



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Abou bekr Belkaid - Tlemcen  
Faculté de Technologie  
Département de Génie Electrique et Electronique  
Filière : Génie Industriel



# Projet de Fin d'Etudes

Pour l'obtention du diplôme Master en Génie industriel

THEME :

**Amélioration des performances et du pilotage d'un système de production.**

**Cas : Unité Cuisson ENIEM**

## Réalisé par :

KASDI	Lounis	Chaine logistique	UABB Tlemcen
GARAH	Nacer	Management de l'ingénierie	UABB Tlemcen

## Devant le jury :

GHOMRI	Latefa	Présidente	MCA	UABB Tlemcen
BENNEKROUF	Mohamed	Examineur	MCB	EPST Tlemcen
SOUIER	Mehdi	Examineur	MCA	EPSECG Tlemcen
MALIKI	Fouad	Encadrant	MAA	EPST Tlemcen
DOUDJEDID	Sofiane	Co-Encadrant	Chef département production	ENIEM Tizi Ouzou

Juin 2016

# Remerciements

Nous remercions Allah le tout puissant,

Nous tenons à remercier **Mr MALIKI Fouad** pour avoir accepté de nous encadrer, pour ses conseils utiles, pour sa disponibilité, ses critiques et ses propositions qui ont permis de finaliser ce travail.

Un remerciement particulier à **Mr DOUDJEDID Sofiane** notre encadrant durant le stage, qui nous a facilité l'intégration et la mobilité dans l'usine.

Nos remerciements vont aussi au personnel de l'ENIEM pour leur patience et leur collaboration.

Que les membres de jury trouvent ici l'expression de nos reconnaissances et nos remerciements les plus chaleureux pour avoir consacré du temps à notre travail.

Merci à celles et ceux qui nous ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Nous tenons à adresser nos vifs remerciements à nos parents pour leur soutien, leur patience et leurs encouragements tout au long de notre parcours universitaire. Qu'ils trouvent dans ces mots les meilleures expressions de remerciements et de respect.

Merci

# *Dédicaces*

*Nous dédions ce modeste travail à  
Nos chers Parents.  
Nos familles.  
Nos amis.*

---

## SOMMAIRE

<b>Sommaire</b>	<b>1</b>
<b>Table des figures</b>	<b>3</b>
<b>Liste des tableaux</b>	<b>4</b>
<b>Introduction générale</b>	<b>5</b>
a. Problème	6
b. Impact sur l'ENIEM	6
c. Problématique	7
d. Méthode de recherche	7
<b>Chapitre I : Définitions</b>	<b>8</b>
<b>Section I : Définitions</b>	<b>9</b>
<b>1. Système de production</b>	<b>10</b>
a. Introduction	10
b. Le système de production	10
c. Gestion de production	10
d. Les Objectifs de la gestion de production	11
e. Typologie de la production	11
<b>2. Optimisation des processus de production :</b>	<b>15</b>
a. Introduction et définition	15
b. Méthodes d'optimisations	15
<b>3. Ordonnancement dans les ateliers de production</b>	<b>19</b>
a. Introduction	19
b. Types d'ordonnancement	19
c. Différentes contraintes rencontrées en ordonnancement	21
<b>4. La Qualité</b>	<b>24</b>
a. Introduction	24
b. Histoire	24
c. Et les ressources humaines dans toute cette affaire ?	27
<b>5. Ressources humaine</b>	<b>27</b>
a. Introduction	28
b. Théorie de Organisation Scientifique du Travail (OST)	28
c. Théorie de l'Homme social	28
d. Théorie de la Hiérarchisation des Besoin : La Pyramide des Besoins	29
e. Théorie des Facteurs d'Hygiène et de Motivation	29
f. Théorie du Système V.I.E	30
g. Théorie de la Dynamique de Groupe	31
h. Motivation	32
i. La reconnaissance au travail	33
j. Qu'est-ce qu'une entreprise en bonne santé ?	33
<b>Section II : ENIEM</b>	<b>36</b>

<b>1. Contexte économique</b>	<b>37</b>
a. Introduction	37
b. Économie nationale en ruines	37
c. L'ouverture du marché	38
d. La concurrence	38
e. Conclusion	39
<b>2. ENIEM</b>	<b>40</b>
a. Introduction	40
b. Création de l'ENIEM	40
c. Objectif social & champ d'activité	41
d. Ancien organigramme de l'ENIEM	42
e. Nouvel organigramme de l'ENIEM (depuis 1996)	43
f. Évolution de l'ENIEM	44
g. Les certifications	45
h. Objectifs et cibles environnementaux (année 2015) :	45
<b>Chapitre 2 : Amélioration des Performances</b>	<b>46</b>
<b>1. Introduction</b>	<b>47</b>
<b>2. Ressources humaine</b>	<b>49</b>
a. Introduction	49
b. Solutions anticipées	49
c. Enquête de terrain	50
d. Questionnaire	51
e. Synthèse	52
f. Anecdotes	54
g. Solutions	55
h. Conclusion	58
<b>3. Ordonnancement</b>	<b>60</b>
a. Introduction	60
b. Ordonnancement dans l'ENIEM	60
c. mise en place de la méthode d'ordonnancement optimale	61
d. Solutions logiciels	72
e. Modèle Arena®	73
f. Conclusion :	82
<b>4. Autres suggestions</b>	<b>83</b>
a. Problème de la grille table	83
b. Problème au contrôle de qualité	87
c. Problème d'approvisionnement	87
<b>Conclusion Générale</b>	<b>89</b>
Perspectives	91
<b>Références bibliographiques</b>	<b>92</b>

## TABLE DES FIGURES

FIGURE 1 : LE SYSTÈME DE PRODUCTION, CENTRE DES ACTIVITÉS DE L'ENTREPRISE.....	10
FIGURE 2 FLOW SHOP.....	12
FIGURE 3 JOB SHOP.....	13
FIGURE 4 PROJECT SHOP.....	14
FIGURE 5 IMPLANTATION EN ILOTS.....	14
FIGURE 6 : FONCTIONNEMENT D'UN ALGORITHME GÉNÉTIQUE.....	18
FIGURE 7 : LA FONCTION ORDONNANCEMENT.....	20
FIGURE 8 : AFFECTER PIÈCES / TACHES.....	21
FIGURE 9 : AFFECTER DES MACHINES / RESSOURCES.....	22
FIGURE 10 DIAGRAMME D'ISHIKAWA, LES 5M.....	25
FIGURE 11 : LA PYRAMIDE DES BESOINS D'APRÈS MASLOW.....	29
FIGURE 12 THÉORIE DES FACTEURS D'HYGIÈNE ET DE MOTIVATION.....	30
FIGURE 13 LA THÉORIE DES ATTENTES.....	31
FIGURE 14: LA SANTÉ AU TRAVAIL.....	35
FIGURE 15 : ANCIEN ORGANIGRAMME DE L'ENIEM. (SOURCE : DOCUMENTS INTERNE DE L'ENIEM).....	42
FIGURE 16 : NOUVEL ORGANIGRAMME DE L'ENIEM, 2009.....	43
FIGURE 17 : ÉVOLUTION DE L'ENIEM (SOURCE : DOCUMENTS INTERNES DE L'ENIEM).....	44
FIGURE 18 : IDENTIFICATION DES PROBLÈMES ET CARENCES DE L'UNITÉ CUISSON AVEC LE DIAGRAMME D'ISHIKAWA (5M).....	47
FIGURE 19 LE DÉBIT MINIMAL D'AIR NEUF À INTRODUIRE DANS LES LOCAUX À POLLUTION NON SPÉCIFIQUE.....	57
FIGURE 20 : COMMENT ACCROITRE LA MOTIVATION.....	59
FIGURE 21 : LES MODULES DE MODÉLISATION UTILISÉS DANS LE MODÈLE ARENA®.....	74
FIGURE 22: LES MODULES DE PARAMÉTRAGE UTILISÉS DANS LE MODÈLE ARENA®.....	74
FIGURE 23 : ATELIER MÉCANIQUE (A).....	76
FIGURE 24 : ATELIER MÉCANIQUE (B).....	77
FIGURE 25 : ATELIER MÉCANIQUE (C).....	78
FIGURE 26: ATELIER TÔLERIE.....	79
FIGURE 27: ATELIER TÔLERIE (28).....	80
FIGURE 28: ATELIER TÔLERIE (42A, CUC, 31D).....	80
FIGURE 29: ATELIER TÔLERIE (29).....	80
FIGURE 30: ATELIER TÔLERIE (31A).....	81
FIGURE 31: ATELIER TÔLERIE (36).....	81
FIGURE 32: ATELIER TÔLERIE (34; 35;33;41).....	81
FIGURE 33: ATELIER TÔLERIE (31B;31C).....	82
FIGURE 34: ATELIER TÔLERIE (27).....	82
FIGURE 35 : ANCIENNE GRILLE DE TABLE.....	83
FIGURE 36 : NOUVEAU MODÈLE PROPOSÉ DE LA GRILLE DE TABLE, MULTIVUES.....	85
FIGURE 37 : VUE GÉNÉRALE DE DESSUS DU NOUVEAU MODÈLE PROPOSÉ DE LA GRILLE DE TABLE.....	86
FIGURE 38 : VUE GÉNÉRALE DE DESSOUS DU NOUVEAU MODÈLE PROPOSÉ DE LA GRILLE DE TABLE.....	86

---

## LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : CLASSIFICATION QUANTITÉS/RÉPÉTITIVITÉ .....	12
TABLEAU 2 : LES TEMPS ET LES CHARGES DE L'ATELIER TÔLERIE .....	66
TABLEAU 3 : ORDONNANCEMENTS SELON LPT .....	67
TABLEAU 4: REPRÉSENTATION DU DIAGRAMME DE GANTE AVEC LES TEMPS DE CHANGEMENT .....	70
TABLEAU 5: LES CMAX DES ARTICLES POUR 1 APPAREIL .....	71
TABLEAU 6 : ÉTAT DE RETOUCHE DE LA GRILLE TABLE (SOURCE : RAPPORT ANNUEL QUALITÉ ENIEM 2014) .....	83
TABLEAU 7 : ETAPES ET TEMPS DE RÉALISATION DE LA GRILLE DE TABLE .....	84
TABLEAU 8 : COÛT RÉSULTANT DE LA NQ (SOURCE : RAPPORT ANNUEL QUALITÉ ENIEM 2014) .....	87

---

# INTRODUCTION GÉNÉRALE

---



Qui ne connaît pas la marque nationale de produits électroménagers ENIEM ? La seule entreprise exerçant dans le domaine aux années quart vingt.

Qui ne possède pas un produit ENIEM, soit une cuisinière, un réfrigérateur, un climatiseur ou une machine à laver ? Des produits réputés pour leur robustesse et leur fiabilité.

Durant les premières années, la création de la SONELEC devait répondre à la stratégie adoptée par l'État algérien : celle de satisfaire les besoins des populations par des produits fabriqués en Algérie, assurer l'emploi et créer les conditions d'équilibre régional de développement. Dans la pratique, les pôles de croissance mis en œuvre à travers l'installation de complexes industriels devaient avoir un effet d'entraînement en termes de développement sur l'ensemble des régions avoisinantes. En dehors des facteurs de développement cités, la mise en place de ces structures industrielles aurait pour effet d'éliminer la dépendance vis-à-vis de l'extérieur en matière d'approvisionnement en produits de base.

Cependant, l'évolution économique mondiale, et les différentes crises qu'a connues le pays, notamment celle qui a touché l'économie algérienne en 1986 ont mené petit à petit à l'ouverture vers l'extérieur avec, à la clef, une option de l'économie de marché. En effet, la baisse des prix du pétrole, évalués en dollar et la baisse du dollar lui-même, ont entraîné une chute vertigineuse des recettes d'exportation de l'Algérie. Ceci a démontré le caractère vulnérable de l'économie algérienne basée sur un seul secteur exportateur, celui des hydrocarbures.

### **a. PROBLÈME<sup>1</sup>**

Depuis les années quatre-vingt-dix, grâce à l'ouverture et à la mobilité des facteurs, le marché algérien est inondé de toute sorte de produits émanant de pays étrangers. Tous les secteurs, pratiquement, sont touchés par la concurrence qu'elle soit directe ou non. Le secteur de l'électroménager en est le plus touché. Plusieurs marques étrangères (Samsung, LG, Arthur Martin, etc..) opèrent sur le marché algérien par l'offre de leurs produits. Plusieurs marques locales (Brandt, Samsung, Condor, Cristor,..) se trouvent également sur le marché algérien.

Ceci démontre à quel point le marché de l'électroménager est concurrentiel. Avec de faibles marges et une technologie de pointe, les parts de marché se rétrécissent car il est difficile de maintenir sa part de marché avec la liberté d'entrée au secteur. Paradoxalement, les entreprises ayant des capacités d'innovation technologique et commerciale des produits nouveaux peuvent maintenir stable leur part de marché.

