

RÉPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix - Travail – Patrie

UNIVERSITÉ DE YAOUNDÉ I

ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE
D'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

DÉPARTEMENT D'INGÉNIERIE DU BOIS

BP. 886 ÉBOLOWA



REPUBLIC OF CAMEROON

Peace-Work-Fatherland

UNIVERSITY OF YAOUNDE I

HIGHER TECHNICAL TEACHERS'
TRAINING COLLEGE

DEPARTEMENT OF WOOD ENGINEERING

P.O BOX: 886 EBOLOWA

ÉVALUATION DE LA PERFORMANCE DU SYSTÈME DE PRODUCTION EN VUE DE CONTRIBUER À LA RÉDUCTION DES PERTES DE TEMPS D'ARRÊT MACHINE DE L'ÉTABLISSEMENT YOKA BOIS D'ÉBOLOWA

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Professeur d'Enseignement Technique et Professionnel Deuxième Grade (DIPET II)

OPTION : MÉTIERS BOIS

Par :

ZINA Daouda

Matricule : 19W1242

Sous la Direction de :

Pr NJANKOUO Jacques Michel

Ingénieur Polytechnicien, Maître de Conférences



Soutenu le 02/06/2021 devant le Jury constitué de :

Président du jury :	Pr ZINGUE Stéphane	Maitre de Conférences, Université Yaoundé I
Rapporteur :	Pr NJANKOUO Jacques Michel	Maître de Conférences, Université de Yaoundé I
Examineur :	Dr. ABOBDA Théodore	Assistant, Université de Yaoundé I

ANNÉE ACADÉMIQUE 2020-2021

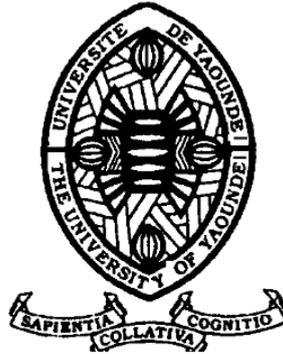
REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix – Travail – Patrie

UNIVERSITE DE YAOUNDE I

ECOLE NORMALE SUPERIEURE
D'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

DEPARTEMENT INGENIERIE DU
BOIS

BP :886 EBOLOWA



REPUBLIC OF CAMEROON
Peace – Work – Fatherland

UNIVERSITY OF YAOUNDE I

HIGHER TECHNICAL TEACHER'S
TRAINING COLLEGE

DEPARTMENT OF WOOD
ENGINEERING

P.O BOX :886 EBOLOWA

ATTESTATION DE L'ORIGINALITE DU MEMOIRE

Je, soussigné, **ZINA DAOUDA**, Matricule **19W1242**, atteste que le présent mémoire de DIPETP 2 intitulé « **EVALUATION DE LA PERFORMANCE DU SYSTEME DE PRODUCTION EN VUE DE CONTRIBUER A LA REDUCTION DES PERTES DE TEMPS D'ARRET MACHINE DE L'Etablissement Yoka Bois D'EBOLOWA** » est le fruit de mes propres travaux, effectué au Département d'Ingénierie du Bois de l'Ecole Normale Supérieure d'Enseignement Technique (ENSET) de l'Université de Yaoundé 1 sous la Direction de **Pr NJANKOUO Jacques Michel** Ingénieur polytechnicien, Maître de Conférences, en vue de l'obtention du Diplôme de Professeur d'Enseignement Technique et Professionnel de deuxième grade (DIPETP 2), Option : Métiers Bois.

Ce mémoire est de ce fait authentique et n'a fait l'objet d'aucune soutenance en vue de l'obtention d'un quelconque grade universitaire.

VISA DE L'AUTEUR

ZINA Daouda

Date/06/.....

Signature.....

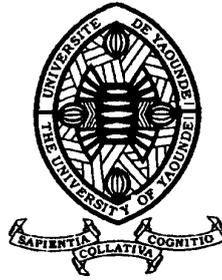
RÉPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix - Travail – Patrie

UNIVERSITÉ DE YAOUNDÉ I

ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE D'ENSEIGNEMENT
TECHNIQUE

DÉPARTEMENT D'INGÉNIERIE DU BOIS

BP. 886 EBOLOWA



REPUBLIC OF CAMEROON
Peace-Work-Fatherland

UNIVERSITY OF YAOUNDE I

HIGHER TECHNICAL TEACHERS' TRAINING
COLLEGE

DEPARTEMENT OF WOOD ENGINEERING

P.O BOX: 886 EBOLOWA

ATTESTATION DE CORRECTION DE MÉMOIRE (2021)

Département : INGÉNIERIE DU BOIS

Filière : MÉTIERS BOIS

Nom et Prénoms du Candidat :

.....

Matricule :

Titre du Mémoire :

.....
.....
.....

Nous soussignés,

.....Examineur du jury

.....Rapporteur/Superviseur

Attestons que le mémoire suscité a subi toutes les corrections de formes et de fond exigées par le jury.

Fait   Ebolowa le...../...../.....

Examineur

Superviseur

.....

.....

RECEPISSE DE CORRECTION DE MEMOIRE

Le Directeur de l'Ecole Normale Supérieure d'Enseignement Technique (ENSET) de l'Université de Yaoundé 1   Ebolowa atteste avoir reçu deux exemplaires et un CD contenant la version électronique corrigée du Mémoire en un seul fichier PDF.

Nom et Prénoms du Candidat :

Filière :

Fait   Ebolowa le...../...../.....

Le Directeur

DEDICACE

À

La famille ZINA

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce travail n'aurait été possible sans la contribution technique, financière et morale d'un grand nombre de personnalités durant mon stage. C'est ici l'occasion pour moi de leur témoigner ma reconnaissance. Mes remerciements vont à :

- **Pr NJANKOUO Jacques Michel**, Ingénieur polytechnicien, Maître de conférences, chef de Département Ingénierie Bois ENSET-Ebolowa, superviseur de cette étude, pour tous les efforts qu'il fournit pour la bonne marche du département en général et de notre filière en particulier, ainsi que sa disponibilité à l'égard de nos préoccupations ;
- **M. YOUMBISSIE Michel**, encadreur de ce travail et Directeur Général de l'EYB pour toute l'assistance technique et ses multiples conseils ;
- **M. TCHALEU Hilaire Joseph**, pour son encadrement ;
- **Pr NDJAKOMO Salomé**, directeur de l'ENSET d'Ebolowa pour le travail qu'elle ne cesse d'abattre pour le bon déroulement de notre formation et sa bienveillance quant à l'écoute de nos préoccupations ;
- Tous mes enseignants ainsi qu'à tout le staff administratif de l'ENSET-Ebolowa, pour la qualité des enseignements qu'ils nous ont fait bénéficier durant la formation ;
- Tout le personnel de l'EYB pour les remarques constructives dans la réalisation de ce travail et pour l'ambiance chaleureuse qu'il entretient au sein de l'Institution ;
- Mes camarades AKALEFACK Sokeng Vannelle, DIYANI DIYANI André Thierry, KESSEA Ogolong Landry Romuald, NJAPNDOUNKE Sabiatou, AKAMBA NGJO'O Vanessa, ESSOMBA Honorine, ATIOMENA KENCHOUNG Ivan Jospin, EYEN ONGOLO Davy Verdier, NKOLO Arthur.
- Mes amis M. NFOUDIKOUO Abirou, M. TAWA Mefire Mouhamed MOUSTAPHA, M. NJO Eric Essoh, M. MOUAFO Vidal, pour tous ces moments que nous avons passés ensemble ;
- Tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'amélioration de ce travail et dont les noms dans ce document ne figurent pas.

Table des matières

FICHE DE CERTIFICATION DE L'ORIGINALITÉ DU TRAVAIL Erreur ! Signet non défini.

DEDICACE	i
REMERCIEMENTS	ii
LISTE DES FIGURES	vii
LISTE DES TABLEAUX	viii
LISTE DES ANNEXES	ix
LISTE DES ABREVIATIONS	x
RESUME	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCTION GÉNÉRALE	1
1 Contexte et justification de l'étude	1
2 Problématique	2
3 Objectifs	3
3.1- Objectif général	3
3.2- Objectifs spécifiques	3
CHAPITRE 1 : REVUE DE LA LITTERATURE	4
1.1 Définitions des concepts fondamentaux	4
1.2 Généralités sur le diagnostic d'entreprise	5
1.2.1 Typologie de diagnostic d'entreprise	5
1.2.1.1 Diagnostic de production	5
1.2.1.2 Diagnostic de ressource humaines	6
1.2.1.3 Diagnostic financier	6
1.2.1.4 Diagnostic qualité-sécurité-environnement (QSE)	6
1.2.1.5 Diagnostic commercial et marketing	6

1.3 productivités des machines	7
1.4 La transformation du bois	7
1.4.1 Les niveaux de transformation du bois	7
1.4.1.1 Première transformation	7
1.4.1.2 Deuxième transformation	8
1.4.1.3 Troisième transformation	8
1.5 Pertes liées aux matières, à l’outillage et à l’équipement	8
1.6 Indicateurs de performance	8
1.6.1. Taux de Rendement Synthétique (TRS)	9
1.6.2 Maintenance	11
1.7 Performance au travail : Pourquoi et comment l’évaluer ?	12
1.8 L’équation de la performance :	12
1.9 Pourquoi mettre en place un système d’appréciation de la performance ?	12
1.10 Les étapes du processus d’appréciation de la performance :	13
CHAPITRE 2 : MATERIEL ET METHODES	14
2.1 Situation géographique de la zone d’étude	14
2.2 FACTEURS ECOLOGIQUES	15
2.2.1 Climats	15
2.2.2 Populations	15
2.2.3 Végétation	15
2.3 Organisation et fonctionnement de l’entreprise	15
2.3.1 Organisation de la EYB	15
2.3.2 Fonctionnement de la EYB	16
a) Système de production	17
b) Montage expérimental ou théorie	17
c) Produits et service	18
2.3.3 État de lieu sur l’immobilier	18

2.4 Etat des lieux sur les équipements	19
2.4.1 Cas de la toupie.....	19
2.4.2 Cas de la raboteuse	21
2.4.3 Combineuse dégauchisseuse-mortaiseuse	22
2.4.4 Cas de la mortaiseuse à mèche ou la perceuse sur support	24
2.4.5 Cas de la scie circulaire	25
2.4.6 Cas de la scie à chantourner/scie à ruban	26
2.4.7 Cas de la scie radiale	27
2.5 Méthodes de travail	29
2.5.1 Evaluation de la mesure du travail	29
2.5.2 Analyse des pannes et gestion de la maintenance	30
2.5.3 Evaluation des autres paramètres qui causent des pertes de temps dans le processus de production.....	30
2.5.3.1 Analyse des causes par le diagramme d’Ishikawa.....	30
2.5.3.2 Analyse des causes par le diagramme de Pareto.....	31
2.5.4 Proposition des actions correctives des dysfonctionnements observées dans l’unité de production.....	32
CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSION	33
3.1 Evaluation de la mesure du travail	33
3.2 Analyse des pannes et gestion de la maintenance	38
3.3 Evaluation des autres paramètres qui causent des pertes de temps dans le processus de production.....	40
3.3.1 Analyse des causes par le diagramme d’Ishikawa.....	40
3.3.2 Analyse des causes par le diagramme de Pareto.....	42
3.3.3 Discussion.....	45
3.4 Proposition des actions correctives des dysfonctionnements observées dans l’unité de production.....	46
3.4.1 Propositions liées à la matière première	46

3.4.2 Propositions liées aux équipements	46
3.4.3 Propositions liées à la méthode de production.....	47
3.4.4. Propositions liées au personnel (main d'œuvre).....	47
3.4.4.1 Augmentation de l'effectif.....	47
3.4.4.2 Motivation du personnel	47
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	49
Conclusion	49
Recommandations	50
Limites et perspectives	50
REFERENCES	51
ANNEXES	54

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Temps d'état d'un moyen de production NF E60-182 (AYEL, 2004).	10
Figure 2 : Contenu de la fonction maintenance (RETOUR et al. 1990).....	11
Figure 3 : Carte de localisation des ETS YOUKA BOIS DECOR (sources : INC et DONNEES GPS)	14
Figure 4 : Organigramme de l'EYB	16
Figure 5 : Montage du circuit matière	18
Figure 6 : Atelier de menuiserie.....	18
Figure 7 : Fréquence de soudure sur l'arbre porte outil de la toupie	20
Figure 8 : Bâti percé.....	21
Figure 9 : La raboteuse	22
Figure 10 : La dégauchisseuse.....	23
Figure 11 Mortaiseuse sur support	24
Figure 12 : Mortaiseuse à colonne	24
Figure 13 : scie circulaire à table	25
Figure 14 : Scie de tête	26
Figure 15 : Combineuse scie radiale-toupie	28
Figure 16 : Des combineuses non utilisables	29
Figure 17 : Ponceuse et scie circulaire.....	29
Figure 18 : Diagramme d'Ishikawa ou causes – effets (TAILLARD, 2008).....	31
Figure 19 : Diagramme de Pareto ou courbe ABC (ISET, 2013)	32
Figure 20 : Répartition du temps au niveau de la dégauchisseuse	34
Figure 21 : Répartition du temps au niveau de la déligneuse	35
Figure 22 : Répartition du temps au niveau de la raboteuse	36
Figure 23 : Répartition du temps au niveau de l'ébouteuse.....	37
Figure 24 : Diagramme d'Ishikawa des causes de pertes de temps.....	42
Figure 25 : Diagramme de Pareto des causes des pertes de temps	44
Figure 26 : Niveau de formation du personnel	48

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Formes de maintenance	12
Tableau 2 : Résultats obtenus au niveau de la dégauchisseuse	33
Tableau 3 : Résultats obtenus au niveau de la déligneuse.....	34
Tableau 4 : Résultats obtenus au niveau de la raboteuse	35
Tableau 5 : Résultats obtenus au niveau de l'ébouteuse	37
Tableau 6 : Différentes pannes et leurs caractéristiques	38
Tableau 7 : Grille de cotation des paramètres de criticité sur 4	38
Tableau 8 : Grille AMDEC pour analyse des équipements	39
Tableau 9 : grille d'analyse de la criticité sur 4	39
Tableau 10 : Données collectées des causes des pertes de temps	40
Tableau 11 : Classification des causes de perte de temps	43

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Fiche de cotation de AMDEC.....	54
Annexe 2 : Fiche d'enquête	55
Annexe 3 : Fiche d'enregistrement des pannes et de changement des lames.....	57
Annexe 4 : Fiche d'enregistrement des micros arrêts	58
Annexe 5 : Plan de masse de l' EYB	59
Annexe 6 : les étiquettes de prévention des produits chimiques.....	60

LISTE DES ABREVIATIONS

AFNOR : Association Française de Normalisation

AMDEC : Analyse des Méthodes de Défaillance de leurs Effets et de leur Criticité

ATIBT : Association Technique internationale des Bois Tropicaux

ENSET : Ecole Normale Supérieure d'Enseignement Technique

FMBEE : Filière des Métiers du Bois de l'Eau et de l'Environnement

GIZ : Agence de Coopération Internationale Allemande pour le Développement

LVG : Lettre de Voiture Grume

MAGZI : Mission de Développement et d'Aménagement des Zones Industrielles

MINFOF : Ministère des Forêts et de la Faune

NF : Norme Française

ONG : Organisation Non Gouvernementale

PIB : Produit Intérieur Brut

SARL : Société à Responsabilité Limitée

EYB : Etablissement Yoka Bois

TRE : Taux de Rendement Economique

TRG : Taux de Rendement Global

TRS : Taux de Rendement Synthétique

UY1 : Université de Yaoundé 1

UE : Union Européenne

UTB : Unité de Transformation du Bois

RESUME

Dans le souci d'améliorer la performance du système de production des unités de transformation, la présente étude s'est déroulée à la Société Etablissement Yoka Bois d'Ebolowa. L'objectif visé est d'évaluer les pertes de temps et les minimiser afin d'atteindre l'efficacité économique ou efficience. Il s'agirait spécifiquement d'évaluer la mesure du travail permettant d'avoir le temps destiné à chaque étape de production, de faire une analyse des pannes et la gestion de la maintenance et enfin évaluer les autres paramètres qui sont les causes des pertes de temps dans le processus de production. Pour atteindre ces objectifs, le premier objectif spécifique a été faite suivant la méthode d'observations instantanées. Le deuxième fait suite aux entretiens effectués dans la structure avec le personnel de la section maintenance et avec les différents opérateurs des machines et leurs conjoints. Pour ce qui est du troisième, il était question de faire un brainstorming avec l'aide du personnel de la scierie dans le but d'identifier ces différentes causes. Les causes recensées ont ensuite été regroupées en cinq familles, grâce au diagramme d'Ishikawa et complétées par le diagramme de Pareto qui nous a permis de classer les causes de gaspillage par ordre de gravité, dans le but d'imposer des priorités particulières dans la résolution du problème. Après analyse des données, il ressort que pour le premier, les opérations autres que le délignage, l'éboutage, le dégauchissage et le rabotage occupent respectivement 76,67% de temps au niveau de la déligneuse, 65% au niveau de l'ébouteuse, 41,25% au niveau de la dégauchisseuse et 35% au niveau de la raboteuse. Pour le deuxième, il ressort que trois pannes sont récurrentes ici, la plus critique est la défektivité du moteur de la DEWAT de par son niveau moyen de criticité. Enfin, le troisième fait savoir que les causes prioritaires représentent 77,58% de temps donc leur élimination est un gain de 77,58% de temps voué à la production. L'amélioration de la productivité de cette scierie passe par la régularisation du stock, l'augmentation de l'effectif et sa stabilisation, la formation et la motivation du personnel et la maintenance des machines.

Mots clés : Evaluation, EYB, Performance, Perte de temps Défaillance, Système de production.

ABSTRACT

In order to improve the performance of the production system of the transformation units, the present study took place at the Company Etablissement Yoka Bois of Ebolowa. The objective was to evaluate and minimize time losses in order to achieve economic effectiveness or efficiency. Specifically, the objective was to evaluate the measurement of work in order to have the time allocated to each stage of production, to make an analysis of breakdowns and maintenance management and finally to evaluate the other parameters that are the causes of time loss in the production process. To achieve these objectives, the was made following the method of instantaneous observations. The follows the interviews carried out in the structure with the personnel of the maintenance section and with the different operators of the machines and their spouses. As for, a brainstorming was carried out with the help of the sawmill personnel in order to identify these different causes. The causes identified were then grouped into five families, thanks to the Ishikawa diagram and completed by the Pareto diagram which allowed us to classify the causes of waste by order of gravity, with the aim of imposing particular priorities in the resolution of the problem. After analysis of the data, it appears that for, the operations other than edging, trimming, planning and planning occupy respectively 76.67% of time at the edger, 65% at the trimmer, 41.25% at the planer and 35% at the planer. For the, it appears that three breakdowns are recurrent here, the most critical is the defect of the engine of the DEWAT by its average level of criticality. Finally, shows that the priority causes represent 77.58% of time, so their elimination is a gain of 77.58% of time devoted to production. The improvement of the productivity of this sawmill goes through the regularization of the stock, the increase of the staff and its stabilization, the training and the motivation of the personnel and the maintenance of the machines.

