



## MEMOIRE DE PROJET DE FIN D'ETUDES

*Pour l'Obtention du*

**Diplôme de Licence Sciences et Techniques  
Spécialité : Conception et Analyse Mécanique**

***ETUDE AMDEC D'UNE PRESSE A CHAUD CONTREPLAQUE ET  
ELABORATION D'UN PLANS DE MAINTENANCE PREVENTIVE***

*Présenté par :*

***MUSTAFA NOURELFETH***

*Encadré par:*

- Ahmed ABOUTAJEDDINE, professeur du département Génie Mécanique, FST Fès
- Rachid FAKHOUR, ingénieur de la société CEMA bois de l'atlas.

**Le jury :**

- **Mr. A. ABOUTAJEDDINE**
- **Mr. A. EI BARKANY**

**Année Universitaire : 2010-2011**



**Stage effectué à : CEMA bois de l'atlas**

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du Diplôme de licence Sciences et Techniques

**Nom et prénom: Mustafa NOURELFETH**

**Année Universitaire : 2010-2011**

**Titre: Etude AMDEC d'une presse à chaud et proposition d'un plan de maintenance préventive**

**Résumé**

**Application de la méthode AMDEC sur la machine « presse AC 1 » en faisant une analyse fonctionnelle, en décomposant le système en des sous ensemble et en faisant l'analyse pour chaque sous ensemble, proposition d'un plan de maintenance préventive.**

**Mots clés: Méthode AMDEC , Analyse fonctionnelle , plan maintenance préventive.**



# Sommaire

Remerciements	
Introduction	
Partie I : PRESENTATION DE LA SOCIETE -----	1
I- Présentation de la société CEMA bois de l'atlas-----	2
II- Processus de fabrication -----	5
II-1/ contreplaqué -----	5
II-2/ Panneau particule -----	7
Partie II : LA MAINTENANCE_ -----	9
II-1- Typologie de la maintenance industrielle_ -----	10
II-2- position de la maintenance au sein d'une entreprise_-----	11
Partie III : Présentation et analyse fonctionnelle de la presse AC -----	12
II-1- Présentation de la ligne de production AC 1 -----	13
II-2- Présentation de la machine AC 1-----	14
III-2-1 / Chargement-----	15
III-2-2 / PRESSAGE-----	22
III-2-3 / DECHARGEMENT -----	24
III-3/ Analyse fonctionnelle-----	25
III-3-1/ Analyse fonctionnelle externe-----	25
III-3-2/ Analyse fonctionnelle interne-----	27
Partie IV : Etudes AMDEC -----	33
IV-1/ Qu'est ce que l'AMDEC ? -----	34
IV-1-2/Types de la methode AMDEC -----	35
IV-1-3/ Principe de l'AMDEC -----	35
IV-2 / Défaillance-----	36
IV-2-1/ Analyse d'une défaillance-----	36
IV-2-2 / Criticité des défaillances-----	37
IV-3/ Décomposition fonctionnelle et analyse AMDEC de la presse AC-----	40
IV-3-1 / Système alimentation -----	40
IV-3-2/ Chargeur et peigne-----	42
IV-3-3 / Presse-----	43
IV-3-3 /Déchargeur et tapis roulant -----	44
IV-3-4 / Proposition d'un plan de maintenance préventive---	44
Conclusion-----	49
Bibliographie-----	50
ANNEXES-----	51



# Remerciements

Je profite de cette occasion pour présenter mes Sincères gratitude à Monsieur le Président Directeur Général de la CEMA bois de l'atlas et Monsieur fakhour ingénieur chef de service maintenance mécanique, pour m'avoir accepté d'effectuer ce stage au sein de cette entreprise.

Je tiens à remercier également Messieurs Yassine fekhkher et abdali Hamine chef d'atelier mécanique, pour l'aide précieux qu'ils m'ont accordé.

Je présentes ma reconnaissance à Messieurs AITLHAJ , AAJLIYE, EL KHADRAOUI, qui ont aidé de près la réalisation de ce travail.

C'est un grand plaisir d'exprimer ma profonde gratitude et ma vive reconnaissance aux professeurs de La Faculté Sciences et Technique de Fes pour les travaux pratiques et théoriques qu'ils m'ont assuré durant la formation.

Et enfin, je remercie également toute personne ayant contribué, de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Et encore, MERCI...



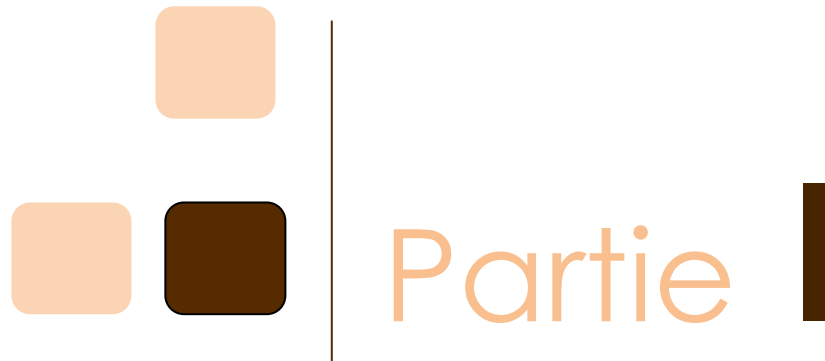
# INTRODUCTION

Dans le cadre de ma formation en Licence Science et Technique Conception et Analyse Mécanique, j'ai effectué un stage de fin d'études au sein de la société CEMA bois de l'atlas, pour une durée de deux mois.

Durant la période de stage j'ai collaboré dans l'amélioration de la maintenance des équipements des unités de l'atelier contreplaqué, particulièrement la presse a chaud AC, dans une perspective qui fait face aux défaillances, diminue les temps d'arrêt tout en optimisant les coûts.

Le présent travail est fait en plusieurs étapes, la première est consacrée à la collecte des données concernant les modes de défaillances de la presse AC, en discutant avec les techniciens et les chefs d'atelier.

La seconde étape consiste à faire l'analyse des défaillances par la méthode AMDEC et faire une proposition d'un plan d'action de la maintenance préventive.



# PRESENTATION

# DE LA SOCIETE

### I-I/ PRESENTATION DE LA SOCIETE :

#### I-1/ HISTORIQUE



1949 : création de la CEMA, lancement de la première ligne de production de contreplaqué, et partenariat avec le Gabon, premier producteur mondial d'okoumé.

Années 70 : fabrication des premiers panneaux de particules et panneaux stratifiés.

Production de lamifiés.

Années 80 : Processus industriel certifié, notamment par la Lloyd en Grande-Bretagne, et la Komo en Hollande.

Années 90 : implantation à Owendo, au Gabon, d'une unité de déroulage.



1951 : La Scierie Mécanique du groupe Badjoint est cédée au groupe Graulout. Après l'extension d'une unité de contreplaqué, la société est nommée Les Bois de l'Atlas.

1972 : La société est vendue à un groupe marocain, et devient Société Maghrébine des Bois de l'Atlas.

1975 : Démarrage de l'unité du Lamifié "Marital Plast".

1976 : implantation d'une unité de panneaux de particules, opérationnelle en en 1978.

1978 : Extension de Marital Plast par l'installation d'une unité de surfaçage à cycle rapide (Stratifié).

1982 : Installation d'une deuxième unité de contreplaqués "CP2".

1995 : Achat de la société par le groupe Safari.



2000 : CEMA et Bois de l'Atlas fusionnent en une seule et même entité, qui devient Cema-Bois de l'Atlas. Spécialisation de chaque site, amélioration de la productivité, modernisation de l'outil de production.

### I-2/ L'international:





CEMA-Bois de l'Atlas réalise 40 % de son chiffre d'affaires à l'export (325 millions de dirhams en 2001), principalement sur le contreplaqué okoumé et le placage. Les marchés visés sont l'Union Européenne (Hollande, Italie, Grande-Bretagne, Allemagne, Belgique, Danemark, Espagne), l'Amérique du Nord (USA, Canada), l'Afrique (Libye, Tunisie).

### I-3/ Qualité /Norme :

Les produits fabriqués par la CEMA sont conformes aux normes internationales :

BS 1088

NF 3640

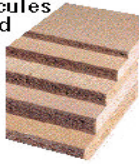


Ils ont reçu les certifications suivantes :

Lloyd (Grande-Bretagne).

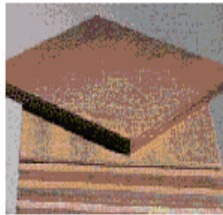


Komo (Hollande).

En cours : certification ISO 9002

### I-4/ Gamme de produit fabriqué :

Gamme Panobois				
Désignation	Format (cm)	Épaisseurs (mm)	Description	Emplois
<b>Panneaux de particules Standard</b> 	244x170 210x170 420x170 255x183 255x122	8/10/12/16/19/22 25/28/30/35/40	Utilisé en milieu sec, à collage urée formol, ses surfaces fines et lisses en font un support de choix pour les opérations de revêtement et de laquage. Classé M3 à la résistance au feu, il garantit une bonne sécurité en cas d'incendie (Vitesse de combustion : 0,7 mm/mn pour un panneau de 22 mm).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobiliers de Bureaux</li> <li>• Mobiliers de Cuisine</li> <li>• Mobiliers de Collectivité</li> <li>• Agencements divers...</li> </ul>
<b>Panneaux de particules Hydrofuge</b> 	244x170 210x170 420x170 255x183 255x122	8/10/12/16/19/22 25/28/30/35/40	Traité pour résister à l'humidité, à collage mélaminé, il est particulièrement recommandé pour les travaux en milieu peu étanche.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revêtements de sol</li> <li>• Support de couverture et d'étanchéité</li> <li>• Coffrage</li> <li>• Agencements Sanitaires</li> <li>• Cuisines</li> <li>• Industrie</li> <li>• Planchers de véhicules</li> <li>• Wagons...</li> </ul>
<b>MDF</b> 	255x183	10/12/16/19/22 25/28	Panneau MDF (Médium Density Fibre) ou panneau de fibre de bois moyenne densité.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menuiserie</li> <li>• Ebenisterie</li> <li>• Moulures, Sculpture...</li> </ul>

### Gamme Contreplaqués :

Désignation	Format (cm)	Epaisseurs (mm)	Description	Emplois
<b>Contreplaqués Okoumé Standard</b> 	153x153 205x75/85 205x100/122 220x75/85 220x100/122 250x122/153	4,5 4,5 4,5/7/10/15/18 4,5 4,5/7/10/15/18 4,5/7/10/15/18	Contreplaqué standard tout okoumé à collage urée formol, idéal pour les utilisations en intérieur.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bâtiment</li> <li>• Agencement</li> <li>• Menuiserie</li> <li>• Planchers</li> <li>• Portes</li> <li>• Faux plafonds...</li> </ul>
<b>Contreplaqués Marine</b> 	205x100/122 220x100/122 250x122/153 310x122/153/183	5/7/10/15/18 5/7/10/15/18 5/7/10/15/18 5/7/10/15/18	Contreplaqué tout okoumé à usage en milieu humide ou en extérieur à collage phénolique ou mélaminé. Ces panneaux se caractérisent par leur haute technicité due à un processus de fabrication élaboré. Ils sont conçus pour résister à l'action de l'eau, de l'humidité, et aux intempéries. Ils présentent, en plus, l'avantage d'une mise en oeuvre facile, rapide et économique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bâtiment et constructions en grande série</li> <li>• Toitures</li> <li>• Façades</li> <li>• Conteneurs</li> <li>• Industrie navale</li> <li>• Carrosserie industrielle</li> <li>• Panneaux de façade...</li> </ul>
<b>Contreplaqués Bois Divers</b> 	153x153 205x75.85. 205x100.122. 220x75.85. 220x100.122. 250x122.153.	4 4 4 4 4 4	Contreplaqué en bois divers (aïlé, ozigo...), à collage, urée formol destiné à des utilisations en intérieur.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menuiserie ordinaire</li> <li>• Planchers</li> <li>• Portes</li> <li>• Placards ...</li> </ul>
<b>Contreplaqués Lattés</b> 	155x250	15/19/22/25	Panneau de contreplaqué léger d'excellente tenue dans le temps, destiné à l'ébénisterie d'ameublement. Le panneau latté, généralement âme et face okoumé, en fil de travers, présente les meilleures conditions au revêtement de placages d'essences fines.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ameublement de luxe.</li> <li>• Ebénisterie (Portes de placards, Etagères, Caissons...).</li> </ul>

## II/ PROCESSUS DE FABRICATION :

### II-1/ contreplaqué :

Le contreplaqué est composé de feuilles de placage disposées en plis superposés et collées dont le sens du fil du bois est croisé. Les feuilles de bois sont obtenues par déroulage ou tranchage de billes de bois.

L'épaisseur des feuilles de placage est généralement comprise entre 0,8 et 4 millimètres.

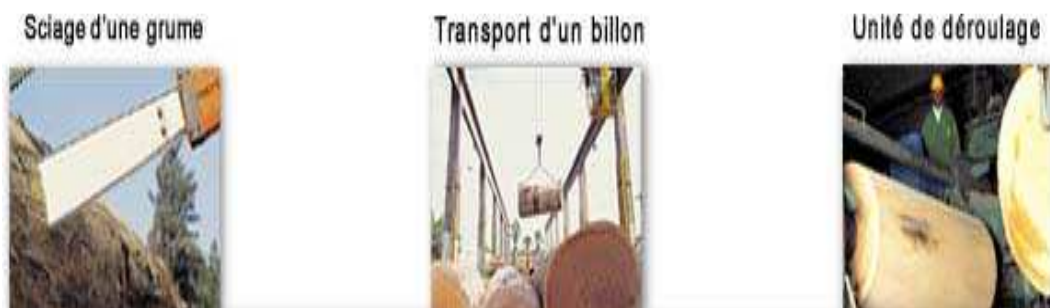
Le processus de fabrication débute par l'envoi des grumes vers les étuves dans lesquelles elles sont conditionnées à la chaleur provoqué par un circuit d'huile chaude afin de faciliter le déroulage.



*Figure II-1. Les grumes sont conditionnées à la vapeur.*

Après passent vers l'écorceuse où elles tournent contre une griffe d'acier qui les débarrasse de l'écorce et des débris.

Les grumes sont ensuite coupées selon la forme de plaque à obtenir, les grumes coupées sont appelées maintenant billes en bois, ils sont acheminés vers la dérouleuse où elles sont insérées dans un mandrin commandé par un opérateur. À l'aide de capteur laser, le bloc est numérisé sous forme d'image et immédiatement aligné dans le tour pour maximiser la récupération du placage.



*Figure II-2. Les grumes sont coupées, nettoyées et transportées*

*Vers l'unité de déroulage*

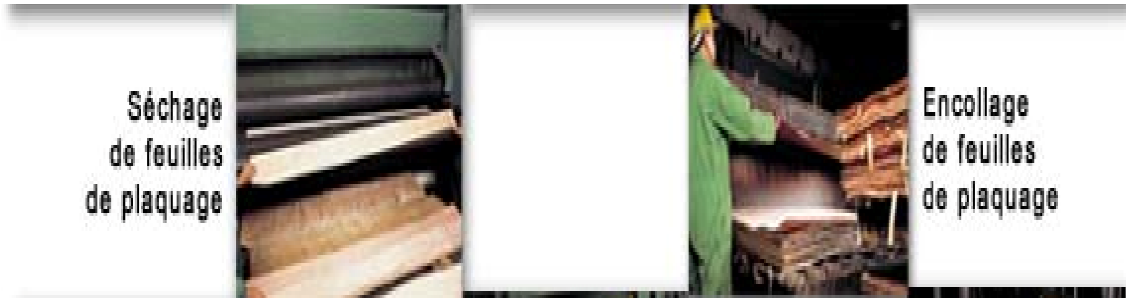
Lorsque la bille en bois tourne, elle est mise en contact avec la lame très affûtée de la dérouleuse qui la transforme en un placage continu.

Le placage est acheminé en continu vers les massicots qui, après inspection, enlèvent les défauts non admissibles et coupent le placage.

Ensuite les placages sont séchés dans des séchoirs alimentés par l'huile chaude qui circule dans un circuit sous forme de serpent, ce dernier transmet sa chaleur aux feuilles de placages par convection à l'aide d'air créé par des turbines.