### **b. IMPACT SUR L'ENIEM**

L'Entreprise Nationale Des Industries Électroménagers (ENIEM) a été profondément touchée par cette concurrence, et sa situation continue à se dégrader d'année en année, malgré la base solide, malgré les compétences humaines qu'elle possède elle est contrainte par : La vétusté du système de production, les restrictions imposées, la hiérarchie ferme et accentuée... Tant de causes à explorer.

---

<sup>1</sup> CHIHA Khemissi et SADAOUI Farid. Comment le tableau de bord prospectif peut être un outil de mise en œuvre de la stratégie d'une entreprise publique ? : Cas ENIEM. Revue du chercheur (Ar) n°13. 2013

### **c. PROBLÉMATIQUE**

Les restrictions imposent un code et une procédure à suivre dans la gestion et le pilotage de l'entreprise, cela engendre des problèmes bureaucratiques, technologiques et décisionnels.

La hiérarchie ferme et accentuée signifie qu'il y a une barrière entre le pilotage et l'exécution, lenteur dans la transmission d'informations, la lenteur dans la prise de décision, la limitation de prise d'initiative et d'autonomie.

Le laxisme des ouvriers, l'absentéisme, les plaintes, les grèves signifient que la gestion des ressources humaines est en mauvais état.

La vétusté implique des pannes fréquentes, des anomalies, des arrêts de production.

À partir de ces points on pose les questions suivantes :

- Comment améliorer les performances du système de production à moindre coût ?
- Comment alléger cette hiérarchie et permettre une certaine autonomie au niveau exécutif ?
- Comment impliquer le personnel dans la réalisation des objectifs de l'entreprise ?

### **d. MÉTHODE DE RECHERCHE**

- Faire un stage pour collecter des informations sur l'ENIEM
- Essayer d'identifier la source ou les sources des problèmes
- Appliquer des outils et des méthodes d'optimisation
- Proposer des suggestions pour résoudre les problèmes

---

# CHAPITRE I : DÉFINITIONS

---

---

## SECTION I : DÉFINITIONS

---

Nous allons aborder dans cette partie les définitions, les travaux de recherche et hypothèses sur lesquelles nous nous appuyons et qui sont relatives aux points que nous aborderons dans la partie pratique de notre travail.

## 1. SYSTÈME DE PRODUCTION

### a. INTRODUCTION

Dans cette partie, nous allons définir ce qu'est la production et le système de production, les différentes typologies, la classification des systèmes de production ; dans le but d'avoir une idée globale mais claire de ce qu'est le système de production, aussi pour savoir comment doit-on choisir le type du système de production, la ou les méthodes de gestion selon différents critères tel que le type de produit, la taille du lot...

### b. LE SYSTÈME DE PRODUCTION

Le système de production est une succession de ressources (opérateurs et machines) qui exécutent une série d'opérations (taches) bien définies, et à travers lesquelles se fait la transformation de matières premières en produit fini ou semi-finis

Le système de production est le centre de gravité de l'entreprise, toutes les autres fonctions s'exercent et persèverent pour assurer et veiller au bon fonctionnement du système ainsi qu'au bon déroulement de la production.

### c. GESTION DE PRODUCTION

Organisme chargé de concevoir et piloter la production et assurer la synchronisation des facteurs de telle sorte à réaliser la quantité prévue, en qualité désirée, au cout et délai objectifs.

Elle est placée au cœur de la stratégie de l'entreprise

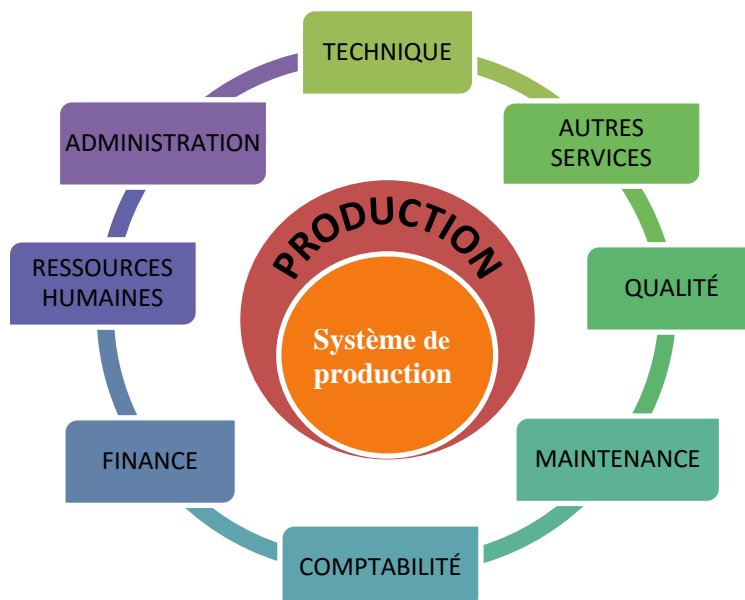


Figure 1 : le système de production, centre des activités de l'entreprise.

Les activités de la gestion de production comportent à :

- Étudie
- Conception
- Planification
- Approvisionnement
- Ordonnancement

#### **d. LES OBJECTIFS DE LA GESTION DE PRODUCTION<sup>2</sup>**

La gestion de production a pour but de fournir quelque chose d'utile. Reste à définir la notion « Utile ».

Un certain nombre de facteurs essentiels doivent être réunis pour rendre un produit utile : l'un d'eux est la qualité, un produit de mauvaise qualité sera difficile ou même impossible à utiliser, provoquant le mécontentement de l'acheteur. La qualité est donc le premier facteur mais pas le seul. Si le produit ne peut être livré au moment et à l'endroit requis, le client aura tendance à commander des qualités plus importantes ou avant d'avoir un besoin réel de manière à éviter d'éventuel problème, solution qui n'est pas non plus satisfaisante. Un retard dans la livraison est évidemment inacceptable, une livraison anticipée peut aussi être un inconvénient. Seule une livraison dans la date et qualité voulue est acceptable, l'acheteur souhaite également un prix correcte, exigence qui ne peut être satisfaite qu'en éliminant ce qui contribue à alourdir le prix de revient du produit : achats inutiles, défaut de synchronisation des activités de production, retouches, temps morts et stocks excessifs.

La gestion de production a pour but d'utiliser de manière économique et efficace la main d'œuvre, les installations et la matière première pour fabriquer des produits répondant aux attentes des clients concernant la qualité, les délais, la quantité et le coût. Pour atteindre cet objectif, chaque aspect de la production, de la conception à la livraison du produit en passant par l'achat des matières premières et la fabrication proprement dite, doit être contrôlée rigoureusement.

#### **e. TYPOLOGIE DE LA PRODUCTION**

Chaque entreprise se distingue des autres par son organisation et les produits qu'elle fabrique. Mais il est possible de réaliser une classification selon les critères suivants :

- Quantités fabriquées et répétitivité.
- Organisation des flux de production.
- Relation avec les clients.

Le choix des méthodes adaptées de gestion de production les plus adaptées est conditionné par la typologie de production, c'est pour ça que la typologie est fondamentale ; les critères cités au-dessus ne sont pas exhaustifs, mais permettent de bien cerner le type d'une entreprise.

##### **Classification selon l'importance des séries et de la répétitivité**

Nous pouvons dire que c'est la première chose que nous considérons, intuitivement, comme critère de classification : la quantité produite.

Les quantités lancées peuvent être :

---

<sup>2</sup> Matsuda KAMEMATSU. Le guide qualité de la gestion de production. Ed Dunod. 1998

- ⇒ Production unitaire.
- ⇒ Production petites séries.
- ⇒ Production moyennes séries.
- ⇒ Production grandes séries.

La notion de quantité est relativement différente selon le produit concerné. Disons, pour fixer les idées, que 100 est pour les petites, 1000 pour les moyennes et 100000 pour les grandes.

- L'importance des séries révèle une gestion et une implantation spécifique des moyens de production.
- Ainsi l'importance des séries produites révèle une gestion et une implantation spécifiques des moyens de production.
- Viens ensuite la répétitivité, le fait que la production est répétitive ou pas influe sur l'entreprise.

Le tableau suivant explique ce qui est cité en dessus :

	Lancements répétitifs	Lancement non répétitifs
<b>Production unitaire</b>	→ Construction navale (spéciale) → Avions	→ Travaux publics → Moules pour presses
<b>Petites et moyennes séries</b>	→ Outillage → Machines-outils	→ Sous-traitance → Préséries
<b>Grandes séries</b>	→ Électroménagers → Briques	→ Journaux → Articles de modes

**Tableau 1 : Classification Quantités/Répétitivité**

**Classification selon l'organisation des flux de production :**

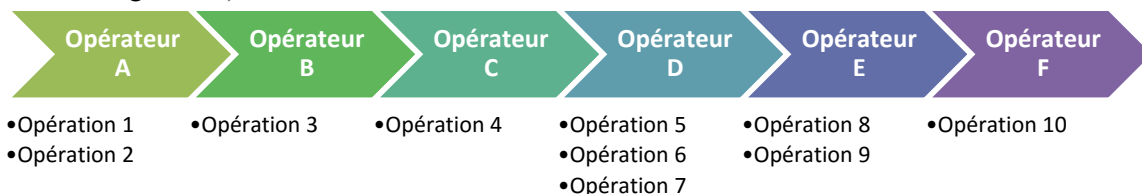
Les entreprises sont organisées de façons très diverses et diffères selon les choix d'organisation qui ont été fait et les types de produits réalisés.

Nous pouvons citer les trois grands types qui sont :

- Production en continu (Flow shop)
- Production par atelier (Job shop)
- Production par projet (Project shop)

**Flow Shop :**

Production en continu. Dans ce type d'implantation, les ressources sont implantées les unes à proximité des autres dans l'ordre du besoin pour la réalisation du produit. Nous trouvons ce type d'implantation où il y a une production de grandes séries où la diversité des produits est maîtrisée (papeterie, cimenterie, industrie pharmaceutique, fabrication du verre, production de boissons, chaines d'assemblage...etc.).



**Figure 2 Flow Shop**

***Job Shop:***

Une production en discontinu est retenue lorsque l'on traite des produits diversifiés, réalisés à partir d'un parc machines à vocation générale.

L'implantation est réalisée par ateliers fonctionnels ou sections homogènes qui regroupent les machines en fonction de la tâche qu'elles exécutent (tournage, fraisage...). Le flux des produits est fonction de l'enchaînement des tâches à réaliser.

Dans ce type de production, les machines ou les installations sont capables de réaliser un grand nombre de travaux ; elles ne sont pas spécifiques à un produit, ce qui donne une grande flexibilité. En revanche, il est très difficile d'équilibrer les tâches dans une production en discontinu, ce qui génère des niveaux de stocks et d'en-cours élevés.

Les industries de mécanique générale et les entreprises de confection sont souvent organisées de cette façon.

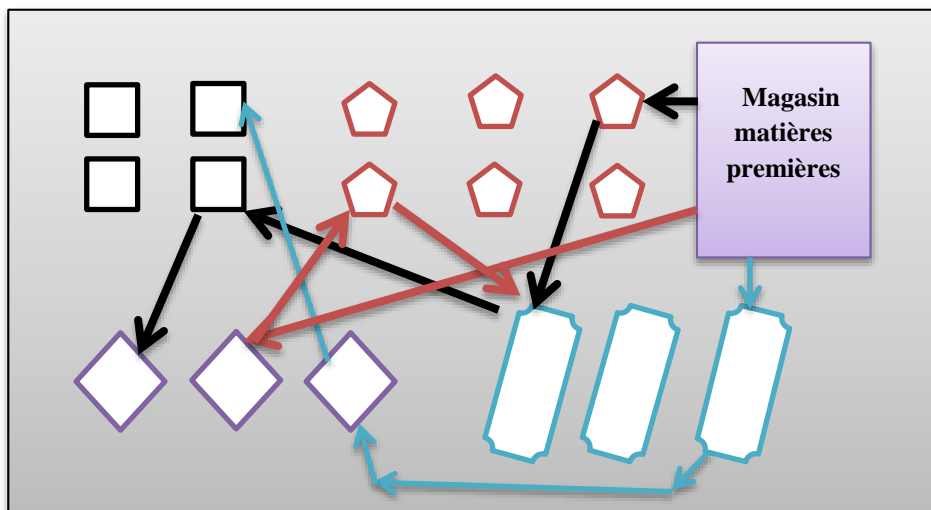


Figure 3 Job Shop

***Project Shop:***

Cette implantation est destinée à la fabrication de produits de taille ou de poids important (aéronautique, construction navale...) et d'ouvrages d'art (bâtiment, génie civil...). Dans ce dernier cas, ce type d'implantation est quelquefois nommé « en disposition de travaux ».

