

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL



ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE THIÈS

**PROJET**  
**DE**  
**FIN D'ÉTUDES**

Gm. 0380

Titre ORGANISATION ET PLANNING D'UN  
ATELIER

Auteur Charles - M - DIAW

Génie mécanique

Date JUIN 1983

ECOLE POLYTECHNIQUE  
DE THIES

DEPARTEMENT DE GENIE MEC.

PROJET DE FIN D'ETUDES

TITRE: ORGANISATION ET  
PLANNING D'UN ATELIER

AUTEUR: CHARLES MAHIP DIAW

DIRECTEURS: YOUSSEF A. YOUSSEF  
JEAN F. VAXELAIRE

A

la mémoire de mon père ;

A

tous ceux qui me sont chers .

Nos remerciements et toute notre gratitude :

- à Messieurs Youssef A. YOUSSEF - E.P.T.

JEAN P. LESMARIE - R.C.F.S.

JEAN F. VAXELAIRE - R.C.F.S.

- aux travailleurs de l'atelier de fabrication de la R.C.F.S. et particulièrement ceux des B.O.T.;
- à Cheikh Cissé KA, élève-ingénieur à l'E.P.T.;
- à tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail;
- à tous ceux qui ont orienté ma formation d'homme et d'ingénieur;
- à mes parents ;
- à mes professeurs
- à mes amis et compagnons .

# TABLE DES MATIERES

PREAMBULE	1
INTRODUCTION	2
CHAP. I: PRESENTATION GENERALE DE LA R.C.F.S.	3
II: LE BOT	5
2.1 Moyens, conditions et milieu	5
2.2 Organisation: Rôles et Tâches	6
2.3 Manquements et defaillances	7
III: ORGANISATION PROPOSEE	
3.1 Critères et exigences	9
3.2 Forme de reorganisation	11
3.3 Promotion interne	22
IV: ESTIMATION DES TEMPS	
4.1 Résumé de la méthode	23
4.2 Exemple d'analyse M.T.M.	25
V ESTIMATION DES COÛTS	28
VI APPLICATION DE LA NOU- VELLE METHODE.	
6.1. Préparation au changement	31
6.2. Les différentes étapes de la réorganisat:	32
6.3. Évaluation et Feed Back	33
CONCLUSIONS	35
ANNEXES	
BIBLIOGRAPHIE	

# PREAMBULE

L'étude que nous présentons ici traite de la réorganisation du Bureau Organisation du Travail de La Régie des Chemins de Fer du Sénégal. Elle a été entreprise à la demande de la Direction du Matériel Roulant.

# INTRODUCTION

A la R.C.F.S., la plupart des pièces de rechange et des pièces à réparer sont usinées à l'atelier de fabrication de Thiès. Cependant, malgré une quantité d'environ 14000 pièces par an et une quantité de métal coulé ou forgé d'environ 75 tonnes l'an, les méthodes de travail sont demeurées presque artisanales.

Il s'avère indispensable alors, d'étudier une nouvelle forme d'organisation du travail en vue d'améliorer la productivité des moyens, de planifier les méthodes de fabrication et d'estimer les temps et les coûts.

# CHAP I: PRESENTATION GENERALE DE LA R.C.F.S.

La régie des chemins de fer du Sénégal a été créée au moment de l'indépendance au début des années 60. Après le départ des colonisateurs français, le Sénégal hérita d'une partie d'un réseau qui avait été constitué dans le but d'acheminer les productions de l'intérieur vers les capitales européennes. C'est ainsi que la R.C.F.S. s'est vue attribuer environ mille kilomètres de voies ferrées, des installations fixes et un important matériel ferroviaire.

Avec un personnel de près de deux mille neuf cents employés et un chiffre d'affaires de cinq milliards de francs CFA, la R.C.F.S. demeure parmi les entreprises les plus importantes du pays.

Malgré cette position enviable, la R.C.F.S. souffre depuis plusieurs années d'une sous-production chronique par rapport à son potentiel humain dont la productivité est loin d'être suffisante. L'une des causes de ce mal est que la R.C.F.S. n'a pas dans le passé renouvelé son matériel et ses installations fixes à un rythme satisfaisant l'empêchant ainsi de concurrencer efficacement les autres secteurs du marché du transport, notamment le transport routier. De plus, le problème s'est aggravé par le nombre de cadres compé-



4

tents relativement faible et les relations extra-professionnelles très développées. Enfin, on peut ajouter à cela des relations tendues avec les syndicats qui renforcent leurs emprises sur le personnel créant ainsi un climat peu favorable à la bonne marche de l'entreprise.

C'est dans ce contexte qu'il faut situer la DUF (division Usinage et Fabrication) et particulièrement le B.O.T. (Bureau Organisation du travail).

## CHAP. II : LE B.O.T.

### 2.1. Moyens, conditions et milieu

Le BOT est chargé d'organiser le travail au niveau de la division usinage et fabrication.

Il est composé des groupes suivants :

- groupe fabrication des pièces du matériel moteur.
- groupe réparation des pièces du matériel moteur.
- groupe fabrication des pièces du matériel remorqué
- groupe réparation des pièces du matériel remorqué et autres services.
- groupe fabrication et réparation pour les besoins internes de la D.U.F.
- groupe manutention.

Son potentiel humain est actuellement de 11 employés de catégorie professionnelle répartie comme suit :

- 1 C.A.T ou H5
- 2 H4
- 3 H2
- 5 C.C.F.

Les locaux qui abritent le B.O.T. se situent dans le hall de l'atelier de machines-outils et comprennent 2 salles : une salle pour le chef du BOT et une autre pour les régulateurs. Pour les équipements de bureau, notons qu'ils sont composés, que du strict minimum ; c'est-à-dire : bureaux et chaise, hormis une vieille

Table de dessin et des casiers.

Le B.O.T. est considéré comme un lieu de repos du fait que tous les ouvriers bénéficiant d'un avis médical qui leur proscrit... des travaux pénibles y sont en général affectés.

## 2.2. Organisation : Rôles et tâches.

Le B.O.T. se charge :

- d'enregistrer les commandes formulées par les autres services intérieurs, les autres établissements du réseau ou par des tiers. Ces commandes sont l'objet d'une demande de travail établie sur bons de concours ou sur transmissions d'ordre.
- de répartir le travail dans les sections,
- de coordonner les phases d'usinages
- de contrôler et livrer les pièces finies.

Dans ce contexte le rôle des agents apparaît comme suit :

Le Chef du Bureau :

- Reçoit les B.C. et T.O.
- les enregistre
- les affecte d'un numéro de fabrication
- indique l'urgence ou la priorité des urgences en accord avec le demandeur,
- Transmet au chef de groupe intéressé
- Assure un contrôle sur l'ensemble des travaux.

7

Le chef de Groupe B.O.T. :

Au vu du B.C. ou de la T.O.