Le placage sain est ensuite dirigé vers l'encolleuse ou la composition de placage de qualité différente face, contre face, âmes et les intérieurs.

Placages sont uniformément encollés et posés les uns sur les autres.



*Figure II-3. Les placages sont séchés et enduits d'une colle Dans les encolleuses Ou se fait la composition.*

Après avoir été assemblés, les panneaux de placages sont acheminés et placés dans une presse à froid, pressés sous une pression donnée afin de les préparer à la presse à chaud,

Dans la presse à chaud, les panneaux, sont insérés dans chacune des ouvertures de la presse, elle est ensuite fermée hydrauliquement et les panneaux sont soumis à une température qui varie entre 98 et 110°C et à une pression de 94 bars qui assure le durcissement de la colle.

Les panneaux pressés passent par la suite à la déligneuse, des scies taillent les panneaux aux dimensions désirées.



Unité de pré-pressage



Unité de pressage



Chaîne de Stratification

*Figure II-4. Les panneaux sont soumis à une chaleur et à une pression Élevées dans la presse chauffante*

Les panneaux sont ensuite destinés à un finissage plus poussé, ils sont dirigés vers une ponceuse qui leurs donne un fini lisse.





Les déchets de bois issus de la fabrication sont recueillis et broyés dans un broyeur, la moitié est acheminée vers des silos et entre dans la fabrication des panneaux particule l'autre moitié est utilisé pour l'alimentation des chaudières qui les convertissent en chaleur.

### II-2/ Panneau particule :

Panneau particule est constitué de particules de bois de différentes grosseurs liées ensemble à l'aide d'une résine synthétique sous l'effet de la chaleur et de la pression.

La matière première du panneau de particules se compose de grume d'eucalyptus broyé, déchet des déligneuses et autres résidus de bois.

Le panneau de particules est fabriqué en agglomérant dans une presse chauffante un matelas constitué de particules plus grossières au centre, et plus fines sur les deux faces.

L'ensemble de son processus de fabrication est illustré sur la figure ci-dessous :



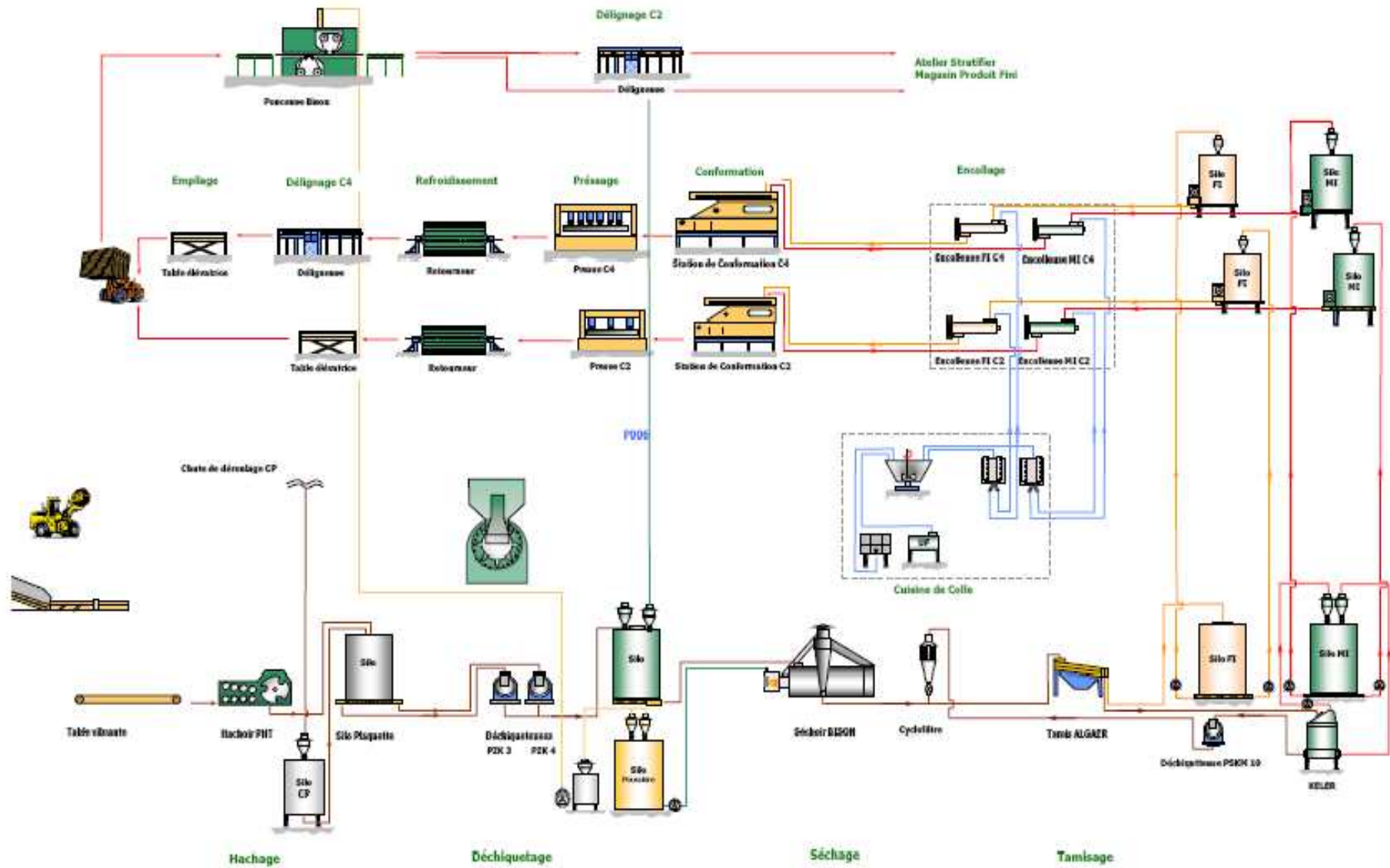
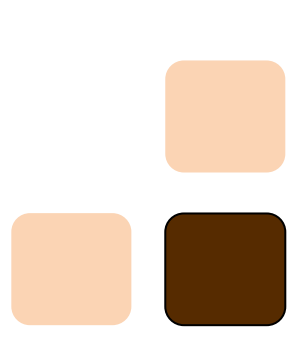


Figure II-2. processus de fabrication des panneaux particules



Partie II

# MAINTENANCE INDUSTRIELLE

### II-/ LA MAINTENANCE :

Une première définition normative de la maintenance fut donnée par l'AFNOR en 1994 (norme NFX 60-010), à savoir « l'ensemble des actions permettant de maintenir ou de rétablir un bien dans un état spécifié ou en mesure d'assurer un service déterminé ».

Depuis 2001, elle a été remplacée par une nouvelle définition, désormais européenne (NF EN 13306 X 60-319) :

« Ensemble de toutes les actions techniques, administratives et de management durant le cycle de vie d'un bien, destinées à le maintenir ou à le rétablir dans un état dans lequel il peut accomplir la fonction requise. »

#### II-1/Typologie de la maintenance industrielle :

Il existe deux façons complémentaires d'organiser les actions de maintenance :

##### **Maintenance corrective**

Qui consiste à intervenir sur un équipement une fois que celui-ci est défectueux.

##### **Maintenance préventive**

Qui consiste à intervenir sur un équipement avant que celui-ci ne soit défectueux, 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 en :

Maintenance systématique : désigne 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.

L'ensemble de ces options est illustré sur la figure ci-dessous :

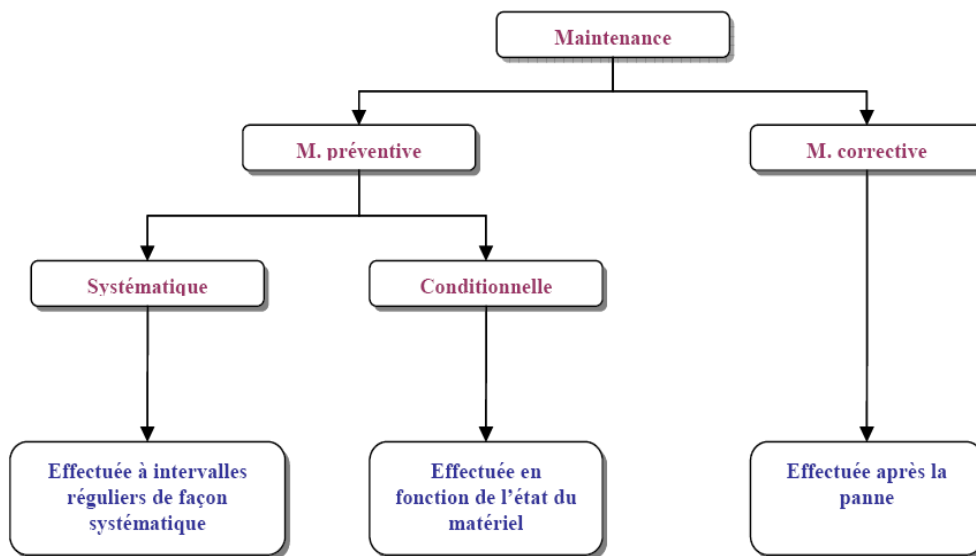


Figure II-1 : les types de la maintenance industrielle

### II-2/ position de la maintenance au sein d'une entreprise :

La position et la liaison du service maintenance avec les autres services sont montrés succinctement dans l'organigramme ci-dessous :

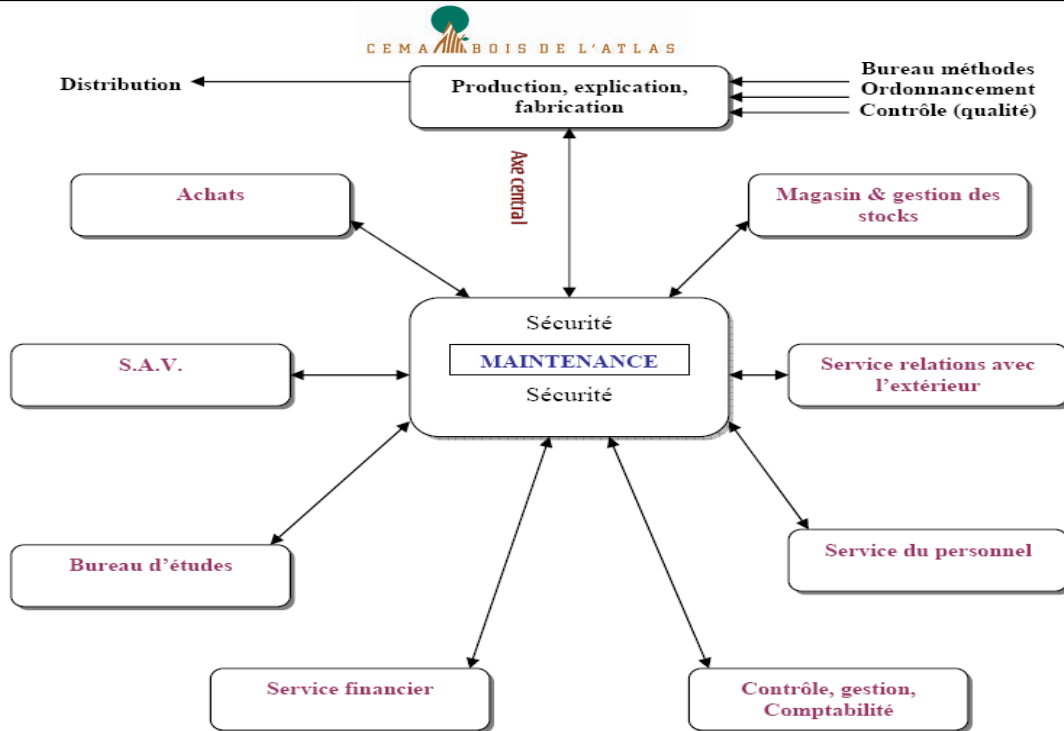


Figure II-2 : la position de la maintenance au sein d'une entreprise

Le service maintenance est une sorte d'interface entre toutes les entités qui compose l'entreprise.





### III-1/ Présentation de la ligne de production AC 1 :

La ligne AC1 est une unité de production des panneaux de contre plaqués semi finis a partir des feuilles en bois provenant de l'unité de déroulage et séchage en passant par des différentes phases tels que :

#### 1<sup>ère</sup> phase :

La composition des feuilles de bois de qualité différentes : face, contre face et les lames, ces dernières passées par la machine encolleuse sortent étalés par la colle qui est un élément nécessaire pour la composition du panneau.

#### 2<sup>ème</sup> phase :

Après la composition des feuilles de bois déroulée ces dernières passent par la phase de pré pressage à froid afin de leur donner une adhérence suffisante entre eux sous une pression et une temporisation donnée en fonction de l'épaisseur du panneau.

#### 3<sup>ème</sup> phase :

Les panneaux prépressés passent par la dernière phase qui est le pressage à chaud.

Les panneaux sont déposés sur les plateaux de la presse, les conditions de la pression, la température et le temps de pressage qui sont donnée en fonction d'épaisseur du panneau doivent être suffisantes pour garantir la polymérisation complète de la colle.

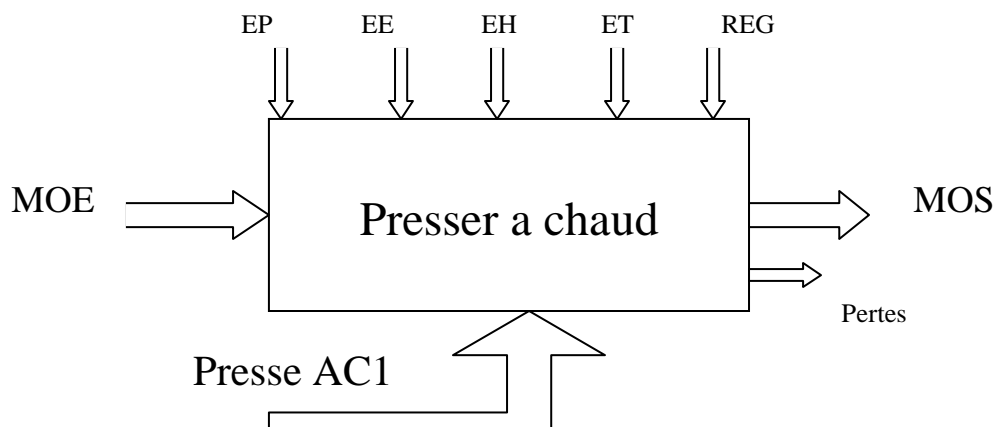
## III-2/ Présentation de la machine AC 1 :

La presse AC1 25 étages est une machine qui produit des panneaux de contreplaqués semi-finis, après la phase de composition (encollage des feuilles de bois déroulées) passant par la phase de pré pressage a froid et donc par la dernière phase qui est le pressage a chaud : les panneaux sont chargés dans les plateaux de la presse et maintenues sous une pression, une température et un temps de pressage qui dépendent de l'épaisseur du panneaux afin de garantir la polymérisation complète de la colle.

Les panneaux produits subissent par la suite plusieurs opérations

Ex : délignage, ponçage, emballage

La fonction globale de la presse :







EP : Energie pneumatique

EE : Energie électrique

EH : Energie hydraulique

ET : Energie thermique

REG : Réglages (pression, température, temps)

Matière d'œuvre entrante (MOE) : Panneaux prépresses

Matière d'œuvre sortante (MOS) : Panneau semi-fini composés de (intérieur, face, contre face, âmes...

La phase de pressage est constituée de trois sous phase :

- **1 / chargement** : à partir de la prépresse on récupère les blocs de panneaux prépresses et on les transferts à l'aide d'un tapis roulant vert une table élévatrice qui permet de mettre le panneau a niveau lors de son chargement dans la presse par l'opérateur.
- **2/ Pressage** : une fois l'opération de chargement est terminée et après vérification que les panneaux sont bien positionnés entre les plateaux de la presse, on lance le cycle de pressage en donnant la consigne de température et celle de pression ainsi que le temps de pressage.
- **3/ Déchargement** : après ouverture de la presse a chaud on commence à décharger les panneaux avec vérification et contrôle de la qualité du produit.