Le produit reste fixe et pour la réalisation, la main-d'œuvre se déplace et amène avec elle les composants ou les matières nécessaires.



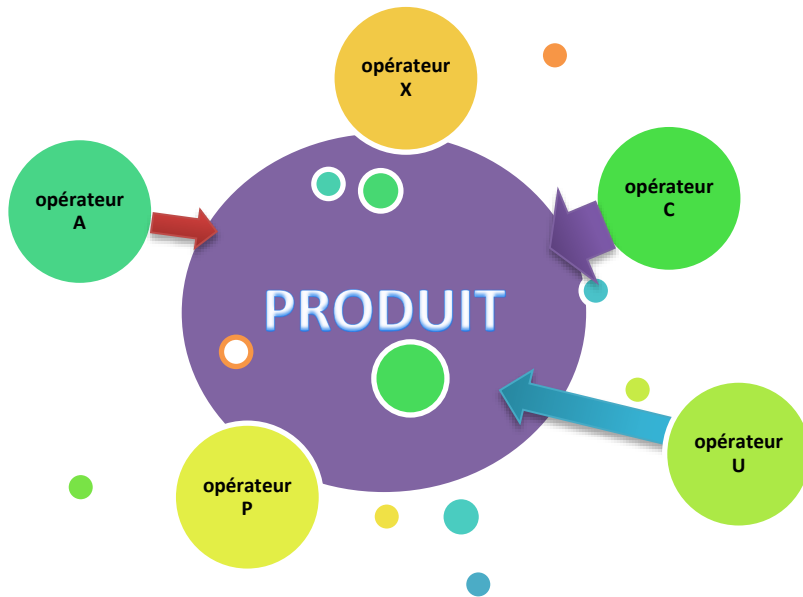


Figure 4 Project Shop

**Implantation en îlots :**

Lorsque l'atelier permet la fabrication de produits de natures relativement différentes, il est possible de regrouper les machines en ensembles de fabrication spécialisés par type de produits. Ces ensembles s'appellent des îlots et peuvent être disposés eux-mêmes suivant les trois types d'organisation décrits précédemment.

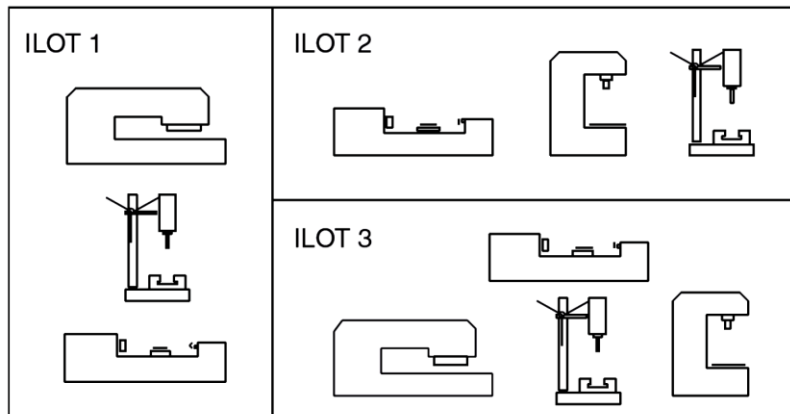


Figure 5 implantation en îlots

## 2. OPTIMISATION DES PROCESSUS DE PRODUCTION :

### a. INTRODUCTION ET DÉFINITION

L'optimisation des processus de production est l'un des problèmes majeurs de toute entreprise. L'objectif recherché est double : il s'agit d'améliorer la qualité des processus et d'améliorer leur productivité en augmentant le volume des flux traités et/ou en diminuant les ressources nécessaires.

Un système de production est un ensemble de ressources qui permet de réaliser l'objectif de production, c'est-à-dire la transformation de matières premières et/ou de composants en produits finis. En sachant qu'il y a cinq types de ressources : les équipements, les hommes, les matières, les ressources financières et les informations. L'optimisation est une méthode (ensemble de méthodes) qui permet d'obtenir le meilleur résultat approché d'un problème de recherche, autrement dit l'optimisation revient à estimer des minimums ou des maximums d'une fonction ou d'un système de fonctions.

Pour optimiser les processus de production il faut se focaliser sur le problème d'ordonnement qui consiste à organiser dans le temps la réalisation des tâches, compte tenu de contraintes temporelles et de contraintes portant sur l'utilisation et la disponibilité de ressources requises. L'optimisation de l'ordonnement des tâches est devenue un domaine essentiel à rentabiliser aux mieux leurs systèmes de production.

### b. MÉTHODES D'OPTIMISATIONS

Dans les systèmes de production, les méthodes d'optimisation sont classées en deux grandes catégories :

- Les méthodes d'optimisation exactes ;
- Les méthodes d'optimisation heuristiques ou méta-heuristiques.

#### i. Les méthodes d'optimisation exactes

Ces méthodes sont basées soit sur une résolution algorithmique ou analytique, soit sur une énumération exhaustive de toutes les solutions possibles. Elles s'appliquent donc aux problèmes qui peuvent être résolus de façon optimale et rapidement.

Nous trouvons essentiellement deux types de méthodes :

#### *Méthodes analytiques :*

Méthodes sont basées sur l'existence de dérivées, donc sur l'existence d'équations ou de systèmes d'équations, linéaires ou non linéaires. Le principe général consiste à rechercher un extremum hypothétique en déterminant les points de pente nulle dans toutes les directions [Goldberg, 94]. La méthode du gradient ou du Quasi-Newton consiste à se déplacer dans une direction dépendant du gradient de la fonction objectif. Les inconvénients de ces méthodes sont nombreux : elles s'appliquent localement, les extremums qu'elles atteignent sont optimaux au voisinage du point de départ et l'existence de dérivées n'est pas systématique. Ces méthodes sont donc peu efficaces pour résoudre des problèmes d'optimisation en production.

### *Méthodes algorithmiques :*

La programmation linéaire permet de déterminer l'optimum d'une fonction linéaire tout en respectant des contraintes linéaires [Sakarovitch, 84]. L'algorithme du Simplexe a été développé en 1947 par G.B Dantzig pour résoudre ce type de problème. Par la suite, cet algorithme a été perfectionné pour pouvoir être adapté à sa programmation informatique. On trouve ainsi une forme matricielle de cet algorithme qui permet de décrire le déroulement des opérations en termes algébriques et moyennant la résolution de systèmes d'équation linéaires. De nombreuses recherches ont été menées et sont encore menées dans l'application de la programmation linéaire à des cas de production. On peut citer par exemple l'ouvrage de [Thiel, 90] qui présente des exemples de traitement de problèmes de production en utilisant la Recherche Opérationnelle. Vient ensuite la Théorie des Graphes, et les méthodes arborescentes (ou « Branch and Bounds Methods ») qui permettent de traiter des problèmes complexes de façon exacte à partir d'une énumération intelligente de l'espace de solutions. Elles peuvent très bien s'appliquer à des problèmes de taille moyenne, mais pour des problèmes de grande taille, leur durée d'exécution peut devenir prohibitive.

Des recherches plus récentes ont permis de développer la Programmation Dynamique et la Programmation Linéaire en Nombres Entiers, afin de trouver des solutions exactes à des problèmes réputés difficiles. Mais la résolution de problèmes par ces méthodes n'est pas toujours facile, notamment à cause de la difficulté à caractériser les problèmes susceptibles d'être traités.

#### **ii. Les méthodes d'optimisation heuristiques ou méta-heuristiques**

Une méthode heuristique ou méta-heuristique est un algorithme d'optimisation qui a pour but de trouver une solution réalisable de la fonction objective, mais sans garantie d'optimalité. Le principal avantage de ces méthodes est qu'elles peuvent s'appliquer à n'importe quelle classe de problèmes, faciles ou très difficiles, ou bien mal formulés, avec ou sans contrainte. En particulier, elles ne nécessitent pas une modélisation mathématique du problème. Elles semblent être tout à fait adaptées à l'optimisation de systèmes de production.

Ces méthodes peuvent être classées en trois familles :

- Les méthodes de recherche locale définies par un voisinage,
- Les méthodes de recherche aléatoire,
- Les méthodes méta-heuristiques.

#### *Les méthodes de recherche locale définies par un voisinage :*

Nous pouvons définir principalement deux méthodes qui diffèrent uniquement par l'énumération du voisinage d'une solution :

- **Algorithme du Grimpeur (ou de la descente stochastique) :** on part d'une solution initiale et on lance l'exploration de son voisinage jusqu'à ce que l'on rencontre une solution meilleure, à partir de laquelle on applique le même principe. Dans ce cas, la recherche locale du voisinage d'une solution se termine après un nombre variable d'itération, quand elle n'arrive plus à trouver une solution meilleure que la solution courante.
- **Algorithme de la plus grande pente :** l'algorithme est le même que le précédent, mais toutes les solutions du voisinage correspondant à la transformation élémentaire sont énumérées et on ne retient que la meilleure.

Le principal avantage de chacun de ces deux algorithmes est qu'ils sont faciles à programmer. En contrepartie, ils ont l'inconvénient de ne pas être adaptés à des fonctions objectifs multimodales, car

ils s'arrêtent dès qu'un minimum local est trouvé, à moins de les relancer à partir d'une autre solution initiale. Pour des problèmes comportant beaucoup de variables, le temps de calcul peut être très long si l'on opte pour une transformation élémentaire exhaustive ou si l'on utilise l'algorithme de la plus grande pente.

Si la fonction objectif est très bruitée, on risque de tomber dans un minimum local qui est bien loin du minimum global, sans qu'il soit possible d'en sortir ces algorithmes sont donc utilisés de façon complémentaire à un autre type d'algorithme qui peut sortir d'un minimum local.

#### *Les méthodes de recherche aléatoire :*

Nous trouvons peu de références dans la littérature au sujet de cette méthode. Cela est peut-être dû au fait qu'il est impropre d'appeler « Méthode » une recherche qui est purement aléatoire. D'autre part, cette exploration aléatoire peut sembler trop peu efficace aux yeux des chercheurs en optimisation combinatoire. Cependant, la recherche aléatoire d'un optimum a été utilisée avec succès avant que les méthodes de recherche globale ne soient développées [Golberg, 94].

Le principe de cette recherche aléatoire est donc des plus simples : on génère « au hasard » une solution  $s(i)$  puis on évalue la fonction objectif  $f$  avec cette solution et on recommence ces deux étapes jusqu'à ce qu'un nombre d'itération (arbitraire ou pas) fixé par l'utilisateur soit atteint. Cette recherche aléatoire permet :

- Soit de dégrossir le problème avant de l'explorer par une méthode globale ou locale de voisinage, et sur ce point, beaucoup de spécialistes sont d'accord ;
- Soit de se contenter de cette recherche si la nature et la complexité du problème sont telles qu'une méthode de voisinage ne permet pas l'obtention d'un gain significatif par rapport à une solution obtenue aléatoirement.

#### **iii. Les méthodes méta-heuristiques :**

Le développement de ces méthodes est issu du constat d'échec des méthodes locales.

Le principe recherché est donc de pouvoir sortir d'un optimum local, mais on s'appuie toujours sur une recherche locale avec une transformation élémentaire, que l'on fait ensuite évoluer si elle s'avère insuffisante.

#### *Les Algorithmes Génétiques :*

Les algorithmes génétiques (AG) sont certainement la branche des algorithmes évolutionnistes la plus connue et la plus utilisée. Ils ont été créés par analogie avec des phénomènes naturels. Dans ce cas, il s'agit de simuler l'évolution naturelle d'organismes (individus), génération après génération, en respectant des phénomènes d'hérédité et une loi de survie. Dans une population d'individus, ce sont en général les plus forts, c'est à dire les mieux adaptés au milieu, qui survivent et donnent une descendance. Par ailleurs, on suppose que les qualités et les défauts peuvent être hérités des parents de manière stochastique. De tels algorithmes furent développés des 1950 par des biologistes qui utilisaient des ordinateurs pour simuler l'évolution des organismes. Vers la fin des années

60, John Holland [Hol75] et son équipe, relayés plus tard par d'autres chercheurs [Gol89] et [Dav91], ont adapté ces algorithmes pour la recherche de solutions de problèmes d'optimisation, en développant une analogie entre un individu dans une population et une solution d'un problème dans un ensemble de solutions.