- ouvre une fiche de fabrication
- Procure toute la documentation nécessaire.
- Etudie le travail (détermination des phases d'exécution)
- commande la matière.
- Etablit les fiches de travail.
- Adresse les fiches de travail aux chefs de section et chefs de groupe chargés de l'exécution.
- Suit la confection ou la réparation
- Assure la coordination entre les différents groupes.
- Après exécution, reçoit en retour les fiches de travail et bons de matière.
- Centralise tous les documents.
- Etablit une fiche de fin d'exécution.

### 2.3. Manquements et défaillances

L'organisation actuelle telle qu'elle est définie paraît assez adéquate. Cependant, les avis qu'on a tirés durant nos enquêtes et les observations qu'on a effectuées durant nos brefs séjours nous ont montré que la réalité était très différente.

En effet, des imperfections nous sont apparues en ce qui concerne : l'ordonnement et l'étude du



travail, les potentialités humaines, la disponibilité des matières, l'évaluation des coûts et le leadership.

Cela s'explique par le fait que depuis plus d'une dizaine d'années, aucun effort n'a été managé pour améliorer les "process". Il y a aussi que les politiques de promotion et d'affectation sont inadéquates.

Pour ce qui est de l'évaluation des temps, du contrôle et de la motivation des agents, aucune politique n'a été définie.

C'est tous ces facteurs, ajoutés à la désuétude des machines qui ont entraîné la baisse de productivité de l'atelier de fabrication.

# CHAP. III ORGANISATION PROPOSEE

## 3.1 Critères et exigences

La nouvelle forme d'organisation aura pour but principal de promouvoir le rendement et la qualité de la production. Pour cela, elle se basera sur un examen des mesures de rationalisation de la fabrication, une étude d'application de systèmes de rémunération visant à améliorer la productivité et une politique de formation professionnelle du personnel.

Néanmoins, elle doit tenir compte de l'épanouissement du travailleur qui dépend beaucoup des critères psychologiques suivants :

- Le travail doit être varié et avoir un sens
- Le travailleur ne doit cesser d'apprendre au cours de son emploi.
- Il doit participer aux décisions.
- Le travail doit comporter des relations d'entraide.
- Le travail doit offrir un avenir intéressant.

Sur le plan matériel, l'acquisition d'un minimum d'équipement s'avère indispensable. Nous pensons que l'achat des machines relatif à l'appel d'offre n°187 pourrait équivaloir à ce minimum. La liste des machines retenue est la suivante (pour les ateliers de fabrication):

- 1 Fraiseuse verticale
- 1 " universelle

- 1 perceuse radiale
- 1 Rectifieuse de vilebrequins
- 1 affûteuse universelle
- 1 Poingonneuse spéciale
- 1 Soudeuse collecteurs TIG
- 1 machine à tremper les ressorts à lames
- 1 machine à vibrer, tasser les chassis
- 1 euve à tarer sèche
- 1 Générateur d'eau chaude

A cela s'ajoutent les critères relatifs à l'hygiène du travail et de la sécurité. Il s'agit de faire une politique de sécurité par la prévention des accidents et de favoriser le bien-être du travailleur dans son atelier. Le dégagement des locaux, l'ordre et la propreté, l'éclairage, la peinture, les conditions climatiques, la prévention du feu et des accidents et la lutte contre les incendies devraient être bien pris en considération.

### 3.2. FORME de REORGANISATION

Les attributions du service organisation doivent être :

- Préparation du travail ;
- Simplification du travail ;
- Régulation du travail (ordonnancement, planning) ;
- Sélection et rotation du personnel ;
- notation du personnel ;
- Organisation de la sécurité ;
- Gestion des stocks de matières ;
- Contrôle de la qualité ;
- Contrôle des prix de revient ;
- Contrôle de gestion ;
- la maintenance des pièces.

Ces attributions impliquent la définition de méthodes de travail et d'une organisation humaine.

#### 3.2.1. Les méthodes de travail

Le B.O.T. peut être subdivisé en 3 services :

- section préparation ;
- section Lancement ;
- section contrôle .

Ces trois sections sont supervisées par le chef du Bureau qui s'occupe à :

- examiner avec les établissements demandeurs si les commandes sont justifiées et réalisables.



dans les délais avec les moyens dont dispose l'atelier

- enregistrer les bons de concours et transmissions d'ordre.
- les affecter d'un numéro de fabrication
- les transmettre à la section de préparation en indiquant les urgences.
- assurer un contrôle sur l'ensemble des travaux et sur le personnel.

Pour le contrôle des travaux, le chef du B.O.T. doit établir des tableaux de marche du travail à la fin de chaque mois.

En fait, il s'agit de courbes indiquant journalièrement le nombre de B.C. ou T.O. reçus et le nombre de B.C. ou T.O. satisfaits.

Un tableau de présence mensuel peut permettre de vérifier la régularité des agents, les temps perdus et leurs causes.

#### a. La section préparation

A la réception du B.C. ou T.O., le préparateur doit ouvrir une fiche de fabrication, chercher la documentation et commander la matière au magasin secondaire. A la fin de l'exécution, elle effectue la facturation et se charge de la livraison.

Pour l'ouverture de la fiche de travail,

il s'agit d'établir la gamme d'usinage en indiquant les phases chronologiquement indépendantes. En utilisant les mêmes types de fiche, on peut pour deux travaux dépendants faire suivre le numéro de phase de la seconde par celui du premier.

Les dessins et schémas doivent être disponibles dans les casiers du bureau ; dans le cas échéant le dessinateur de la section devrait les exécuter.

La section préparation se charge de la gestion du magasin secondaire pour éviter les ruptures de stock.

La facturation est effectuée pour les travaux des particuliers et aussi pour les travaux des établissements intérieurs de la R.C.F.S. Elle peut servir à chiffrer la production de la D.U.F. .

#### B. La section Lancement :

Elle établit les fiches de travail pour chaque phase opérationnelle, commande le début d'exécution et donne l'ordre de suivi à la section contrôle. Elle assure la coordination des différents groupes et se charge de la récupération du matériel. Il est recommandé que les instructions d'usinage soient discutées avec les chefs de groupe.

Dans les fiches de travail, on définit les sous-phases et les détails d'exécution. Un estimé des temps y est réalisé et on le compare au temps réalisé pour déterminer le temps gagné qui est payable en prime. Ce temps gagné sert aussi de base de notation.

La section ordonne le début de fabrication en fonction de la disponibilité des groupes et types de machines. Elle peut même effectuer des transferts de phase pour équilibrer le flot de travail.

Pour faciliter la coordination des travaux, on peut les matérialiser sous forme de diagramme de Gant sur un tableau à rainures fixé sur un mur du bureau de lancement.

A la finition du travail, le régulateur établit une fiche de fin d'exécution qu'il retourne avec les pièces et les documents à la préparation.

### C. La section contrôle :

Elle contrôle l'avancement des travaux, l'efficacité des machines et équipements et assure la qualité des pièces fabriquées.

Concernant l'avancement des travaux, les contrôleurs doivent vérifier sur les postes de travail si l'état d'usinage correspond à celui prévu par le lancement.

Le contrôleur juge de l'efficacité des machines à partir des feuilles de marche M. Cette dernière peut aider, avec la carte de défaillance machine, à établir une politique d'entretien.