Key words: Evaluation, EYB, Performance, Time loss Failure, Production system.

INTRODUCTION GÉNÉRALE

1 Contexte et justification de l'étude

Dans le vaste bassin du Congo qui est le deuxième plus grand massif forestier dans le monde après celui de l'Amazonie, les forêts Camerounaises s'étendent sur environ 22,5 millions d'hectares soit 47 % du territoire national avec 17,5 millions de forêts exploitables. Les forêts Camerounaises sont divisées en forêts permanentes et non permanentes. Les espèces commerciales identifiées s'élèvent à plus de 300 espèces dont une trentaine fait l'objet d'une exploitation régulière. La production annuelle de bois est d'environ 2 millions de m³. Le secteur forestier représente au niveau national 400 milliards de FCFA du chiffre d'affaires (estimations de 2010) et se situe en première position en tonnage et en troisième position en termes de rentrée des devises. Il constitue la troisième source de revenus de l'Etat après les hydrocarbures et l'agriculture et représente plus de 170 000 emplois directs et indirects. En 2009 sur un volume de 1 875 460 m³, le volume du bois transformé exporté s'élevait à 998 988m³, soit un taux de transformation industrielle de 56,26% (Mendomo, 2011). En 2012, suivant la décision N° 0353/D/MINFOF du 27 février 2012 portant catégorisation des unités de transformation et déterminant le degré de transformation des produits bois, les différentes annexes font état de 108 UTB, soulignant que :

- 58 UTB ont des activités de première transformation ;
- 36 UTB, soit environ 33% ont des activités de deuxième transformation ;
- 14 UTB, soit 13% ont des activités de troisième et quatrième transformation (MINFOF, 2012).

Ces statistiques soulignent deux éléments majeurs en rapport avec la transformation du bois au Cameroun, à savoir :

- Le besoin d'aller vers une transformation locale plus poussée des bois et ;
- Le besoin de faire sortir de l'informel le marché local et catégoriser plusieurs UTB actuellement opérationnelles sur l'étendue du territoire national (MINFOF, 2012)

A cet effet, l'Etat Camerounais décide de créer le 24 novembre 2017 selon le décret N°2017/586 24 novembre 2017 portant création et organisation administrative et académique de l'Ecole Normale Supérieure d'Enseignement Technique de l'Université de Yaoundé 1 à Ebolowa ; l'école normal supérieur d'enseignement technique d'Ebolowa en abrégé ENSET d'Ebolowa est chargé de la formation des Professeurs de l'Enseignement

Secondaire Technique et des Conseillers d'Orientation Scolaire, Universitaire et Professionnelle.

2 Problématique

L'activité forestière régie par la loi 1994 a pour objectif principal la promotion de la transformation locale du bois et d'encourager les populations dans cette activité. Le marché industriel requiert une production de qualité à des prix compétitifs, comme c'est le cas dans les unités de transformation du bois (Douaud, 2013). De ce fait, l'entreprise est réellement gagnante si elle peut augmenter sa production sans avoir à investir dans des moyens supplémentaires. Pour ce faire, elle cherche à obtenir le maximum de sa capacité de production en limitant le plus possible les pertes. La recherche constante de performance nécessite des processus visant à améliorer les indicateurs représentatifs de la productivité. Ceci se fait par une connaissance minutieuse du système de production de l'entreprise. La problématique d'amélioration de la performance des unités de transformation n'est pas véritablement nouvelle. Au cours de ces dernières années et jusqu'à présent la performance est définie par la maîtrise des défaillances pouvant avoir de lourdes conséquences sur les activités de l'entreprise, c'est-à-dire son aptitude à réaliser les résultats attendus de manière répétée. Cela dépend de l'efficacité de son organisation, cette efficacité est obtenue par :

- **La maîtrise de la disponibilité des machines et de l'outillage durant tout le temps prévu pour la réalisation de la production planifiée ;**
- **La maîtrise de la qualité exigée par le client en termes de conformité, de prix et de disponibilité « Juste à Temps » ;**
- **La maîtrise des dépenses relatives à la satisfaction des clients.**

Advenant la difficulté à satisfaire simultanément et efficacement ces trois enjeux, l'unité de transformation devra supprimer l'imprévu et le hasard dans ses activités de production.

L'étape ultime dans cette étude consiste à évaluer les pertes de temps pour accroître d'une part l'étape pendant laquelle la lame est dans le bois et d'autre part réduire considérablement la durée des autres étapes. Ou simplement améliorer la méthode concourante à la réalisation de ces dernières. De ce fait, nous nous posons la question suivante La question : « **Comment accroître le temps productif effectif dans l'unité de transformation de l'Etablissement Yoka Bois Décor d'Ebolowa ?** » Pour cela, nous allons dans un premier temps évaluer la mesure du travail puis nous allons faire une analyse des pannes et gestion de la maintenance et enfin, nous allons évaluer tous les autres paramètres qui peuvent avoir un effet sur le temps de productif effectif.

3 Objectifs

3.1- Objectif général

L'objectif général de cette étude c'est d'évaluer les pertes de temps afin de les minimiser pour atteindre l'efficacité économique ou efficience de l'Etablissement Yoka Bois Décor d'Ebolowa.

3.2- Objectifs spécifiques

De manière spécifique, il s'agira :

- Evaluer la mesure du travail pouvant permettre d'avoir le temps destiné à chaque opération à un poste donné ;
- Analyser les pannes et gestion de la maintenance ;
- Evaluer les autres paramètres qui causent des pertes de temps dans le processus de production ;
- Proposer les solutions et élaborer les actions de correction pour les dysfonctionnements observés.

CHAPITRE 1 : REVUE DE LA LITTERATURE

1.1 Définitions des concepts fondamentaux

Diagnostic d'une entreprise : C'est un processus qui consiste à déceler tous les problèmes mécaniques, opérationnels et organisationnels, les évaluer, identifier les causes puis reformuler les recommandations afin d'améliorer la rentabilité.

La productivité : C'est le rapport mesurable entre une quantité ou un volume de produit (de biens, etc.) et les moyens (machines, matière première, etc.) mis en œuvre pour y parvenir.

Système de production : Un système de production regroupe l'ensemble des éléments matériels et immatériels qui sont nécessaires à la production de bien ou de services par une entreprise. Un système de production d'une entreprise est un processus d'addition de valeurs à des biens ou à des services qui répondent à des objectifs de quantités, de prix, de qualité et de délai (www.mataf.net, consulté le 12/04/2021).

Temps : C'est une ressource, un facteur de production disponible en quantité limitée (24h dans une journée) (Deschênes.*et al*, 1990).

Bien gérer son temps : Consiste à planifier, à placer avec priorité, à déléguer et à organiser les activités quotidiennes (Deschênes.*et al*, 1990).

Temps d'opération ou temps total d'ouverture est la durée d'un quart ou d'une journée de travail.

Temps morts : Ce sont des interruptions longues qui réduisent le temps pendant lequel la machine devrait être affectée à la transformation.

Délai de production : C'est le temps disponible pendant lequel une machine n'est pas activement affectée à la production en raison des problèmes opérationnels de courtes durées et répétitifs. Il s'agit du temps d'arrêt propre (pannes, changement d'outil, arrêt de fonctionnement) + temps d'arrêt induit (attente de la matière ou attente du personnel, bavardage, téléphone, besoin personnel, etc).

Temps productif : Période nette après déduction du temps perdu à cause des temps morts pendant le quart de travail.

Temps productif effectif ou temps actif : Période nette après déduction du temps perdu à cause des temps morts et des délais de production au cours d'un quart de travail.

Temps effectif de sciage : Temps pendant lequel l'outil de coupe (la lame de scie) est dans le bois.

Productivité brute ou capacité de production : C'est le ratio de production qui exprime la quantité de produits transformés par unité de temps y compris les temps morts et délai de production.

Productivité nette : C'est le ratio de production qui exprime la quantité de produits transformés par unité de temps productif effectif c-à-d temps hormis les temps morts et délai de production.

Temps historique : Consiste à recueillir les rapports de production antérieure et à estimer le temps d'une tâche donnée en calculant la moyenne des temps antérieurs nécessaires à son exécution (Deschênes.*et al*, 1990).

Le chronométrage : Consiste à mesurer à l'aide d'un chronomètre de temps, les temps nécessaires à l'exécution d'une tâche donnée (Deschênes.*et al*, 1990).

Observation instantanée : C'est une technique de mesure du travail qui consiste à évaluer et noter à intervalle de temps, les activités ou opérations effectuées à un poste de travail, puis à déterminer le rapport des occupations par opération (Deschênes.*et al*, 1990).

Maintenance : Ensemble d'opérations destinées à l'entretien, à la vérification et à la réparation d'un appareil, d'un matériel ou d'un logiciel.

Mesure du travail : Elle consiste à déterminer la durée d'une opération ou le temps de fabrication d'un bien (Deschênes.*et al*, 1990).

1.2 Généralités sur le diagnostic d'entreprise

1.2.1 Typologie de diagnostic d'entreprise

Selon Leveille (2009), Plusieurs types de diagnostic d'entreprise peuvent être :

1.2.1.1 Diagnostic de production

Ce diagnostic porte sur les éléments tels que :

- Analyser l'immobilier et l'implantation de l'entreprise ;

- Analyser l'organisation de la gestion, et de la production et surtout de la vente ;
- Analyser le matériel, les installations et équipements de l'entreprise ;
- Analyser les autres moyens de l'entreprise : marque, brevet, licence, ...

1.2.1.2 Diagnostic de ressource humaines

Ce diagnostic est très important. Il porte sur deux éléments :

- La personnalité et le professionnalisme du cédant ;
- Les salariés de l'entreprise.

1.2.1.3 Diagnostic financier

La démarche à suivre est la suivante :

- Examiner la rentabilité de l'entreprise ;
- Analyser le point mort prévisionnel ;
- Analyser le besoin en fond de roulement (BFR) ;
- Analyser une étude financière empirique.

1.2.1.4 Diagnostic qualité-sécurité-environnement (QSE)

Il porte généralement sur :

- La sécurité du personnel et des équipements ;
- La gestion de déchets et nuisances : bruit, fumées, odeurs, etc... ;
- La gestion des produits chimiques : stockage et élimination,
- La conformité aux règles d'hygiène pour les entreprises du secteur alimentaire ;
- La formation du personnel à la maîtrise des risques.

1.2.1.5 Diagnostic commercial et marketing

La démarche à suivre est la suivante :

- Évaluer le marché de l'entreprise ;
- Analyser les produits ou services proposés ;
- Étudier le chiffre d'affaires, son évolution, sa répartition par client et par produit sur plusieurs années ;
- Analyser les réseaux de distribution et la force de vente.

Le diagnostic est une étape incontournable dans le fonctionnement d'une entreprise de production de biens ou de services et implique un ensemble de méthode permettant d'identifier tous les dysfonctionnements susceptibles de bloquer l'avancement d'un projet ou d'une unité de production. A cet effet, une bonne évaluation permet de prendre des bonnes décisions afin d'améliorer les performances, la variabilité, l'efficacité et la durabilité des activités (Deschênes. *et al*, 1990).

1.3 productivités des machines

Elle est déterminée par la relation suivante :

Productivité des machines (%)

$$y = \frac{t}{T} \times 100 \text{ où :}$$

t : temps de sciage effectif exprimé en minutes (mn)

T : temps de sciage total exprimé en minutes (mn)

La productivité varie d'une unité de transformation à l'autre en fonction de la taille de l'unité, des outils de production, de la technique de production de sa capacité de production et de la matière première

1.4 La transformation du bois

1.4.1 Les niveaux de transformation du bois

Les niveaux de transformation sont des notions couramment utilisées dans la filière bois et ce dans quasiment tous les pays du monde. Ces définitions ont des conséquences en termes de traçabilité, de déclarations, de statistiques et de fiscalité. Dans la majorité des cas, la filière bois considère trois niveaux de transformation, qui sont indépendants du nombre d'étapes de transformation du produit. Sauf spécification clairement énoncée dans un texte réglementaire national, l'ATIBT statue sur la définition suivante des niveaux de transformation permettant d'éviter tout conflit et toute distorsion de concurrence.

1.4.1.1 Première transformation

Ensemble de toutes les opérations directement effectuées sur les bois ronds qui permettent d'obtenir un autre produit. Les produits issus de la première transformation sont par exemple les équarris, les avivés bruts, les plots, les placages tranchés ou déroulés, les bois fendus, les plaquettes, les sciures, les copeaux, la pâte à papier, le bois de feu, le charbon de bois...

1.4.1.2 Deuxième transformation

Ensemble des opérations effectuées sur les produits de la première transformation et qui permettent d'obtenir des éléments semi-finis et/ou profilés. Les produits issus de la deuxième transformation sont des produits ayant subi une opération de séchage, de traitement, de rabotage, de moulurage, de collage, etc. Les produits issus de la deuxième transformation sont par exemple les bois traités, les bois séchés artificiellement, les bois rabotés, les bois moulurés, les bois poncés, les lames de bois massif (parquet, bardage, lambris etc.), les pellets, les briquettes etc.

1.4.1.3 Troisième transformation

Ensemble des opérations effectuées sur les produits de la première ou deuxième transformation et qui permettent d'obtenir des produits finis (aucune transformation supplémentaire n'est nécessaire). Les produits issus de la troisième transformation sont par exemple les meubles, les menuiseries, les fermes industrielles, les parquets contrecollés, les tonneaux, les traverses de chemin de fer, les palettes, le papier, le carton...

Une usine peut regrouper plusieurs niveaux de transformation, comme par exemple le déroulage, le séchage et la fabrication de contreplaqué ou encore le sciage et le profilage de lames de terrasse (GALLAUZIAUX Thierry et al, 2010).

1.5 Pertes liées aux matières, à l'outillage et à l'équipement

Les trois pertes liées aux matières, à l'outillage et à l'équipement sont les suivantes :

1. Pertes dues à l'énergie,
2. Pertes dues à l'outillage : casses ou usures prématurées des outillages, consommations excessives des produits nécessaires au bon fonctionnement des machines de production tels que l'huile, la graisse, les scies, produit de nettoyage et surcoût des outillages.
3. Pertes dues au rendement de la matière

1.6 Indicateurs de performance

Les indicateurs représentent des outils indispensables d'aide à la décision, pour toutes les personnes qui sont en charge du management d'un processus, quel qu'il soit. Il est en effet tout aussi inconcevable de piloter efficacement sa voiture sans tableau de bord (ensemble d'indicateurs : compteur de vitesse, compteur kilométrique, niveau de carburant, etc.) que de gérer correctement un processus sans :

- Mesurer ses performances ;
- Suivre les temps d'état du système ;

- Comparer ses performances à l'objectif fixé.

En effet, dans l'industrie actuelle, une ligne de production ne peut être opérationnelle à 100% durant toutes les heures d'ouverture de l'atelier ou de l'usine. Il y a nécessairement des opérations qui nécessitent son arrêt ou du moins une phase non productive : changement de série, rechargement, maintenance, etc. Cela occasionne des pertes significatives de production.

L'analyse d'amélioration de la performance doit donc porter sur les pertes à chaque stade de la production. Pour cela, plusieurs causes principales de pertes empêchent d'obtenir l'efficacité maximale des hommes, des équipements, des matières et de l'énergie.

1.6.1. Taux de Rendement Synthétique (TRS)

Le TRS permet d'évaluer la performance des lignes de production et de garantir un niveau de productivité toujours élevé. Tout cela passe par la réduction de différentes pertes liées à la non-disponibilité, la non-performance et la non-qualité. Le TRS est un indicateur qui mesure la rentabilité de l'entreprise grâce à ses trois composantes :

- La disponibilité de la machine, de l'équipement : Ce facteur mesure les pertes de production résultantes des arrêts de production. Un arrêt est tout événement qui stoppe la production.
- La performance de celle en régime normal : est le facteur qui mesure une perte de production liée à un cycle lent. Un cycle lent se détermine lorsque la cadence de production est inférieure à la cadence optimum.
- La qualité qu'elle est capable de fournir : Ce facteur mesure les pertes de productions qui résultent d'une non-qualité, c'est-à-dire les produits qui ne correspondent pas aux standards de l'entreprise.

Chacune de ces composantes pouvant s'exprimer par un taux propre : taux de disponibilité, taux de performance et taux de qualité. Le TRS, construit à partir de différents éléments, fournit une vision simple et synthétique. Il condense ces éléments en un seul chiffre exprimé en pourcentage (%), qui autorise le pilotage et la décision. Il est indispensable de vérifier si ces composantes sont ou non sous contrôle statistique afin de distinguer les causes communes des causes spéciales de non productivité. Ces dernières, exigeant de retrouver les conditions normales d'utilisation des ressources qui seront traitées principalement par la maintenance. Les causes communes sont la responsabilité du management (AYEL, 2004). La figure 1 représente les différents temps d'état mesurés par le TRS

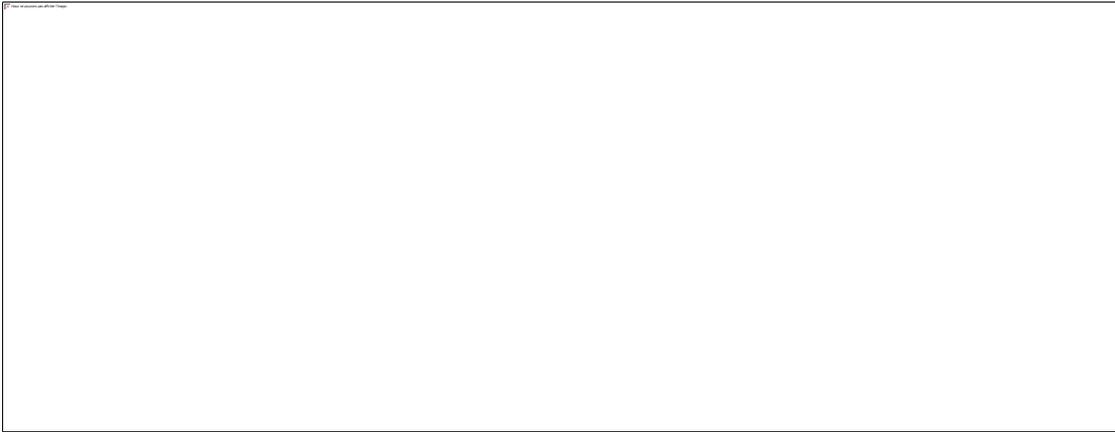


Figure 1 : Temps d'état d'un moyen de production NF E60-182 (AYEL, 2004).

