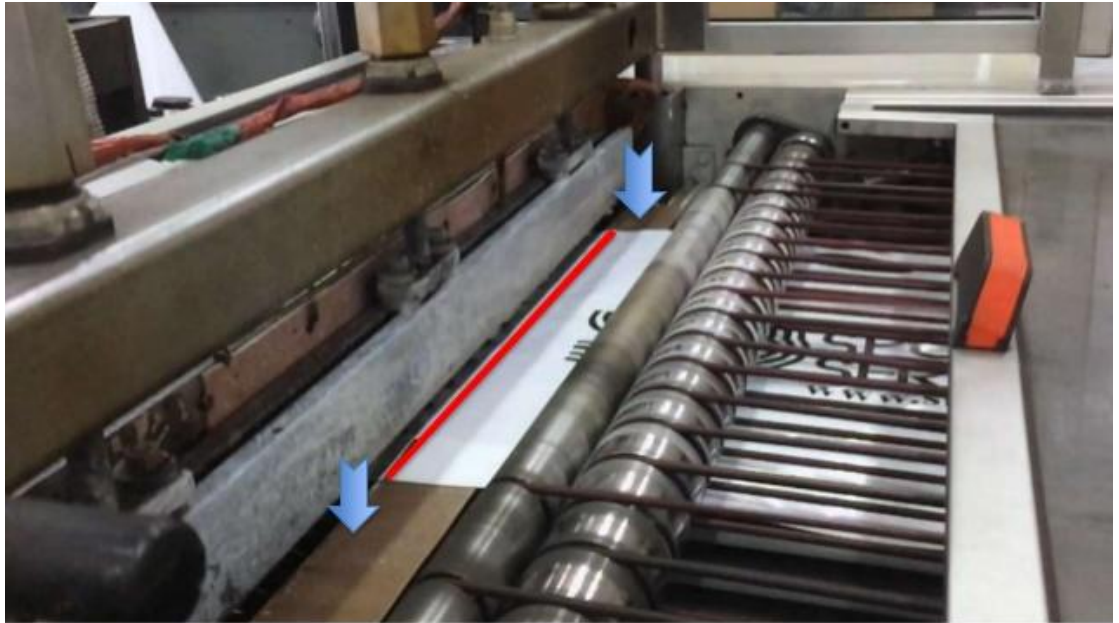
- Les chutes de plastique venant des poignées sont aspirées pour être recyclées.



Les chutes de plastique venant des poignées sont aspirées pour être recyclées.



- Pour finir, le film plastique est découpé et soudé à chaud latéralement pour former chacun des sacs plastiques



Pour finir, le film plastique est découpé et soudé à chaud latéralement pour former chacun des sacs plastiques

LE SAC PUBLICITAIRE

-Les sacs sont terminés, ils peuvent alors sortir de la chaîne de production. 100 sacs peuvent sortir à la minute, soit 6000 sacs à l'heure.



Les sacs sont terminés, ils peuvent alors sortir de la chaîne de production. 100 sacs peuvent sortir à la minute, soit 6000 sacs à l'heure.

LE SAC PUBLICITAIRE

- Chacun des sacs en plastiques est contrôlés à la main. Ils sont ensuite conditionnés pour être mis dans des cartons, puis expédiés. Les sacs présentant des malfaçons sont mis à l'écart pour être recyclés

R



Chacun des sacs en plastiques est contrôlés à la main. Ils sont ensuite conditionnés pour être mis dans des cartons, puis expédiés. Les sacs présentant des malfaçons sont mis à l'écart pour être recyclés

LE SAC PUBLICITAIRE

08. Les normes :

En plus de la publicité, aux termes suivant d'indicateur des normes par exemple

Jeudi 4 février 2016

. LES NORMES



PEFC / FSC : Valoriser la forêt, protéger les espèces et les milieux. Recherche du bien-être des populations.



ISO 9001: Mise en place d'un système de management normalisé de la qualité dans une entreprise.



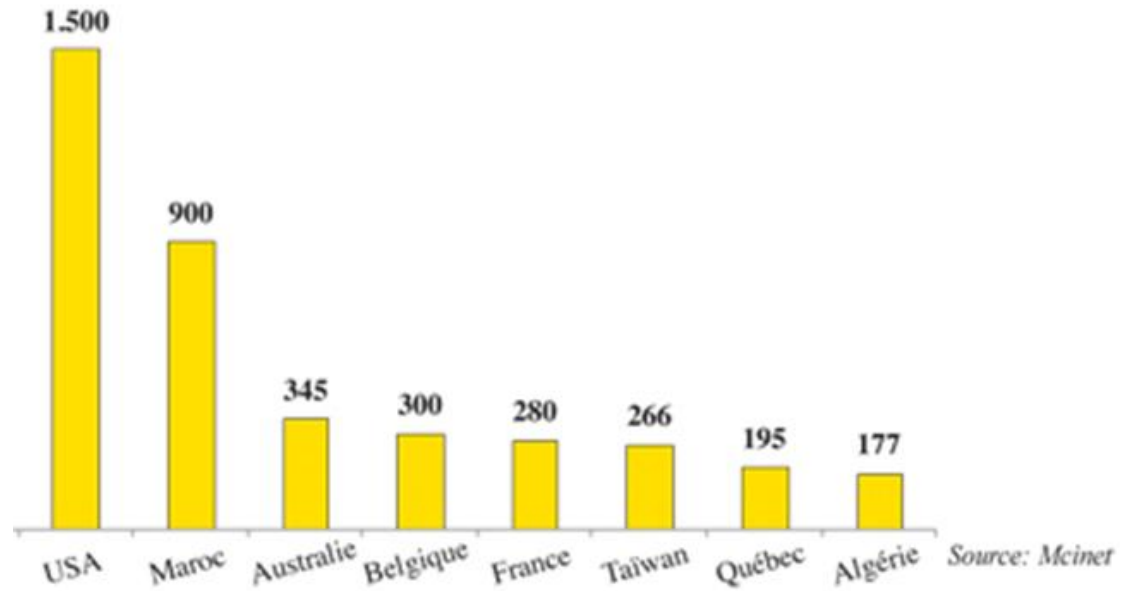
ISO 14001: Mettre en place un système de management environnemental, avec pour objectif de gérer leurs activités sur l'environnement et de le limiter.