Le contrôle dimensionnel et de la qualité des surfaces doit se faire pour toute pièce usinée. Pour cela la section devrait disposer d'instruments suivants :

- calibre à coulisse au  $50^{\text{ème}}$
- micromètre extérieur au  $100^{\text{ème}}$
- micromètre intérieur au  $100^{\text{ème}}$
- micromètre - étoile au  $100^{\text{ème}}$
- jauge de profondeur au  $50^{\text{ème}}$
- jauge micrométrique au  $100^{\text{ème}}$
- comparateur au  $100^{\text{ème}}$
- rapporteur sinus de précision  $30''$
- règle - sinus de précision  $30''$
- rapporteur ordinaire de précision  $5'$
- cale - étalon
- Tampon cylindrique
- Jauge plate
- Broche
- Bague cylindrique
- Calibre - mâchoires
- Tampon conique
- Tampon fileté
- Bague fileté et Bague conique.



### 3.2.2. Les Graphiques et fiches relatifs au B.O.T.

#### A. Préparation :

- fiche de fabrication: Elle est identique au modèle précédemment utilisé. En forme de chemise, elle sert à contenir toute la documentation. En version beige pour les travaux courants, elle devient rouge pour ceux qui sont urgents. (Voir Annexe 1)
- fiche de consommation matière: Elle sert pour sortir la matière brute du magasin secondaire. (Voir Annexe 2)
- fiche de facturation: Elle existe en double version. La première pour les travaux réalisés par les divers établissements de la R.P.F.S. et la seconde pour les travaux des particuliers. (Voir Annexe 3 et 4)
- bordereau de livraison: Il sert à assurer la réception des travaux demandés. Il est identique au modèle ancien. (Voir Annexe 5)

#### B. Lancement

- fiche de travail: On y définit toutes les sous-phases opérationnelles et les détails d'usinage. (Voir Annexe 6)
- tableau d'affectation: Il s'agit de tableau mural de préférence à rainures qui illustre l'activité des différentes équipes. Les dates prévues pour les débuts et fin d'exécution y sont inscrites.
- fiche d'analyse M.T.M. (method time measurement):  
voir CHAP. ESTIMATION DES TEMPS.

- Ordre de suivi : Il sert à informer la section contrôle pour qu'elle puisse assurer le suivi des travaux. Ce suivi doit surtout s'intéresser à la qualité et au temps.  
(Voir Annexe 7)
- fiche de fin d'exécution : sert à arrêter la production et à déclencher les opérations postérieures (facturation, livraison, etc, ...); Même modèle qu'antérieurement.  
(Voir Annexe 8)

C. La section contrôle

- Ordre de suivi : émis par le lancement, il sert pour contrôler l'avancement des travaux (délais), les dimensions et le fini des surfaces. Dans le cas de pièces rebutées ou à retoucher, on le note dans l'ordre de suivi.
- Feuille de marche M : feuille de marche machine  
Elle est établie sur la base d'observations instantanées. Le nombre d'observations est déterminé statistiquement. Elle sert à estimer le taux d'utilisation des machines et dans le cas échéant les causes de leurs arrêts. (Voir Annexe 9)
- Feuille de marche A : feuille de marche agent  
Elle est comme la feuille de marche M; mais cette fois appliquée aux agents. Ces types de feuilles servent à montrer les raisons d'inefficacité et d'établir des politiques de corrections.

### 3.2.3. La gestion du magasin secondaire

Pour palier aux problèmes de rupture de stock et de sur-consommation de matière, nous proposons la gestion du magasin secondaire par la section préparation du B.O.T. Nous entendons par sur-consommation le fait que par exemple : Pour usiner une pièce de 30cm, on commanderait toute une barre de métal dont la longueur peut faire 2m. L'imputation se ferait alors sur la base de 2m de barre; ce qui surestime considérablement les coûts. Avec le système du magasin secondaire, les préparateurs ne demanderont que les quantités de matière nécessaire à l'usinage. Le reste des barres par exemple serait gardé en stock.

Le magasin secondaire doit être géré de telle sorte que les ateliers soient régulièrement alimentés, afin qu'il n'y ait aucun arrêt dans la fabrication.

Aussi, un fichier doit être établi pour chaque article pour déterminer les moments de lancement de commande et les quantités à commander.

(Voir Annexe 10)

### 3.2.4. Organisation des ressources humaines.

La forme d'organisation proposée nécessite un potentiel humain considérable et de qualification assez poussée. C'est en ce sens que nous proposons l'organigramme suivant pour le B.O.T. (Voir page suivante).

Avec cet organigramme, les contrôleurs seront responsables des différents ateliers dans le sens des ex-rôles de chef de section.

Cela implique aussi que les anciens postes de chef de section soient supprimés.

Au niveau des sections, on recommande que les machinistes soient regroupés en équipe de travail.

Dans une même équipe, il est souhaitable de regrouper des personnes d'âges différents et de qualification assez disparate.

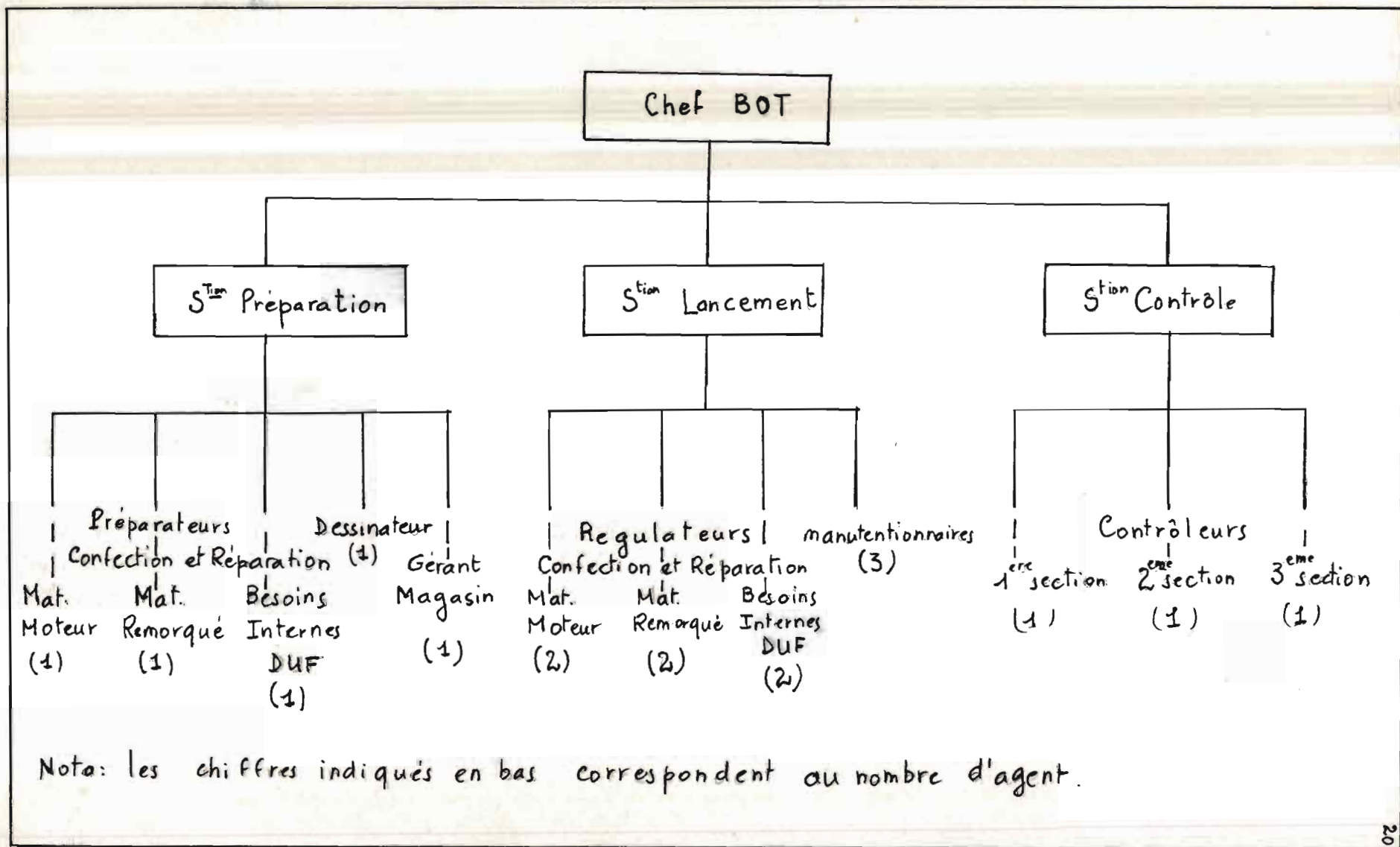
Chaque équipe disposerait alors de machine en excellent état (pour les travaux de précision), de machine en état passable (pour les travaux moins sévères) et de machine en état médiocre (pour les travaux d'ébauche).