L'analyse du TRS commence avec le temps d'ouverture de l'atelier, de la ligne de production... C'est-à-dire le temps où le dispositif est disponible pour réaliser les opérations nécessaires. Le temps requis est la période de temps pendant laquelle l'utilisateur engage son moyen de production avec la volonté de produire. Ce temps comprend les temps d'arrêt subis et programmés, par exemple les pannes, les changements de série, les réglages et l'absence de personnel. Le temps de fonctionnement est le temps qui permet d'illustrer les arrêts induits (il s'agit d'identifier et de mesurer l'ensemble des temps d'arrêts dus à des causes externes du type : matériaux non standards, manque d'information pour réaliser l'ordre de fabrication, problèmes d'alimentation et les arrêts propres (des arrêts directement liés à l'équipement observé. Dans ces arrêts, on note principalement les pannes et les changements de fabrication).

Le temps net de fonctionnement exprime les pertes d'allure qui incluent tous les facteurs obligeant le procédé à travailler à une cadence réduite. Ex : manque d'efficacité d'un opérateur (intérimaire, nouvel embauché), dégradation de l'équipement obligeant à réduire la cadence. Le temps utile est le temps net déduit du temps pendant lequel l'outil observé a produit la non-qualité.

La mise en place d'une politique de maintenance adaptée au problème de l'entreprise représente un levier d'amélioration du Taux de Rendement Synthétique. Selon la World Class Performance (CLEMONS, 2000) et (AYEL, 2004), un système est dit efficient lorsqu'il est caractérisé par un TRS $\geq 85\%$. Cette valeur non absolue est celle régulièrement citée dans les littératures dans les cas des systèmes manufacturiers. L'avantage des indicateurs du TRS est de caractériser globalement une efficacité de production et les exigences des trois composantes sont : $Do \geq 90\%$, $Tp \geq 95\%$, $Tq \geq 99\%$. À partir de ces trois indicateurs ainsi que les causes des pertes listées auparavant, nous concluons que la valeur du TRS dépend directement de la fiabilité des installations.

1.6.2 Maintenance

La maintenance est, après la production, une fonction très importante de l'entreprise (RETOUR et al, 1990). Elle a comme objectif d'assurer le bon fonctionnement des outils de production, de diminuer les pannes et de réduire les coûts de révision et de remise en état de fonctionnement. C'est un ensemble d'activités regroupées en deux sous-ensembles : les activités à dominante technique et les activités à dominante gestion comme le montre la figure

2.

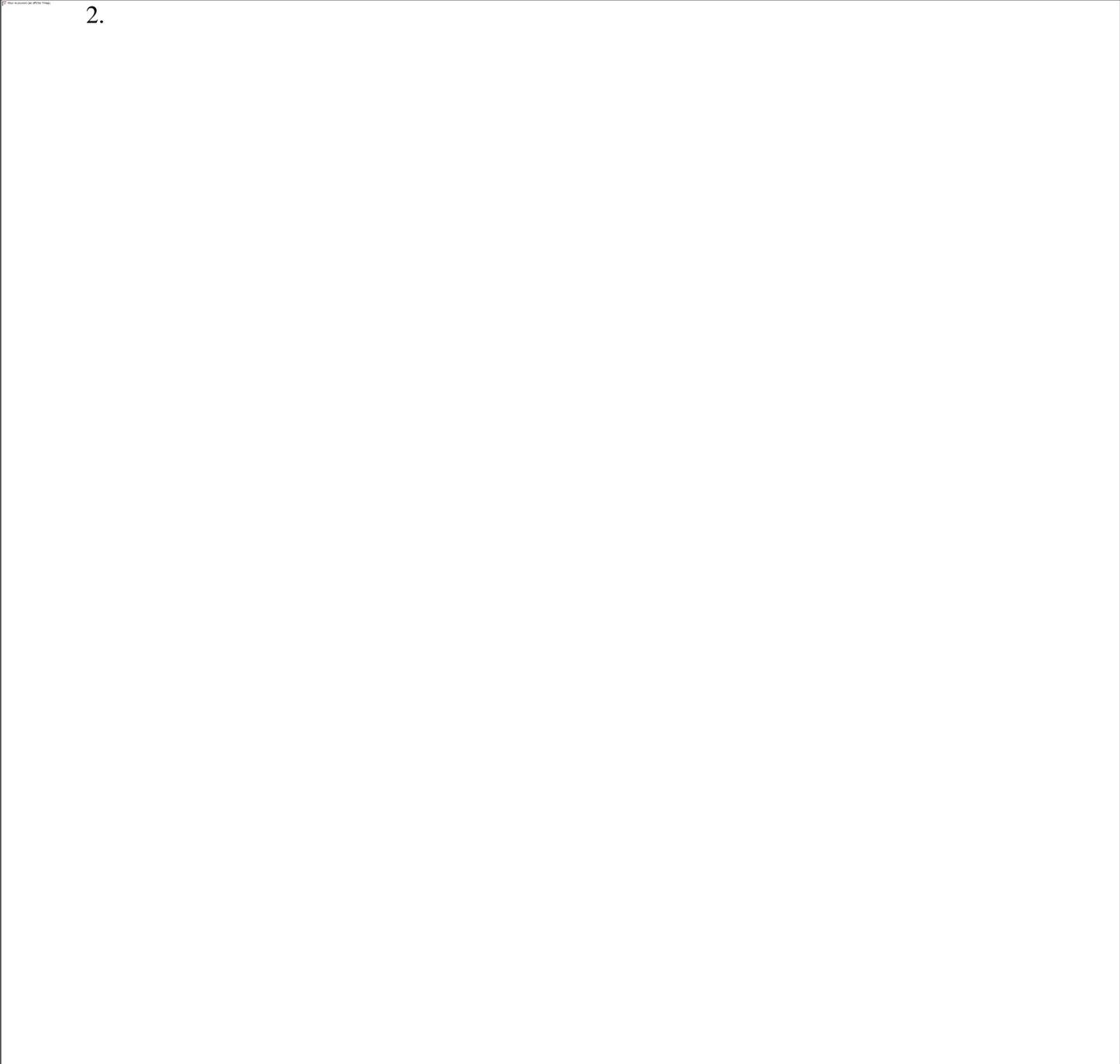


Figure 2 : Contenu de la fonction maintenance (RETOUR et al. 1990)

On peut résumer les différentes politiques de maintenance selon le tableau 1 :

Tableau 1 : Formes de maintenance

Types de maintenance	Opérations de maintenance	Activités
Maintenance préventive	Inspection Contrôle Visite	Affûtage, nettoyage, vidange d'huile, graissage, remplacement à intervalle régulier de certains composants
Maintenance corrective	Dépannage Réparation	Mise en état de fonctionnement d'un équipement défectueux
Maintenance améliorative	Maintenabilité	Traitement de la denture des outils de coupe

1.7 Performance au travail : Pourquoi et comment l'évaluer ?

Une connotation négative est parfois attribuée à la mesure de la performance et à l'implantation de standards de productivité. Mais à l'heure où les entreprises cherchent à se mesurer pour mieux se surpasser et où elles prennent conscience que les individus constituent leur plus grande richesse, la mesure de la performance, intégrée aux processus de gestion, peut favoriser une meilleure planification des ressources et servir de base à un système motivant de rétroaction sur la performance. Être performant signifie d'abord satisfaire aux exigences de son contrat de travail. Il s'agit essentiellement d'un résultat anticipé, individuel ou collectif, dans l'exécution d'une tâche, d'une fonction ou d'un emploi. La performance exige donc, au minimum, que soient assurées :

- * La qualité des produits ou services offerts ;
- * L'efficacité du travail ;
- * La productivité des ressources.

1.8 L'équation de la performance :

- * La performance est déterminée par l'optimisation des résultats.
- * La performance est la résultante de la combinaison de la compétence (savoir, savoir-faire, savoir-être) et de l'efficacité (aptitude à produire un résultat utile).
- * La compétence sans efficacité est insuffisante.
- * L'efficacité sans compétence est inopérante.

1.9 Pourquoi mettre en place un système d'appréciation de la performance ?

Les raisons peuvent être multiples. Voici les plus importantes :

* Reconnaître les contributions au succès, aux objectifs ou à la mission de l'organisation ;

* Permettre d'apprécier et d'améliorer la qualité de son travail ;

* Maintenir ou augmenter la motivation, la mobilisation et la satisfaction des individus en contexte de travail ;

* Guider la gestion de l'entreprise dans des créneaux tels que le plan de perfectionnement du personnel, la mobilisation et la planification de ressources humaines ;

* Contribuer au fonctionnement ou au développement de l'entreprise.

1.10 Les étapes du processus d'appréciation de la performance :

1. Planification : des objectifs sont établis
2. Organisation : les objectifs et les attentes sont communiqués
3. Action : mise en œuvre des actions projetées
4. Contrôle : analyse des écarts et suivis.

CHAPITRE 2 : MATERIEL ET METHODES

2.1 Situation géographique de la zone d'étude

Notre étude s'est déroulée dans les ETS YOUKA BOIS DECOR situé dans la région du sud Cameroun, département de la MVILA, arrondissement d'EBOLOWA 1^{er} dans le quartier CINQ CLOUD plus précisément de coordonnées géographiques (739442 ; 321688). La figure 3 ci-après montre la localisation du site d'étude



Figure 3 : carte de localisation des ETS YOUKA BOIS DECOR (sources : INC et DONNEES GPS)

2.2 FACTEURS ECOLOGIQUES

2.2.1 climats

La ville d'Ebolowa est animée d'un climat de type équatorial humide et les matinées assez souvent brumeuses. La moyenne des températures est de 25°C (source : www.ebolowanews.com).

2.2.2 Populations

Bien que cosmopolite, la ville d'Ebolowa est essentiellement peuplée par les boulu, un élément non négligeable des peuples de la forêt que sont les BANTOUS et les PYGMES réunissant entres autres, au niveau de la région équatoriale, les MAKKA, LES PAHAUNS, FONG, ETON, EWONDO, YEZUM, NTUMU. Elle compte 120000 habitants répartis dans les 24 quartiers qui la composent et dont les plus densément peuplés sont : NEW-BELL, NKO'OVOS, ANGALE, MEKALAT-YEVOL, EBOLOWA SI I, EBOLOWA SI II, ABANG I, II (PCDE)

2.2.3 Végétation

Le sud du Cameroun est une région située au cœur de la forêt équatoriale. Elle est caractérisée par une végétation dense.

2.3 Organisation et fonctionnement de l'entreprise

2.3.1 Organisation de la EYB

L'organisation d'une entreprise est vitale pour son bon fonctionnement. L'EYB est une entreprise, bien hiérarchisée. Malgré cette hiérarchisation, la plupart des décisions sont prises par le directeur financier et le directeur administratif. La figure 4 montre l'organigramme général de l'entreprise.

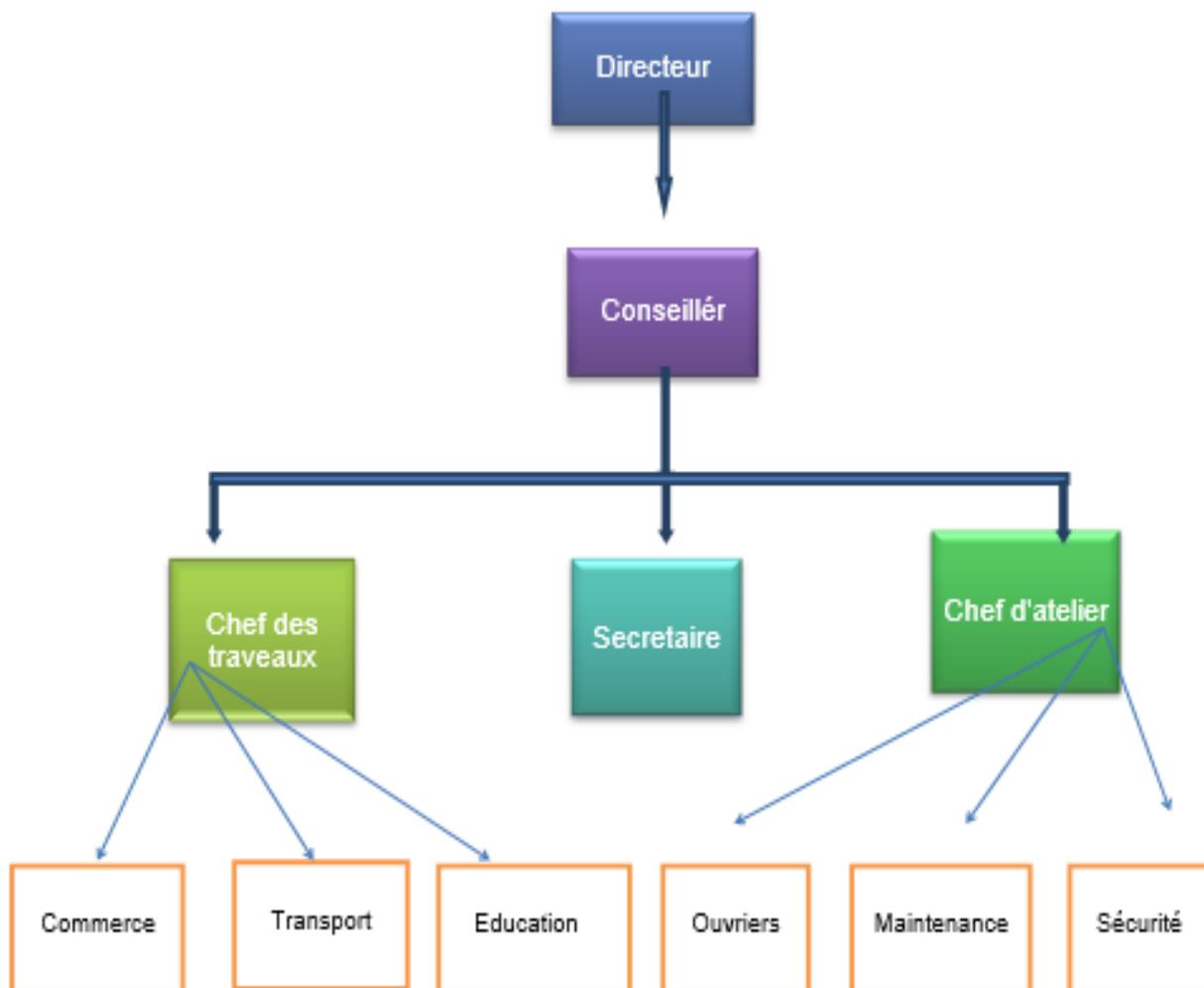


Figure 4 : Organigramme de l'EYB

2.3.2 Fonctionnement de la EYB

Structurée et reconnue, la structure compte onze postes de responsabilité dont les principaux acteurs sont :

- ❖ Le Directeur (Responsable de la gestion de l'entreprise, qui reçoit la commande des personnes et énumère différents couts pour différents biens de même nature);
- ❖ Le Conseiller (Gestionnaire) ;
- ❖ Le Chef des travaux (Pour la coordination des travaux);
- ❖ Le secrétaire (Pour la gestion du secrétariat : voir les dossiers de l'entreprise, livre la facture pour les biens vendus);
- ❖ Le Chef d'atelier (Qui contrôle le travail dans l'atelier);

- ❖ Les Ouvriers (Menuisiers formateurs ayant les compétences sûres et certaines ainsi que les soudeurs);
- ❖ Les Chauffeurs (Qui livrent les marchandises et transportent la matière première);
- ❖ Le Mécanicien (Chargé de réparer les voitures);
- ❖ Le Mainteneur (Chargé de réparer les machines);
- ❖ Le Gardien (Qui garde l'atelier dans la nuit);
- ❖ Le Marqueteur (Pour la commercialisation des produits).

Tous ses principaux acteurs sont résumés d'une manière ordonnée dans la figure ci-dessous.

a) Système de production

Le système de production est fonction des capacités de chaque entreprise. Le système de production au sein de la EYB, se caractérise par la nature discontinue du processus, c'est à dire qu'il est à mi-chemin entre les processus continus et les processus discrets. En effet, il peut produire de grande quantité de produits différents de manière continue avec les mêmes chaînes de production. Les machines sont spécifiques aux produits ou à la famille des produits à fabriquer. Selon la classification commerciale de la production, celle à la commande est celle qu'adopte la scierie.

b) montage expérimental ou théorie

À ce niveau, d'entrée de la matière première (bois) à la sortie du produit (meuble) dans cet atelier de menuiserie, le bois traverse les postes suivants (fig5) :

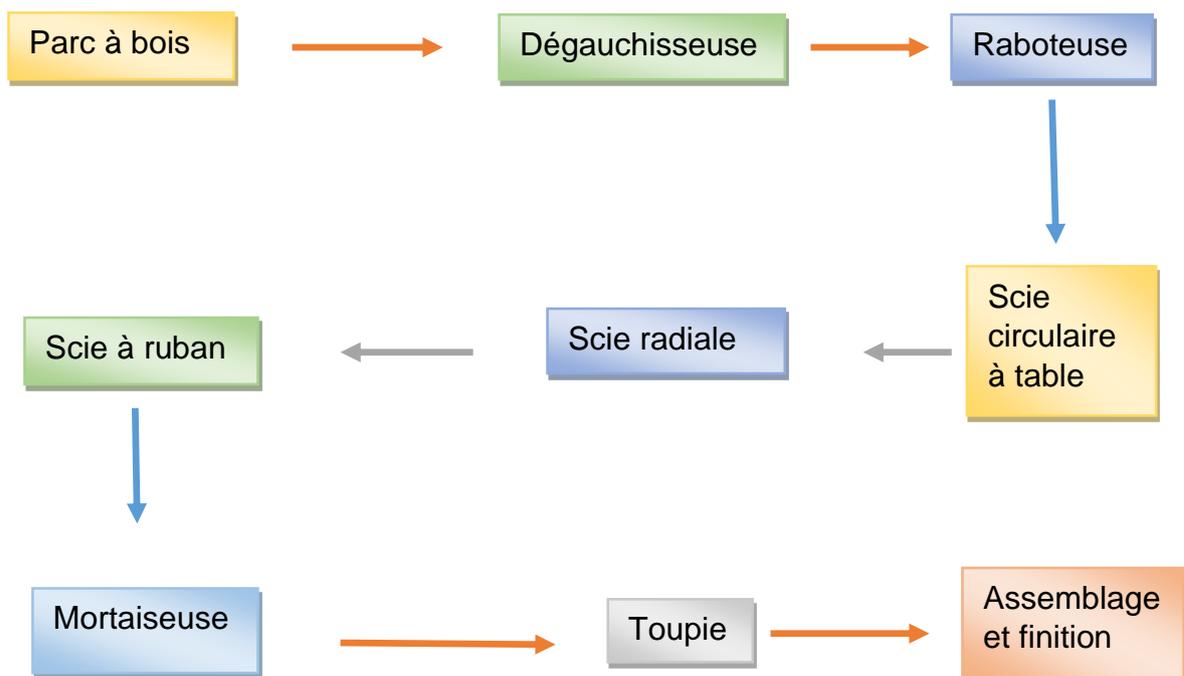


Figure 5 : montage du circuit matière

c) produits et service

La société EYB offre plusieurs produits à savoir : le bois en grume et les débités à partir de la matière première issue de ses ventes de coupe ou de ses partenaires tels que la COFA. Ses différents produits sont en majorité destinés à l'export au profit des chinois.