La performance de l'algorithme génétique dépend de ses caractéristiques qui dépendent du problème. Le fonctionnement d'un algorithme génétique est résumé dans la figure suivante :

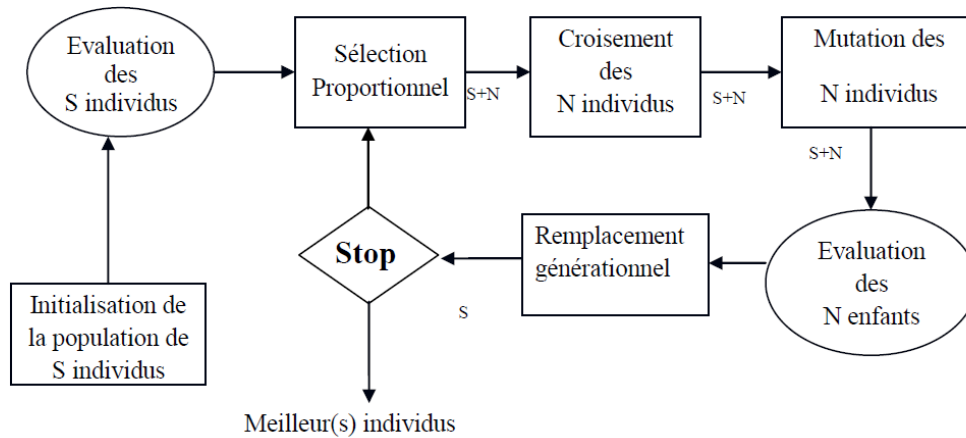


Figure 6 : Fonctionnement d'un algorithme génétique

L'algorithme génétique a connu beaucoup d'intérêt par la communauté d'optimisation à cause de sa performance dans la résolution des problèmes complexes, sa simplicité et sa facilité d'hybridation avec d'autres méta heuristiques et de son application avec succès sur une très large gamme de problèmes.

### 3. ORDONNANCEMENT DANS LES ATELIERS DE PRODUCTION

#### a. INTRODUCTION

Le problème d'ordonnancement consiste à organiser dans le temps la réalisation d'un ensemble de tâches, compte tenu de contraintes temporelles (délais, contraintes d'enchaînements...) et de contraintes portant sur l'utilisation et la disponibilité des ressources requises.

L'ordonnancement est un processus de décision qui apparaît dans la plupart des systèmes de production et de transport ainsi que dans la gestion de projet. Contrairement aux systèmes de production mono produit ou aux ateliers gérés en Kanban où les flux de produit s'écoulent naturellement et doivent en principe s'autoréguler, l'ordonnancement trouve sa place essentiellement dans tous les ateliers ayant une production diversifiée en flux poussé, gérée par des ordres de fabrication.

#### b. TYPES D'ORDONNANCEMENT

##### *i. Pilotage de la production :*

L'objectif final de l'ordonnancement est avant tout de piloter la production de l'entreprise. Ce pilotage peut être :

- **Centralisé**, dans ce cas, il est réalisé par la fonction ordonnancement de l'entreprise.
- **Décentralisé**, dans ce cas, il est réalisé au pied de chaque poste de travail.

##### *ii. Ordonnancement centralisé :*

Dans le cas d'un ordonnancement centralisé, qui correspond au type le plus répandu dans les entreprises. Cette solution a l'avantage de proposer un planning d'atelier très complet mais a l'inconvénient de centraliser la prise de décision.

##### *iii. Ordonnancement décentralisé :*

Dans un ordonnancement décentralisé, ou local, la décision est prise en fonction d'informations sur les lots en attente devant un poste de charge sans avoir à considérer la situation des autres files d'attente. Cette solution a l'avantage de réduire, quelquefois, les délais de réalisation mais a l'inconvénient de ne pas régler le problème de la gestion des capacités des postes et de ne pas fournir un planning d'atelier de synthèse.

L'ordonnancement diffère d'un atelier à l'autre, la figure 7 nous donne un aperçu de cette tâche dans un atelier :

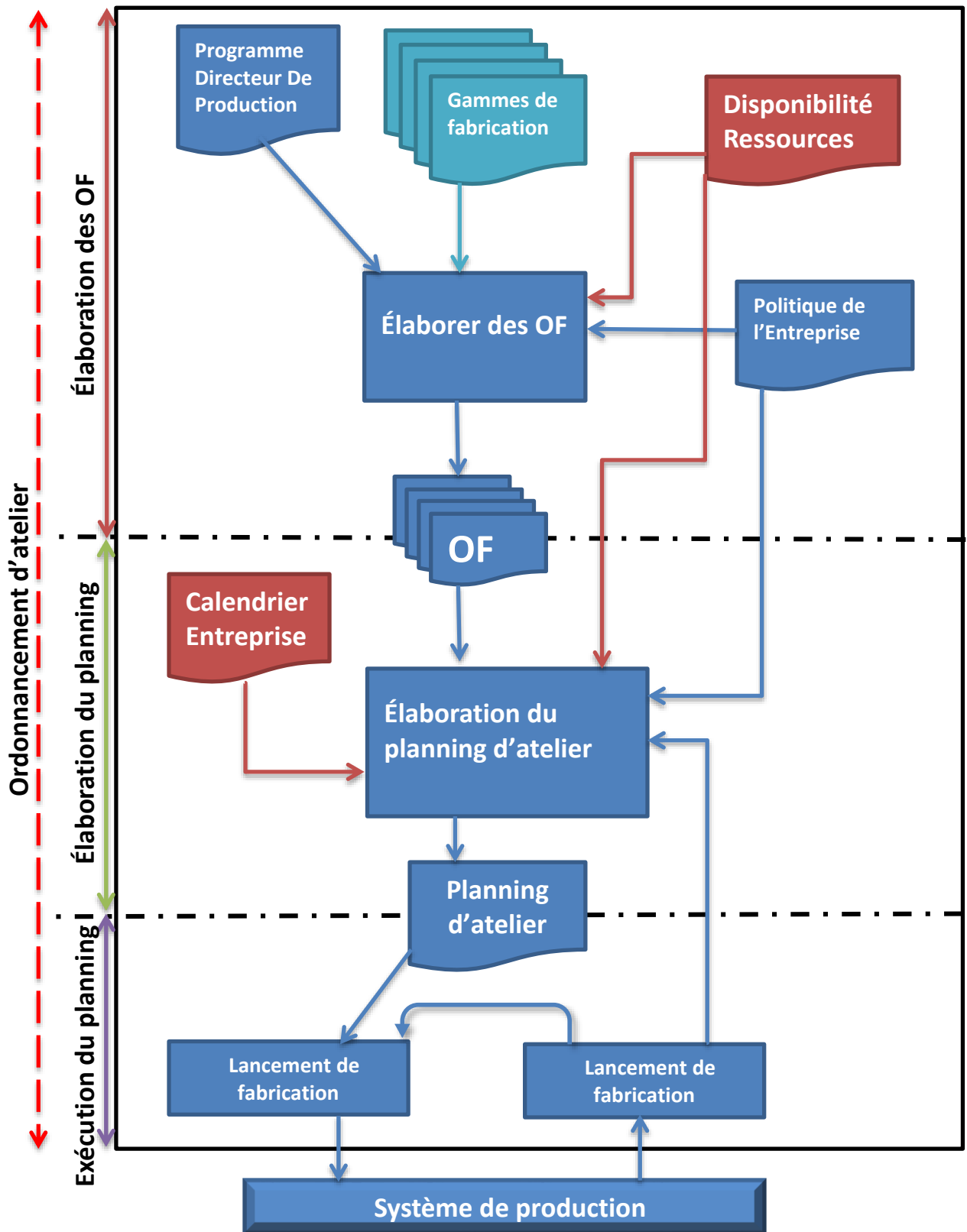


Figure 7 : La fonction Ordonnancement

### C. DIFFÉRENTES CONTRAINTES RENCONTRÉ EN ORDONNANCEMENT

On trouve plusieurs contraintes liées à l'ordonnancement :

- **Technologiques** : une tâche ne peut débuter que lorsque d'autres sont achevées.
- **Commerciales** : certaines dates doivent être achevées pour une date fixée.
- **Matérielles** : une machine ne peut traiter qu'une machine à la fois.
- **De main d'œuvre** : effectif limité.
- **Financières** : budget limité.

Pour la modélisation, on utilise généralement le diagramme de GANTT.

#### Le diagramme de GANTT

C'est une méthode fort ancienne puisqu'elle date de 1918 et pourtant encore très répandue mais sous des formes et sur des applications résolument modernes.

Elle consiste à déterminer la meilleure manière de positionner les différentes tâches d'un projet à exécuter, sur une période déterminée, en fonction :

- Des durées de chacune des tâches ;
- Des contraintes d'antériorité existant entre les différentes tâches ;
- Des délais à respecter ;
- Des capacités de traitement.

#### Présentation de la technique GANTT

Comme nous l'avons détaillé précédemment, il faut commencer par :

- Se fixer le projet à réaliser ;
- Définir les différentes opérations à réaliser ;
- Définir les durées de chacune des opérations ;
- Définir les liens entre ces opérations.

La représentation de cette méthode se fait avec un diagramme, qui est un outil visuel pour séquencer des tâches sur des machines et surveiller leurs avancements, comme représenté ci-dessous dans les figures 8 et 9 :

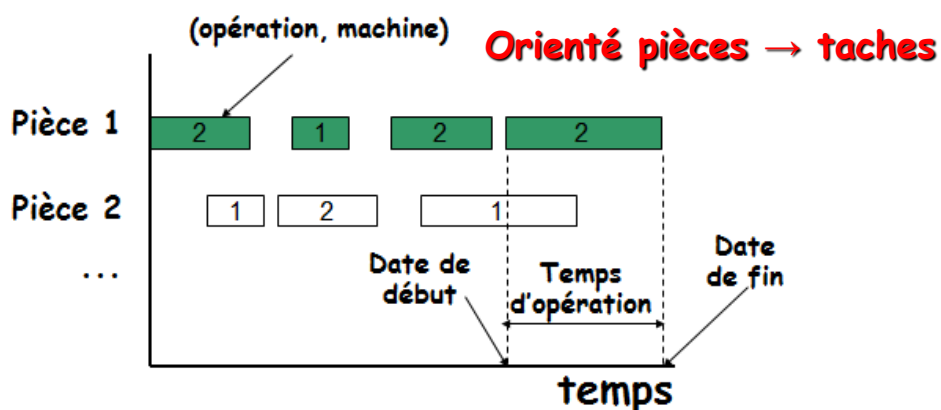


Figure 8 : affecter pièces / tâches



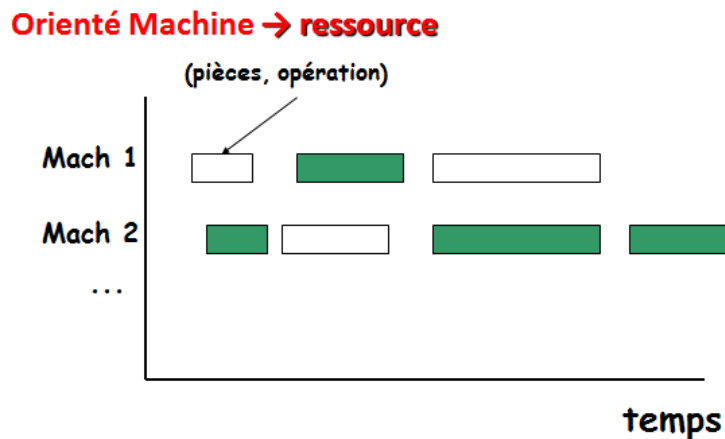


Figure 9 : Affecter des machines / ressources

### Les règles de priorité pour résoudre les problèmes d'ordonnancement

Parmi les méthodes les plus utilisées pour ordonnancer en temps réel les ateliers nous avons la gestion des files d'attente par des règles de priorité. En effet, dans un grand nombre d'ateliers, les responsables des lancements ne raisonnent pas en terme de priorité mais raisonnent qu'en terme de capacité, pour cela de nombreux ordres prennent du retard et finissent par devenir urgents. Dans ces conditions, seuls les ordres urgents pilotent l'atelier et provoquent une surcharge à très court terme que la capacité de l'atelier ne peut résorber. Pour éviter ce genre de situation, on ne doit donc pas se contenter d'accélérer les ordres urgents, mais on doit aussi retarder les ordres devenus entre-temps moins urgents. Dans ce cas, il peut apparaître nécessaire de définir l'ordre de priorité des travaux pour suivre l'évolution de ces priorités. Pour cela, il existe des règles appelées règles de priorité des files d'attente qui vont faire la gestion de ces files d'attente.

#### Définition :

Les règles de priorité permettent de choisir parmi une liste de lots en attente le prochain lot à traiter ou exécuter sur la machine en fonction de critères locaux (données dépendant uniquement du lot) ou plus globaux (prenant en compte tout ou une partie de l'état du système).

Il existe un nombre important de règles de priorité utilisées dans la recherche et dans l'industrie.