### III-2-1 / Chargement :

La sous phase de chargement est assurée par :

- a) Table élévatrice
- b) Rouleaux
- c) Tapis roulant
- d) Pousseur
- e) Chargeur
- f) Peigne

#### a/ Table élévatrice :



*Figure III-2-1-1 la table élévatrice*

Fonction :

Sur laquelle sont déposés les panneaux récupérés de la prépresse à froid pour les mettre à niveau lors de son chargement dans la presse à chaud par les opérateurs.

Principe de fonctionnement :

L'opération du chargement des panneaux se fait manuellement par les opérateurs, d'où l'action de la monter et la descente se fait par un pupitre de commande qui est installé près de la table, lorsque les panneaux sont mis à niveau par rapport aux rouleaux ils se font détecter par un détecteur photoélectrique qui transmet l'information au API pour l'arrêt de la table.

La montée et la descente de la table sont entraînées par deux vérins hydrauliques simple effet.

Deux fins de course pour le contrôle de la montée et la descente

### b/ les rouleaux :



*Figure III-2-1-2. Présentation des Rouleaux*

#### Fonction :

Les rouleaux a pour fonction d'alimenter le tapis roulant par les panneaux

#### Principe de fonctionnement :

Les rouleaux a pour fonction d'alimenter le tapis roulant par les panneaux, l'opération se fait par la mise du panneau entre les deux rouleaux par l'opérateur.

Lorsque le panneau a été met entre les deux rouleaux, l'opérateur actionne un bouton qui donne l'ordre aux vérins pneumatique ces derniers entraînent un mouvement verticale du rouleau supérieur pour mettre le panneau en contact avec les deux rouleaux

Après avoir assuré le positionnement du panneau entre les deux rouleaux, l'opérateur actionne un bouton qui donne l'ordre de marche du moteur, ce dernier entraîne le rouleau inférieur en rotation à l'aide d'un système de transmission pignon chaîne afin de transmettre le panneau au tapis roulant.

### C / Tapis roulant :



*Figure III-2-1-3. Le tapis roulant*

### Fonction :

Le tapis roulant a pour fonction de transférer les panneaux.



### Principe de fonctionnement :

Lorsque le panneau est détecté par la photo cellule 1, il donne l'ordre de marche du moteur électrique qui transmet son mouvement de rotation au tombeur par un système poulie courroie.

### d / le pousseur :



*Figure III-2-1-4 Le pousseur*

### Fonction :

Le pousseur a pour fonction de pousser les panneaux transmit par le tapis roulant pour alimenter les étages du chargeur.

### Principe de fonctionnement :

Le pousseur a pour fonction d'alimenter le chargeur, il effectue des mouvements de translation horizontal (avance et retour)

Ces mouvements sont entraînés par deux vérins pneumatiques.

Lorsque la photocellule détecte la présence du panneau il donne l'ordre de sortie de la tige des vérins pneumatiques, ces derniers animent le poussoir en un mouvement de translation d'avance.

Le poussoir avance avec une vitesse  $V$  jusqu'à atteindre le Fin de course 1 qui donne l'ordre de retour du poussoir.



*Figure III-2-1-5. Système de transmission pignon crémaillère*

Le guidage en translation est assuré par un système pignon crémaillère.

e / le chargeur :



*Figure III-2-1-6. Le chargeur*

### Fonction :

Le chargeur est constitué de 25 étage, il a pour fonction de charger la presse.

### Principe de fonctionnement :

L'opération du chargement se fait étage par étage, le chargeur est à la position basse alors lorsque les deux vérins situés à l'extrémité du chargeur sont commandés à la sorties ils provoquent un mouvement vertical (montée chargeur) pour effectuer le chargement.

Une fois un panneau posé sur un étage a l'aide du pousseur, il va être détecté par un capteur inductif qui est positionné au dessous, ce dernier donne l'information au API pour la monter du vérin a l'étage suivant, la monté du chargeur à la position voulue est assuré par un capteur inductif qui est installé au coté du bâti du chargeur, L'opération se répète jusqu'à remplir tout le chargeur.



Lorsque le chargeur atteint la fin montée il actionne un capteur fin de course qui donne l'ordre de sortie des vérins pneumatique, ces dernières joues le rôle de sécurité pour le blocage du socle chargeur.

La rentrée des vérins provoque le mouvement inverse, (descente chargeur) jusqu'à atteindre le FC de la fin descente.

Une fois l'opération de chargement est terminée le chargeur effectue un mouvement de translation pour faire en même temps : l'alimentation et le déchargement de la presse.

Ce mouvement est assuré par un moteur, réducteur et système transmission pignon crémaillère.



*Figure III-2-1-7. Moteur, réducteur et système de transmission pignon crémaillère.*

f/ le peigne :



*Figure III-2-1-8. Le Peigne*

Fonction :

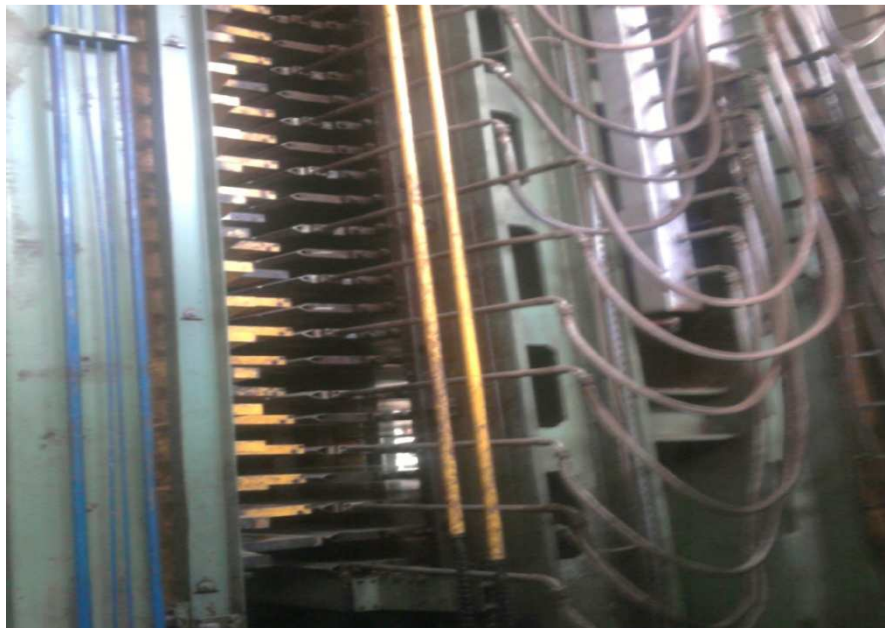
Le peigne a pour fonction de bloquer les panneaux pour éviter qu'ils reviennent au moment du retour du chargeur

Principe de fonctionnement :

Au moment de la rentrée du chargeur dans la presse il actionne le fin de course ce qui donne l'ordre au peigne de rentrer à son tour.

Le mouvement de translation du peigne est assuré par un motoréducteur et un système transmission pignon chaîne.

### III-2-2 / PRESSAGE :



*Figure III-2-2. Les plateaux de pressage*

La presse AC se compose de 25 plateaux chauffants, la chaleur est provoquée par un circuit serpentin d'huile chaude qui circule dans les plateaux.

Les plateaux chauffants possèdent des entrées sorties pour assurer la circulation de l'huile a l'intérieur des plateaux, l'huile rentre d'une coté pour chauffer les plateaux et sort de l'autre côté après il revient a la chaudière pour se réchauffer et revient à travers le circuit de retour pour effectuer la même opération.

Quand la presse se ferme elle applique une chaleur également répartie sur toute la surface des panneaux souvent varie entre 95° et 110 °C, ainsi qu'une pression qui varie selon le type des panneaux.

Lorsque la pression appliquée au moment de la montée atteint 50 bars, on applique une autre haute pression qui peut atteindre 95 bars pour renforcer la pression de levage des plateaux.

La consigne de la température et celle de pression ainsi que le temps de chauffage est donnée par l'opérateur selon l'épaisseur des panneaux.

L'ouverture et la fermeture se fait à l'aide de quatre vérins simple effet installé au coté de la presse, et six grands vérin simple effet positionné au dessous des plateaux :

Lorsque les quatre vérins sont en sortie, ils crient une dépression au niveau de six vérins qui sont au dessous des plateaux ces vérins aspirent l'huile a partir du réservoir.

Une fois les trois premiers plateaux atteignent le fin de course on introduit la haute pression

Pour renforcer la pression de levage des plateaux

### III-2-3 / DECHARGEMENT :



*Figure III-2-2-2. Le déchargeur*

Fonction :



Le déchargeur est composé aussi de 25 étages, il permet de récupérer les panneaux pressés sortant de la presse.

### Principe de fonctionnement :

Au repos le déchargeur est placé à la position haute comme le montre la figure ci-dessus, la descente du déchargeur est commandé par l'opérateur une fois le fin de course détecte la présence d'un panneau dans le tapis roulant il donne l'ordre de marche moteur du tapis roulant pour récupérer le 1<sup>er</sup> panneau et l'envoyer vers le poste de stockage

Lors de la descente du chargeur, des pièces métalliques installé a ses coté actionne un capteur fin de course qui donne l'ordre d'arrêt du chargeur a l'étage.

La montée et la descente du déchargeur se fait à l'aide de 2 vérins hydraulique double effet travaillent en parallèle, installés au coté du chargeur.

### III-3/ Analyse fonctionnelle :

L'analyse fonctionnelle est une approche scientifique qui raisonne en termes de fonctions devant être assurées par un produit : elle consiste à *recenser*, *caractériser*, et *hiérarchiser* les fonctions d'un système.

Selon qu'on s'intéresse aux fonctions de service ou qu'on s'intéresse aux fonctions techniques, on parle d'analyse fonctionnelle externe ou interne

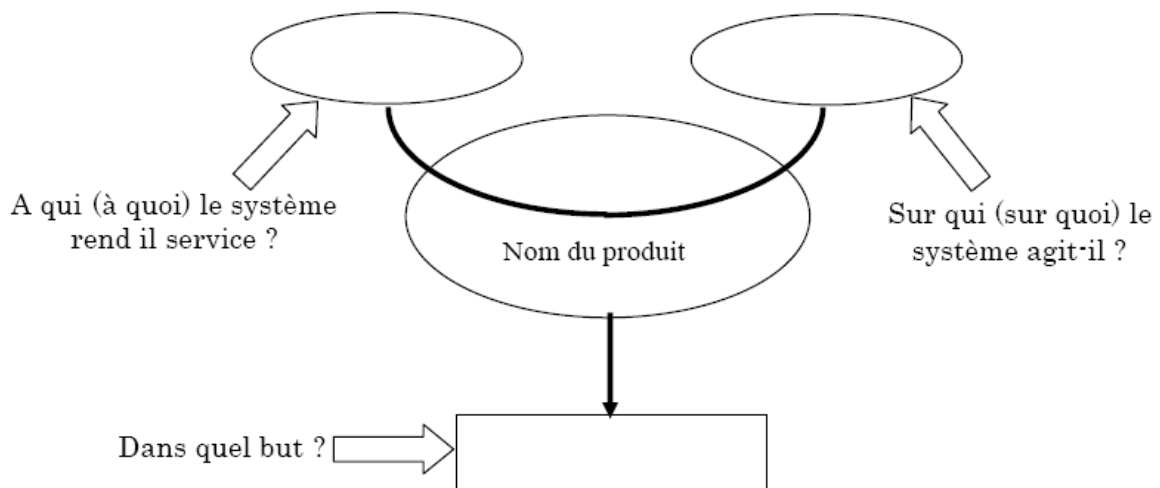
#### III-3-1/ Analyse fonctionnelle externe :



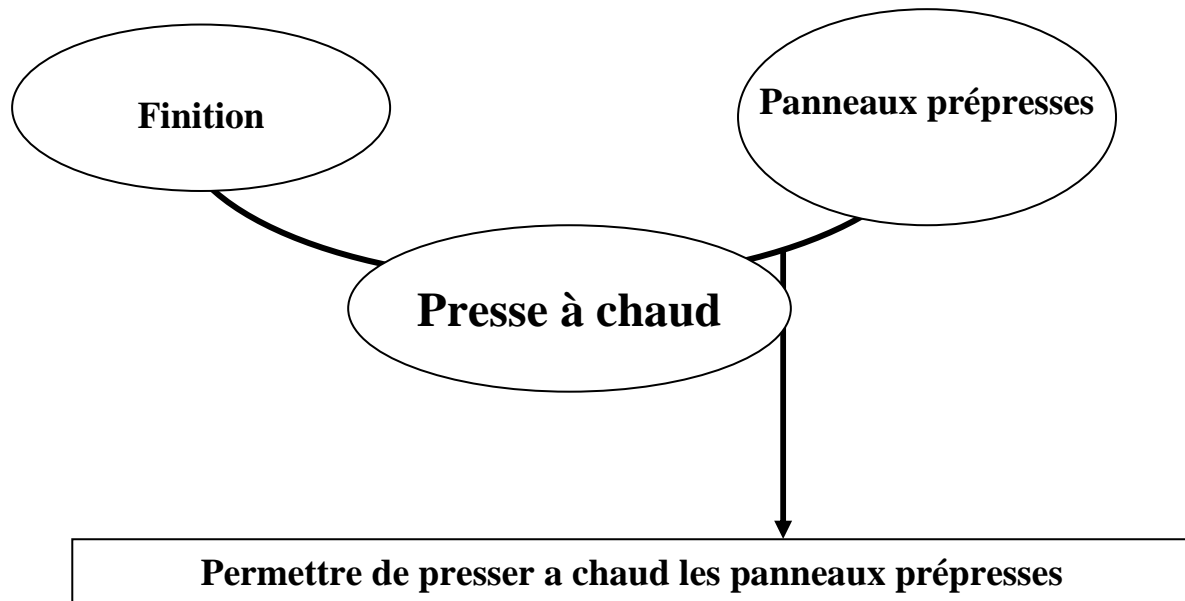
L'analyse fonctionnelle externe, décrit le point de vue de l'utilisateur et ne s'intéresse au produit qu'en tant que "boite noire" capable de fournir des services dans son environnement durant son cycle d'utilisation.

### III-3-1-1/ Diagramme "Bête à corne"

Pour définir le besoin éprouvé par l'utilisateur pour un produit, il faut répondre à 3 questions, celles-ci étant généralement regroupées dans un graphique appelé familièrement « **bête à corne** »

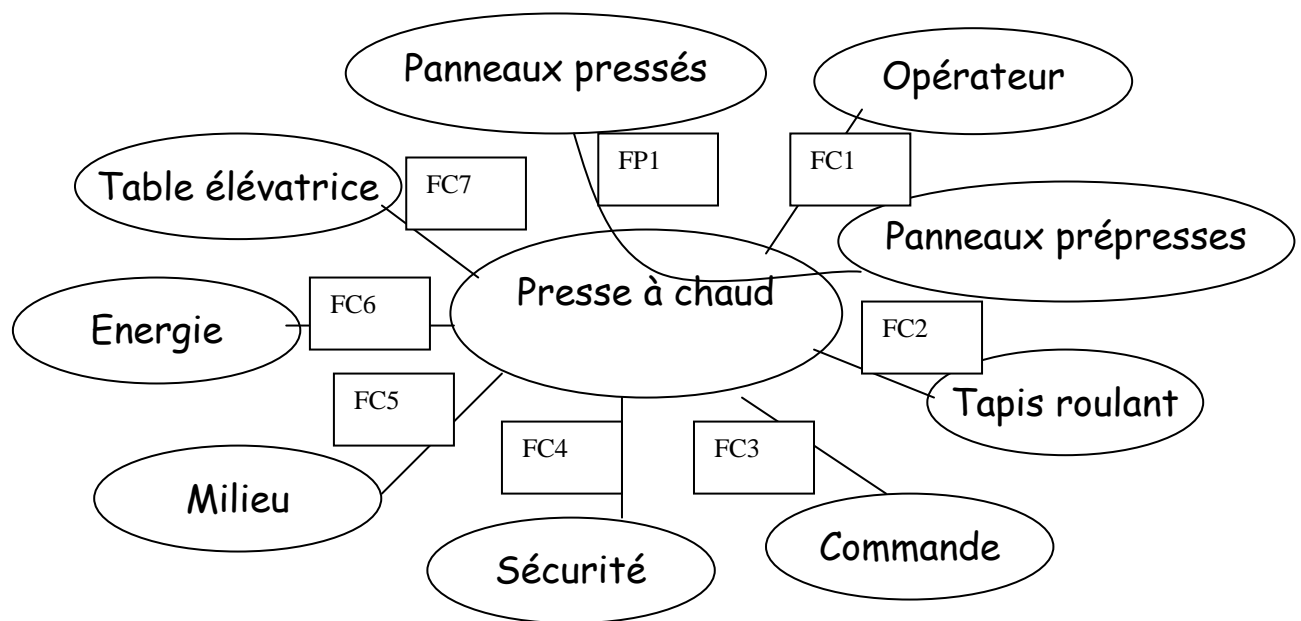


Bête à corne appliquée a la machine presse AC 1



### III-3-1-2/ Diagramme Pieuvre :

Ce graphe permet de visualiser les relations du produit avec les éléments réels du milieu extérieur.