Dans une telle structure, l'Organisation hiérarchique devrait être respectée. C'est-à-dire qu'impérativement le chef d'équipe doit être le plus gradé de son groupe et doit lui-même être moins gradé que l'agent du B.O.T.

Les qualifications professionnelles qu'exigent ces postes sont telles que :

- le chef du B.O.T. doit avoir le niveau d'un





ingénieur.

- les préparateurs, régulateurs et contrôleurs doivent avoir le niveau d'un technicien supérieur. Les préparateurs et les régulateurs chargés de l'ordonnement et du planning des travaux peuvent être des généralistes. Par contre les contrôleurs et les régulateurs chargés d'estimer les temps et d'exploiter les données qui y sont reliées ont plus d'avantage à être spécialisés.

### 3.3. Promotion Interne

Les différentes procédures de travail, établies, devraient permettre de mettre sur place un système de promotion interne suivant des critères qui tiennent compte de la qualification de l'employé et de l'intérêt qu'il affecte à son travail. Par les fiches de travail, on peut visualiser le rendement des agents.

Ainsi, on pourrait établir un seuil de productivité à partir duquel l'agent est proposé pour une promotion par le chef du B.O.T. . Après avis favorables du chef de la DUF et du Directeur du matériel roulant, pourrait suivre un programme de cours et passer un examen final à la suite duquel il serait promu au grade supérieur en cas de succès.

Le seuil de productivité serait donné par les gains sur les temps alloués. On pourrait dire par exemple pour qu'un agent soit proposé au grade de H<sub>2</sub>, il faudrait qu'il réalise un gain effectif horaire de 50 heures durant l'année.

En dehors du seuil fixé, l'agent devrait effectuer une durée déterminée dans chaque classe.

Pour augmenter la motivation des agents, nous suggérons que les gains horaires mensuels réalisés doivent leur être payés sous forme de prime de rendement.

## CHAP: IV ESTIMATION DES TEMPS

Dans ce domaine, aucun système n'a été établi jusqu'à date. Vue la complexité des relations humaines, l'estimation d'une manière très standard. Aussi la méthode MTM (méthode - Time Measurement) qui est un système d'évaluation avec des normes de temps prédéterminées semble plus adéquate. Pour les ateliers d'usinage, la MTM-V est plus indiquée.

### 4.1. Résumé de la méthode

Cette méthode établit des tables de temps qui ont été obtenues par le dépouillement statistique d'un grand nombre d'enregistrements cinématographiques de travaux accomplis dans des professions diverses en vue de leur généralisation.

Elles chiffrent un temps fixe pour chaque micro-mouvement exécuté par un homme moyen travaillant à l'allure normale, en fonction de la nature du geste, de la précision nécessaire, de l'effort, et de l'amplitude.

Dans cette méthode l'unité de temps est le cent millième d'heure (cmh), ce qui donne une bonne précision.



La table M.T.M.-V - est une table de temps pré-déterminée qui est appliquée spécialement aux travaux d'usinage mécanique. Les principaux mouvements  $\gamma$  sont décomposés en opérations de base. Des temps standards sont affectés à ces dernières en fonction des simultanés et des conditions de travail.

Pour estimer un travail donné, on effectue une représentation mentale des mouvements de l'agent qui est à son poste de travail. On reporte alors sur une feuille d'analyse tous ces mouvements. Leurs symboles et temps d'exécution sont lus sur les tables. Pour trouver le temps du cycle de travail, on effectue la somme de ces temps élémentaires.

Ensuite, on considère les majorations (repos, conditions de travail, etc...). Les temps élémentaires augmentés des majorations donnent le temps total estimé pour la fabrication.

Toutefois, pour parvenir à une bonne application de la méthode, les évaluateurs doivent suivre un stage de plusieurs semaines en M.T.M. Durant cette période, ils doivent suivre des cours théoriques et pratiques. Pour la direction des stages, la R.C.F.S. doit faire appel à une association M.T.M.

Les principaux avantages de la M.T.M. sont que :

- Elle permet des études de temps par pure synthèse, sans que soit matériellement exécuté le travail.

Ces études facilitent la prévision des cycles de travail, la recherche de l'outillage le plus efficace, l'utilisation des matières les plus adéquates et l'agencement des postes de travail.

Elle permet de définir avec précision les conditions du travail, aidant ainsi à établir les fixations de tâche et la sélection du personnel qualifié. Elle facilite l'évaluation des agents sans que des critères arbitraires interviennent.

Nota: Il est indispensable de faire suivre aux préparateurs un stage de formation en M.T.M. Pour des renseignements à ce sujet, nous vous prions de vous adresser à:

Association FRANÇAISE MTM  
119, Rue de Lille  
75007 - Paris -

#### 4.2 Exemple d'analyse MTM

ex: détermination de temps de préparation.  
montage d'une pièce de  $\phi$ : 50mm sur  
mandrin d'un tour. (Voir page suivante).