Cette étude a été réalisée dans l'unité de transformation de EYB. Il a été question de faire un éclaircis sur les sources de perte de temps lors du processus de production à HFS après diagnostic du système de production à travers les données recueillies. Dans la suite, nous présenterons la démarche de collecte employée.

2.3.3 État de lieu sur l'immobilier

Comme expliqué au niveau de la présentation de la structure d'accueil, nous continuons en disant que l'atelier de cette menuiserie possède deux bâtiments, une cour, douze machines parmi lesquelles les combinées et les non combinés. La façade à l'intérieur de la clôture de cet atelier est la suivante (fig6) :



Figure 6 : Atelier de menuiserie

Cet atelier contient douze machines industrielles dont sept sont installées et en fonction, cinq sont abandonnées. Sur les sept machines en marche, deux sont les combineuses et cinq sont les non combinés. En ce qui concerne les installations de ces machines, une machine (déligneuse) est installée sur la cour à l'air libre dont nous montre la figure ci-dessus, une combineuse scie radiale toupie est installée dans le bâtiment de droite avec deux

autres combineuses non installées. Le reste des machines fonctionnelles et non fonctionnelles sont installées dans le bâtiment d'en face.

2.4 Etat des lieux sur les équipements

Les machines d'atelier sont loin d'être les suivantes

- Scie à ruban
- Scie à panneaux
- Raboteuse – dégauchisseuse
- Corroyeuse
- Mortaiseuse à mèche
- Mortaiseuse à chaîne
- Tenonneuse
- Toupie
- Ponceuse
- Cadreuse
- Plaqueuse de chant
- Perceuse multiple
- Perceuse à double rangée
- Fraiseuse pour quincaillerie
- Installation d'aspiration
- Canalisations d'électricité et d'air comprimé. Suite à ceci, intervient la protection en entreprise :

2.4.1 Cas de la toupie

La toupie est la machine la plus dangereuse de l'atelier, un minimum de formation est indispensable. Elle est l'une des fonctions de combinées d'atelier. Elle peut également être une machine indépendante. La toupie est une version plus évoluée de la défonceuse sur table. La défonceuse permet de réaliser les mêmes travaux que la toupie pour les petites pièces et les petites séries. L'investissement dans une toupie fixe n'est rentable qu'à partir d'un certain niveau de productivité. La toupie permet de réaliser les travaux de profilage de pièces droites ou cintrées, mais aussi le tenonnage et la réalisation d'assemblage à queue, avec des accessoires spécialisés. Sa constitution est la suivante :

- ❖ La table qui supporte les pièces à usinées
- ❖ Le bâti qui supporte les organes de la machine

- ❖ La broche qui permet la fixation de l'outil de coupe
- ❖ Guide qui sert de guider les pièces rectilignes
- ❖ Capot de copeau set à la fixation de la bouche d'aspiration
- ❖ Interrupteur qui met en marche et arrête la machine
- ❖ Frein qui permet de stopper la rotation de la broche

En ce qui concerne la combineuse scie toupie de cet atelier, nous avons constaté qu'elle est la machine qui présente une fréquence de soudure persistante au niveau de l'arbre porte outil. Ce qui montre qu'elle est régulièrement défectueuse. Une fois que ces accessoires ne sont pas bien limés, elle usine le bois en soulevant ces fils : ce qui complique d'avantage la finition du meuble. L'image suivante nous montre les différentes soudures sur l'arbre porte outil. (fig 7)

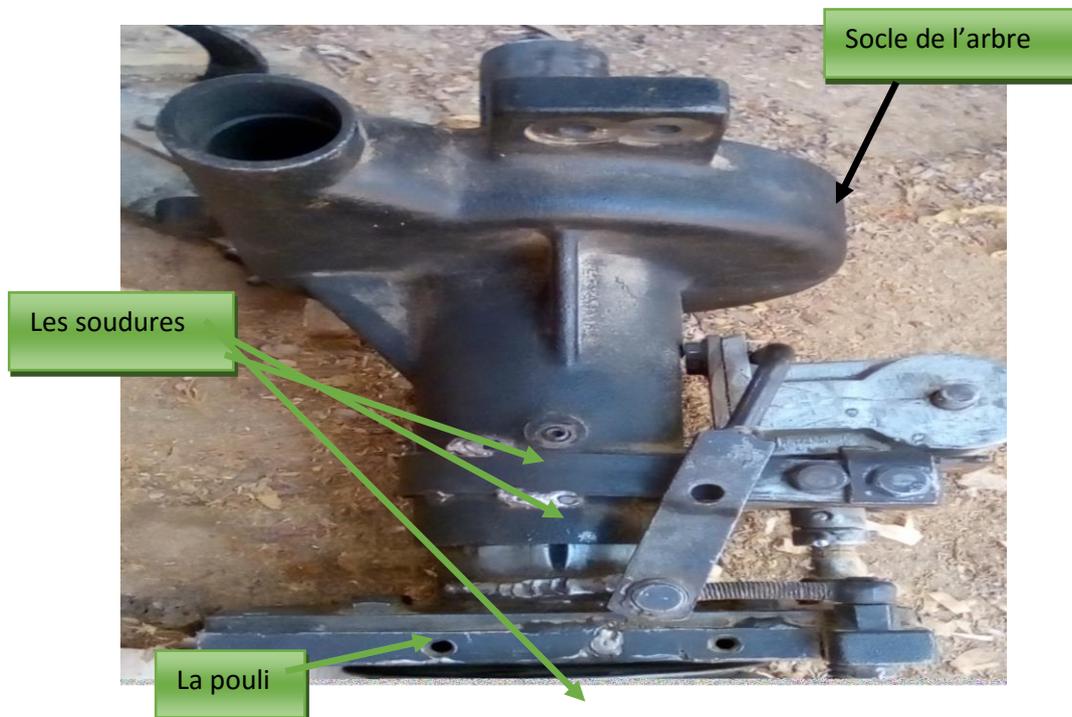


Figure 7 : fréquence de soudure sur l'arbre porte outil de la toupie

Les traces de la soudure se présente jusqu'au bat. Cela est aussi visible sur la figure suivante (fig 8) :



Figure 8 : Bâti percé

2.4.2 Cas de la raboteuse

Après cette machine, vient la raboteuse. Comme son nom l'indique, elle permet de raboter le bois. On dit encore qu'elle permet de laver le bois. Elle est constituée des éléments suivants :

- a) D'un bâti : qui est un ensemble supportant les organes de la machine.
- b) Deux tables dont une à l'entrée et l'autre à la sortie du bois : elles supportent les pièces du bois ainsi que les rouleaux d'entraînement.
- c) La manivelle : elle permet le blocage de la table.
- d) Deux volants dont l'un permet le soulèvement et le rabaissement de la table et l'autre permet l'aménagement variateur.
- e) Le porte outil : il permet la fixation des couteaux ou les lames
- f) Les rouleaux d'entrés : qui sont dentés, cannelé, permet l'entraînement de la pièce brute vers l'outil de coupe.
- g) Les rouleaux de sortie ils sont lissent et permettent l'entraînement des pièces du bois rabotées.
- h) L'anti-recul : empêche l'éjection en arrière de la pièce
- i) Brise copeau : empêche l'arrachement des copeaux

- j) Les limiteurs des passes : évitent le rabotage des pièces de bois de très petites épaisseurs
- k) Rouleaux de table : rouleaux font faciliter le glissement de la pièce de bois de bois
- l) Rouleaux d'entrés sectionné : qui permettent à la fois le passage des pièces du bois de différentes largeurs et épaisseurs
- m) Rouleau d'entré monobloc : permet le passage du bois de même épaisseur
- n) Un bloc moteur possédant les poulies, les courroies, les chaines.

L'image de cette machine est la suivante (fig 9) :

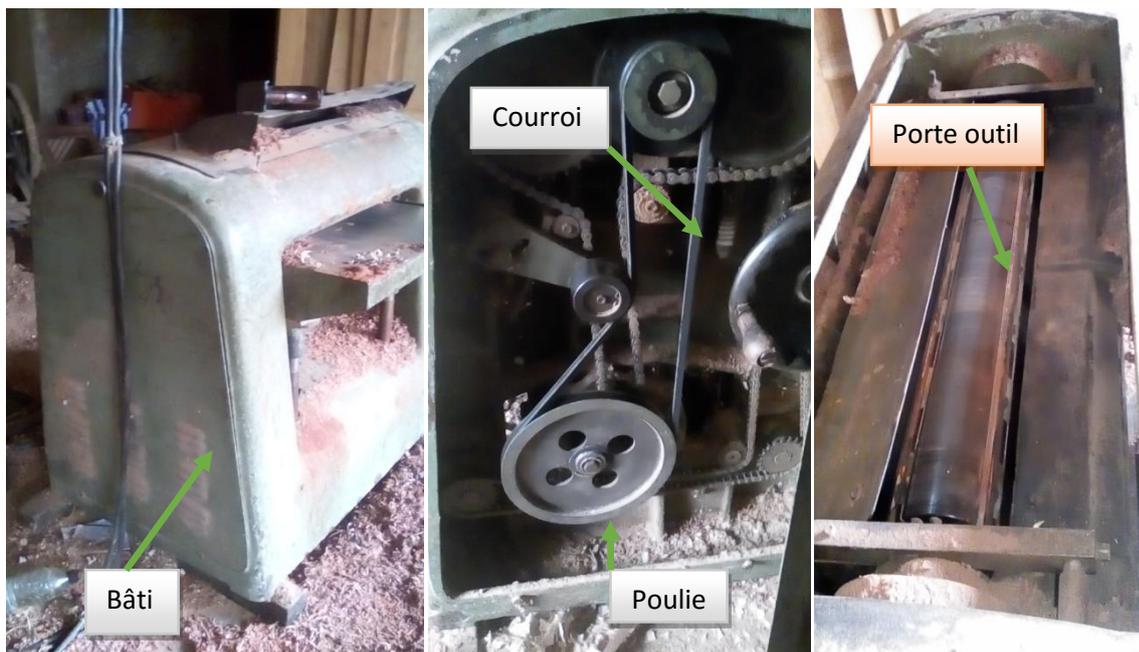


Figure 9 : La raboteuse

Lorsque cette raboteuse fonctionne, elle présente certaine singularité. Car, pour une même pièce de bois, elle rabote en présentant les différentes épaisseurs lors d'une passe. Suite de celle-ci, vient la combineuse dégauchisseuse- mortaiseuse.

2.4.3 Combineuse dégauchisseuse-mortaiseuse

La combineuse dégauchisseuse- mortaiseuse à mèche présente les parties suivantes : pour le cas de la dégauchisseuse, on a.

- ✚ Un bâti : qui héberge le moteur
- ✚ Un volant qui sert au réglage de la table
- ✚ Deux tables dont la table d'avant supporte les bois qu'on soumet à l'outil de coupe et la table arrière qui reçoit le bois après le dégauchissage.
- ✚ Un guide qui sert d'appui latérale

✚ Un protecteur qui recouvre les couteaux en rotation.

Son illustration est la suivante (fig 10) :

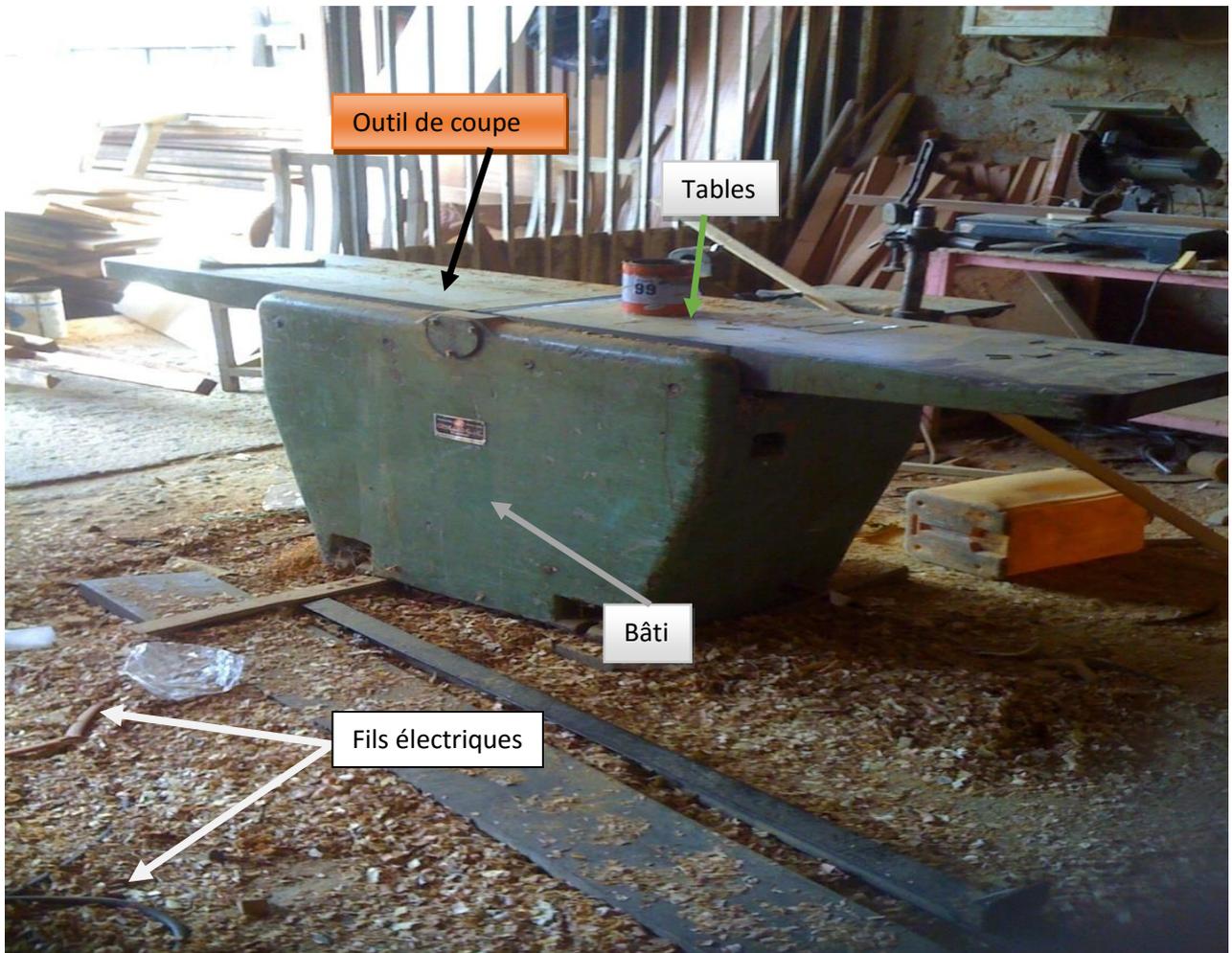


Figure 10 : La dégauchisseuse

Dans cet atelier, la dégauchisseuse est indépendante de la raboteuse. Pour les artisans et amateurs, les fonctions de rabotage et dégauchissage sont souvent réunies en une seule machine appelée communément **rabot-dégau**. Souvent, les constructeurs se proposent aussi une fonction de mortaiseuse : ce qui est le cas ici avec la dégauchisseuse. La raboteuse et la dégauchisseuse sont destinées au corroyage des pièces brutes de sciages, c'est-à-dire à les équarrir aux dimensions souhaitables. C'est la première opération que doit subir le bois brut. Ce travail s'effectue en deux étapes : le dégauchissage (création des faces de références), puis le rabotage (mise aux cotes les autres faces). Aucun outil électroportatif n'est en mesure de remplacer la raboteuse ainsi que la dégauchisseuse.

2.4.4 Cas de la mortaiseuse à mèche ou la perceuse sur support

La mortaiseuse à mèche ou la perceuse sur support : elle comprend les parties suivantes :

- a) Le bâti qui supporte les organes de la machine
- b) Les mèches de différent diamètre qui sont les outils de coupe permettant de creuser le bois (mortaise)
- c) Un volant permettant de lever et de baisser la table
- d) Un chariot permettant le chariotage des percées
- e) Le mandrin qui sert de support pour la fixation des mèches
- f) Un levier permettant le buté de bois sur l'outil de coupe
- g) Le buté de la table qui limite la course horizontale de la table
- h) Le cabotant permet le réglage latéral de la table
- i) Pied de biche évite les éclats de sortie d'outil
- j) La butée de profondeur : réglage de profondeur maximal de la table
- k) Arrêt : permet le blocage de la table

La perceuse sur colonne permet les mêmes applications qu'une perceuse sur support. Elle est adaptée au travail de précision. Ses illustrations sont les suivantes (fig 11 et 12) :



Figure 11 Mortaiseuse sur support

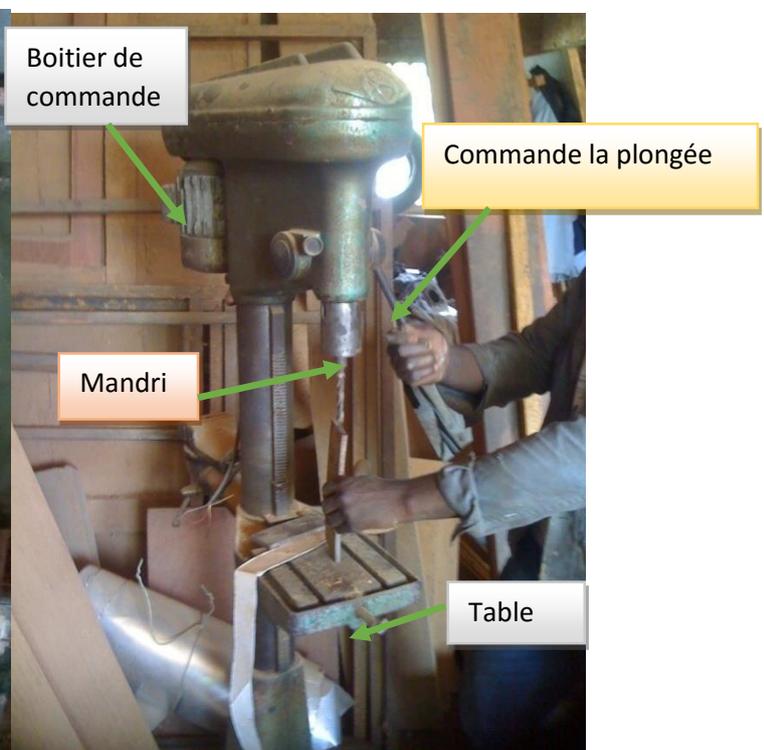


Figure 12 : Mortaiseuse à colonne

La mortaiseuse sert à réaliser les parties creuses des assemblages à tenon et mortaise. Plusieurs systèmes sont utilisés pour la réalisation des mortaises : système à chaîne ou à bédane oscillant dans l'industrie. À mèche sur les combinés d'atelier et à bedant carrer. Dans l'atelier industriel, il s'agit d'une machine-outil à part. Chez l'artisan et l'amateur, c'est une fonction de la dégauchisseuse ou d'une combinée multifonction. La mortaiseuse à mèche retrouvée sur les combinées permet de réaliser des mortaises borgnes ou débouchant arrondies. Le tenon correspondant devra aussi être arrondi. Sinon il convient d'équarrir la mortaise au bedant. L'épaisseur de la mortaise dépend du diamètre de la mèche : il en existe deux types à savoir hélicoïdale et goujure droite. Les mèches hélicoïdales sont prévues pour le travail en bout. Comme autre machine, la scie circulaire :

2.4.5 Cas de la scie circulaire

La scie circulaire à table : ces parties sont les suivantes.