### Liste des fonctions :

	Fonctions
<u>FP1</u>	Permettre de presser les panneaux prépresses et produire des panneaux pressés.
<u>FC1</u>	Etre facilement piloté.
<u>FC2</u>	Permettre le transport des panneaux vers le chargeur.
<u>FC3</u>	Etre commandé par un API.
<u>FC4</u>	Produire dans un milieu sécurisé.
<u>FC5</u>	Produire dans un milieu (taux d'humidité, chaleur, poussière, éclairage.)
<u>FC6</u>	alimenter en énergie électrique, hydraulique, thermique et pneumatique.
<u>FC7</u>	Permettre de mettre au niveau les panneaux prépresses au tapis roulant.

### III-3-2/ Analyse fonctionnelle interne

Pour réaliser les fonctions de service énoncées précédemment, un produit est constitué de composants, de pièces mécaniques,... Ces ensembles de pièces réalisent des fonctions techniques permettant de satisfaire

**Fonction de service:** Action attendue par un produit (ou réalisée par lui pour répondre au besoin d'un utilisateur donné).

**Fonction technique:** Action interne au produit permettant d'assurer les fonctions de service (fonction liaison, étanchéité, lubrification, ...).

Pour réaliser cette phase d'analyse fonctionnelle du produit, on dispose de plusieurs outils, que nous allons décrire ci-dessous.



## III-3-2-1/ Diagramme FAST

Un diagramme **FAST** (*Functional Analysis System Technic*) présente une traduction rigoureuse de chacune des fonctions de service en fonction(s) technique(s), puis matériellement en solution(s) constructive(s). Le diagramme FAST se construit de gauche à droite, dans une logique du pourquoi au comment. l'ingénieur développe les fonctions de service du produit en fonctions techniques. Il choisit des solutions pour construire finalement le produit. Le diagramme FAST constitue alors un ensemble de données essentielles permettant d'avoir une bonne connaissance d'un produit complexe et ainsi de pouvoir améliorer la solution proposé.

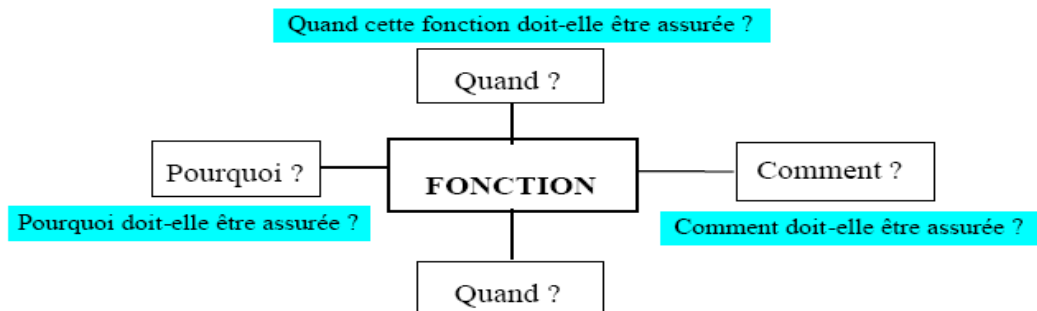


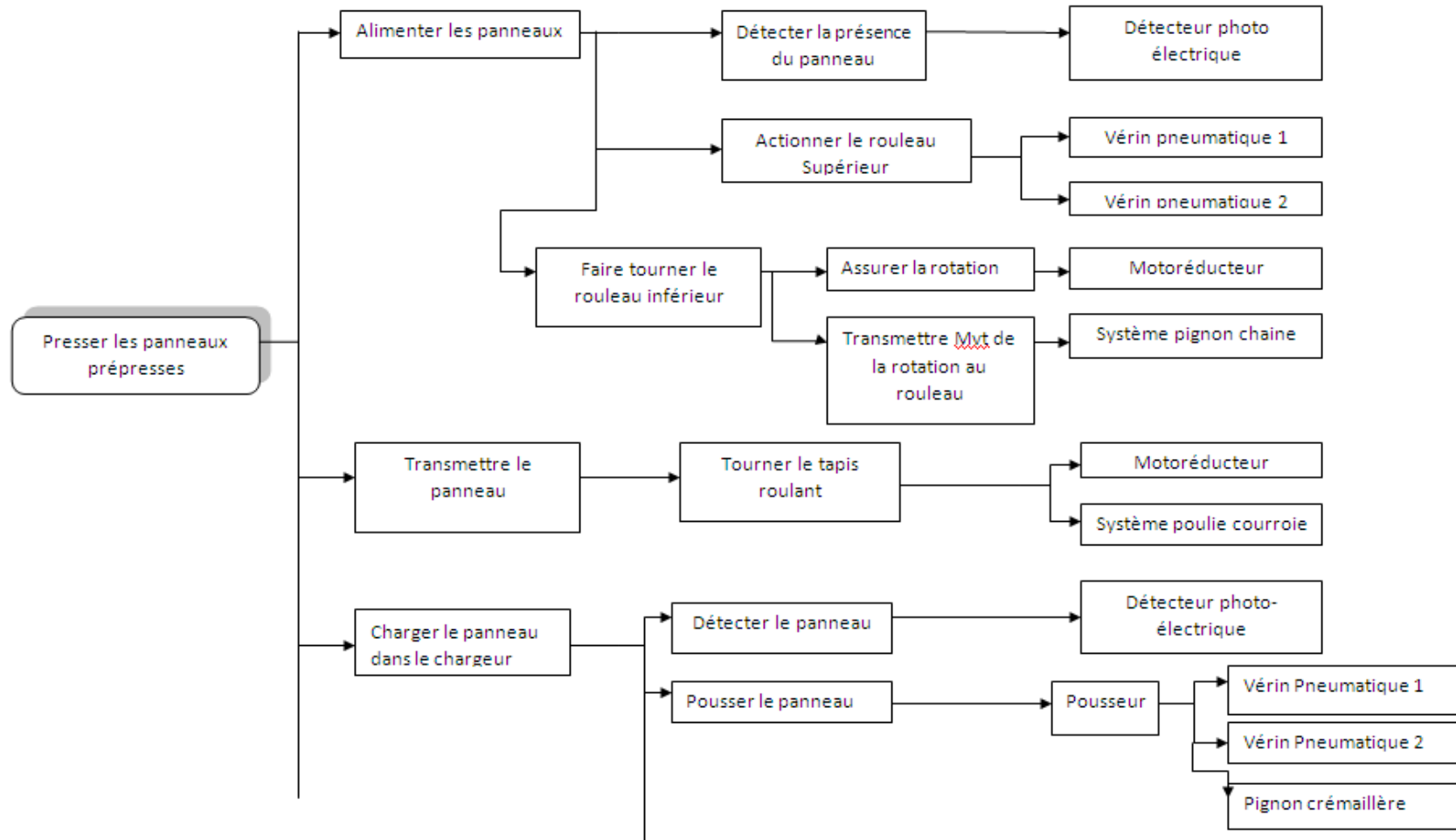


Diagramme FAST appliqué à la presse AC 1 :

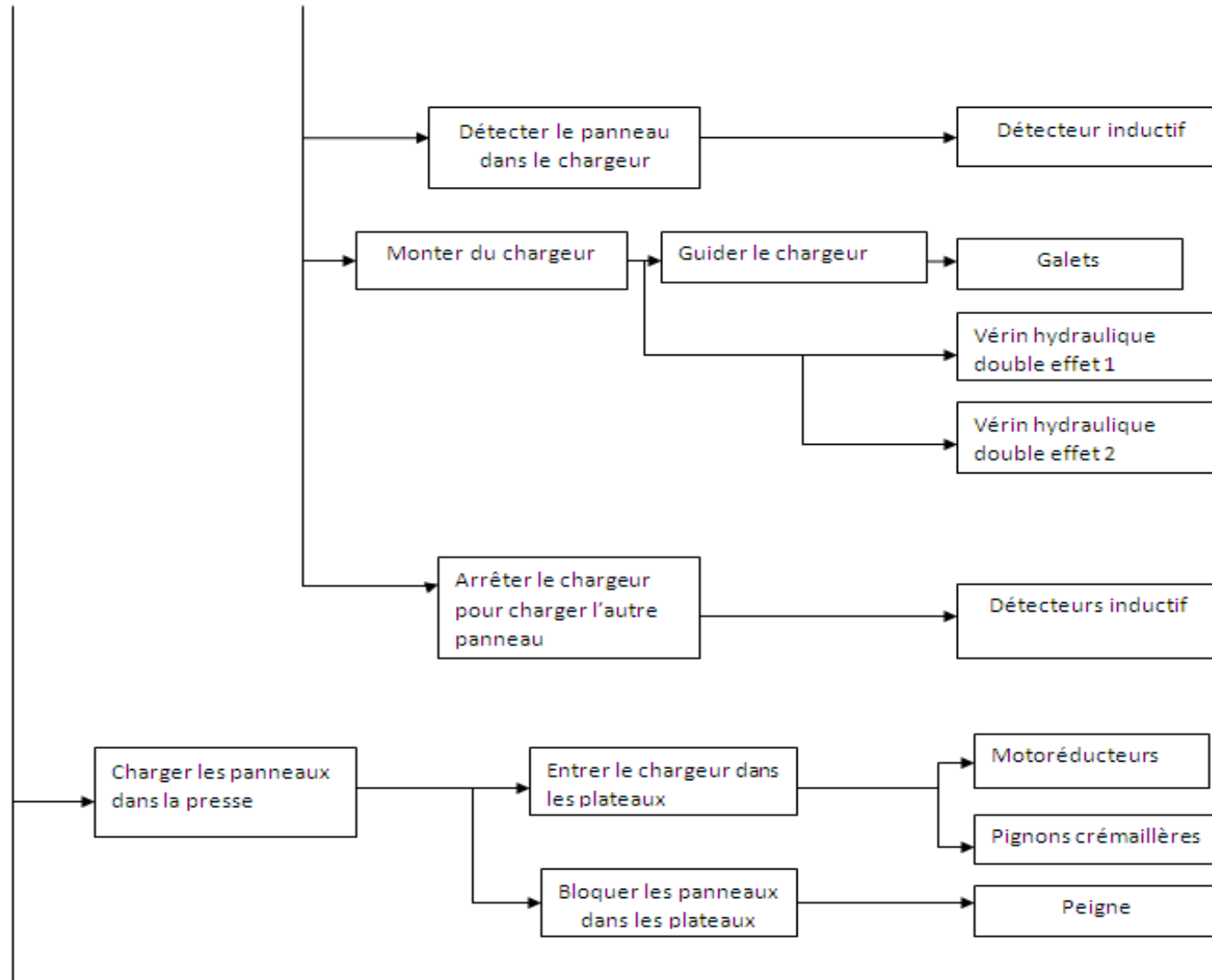
Fonction de Service

Fonctions de Techniques

Solutions Techniques









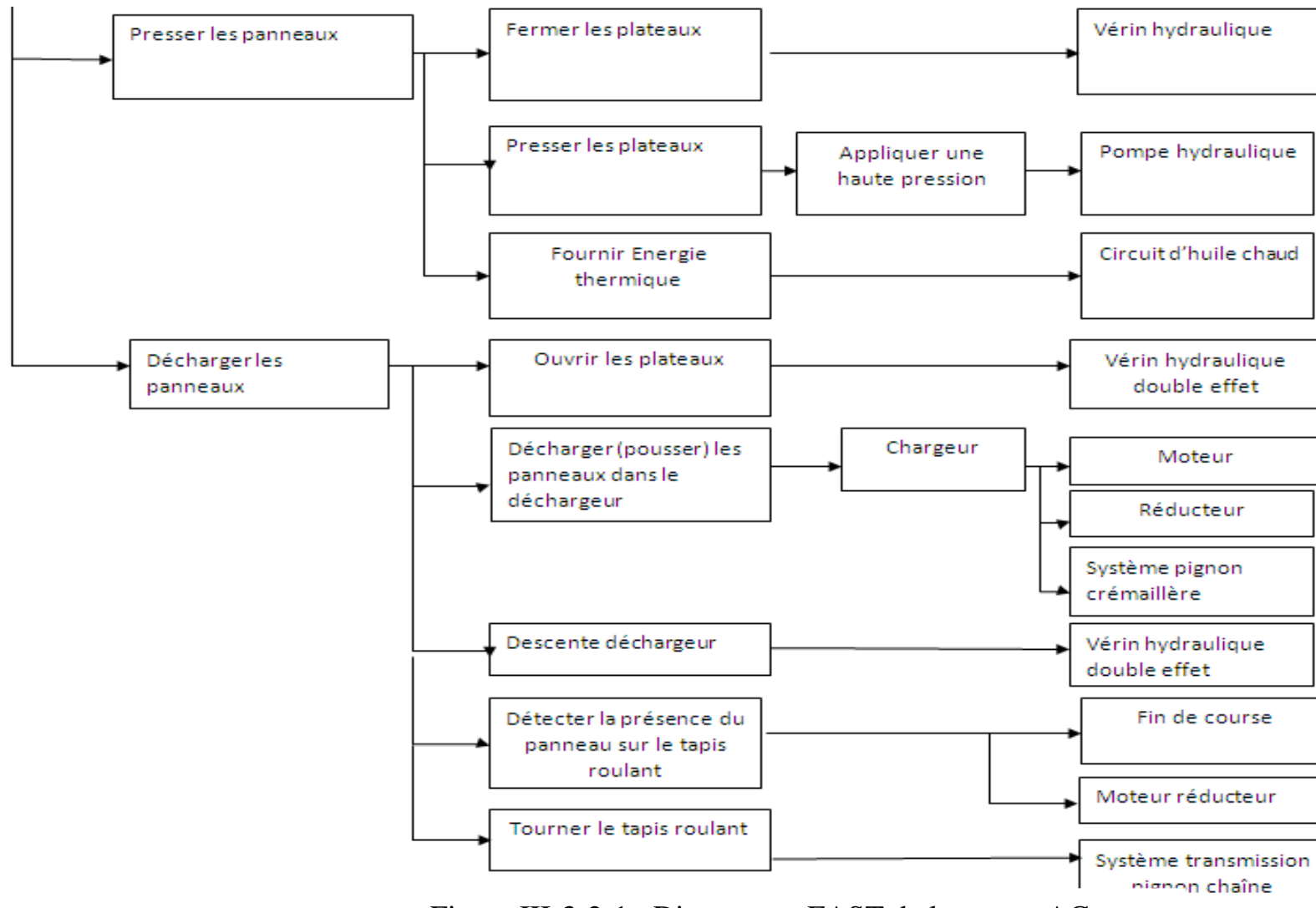
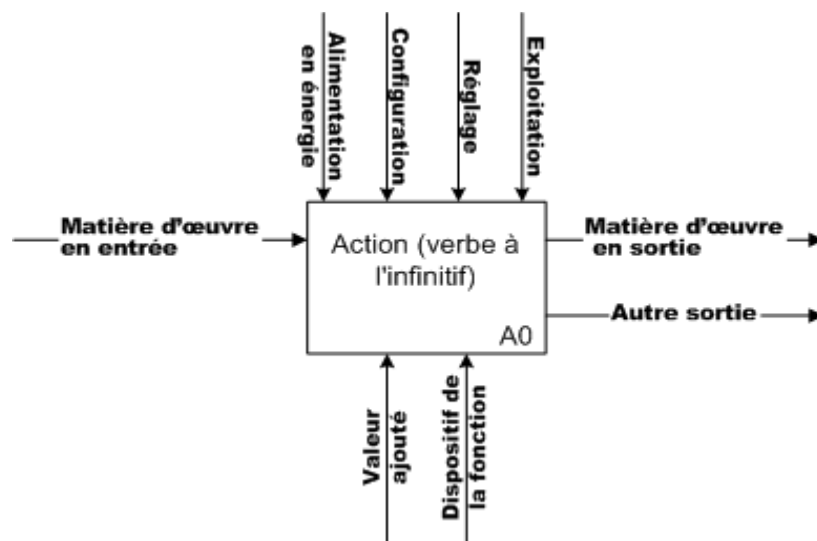


Figure III-3-2-1 : Diagramme FAST de la presse AC

## III-3-2-2/ Méthode SADT (Structure Analys and Design Technic) :

Elle reprend le principe précédant mais utilise des règles et un formalisme plus complexe.