Lycée Max Linder Jean-Baptiste Caiveau Bio to bag - Business to bag - Bordeaux to Bag

09. Les grands consommateurs mondiaux de sacs en plastique :

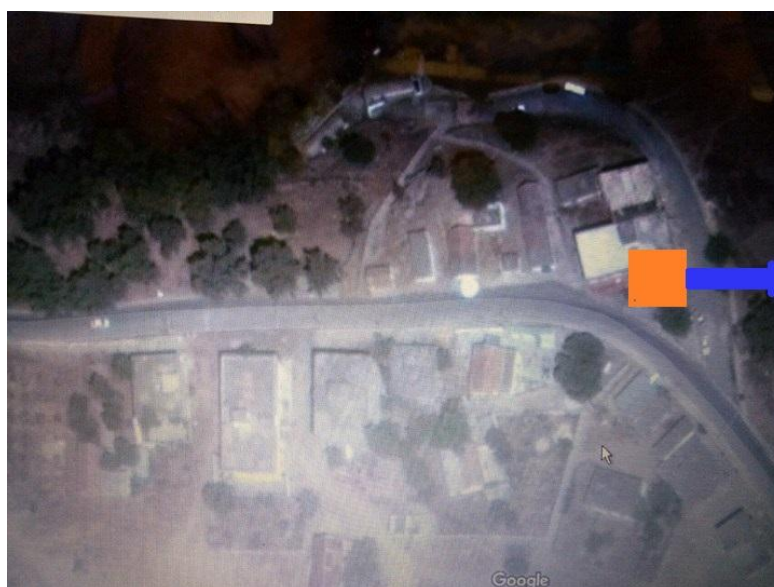
L'Algérie est en 8^{ème} place



Consommation du sac en plastique dans le monde

01. Présentation de l'unité : (entreprise de production des sacs en plastique)

Cette unité a été créée en 2009



entreprise de
production des
sacs en plastique

02.Site géographique :

L'entreprise est située à hammam béni Saleh –Daïra de Bouhadjar wilaya d'el taref sur la rue tlimouhamed

03. domaine de travail : la fabrication de tous les types des sacs en plastique selon la demande du client

Exemple :

- Sacs GM 57CM/27CM
- Sacs M01 47cm/25cm
- Sacs PHAR 40cm/20CM GM
- Sacs PHAR 36CM/12CM PTM

Et maintenant l'entreprise a été conventionné avec la société de la production du couche bébé

«lilas
conf
orta »



03. Principe de fonctionnement :

1. l'alimentation électrique de l'unité :





2. Boite commande du système:

3. Le principe de l'extrusion est de faire fondre et de compresser les billes de matière



Le principe de l'extrusion est de faire fondre et de compresser les billes de matière plastique dans une vis sans fin, puis de constituer une gaine par gonflage.

LE SAC PUBLICITAIRE

plastique dans une vis sans fin, puis de constituer une gaine par gonflage.

4. Pour fabriquer des sacs en plastiques, on utilise des billes de polyéthylène, mélangées à des billes de colorant blanc.



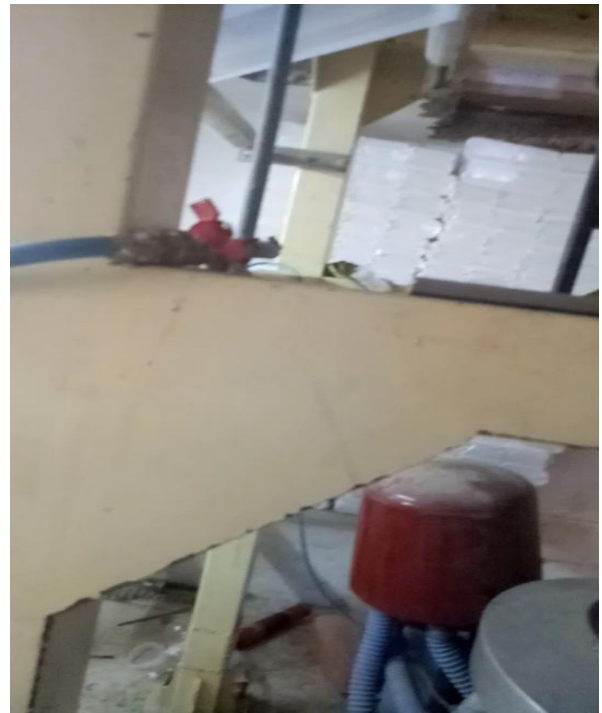
5. La matière est ensuite gonflée pour constituer une bulle de plastique, Elle est alors refroidie grâce à de l'air froid.



6. Pendant ce temps, les poignées torsadées des sacs en papier commencent à être assemblées. La ficelle torsadée est extraite de manière automatique du rouleau.



7. Compresseur pour gonflé les sacs avec

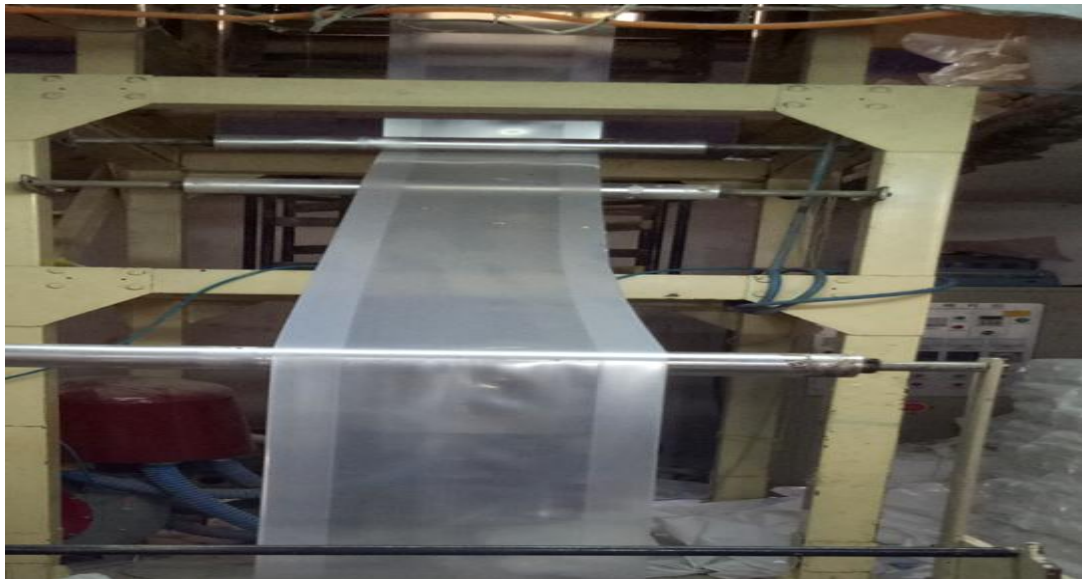


l'air et le robinet du réglage du début d'air :

8. Le bulle de plastique l'élève à plusieurs mètres de hauteur et continue de refroidir.



9. Le plastique redescend pour ensuite être bobiné en un rouleau de matière plastique qui formera une gaine.



10. Une petite bande de plastique est soudée à chaud à l'intérieur du sac, pour former les renforts des futures poignées découpées.



11. Les chutes de plastique venant des poignées sont aspirées pour être recyclées.



12. Pour finir, le film plastique est découpé et soudé à chaud latéralement pour former chacun des sacs plastiques



13. Les sacs sont terminés, ils peuvent alors sortir de la chaîne de production.



14. Chacun des sacs en plastiques est contrôlés à la main. Ils sont ensuite conditionnés pour être mis dans des cartons, puis expédiés. Les sacs présentant des malfaçons sont mis à l'écart pour être recyclés



15.A après la production :

Après le processus de production, nous pesons le produit par l'équilibre numérique



16. Et après vient l'étape du transport et la charge du produit fini avec un **chariot élévateur**.



04. Les défaillances :

1-défaut au niveau du rotor du moteur électrique



-pièce de rechange



02-fusion du tube de la partie du chauffage dès les bulles (les résistances)



03. Défaut du contacteur (dégradation du contacteur)



1- Historique des Pannes de l'Unité :

Nous avons suivi un stage pratique d'un 15 jour et nous avons recense plusieurs pannes. Durant une période de 12 mois janvier 2013 à décembre 2013).

Nous avons voulu insister sur les pannes constatées à partir des bons d'incidents du bureau des méthodes concernant seulement cette période comme indiqué par le tableau ci-dessous.