- a) Le bâti, qui supporte les organes de la machine
- b) La table, qui supporte les pièces à usinées
- c) Guide longitudinal : set de butée pour la référence
- d) Interrupteur : permet le départ et l'arrêt de la machine
- e) Le volant : sert au relèvement de la scie

Son illustration est la suivante (fig13) :

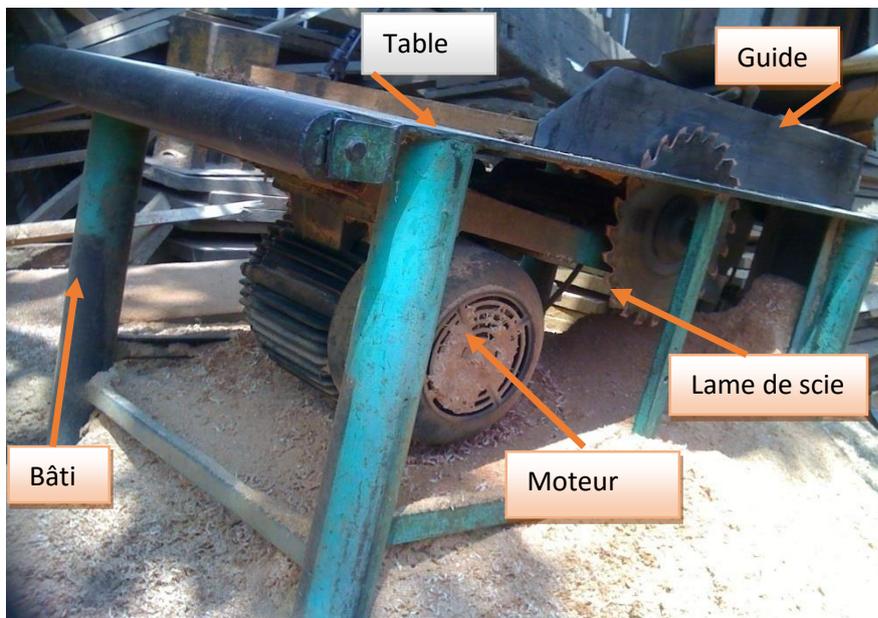


Figure 13 : scie circulaire à table

La table est munie d'un guide parallèle pour le délignage. Sur certaines machines. Le guide de tronçonnage est situé sur une table coulissante. Derrière la lame se trouve le couteau diviseur dont le but est d'empêcher le resserrement du bois. Une cape de protection surmonte la lame. Elle peut être équipée d'un capteur d'aspiration, ce qui n'est pas le cas pour cet atelier. Il existe plusieurs types de lame en acier, destinés au délignage ou au tronçonnage. Les lames universelles à mises aux parallèles. Certaines lames sont à dents rapportées et d'autres à dent fixes. Certaines sont également avec les raclours et d'autres n'en sont pas.

2.4.6 Cas de la scie à chantourner/scie à ruban

La scie à chantournée ou encore scie à ruban : ces parties sont les suivantes :

- Bâti qui supporte les organes de la machine
- Volent inférieur : qui reçoit les mouvements du moteur à travers les courroies
- Volent supérieur : poulie ajustable pour la tension
- Lame de scie : qui sert à couper le bois
- Table : qui supporte les pièces à usiner
- Guide bas qui maintient la lame
- Guide supérieur qui également aussi la lame
- Carter de protection : recouvre le mécanisme en mouvement

Son illustration est la suivante (fig14) :

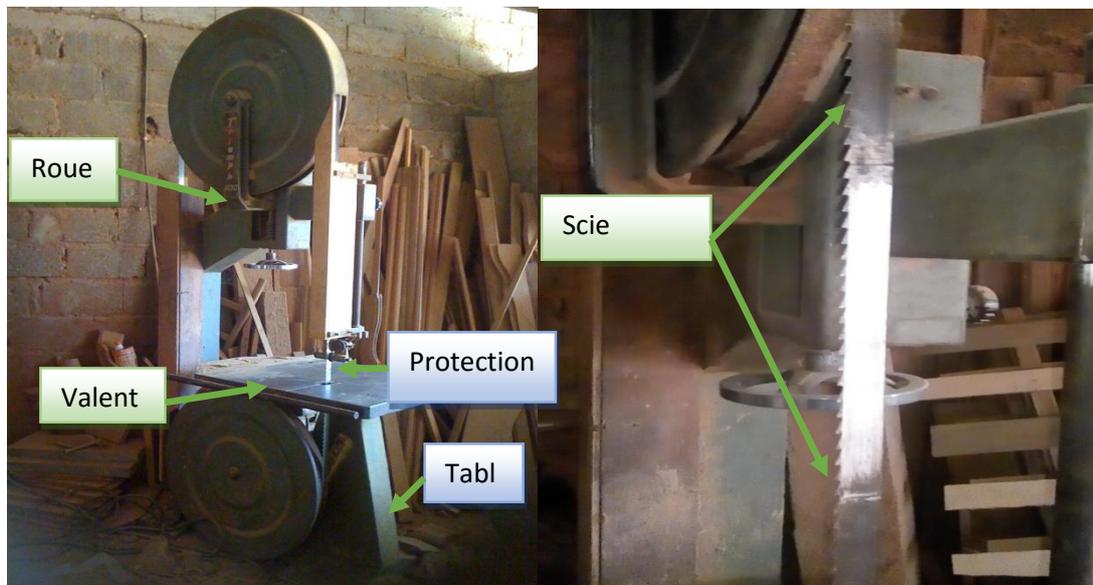


Figure 14 : Scie de tête

Utilisation de la scie à ruban : cette utilisation consiste à installer le ruban adapté au travail à effectuer en respectant les consignes du fabricant. Veillez à ce que la lame soit bien

tendue et correctement positionnée dans les guides. Vérifiez l'inclinaison de la roue en la faisant tourner manuellement. Vérifier le positionnement du protecteur.

Mettez la machine sous tension et corrigez le réglage d'inclinaison si nécessaire. Veillez à ce que la lame soit toujours affûtée. Le chantournage à la scie à ruban s'exécute de diverses manières. Il peut être d'équerre, en suivant un tracé ou en utilisant un montage d'usinage. Il peut aussi être oblique en inclinant la table ou en utilisant un montage appelé **plateau relevé**. La scie à ruban permet d'usiner les pièces en arc, le tronçonnage. Elle permet de réaliser également les tenons, mais dans ce cas, l'usinage est peu précis, car le ruban est rarement parfaitement perpendiculaire à la table.

2.4.7 Cas de la scie radiale

Elle est une machine qui sert au tronçonnage du bois. Ceci est sa fonction primaire. Elle permet également le délignage des pièces de bois de faible section. Avec sa capacité d'inclinaison, elle permet d'obtenir le tenon à contre profil, car elle est capable de couper le chanfrein. Ces parties sont les suivantes :

- ❖ Bâti
- ❖ Table
- ❖ Bras à coulisse qui permet le déplacement de la chappe
- ❖ Bras en porte à faux qui commande le bras à coulisse
- ❖ Colonne qui supporte les bras à porte à faux et à coulisse
- ❖ Protection qui recouvre la lame en fonctionnement
- ❖ Chappe : porte le moteur et l'outil de coupe
- ❖ Moteur donne le mouvement de rotation à la lame
- ❖ Interrupteur qui met en marche et arrête la machine
- ❖ Manivelle qui relève et abaisse la lame au-dessus de la table
- ❖ Butée de guidage, qui permet de tronçonner le bois
- ❖ Griffes anti-recul, qui évite la chape de revenir en arrière

Pour cet atelier, elle est combinée à la toupie et son illustration est la suivante (fig15) :

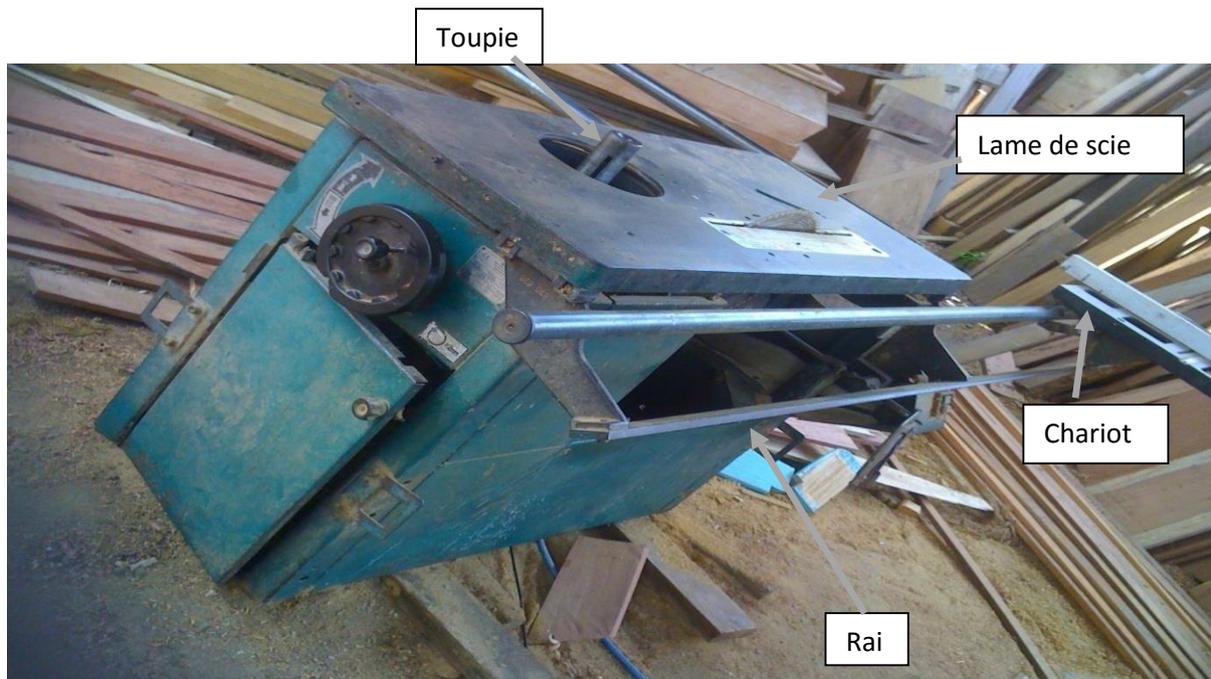


Figure 15 : Combineuse scie radiale-toupie

Suite à toutes ces machines, il existe des combinées plus sophistiquées. Les combinées sont des machines-outils regroupant plusieurs fonctions dans un même équipement. L'atelier idéal disposerait d'une machine indépendante pour chaque type d'usinage, ce qui nécessite un investissement élevé et une surface importante. L'amateur ou l'artisan appréciera grandement le gain de place que permettent les combinées. Les meilleurs modèles proposent jusqu'à six fonctions : dégauchisseuse, raboteuse, mortaiseuse, scie à table, toupie, tenonneuse.

Avant d'investir dans ce type de machine, déterminez au mieux vos besoins. Au sein de cet atelier, trois combineuses sont stoppées sur place les images de ces machines sont les suivantes (16) :



Figure 16 : Des combineuses non utilisables

Suite à cette variabilité des machines industrielles d'atelier, cet atelier dispose aussi un grand nombre des machines électroportatives à savoir la raboteuse, la ponceuse à disque, la chignole, la scie sauteuse, la scie circulaire à table, la défonceuse, la meuleuse... quelques illustrations les liées ces électroportatifs sont les suivantes



Figure 17 : Ponceuse et scie circulaire

2.5 Méthodes de travail

2.5.1 Evaluation de la mesure du travail

Dans le cadre de notre travail, nous avons procédés à une observation instantanée au niveau de l'une des machines utilisées à une étape donnée de la production suivant les différentes étapes de production en fixant le temps d'observation à 15s et la durée d'observation total à 2h. Les résultats obtenus au niveau de chaque machine ayant fait l'objet

de notre étude ont été regroupés par tableau grâce au logiciel Excel et nous ont permis par la suite de représenter à chaque fois le diagramme en secteur qui nous présente clairement les proportions des opérations à chaque poste de travail suivant le pourcentage de la durée de chaque opération.

2.5.2 Analyse des pannes et gestion de la maintenance

L'entretien avec les responsables de la maintenance et la consultation des fiches de maintenance ont permis d'étudier le type de maintenance utilisé à EYB. Les pannes des machines et leurs temps d'arrêt ont été relevés. Ces données ont été introduites dans le logiciel Excel le calcul de temps cumulé a été utilisé pour classer les machines dont le temps d'arrêt a plus d'impact sur la production. AMDEC a été utilisé pour rechercher les causes possibles d'arrêt d'une machine, définir leur effet ainsi que la criticité, imaginer les actions à mettre en place pour les corriger ou pour les éviter. Pour compléter ces données, une fiche de questionnaire a été élaborée.

2.5.3 Evaluation des autres paramètres qui causent des pertes de temps dans le processus de production

2.5.3.1 Analyse des causes par le diagramme d'Ishikawa

L'outil efficace qui a permis d'identifier les causes résultantes des pertes matières a été le diagramme d'Ishikawa. En effet, Kaoru Ishikawa a classé les différentes causes d'un problème en cinq (05) grandes familles (la Matière, le Milieu, la Méthode, le Matériel, la Main d'œuvre). Pour mener à bien cette étude, une méthode de collecte des données sur la base des 5 M a été conçue :

- ❖ **Matière première** : l'observation au parc de rupture, au parc des avivés à scier, l'identification, la quantification des défauts de chaque contrat et le temps moyen passé au parc à rupture avant le sciage ont été fait.
- ❖ **Le milieu** : Le milieu de travail, son aspect, et son organisation physique ont été observés.
- ❖ **Méthodes** : Les techniques de gestion au parc, le flux d'information avant, pendant, et après la réalisation d'un contrat et les techniques sciages utilisé le long de la chaîne de transformation ont été observés;
- ❖ **Matériel** : La largeur et l'épaisseur de chacune des pièces ont été mesurées 6 fois de suite à l'aide d'un mètre.
- ❖ **La main d'œuvre** : des entretiens ont été effectués à chaque niveau du processus avec le personnel de l'unité de production (chefs de sections, opérateurs, quelques ouvriers)

sur leur personnalité, leur âge, leur expérience, les conditions de travail et la motivation. La fiche utilisée se trouve à l'annexe 1 du présent document. Il sert à représenter la relation qui existe entre un effet et toutes les causes d'un problème (Figure 18). Il est utile pour faire la liste des causes potentielles de variabilité.

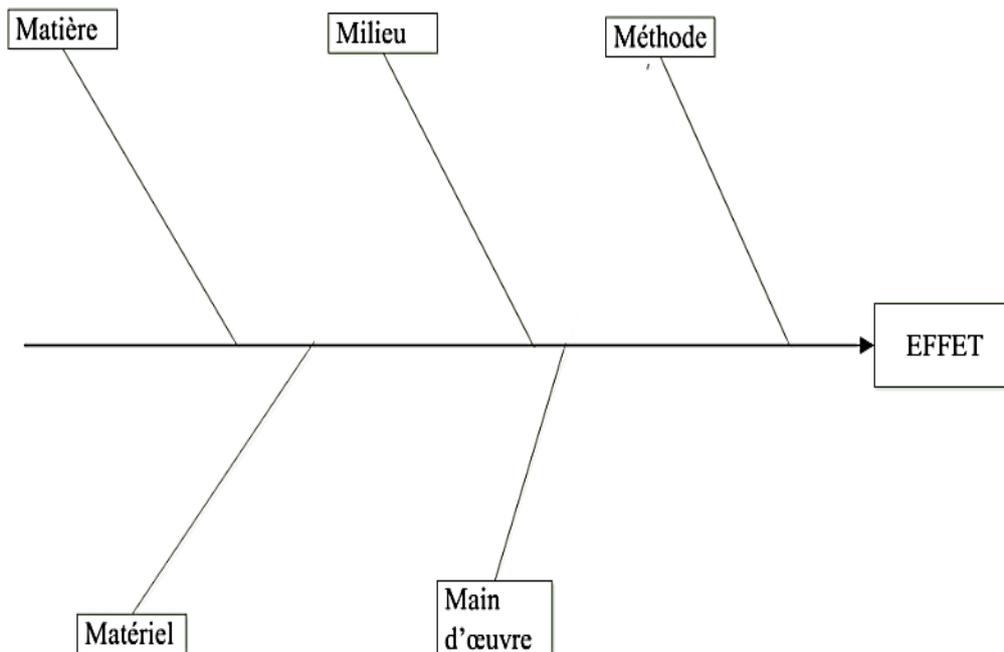


Figure 18 : Diagramme d'Ishikawa ou causes – effets (TAILLARD, 2008).