Ce type d'analyse, de décomposition fonctionnelle permet de modéliser et de décrire graphiquement des systèmes techniques. On procède par analyses successives descendantes, c'est à dire en allant du plus général vers le plus détaillé en fonction des besoins.



Grphe SADT de la ligne AC:





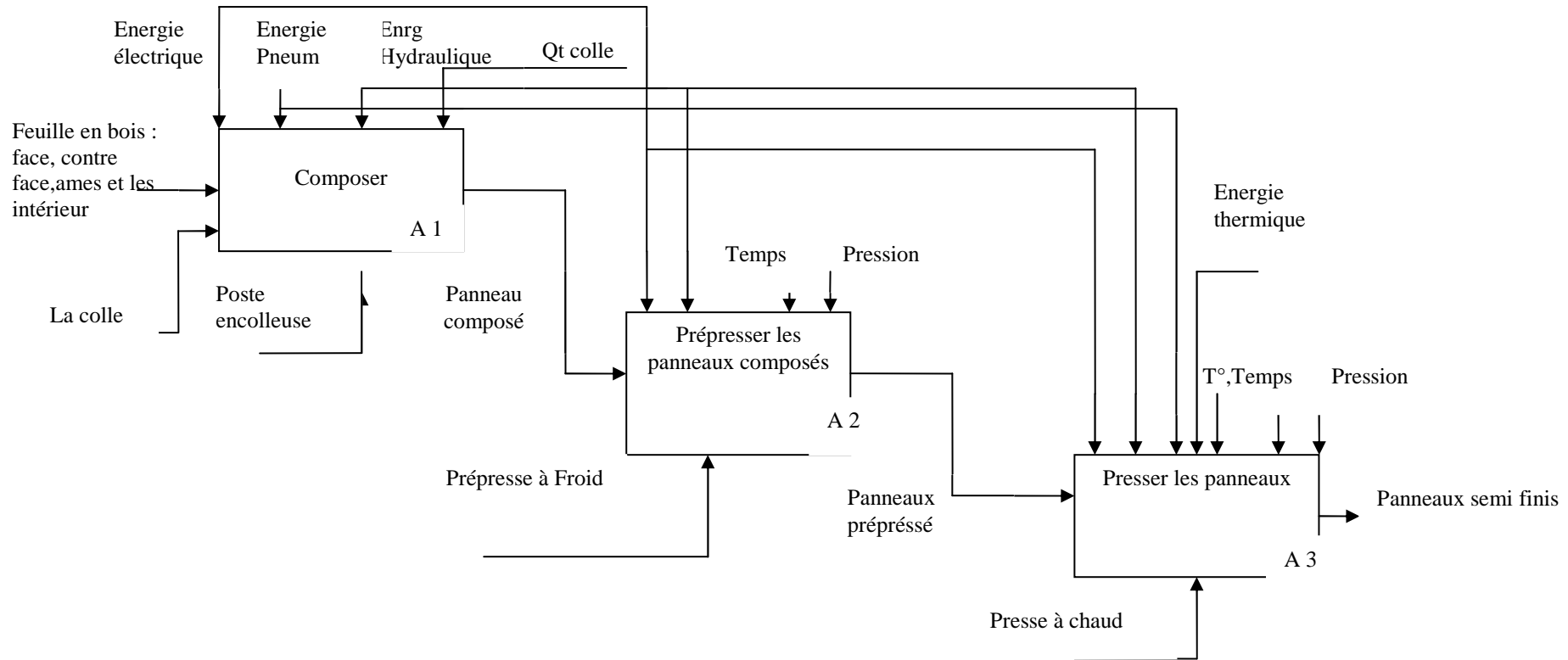
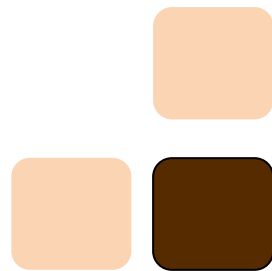


Figure III-3-2-2 : Graphe SADT de la presse AC



Partie **IV**

**Et**

**ude AMDEC**



### IV-1/ QU'EST CE QUE L'AMDEC ?

#### a) QUOI ?

C'est une technique d'analyse qualitative de la sûreté de fonctionnement des systèmes industriels par l'analyse des risques de défaillances.

- |                  |                          |
|------------------|--------------------------|
| -Fiabilité       | produits matériels       |
| - Maintenabilité | moyens de production     |
| -Disponibilité   | processus de fabrication |
| -Sécurité        | organisations.           |

#### b) QUI ?

Méthode faisant appel aux compétences pluridisciplinaires d'un groupe de travail.

#### c) QUAND ?

Cette méthode pouvant être mise en œuvre tout au long le cycle de vie du système :

- \* Conception d'un nouveau produit.
  - \* Evolution d'un produit existant.
    - \* Industrialisation, fabrication.
      - \* Exploitation et maintenance.

#### d) COMMENT ?

C'est une méthode d'analyse inductive, systématique et prévisionnelle :

- \* Des défaillances d'un système.
- \* De leurs origines et de leurs conséquences.

Et permettant :

- \* La mise en évidence des points critiques.
- \* La définition d'action corrective adaptée.

### IV-1-2/ Types d'AMDEC :

DENOMINATIONS	OBJECTIFS VISES
AMDEC PRODUIT	Assurer la fiabilité d'un produit en améliorant la conception de celui-ci.
AMDEC PROCESSUS	Assurer la qualité d'un produit en améliorant les opérations de production de celui-ci.
AMDEC MOYEN DE PRODUCTION (AMDEC MACHINE)	Assurer la disponibilité et la sécurité des moyens de production en améliorant la conception, l'exploitation ou la maintenance de celui-ci.

### IV-1-3/ Principe de l'AMDEC :

L'AMDEC repose sur :



- (1) La notion de décomposition de l'équipement en élément simple, via la recherche des fonctions de l'équipement.
- (2) La notion d'effet constatée par l'utilisateur final.
- (3) La notion de criticité au travers :

\* La fréquence d'apparition des défaillances.

\* La gravité des conséquences.

\* La probabilité de ne pas découvrir l'effet.

### IV-2/ Défaillance :

Altération ou cessation de l'aptitude d'un bien à accomplir la fonction requise.

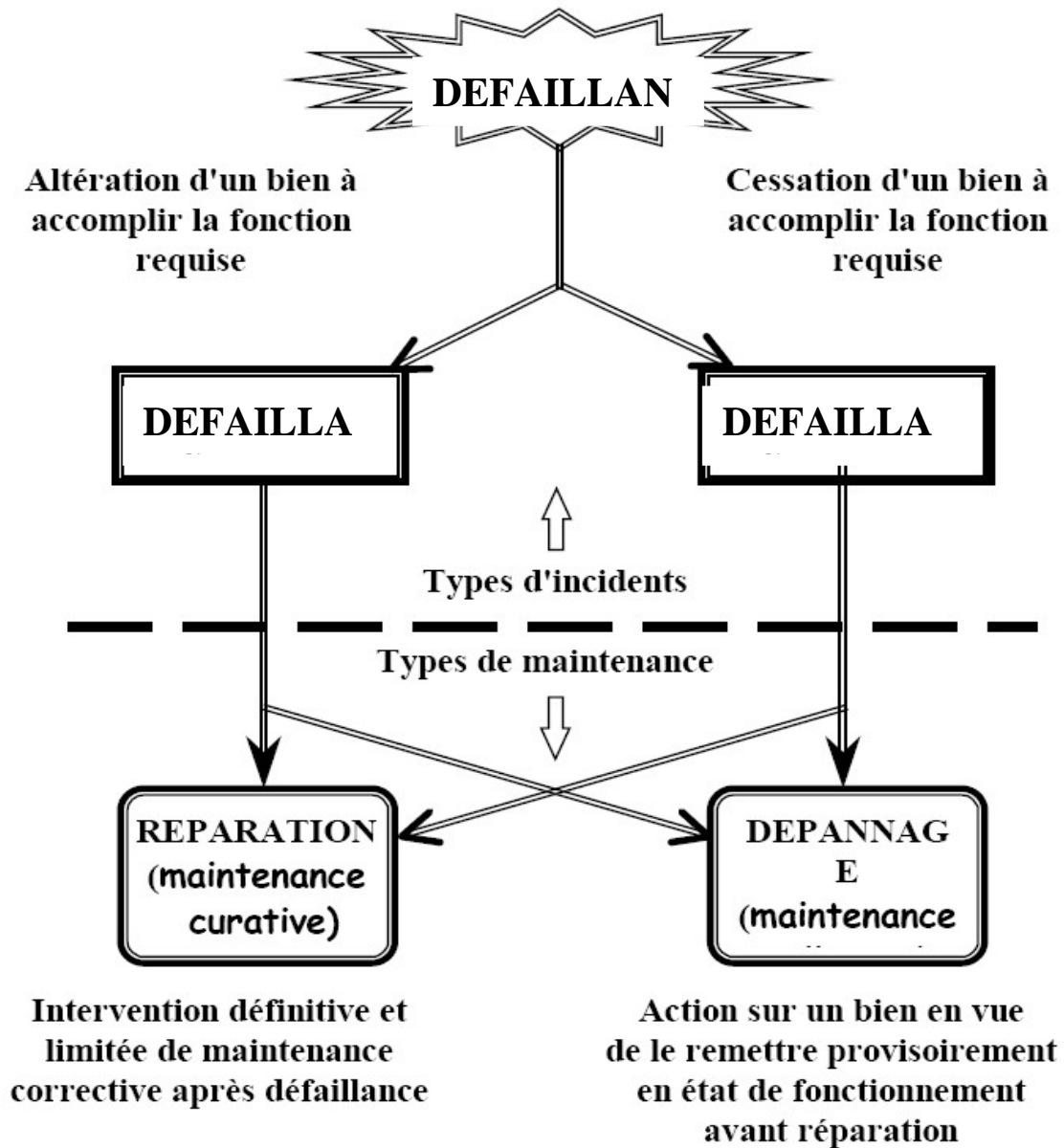


Figure IV-2. Les types de la défaillance

#### IV-2-1/ Analyse d'une défaillance :

Il est dans l'esprit de la maintenance corrective de ne pas seulement dépanner ou réparer un système défaillant mais de chercher à éviter la réapparition du défaut, d'où l'intérêt des analyses de défaillance. A l'issue de défaillance d'un équipement, une expertise doit permettre de rassembler les six éléments de connaissances ci-dessous :



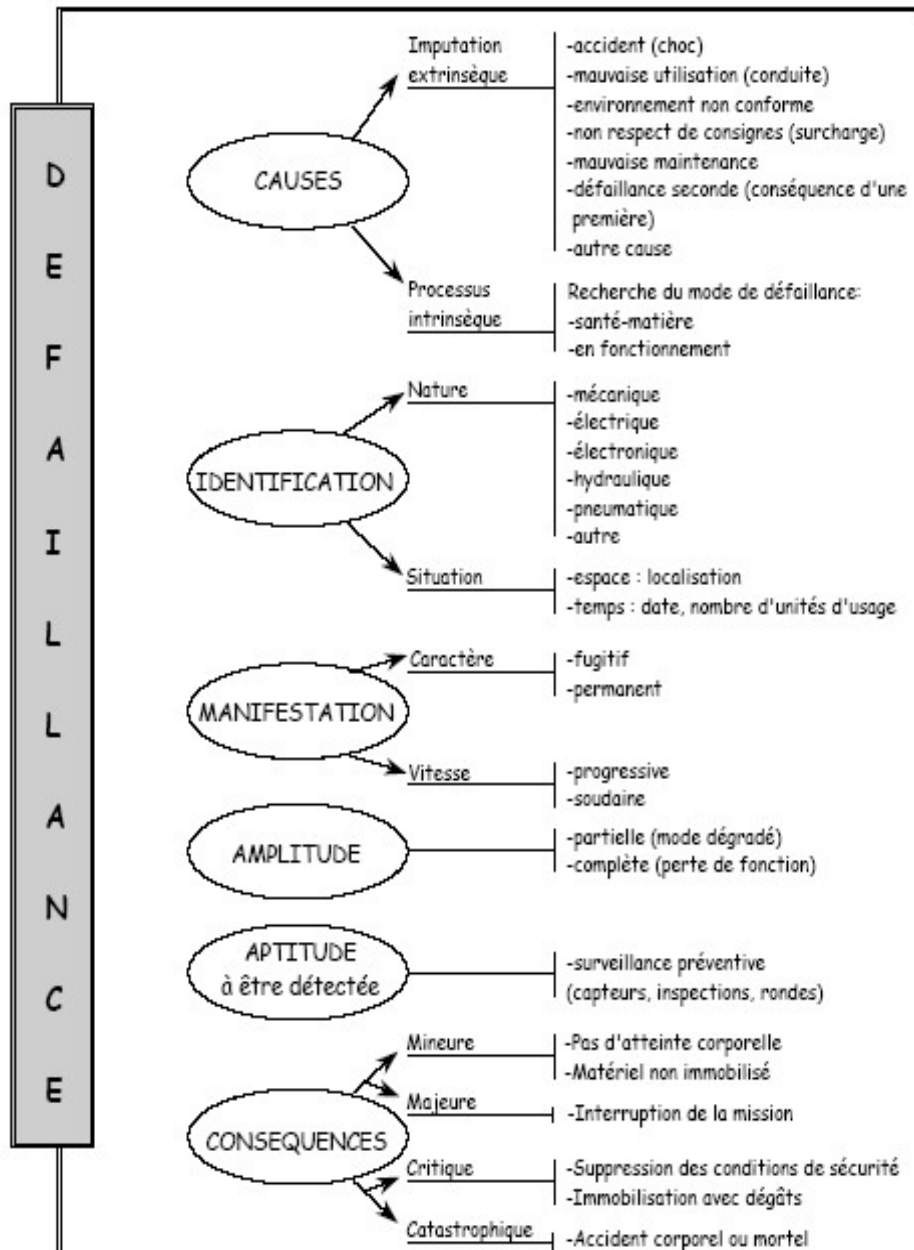


Figure IV-2-1. Démarche d'analyse de la défaillance

### IV-2-2 / Criticité des défaillances :

A chaque défaillance peut être affecté un niveau de criticité élaboré à partir de trois critères indépendants :

- ✓ Fréquence
- ✓ Gravité.
- ✓ Probabilité de non détection.

G	Gravité	Valeur relative à l'effet de chaque défaillance, s'exprimant en terme de Maintenabilité, de qualité des pièces produites (conformité) et de Sécurité
F	Fréquence	Probabilité que la cause se produise et qu'elle entraîne le mode de défaillance
D	Non-Détection	Probabilité que la cause ne soit pas détectée ou que le mode atteigne l'utilisateur du moyen
C	Indice de la criticité	C'est le produit des trois critères: $C = G \times F \times D$ Il permet d'évaluer les risques potentiels

Tableau IV-2-2-1: les critères d'évaluation de la défaillance

## a) Principe

### d'évaluation de la criticité :

### Des grilles de cotation

sont utilisées pour faire l'évaluation des critères de

Fréquence (F), gravité (G) et probabilité de non-détection (N).

La valeur de la criticité C est obtenue par le produit des 3 critères F, N, G.