Tableaux de l'arrêt :

Table1				Description de la panne
N°	date et heure de début de panne	date et heure de fin de panne	date de début 2	
1	08/01/2013 09:00:00	08/01/2013 16:00:00	09/01/2013 09:00:00	réarmement moteur
2	09/01/2013 09:00:00	09/01/2013 16:00:00	10/01/2013 09:00:00	réarmement moteur
3	10/01/2013 09:00:00	10/01/2013 16:00:00	13/01/2013 09:00:00	réarmement moteur
5	13/01/2013 09:00:00	13/01/2013 16:00:00	14/01/2013 09:00:00	Bâti moteur dessoudé
6	14/01/2013 09:00:00	14/01/2013 16:00:00	27/01/2013 09:00:00	réarmement moteur
7	27/01/2013 09:00:00	27/01/2013 16:00:00	28/01/2013 09:00:00	démontage moteur pour travaux mécanique et remontage
8	28/01/2013 09:00:00	28/01/2013 16:00:00	29/01/2013 09:00:00	Récupération d'un moteur et montage
10	29/01/2013 09:00:00	29/01/2013 16:00:00	30/01/2013 10:00:00	réarmement moteur
12	30/01/2013 10:00:00	30/01/2013 14:30:00	31/01/2013 09:00:00	démontage moteur (moteur Court-circuit)
13	31/01/2013 09:00:00	31/01/2013 16:00:00	01/02/2013 09:00:00	démontage moteur (manque moteur PDR)
14	01/02/2013 09:00:00	01/02/2013 16:00:00	25/02/2013 09:00:00	déclanchement moteur
15	25/02/2013 09:00:00	26/02/2013 14:30:00	27/02/2013 10:15:00	démontage moteur bloqué sur rouleau
16	27/02/2013 10:15:00	27/02/2013 15:30:00	28/02/2013 09:00:00	préparation moteur et remontage sur rouleaux
17	28/02/2013 09:00:00	03/03/2013 14:30:00	21/03/2013 09:00:00	montage moteur suite travaux électrique
18	21/03/2013 09:00:00	21/03/2013 16:00:00	28/03/2013	montage moteur suite

Table1				Description de la panne
N°	date et heure de début de panne	date et heure de fin de panne	date de début 2	
			09:00:00	travaux électrique
20	28/03/2013 09:00:00	28/03/2013 16:00:00	01/04/2013 10:00:00	Changement moteur (défectueux)
21	01/04/2013 10:00:00	02/04/2013 16:00:00	06/04/2013 09:00:00	démontage moteur a la demande mécanique
22	06/04/2013 09:00:00	06/04/2013 16:00:00	07/04/2013 10:15:00	démontage et remontage moteur après travaux mécanique
23	07/04/2013 10:15:00	16/04/2013 14:15:00	17/04/2013 09:00:00	Défaut accouplement
24	16/04/2013 09:00:00	17/04/2013 16:00:00	18/04/2013 09:00:00	démontage moteur Mise au place clavette et remontage
25	18/04/2013 09:00:00	18/04/2013 16:00:00	26/04/2013 09:00:00	montage moteur après travaux mécanique
27	26/04/2013 09:00:00	26/04/2013 16:00:00	29/04/2013 09:00:00	réarmement moteur
28	29/04/2013 09:00:00	29/04/2013 16:00:00	13/05/2013 09:00:00	débranchement et démontage moteur pour travaux mécanique
29	13/05/2013 09:00:00	13/05/2013 16:00:00	15/05/2013 09:00:00	montage moteur après montage rouleau
30	15/05/2013 09:00:00	15/05/2013 16:00:00	16/05/2013 11:00:00	réarmement moteur
31	16/05/2013 11:00:00	16/05/2013 15:15:00	17/05/2013 09:00:00	réarmement moteur
33	02/06/2013 09:00:00	02/06/2013 16:00:00	12/06/2013 10:30:00	problème vis de fixation
34	12/06/2013 10:30:00	13/06/2013 14:00:00	14/06/2013 09:00:00	moteur bloqué
35	14/06/2013 09:00:00	14/06/2013 16:00:00	23/06/2013 10:00:00	réarmement moteur
37	23/06/2013 10:00:00	24/06/2013 15:15:00	28/06/2013 09:00:00	démontage remontage moteur changement rouleaux

Table1				Description de la panne
N°	date et heure de début de panne	date et heure de fin de panne	date de début 2	
38	28/06/2013 09:00:00	28/06/2013 16:00:00	07/07/2013 09:00:00	démontage remontage moteur changement rouleaux
39	07/07/2013 09:00:00	07/07/2013 16:00:00	09/07/2013 11:15:00	réarmement moteur
40	09/07/2013 11:15:00	11/07/2013 14:30:00	30/08/2013 08:30:00	démontage moteur défectueux
41	30/08/2013 08:30:00	01/09/2013 15:15:00	02/09/2013 09:00:00	montage d'un moteur
42	02/09/2013 09:00:00	03/09/2013 14:15:00	10/09/2013 09:00:00	intervention moteur rouleau bloqué
43	10/09/2013 09:00:00	10/09/2013 16:00:00	16/09/2013 09:00:00	panne moteur a cause rouleau dessoudé
44	16/09/2013 09:00:00	16/09/2013 16:00:00	17/09/2013 09:00:00	démontage moteur suite a rouleau bloqué
45	17/09/2013 09:00:00	17/09/2013 16:00:00		démontage moteur problème mécanique au niveau du rouleau

Dossier historique de l'unité

2-ETUDE DE FMD PARTIE ELECTRIQUE :Calcul de TBFet TR

TBF+TR				
date et heur de début de panne	date et heur de fin de panne	date de début 2	tbf	Tr
08/01/2013 09:00:00	08/01/2013 16:00:00	09/01/2013 09:00:00	17,00	7,00
09/01/2013 09:00:00	09/01/2013 16:00:00	10/01/2013 09:00:00	17,00	7,00
10/01/2013 09:00:00	10/01/2013 16:00:00	13/01/2013 09:00:00	65,00	7,00
13/01/2013 09:00:00	13/01/2013 16:00:00	14/01/2013 09:00:00	17,00	7,00
14/01/2013 09:00:00	14/01/2013 16:00:00	27/01/2013 09:00:00	305,00	7,00
27/01/2013 09:00:00	27/01/2013 16:00:00	28/01/2013 09:00:00	17,00	7,00
28/01/2013 09:00:00	28/01/2013 16:00:00	29/01/2013 09:00:00	17,00	7,00
29/01/2013 09:00:00	29/01/2013 16:00:00	30/01/2013 10:00:00	18,00	7,00
30/01/2013 10:00:00	30/01/2013 14:30:00	31/01/2013 09:00:00	18,50	4,50
31/01/2013 09:00:00	31/01/2013 16:00:00	01/02/2013 09:00:00	17,00	7,00
01/02/2013 09:00:00	01/02/2013 16:00:00	25/02/2013 09:00:00	569,00	7,00
25/02/2013 09:00:00	26/02/2013 14:30:00	27/02/2013 10:15:00	19,75	29,50