Parmi ces règles de priorité nous pouvons citer : First In First Out (FIFO), Shortest Processing Time (SPT), Longest Processing Time (LPT), Earliest Due Date (EDD). Le choix d'une règle de priorité peut se faire en fonction de ses performances par rapport à un critère d'évaluation, de son coût de mise en œuvre, ou des deux.

### Les principaux critères d'évaluation

L'objectif d'un ordonnancement, qu'il soit prévisionnel ou temps réel, dynamique ou statique, est d'optimiser un certain nombre de critères de performances (basés sur le temps de cycle, les en-cours, le retard, le taux de production...). Pour juger de l'efficacité d'une stratégie à atteindre les objectifs fixés, on prend en compte un certain nombre de mesures de performance issues des critères d'évaluation (temps de cycle moyen, retard maximum...). La littérature spécialisée propose un grand nombre de critères d'évaluation et de mesures de performance associées.

### Critères d'évaluation et mesures de performance

*Kiran et Smith (1984), Ramasesh (1990) et Boucon (1991)* ont classé les critères d'évaluation en trois groupes basés sur :

- Les dates échéances (ou dates au plus tard).
- La charge, les temps de cycle, les en-cours.
- Les coûts.

Nous présentons une liste des mesures de performance les plus utilisées. Les notations suivantes sont utilisées :

- $C_i$  : Date de fin effective du job  $i$ .
- $r_i$  : Date de disponibilité du job  $i$ .
- $d_i$  : Date due du job  $i$ .
- $N_i$  : Nombre d'opérations initiales du job  $i$ .
- $f$  : Ensemble des jobs terminés.

## 4. LA QUALITÉ

### a. INTRODUCTION

Depuis longtemps, la qualité était et reste un souci permanent pour l'homme, elle a évolué au fil des siècles, au fil des civilisations, au même temps que l'évolution du savoir et de la connaissance des humains. La qualité comme que nous la connaissons aujourd'hui est différentes de celle connu il y a un demi-siècle, et le concept ne cessait et ne cesse d'évoluer.

Jusqu'à une période assez récente, aux environs du milieu du 20ème siècle, la qualité était considérée essentiellement comme la caractéristique et le résultat d'un travail bien fait. Nous mélangions allégrement des notions de durée, d'esthétique, de solidité. La solidité surtout était considérée comme un gage de qualité.

### b. HISTOIRE

Pour que la qualité soit définie comme nous la connaissons aujourd'hui, elle a du évoluer au cours des années.

**Durant l'ère artisanale**, la qualité était :

- La maîtrise du métier.
- La conscience professionnelle.
- L'amour du travail bien fait.

L'expression de la qualité était la concordance entre le réalisé et le spécifié, mais le spécifié n'était pas forcément l'expression du besoin réel, le choix était limité.

**À l'ère industrielle**, La productivité a augmenté, mais en même temps la qualité des produits a baissé. L'absence de contrôle engendre un grand nombre d'incidents lors de l'utilisation des produits.

**Le contrôle qualité :**

Pour remédier à ce problème, les industriels ont créé des corps de contrôle qui, à l'achèvement d'une production réalisée. Tous les produits, sans exception, sont soigneusement contrôlés et c'est ce qu'on appelle le contrôle à 100%, ainsi les produits conformes sont validés, et les non conformes rebutés. Mais le problème qui persiste alors, est la quantité énorme de rebuts.

**L'assurance qualité : faire bien dès le début.**

L'époque suivante a été celle de l'assurance de la qualité. Elle va des années 70 aux années 90. Les dates que nous indiquons n'ont qu'une valeur anecdotique. Philip CROSBY, Américain de son état, dans son célèbre ouvrage « *Quality is free* » a bien expliqué qu'il serait peut-être préférable de faire bien du premier coup. Si l'on s'ingéniait à fabriquer dans des conditions telles que tous les produits soient bien faits, la qualité obtenue serait alors moins chère puisqu'il n'y aurait plus ni rebut, ni déclassement, ni tri, ni réparation, ni dérogation. Le concept de zéro défaut était né. Ce nouveau concept de qualité (assurance qualité) a acquis, comme on dit, ses lettres de noblesse au début de la décennie suivante et proposait une véritable révolution par rapport à l'ancien (contrôle qualité).

Nous voilà avec l'obligation de produire bien dès le début, ce qui n'est pas une mince affaire. En effet, pour cela il faut maîtriser tous les paramètres qui contribuent à construire la conformité. Ces paramètres sont innombrables et c'est ce qui explique que le «*zéro défaut*» soit un rêve presque inaccessible et, en tout cas, fort compliqué à réaliser. Mais le défi était lancé et il a fallu structurer cette approche. Les paramètres des procédés de fabrication qui contribuent à faire ou à défaire la qualité ont été d'abord classés par catégories.

Pour s'en rappeler facilement, un pédagogue s'est arrangé pour que ces familles commencent par la même initiale «*M*» ce qui nous a donné les «*5 M*» de la qualité. Ils sont :

- **Méthodes** (il faut définir des bonnes pratiques de travail) ;
- **Machines** (il faut des équipements capables de faire ce qu'on leur demande) ;
- **Main-d'œuvre** (il faut des personnels compétents) ;
- **Matière** (il faut des matériaux dont les caractéristiques correspondent à leur emploi) ;
- **Milieu** (il faut maîtriser les variations des paramètres environnementaux qui ont une incidence sur les prestations fabriquées).

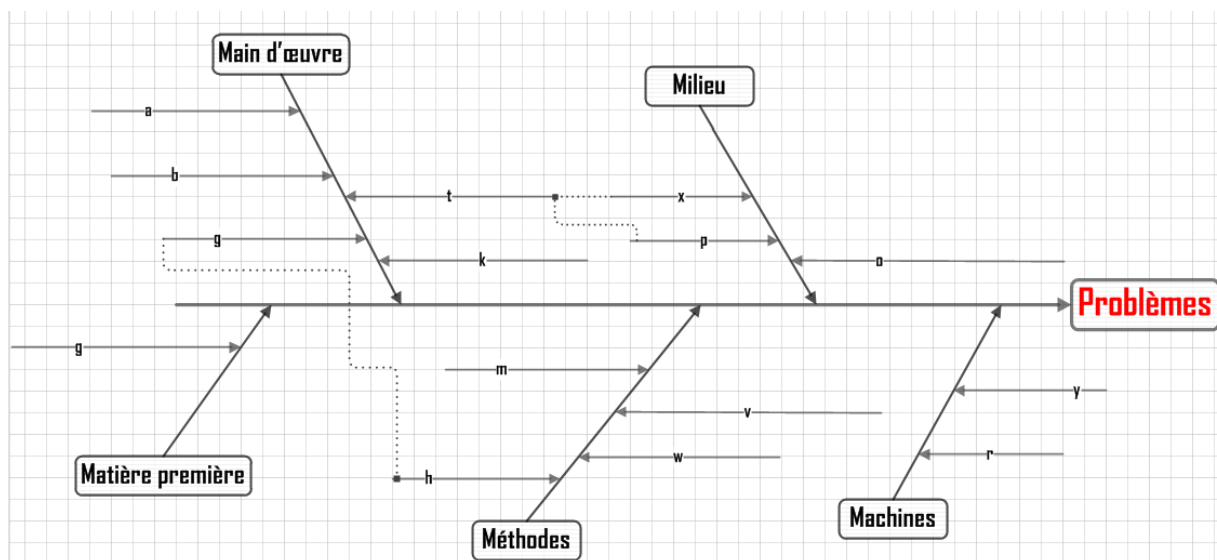


Figure 10 Diagramme d'ISHKAWA, les 5M

Dans chacune de ces familles, il y a des centaines de paramètres influents et la tâche consiste, pour chacun d'eux, à déterminer les caractéristiques qui sont nécessaires, puis à s'arranger pour qu'elles ne varient pas ou presque. En théorie, c'est facile mais, sur le terrain, c'est une autre paire de manches. Malgré l'ardeur de la tâche, les efforts des industriels ont été fructueux et les résultats sont là

### Le management de qualité :

Défini comme «*un ensemble d'activités coordonnées permettant d'orienter et de contrôler un organisme en matière de qualité.*» ISO 9000:2000.

Le temps passe et les entreprises font des progrès notables en matière de performances et de qualité, les objets de consommation sont de qualité proche, comparable. À prix du marché équivalent bien-sûr.

Lorsqu'un consommateur projette d'acheter un produit X pour une somme donnée, il pense, avec juste raison, que toutes les marques se ressemblent pour le même prix. Son choix est orienté

maintenant par d'autres critères différents de la qualité intrinsèque du produit. Par exemple, les accessoires supplémentaires associés, livraison à domicile... La qualité propre du produit ne joue plus le rôle différenciateur majeur qui lui est attribué avant. Cette particularité nous a fait basculer dans l'ère du management de la qualité.

Avant, au siècle dernier, la qualité concernait uniquement le produit ou la prestation principale vendue ou fournie par un organisme. Pour maîtriser cette qualité-là, il fallait s'intéresser aux activités liées à la fabrication. Par exemple, les contrôles, la production, les appareils de mesure, les non-conformités...etc. Aujourd'hui, nous sommes passés à l'étage supérieur, celui du management parce que la satisfaction du client, sa satisfaction totale, n'est plus uniquement générée par des produits de qualité. Notre client veut tout et tout de suite. Il veut que ce soit très beau, pas cher, fiable et sûr, avec du service et du plaisir autour.

Les concessionnaires automobiles par exemple l'ont bien assimilé qui vendent maintenant du financement, de l'entretien, de la reprise, de l'assurance, etc.

Il s'agit maintenant de découvrir chez le consommateur un besoin qu'il exprime et qui soit déterminant sur son acte d'achats ou bien encore un besoin qu'il n'est pas capable d'exprimer. Le consommateur n'a même plus à formuler son besoin, il lui suffit de le rêver pour l'obtenir.

Il faut savoir écouter ses clients et innover.

### **Définition actuelle de la qualité**

La qualité est définie comme étant « le niveau de finition ou de perfection d'exécution d'une action ou d'un produit »

« Aptitude d'un ensemble de caractéristiques intrinsèques à satisfaire les besoins exprimés ou potentiels des utilisateurs »<sup>3</sup>

### **La conformité du produit à des spécifications**

Réponse d'un objectif de conformité du produit à des spécifications, c'est-à-dire des documents précisant clairement les caractéristiques du produit aux différentes étapes de son élaboration.

La qualité nécessite un effort de coordination des différents départements et services de l'entreprise ; elle requiert également que tous les processus soient conçus et contrôlés pour s'assurer que le produit rencontre les spécifications établies et ainsi les attentes du client.

---

<sup>3</sup> fr.wikitionary.com



### **c. ET LES RESSOURCES HUMAINES DANS TOUTE CETTE AFFAIRE ?**

Le concept de la qualité doit encore évoluer vers une plus grande prise en compte des attentes et des besoins des femmes et des hommes. En effet, la plupart des services immatériels ne peuvent être définis, à l'instar des objets, à l'aide de spécifications qui donnent les limites de conformité. Un spectacle, une coupe de cheveux, un soin médical, une prestation sociale, une formation ne peuvent être spécifiée par des critères qui les caractérisent de manière précise. Au-delà de la technique et du métier, la qualité dépend donc beaucoup de la perception (sensation, impression, sentiment, émotion, opinion, ressenti, étonnement, effet, trouble, etc.) qu'ont les clients du service rendu.

En conséquence, pour pouvoir répondre aux exigences, il faut disposer d'un personnel passionné, motivé et impliqué dans cette démarche rigoureuse.

Dans ce contexte, la motivation des personnels est capitale et on prend conscience alors de la nécessité de manager les ressources humaines de manière à leur donner cette envie de bien faire. Le management des personnes devient un facteur clé de succès dans la mise en œuvre du management de la qualité.

## **5. RESSOURCES HUMAINES**

« Sont considérés travailleurs salariés, toutes personnes qui fournissent un travail manuel ou intellectuel moyennant rémunération dans le cadre de l'organisation et pour le compte d'une autre personne physique ou morale, publique ou privée, ci-après dénommée employeur. »<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Article 2 de la Loi n° 11-90 relative aux relations de travail, Droit du travail Algerian, Berti Edition, 2002.

### a. INTRODUCTION

Nombreux travaux ont été faits sur les ressources humaines, la motivation au travail, les facteurs de motivation... Les plus importants travaux ont été faits durant le 18<sup>ème</sup> et 19<sup>ème</sup> siècle, durant cette période de nombreuses théories appuyées par des expériences ont vu le jour, et plusieurs chercheurs et psychologues se sont impliqués dans ce domaine.

Dans ce qui suit, on citera les recherches les plus influentes et plus célèbres dans le domaine de la GRH.