L'évaluation concerne chaque association cause - défaillance – effet

### b) Principe des grilles de cotation :

Dans cette analyse on s'est basé sur les grilles suivantes :

#### Grille de cotation (fréquence) :

Note	Fréquence F	Critères de sélection
1	Pratiquement inexistant	Défaillance pratiquement inexistante sur des installations similaires en exploitation A titre indicatif, un défaut par <b>an</b> au maximum
2	Rare	Défaillance rarement apparue sur des matériels similaires existant en exploitation A titre indicatif, un défaut par <b>6 mois</b> au maximum
3	Occasionnel	Défaillance apparue occasionnellement sur du matériel similaire existant en exploitation A titre indicatif, un défaut par <b>2 semaines</b> au maximum

4	Fréquent	Défaillance apparue fréquemment sur du matériel similaire existant en exploitation A titre indicatif, un défaut par <b>3 jour</b> au maximum
5	Très fréquent	Défaillance apparue très fréquemment sur un composant connu ou sur du matériel similaire existant en exploitation A titre indicatif, un défaut par <b>équipe</b> au maximum

Tableau IV-2-2-1: grille de cotation de la fréquence

Grille De cotation (probabilité de non-détection) :

Not	Non Détection D	Critères de sélection
1	Détection totale Signe avant coureur	Les dispositions prises assurent une détection totale de la cause initiale ou du mode de défaillance, permettant ainsi d'éviter l'effet le plus grave provoqué par la défaillance pendant la production. Les signes avant-coureurs de la défaillance permettent d'éviter cette défaillance par une action préventive
2	Détection exploitable	La cause ou le mode de défaillance sont décelables, mais le risque de ne pas être perçu existe
3	Détection difficile	La cause ou le mode de défaillance sont difficilement décelables ou les éléments de détection sont peu exploitables
4	Sans détection	Rien ne permet de détecter la défaillance avant que l'effet ne se

		produis
--	--	---------

Tableau IV-2-2-2: Grille de cotation de la probabilité de non-détection

Grille de cotation (gravité) :

Note	Gravité G	Critères de sélection
1	Mineure	Défaillance mineure, aucune dégradation notable du matériel Juste une remise en route A titre indicatif, <b>TI &lt; 30 min</b>
2	Moyenne	Défaillance moyenne nécessitant une remise en état de courte durée Pas de risque de casse mécanique importante A titre indicatif, <b>30 min &lt; TI &lt; 1 heure</b>
3	Importante	Défaillance importante nécessitant une remise en état de longue durée Risque de casse mécanique importante Chute de température dans les presses A titre indicatif, <b>1 heure &lt; TI &lt; 2 heures</b>
4	Critique	Défaillance grave Casse mécanique importante (sécurité des biens) Arrêt de 50% des machines A titre indicatif, <b>2 heures &lt; TI &lt; 3 heures</b>
5	Catastrophique Sécurité Qualité	Risque d'accident pouvant impliquer des problèmes de sécurité des personnes, en dysfonctionnement ou en intervention Arrêt de la production l'environnement A titre indicatif, <b>TI &gt; 3 heures</b>

TI = Temps d'Intervention ou Temps Actif de Maintenance Corrective

(= Diagnostic + Réparation ou Echange + Remise en condition initiale)

## IV-3/ Décomposition fonctionnelle de la presse AC :

La presse AC 1 peut être découpée en blocs fonctionnels ou structurels, sous la forme arborescente suivante :

### IV-3-1 / Système alimentation :

#### IV-3-1-1/ Table élévatrice :

##### A/ Décomposition fonctionnelle :

On a essayé de décomposer le système étudié en des sous-ensembles afin d'analyser chaque élément constitutif du système :

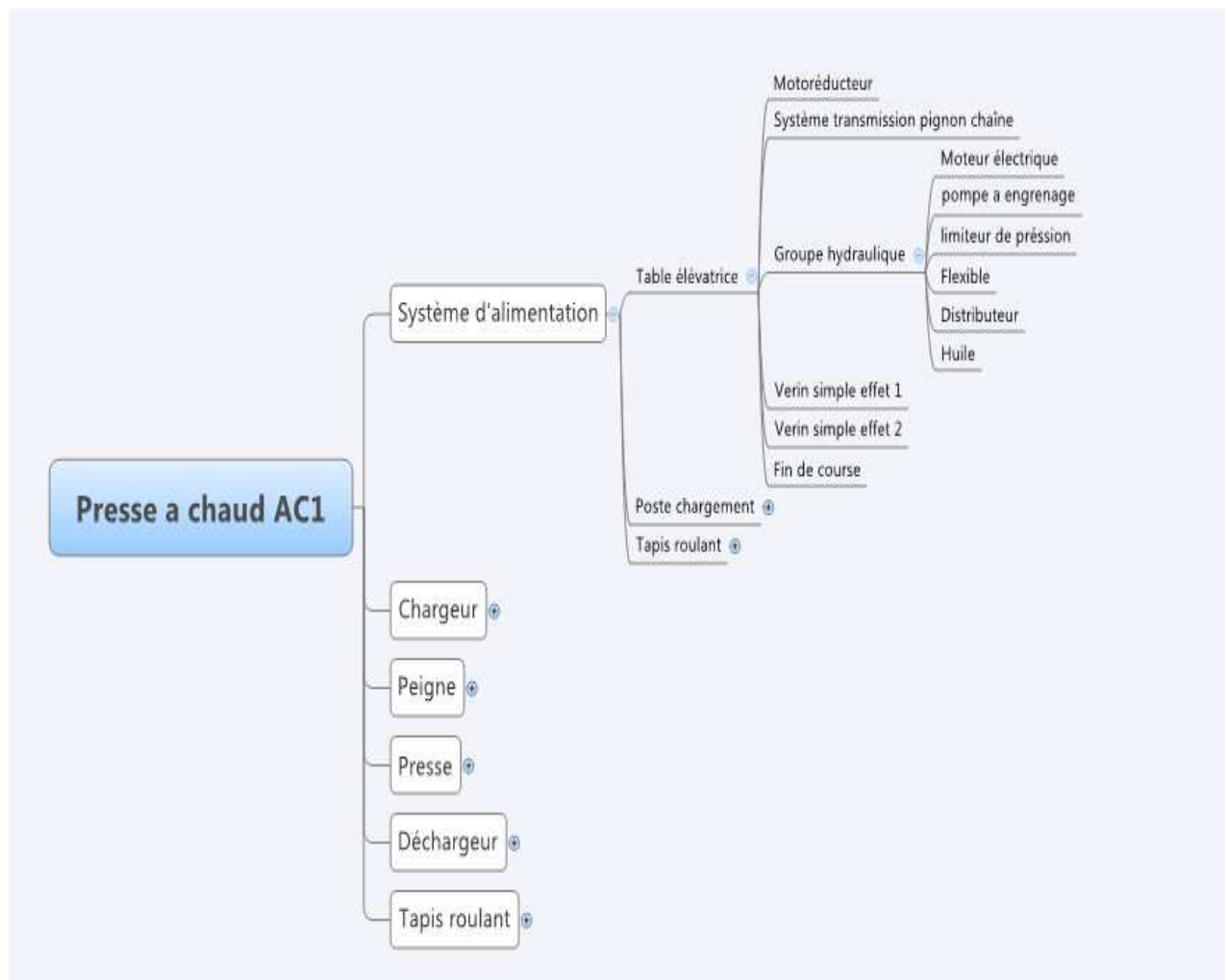


Figure IV-3-1-1. Arborescence du système d'alimentation

B /Analyse AMDEC table élévatrice :

Les grilles de la méthode AMDEC sont remplies et la criticité est calculée dans les grilles

(Voir ANNEXE 1)

## IV-3-1-2 / Poste chargement et tapis roulant :

### A / Décomposition fonctionnelle :

On a essayé de décomposer le système étudié en des sous-ensembles afin d'analyser chaque élément constitutif du système :

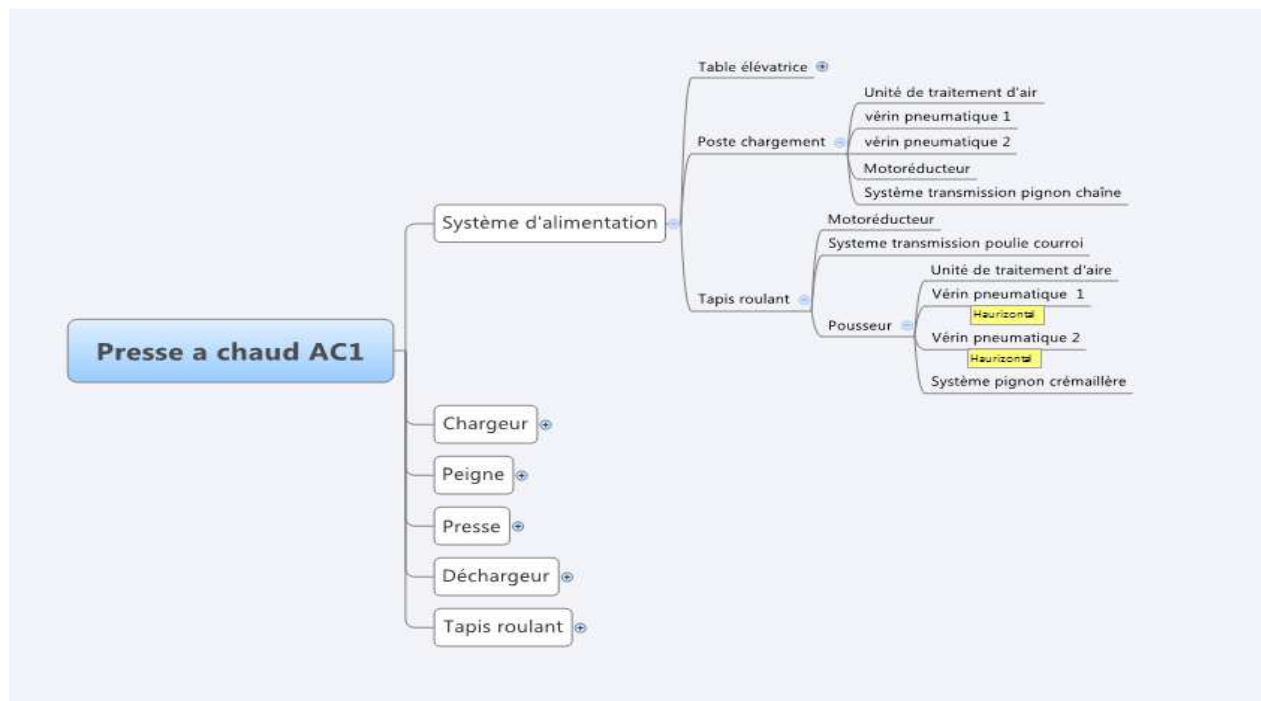


Figure IV-3-1-2. Arborescence du poste de chargement et tapis roulant.

### B / Analyse AMDEC Poste de chargement :

Les grilles de la méthode AMDEC sont remplies et la criticité est calculée dans les grilles (Voir ANNEXE 2)



## C/ Analyse AMDEC Tapis roulant :

Les grilles de l'AMDEC sont remplies et la criticité est calculée dans les grilles (Voir ANNEXE 3)

## IV-3-2/ Chargeur et peigne :

### A/ Décomposition fonctionnelle

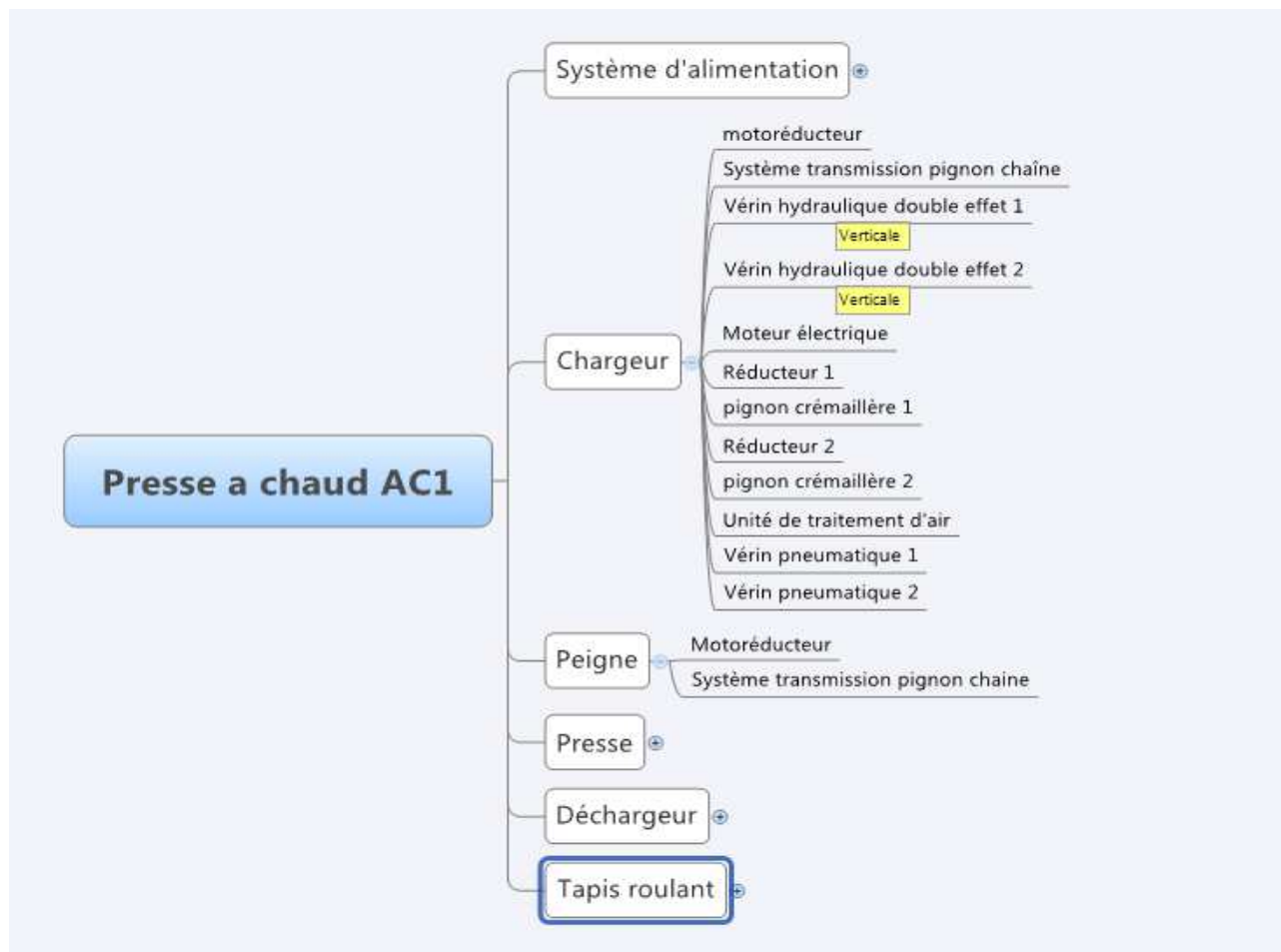


Figure IV-3-2. Arborescence du chargeur et du peigne.

## B/ Analyse AMDEC chargeur



Les grilles de la méthode AMDEC sont remplies et la criticité est calculée dans les grilles  
(Voir ANNEXE 4).

### C/Analyse AMDEC Peigne :

Les grilles de la méthode AMDEC sont remplies et la criticité est calculée dans les grilles  
(Voir ANNEXE 5).