TBF+TR				
date et heure de début de panne	date et heure de fin de panne	date de début 2	tbf	Tr
27/02/2013 10:15:00	27/02/2013 15:30:00	28/02/2013 09:00:00	17,50	5,25
28/02/2013 09:00:00	03/03/2013 14:30:00	21/03/2013 09:00:00	426,50	77,50
21/03/2013 09:00:00	21/03/2013 16:00:00	28/03/2013 09:00:00	161,00	7,00
28/03/2013 09:00:00	28/03/2013 16:00:00	01/04/2013 10:00:00	90,00	7,00
01/04/2013 10:00:00	02/04/2013 16:00:00	06/04/2013 09:00:00	89,00	30,00
06/04/2013 09:00:00	06/04/2013 16:00:00	07/04/2013 10:15:00	18,25	7,00
07/04/2013 10:15:00	16/04/2013 14:15:00	17/04/2013 09:00:00	18,75	220,00
16/04/2013 09:00:00	17/04/2013 16:00:00	18/04/2013 09:00:00	17,00	31,00
18/04/2013 09:00:00	18/04/2013 16:00:00	26/04/2013 09:00:00	185,00	7,00
26/04/2013 09:00:00	26/04/2013 16:00:00	29/04/2013 09:00:00	65,00	7,00
29/04/2013 09:00:00	29/04/2013 16:00:00	13/05/2013 09:00:00	329,00	7,00
13/05/2013 09:00:00	13/05/2013 16:00:00	15/05/2013 09:00:00	41,00	7,00
15/05/2013 09:00:00	15/05/2013 16:00:00	16/05/2013 11:00:00	19,00	7,00
16/05/2013 11:00:00	16/05/2013 15:15:00	17/05/2013 09:00:00	17,75	4,25
02/06/2013 09:00:00	02/06/2013 16:00:00	12/06/2013 10:30:00	234,50	7,00
12/06/2013 10:30:00	13/06/2013 14:00:00	14/06/2013 09:00:00	19,00	27,50
14/06/2013 09:00:00	14/06/2013 16:00:00	23/06/2013 10:00:00	210,00	7,00
23/06/2013 10:00:00	24/06/2013 15:15:00	28/06/2013 09:00:00	89,75	29,25
28/06/2013 09:00:00	28/06/2013 16:00:00	07/07/2013 09:00:00	209,00	7,00
07/07/2013 09:00:00	07/07/2013 16:00:00	09/07/2013 11:15:00	43,25	7,00
09/07/2013 11:15:00	11/07/2013 14:30:00	30/08/2013 08:30:00	1 194,00	51,25
30/08/2013 08:30:00	01/09/2013 15:15:00	02/09/2013 09:00:00	17,75	54,75
02/09/2013 09:00:00	03/09/2013 14:15:00	10/09/2013 09:00:00	162,75	29,25
10/09/2013 09:00:00	10/09/2013 16:00:00	16/09/2013 09:00:00	137,00	7,00
16/09/2013 09:00:00	16/09/2013 16:00:00	17/09/2013 09:00:00	17,00	7,00
17/09/2013 09:00:00	17/09/2013 16:00:00			7,00

calcul TBF et TR

l application numerique :

$tbf1 = ([\text{date et heure prochine d arret}] - [\text{date et heure de debut d arret }]) * 24$

$ttr1 = ([\text{date et heure de fin d arret }] - [\text{date et heure de debut d arret }]) * 24$

$tbf = 09/01/2013\ 09:00:00 - 08/01/2013\ 09:00:00 = 17\ H$

$tr = 08/01/2013\ 16:00:00 - 08/01/2013\ 09:00:00 = 7\ H$

2.1-Calcul les paramètres de weibull:

Tbf	Ni	F(t)théorie	F(t)théorie %
17,00	8	0,205128205	20,51282051
17,50	1	0,230769231	23,07692308
17,75	2	0,282051282	28,20512821

18,00	1	0,307692308	30,76923077
18,25	1	0,333333333	33,33333333
18,50	1	0,358974359	35,8974359
18,75	1	0,384615385	38,46153846
19,00	2	0,435897436	43,58974359
19,75	1	0,461538462	46,15384615
41,00	1	0,487179487	48,71794872
43,25	1	0,512820513	51,28205128
65,00	2	0,564102564	56,41025641
89,00	1	0,58974359	58,97435897
89,75	1	0,615384615	61,53846154
90,00	1	0,641025641	64,1025641
137,00	1	0,666666667	66,66666667
161,00	1	0,692307692	69,23076923
162,75	1	0,717948718	71,79487179
185,00	1	0,743589744	74,35897436
209,00	1	0,769230769	76,92307692
210,00	1	0,794871795	79,48717949
234,50	1	0,820512821	82,05128205
305,00	1	0,846153846	84,61538462
329,00	1	0,871794872	87,17948718
377,00	1	0,897435897	89,74358974
426,50	1	0,923076923	92,30769231
569,00	1	0,948717949	94,87179487
1 194,00	1	0,974358974	97,43589744

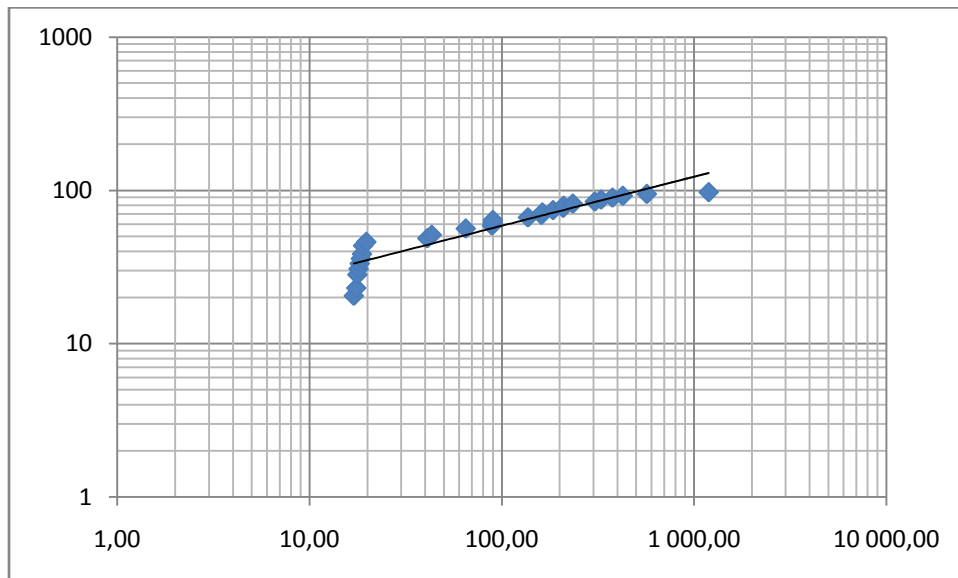
Tableau IV3: Fonction de réparation réelle

2.2-recherche des valeurs des trois paramètres:

À partir de logicielle de Wei bull nous adoptons les paramètres suivant :

$$\begin{aligned}\beta &= 0,55 \\ \eta &= 125,88 \\ \gamma &= 0\end{aligned}$$

évolution a TBF en fonction a F(t) théorie %



papier de WeiBull.

$\gamma = 0$ par ce que les pannes passent à l'origine du temps.