### b. THÉORIE DE ORGANISATION SCIENTIFIQUE DU TRAVAIL (OST)

**Frederick TAYLOR** (né en 1856 aux États-Unis) est le fondateur de la théorie de l'organisation scientifique du travail (OST). Cette théorie repose sur la division élémentaire et chronométrage des tâches, ses principes sont les suivants :

- › **Division verticale du travail** : C'est l'encadrement (bureau méthode) qui décide sur la façon dont la tâche est faite, nommée « *THE ONE BEST WAY* ».

Cette première règle a enlevé toute autonomie aux exécutants.

- › **Division horizontale du travail** : Chaque ouvrier exécute une tâche élémentaire et répétitive, donc il sera spécialisé dans cette tâche. C'est « *LE TRAVAIL À LA CHAÎNE* ».

Cette règle a imposé un travail routinier aux ouvriers.

- › **Salaires au rendement** : L'ouvrier est rémunéré selon son rendement, mais les temps des tâches sont chronométrés au préalable, donc c'est le chronomètre qui impose le rythme de travail.

Cette règle a nié toute autre motivation à part le salaire

L'OST a permis des gains considérables en productivité, mais on lui reproche de négliger et offenser le caractère humain.

### c. THÉORIE DE L'HOMME SOCIAL

**Elton MAYO** est un sociologue psychologue australien, il est l'initiateur du mouvement des relations humaines.

Sa plus célèbre expérience est celle de l'usine Western Electric à Hawthorne près de Chicago en 1930. Dans son expérience, il a pris deux groupes : un groupe témoin, et un groupe sur lequel il modifiait les conditions de travail et notait les changements de productivité dus aux modifications.

Mayo et son équipe ont noté que l'amélioration des conditions matérielles de travail, en particulier l'éclairage, accroissait la productivité. Et paradoxalement, la suppression des améliorations ne diminuait pas la productivité. D'autre part, chose inattendue et surprenante, la productivité de l'autre groupe a augmenté sans amélioration des conditions de travail.

Cette étude a permis de montrer que les travailleurs travaillent mieux quand on s'occupe d'eux hormis des conditions physiques de travail.

L'équipe de E. Mayo a conclu que l'estime, la cohésion étaient plus stimulants pour la productivité que l'état matériel de l'environnement de travail.

#### d. THÉORIE DE LA HIÉRARCHISATION DES BESOIN : LA PYRAMIDE DES BESOINS

Dans son ouvrage : *A Theory of Human Motivation*, paru en 1943. **Abraham MASLOW** a exposé sa théorie de la motivation intitulée : La Pyramide des Besoin.

Il distingue cinq types de besoins qui sont les suivants :

- 1) **Les besoins physiologiques** : C'est des besoins liés directement à l'instinct de survie telle que manger et dormir.
- 2) **Le besoin de sécurité** : Qui consistent à se protéger soi-même et s'éloigner de tout danger physique mais aussi moral.
- 3) **Les besoins sociaux et d'appartenance** : L'individu a besoin de se sentir accepté par le groupe dans lequel il vit (la famille, travail, association...), l'individu se définit par rapport à ses relations. Il a besoin donc de s'intégrer à un groupe, être reconnu et estimé par ce groupe.
- 4) **Le besoin d'estime** : l'individu souhaite être reconnu en tant qu'entité propre au sein des groupes auxquels il appartient.
- 5) **Le besoin d'accomplissement** : ce besoin est le sommet des désirs humains, l'homme qui est toujours à la recherche du meilleur de soi, et il est en perpétuelle évolution, il vise à atteindre l'épanouissement hormis des conditions matérielles.

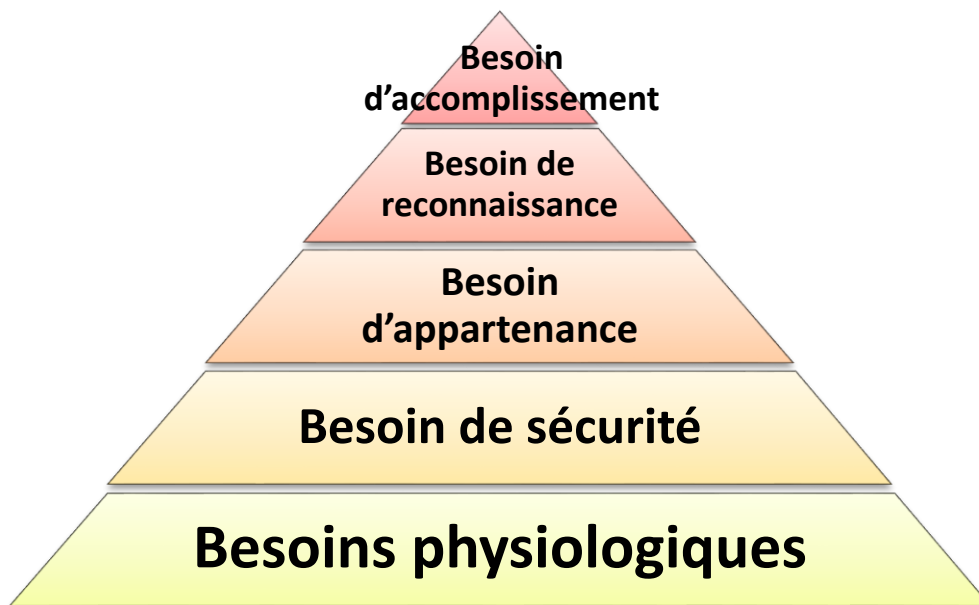


Figure 11 : La Pyramide des Besoins d'après Maslow

Maslow a démontré scientifiquement qu'il faut satisfaire les besoins d'estime et d'accomplissement de soi pour motiver l'homme au travail. Pour cela il faut enrichir les tâches pour rendre le travail plus intéressant et plus valorisant.

#### e. THÉORIE DES FACTEURS D'HYGIÈNE ET DE MOTIVATION

**Frederick HERZBERG** est un psychologue américain, son ouvrage *Work and Nature of Man (le travail et la nature de l'homme)*, 1978 est parmi les ouvrages les plus importants du management au 20<sup>ème</sup> siècle. Dans ses recherches il a essayé de trouver ce qui motive l'homme au travail, ce qui le



satisfait et ce qu'il le rend productif. Il est arrivé à déterminer deux facteurs distincts mais complémentaires :

- 1) **Facteurs d'Hygiène (Insatisfaction)** : Sont liés à l'environnement de travail : Communication, ambiance de travail, sécurité, bruit... Leur présence supprimera seulement le sentiment d'insatisfaction, sans pour autant donner la satisfaction à l'individu. Leur absence reprocher
- 2) **Facteurs de Motivation (Satisfaction)** : Sont liés au contenu du travail : Responsabilité, autonomie, évolution... Leur présence créera un sentiment de satisfaction et motivera l'individu. Mais leur absence ne créera pas le sentiment inverse.

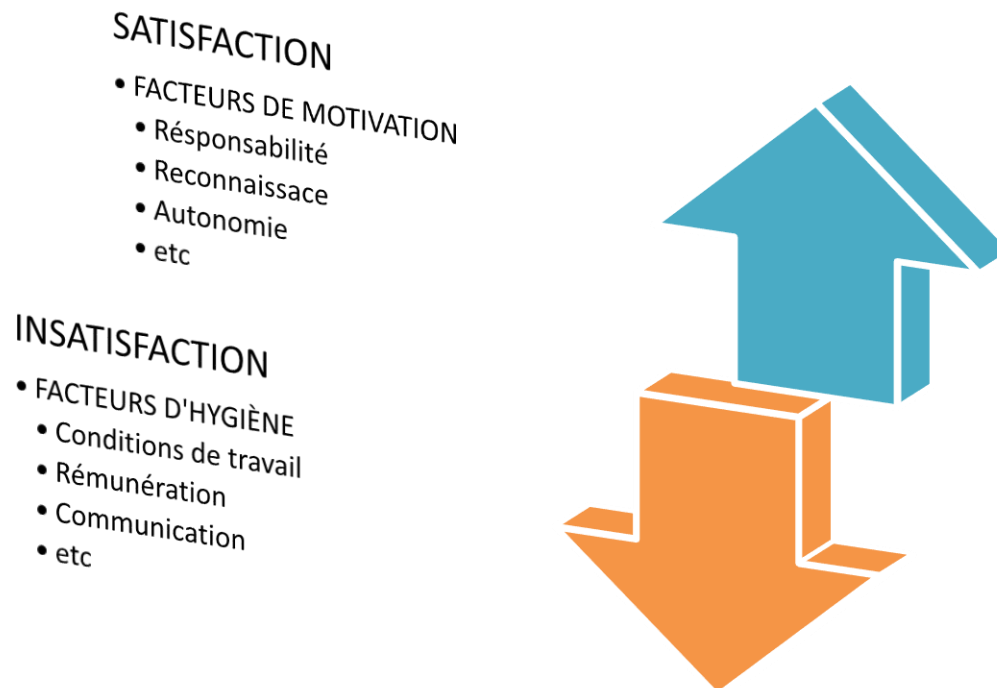


Figure 12 Théorie des Facteurs d'Hygiène et de Motivation

## f. THÉORIE DU SYSTÈME V.I.E

Appelée aussi la théorie des attentes, exposée par **Victor Harold VROOM** dans son ouvrage *Work and Motivation* en 1964. Selon cette théorie, la motivation est la résultante de trois paramètres essentiels : La Valence, l'Instrumentalité et l'Expectation.

Ce postulat stipule que chaque comportement motivé est un choix. L'individu n'entreprend une action que si elle est susceptible de lui permettre d'arriver à des objectifs fixés et spécialement les récompenses attendues.

Place maintenant aux détails des paramètres de cette théorie :

- 1) **L'Instrumentalité (l'utilité)** : C'est la probabilité qu'un effort soit suivi d'un résultat probant ou d'une rémunération. Deux conditions sont essentielles pour cela :
  - a. L'individu doit apercevoir un lien entre le travail à réaliser et la récompense à avoir (Si je fais ceci, aurai-je cela en retour ?).
  - b. L'individu doit pouvoir évaluer la performance à accomplir pour atteindre les objectifs fixés.

Ce paramètre est mesuré sur une échelle de 0 à 1

- 2) **L'Expectation (l'attente)** : l'individu va estimer ses chances d'atteindre l'objectif fixé, en évaluant ses capacités à effectuer le travail exigé.  
À partir de là, si l'autoévaluation est insuffisante alors la motivation sera nulle.

Ce paramètre est mesuré sur une échelle de 0 à 1.

- 3) **La Valence** : C'est la valeur subjective des résultats ou de la récompense. Il faut que les résultats aient de la valeur pour l'individu pour le motiver.  
Paramètre mesuré sur une échelle de (-10) à (+10).

Vroom propose une formule calculant la force de la motivation (F) :

$$F = E * \sum(V * I)$$

La motivation se situe à l'intersection de ces trois grandeurs :

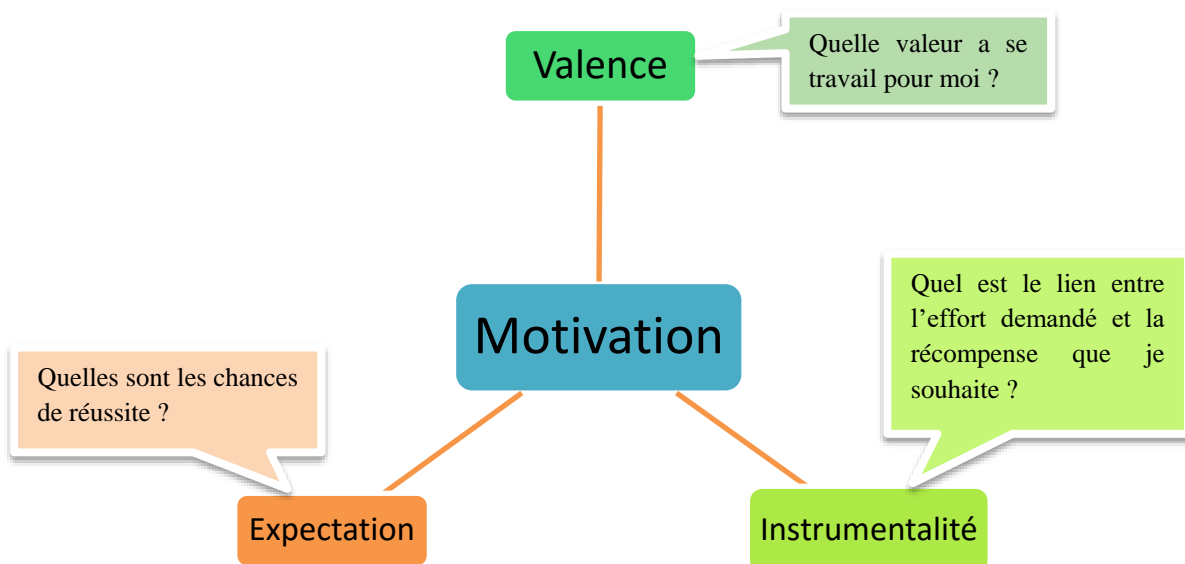


Figure 13 La Théorie des Attentes

## g. THÉORIE DE LA DYNAMIQUE DE GROUPE

**Kurt LEWIN** est un psychologue américain d'origine allemande, connu pour ses travaux sur la psychologie sociale et le comportementalisme. Ses travaux ont sur la Dynamique de groupe ont beaucoup contribué dans l'étude et la compréhension du comportement d'un individu dans le groupe, ainsi que le comportement du groupe autant qu'entité.