### IV-3-3 / Presse:

#### A/ Décomposition fonctionnelle :

On a essayé de décomposer le système étudié en des sous-ensembles afin d'analyser chaque élément constitutif du système :

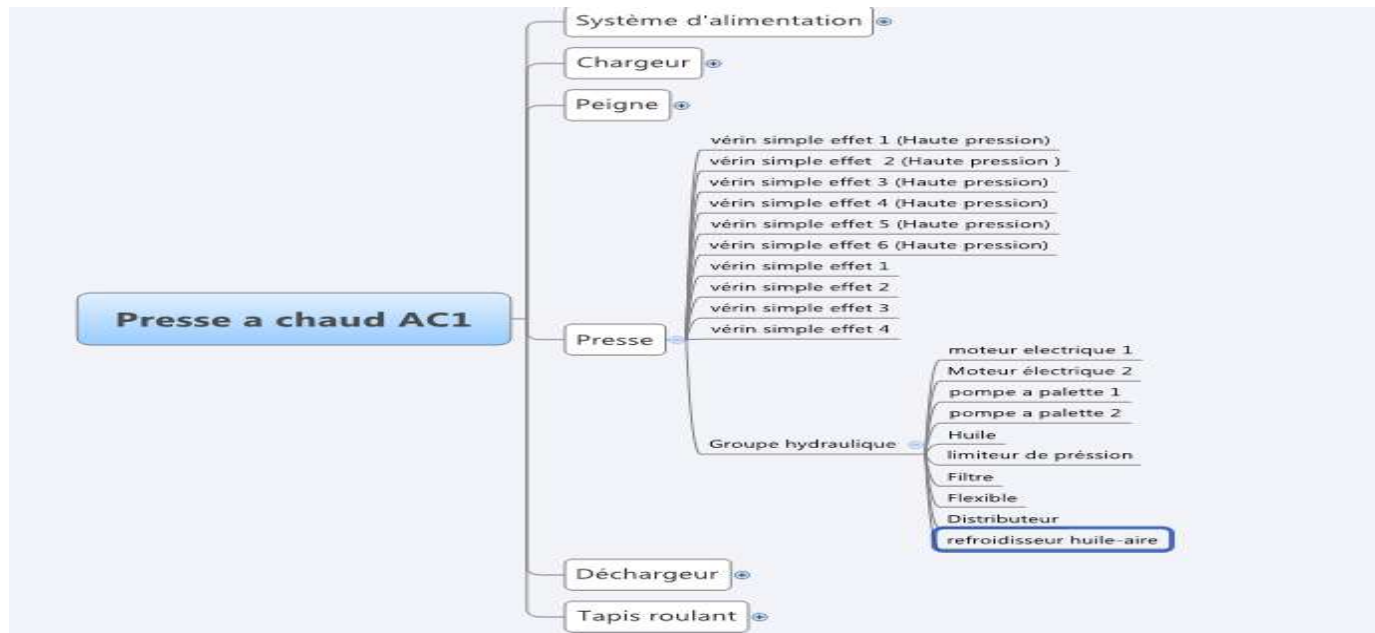


Figure IV-3-3. . Arborescence de la presse.

### B / Analyse AMDEC presse :

Les grilles de la méthode AMDEC sont remplies et la criticité est calculée dans les grilles  
(Voir ANNEXE 6)

### C / Analyse AMDEC groupe hydraulique :

Les grilles de la méthode AMDEC sont remplies et la criticité est calculée dans les grilles  
(Voir ANNEXE 7)

## IV-3-3 /Déchargeur et tapis roulant :

### A / Décomposition fonctionnelle :

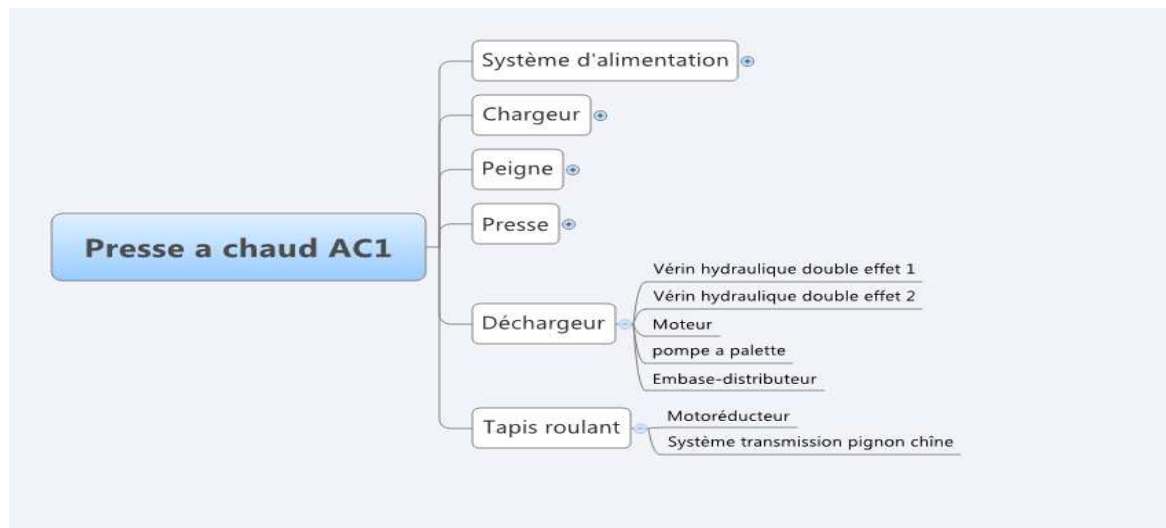


Figure IV-3-3. . Arborecence du déchargeur et tapis roulant

### B / Analyse AMDEC Déchargeur :

Les grilles de la méthode AMDEC sont remplies et la criticité est calculée dans les grilles  
(Voir ANNEXE 8)

### C/ Analyse AMDEC Tapis roulant :

Les grilles de la méthode AMDEC sont remplies et la criticité est calculée dans les grilles  
(Voir ANNEXE 9)

## IV-3-4 / Proposition d'un plan de maintenance préventive :



L'exploitation des résultats de l'analyse AMDEC permettant à l'identification des risques et de leur acceptabilité, conduit à proposer des mesures préventives ou des actions correctives en agissant à la fois sur la fréquence et sur la gravité de la défaillance.

Le fruit de cette analyse nous a conduit à aboutir au plan de la maintenance préventive présenté ci-dessous, dans lequel on a proposé des opérations à exécuter selon un calendrier, afin d'assurer la disponibilité de la presse AC.

# ANNEXES





	<b>AMDEC MACHINE</b>		Réaliser par: <b>NOURELFETH Mustafa</b>				<b>FST</b>			
	EQUIPEMENT : PRESSE A CHAUD Sous ensemble : système alimentation - Table élévatrice-		<b>Date de l'analyse :</b> MAI 2011 / JUIN 2011 <b>Période :</b> Année 2011							
Elément	fonction	Mode de défaillance	cause	Effet	Détection	Criticité				Action
						F	G	D	C	



## Conception & Analyse Mécanique



Motoréducteur 12M1 -1.1 KW-	Transformer l'énergie électrique a l'énergie mécanique de rotation (entraîner les rouleaux en rotation)	Court circuit	-Pénétration d'huile au moteur -Arrêt d'huile défectueux -Perte de l'isolation du moteur Vieillessement roulement	Arrêt du moteur	Contrôle universel Bruit	2	2	1	4	Bobinage Changement roulement
Système transmission pignon chaîne	Transmettre le mouvement de rotation au rouleau	Usure et rupture de la chaîne et de pignon	Durée de vie Manque ou absence de graissage	Pas de transmission du mouvement	Contrôle visuel	1	2	2	4	Contrôle systématique graissage





## Conception & Analyse Mécanique



Moteur électrique 12M2 -4 KW-	Entrainement de la pompe	Grippé	manque d'huile dans la pompe.  Vieillessement roulement	détérioration rapide du moteur, chauffe.	Bruit  Déclenchement disjoncteur moteur	1	1	1		Contrôle niveau d'huile dans le réservoir Bobinage Changement de roulement
Pompe A engrenage	Débiter l'huile	baisse du débit	Usure abrasive des engrenages	Diminution de la durée de vie.	contrôle visuel	1	3	2	6	Contrôle, changement des engrenages
			Niveau d'huile trop bas	Chute de pression						Remise à niveau d'huile
Limiteur de pression	Limiter la pression du circuit hydraulique	Détérioration	Durée de vie Huile à haute pression	Pression instable	Contrôle	1	2	2	4	Changement du limiteur de pression



## Conception & Analyse Mécanique



Flexible	Raccordement Acheminement de l'huile	Déchirure Eclatement	Haute pression Durée de vie	Fuite d'huile	Visuel	1	1	2	2	Changement du flexible
Distributeur	Actionner le vérin	Bobine grillé Usure tiroir	Court circuit Huile contaminée	Pas d'action du tiroir	contrôle	1	1	2	2	Changement du distributeur Changement bobine
Huile	Assure la compression	Diminution de la viscosité	Durée de vie	augmentation de la T° de fonctionnement usure des pièces mobile	Couleur d'huile (jaune foncé)	1	2	4	8	changements d'huile après environ 6 mois.



## Conception & Analyse Mécanique



Vérin hydraulique simple effet 1	Transformer l'énergie hydraulique en énergie mécanique	Déformation de la tige	Grand effort	Variation de la vitesse	Visuel	1	4	2	8	Surveillance périodique et
		Détérioration des joints	Usure	Mauvais rendement	Cas d'une fuite					Changement des joints
Vérin hydraulique simple effet 2	Transformer l'énergie hydraulique en énergie mécanique	Disfonctionnement clapet anti-retour	Bobine abimé	Pas d'action du clapet						Contrôle des bobines
		Déformation de la tige	Grand effort	Variation de la vitesse	Visuel					Surveillance périodique et
Fin de course	Détecter la position de la table élévatrice	Détérioration des joints	Usure	Mauvais rendement	Cas d'une fuite	1	4	2	8	Changement des joints
		Blocage clapet anti-retour	Bobine abimé	Pas d'action du clapet						Contrôle des bobines
		Détérioration	Choc	Détérioration des galets	contrôle visuel	1	1	3	3	Changement dispositif d'attaque ou fin de course



	<b>AMDEC MACHINE</b>	Réaliser par: <b>NOURELFETH Mustafa</b>	<b>FST de</b>
		<b>FES</b>	

**ANNEXE 2 Analyse AMDEC Poste de chargement :**



## Conception & Analyse Mécanique



Elément	fonction	Mode de défaillance	cause	Effet	Détection	Criticité				Action
						F	G	D	C	
EQUIPEMENT : PRESSE A CHAUD Sous ensemble : système alimentation - poste chargement-			<b>Date de l'analyse :</b> MAI 2011 / JUIN 2011 <b>Période :</b> Année 2011							
Motoréducteur (entraînement rouleau inférieur) 12M3 -1.5 kw-	Transformer l'énergie électrique en énergie mécanique de rotation	Echauffement  -usure du pignon	-Surcharge  -Manque de graissage	-bobine grillé Arrêt moteur  Usure des dents du pignon	Arrêt du tapis roulant  contrôle visuel	1	2	2	4	-Contrôle systématique -changement arrêt d'huile -graissage
Système transmission pignon chaîne	Transmettre Mvt de rotation du moteur au rouleau inférieur.	Usure et rupture de la chaîne et de pignon	Durée de vie Manque ou absence de graissage	Pas de transmission du mouvement	Arrêt du convoyeur	1	2	2	4	Contrôle systématique graissage



## Conception & Analyse Mécanique



Vérin pneumatique simple effet 1	Faire déplacer le rouleau Supérieur pour le mettre en contact avec le panneau	Déformation de la tige	Durée de vie Grand effort	Variation de la vitesse	Visuel	1	2	3	6	Surveillance périodique et Changement des joints
		Détérioration des joints	Durée de vie usure	Mauvais rendement	Cas d'une fuite					
Vérin simple pneumatique effet 2	Faire déplacer le rouleau pour le Supérieur mettre en contact avec le panneau	Déformation de la tige	Durée de vie Grand effort	Variation de la vitesse	Visuel	1	2	3	6	Surveillance périodique et Changement des joints
		Détérioration des joints	Durée de vie usure	Mauvais rendement	Cas d'une fuite					
lubrificateur	Lubrifier l'aire	Défaillance du lubrificateur	Lubrification excessive ou manque d'huile	Dysfonctionnement	Contrôle visuel	1	2	3	6	Contrôle inspection
Régulateur	Régler le débit d'aire	-déréglage -défaillance	-dégradation du matériel	Dysfonctionnement	Contrôle visuel	1	2	3	6	Contrôle systématique Changement en cas de nécessité



## Conception & Analyse Mécanique



filtre	Filtrer l'aire	comblement	Saleté Dépôt de débris	Dysfonctionne ment du filtre	Contrôle visuel Comblemen t du filtre	1	3	2	6	Contrôle systématique des filtres Changement De filtre
--------	----------------	------------	---------------------------	---------------------------------	--	---	---	---	---	--



	<b>AMDEC MACHINE</b>	Réaliser par: <b>NOURELFETH Mustafa</b>	<b>FST de</b>
		<b>FES</b>	

**ANNEXE 3 Analyse AMDEC Tapis roulant :**





## Conception & Analyse Mécanique



	<b>EQUIPEMENT : PRESSE A CHAUD</b>  Sous ensemble : système alimentation  - Tapis roulant-	<b>Date de l'analyse :</b> MAI 2011 / JUIN 2011  <b>Période :</b> Année 2011								
Elément	fonction	Mode de défaillance	cause	Effet	Détection	Criticité				Action
						F	G	D	C	
Motoréducteur  12M4  -1 ,5 KW-	Transformer l'énergie électrique en énergie mécanique de rotation	Echauffement  -usure des pignons	Surcharge  -Manque de graissage	Bobine grillé  Détérioration des dents du pignon  Chute de niveaux d'huile  Usure des engrenages	Visuelle  Visuelle  visuel	1	3	2	6	Contrôle  Changement en cas de nécessité  Graissage  Changement Arrêts d'huile



## Conception & Analyse Mécanique



Système transmission poulie courroie	Transmettre Mvt de rotation du moteur au tambour.	Rupture de la courroie  Clavetage abimé	Durée de vie  usure	Pas de transmission du mouvement	Visuelle	1	2	2	4	Contrôle systématique  Changement en cas de nécessité
Vérin Pneumatique 1	Fournir un mouvement de translation horizontal	Déformation de la tige	-Durée de vie -Grand effort	Variation de la vitesse	Visuel	1	2	3	6	Contrôle périodique et  Changement des joints
		Détérioration des joints	-durée de vie -usure	-contre pression Mauvais rendement	Cas d'une fuite					
Vérin Pneumatique 2	Fournir un mouvement de translation horizontal	Déformation de la tige	-Durée de vie -Grand effort	Variation de la vitesse	Visuel	1	2	3	6	Contrôle périodique et  Changement des joints
		Détérioration des joints	-durée de vie -usure	-contre pression Mauvais rendement	Cas d'une fuite					



## Conception & Analyse Mécanique



Lubrificateur	Lubrifier l'aire	Défaillance du lubrificateur	Lubrification excessive ou manque d'huile	Dysfonctionnement	Contrôle visuel	1	2	3	6	Contrôle inspection
Régulateur	Régler le débit d'aire	-déréglage -défaillance	-dégradation	Dysfonctionnement	Contrôle visuel	1	2	3	6	Contrôle systématique Changement en cas de nécessité
Filtre	Filtrer l'aire	comblement	Saleté Dépôt de débris	Bouchage du filtre	Contrôle visuel	1	2	3	6	Contrôle systématique des filtres Changement De filtre
Système pignon crémaillère	Guider le pousseur en translation	Usure	Manque ou absence de graissage	Dégradation du des dents du pignon crémaillère	vibration	1	5	2	10	-graissage



	<b>AMDEC MACHINE</b>	Réaliser par: <b>NOURELFETH Mustafa</b>	<b>FST de</b>
	EQUIPEMENT : PRESSE A CHAUD	<b>Date de l'analyse :</b> MAI 2011 / JUIN2011	

**ANNEXE 4 analyse AMDEC chargeur :**



		Sous ensemble : Chargeur		Période : Année 2011						
Elément	fonction	Mode de défaillance	cause	Effet	Détection	Criticité				Action
						F	G	D	C	
Motoréducteur 21 M1 -1,5 KW-	Transformer l'énergie électrique en énergie mécanique de rotation	-Court circuit	-Pénétration d'huile au moteur -arrêt d'huile abimé	-Bobine grillé	Arrêt	1	2	2	4	Changement arrêt d'huile Contrôle Bobinage
		-usure des pignons	-défaut sur réducteur -Manque de graissage	Détérioration pignon	visuelle					Graissage
Système transmission pignon chaîne	Transmettre Mvt de rotation du moteur au tambour.	Usure et rupture de la chaîne et de pignon	Durée de vie Manque ou absence de graissage	Pas de transmission du mouvement de rotation	visuel Arrêt du tapis roulant	1	3	2	6	Contrôle systématique Graissage