2.3-Test (KOLMOGOROV SMIRNOV):

Avant la validation de toutes les lois de fiabilité, il est nécessaire de tester l'hypothèse pour savoir si nous devons accepter ou rejeter le modèle proposé par le test de K-S avec un seuil de confiance de $\alpha = 10\%$. Ce test consiste à calculer l'écart entre la fonction théorique **$F_e(t_i)$** et la fonction réelle **$F(t)$** et prendre le maximum en valeur absolue **$D_{n,max}$** . Cette valeur est comparée avec **$D_{n,\alpha}$** Qui est donnée par la table de Kolmogorov smirnov (voir annexe1). Si **$D_{n,max} > D_{n,\alpha}$** On refuse l'hypothèse.

Test de Kolmogorov-Smirnov

Tbf	Ni	F(t)théorie	F(t)théorie %	F	Dni
17,00	8	0,205128205	20,51282051	0,28285168	0,07772347

17,50	1	0,230769231	23,07692308	0,28667328	0,05590405
17,75	2	0,282051282	28,20512821	0,2885581	0,00650682
18,00	1	0,307692308	30,76923077	0,29042608	0,01726623
18,25	1	0,333333333	33,33333333	0,29227756	0,04105577
18,50	1	0,358974359	35,8974359	0,29411288	0,06486148
18,75	1	0,384615385	38,46153846	0,29593235	0,08868303
19,00	2	0,435897436	43,58974359	0,29773629	0,13816115
19,75	1	0,461538462	46,15384615	0,30305788	0,15848058
41,00	1	0,487179487	48,71794872	0,41699552	0,07018397
43,25	1	0,512820513	51,28205128	0,42630076	0,08651976
65,00	2	0,564102564	56,41025641	0,50102658	0,06307598
89,00	1	0,58974359	58,97435897	0,56236407	0,02737952
89,75	1	0,615384615	61,53846154	0,56403389	0,05135073
90,00	1	0,641025641	64,1025641	0,56458769	0,07643795
137,00	1	0,666666667	66,66666667	0,64922966	0,01743701
161,00	1	0,692307692	69,23076923	0,68174059	0,01056711
162,75	1	0,717948718	71,79487179	0,68390619	0,03404252
185,00	1	0,743589744	74,35897436	0,70940212	0,03418762
209,00	1	0,769230769	76,92307692	0,73328315	0,03594762
210,00	1	0,794871795	79,48717949	0,73420814	0,06066366
234,50	1	0,820512821	82,05128205	0,75535593	0,06515689
305,00	1	0,846153846	84,61538462	0,80347167	0,04268217
329,00	1	0,871794872	87,17948718	0,81661353	0,05518134
377,00	1	0,897435897	89,74358974	0,83927915	0,05815674
426,50	1	0,923076923	92,30769231	0,85863788	0,06443904
569,00	1	0,948717949	94,87179487	0,89899244	0,04972551
1 194,00	1	0,974358974	97,43589744	0,96813877	0,0062202
					0,15848058

les calcul de f(t) et f(t)en % et Dni

D'après la table de K-S:

$D_{Nmax} < D_{Na}$ Ce qui veut dire que le modèle de WeiBull est accepté.

Nous avons pris la valeur maximale

$D_{Nmax} = 0,1584$ tandis que $D_{N,\alpha} = 0,1735$

< donc l'hypothèse du modèle de WeiBull est acceptable

$$D_{ni} = |f_{(ti)} - F_{(ti)}|$$

Etude De la Fiabilité : R (t)

Calcule de Fiabilité R(t) et F(t), $\lambda(t)$ lorsquet=MTBF.

1- Le MTBF :

Le tableau de MTBF donne A= 1,7024, B=3,35 (voir annexe tab.2).

MTBF=A. $\eta + \gamma$.

MTBF=1,7024x125,88 + 0

MTBF = 214,298112h.

1- La densité de probabilité en fonction de MTBF :

$$f(t) = \frac{\beta(t-\gamma)^{\beta-1}}{\eta} e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^\beta} = 0,0009 = 0,09\%$$

2-La fonction de réparation en fonction de MTBF

$$F(t) = 1 - e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^\beta}$$

=0,7378 = 73,78%

3-La fiabilité en fonction de MTBF :

R(t=MTBF) = 1 - F(t= MTBF) = 1-0,7378 =0,2621

R(MTBF) = 26,21 %.

On remarque que la fiabilité de four a longeron est faible.

4-Le taux de défaillance en fonction de MTBF :

$$\lambda(t) = \frac{\beta}{\eta} \left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^{\beta-1} = 0,00039 \text{ panne/heure}$$

5-Calcul du temps souhaitable pour une intervention systématique:

R (t)=80 % $\Rightarrow t = ?$

$$R(t) = e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^\beta}$$

$\ln R(t) = -\left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^\beta = \ln(0.8) \Leftrightarrow -[\ln R(t)]^{1/\beta} = t/\eta \Rightarrow t = \eta[\ln(1/R(t))]^{1/\beta}$.

t_{sys} =655,3644 heures.

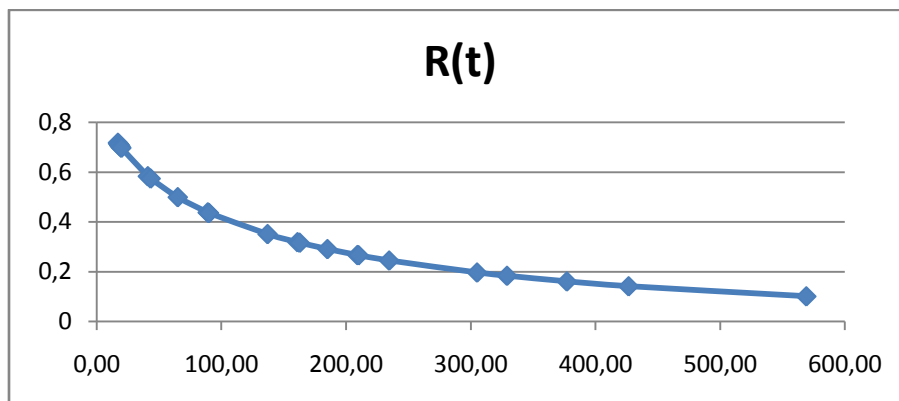
Pour garder la fiabilité de four 80% il faut intervenir chaque temps systématique 655,3644 h.

Tbf	R(t)	f(t)	F	LAMDA
17	0,717148321	0,00281974	0,73785675	0,00039056
17,5	0,713326717	0,00757344	0,28667328	0,00120507
17,75	0,711441896	0,00750536	0,2885581	0,0011974
18	0,709573918	0,00743869	0,29042608	0,00118989
18,25	0,707722437	0,00737337	0,29227756	0,00118253
18,5	0,705887121	0,00730936	0,29411288	0,00117531
18,75	0,704067649	0,00724662	0,29593235	0,00116823
19	0,70226371	0,0071851	0,29773629	0,00116129
19,75	0,69694212	0,0070075	0,30305788	0,00114123
41	0,583004484	0,00421979	0,41699552	0,00082154
43,25	0,573699242	0,0040538	0,42630076	0,00080202