Après le calcul, ce temps est reporté sur la  
fiche de travail sous la rubrique temps  
de préparation. (Voir Annexe fiche de Travail)

Les temps de manœuvre qui correspondent à des  
opérations telles que approcher l'outil, embrayer la

N°	Description des mouvements	symbole	Temps (cmh)
1	Se déplacer vers table	R 200 A	39,8
2	Saisir clé et pièce	G4A et G1A	4,3
3	Transporter clé et pièce vers mach.	M 200 C	42,8
4	Positionner clé et pièce	P 2 S	21,8
5	Tourner clé	T 10 x 180 M	14,8
6	Bloquer pièce	AP <sub>1</sub>	16,2
7	Désengager clé	D 1 E	4
Total : - - - - -			309,9

broche sont aussi estimés par le MTM et reportés sur la fiche de travail. Cependant pour les temps de coupe, ils sont donnés par la formule :

$$T_c = \frac{L \text{ mm}}{a \text{ mm/min}} \quad (\text{pour chaque passe})$$

$L$  est la longueur à usiner et  $a$  l'avance par mm. Pour avoir  $T_c$  en cent millième d'heure, la formule devient :

$$T_c = \frac{10000 \times L}{6 \times a}$$

Cette relation peut être appliquée aussi dans le cas des soudures.

Remarque : + De nos jours, l'utilisation de la méthode de M.T.M. est simplifiée considérablement par l'emploi de calculatrice programmable de poche avec cartes-programmes standards (MTM)

+ Voir Annexe 11 pour exemple de tables MTM



## CHAP V : ESTIMATION DES COÛTS

Dans l'état actuel d'organisation, l'estimation des coûts ne se fait que pour les travaux des particuliers.

Il est nécessaire d'estimer aussi les travaux réalisés pour les autres divisions de la R.C.F.S. afin de mesurer les performances de la DUF et de justifier l'utilisation des budgets de fonctionnement.

La méthode de facturation demeure valable pour ce qui est de la forme. Cependant, les coûts horaires de main d'œuvre appliqués sont très bas. Cela s'explique par le fait que ces coûts ont été établis depuis très longtemps et n'ont pas été réajustés depuis 1973.

Les charges qui entrent dans le calcul de ces coûts sont : les fournitures industrielles, les frais de personnel, le coût d'entretien et l'électricité. Comme ces charges sont demeurées les mêmes, une actualisation de ces coûts de 1973 nous donnerait des coûts horaires assez justes.

Nota : Pour la forme des fiches de facturation, voir annexe 3 et 4

### Actualisation des coûts :

Le coût moyen des crédits accordés par les banques au sein de l'Union Monétaire Ouest Africaine est d'environ 12%. Nous pouvons calculer les coûts d'heure-machine par actualisation.

Pour la période de 1973 à 1983 (10 ans), la valeur finale de 1 franc selon la formule d'actualisation :

$$P_n = P_0 (1 + i)^n$$

(formule tirée du livre Gestion financière de Weston et Brigham ; mais qu'on peut démontrer par récurrence) est de 3,10 francs ; donc sensiblement 3 francs.

Ce qui nous permet d'établir le tableau suivant pour les coûts d'heures-machine standards

section	Ancien Coût	Nouveau Coût
11	900	2700
12	900	2700
13	900	2700
14	900	2700
21	500	1500
22	800	2400
23	200	600
31	800	2400
32	900	2700
33	900	2700

Toutefois, les coefficients relatifs à la hiérarchie des agents peuvent demeurer inchangés.

# CHAP VI: APPLICATION DE LA NOUVELLE METHODE.

## 6.1 PREPARATION AU CHANGEMENT.

Comme pour toute nouvelle méthode à adopter, celle que nous proposons devrait être bien vue par les principaux concernés pour être viable. Aussi, une préparation judicieuse au changement s'avère nécessaire.

La nature humaine étant généralement réfractaire à toute modification provenant de l'extérieur, il s'agira de les responsabiliser dans le programme. Un grand pas a été réalisé en ce sens par les informations et avis que nous sommes allés chercher chez les travailleurs mêmes.

Pour faire accepter le changement par les travailleurs et leurs (intéressés) représentants, nous proposons que des réunions d'analyse de la solution se tiennent; premièrement entre le chef du DMR, le chef de la DUF et le chef du BOT et deuxièmement entre le chef de la DUF, le chef du BOT et leurs principaux collaborateurs.

Les deux périodes qui semblent être les plus favorables à l'introduction de la nouvelle méthode sont le départ des principaux chefs à faire valoir leurs droits à la retraite et le prochain changement de statut de l'entreprise.

## 6.2. LES DIFFERENTES ETAPES DE LA REORGANISATION

Pour introduire la réforme, le processus suivant est proposé :

1. Responsable de l'étude : il faudrait nommer un cadre qui s'occupe exclusivement de cette réorganisation. Ce responsable doit être quelqu'un qui s'entend très lucidement tous les aspects de la méthode. Il aura aussi à veiller à son application sous sa forme spécifiée et à empêcher les exécutants de revenir plus ou moins consciemment à leurs anciennes habitudes.
2. Stages d'initiation : le service de la formation devrait organiser des stages d'initiation pour les principaux agents concernés. Pour le stage des régulateurs qui seront chargés d'estimer les temps, le service de formation devrait faire appel à l'association Française M.T.M.
3. Amélioration des conditions de travail : les conditions de travail devraient être améliorées par :
  - l'acquisition des équipements retenus par la commission technique relative au dépouillement d'appel d'offres n° 187, suite à la décision du 14-11-82
  - la réfection des bâtiments : peinture, vitrage, ect...
  - l'installation d'appareil de sécurité et d'édifices d'hygiène adéquats.
4. Restructuration des rôles et tâches : Après le stage d'initiation, les agents devront être affectés



dans les différents services suivant leurs compétences et leurs grades.

5. Nouvelles méthodes de travail : Dès lors, on peut introduire la planification du travail, l'estimation des coûts et la gestion du magasin secondaire.

6. Estimation des temps et système de promotion interne: Elle constitue la dernière phase de la réorganisation et peut attendre jusqu'à ce que les gens soient bien rodés. Cela devrait permettre aux régulateurs de mieux s'initier au MTM.

### 6.3 Evaluation et Feedback

La solution proposée doit pouvoir être évaluée et réajustée après quelques mois d'application. Pour cela, nous proposons une méthode d'évaluation quantitative dite : méthode des indices du niveau d'organisation.

Ces niveaux dont la valeur varie de 0 à 1 (1 représentant toujours le niveau à atteindre) mesurent séparément les éléments suivants :

- continuité de la production
- préparation et exécution des mesures d'économie du temps de travail.
- utilisation des machines par rapport au temps d'utilisation possible.
- utilisation du temps de travail.
- réalisation des objectifs de qualité

- exécution effective et à délai des travaux.
- stabilité de l'encadrement.
- Ordre et propreté.
- sécurité (accidents, ...)
- hygiène du travail.

Dans notre cas, nous pouvons prendre la valeur de base 0,5 correspondant à l'indice de l'organisation antérieure. La cotation de tous ces éléments permettrait alors de mesurer les performances de la méthode et de la corriger s'il-y-a lieu. L'emploi des feuilles de marche M définies précédemment (voir Annexe 10) aiderait aussi à comparer les résultats durant la période d'introduction de la nouvelle méthode d'organisation.