2.5.3.2 Analyse des causes par le diagramme de Pareto

Le diagramme de Pareto a été utilisé pour classer les machines dont le temps d'arrêt a plus d'impact sur la production. Il nous a servi à classer les causes de perte de temps par ordre de gravité, ceci imposera des priorités particulières afin de les résoudre. L'analyse quantitative des défaillances s'est faite par la méthode ABC (Pareto). Elle consiste à hiérarchiser les causes d'un problème par priorité (ISET, 2013). La méthode est la suivante :

- Choisir la variable catégorique (X axe horizontal) pour classer les données : type de non-conformité (défauts), type de produits, machines, opérateurs, causes, etc.
- Choisir une unité de mesure (Y axe vertical) pour faire le tableau des données : effectif (ou fréquence), coûts.
- Faire la collecte des données ou employer des données historiques disponibles. Préciser la période de référence où les données furent collectées.

- Produire le tableau et tracer le graphique en ordre décroissant de fréquence ou coût. L'ajout de la courbe fréquence cumulative est optionnel mais utile. En fin, identifier les catégories les plus fréquentes. (Figure 19)

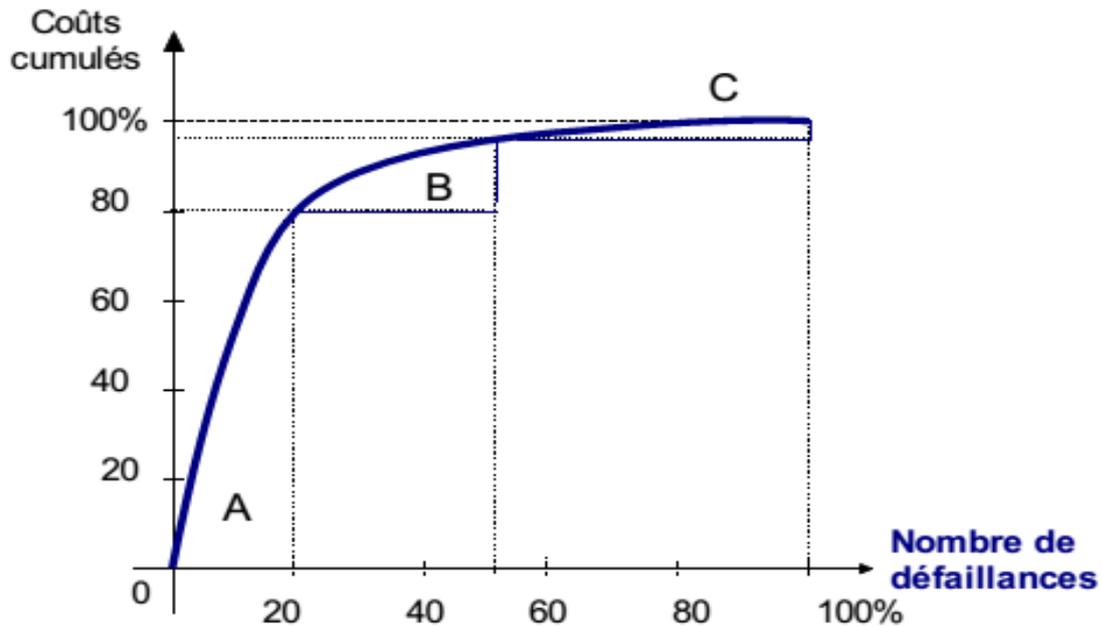


Figure 19 : Diagramme de Pareto ou courbe ABC (ISET, 2013)

2.5.4 Proposition des actions correctives des dysfonctionnements observés dans l'unité de production

La famille des 5M (la Matière, le milieu, la Méthode, le Matériel, la Main d'œuvre) a été exploitée pour proposer les stratégies d'optimisation dans le cadre général. Après la collecte des données, les logiciels Qgis, Word et Excel ont été utilisés pour l'analyse et le traitement des données.

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 Evaluation de la mesure du travail

L'évaluation de la mesure du travail permet d'avoir le temps destiné à chaque opération constituant une étape donnée de production. Dans le cadre de notre travail, nous avons procédé à une observation instantanée au niveau de l'une des machines utilisées à une étape donnée de la production suivant les différentes étapes de production en fixant le temps d'observation à 15s et la durée d'observation total à 2h. Les résultats obtenus au niveau de chaque machine ayant fait l'objet de notre étude ont été regroupés par tableau et nous ont permis par la suite de représenter à chaque fois le diagramme en secteur qui nous présente clairement les proportions des opérations à chaque poste de travail suivant le pourcentage de la durée de chaque opération. Les représentations sont donc les suivantes :

Tableau 2 : résultats obtenus au niveau de la dégauchisseuse

Opérations	Nombre d'observations	Durée De l'opération (s)	% durée de l'opération
Soulèvement de la pièce	32	480	6.67
Positionnement de la pièce	10	150	2.08
Dégauchissage	282	4230	58.75
Transport vers la déligneuse	126	1890	26.25
Autres	30	450	6.25
Total	480	7200	100

A partir de ce tableau, nous avons pu tracer le diagramme en secteur suivant :

%durée de l'opération

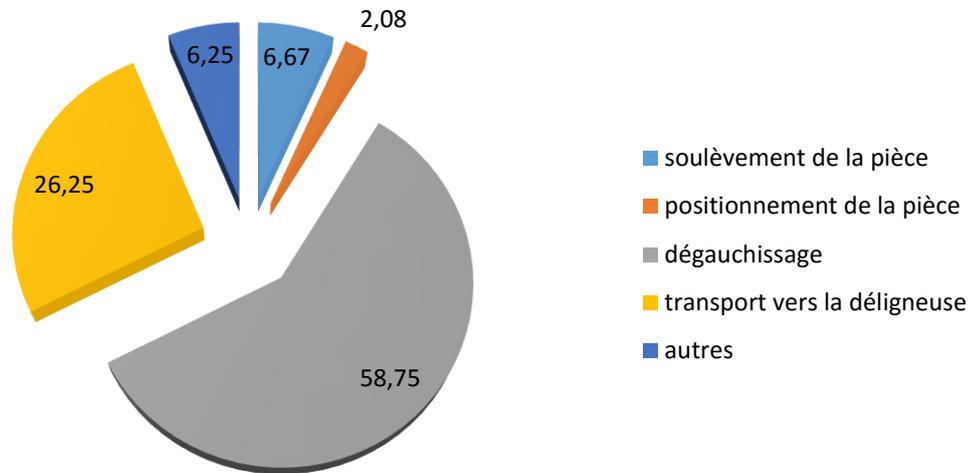


Figure 20 : Répartition du temps au niveau de la dégauchisseuse

A partir de ce diagramme, nous constatons clairement qu'à ce poste de travail, les opérateurs prennent 58,75% de temps à dégauchir le bois, 26,25% de temps à transporter le bois vers la déligneuse et le reste de temps est consacré aux opérations telles que le soulèvement de la pièce (6,67%), repos, causeries et le positionnement de la pièce (2,08%).

Tableau 3 : résultats obtenus au niveau de la déligneuse

Opérations	Nombre d'observations	Durée de l'opération (s)	%durée de l'opération
Réception de la pièce	4	60	0.83
Vérification de l'état de la pièce	20	300	4.17
Positionnement de la pièce	168	2520	35
Déclignage	112	1680	23.33
Retour de la pièce	16	240	3.33
Transport vers la raboteuse	100	1500	20.84
Réglages de la machine	36	540	7.5
Autres	24	360	5
Total	480	7200	100

%durée de l'opération

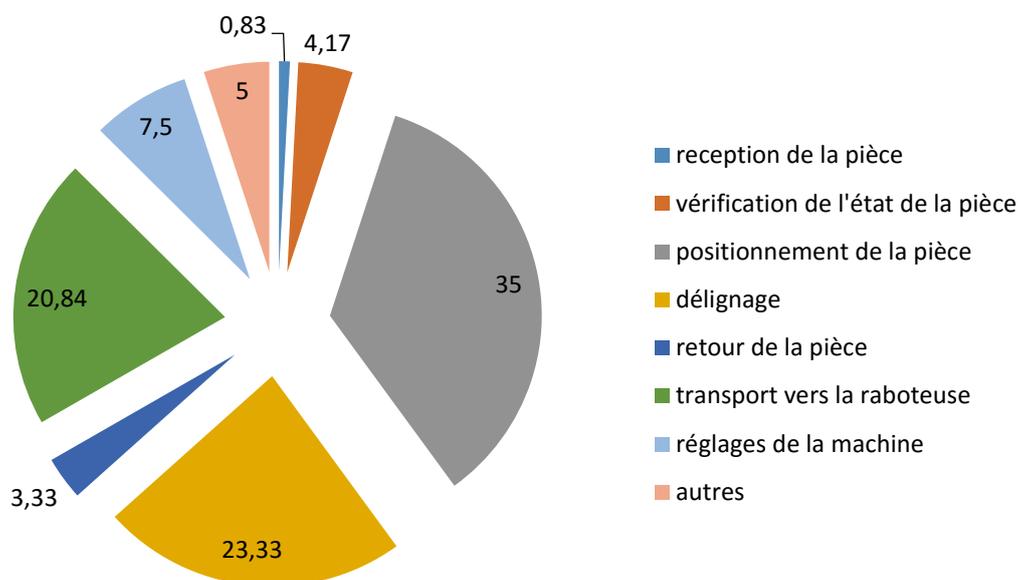


Figure 21 : répartition du temps au niveau de la déligneuse

Il ressort de ce diagramme que le positionnement de la pièce est l'opération qui prend plus de temps avec un pourcentage de 35% suivi du délignage (23,33%) et du transport vers la raboteuse (20,84%) les autres opérations constituent 20,83% de temps dont 7,5% pour le réglage de la machine, 4,17% pour la vérification de l'état de la pièce, 5% pour les causeries, le repos, 3,3% pour le retour de la pièce et 0,83% pour la réception de la pièce.

Tableau 4 : résultats obtenus au niveau de la raboteuse

Opérations	Nombre d'observations	Durée de l'opération (s)	% durée de l'opération
Réception de la pièce	2	30	0.42
Positionnement de la pièce	22	330	4.58
Rabotage	312	4680	65
Sortie de la pièce	10	150	2.08
Mesurage de l'épaisseur de la pièce	7	105	1.46
Retour de la pièce	29	435	6.04

Rangement de la pièce	28	420	5.83
Réglage de la machine	40	600	8.34
Autres	30	450	6.25
Total	480	7200	100

Le diagramme en secteur qui ressort de ce tableau est le suivant :

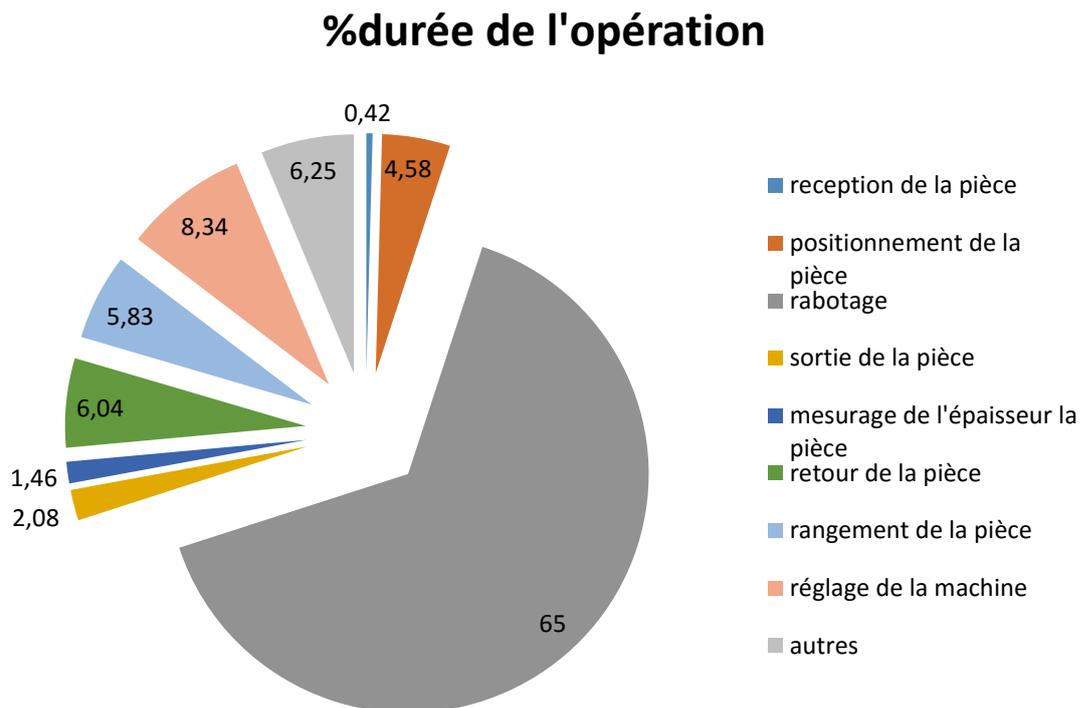


Figure 22 : répartition du temps au niveau de la raboteuse

A partir de ce diagramme, nous constatons clairement que les opérateurs consacrent 65% de temps à raboter le bois à ce poste de travail. Les opérations telles que le réglage de la machine (8,34%), autres (causeries diverses, repos etc.) avec 6,25%, le retour de la pièce (6,04%) et le rangement de la pièce (5,83%) constituent une part très importante dans le temps consacré à la réalisation de la tâche à ce poste de travail. Les 3,96% restant sont consacré à la sortie de la pièce (2,08%), mesurage de l'épaisseur de la pièce (1,46%) et à la réception de la pièce (0,42%).

Tableau 5 : résultats obtenus au niveau de l'ébouteuse

Opérations	Nombre d'observations	Durée de l'opération (s)	% durée de l'opération
Soulèvement de la pièce	30	450	6.25
Positionnement de la pièce	232	3480	48.33
Eboutage	168	2520	35
Sortie de la pièce	19	285	3.96
Autres	31	465	6.46
Total	480	7200	100

Nous avons donc obtenu le diagramme en secteur suivant :

%durée de l'opération

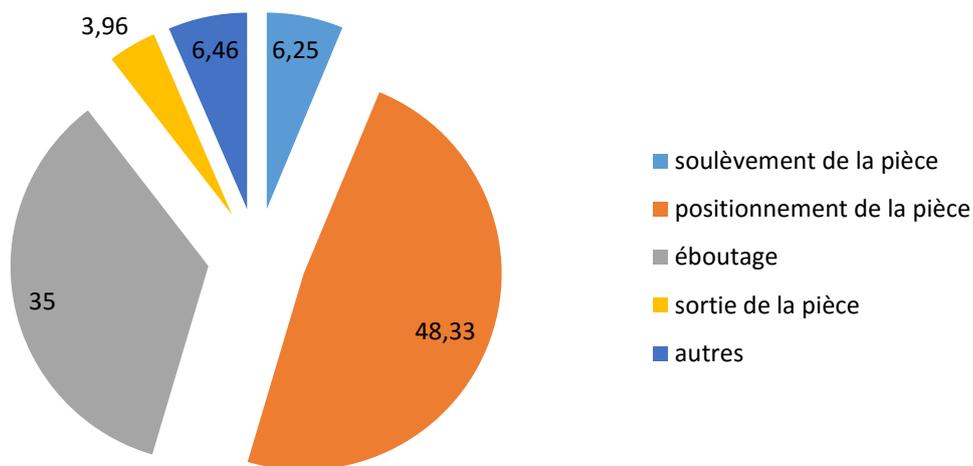


Figure 23 : répartition du temps au niveau de l'ébouteuse

Nous constatons donc clairement qu'à ce poste de travail, les opérateurs consacrent 48,33% de leur temps au positionnement de la pièce, 35% de temps est consacré à l'éboutage, 6,46% de temps consacré au repos et divers, 6,25% de temps consacré au soulèvement de la pièce et 3,96% de temps consacré à la sortie de la pièce.

3.2 Analyse des pannes et gestion de la maintenance

Il est question ici d'analyser les pannes qui surviennent lors du processus de production entravant ainsi la productivité. A l'issu des entretiens que nous avons eu avec les responsables de la maintenance et les différents opérateurs des machines il nous a été révélé que la journée réservée à la maintenance c'est le samedi ce qui n'est pas fait et les différentes pannes récurrentes à l'usine d'EYB sont :

- Les coupures de courroies
- La défectuosité du moteur de la DEWAT
- Les roulements abimés

Les différentes informations concernant ces pannes ont été regroupées dans le tableau suivant :

Tableau 6 : différentes pannes et leurs caractéristiques

Eléments concernés	Fréquence d'apparition (F)	Temps d'arrêt de la machine ou gravité (G)	Mode de détection (D)
Courroies	01/semaine	15mn	Détection visuelle
Roulements	Moins de 01/an	3h à 4h	Détection visuelle
Moteur	01/trimester	8h à 10h	Détection après Action du Technicien

Ces différentes informations nous ont permis de détecter les cotes de la fréquence, de la gravité et du mode de détection de chaque panne à partir du tableau ci-après :

Tableau 7 : grille de cotation des paramètres de criticité sur 4

	1	2	3	4
F	Moins d'une panne /an	01 panne Minimale par Trimestre	01 panne par Semaine	01 panne par Jour
G	Temps d'arrêt Inférieur à 3h	Temps d'arrêt de 3h à 8h	Temps d'arrêt de 8h à 12h	Temps d'arrêt supérieur à 12h
D	Détection Visuelle	Détection après action du technician	Détection difficile	Détection Impossible

La grille ci-dessus nous a permis de coter la fréquence, la gravité et le mode de détection de chaque panne ce qui nous a par la suite permis de calculer la criticité et de donner de plus amples détails sur les différentes pannes et les éléments concernés suivant le tableau ci-après :

Tableau 8 : grille AMDEC pour analyse des équipements

Eléments	Fonction	Mode de Défaillance	Détection	Causes	Effets	Intervention	Criticité (c)			
							G	F	D	C
Courroie	Transmission Du mouvement de rotation	Fréquent	Visuelle	Affaiblissement, mauvaise utilisation de la machine	Coupure	Changement de courroie	1	3	1	3
roulement	Eviter les frottements entre deux pieces roulants l'une sur l'autre	Rare	Visuelle	Affaiblissement, mauvaise utilisation de la machine	Coince	Change-Ment	2	1	1	2
Moteur	Permet le fonctionnement de la machine	Fréquent	Après action du technician	Vieillesse	Arrêt	Dépannage	3	2	2	1

La grille AMDEC d'analyse des équipements ci-dessus nous a permis de calculer la criticité qui nous a permis par la suite de classer les éléments concernés par les pannes par niveau de criticité suivant les indications du tableau ci-après :

Tableau 9 : grille d'analyse de la criticité sur 4

Niveau de criticité	Appréciation	Eléments concernés
---------------------	--------------	--------------------

$1 \leq C < 8$	Criticité négligeable	- Courroies - Roulements
$8 \leq C < 16$	Criticité Moyenne	Moteur
$16 \leq C < 24$	Criticité élevée	

Il ressort de ces analyses que les pannes les plus fréquentes sont les coupures des courroies suivies des défections du moteur de la DEWAT. Au travers de leur niveau de criticité, les pannes du moteur de la DEWAT sont celles qui entravent le plus le processus de production au travers de son niveau moyen de criticité suivies des pannes dues aux coupures des courroies.