65	0,498973421	0,0029352	0,50102658	0,00066768
89	0,43763593	0,00223491	0,56236407	0,00057963
89,75	0,43596611	0,00221799	0,56403389	0,00057745
90	0,435412313	0,0022124	0,56458769	0,00057673
137	0,350770341	0,00147527	0,64922966	0,00047737
161	0,318259413	0,00124475	0,68174059	0,00044392
162,75	0,316093806	0,00123028	0,68390619	0,00044177
185	0,290597881	0,00106767	0,70940212	0,00041702
209	0,26671685	0,00092759	0,73328315	0,00039474
210	0,265791864	0,00092239	0,73420814	0,00039389
234,5	0,244644067	0,00080787	0,75535593	0,00037481
305	0,196528327	0,00057658	0,80347167	0,000333
329	0,183386467	0,00052	0,81661353	0,00032184
377	0,160720847	0,00042864	0,83927915	0,00030271
426,5	0,141362118	0,00035665	0,85863788	0,00028636
569	0,10100756	0,00022383	0,89899244	0,00025152
1194	0,031861227	5,058E-05	0,96813877	0,00018019

calcul la fiabilité

Les Courbes Dépendent de la Fiabilité

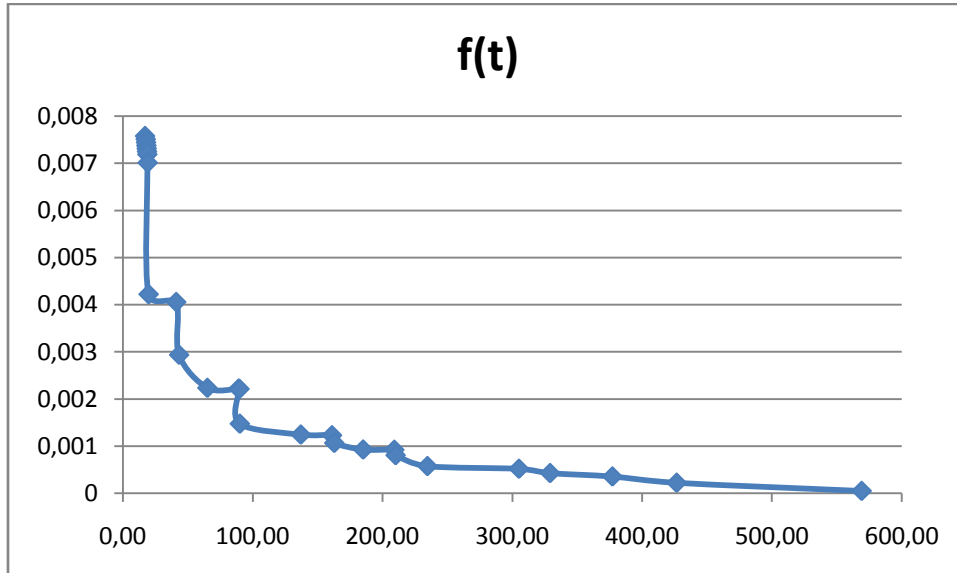


Figures IV2 la courbe de fiabilités

Commentaire :

La chute de la fiabilité signifie que le système a subi plusieurs arrêts dus à une mauvaise utilisation (non – respect des exigences du constructeur) ou par l'absence d'une maintenance adéquate

Courbe de densité de probabilité $f(t)$

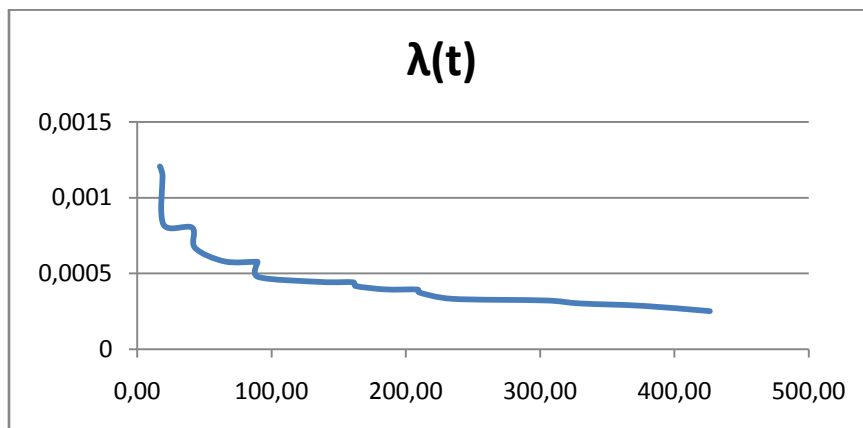


Courbe de densité de probabilité $f(t)$

Commentaire :

Analyse de la courbe:

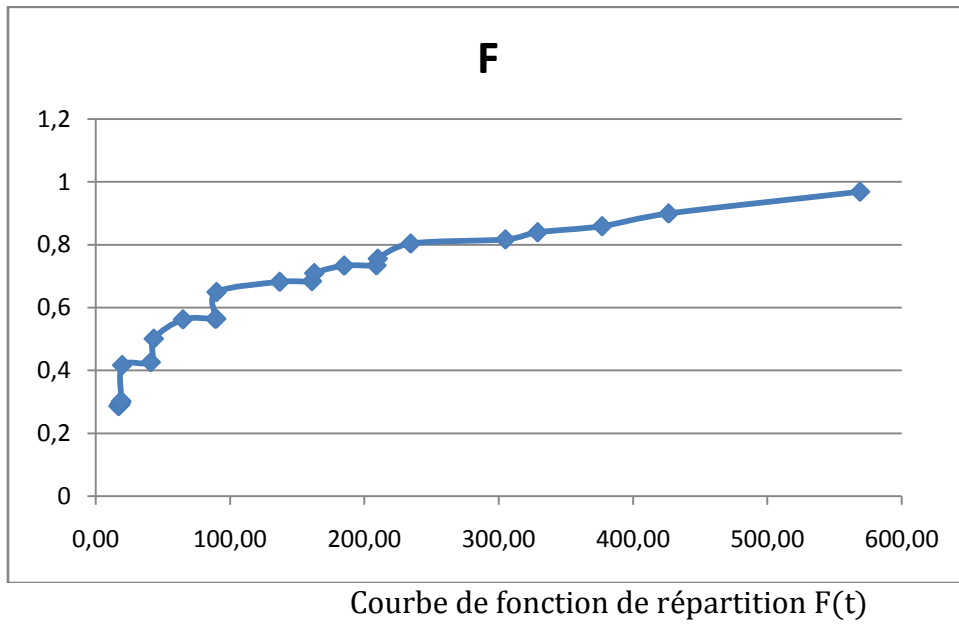
D'après cette courbe on Remarqueque la fonction $f(t)$ (densité de probabilité) diminue avec le l'évaluation de TBF.