## CONCLUSIONS

Un modèle organisationnel axé sur la redéfinition des rôles et tâches, et sur l'amélioration des méthodes de travail a été dégagé. Il est basé sur l'organisation scientifique taylorienne et sur les nouvelles formes d'organisation du travail définies par le Bureau International du Travail.

La méthode d'estimation des temps MTM-V-proposé tient surtout compte du caractère spécifique des relations au sein des ateliers de la R.C.F.S. Cette méthode a été façonnée de sorte qu'elle puisse motiver les agents par un système de promotion interne et de prime de productivité.

Enfin, pour l'estimation des coûts, la méthode qui est présentement utilisée est fiable. Cependant l'actualisation des coûts horaires hommes-machines s'avèrerait indispensable. La généralisation de l'évaluation des coûts d'usinage pour les travaux intérieurs de la R.C.F.S. est souhaitée.



# ANNEXES

Feuille N°:

1 .	Fiche de Fabrication	A-1
2 .	" de consommation matière	A-2
3 .	" de Facturation RCFS	A-3
4 .	" " " Tiers	A-4
5 .	Bordereau de livraison	A-5
6 .	Fiche de travail	A-6
7 .	Ordre de suivi	A-7
8 .	Fiche de Fin d'exécution	A-8
9 .	Feuille de marche machines	A-9
10 .	Fiche Article	A-10
11 .	Table MTM-1.	A-11
		A-11'
		A-11''
		A-11'''



# CONSOMMATION MATIERES - FOURNITURES

C.C. <input type="text"/> <input type="text"/> Date <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Visa Chef BOT	Visa Magasinier			
E.T. <input type="text"/> <input type="text"/> Sous - Section <input type="text"/> <input type="text"/> C.A. <input type="text"/> <input type="text"/>	Observations:				
N° Fiche de Fabrication <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>					
Designation	Nomenclature	Quantité demandée	Quantité sortie	Stock après sortie	Prix unitaire

# FACTURATION INTERNE

C.C. <input type="text"/> <input type="text"/> Date <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		Visa Chef BOT	Visa Chef DUF
E.T. <input type="text"/> <input type="text"/> Sous-Section <input type="text"/> <input type="text"/> C.A. <input type="text"/> <input type="text"/>		Observations	
N'Fiche de Fabrication <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>			
DETAIL DES DEPENSES		Montant	Total
A			
MATIERE			
PRIX FORFAITAIRE			
B			
MAIN D'OEUVRE			
C	FRAIS INDIRECTS DUF 17% DE B		
TOTAL A FACTURER A+B+C			



# DEMANDE DE FACTURATION AU TIERS

N° \_\_\_\_\_ DMR

DIRECTEUR MATÉRIEL ROULANT

À

DIRECTEUR AGENCE COMPTABLE

CESSIONNAIRE	Prénom _____	Nature de la Cession
	Nom _____	
	Adresse _____	N° T.O. _____
	Lettre de référence _____	

DÉTAIL DES DÉPENSES		MONTANT	TOTAL
A MATIÈRE			

PRIX FORFAITAIRE :

B MAIN D'ŒUVRE	M.O.		
	2H de MEO : 1100 <sup>F</sup> x (2 x 1,2)		

C	Frais indirects DUF 17 % de B	
D	Coût d'atelier A+B+C	

Ventilation des commandes				
Établisse <sup>t</sup>	N° Commande	Matériau	Main d'œuvre	Total

E	Frais généraux RCFS 25% de D	
F	Coût de production ou de prestation de service D+E	
G	TVA 20 % Taxe de prestation 17% de F	
<b>TOTAL À FACTURER F+G</b>		

OBSERVATIONS	

	CHEF DUF	CHEF BT/DMR	DIRECTEUR MR
Date			
Visa			



BORDEREAU DE LIVRAISON

ET Demandeur: \_\_\_\_\_ N°: \_\_\_\_\_

Désignation  
des pièces: \_\_\_\_\_

Quantité | commandée: \_\_\_\_\_  
          | livrée : \_\_\_\_\_  
          | à terminer : \_\_\_\_\_

Bon de Concours  
Transmission d'ordre N°: \_\_\_\_\_

Pièces enlevées    Date: \_\_\_\_\_

par: \_\_\_\_\_    Visa: \_\_\_\_\_

BORDEREAU DE LIVRAISON

ET Demandeur: \_\_\_\_\_ N°: \_\_\_\_\_

Désignation  
des pièces: \_\_\_\_\_

Quantité | commandée: \_\_\_\_\_  
          | livrée : \_\_\_\_\_  
          | à terminer : \_\_\_\_\_

Bon de Concours  
Transmission d'ordre N°: \_\_\_\_\_

Pièces livrées le: \_\_\_\_\_

par: \_\_\_\_\_    Visa: \_\_\_\_\_

BORDEREAU DE LIVRAISON

ET Demandeur: \_\_\_\_\_ N°: \_\_\_\_\_

Désignation  
des pièces: \_\_\_\_\_

Quantité | commandée: \_\_\_\_\_  
          | livrée : \_\_\_\_\_  
          | à terminer : \_\_\_\_\_

Bon de Concours  
Transmission d'ordre N°: \_\_\_\_\_

Pièces livrées    Date: \_\_\_\_\_

par: \_\_\_\_\_    Visa: \_\_\_\_\_

# FICHE DE TRAVAIL

C.C. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Date <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Visa du Chef BOT	Visa Chef groupe ou section
E.T. <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Sous-section <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> CA <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Observations:	Nom Executant
N° Fiche de Fabrication <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		Matricule
C. Article <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Quantité <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		

PHASE D'EXECUTION	CONSEILS TECHNIQUES								
N° Opérat.	N° Machine	Outils	Montage	Vitesse m/mn	Avance mm/mn	temps estimé cmh	Temps réalisé	Temps gagné	

# Fiche de SUIVI

C.C. <input type="text"/> <input type="text"/> Date <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		Section Lancement	Section Contrôle
E.T. <input type="text"/> <input type="text"/> Sous-Section <input type="text"/> <input type="text"/> CA <input type="text"/> <input type="text"/>		Observations:	
N° Fiche de Fabrication <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>			
C. Article <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Quantité <input type="text"/> <input type="text"/>			
Designation		N° Machine	Noms Exécutants
Qté reçue	Qté rendue	Qté retouchée	Qté rebutée
Heure début	Heure fin	Temps Passé	Observations



RCFS

## FICHE DE FIN D'EXÉCUTION

CC | 0 | 7 |

Date | | | |

Et | 2 | 1 |

Sous-Section | 0 | 0 | CA | |

N° Fiche de Fabrication | | | | | | | |

C. Article | | | | | | | | Quantité | | | |

Visa du  
Contrôleur

Visa Chef  
de Section

OBSERVATIONS

### RENSEIGNEMENTS SUR LE TRAVAIL EXECUTE

Désignation de la pièce ou de l'ensemble

Remarques

Numéro de dessin : \_\_\_\_\_

Demandeur : \_\_\_\_\_

N° de bon de concours : \_\_\_\_\_

Date de fin d'exécution : \_\_\_\_\_

## Feuille de MARCHE-M

Date:		Observateur:	Etude n°:	
Nombre d'observations:			Total	Pourcentage
Machine en marche				
Machine à l'arrêt	Reparation			
	Approvisionnement			
	Besoins personnels des travailleurs			
	Autres			



## Fiche Article

N°	DESIGNATION		Stock mini.	Stock max.
Date	Qté entrée	Qté sortie	Qté en stock	

Tableau 22. Système MTM: Tables MTM-1  
Reproduites avec l'aimable autorisation de  
l'Association française MTM

ASSOCIATION FRANCAISE



119, rue de Lille  
75007 Paris

# TABLES

## M.T.M. 1

**ATTENTION :** Sans une formation solide, garantie par le diplôme de l'Association Française M.T.M., l'usage de cette table conduit à de graves mécomptes.