Durant la 2<sup>ème</sup> guerre mondiale (1939-1945) le gouvernement a voulu convaincre la population à consommer les abats, chose impensable à cette époque. Après maintes campagnes de sensibilisation toutes suivies d'échecs, le gouvernement américain fait appel à K. Lewin.

Il observe, que c'est les femmes qui décident de ce qui sera préparé pour les repas. Il constate aussi que le fait de dire qu'«*on achète des abats*» entraîne une pression sociale importante. Pour Lewin, ces interactions issues de rencontres quotidiennes sont des vecteurs du Contrôle social.

C'est pourquoi, Lewin va travailler sur des groupes de femmes socialement situées, qui se connaissent et en situation naturelle.

Il crée deux conditions d'expérience ; les Sujets seront donc divisés en deux groupes afin de pouvoir entreprendre des comparaisons ultérieures :

**1<sup>er</sup> groupe, Condition d'information** : Le premier groupe assista à une conférence sur les biens faits nutritionnels des abats donnés par un expert en la matière. Les arguments étaient percutants, l'expert insistant également sur l'effort de guerre qui justifie l'implication de tous. À la sortie de la conférence, toutes les ménagères étaient convaincues. Pourtant, quelques mois plus tard, seules **3%** d'entre elles s'étaient effectivement mises à la cuisine d'abats.

**2<sup>ème</sup> groupe, Condition d'information et de discussion de groupe** : Les ménagères du second groupe ont quant à elles participé à des réunions-discussions animées par un expert qui, après une courte introduction sur les avantages des abats, laissa le débat et la discussion libre entre les ménagères. Les discussions furent vives et de nombreuses ménagères restèrent dans l'expectative à l'issue de ces échanges. Pourtant, quelques mois plus tard, **32%** d'entre elles avaient changé leurs habitudes culinaires pour inclure à leur livre de recette les plats à base d'abats de bœuf.

Lewin insistera sur le fait que cette dernière condition (discussion de groupe) permet de ne pas entraver « la liberté de décision » des sujets et favorise l'acceptation des conduites jusque-là considérées comme déviantes ou marginales. Cependant, on compte quand même 2/3 d'échecs.

Une autre expérience de Lewin, commandée cette fois par le ministère de la santé, obtint de meilleurs résultats.

*« Tout montre qu'il est plus aisé de changer les individus constitués en groupe que de changer chacun d'eux séparément » Kurt Lewin.*

## **h. MOTIVATION**

Nous allons citer deux définitions de la motivation au travail, d'une part, celle proposée par Claude LEVY-LEBOYER, d'autre part, celle de Louis BERGERON.

Selon **Claude LEVY-LEBOYER**, auteur de nombreux ouvrages sur la motivation des individus au travail nous propose la définition suivante : « *La motivation peut être décomposée en trois étapes qui se définissent dans le cadre des actions visant la poursuite d'un résultat donné, donc d'une performance :*

- 1) *Le choix de l'objectif ou encore l'acceptation par l'individu d'un objectif qui lui est assigné.*
- 2) *La décision, souvent implicite, qui concerne l'intensité de l'effort que cet individu va consacrer à atteindre cet objectif.*
- 3) *La persévérance dans l'effort au fur et à mesure qu'il se déroule et en fonction des retours d'information sur ses résultats par rapport à l'objectif à atteindre.*

*En d'autres termes, être motivé, c'est essentiellement avoir un objectif, décider de faire un effort pour l'atteindre et persévérer dans cet effort jusqu'à ce que le but soit atteint ».*

**Louis BERGERON**, auteur de *Satisfaction, motivation et performance au travail* définit la motivation : « *comme une force intérieure, poussant l'individu à agir dans le sens des objectifs organisationnels, tel qu'il les perçoit. Il s'agit donc d'une optimisation de l'effort vers un but précis et non d'une simple dépense d'énergie.* »

## **i. LA RECONNAISSANCE AU TRAVAIL**

La reconnaissance au travail est une pratique qui consiste à témoigner, de façon authentique et constructive, de l'appréciation. La reconnaissance porte notamment sur la façon dont la personne s'acquitte de ses tâches, sur l'effort et l'énergie qu'elle déploie, sur les résultats qu'elle obtient, sur sa contribution au sein de l'entreprise ou encore, sur sa façon d'être en tant qu'être humain.

### **Anecdote<sup>5</sup>**

À la suite d'une intervention dans un centre d'appels de 250 employés qui avait pour but d'instaurer des pratiques de reconnaissance au travail, voici le témoignage que m'a fait une opératrice : « *En quinze ans de service, c'est la première fois qu'un vice-président vient s'asseoir à mes côtés pendant une heure pour mieux comprendre ce que je fais ! Il a été très gentil et s'est montré intéressé par mon travail. Il a vu que ce n'était pas facile de répondre aux demandes des clients. Cette visite a changé mon opinion des patrons et ma perception de l'organisation. Je ne suis pas la seule : la plupart des employés travaillant sur la plate-forme d'appel ont perçu sa visite comme une grande marque de reconnaissance, nous qui sommes habituellement si peu considérés dans l'entreprise.* »

Au cours de cette intervention, j'ai rencontré le vice-président en question pour lui transmettre la demande des employés qui désiraient le voir plus régulièrement sur le terrain, et sa première remarque a été : « *Vous savez que j'ai déjà un agenda fort rempli et je dois régulièrement refuser des rencontres !* »

J'ai donc répondu ceci au vice-président : « *Je comprends, vous êtes très certainement une personne très occupée et je sais que votre charge de travail est énorme. Toutefois, ne pensez-vous pas que vous pouvez trouver quelques heures, non pas demain, mais dans quelques semaines ou quelques mois ? Après tout, ces personnes vous consacrent deux mille heures de travail par année. Vous ne pensez pas pouvoir leur en consacrer trois ou quatre en retour ?* »

## **j. QU'EST-CE QU'UNE ENTREPRISE EN BONNE SANTÉ ?**

« *La santé des employés ne peut être séparée de la santé de l'entreprise.* »

*Johnson & Johnson*

« *La santé est un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité.* » *Organisation Mondiale de la Santé.*

Une entreprise en bonne santé est donc beaucoup plus que des programmes de bien-être individuel qui s'appuient sur un ensemble d'activités comme des séances de yoga, de

<sup>5</sup> Jean-Pierre BRUN. *Management des équipes : 7 leviers pour améliorer bien-être et efficacité au travail*, Éditions d'Organisation. 2009

massage sur chaise, des ateliers de gestion du stress ou des réunions d'information sur la nutrition.

Cette panoplie d'activités ne fait pas nécessairement de tort, mais on sait maintenant que celles-ci n'ont pas d'impact à long terme et n'éliminent aucunement les risques qui portent atteinte au bien-être au travail.

Une entreprise saine est un lieu où on peut construire sa santé et non un lieu où on peut l'altérer. Les effets du travail dépendent du mélange des conditions de travail qu'on y trouve. Certains mélanges, comme une surcharge de travail, l'absence de reconnaissance et aucune possibilité de participer aux décisions, peuvent être toxiques. D'autres mélanges, comme un bon soutien social, une autonomie suffisante et une définition de tâches adéquate, sont excellents pour la santé des personnes.

**Comment peut-on donc définir ce qu'est une entreprise saine ? Quels sont les critères à considérer ? Voyons comment nous pouvons répondre à ces questions.**

Une entreprise saine se compose de directives, de règles, de procédures, de ressources et de pratiques qui favorisent la santé physique et mentale des employés.

En retour, ces derniers contribuent à l'atteinte des objectifs de production ou de service, à l'efficacité de l'organisation et au bien-être de la société.

Une organisation saine ne se mesure pas uniquement par l'absence de facteurs de risque (surcharge, conflit, manque d'autonomie) ou par l'absence d'accident de travail ou de maladie, mais par la présence et la qualité de pratiques de management et de conditions de travail qui favorisent le bien-être.

Des chercheurs<sup>6</sup> de réputation internationale ont élaboré quatre principes pour définir une entreprise saine :

**Premier principe** : La santé est un *continuum* qui va du bien-être à la mort. Une entreprise ne doit donc pas uniquement éviter la maladie ou la mort de ses employés, elle doit aussi promouvoir la santé et ne pas gérer seulement les conséquences négatives.

**Deuxième principe** : Une entreprise saine est aussi un processus et non un état stable. Une vigilance constante doit être maintenue en permanence. En fait, la santé au travail doit être considérée comme une fonction de management au même titre que la comptabilité, le marketing ou la qualité. Ainsi comprise, elle devient une fonction permanente de l'organisation.

**Troisième principe** : La santé d'une personne doit être considérée selon une approche globale et systémique. Cela signifie que la santé au travail est le résultat d'interconnexions, de relations entre différents facteurs organisationnels, sociaux, économiques et individuels. Il est donc important que le système institué puisse tenir compte de cette approche holistique et agisse sur tous les risques qui y sont associés.

**Quatrième principe** : Une entreprise saine possède aussi une culture de collaboration et de communication constante. Ce dernier principe permettra aux employés et à l'employeur d'engager une

---

<sup>6</sup> ADKINS, J.A., QUICK, J.C. et MOE, K.O. « Building World-Class Performance in Changing Times », dans MURPHY, L.R. et COOPER, C.L., *Healthy and Productive Work: An International Perspective*, London, Taylor and Francis, 2000, p. 107-132.

discussion constructive sur la mise en place des conditions favorables pour atteindre et maintenir les critères d'une entreprise saine.

Finalement, il existe de nombreuses études qui démontrent la relation positive entre le bien-être des employés et l'efficacité de l'entreprise.

Voici un bref aperçu des constats les plus probants :

- La satisfaction des employés détermine la ponctualité et l'absentéisme<sup>7</sup>;
- la satisfaction au travail est liée à l'engagement du personnel<sup>8</sup>;
- l'engagement du personnel est associé à un faible *turnover* (=renouvellement) et à une performance élevée<sup>9</sup>;
- la moitié des absences au travail est liée à un environnement de travail malsain ou au stress<sup>10</sup>;



Figure 14: la santé au travail.

<sup>7</sup> SPECTOR, P.E. *Job Satisfaction: Application, Assessment, Causes, and Consequences*, Thousand Oaks (Calif.), Sage, 1997, 104 p.

<sup>8</sup> VANDENBERG, R.J., RICHARDSON, H.A. et EASTMAN, L.J. « The Impact of High Involvement Work Process on Organizational Effectiveness: A Second-Order Latent Variable Approach », *Group & Organization Management*, vol. 24, n°3, 1999, p. 300-399.

<sup>9</sup> MATHIEU, J. et ZAJAC, D. « A Review and Meta-Analysis of the Antecedents, Correlates and Consequences of Organizational Commitments », *Psychological Bulletin*, vol. 108, n°2, 1990, p.171-194.

<sup>10</sup> COOPER, C.L. « The Costs of Healthy Work Organizations » dans COOPER, C.L. et WILLIAMS, S., *Creating Healthy Work Organizations*, Chichester (England), Wiley, 1994, p. 15.

---

## SECTION II : ENIEM

---

Dans cette section nous parlerons de l'ENIEM et aborderons le contexte économique dans lequel exerce cette dernière.

Dans la première partie, il est fondamental de parcourir l'environnement économique et social dans lequel exerce l'ENIEM, la période du monopole et la transition vers l'ouverture du marché, la concurrence accrue à laquelle elle est confrontée. Ceci nous permettra de trouver des solutions ou des suggestions pour les problèmes que l'ENIEM endure.

Dans la deuxième partie on ira explorer L'ENIEM, son organisation interne, ses objectifs, son évolution.

## 1. CONTEXTE ÉCONOMIQUE

### a. INTRODUCTION

Comprendre le contexte économique, ou au moins avoir une idée, c'est comprendre l'environnement dans lequel évoluait et évolue l'ENIEM, c'est aussi comprendre les problèmes et les carences de l'ENIEM, ça va probablement aider à trouver des solutions efficaces et adaptées.