3.3 Evaluation des autres paramètres qui causent des pertes de temps dans le processus de production

3.3.1 Analyse des causes par le diagramme d'Ishikawa

L'analyse des causes racines du problème lié à la perte de temps est réalisée à partir du diagramme d'Ishikawa. Pour réaliser le diagramme Ishikawa, nous avons effectué des entretiens avec le personnel de l'atelier pour un brainstorming avec lequel nous avons réfléchi à toutes les causes de perte de temps que nous avons ensuite, classés suivant les 5M (Méthodes, Matières, Machine, Main d'œuvre et Milieu). Le tableau 3.9 ci-dessous rassemble les causes racines de perte de temps collectées suite aux séances d'entretiens.

Tableau 10 : données collectées des causes des pertes de temps

Les 5M	Causes de perte de temps
Matière	<ul style="list-style-type: none"> • Rupture des stocks. • Evacuation lente des produits. • Mauvaise qualité.
Méthode	<ul style="list-style-type: none"> • Mauvaise implantation. • Absence de changement d'équipe. • Postes de travail non équilibrés.

Machines	<ul style="list-style-type: none"> • Mauvais réglage. • Manqué d'éléments de rechange. • Manque de circuit d'évacuation des copeaux et sciures. • Pas de maintenance préventive. • Pannes récurrentes. • Capacités non connues par les opérateurs.
Main d'œuvre	<ul style="list-style-type: none"> • Absence de suivi régulier. • Erreurs récurrentes. • Manque d'effectif. • Personnel non qualifié. • Faible motivation des employés.
Milieu	<ul style="list-style-type: none"> • Direction éloignée. • Présence récurrente de sciures, copeaux et rebus. • Mauvais éclairage. • Etroitesse de l'atelier.

A partir de ce tableau, nous avons pu tracer le diagramme d'ISHIKAWA comme suit :

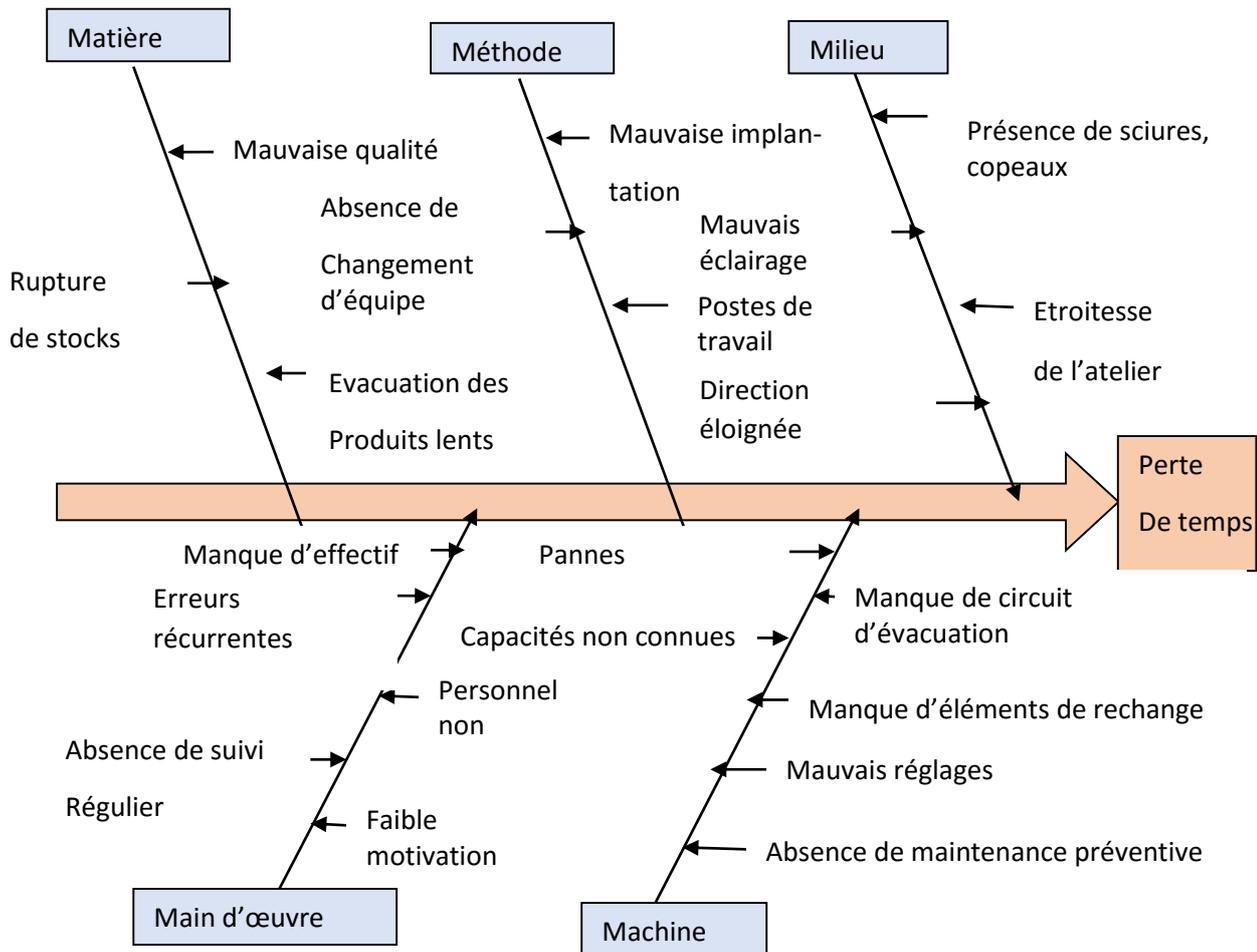


Figure 24 : diagramme d'Ishikawa des causes de pertes de temps

3.3.2 Analyse des causes par le diagramme de Pareto

Le diagramme de Pareto permet de mettre en évidence les causes les plus importantes sur le nombre total d'effet et ainsi de prendre des mesures ciblées pour améliorer une situation. Il nous servira à classer les causes de perte de temps par ordre de gravité, ceci imposera des priorités particulières afin de les résoudre. Nous avons opté à la méthode de vote pour déterminer l'ordre d'importance des causes de perte de temps, pour le faire nous avons demandé aux ouvriers de donner un poids entre 1 et 10 à chaque cause, la cause qui fait le plus de perte de temps aura le poids le plus haut. La moyenne des votes a permis de rassembler et classer les différentes causes dans le tableau 11 suivant :

Tableau 11 : classification des causes de perte de temps

n°	Causes de perte de temps	5M	Poids	%poids	% poids Cumulé
1	Mauvaise implantation	Méthode	10	8.62	8.62
2	Rupture de stock	Matière	10	8.62	17.24
3	Postes de travail non équilibrés	Méthode	9	7.76	25
4	Manque de circuit d'évacuation des copeaux et sciures	Machine	8	6.90	31.9
5	Pannes récurrentes	Machine	8	6.90	38.8
6	Absence de changement d'équipe	Méthode	7	6.03	44.83
7	Pas de maintenance preventive	Machine	7	6.03	50.86
8	Présence de sciure, copeaux et rebus	Milieu	6	5.17	56.03
9	Faible motivation des employés	Main d'œuvre	6	5.17	61.2
10	Manque d'éléments de rechange	Machine	5	4.31	65.51
11	Mauvaise qualité	Matière	5	4.31	69.82
12	Manque d'effectif	Main d'œuvre	5	4.31	74.13
13	Mauvais réglages	Machine	4	3.45	77.58
14	Direction éloignée	Milieu	4	3.45	81.03
15	Mauvais éclairage	Milieu	4	3.45	84.48
16	Erreurs récurrentes	Main d'œuvre	4	3.45	87.93
17	Personnel non qualifié	Main d'œuvre	4	3.45	91.38
18	Evacuation des produits Lente	Matière	3	2.59	93.97

19	Absence de suivi régulier	Main d'œuvre	3	2.59	96.56
20	Capacités non connues	Machine	2	1.72	98.28
21	Étroitesse de l'atelier	Milieu	2	1.72	100
TOTAUX			116	100	

Le tableau 11 ci-dessus nous a permis de tracer le diagramme de Pareto sur Excel et celui-ci se présente comme suit :

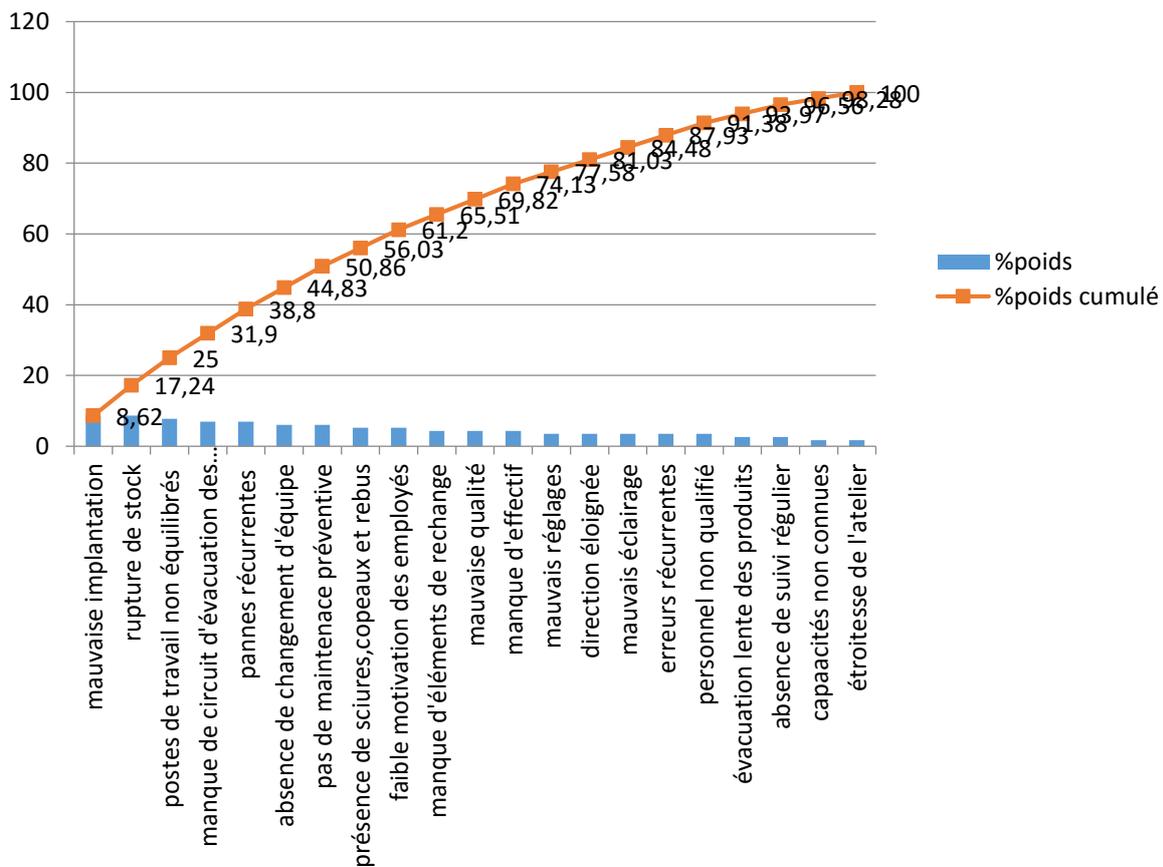


Figure 25 : diagramme de Pareto des causes des pertes de temps

D'après ce diagramme, les causes de perte de temps les plus remarquables sont :

- Mauvaise implantation ;
- Rupture de stock ;
- Postes de travail non équilibrés ;
- Manque de circuit d'évacuation des copeaux ;

- Pannes récurrentes ;
- Absence de changement d'équipe ;
- Pas de maintenance préventive ;
- Présence de sciures, copeaux et rebus de bois ;
- Faible motivation des employés ;
- Manque d'éléments de rechange ;
- Mauvaise qualité du bois ;
- Manque d'effectif ;
- Mauvais réglages.

Celles-ci représentent 77,58% de toutes les causes liées à la perte de temps que nous avons recensé durant notre travail. En agissant sur ces axes, on pourrait réduire 77,58% de causes de perte de temps à l'EYB.

3.3.3 Discussion

Notre étude améliorative de la productivité de l'unité de transformation de l'EYB s'est focalisée sur l'évaluation du temps consacrée aux opérations qui sont sources de pertes de temps de production. De manière générale, après une bonne conception de l'unité de transformation, les causes probables de pertes de temps sont liées à la main d'œuvre, aux machines, à la matière première et à l'organisation du travail. Nous constatons d'après nos résultats que les pertes de temps liées aux opérations concernant les machines, la matière, la méthode et à la main d'œuvre constituent les causes les plus importantes dont l'élimination ou la réduction du temps de réalisation serait le plus rentable pour la structure.

En ce qui concerne l'analyse faite au niveau de la dégauchisseuse l'élimination ou la réduction du temps consacré au transport de la pièce vers la déligneuse et autres (divers, repos etc.) au profit de l'opération de dégauchissage augmenterait son pourcentage de 32,5%.

Suivant l'analyse faite au niveau de la déligneuse, l'élimination des opérations de vérification de l'épaisseur de la pièce, retour de la pièce, transport vers la déligneuse et des réglages de la machine sans oublier les divers et repos, au profit du délignage augmenterait son pourcentage de 40,84%.

Suivant l'analyse faite au niveau de la raboteuse, l'élimination des opérations telles que le retour de la pièce, le rangement de la pièce et les réglages de la machine sans oublier les divers et repos au profit de l'opération de rabotage augmenteraient son pourcentage de 26,46%.

Suivant l'étude l'analyse faite au niveau de l'ébouteuse, l'élimination des divers et repos et la réduction de 20% du temps consacré au positionnement de la pièce au profit de l'éboutage augmenteraient son pourcentage de 16,12%.

En ce qui concerne les pannes et la maintenance, en éliminant le temps mis pour réparer le moteur de la DEWAT la structure gagnerait un équivalent d'environ une journée et demi de travail. D'après le diagramme de Pareto, Il serait donc possible d'éliminer jusqu'à 77,58% des causes des pertes de temps à HFS. Nous savons que l'élimination de certaines opérations sera difficile voire impossible mais la mise en œuvre des actions correctives contribuerait à la réduction d'au moins 50% de causes des pertes de temps à l'EYB.

3.4 Proposition des actions correctives des dysfonctionnements observés dans l'unité de production

Les actions correctives proposées ici sont liées à la matière première, aux machines, à la méthode de production et au personnel.

3.4.1 Propositions liées à la matière première

Afin de réduire les pertes de temps lors de la production la matière première doit être présente et de bonne qualité pour cela,

- Orienter un minimum de 30% du bois prélevé dans ses VC vers la transformation et chercher d'autres fournisseurs afin de se rassurer de la disponibilité du stock
- Mettre un accent sur le sciage premier pour éviter des pièces à surfaces rugueuses avec des épaisseurs grandement variables afin de réduire le temps consacré au dégauchissage d'une pièce de bois et éventuellement le temps consacré au retour de la pièce au niveau de la raboteuse.

3.4.2 Propositions liées aux équipements

Afin d'améliorer la productivité des machines l'entreprise devrait :

- Changer le moteur de la DEWAT pour éviter les pannes répétitives de ce dernier ;
- Assurer la maintenance préventive prévue chaque samedi ;

- Renouveler les pièces des machines afin de faire des réglages pour une longue durée pouvant aller jusqu'à six mois au minimum ;
- Stocker les éléments de rechange (courroies, roulements, etc.) ;
- Adapter un circuit d'évacuation des copeaux pour éviter les saturations de l'espace de travail à partir du copeau et de la sciure causant des arrêts de production pour procéder au nettoyage du site.

3.4.3 Propositions liées à la méthode de production

Pour améliorer la méthode de production, il faudra réparer l'une des raboteuses et la déligneuse actuellement en panne et acheter une ébouteuse. Les disposer de telle sorte qu'on ait deux lignes de production comprenant chacune une dégauchisseuse, une déligneuse, une raboteuse et une ébouteuse. Ceci permettra de produire rapidement et les saturations à certains postes de travail. Il faudra aussi organiser le travail de telle sorte qu'il débute à 7h et s'arrête à 16h avec une pause de 30mn entre 11h15 et 11h45.

3.4.4. Propositions liées au personnel (main d'œuvre)

3.4.4.1 Augmentation de l'effectif

Le DG se doit de recruter un personnel qualifié en mettant l'accent à la section maintenance et de constituer un effectif fixe afin de mieux organiser le travail et limiter les pertes de temps à plusieurs niveaux. Pour cela, un effectif de 4 personnes par poste de travail pourrait largement contribuer à la réduction des pertes de temps suivant la répartition suivante :

- ✓ Deux personnes pour exécuter l'opération productive proprement dite (dégauchissage, délignage, rabotage et éboutage) avec une personne qui pousse la pièce de bois et l'autre qui la tire ;
- ✓ Deux autres personnes chargées d'assurer les manutentions entre les postes de travail.

Les permutations des rôles s'effectuant après la pause.

3.4.4.2 Motivation du personnel

L'Etablissement Yoka Bois fait face à un véritable problème qui est celui des ouvriers qui ne sont pas en bon terme avec leur administration. Le personnel de l'unité de transformation n'est pas motivé c'est ce qui explique les erreurs récurrentes, les causeries diverses, la lenteur dans l'exécution des tâches etc. Un personnel motivé est un facteur de succès, un atout concurrentiel de taille. En effet, l'insatisfaction du personnel est le résultat d'une chaîne d'actions qui découlent des qualités de gestion du supérieur hiérarchique et les

constats sont entre autres le climat de travail désagréable, insatisfaction au travail, horaires de travail flous, heures supplémentaires, mauvaise organisation etc. Pour résoudre ce problème, la direction doit entreprendre les actions suivantes vis-à-vis de son personnel. Il s'agit notamment :

- * De l'organisation des formations pratiques sur les thématiques bien précises (Affutage, entretien des machines, dégauchissage, délignage, rabotage, éboutage ...)
- * L'instauration des congés pour le personnel de l'atelier ;
- * L'instauration des primes de technicité, des primes d'ancienneté ;
- * La rémunération des heures de travail supplémentaires ;
- * Donner la vision et les objectifs de l'entreprise aux ouvriers, valoriser leur savoir en leur donnant la faculté de s'exprimer ;
- * Offrir les équipements de protection individuels pour les ouvriers.

La figure 26 montre le niveau de formation du personnel en distinguant les personnels ayant suivi une formation de base et ceux qui ont été formés dans le tas.