Note: Les temps des tables correspondent à des mouvements effectués à l'allure normale (Système de jugement H.B. Maynard).  
ils sont exprimés en centmillièmes d'heure  
1 cmh = 1TMU (Time Measurement Unit) = 0,00001 heure = 0,0006 minute = 0,036 seconde

MOUVEMENTS SIMULTANÉS			ATTEINDRE			MOUVOIR			SAISIR			POSITIONNER			DESENGAGER	
			R			M			G			P			D	
			A	B	C	A	B	C	G1A G2 G5	G1B G1C	G4	P1S	P1SS P2S	P1SS P2SS P2NS	D1E D1D	D2
DESENGAGER	D	D2	E													
		D														
		D1E - D1D														
POSITIONNER	P	P1NS P2SS P2NS	E													
		D														
		P1SS P2S	E													
		D														
		P1S	E													
		D														
SAISIR	G	G4	I													
		H														
		G1B G1C	I													
		H														
		G1A, G2, G5														
MOUVOIR	M	C	I													
		H														
		B	I													
		H														
		A, Bm	I													
		H														
ATTEINDRE	R	C, D	I													
		H														
		B	I ou H													
		A, E	I ou H													

Facile  
 Peut être réalisé avec pratique  
 Difficile  
 I Intérieur au champ de vision  
 H Hors du champ de vision

- Mouvements non inclus dans la table  
 T Tourner: Facile avec tous les mouvements sauf: s'il est contrôlé s'il y a "désengager" simultané  
 AP Appliquer pression: Chaque cas doit être étudié  
 P3 Positionner classe 3 - } Toujours difficile  
 D3 Désengager classe 3 - }  
 RL Lâcher. Toujours facile  
 D Désengager. Difficile pour toutes les classes lorsqu'il y a soin de manipulation

MOUVEMENTS DES MEMBRES SUPERIEURS

ATTEINDRE - R - (Reach)

Distance en cm	R_A	R_B	R_C R_D	R_E	m R.A		m (B)	DESCRIPTION DES CAS
					R.Am	R.Bm		
≤ 2	2.0	2.0	2.0	2.0	1.6	1.6	0.4	A Atteindre un objet toujours placé au même endroit, un objet dans l'autre main, un objet sur lequel l'autre main repose.
4	3.3	3.3	5.2	3.3	3.0	2.5	0.8	
6	4.5	4.5	6.5	4.5	3.9	3.0	1.5	
8	5.4	5.6	7.5	5.5	4.5	3.6	2.0	
10	6.0	6.6	8.4	6.4	4.9	4.2	2.4	
12	6.4	7.4	9.1	7.1	5.2	4.8	2.6	B Atteindre un objet isolé dont l'emplacement peut varier légèrement d'un cycle à l'autre.
14	6.7	8.2	9.7	7.7	5.5	5.3	2.9	
16	7.1	8.8	10.3	8.2	5.8	5.9	2.9	
18	7.4	9.4	10.8	8.7	6.1	6.5	2.9	
20	7.8	9.9	11.4	9.2	6.4	7.1	2.8	
22	8.1	10.5	11.9	9.7	6.8	7.6	2.9	C Atteindre un objet mêlé à d'autres de telle sorte qu'il y ait recherche et sélection. (au option).
24	8.5	11.1	12.5	10.2	7.1	8.2	2.9	
26	8.8	11.6	13.0	10.6	7.4	8.8	2.8	
28	9.2	12.2	13.6	11.1	7.7	9.4	2.8	
30	9.5	12.8	14.1	11.6	8.0	9.9	2.9	
35	10.4	14.2	15.5	12.8	8.8	11.4	2.8	D Atteindre un objet très petit ou un objet à saisir avec précision ou précaution.
40	11.3	15.6	16.8	14.1	9.6	12.8	2.8	
45	12.1	17.0	18.2	15.3	10.4	14.2	2.8	
50	13.0	18.4	19.6	16.5	11.2	15.7	2.7	
55	13.9	19.9	20.9	17.7	12.0	17.1	2.8	
60	14.7	21.3	22.3	19.0	12.7	18.5	2.8	E Déplacer la main vers une position indéfinie soit pour assurer l'équi. libre du corps, soit pour préparer le mouvement suivant, soit pour dégager la zone de travail.
65	15.6	22.7	23.7	20.2	13.5	20.0	2.7	
70	16.5	24.1	25.0	21.4	14.3	21.4	2.7	
75	17.3	25.5	26.4	22.6	15.1	22.8	2.7	
80	18.2	26.9	27.8	23.9	15.9	24.3	2.6	
par 5 en sus	0.9	1.4	1.4	1.2	0.8	1.4		

MOUVOIR - M - (Move)

Distance en cm	M_A	M_B	M_C	m M.B		m (B)	AVEC EFFORT			DESCRIPTION DES CAS
				M_Bm			kg	Const. stat.	Coef. dyna.	
≤ 2	2.0	2.0	2.0	1.7	0.3	de 0 à 1,25	0	1	A Mouvoir un objet jusqu'à l'autre main ou contre une butée.	
4	3.1	3.8	4.5	2.6	1.2	>1,25 à 2,5	1,9	1,04		
6	4.1	5.0	5.8	3.1	1.9	>2,5 à 5	3,3	1,09		
8	5.1	6.0	7.0	3.7	2.3	>5 à 7,5	5,2	1,15		
10	6.1	6.9	8.0	4.2	2.7	>7,5 à 10	7,1	1,21		
12	7.0	7.7	8.9	4.8	2.9	>10 à 12,5	9,0	1,27	B Mouvoir un objet jusqu'à un emplacement approximatif ou indéfini.	
14	7.7	8.5	9.6	5.4	3.1	>12,5 à 15	10,9	1,34		
16	8.3	9.2	10.3	5.9	3.3	>15 à 17,5	12,8	1,40		
18	8.9	9.9	11.0	6.5	3.4	>17,5 à 20	14,7	1,46		
20	9.6	10.5	11.7	7.0	3.5	>20 à 22,5	16,6	1,52		
22	10.2	11.1	12.3	7.6	3.5				C Mouvoir un objet jusqu'à un emplacement précis ou avec précaution.	
24	10.8	11.7	13.0	8.2	3.5					
26	11.4	12.2	13.7	8.7	3.5					
28	12.1	12.7	14.4	9.3	3.4					
30	12.7	13.2	15.1	9.8	3.4					
35	14.2	14.4	16.8	11.2	3.2					
40	15.8	15.6	18.4	12.6	3.0					
45	17.4	16.8	20.1	14.0	2.8					
50	18.9	18.0	21.8	15.4	2.6					
55	20.5	19.2	23.5	16.8	2.4					
60	22.1	20.4	25.2	18.1	2.3					
65	23.6	21.6	26.9	19.5	2.1					
70	25.2	22.8	28.6	20.9	1.9					
75	26.8	24.0	30.3	22.3	1.7					
80	28.3	25.2	32.0	23.7	1.5					
par 5 en sus	1.6	1.2	1.7	1.4						