## Conception & Analyse Mécanique



Vérin hydraulique double effet 1	Transformer l'énergie hydraulique en énergie mécanique de translation	Déformation de la tige	-durée de vie Grand effort	Variation de la vitesse	Visuel	1	5	3	15	Contrôle
		Détérioration des joints	Durée de vie usure	Mauvais rendement -contre pression	Cas d'une fuite					Changement des joints en cas de nécessité
Vérin hydraulique double effet 2	Transformer l'énergie hydraulique en énergie mécanique de translation	Déformation de la tige	Durée de vie Grand effort	Variation de la vitesse	Visuel	1	5	3	15	Contrôle
		Détérioration des joints	Durée de vie usure	Mauvais rendement	Cas d'une fuite					Changement des joints en cas de nécessité
Moteur électrique 22 M1 -11 KW-	Fournir un mouvement de rotation	échauffement	Surcharge	Bobine grillé	visuel	1	5	2	10	Contrôle Bobinage du moteur



## Conception & Analyse Mécanique



Réducteur 1	Réduire la vitesse et transmettre la puissance	Détérioration des dents	-Fatigue -manque d'huile	Vibration	-Bruit	1	5	2	10	Changement des engrenages
		Fuite d'huile	Arrêt d'huile défectueux	Chute niveau d'huile	visuel					Changement des roulements
		Endommagement Des roulements	-Manque de graissage	désalignement	Echauffement					
Pignon crémaillère 1	Transformer la vitesse de rotation en une vitesse de translation	Usure	Manque de graissage	Mauvais fonctionnement	Vibration	1	5	2	10	Graissage Changement si nécessaire



## Conception & Analyse Mécanique



Réducteur 2	Réduire la vitesse et transmettre la puissance	Détérioration des dents	-Fatigue -Manque d'huile	Vibration	-Bruit	1	5	2	10	-Contrôle périodique
		Fuite d'huile	Arrêt d'huile défectueux	Chute niveau d'huile	visuel					-Changement des engrenages
		Endommagement Des roulements	-durée de vie -Manque de graissage	Mauvais fonctionnement	Echauffement					-Changement arrêt d'huile -Graissage  Changement des roulements
Pignon crémaillère 2	Transformer la vitesse de rotation en une vitesse de translation	Usure	Manque de graissage	Arrêt de système	Vibration contrôle visuel	1	5	2	10	Graissage Changement si nécessaire





## Conception & Analyse Mécanique



Vérin pneumatique 1 (sécurité)	Transformer l'énergie pneumatique en énergie mécanique de translation	Déformation de la tige	-durée de vie Grand effort	Variation de la vitesse	Visuel	1	2	3	6	changement en cas de nécessité de la tige changement des joints
		Détérioration des joints	-durée de vie -usure	-Contre pression -Mauvais rendement	Contrôle visuel					
Vérin pneumatique 2 (sécurité)	Transformer l'énergie pneumatique en énergie mécanique de translation	Déformation de la tige	-Durée de vie Grand effort	Variation de la vitesse	Visuel	1	2	3	6	changement en cas de nécessité de la tige changement des joints
		Détérioration des joints	-durée de vie usure	-contre pression Mauvais rendement	Contrôle visuel					
Lubrificateur	Lubrifier l'aire	Défaillance du lubrificateur	Lubrification excessive ou manque d'huile	Dysfonctionnement du lubrificateur	Contrôle visuel	1	2	3	6	Contrôle inspection



## Conception & Analyse Mécanique



Régulateur	Régler le débit d'aire	-déréglage -dégradation du matériel	Durée de vie	Dysfonctionnement du système	Contrôle visuel	1	2	3	6	Contrôle systématique Changement en cas de nécessité
Filtre	Filtrer l'aire	comblement	Saleté Dépôt de débris	Bouchage du filtre	Contrôle visuel	1	2	3	6	Contrôle systématique des filtres Changement De filtre



	<p><b>AMDEC MACHINE</b></p>	<p>Réaliser par: <b>NOURELFETH Mustafa</b></p> <p><b>FES</b></p>	<p><b>FST de</b></p>
--	-----------------------------	--	----------------------

**ANNEXE 5 Analyse AMDEC Peigne :**



## Conception & Analyse Mécanique



EQUIPEMENT : PRESSE A CHAUD		Date de l'analyse : MAI 2011 / JUIN 2011								
Sous ensemble : peigne		Période : Année 2011								
Elément	Fonction	Mode de défaillance	cause	Effet	Détection	Criticité				Action
						F	G	D	C	
Motoréducteur 13 M1 - 3 KW -	Transformer l'énergie électrique en énergie mécanique de rotation	-court circuit	-arrêt d'huile défectueux -défaut sur réducteur	Bibine grillé	Arrêt du moteur					Contrôle systématique  Changement en cas de nécessité
		-usure des pignons -dégradation roulement	-manque graissage	-dégradation des dents du pignon Court circuit	visuelle arrêt moteur	1	3	2	6	Graissage  Changement des pignon



Système transmission pignon chaîne	Transmettre le mouvement de rotation	Usure et rupture de la chaîne et de pignon	Durée de vie	Dysfonctionne ment du	Contrôle visuel	1	2	2	4	Graissage
			Manque ou absence de graissage	système Dégradation pignon						

**ANNEXE 6 Analyse AMDEC Presse :**



	<b>AMDEC MACHINE</b>	Réaliser par: <b>NOURELFETH Mustafa</b> <b>FES</b>	<b>FST de</b>
--	----------------------	---	---------------



		EQUIPEMENT : PRESSE A CHAUD		Date de l'analyse : MAI 2011 / JUIN 2011						
		Sous ensemble : plateau pressage		Période : Année 2011						
Elément	fonction	Mode de défaillance	cause	Effet	Détection	Criticité				Action
						F	G	D	C	
Vérin hydraulique double effet 1	Transformer l'énergie hydraulique en énergie mécanique de translation	Détérioration des joints	-durée de vie -Usure	-contre pressions  - Mauvais rendement	Contrôle  Visuel	1	5	4	20	changement des joints
Vérin hydraulique simple effet 2	Transformer l'énergie hydraulique en énergie mécanique de translation	Détérioration des joints	-durée de vie -usure	--contre pressions  - Mauvais rendement	contrôle  visuel	1	5	4	20	changement des joints



Vérin hydraulique simple effet 3	Transformer l'énergie hydraulique en énergie mécanique de translation	Détérioration des joints	-contre pressions  - Mauvais rendement	-contre pressions  - Mauvais rendement	Contrôle Visuel	1	5	4	20	changement des joints
Vérin hydraulique simple effet 4	Transformer l'énergie hydraulique en énergie mécanique de translation	Détérioration des joints	-contre pressions  - Mauvais rendement	-contre pressions  - Mauvais rendement	Contrôle Visuel	1	5	4	20	changement des joints
Vérin hydraulique simple effet 5	Transformer l'énergie hydraulique en énergie mécanique de translation	Détérioration des joints	-contre pressions  - Mauvais rendement	-contre pressions  - Mauvais rendement	Contrôle Visuel	1	5	4	20	changement des joints





## Conception & Analyse Mécanique



Vérin hydraulique simple effet 6	Transformer l'énergie hydraulique en énergie mécanique de translation	Détérioration des joints	-contre pressions  - Mauvais rendement	-contre pressions  - Mauvais rendement	Contrôle Visuel	1	5	4	20	changement des joints
Vérin hydraulique simple effet 1	Transformer l'énergie hydraulique en énergie mécanique de translation	Déformation de la tige	Durée de vie Grand effort	Variation de la vitesse	Contrôle Visuel	1	5	4	20	changement en cas de nécessité de la tige changement des joints
		Détérioration des joints	Durée de vie usure	-contre pressions  - Mauvais rendement	Contrôle Visuel					
Vérin hydraulique simple effet 2	Transformer l'énergie hydraulique en énergie mécanique de translation	Déformation de la tige	Durée de vie Grand effort	Variation de la vitesse	Visuel	1	5	4	20	changement en cas de nécessité de la tige changement des joints
		Détérioration des joints	Durée de vie usure	-contre pressions  - Mauvais rendement	Contrôle visuel					




## Conception & Analyse Mécanique



Vérin hydraulique simple effet 3	Transformer l'énergie hydraulique en énergie mécanique de translation	Déformation de la tige	Durée de vie Grand effort	Variation de la vitesse	Visuel	1	5	4	20	changement en cas de nécessité de la tige changement des joints
		Détérioration des joints	Durée de vie usure	-contre pressions - Mauvais rendement	Contrôle Visuel					
Vérin hydraulique simple effet 4	Transformer l'énergie hydraulique en énergie mécanique de translation	Déformation de la tige	Durée de vie Grand effort	Variation de la vitesse	Visuel	1	5	4	20	changement en cas de nécessité de la tige changement des joints
		Détérioration des joints	Durée de vie usure	-contre pressions - Mauvais rendement	Contrôle visuel					
Flexible	Raccordement Acheminement de l'huile	Déchirure Eclatement	Haute pression Durée de vie	Fuite d'huile	Visuel	1	5	2	10	Changement du flexible



	<b>AMDEC MACHINE</b>	Réaliser par: <b>NOURELFETH Mustafa</b>	<b>FST de FES</b>
---	----------------------	---	-------------------

**ANNEXE 7 Analyse AMDEC groupe hydraulique :**



## Conception & Analyse Mécanique



EQUIPEMENT : PRESSE A CHAUD Sous ensemble : Groupe hydraulique		Date de l'analyse : MAI 2011 / JUIN 2011 Période : Année 2011								
Elément	Fonction	Mode de défaillance	cause	Effet	Détection	Criticité				Action
						F	G	D	C	
Moteur électrique 13M2 (110 KW)	Entrainement de la pompe a palette 1	Blocage ventilateur	Saleté existence poussière Surcharge	échauffement -bobine grillé Bobine grillé	Arrêt pompe  Visuelle	1	2	2	4	-Nettoyage -contrôle périodique
		Echauffement								
Moteur 13M2 (110)	Entrainement de la pompe a palette 2	Blocage ventilateur	Saleté existence poussière	échauffement -bobine grillé	Arrêt pompe  contrôle	1	4	2	4	- Nettoyage -contrôle périodique
		échauffement	Surcharge	Bobine grillé						



## Conception & Analyse Mécanique



Pompe (1) A palette	Débiter l'huile	usure des pièce intérieur	Durée de vie	Faible débit	Contrôle	1	5	2	10	Changement de la pompe  Remise à niveau d'huile
			Huile contaminé l'aération d'huile  Niveau d'huile							
			trop bas	Chute de pression	Contrôle					
Pompe (2) a palette	Débiter l'huile	usure des pièce intérieur	Durée de vie	Faible débit	Contrôle	1	5	2	10	Changement de la pompe  Remise à niveau d'huile dans le réservoir
			Huile contaminé							
			Niveau d'huile trop bas	Chute de pression	contrôle					



## Conception & Analyse Mécanique




Huile	Filtration d'huile	Diminution de la viscosité	Durée de vie	augmentation de la T° de fonctionnement usure des pièces mobile	Couleur d'huile (jaune foncé)	1	2	4	8	-Analyse d'huile  changements d'huile après environ 6 mois.
Limiteur de pression	Limiter la pression du circuit hydraulique	Détérioration	Huile à haute pression	Pression instable	Contrôle	1	3	3	9	Changement du limiteur de pression
Flexible	Raccordement Acheminement de l'huile	Déchirure Eclatement	Haute pression Durée de vie	Fuite d'huile	Visuel	1	2	2	4	Changement du flexible
Distributeur	Actionner le vérin	Bobine grillé Usure tiroir	Court circuit Huile contaminée	Arrêt de la machine	possible	1	4	2	8	Changement Bobine du distributeur si nécessaire



### Conception & Analyse Mécanique



Refroidisseur huile-air	Refroidir l'huile	blocage ventilateur	Saleté existence	Echauffement d'huile	Contrôle	1	3	3	9	Maintenance préventive
	<b>AMDEC MACHINE</b>		possibilité	Realiser par: <b>NOURELFETH Mustafa</b>						<b>FST de</b>
			<b>FES</b>							
	EQUIPEMENT : PRESSE A CHAUD		<b>Date de l'analyse : MAI 2011 / JUIN 2011</b>							

### ANNEXE 8 : Analyse AMDEC Déchargeur



		Sous ensemble : Déchargeur		Période : Année 2011						
Elément	Fonction	Mode de défaillance	cause	Effet	Détection	Criticité				Action
						F	G	D	C	
Vérin hydraulique double effet 1	Transformer l'énergie hydraulique en énergie mécanique de translation	Déformation de la tige	-durée de vie -Grand effort	Variation de la vitesse	Visuel	1	5	3	15	changement en cas de nécessité de la tige changement des joints
		Détérioration des joints	-durée e vie usure	-contre pression Mauvais rendement	visuel					
Vérin hydraulique double effet 2	Transformer l'énergie hydraulique en énergie mécanique de translation	Déformation de la tige	-durée de vie -Grand effort	Variation de la vitesse	Visuel	1	5	3	15	changement en cas de nécessité de la tige changement des joints
		Détérioration des joints	-durée de vie usure	-contre pression Mauvais rendement	visuel					





### Conception & Analyse Mécanique



Détecteur fin de course	Détecter la présence du panneau	Détérioration	-Durée de vie	Dysfonctionnement du fin de course	visuel	1	3	3	9	Contrôle systématique
	<b>AMDEC MACHINE</b>			Réaliser par: NOURELFETH Mustafa						Changement en cas de nécessité
										<b>FST de FES</b>

### ANNEXE 9 :Analyse AMDEC Tapis roulant



## Conception & Analyse Mécanique



Elément	Fonction	Mode de défaillance	cause	Effet	Détection	Criticité				Action
						F	G	D	C	
EQUIPEMENT : PRESSE A CHAUD Sous ensemble : Tapis roulant 2			Date de l'analyse : MAI 2011 / JUIN 2011 Période : Année 2011							
Motoréducteur 15M1 -1,5 KW-	Transformer l'énergie électrique en énergie mécanique de rotation	Court circuit	-arrêt d'huile défectueux -défaut sur réducteur -	- Arrêt moteur	visuel Arrêt du tapis	1	3	2	6	Bobinage contrôle et mise à niveau d'huile
		-usure des pignons	-Manque de graissage	Usure des dents du pignon						Graissage
Système transmission pignon chaîne	Transmettre Mvt de rotation du moteur au tambour.	Usure et rupture de la chaîne et de pignon	Durée de vie Manque ou absence de graissage	Pas de transmission du mouvement de rotation	Arrêt du tapis	1	2	2	4	Contrôle systématique Changement en cas de nécessité



# CONCLUSION

Ce stage m'a permis d'entrer en contact direct avec des problèmes que rencontrent les entreprises, et à travers cette expérience j'ai pu mettre en pratique tout ce que j'ai acquis durant mon cursus scolaire.

J'ai contribué à la mise en place d'un plan de maintenance préventive qui aura pour but d'éliminer les arrêts non programmés, de réduire les interventions et de diminuer la consommation des pièces de rechange.

Pour pouvoir mener à bien le projet, il a fallu coopérer avec tous les techniciens et les chefs d'atelier et aussi faire des formations aux personnels qui seront chargés du suivi de ce plan de maintenance, ce qui accroît le sens de la communication.

Néanmoins, il reste des opportunités à saisir pour pouvoir tirer le maximum de profit du plan de maintenance, comme l'élaboration des cahiers de méthodes qui auront pour but de banaliser l'information et la rendre accessible à tout le monde.



# Bibliographie

-Pratique de la maintenance préventive  
JEAN HENG, DUNOD

- Gestion de maintenance des équipements hydrauliques  
MARSAMAROC

## Site Web

[www.Cema-atlas.com](http://www.Cema-atlas.com)

[www.colleges.ac-rouen.fr](http://www.colleges.ac-rouen.fr)

[www.guide2maintenance.free.fr](http://www.guide2maintenance.free.fr)