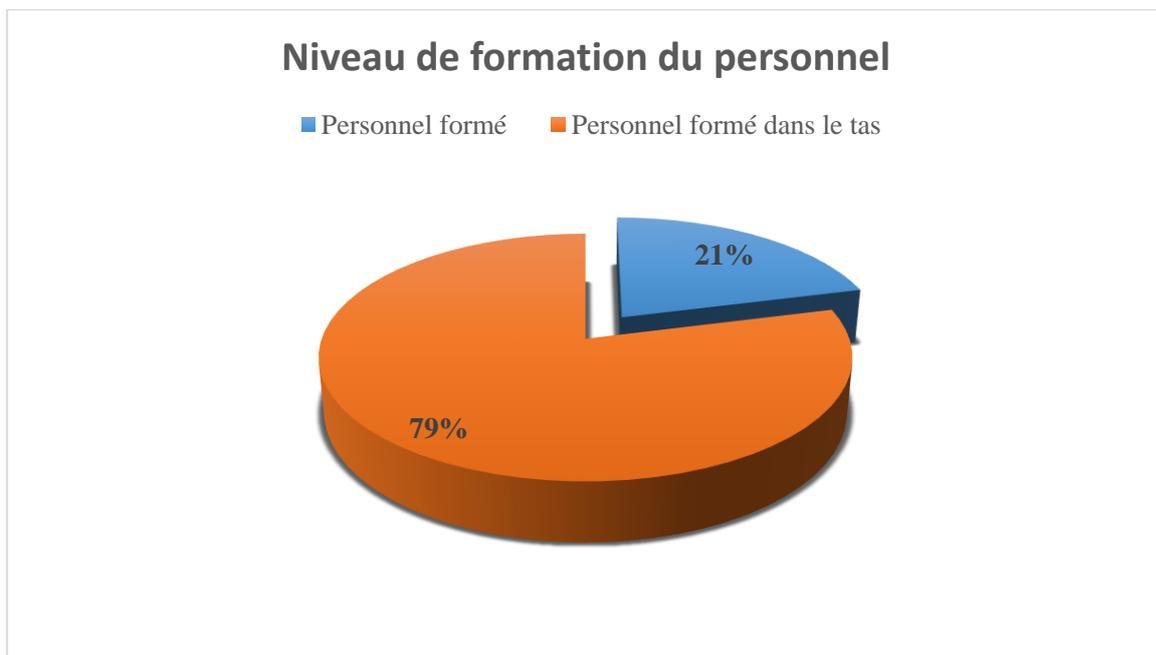


Figure 26 : Niveau de formation du personnel

Il en ressort que 21% du personnel ont une formation de base dans leurs différents domaines respectifs. Ce taux est faible et a des répercussions sur la qualité du travail de l'entreprise ; 79% du personnel ont été formés dans le tas.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Conclusion

Notre travail a été réalisé dans le but d'évaluer les pertes de temps afin de les minimiser pour atteindre l'efficacité économique ou efficience. Spécifiquement, il était question pour nous d'identifier et évaluer les différentes sources de pertes de temps et de proposer des solutions afin de mettre en œuvre des actions correctives des dysfonctionnements observés pour atteindre le but visé.

A cette fin, nous avons procédé à la mesure du travail qui consistait à connaître la durée exacte de chaque opération. Pour cela, nous avons optés pour la technique d'observation instantanée à partir de laquelle nous avons pu déterminer le pourcentage de temps de chaque opération suivant un intervalle de temps précis. Les opérations autres que le délignage, l'éboutage, le dégauchissage et le rabotage occupent respectivement 76,67% de temps au niveau de la déligneuse, 65% au niveau de l'ébouteuse, 41,25% au niveau de la dégauchisseuse et 35% au niveau de la raboteuse. Les opérations de transport de la pièce vers la machine suivante sont les plus remarquable avec 20,84% de temps au niveau de la déligneuse et 26,5% au niveau de la dégauchisseuse.

Ensuite nous avons fait une analyse des pannes et la gestion de la maintenance ce qui nous a permis de détecter trois principales pannes parmi lesquelles la panne du moteur de la DEWAT est la plus critique de par son niveau de criticité obtenu grâce à la grille d'AMDEC.

Pour finir un brainstorming a été réalisé avec l'aide du personnel de l'atelier dans le but d'identifier ces différentes causes. A la suite de l'analyse de ces causes à partir du diagramme d'Ishikawa et celui de Pareto, nous avons pu identifier les causes prioritaires dont l'élimination serait la plus rentable et celles-ci représentent 77,58% d'effets. A la fin de cette analyse, des propositions d'amélioration ont été faites. Nous pouvons ainsi noter que l'amélioration de la productivité de cette unité de transformation passe par la régularisation du stock, l'augmentation de l'effectif et sa stabilisation, la formation et la motivation du personnel et la maintenance des machines. La conversion de la politique commerciale de l'entreprise vers la commercialisation prioritaire des débités serait une véritable clé du succès. Notre retour dans la structure pour la mise en place et le suivi des recommandations citées plus haut serait une véritable perspective pour l'entreprise.

Recommandations

Dans l'optique d'améliorer la performance du système de production de l'EYB, nous proposons les recommandations suivantes :

- ✦ Mettre en place une équipe de maintenance des machines et équipements de la scierie ;
- ✦ La mise en Œuvre d'un circuit matière avec chaîne de transfert automatisée ;
- ✦ Réorganisation, création des services liés à la production et au management, la motivation et formation du personnel ;
- ✦ Instaurer une couverture sociale au bénéfice de tous les employés de la société ;
- ✦ Utiliser une méthode appropriée de gestion de stocks afin de bien gérer le stock de grumes de bois et éviter des éventuelles ruptures de stocks. La méthode adaptée pour le bois est la méthode FIFO.

Limites et perspectives

Une limite importante de l'approche préconisée dans ce mémoire découle du fait que l'analyse de performance n'a pas été effectuée recette par recette. Le TRS est un indicateur de performance global qui mesure la capacité, la flexibilité et la productivité des ressources de production. La flexibilité mesure le changement de fabrication (changement de recette), les réglages, les pertes au démarrage et la marche à vide. Appliquer la méthode du TRS recette par recette revient à ignorer mesure de flexibilité ; la ligne de production étant conçue pour produire toutes les recettes, toutes les pièces de bois sont sciées dans les mêmes lignes ; il n'existe pas en fait une ligne pour chaque recette. Nous avons utilisé un indicateur de performance global permettant seulement à l'entreprise de mettre en évidence ses axes de progrès. Néanmoins, des questions clés demeurent ouvertes en ce qui concerne l'analyse de performance recette par recette. Une telle analyse requiert l'utilisation d'indicateurs de performance autre que le TRS (qui demeure global), et devrait conduire à des améliorations plus spécifiques et nécessaires dans les usines de sciage de bois d'œuvre.

REFERENCES

- AFNOR, La norme NFX-60-010 de l'Association Française de Normalisation, (1981)
- AFNOR, Guides de l'utilisateur. Contrats de maintenance, 2ème Édition, (1988).
- AFNOR, Recueil des normes françaises X 06, X 50, X 60 ; (1988).
- AMODEO L, Contribution à la simplification et à la commande des réseaux de Pétri stochastiques. Application aux systèmes de production, Thèse de doctorat en productique soutenue à l'INPG, Grenoble (France), 189p, (1999).
- AYEL, A, La mesure de performance des machines de production. Éditions CETIM, TRS performance. 157p, (2004).
- AYEL, A. et B Davier, Le TRS indicateur de la performance : Un guide pratique à l'usage des responsables de production. Éditions CETIM, 92p, (2003).
- AZANGMO TSAGUE J.P, Evaluation de la performance du système de traçabilité du bois mis en place par la CUF : cas de l'UFA 09020. Mémoire de fin de formation du cycle des ingénieurs des eaux, forêt et chasses. Université de Dschang, Cameroun. 74p, (2014).
- BUZACOTT, J.A, Prediction of the Efficiency of Production Systems without Internal Storage. International Journal of Production Research, vol. 6, no. 3, pp. 173–188, (1968).
- CHALAYER M, Stratégies pour la scierie du futur, 4p, (2002).
- CLEMONS, J.W. Overall Equipment Effectiveness. Proficy for Manufacturing. Editions Mountain Systems Inc. & EnteGreat Inc., Birmingham, pp. 50, (2000).
- DESCHENES H, Etude diagnostic de la scierie Léo Cauchon. Québec, Canada, (1990)..
- DUCHÊNE. H, Utilisation et transformation du bois, Modulo éditeur Technologie forestière. Sainte-Foy p.190, (1985).
- ECOSIP (FRA), Dialogues autour de la performance en entreprise : les enjeux. Harmattan, (1999).
- ELTON MAYO, The human problems of and industrial civilization, Western Electric, (1924).
- GARTISER, N, LERCH C., PHILIPPE LUTZ. Appréhender la dynamique d'évolution des organisations. Vers une opérationnalisation des modèles de Mintzberg. XIIIème

Conférence Internationale de Management Stratégique, Normandie-Vallée de Seine, France, (2004).

- GERARD L., AMDEC, Guides pratiques, AFNOR, A savoir, (2011).
- GIARD N, Gestion de la production. Éditions Economica. Paris p35-36, (1988).
- GIBERT, P, Le contrôle de gestion dans les organisations publiques. Éditions d'Organisation, (1980).
- GLAYMAN D, MAEE-Préparation concours interne SAF.25P, (2012).
- GRAMDI, J, La performance industrielle globale. Présentation Université de technologie Troyes, (2012).
- HOHMANN, C, TRS et maintenance. Disponible à partir de : <http://christian.hohmann.free.fr/index.php/portail-maintenance/productive/lesindicateurs-de-la-maintenance/102-le-trs-et-la-maintenance>,(2014).
(consulté le 12 Aout 2020)
- ISET NABEUL, Introduction à la maintenance. 38p, (2013).
- KAPLAN R, NORTON D, : « L'Évaluation Globale de la Performance : Outil de Motivation », Havard d'expansion N° 65, Été.
- KARSENTY A, RODA J-M, MILOL A, et FOCHIVE E, Audit économique et financier du secteur forestier au Cameroun. Département Forêt du CIRAD. 150p, (2006).
- Labourier R., TRS par suivi manuel, MES Consulting SAS, (2016).
- LAMRANI M., « Mesure de la productivité dans une usine de rabotage de bois d'œuvre », Mémoire en Maîtrise en génie mécanique, Université Laval, 91p, (2014).
- Le petit Larousse illustré, Collectif Larousse, Edition, (2010).
- MEMENTO DU FORESTIER, 1257p, (1989)
- MICHAUD-BAZINET D, La Qualification du travail. Éditions M. L. Wolowski. Paris, p33, (1976).
- MOURBARE Sali, Impact des temps d'arrêt machines sur la productivité de la scierie de SIHAI SARL à douala, Mémoire présenté en vue de l'obtention du Master Professionnel /Diplôme d'Ingénieur en Valorisation Industrielle des Produits Forestiers Ligneux Université de Dshang, (2016).
- PALARD J E, Franck I, Guide pratique D'évaluation d'entreprise. Édition Eyrolles, Paris 375p, (2013).

- RETOUR, D, BOUCHE, M et PLAUCHU, V. Où va la maintenance industrielle ? Problèmes Économiques, vol. 2, no 159, pp. 7-13, (1990).
- RICHET, D. ET GABRIEL, M, Maintenance basée sur la fiabilité. Éditions Masson, (1996).
- SASSINE, C, Intégration des politiques de maintenance dans les systèmes de production manufacturiers. Thèse de doctorat soutenue à l'INP de Grenoble, France. 210p, (1998).
- SIMONIN G, Amélioration des performances d'outils de coupe pour la première transformation du bois, thèse de Doctorat en Sciences du Bois, Université Henri Poincaré – Nancy I, PP.37-38, (2010).
- TAILLARD P: « Techno méca », Mesurer les performances du système de production, technologie vol.154, 26p, Mars (2008).
- TARONDEAU, J.C. La gestion de production. Presses Universitaires de France, Que sais-je ? no 3115, Septembre (1996).

Sites consultés :

- ✦ <http://formationgestionnaire.com/la-performance-au-travail-pourquoi-et-comment-levaluer/> consulte le 18 Mars 2021
- ✦ <http://www.jybaudot.fr/Management/performance.html> consulté le 27 Avril 2021
- ✦ https://www.ac-paris.fr/portail/jcms/p1_637806/mesurer-les-performances-d-u-systeme-de-production-trg consulté le 05 Mai 2021

ANNEXES

Annexe 1 : Fiche de cotation de AMDEC

Définition		La fréquence représente la probabilité que la cause de défaillance apparaisse.
Fréquence d'occurrence		Explications
Très faible	1	Défaillance rare : une défaillance ou plus par an
Faible	2	Défaillance possible : au moins une défaillance par 6 mois
Moyenne	3	Défaillance fréquente : au moins une défaillance par 3 mois
Forte	4	Défaillance très fréquente : au moins une défaillance par semaine

Grille de cotation de la gravité(G)

Définition		La gravité exprime l'importance de l'effet sur la productivité
Niveau de gravité		Explications
Mineure	1	Arrêt de production < 2min Aucune dégradation notable
Significative	2	Arrêt de production de 2 min à 20min. R ² emis en état de courte durée ou petite réparation
Moyenne	3	Arrêt de production de 20min à 60min : changement de matériel défectueux
Majeure	4	Arrêt de production de 1h à 2h : intervention importante sur les sous ensemble.
Catastrophique	5	Arrêt de production > 2h : intervention lourde nécessite des moyens coûteux, problèmes de sécurité du personnel

Grille de cotation du non détection (D) :

Définition		La non détection exprime la probabilité de ne pas détecter le mode de défaillance.
Niveau de non détection		Explications
Evidente	1	DéTECTABLE à 100% : Détection certaine de la défaillance/ Signe évident d'une dégradation/ Dispositif de détection automatique (alarme)
Possible	2	DéTECTABLE : Signe de la défaillance facilement détectable mais nécessite une action particulière (visite)
Improbable	3	Difficilement détectable peu exploitable ou nécessitant une action ou des moyens complexes (démontage)
Impossible	4	IndéTECTABLE : Aucun signe de défaillance

Annexe 2 : Fiche d'enquête

Fiche d'enquête

Nom et prénoms (facultatif)..... Sexe :
M..... F.....

1.2 Qualification :

1.3 Poste de travail :

1.4 Êtes-vous satisfaits à votre poste de travail ?

Oui Non

1.5 L'environnement de travail est-il convenable pour vous ?

Oui..... Non.....

2. ORGANISATION, STRUCTURATION ET FONCTIONNEMENT DE LA SCIERIE

2.1 Comment trouvez-vous le management de la scierie dans son ensemble ?

Bien..... Assez bien..... Passable Mauvais.....

2.2 Qu'en est-il de la maintenance des machines et équipements de la scierie ? Existe-elle ?

Oui Non

2.3 Si oui, comment est-elle effectuée ?

Quotidienne..... Hebdomadaire..... Aucune.....

3. SYSTEME DE PRODUCTION

3.1 Quels systèmes de production pratiquez-vous ?

Sur commande En série Par lot Autres.....

3.2 Les approvisionnements en grumes sont-ils planifiés et constants ?

Oui..... Non.....

3.3 Comment sont effectuées les différentes activités (du parc grumes jusqu'à l'expédition des débités) de la scierie ?

Bien..... Assez bien..... Passable..... Médiocre

3.4 Comment se fait le suivi et le contrôle des employés au travail ?

4. COMMERCIALISATION ET MARCHES POTENTIELS DES PRODUITS DE LA SCIERIE

4.1 Les clients sont-ils satisfaits des produits que vous les livrés ? Oui : Non.....

4.2 Y a-t-il souvent des réclamations sur la qualité des produits des commandes livrées ?

Oui..... Non..... En partie

4.3 Les délais de livraison sont-ils respectés ?

Oui..... Non..... En partie.....

5. HYGIENE, SECURITE ET QUALITE DE L'ENVIRONNEMENT

6. FORMATION ET RECYCLAGE DES EMPLOYES DE LA SCIERIE

6.1 Y a-t-il des séminaires de formation et perfectionnement des employés ?

Oui..... Non.....

7. VISITEURS ET RIVERAINS

8. FINANCES

8.1 Y a-t-il –il un système de motivation des employés au travail ?

Oui..... Non En partie.....

8.2 Si oui, lesquels ?

Les primes de production..... Jeux concours..... Assiduité Aucune :
.....

8.3 Les salaires des employés sont-ils disponibles chaque fin du mois ?

Oui..... Non.....

8.4 Existe-t-il une couverture sociale pour les employés ?

Oui..... Non..... En partie.....

Annexe 3 : Fiche d'enregistrement des pannes et de changement des lames

Fiche d'enregistrement des pannes et changement des lames					
Date.....					
Pannes				Lames	
Machines	Pannes	Fréquence	Temps perdu	Machines	Nbre Lame
				Toupie	
				Ébouteuse	
				Déligneuse	
				Dégauchisseuse	

Annexe 4 : Fiche d'enregistrement des micros arrêts

Fiche d'enregistrement des micros arrêts			
Date	Micros arrêts	Causes	Durée

Annexe 6 : les étiquettes de prévention des produits chimiques



Nocif Toxique Corrosif Inflammable Comburant Explosif

(Xn) (T ou T+) (C) (F ou F+) (O) (E)

Annexe 7 : les signalisations de protection :



Interdiction de fumer, Protection obligatoire des voies respiratoires de l'ouïe



Sortie de secours Sortie habituelle Danger électrique



Annexe 8 : Plan de maintenance préventive-planning mensuel

LA MAINTENANCE PREVENTIVE-LES PLANS DE MAINTENANCE

PLAN DE MAINTENANCE-Planning mensuel

INSTALLATION: plan de
maintenance

Code document:

EtsYoka Bois

Page:

Indice:

Mois	Semaine 1							Semaine 2							Semaine 3							Semaine 4			
	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J
Nettoyage	●							●							●							●			
Contrôle état de courroie	●							●							●							●			
Contrôle état des ventouses	●							●							●							●			
Contrôle niveau d'huile	●							●							●							●			
Nettoyage capot ventilateur	●							●							●							●			
Essai arrêt d'urgence	●							●							●							●			
Contrôle du vide	●	●	●					●	●	●					●	●	●					●	●		
Contrôle pression d'air	●	●	●					●	●	●					●	●	●					●	●		
Contrôle du moteur de la DEWAT	●							●							●							●			
Contrôle des pièces de la machine	●							●							●							●			

	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Date	14/04/2021	21/04/2021	21/04/2021
Nom	ZINA Daouda	M. TCHALEU Hilaire Joseph	M. TCHALEU Hilaire Joseph
Signature			