Courbe taux de defaillances

Commentaire :

Le taux de défaillance est décroissant en fonction de temps

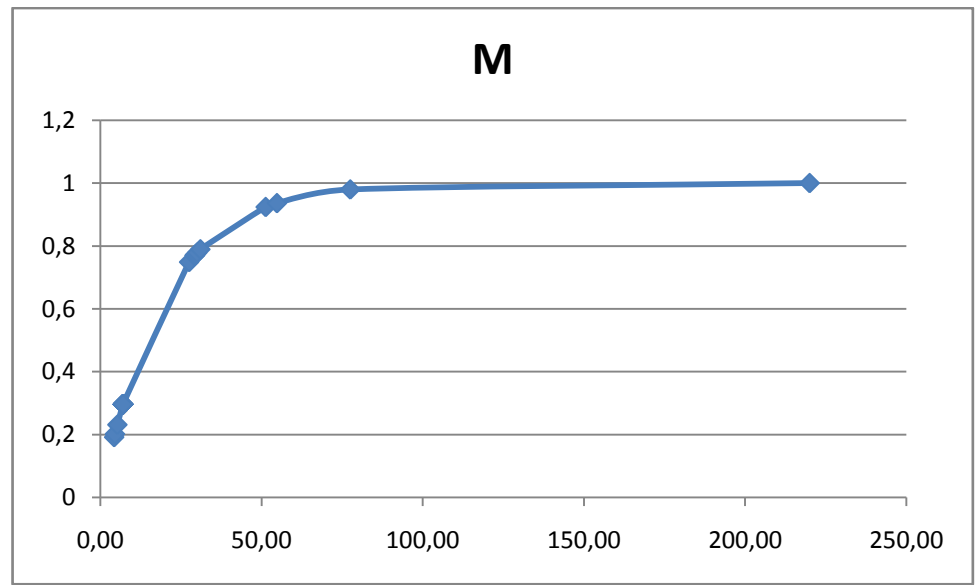


Commentaire :

La fonction de défaillance croissant en fonction de temps, et pour $t = \text{MTBF}$, $F(\text{MTBF}) = 0,7378 = 73,78\%$

[illegible]

maintenabilites



6. La Courbe de Maintenabilité

Commentaire : La Maintenabilité EST croissant en fonction de du tempe de reparation, C'est-a-dire que la Maintenabilité exercée est bonne

Tableau.IV6 Résultat du calculus de M (t)

Le Calcul de la disponibilité

Calcul de D_i , $D(t)$

Disponibilité intrinsèque :

$$0,8705 = D_i = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

MTBF : moyenne des temps de bon fonctionnement.

MTTR : moyenne des temps de réparation = h / int.

MTBF = h

D_i =

Disponibilité instantanée :

$$D(t) = \frac{\mu}{\lambda + \mu} + \frac{\lambda}{\lambda + \mu} e^{-(\lambda + \mu)t}$$

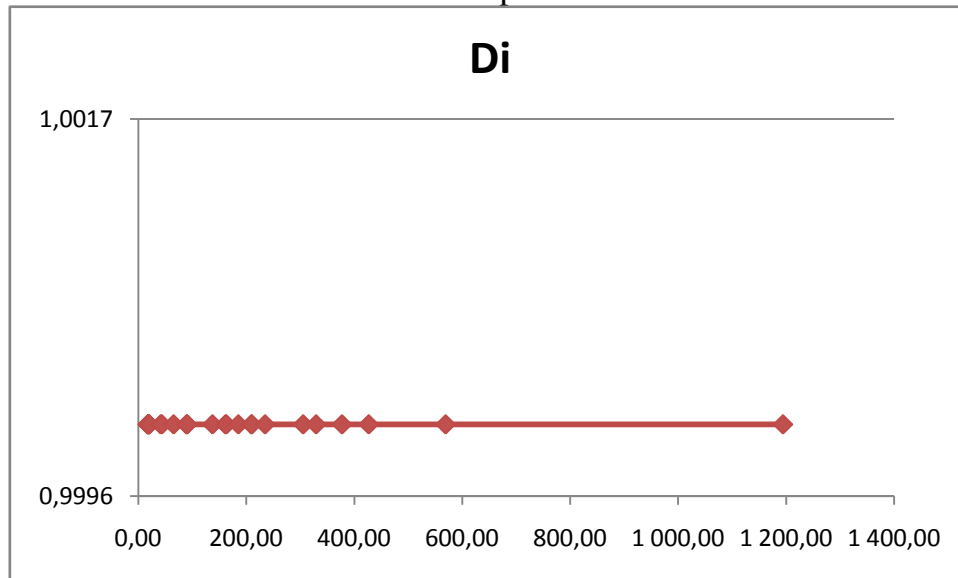
$$\lambda = \frac{1}{MTBF} = 0,0074$$

$$\mu = \frac{1}{MTTR} = 0,05$$

Rang	TBF	D(t)
1	17,00	0,8705331
2	17,00	0,8705331
3	17,00	0,8705331
4	17,00	0,8705331
5	17,00	0,8705331
6	17,00	0,8705331
7	17,00	0,8705331
8	17,00	0,8705331
9	17,50	0,8705331
10	17,75	0,8705331
11	17,75	0,8705331
12	18,00	0,8705331
13	18,25	0,8705331
14	18,50	0,8705331
15	18,75	0,8705331
16	19,00	0,8705331
17	19,00	0,8705331
18	19,75	0,8705331

19 jusqu 38	41,0	0,8705331
-------------	------	-----------

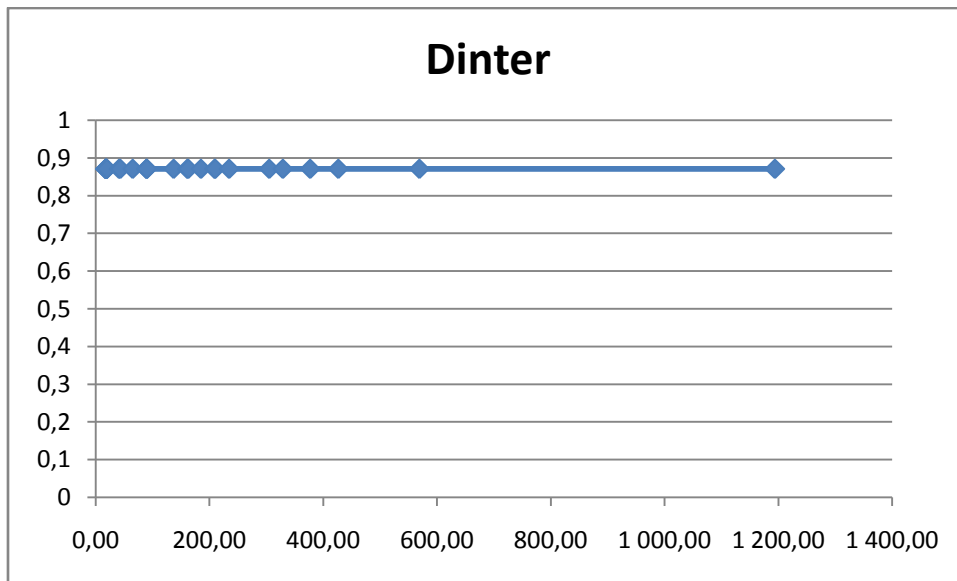
Tableaux IV7 calcul disponibilites instantane



courbe de disponibilites instantanee

Commentaire

La disponibilité est constant en fonction de temps, pour augmenter la disponibilité d'une turbine consiste à diminuer le nombre de ses arrêt (augmenté sa fiabilité) et réduire le temps nécessaire pour résoudre les causes de ceux-ci (augmenté sa maintenabilité).



courbe de disponiobilites intrinseque

Commentaire

La disponibilité est constant en fonction de temps, pour augmenter la disponibilité d'une moteur consiste à diminuer le nombre de ses arrêt (augmenté sa fiabilité) et réduire le temps nécessaire pour résoudre les causes de ceux-ci (augmenté sa maintenabilité).

Conclusion général

Au terme de notre étude, nous pouvant constater et conclure qu'il est très important de définir la panne et comprendre les phénomènes des défaillances et de dégradation du matériels.

Ainsi de connaître les comportements avec une étude détaillée de la Fiabilité et de la Disponibilité qui permet de choisir une meilleure politique de maintenance, ce qui donne la possibilité de réduire les temps d'arrêts, l'indisponibilité et les coûts de maintenance est tout ça pour concrétiser la meilleure organisation de maintenance. Pour ce la des enjeux majeurs doivent être pris en compte dans la totalité de gestion du système.