TOURNER - T - (Turn)

kg	Symbole	Angle de rotation en degrés										
		30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
de 0 à 1	S Faible	2,8	3,5	4,1	4,8	5,4	6,1	6,8	7,4	8,1	8,7	9,4
> 1 à 5	M Moyen	4,4	5,5	6,5	7,5	8,5	9,6	10,6	11,6	12,7	13,7	14,8
> 5 à 16	L Grand	8,4	10,5	12,3	14,4	16,2	18,3	20,4	22,2	24,3	26,1	28,2



MOUVEMENTS DE MANIVELLE - C - (Crank)

Diamètre en cm	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	35	40
Premier tour (ou tour isolé)	13,4	14,4	15,2	15,9	16,5	17,1	17,6	18,0	18,4	18,8	19,1	19,4	19,7	19,9	20,2	20,7	21,1
Par tour supplémentaire	8,2	9,2	10	10,7	11,3	11,9	12,4	12,8	13,2	13,6	13,9	14,2	14,5	14,7	15	15,5	15,9

APPLIQUER PRESSION -AP- (Apply pressure)

APA	10,6	Ne comprend pas de ressaisir
APB	16,2	Comprend un ressaisir

SAISIR -G- (Grasp)

CAS	cmh	DESCRIPTION DES CAS
G1A	2	Saisir un objet facile à prendre
G1B	3,5	Saisir un objet très petit } sur une surface plane Saisir un objet plat
G1C1	7,3	Diamètre > 12 mm
G1C2	8,7	6mm < Diamètre < 12mm
G1C3	10,8	Diamètre < 6 mm
		} Saisir un objet à peu près cylindrique que des obstacles empêchent d'être saisi par dessous et sur le côté
G2	5,6	Ressaisir. Modifier la préhension sans lâcher l'objet
G3	5,6	Passer un objet d'une main à l'autre
G4A	7,3	Dimensions > 25x25x25mm
G4B	9,1	Dimensions { ≤ 25x25x25mm > 6x6x3
G4C	12,9	Dimensions < 6x6x3
		} Saisir un objet mêlé à d'autres de telle sorte qu'il y ait recherche et sélection (ou option)
G5	0	Saisir un objet par contact au lorsque les doigts exercent un contrôle partiel de l'objet.

LACHER -RL- (Release)

RL1	2	Lâcher par ouverture des doigts
RL2	0	Lâcher de contact

POSITIONNER -P- (Position)

CLASSE D'AJUSTEMENT	Symétrie	Manipulation	
		E: Facile	D: Difficile
P1 <u>Libre</u> Aucune pression nécessaire	S	5,6	11,2
	S S	9,1	14,7
	N S	10,4	16,0
P2 <u>Doux</u> Légère pression nécessaire	S	16,2	21,8
	S S	19,7	25,3
	N S	21,0	26,6
P3 <u>Dur</u> Forte pression nécessaire	S	43,0	48,6
	S S	46,5	52,1
	N S	47,8	53,4

La profondeur d'engagement est de 25 mm au plus.

DESENGAGER -D- (Disengage)

CLASSE D'AJUSTEMENT	Manipulation	
	E: Facile	D: Difficile
D1 <i>Libre - Effort très léger - On ne discerne pas de recul.</i>	4,0	5,7
D2 <i>Doux - Effort moyen - Léger recul.</i>	7,5	11,8
D3 <i>Dur - Effort important - Recul marqué de la main.</i>	22,9	34,7

MOUVEMENTS VISUELS  
 DÉPLACER LE REGARD -ET- (Eye Travel)  
 (Sans rotation de la tête)

Temps	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Exact} = 0,285 \times \text{angle de rotation des yeux, en degrés} \\ \text{Approché} = 15,2 \frac{T}{D} \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} T = \text{distance entre les 2 points regardés.} \\ D = \text{distance de l'œil à la droite joignant ces points} \\ \text{avec une valeur maximale de 20 cmh.} \end{array} \right.$
-------	--

EXAMINER -EF- (Eye Focus)  
 (Sans déplacement de l'axe oculaire)

Temps: 7,3
------------

MOUVEMENTS DU CORPS ET DES MEMBRES INFÉRIEURS

DESCRIPTION	Symbole	Distance	cmh
<i>Déplacer le pied autour de la cheville avec forte pression.</i> <i>Déplacer la jambe ou le mollet.</i>	FM	Jusqu'à 10cm	8,5
	FMP		19,1
	LM	Jusqu'à 15cm chaque cm en plus	7,1 0,5
<i>Marcher, par pas, libre.</i> <i>gêné.</i> <i>en déplaçant un chariot.</i>	W_P		15,0
	W_PO		17,0
	W_PL		17,0
<i>Effectuer un pas de côté.</i> <i>Cas I: Terminé lorsque la jambe levée atteint le sol.</i> <i>Cas II: Terminé lorsque la 2<sup>ème</sup> jambe levée atteint le sol.</i>	SS_C1	Moins de 30cm	Masqué par RouM
		30 cm	17,0
	SS_C2	chaque cm en plus	0,2
		30 cm	34,1
<i>Tourner le corps de 45° à 90°.</i> <i>Cas I: Terminé lorsque la jambe levée atteint le sol.</i> <i>Cas II: Terminé lorsque la 2<sup>ème</sup> jambe levée atteint le sol.</i>	TBC1		18,6
	TBC2		37,2
<i>S'asseoir.</i>	SIT	-----	34,7
<i>Se lever.</i>	STD	-----	43,4
<i>S'incliner.</i> <i>Se baisser.</i> <i>Mettre un genou à terre.</i>	B S KOK	}-----	29,0
<i>Se redresser, se relever respectivement.</i>	AS AKOK	-----	31,9
<i>S'agenouiller complètement.</i>	KBK	-----	69,4
<i>Se relever.</i>	AKBK	-----	76,7



## BIBLIOGRAPHIE

- Introduction à l'étude du travail.  
Bureau international du travail.
- Les Nouvelles formes d'organisation du travail.  
Tome 1 et 2.  
Bureau international du Travail.
- Manuel d'Organisation -  
A. R. François. Collection EO/FP.
- Travaux du mécanicien ajusteur -  
E. Lecœur. Delagrave.
- Gestion financière -  
Weston et Brigham. M. G. H.
- Organisation des entreprises  
F. Bornes - Foucher.