Ces enjeux sont:

Enjeu de disponibilité:

- Augmentation de la disponibilité des systèmes.
- Maîtrise de la durée des équipements.
- Optimisation des interventions pendant les arrêts programmés.
- Meilleure surveillance des systèmes (création des tâches de surveillance, implication forte de la conduite).

Enjeu d'amélioration de l'organisation de maintenance:

- Traçabilité des décisions.
- Rapprochement de l'exploitation et de la maintenance.
- Motivation du personnel et adhésion pour le travail en équipe.

Enjeu de sécurité:

- Amélioration de la sécurité des installations.
- Prise en compte des conséquences sur l'environnement.
- Identification des modifications pouvant augmenter la sécurité et la disponibilité des systèmes.
- Adaptation des programmes de maintenance sur les matériels à forts enjeux sécuritaires.

Donc toutes les améliorations de la maintenance doivent s'effectuer selon trois axes: axe technique, l'axe d'organisation et l'axe humain.

Annexe 1

Test de Kolmogorov-Smirnov « K-S »

N°	Niveau significatif				
	0.20	0.15	0.10	0.05	0.01
1	0,900	0,925	0,950	0,975	0,995
2	0,684	0,726	0,776	0,842	0,929
3	0,565	0,579	0,642	0,708	0,828
4	0,494	0,525	0,564	0,624	0,733
5	0,446	0,474	0,510	0,565	0,669
6	0,410	0,436	0,470	0,521	0,618
7	0,381	0,405	0,438	0,486	0,577
8	0,358	0,381	0,411	0,457	0,543
9	0,339	0,360	0,388	0,432	0,514
10	0,322	0,342	0,368	0,410	0,490
11	0,307	0,326	0,325	0,391	0,468
12	0,295	0,313	0,338	0,375	0,450
13	0,284	0,302	0,325	0,361	0,433
14	0,274	0,292	0,314	0,349	0,418
15	0,266	0,283	0,304	0,338	0,404
16	0,258	0,274	0,295	0,328	0,392
17	0,250	0,266	0,286	0,318	0,381
18	0,244	0,259	0,278	0,309	0,371
19	0,237	0,252	0,272	0,301	0,363
20	0,231	0,245	0,264	0,294	0,356
25	0,21	0,22	0,24	0,27	0,32
30	0,19	0,20	0,22	0,24	0,29
35	1,18	0,19	0,21	0,23	0,27
> 35	1,07	1,14	1,22	1,36	1,63
	$\sqrt{N}$	$\sqrt{N}$	$\sqrt{N}$	$\sqrt{N}$	$\sqrt{N}$

Annexe 2

Calcul de MTBF pour la loi de weibull :

MTBF=A. $\eta + \gamma$

Et

Ecart type=B. η

β	A	B	β	A	B	β	A	B
0,20	120	1901	1,65	0,8942	0,556	4,2	0,9089	0,244
0,25	24	199	1,70	0,8922	0,540	4,3	0,9102	0,239
0,30	9,2605	50,08	1,75	0,8906	0,525	4,4	0,9114	0,235
0,35	5,0731	19,98	1,80	0,8893	0,511	4,5	0,9126	0,230
0,40	3,3234	10,44	1,85	0,8882	0,498	4,6	0,9137	0,226
0,45	2,4786	6,44	1,90	0,8874	0,486	4,7	0,9149	0,222
0,50	2	4,47	1,95	0,8867	0,474	4,8	0,9160	0,218
0,55	1,7024	3,35	2	0,8862	0,463	4,9	0,9171	0,214
0,60	1,5046	2,65	2,1	0,8857	0,443	5	0,9182	0,210
0,65	1,3663	2,18	2,2	0,8856	0,425	5,1	0,9192	0,207
0,70	1,2638	1,85	2,3	0,8859	0,409	5,2	0,9202	0,203
0,75	1,1906	1,61	2,4	0,8865	0,393	5,3	0,9213	0,200
0,80	1,1330	1,43	2,5	0,8873	0,380	5,4	0,9222	0,197
0,85	1,0889	1,29	2,6	0,8882	0,367	5,5	0,9232	0,194
0,90	1,0522	1,17	2,7	0,8893	0,355	5,6	0,9241	0,191
0,95	1,0234	1,08	2,8	0,8905	0,344	5,7	0,9251	0,186
1	1	1	2,9	0,8917	0,334	5,8	0,9260	0,185
1,05	0,9803	0,934	3	0,8930	0,325	5,9	0,9269	0,183
1,10	0,9649	0,878	3,1	0,8943	0,316	6	0,9277	0,180
1,15	0,9517	0,830	3,2	0,8957	0,307	6,1	0,9286	0,177
1,20	0,9407	0,787	3,3	0,8970	0,299	6,2	0,9294	0,175
1,25	0,9314	0,780	3,4	0,8984	0,292	6,3	0,9302	0,172
1,30	0,9236	0,716	3,5	0,8997	0,285	6,4	0,9310	0,170
1,35	0,9170	0,687	3,6	0,9011	0,278	6,5	0,9316	0,168
1,40	0,9114	0,660	3,7	0,9035	0,272	6,6	0,9326	0,166
1,45	0,9067	0,635	3,8	0,9038	0,266	6,7	0,9333	0,163
1,50	1,9027	0,613	3,9	0,9051	0,260	6,8	0,9340	0,161
1,55	0,8994	0,593	4	0,9064	0,254	6,9	0,9347	0,156
1,60	0,8966	0,574	4,1	0,9077	0,249			

Référence bibliographie

- Documentation technique de l'entreprise PSP
- Mémoire de MAHMOUDI ANIS « Université BADJI MOUKHTAR ANNABA »
promo 2014/2015
- JEAN-BAPTISTE CAIVEAU

GÉRANT

TÉL : 09.80.42.10.20

Mail / contract@le-sac-publicitaire.fr

Certains des sites de l'Internet :

- ✓ <http://www.le-sac-publiciter.fr>
- ✓ https://fr.wikipedia.org/wiki/Sac_plastique
- ✓ <https://fr.slideshare.net/jbcaiveau/ppt-usine-fabrication-des-sacs-en-plastique>
- ✓ <https://dz.kompass.com/a/sacs-et-sachets-en-plastique/20460/>
- ✓ <http://www.emballages-diffusion.com/p123-film-et-sachet-plastique?langue=fr>
- ✓ https://www.ouedkniss.com/sacs-plastique_services-r?lang=fr
- ✓ https://www.ouedkniss.com/machine-sac-plastique_materiaux_equipement_materiel-professionnel-r?lang=fr
- ✓ https://www.ouedkniss.com/machine-fabrication-sachet-plastique_materiaux_equipement-r?lang=fr
- ✓ <http://www.onisep.fr/Ressources/Univers-Metier/Metiers/technicien-technicienne-de-maintenance-industrielle>
- ✓ <https://www.cegeptr.qc.ca/programmes/maintenance-industrielle/>
- ✓ <https://www.regionsjob.com/observatoire-metiers/fiche/technicien-de-maintenance-industrielle>
- ✓ <http://www.meaxone.fr/epsilon/axone/la-fonction-maintenance/10-fmd-fiabilite-maintenabilite-disponibilite.html>