Un bref historique de l'évolution de modèle économique (marché) algérien sera présenté dans cette partie, depuis l'aube de l'indépendance jusqu'au jour d'aujourd'hui en passant par la réforme appliquée sur l'économie du pays en 1989 qui a donné à l'ouverture du marché. L'époque du monopole des entreprises étatiques où les entreprises nationales, tel que l'ENIEM, ont connu leur conquête du marché et leur domination totale. Et l'ouverture du marché, l'entrée de la concurrence internationale et nationale qui ont mis en déficit les entreprises étatiques.

### b. ÉCONOMIE NATIONALE EN RUINES

Juste après l'indépendance, l'économie algérienne était anéantie par le colonialisme et par la guerre, pour faire face à cet état critique, le gouvernement a décidé d'installer un système économique socialiste et centralisé, créer de grandes entreprises d'industries lourdes. Cette politique avait pour but de soulever l'économie du pays, de fonder une base forte pour l'économie nationale, d'encadrer et piloter l'activité et le développement économique dans le pays, de créer des postes d'emploi. Cette politique a duré jusqu'à 1989, durant cette période les entreprises nationales, dont l'ENIEM, ont connu un règne total dans les industries où elles exerçaient, il n'y avait pas de concurrence, la demande était de loin supérieur à l'offre et c'est ce qui a permis une activité constante et stable pour ces entreprises.

Mais derrière ce monopole se cachaient beaucoup de problèmes et de carences qui n'étaient pas apparents comme : l'absence de maîtrise des techniques managériales, absence de qualification des opérateurs, le suremploi ou la surcharge des entreprises.

L'absence de maîtrise relevait de l'absence de gens formés dans les domaines techniques et de gestion jusqu'aux années 80.

Quant à l'absence d'opérateurs qualifiés, elle est due aux faits que l'Algérie sortait de guerre, les algériens travaillaient dans l'agronomie, l'absence d'activité industrielle au préalable, le taux d'analphabétisme très élevé.

La surcharge des entreprises était pour donner du travail au maximum de personne, sans se préoccuper des capacités réelles des entreprises. Et même s'ils ont doublé ou triplé les effectifs, ce n'était pas remarquable car la demande était largement supérieure à l'offre, donc les entreprises avaient besoin de main d'œuvre.

La chute des prix de pétroles en 1986 était un déclic et la crise de la dette qui a suivi a accentué les failles et les problèmes cachés dans le modèle adopté par la gouvernance du pays durant la période précédente. Ces faits ont accéléré la chute du modèle centralisé, et la mise en place des réformes pour sauver l'économie du pays.



### **c. L'OUVERTURE DU MARCHÉ**

La réforme a conduit à la libéralisation du commerce extérieur, l'institutionnalisation de la concurrence, l'adoption de l'économie du marché, l'acquisition d'autonomie des entreprises nationales.

Cette réforme qui commençait à se concrétiser dès les années 90 a créé de nouvelles règles de jeu dans beaucoup de secteurs économiques, et c'était le cas pour l'industrie électroménagère.

L'ouverture du marché devait donner un nouvel élan pour l'économie nationale, donner une chance au produit national d'être exporté et introduire de nouveaux marchés, permettre aux privés d'investir et ainsi soulever l'économie du pays... mais la réalité était autre, cette réforme n'était pas bien pensée, et ses textes n'ont pas protégé les entreprises nationales ni le produit national, et les produits d'importation ont pris de l'ampleur et les importateurs ont ôté les entreprises nationales de leur monopole.

### **d. LA CONCURRENCE**

La réforme introduite au système économique en 1986 a ouvert les champs aux privés pour se lancer dans plusieurs secteurs, l'un des secteurs qui a vu une explosion et une activité intense du privé était le secteur de l'électroménager, depuis les années 90, plusieurs privés ont investi dans ce domaine, et plusieurs importateurs ont introduit le marché national, on peut citer :

#### *Nationaux, privés*

La plupart des entreprises privées sont de moindres tailles comparées à l'ENIEM.

Ces privés exercent dans le domaine de l'électroménager et l'électronique domestique, leurs avantages par rapport aux entreprises publiques sont : qu'elles travaillent souvent en partenariat avec les entreprises étrangères, elles se chargent du montage et de la commercialisation des produits de ces sociétés ou des produits similaires, et se procurent les noms des marques de ces dernières.

La multiplication des entreprises privées est due spécialement à la facilité d'entrée : faiblesse des capitaux à investir et les avantages en matière de droit de douane.

Les plus importants sont :

- › LG
- › Samha/Samsung
- › Condor
- › Cristor
- › Starlight
- › Electo Cell

Il faut signaler toutefois que les taux d'intégration pour les nationaux restent très faibles contrairement à ce que déclarent les entreprises, des composants à forte valeur ajoutée (thermostats, thermocouples, robinets, brûleurs...) ne sont pas fabriqués par les industriels locaux. Il faut ajouter aussi que la plus grande partie des matières premières utilisées dans l'industrie, comme la tôle, sont importées de l'étranger. Donc il y a un fort attachement et une forte dépendance à l'importation.

*Internationaux :*

- Aston martin
- Whirlpool
- Samsung
- Electrolux
- Haïer
- Brandt

**e. CONCLUSION**

L'ENIEM et beaucoup d'autres entreprises nationales ont subi les effets de l'époque socialiste et les effets de l'ouverture du marché, qui sont :

- La surcharge des entreprises nationales (doublement ou triplement de l'effectif).
- L'absence de maîtrise, d'où la mauvaise gestion administrative.
- L'absence de qualification, d'où le gaspillage.
- L'ouverture du marché sans contrôle, ni rigueur.
- Absence de textes protégeant le produit national.
- Absence d'encouragement pour la production nationale.
- Produits d'importation moins chers et plus diversifiés.

L'ENIEM n'as pas su exploiter ces ressources (machines, outils, cadres et ingénieurs) pour se développer et protéger sa place de leader.

Des textes (lois, décrets exécutifs...) ont été écrits par la suite en guise de redonner un nouvel essor et protéger l'industrie nationale, mais il y a beaucoup de paramètres qui entre jeu et qui empêchent la mise en œuvre réelle et vigoureuse de ces textes.

## 2. ENIEM

### a. INTORODUCTION

Il est primordial de commencer par la présentation de l'entreprise qui fera l'objet de notre étude tout au long de cette partie.

Dans cette partie nous allons citer les éléments suivants

- La création
- Les champs d'activité
- Les missions et activités principales
- L'implantation géographique
- Le marché
- Les objectifs

Dans le but de mieux connaître l'ENIEM et de comprendre sa structure et son fonctionnement.

### b. CRÉATION DE L'ENIEM

L'Entreprise Nationale des Industries de l'Électroménager (E.N.I.E.M) est constituée par le décret n°83 du 02 janvier 1983

Elle est issue de la restructuration organique de la SONELEC, créée en 1974 dont la production dans le domaine a démarré en 1977.

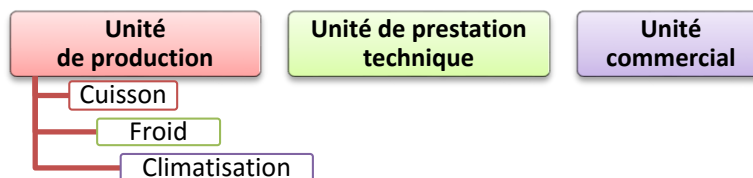
L'ENIEM a été transformée en entreprise publique économique (société par actions) le 08/11/1989 et elle a été dotée d'un capital social de 4 000 000 DA.

Son capital social 2009 est de 10 279 800 000 DA, il a été détenu en totalité par SGP INDELEC dont elle relève actuellement.

#### Situation géographique :

Son siège social se situe au chef-lieu de la Wilaya de Tizi-Ouzou.

À la zone industrielle Aissat Idir de Oued-Aissi, distante de 7 km du chef-lieu de wilaya, sont implantées les unités suivantes :



La filiale sanitaire est installée à Miliana, wilaya d'Ain Defla.

La filiale lampe à Mohammedia, wilaya de Mascara.

### **C. OBJECTIF SOCIAL & CHAMP D'ACTIVITÉ**

ENIEM était leader de l'Électroménager en Algérie, elle possède des capacités de production considérable et une longue expérience dans le domaine de fabrication et de développement dans les différentes branches de l'électroménager, notamment :

- Les appareils ménagers domestiques.
- Les appareils de collectivités.
- Les lampes d'éclairage.
- Les produits sanitaires.

Nous avons effectué notre stage à l'unité cuisson, où ils produisent les modèles suivants de cuisinières sous la licence **Techno gaz -Italie (1999)** :

- 6520
- 6535
- 6540
- 6120
- 8210
- Plaque de cuisson

d. ANCIEN ORGANIGRAMME DE L'ENIEM

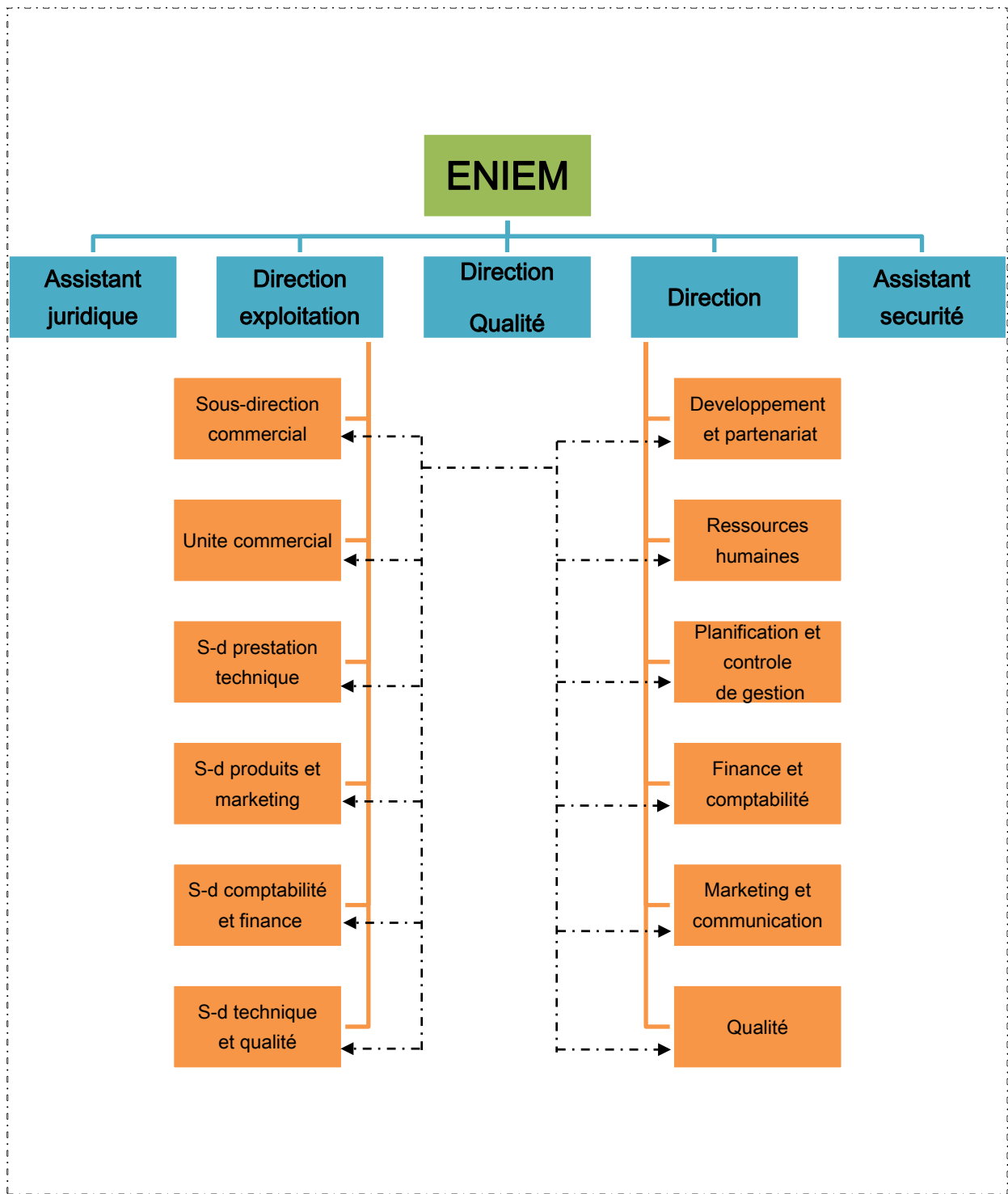


Figure 15 : Ancien organigramme de l'ENIEM. (Source : Documents interne de l'ENIEM)

## e. NOUVEL ORGANIGRAMME DE L'ENIEM (DEPUIS 1996)

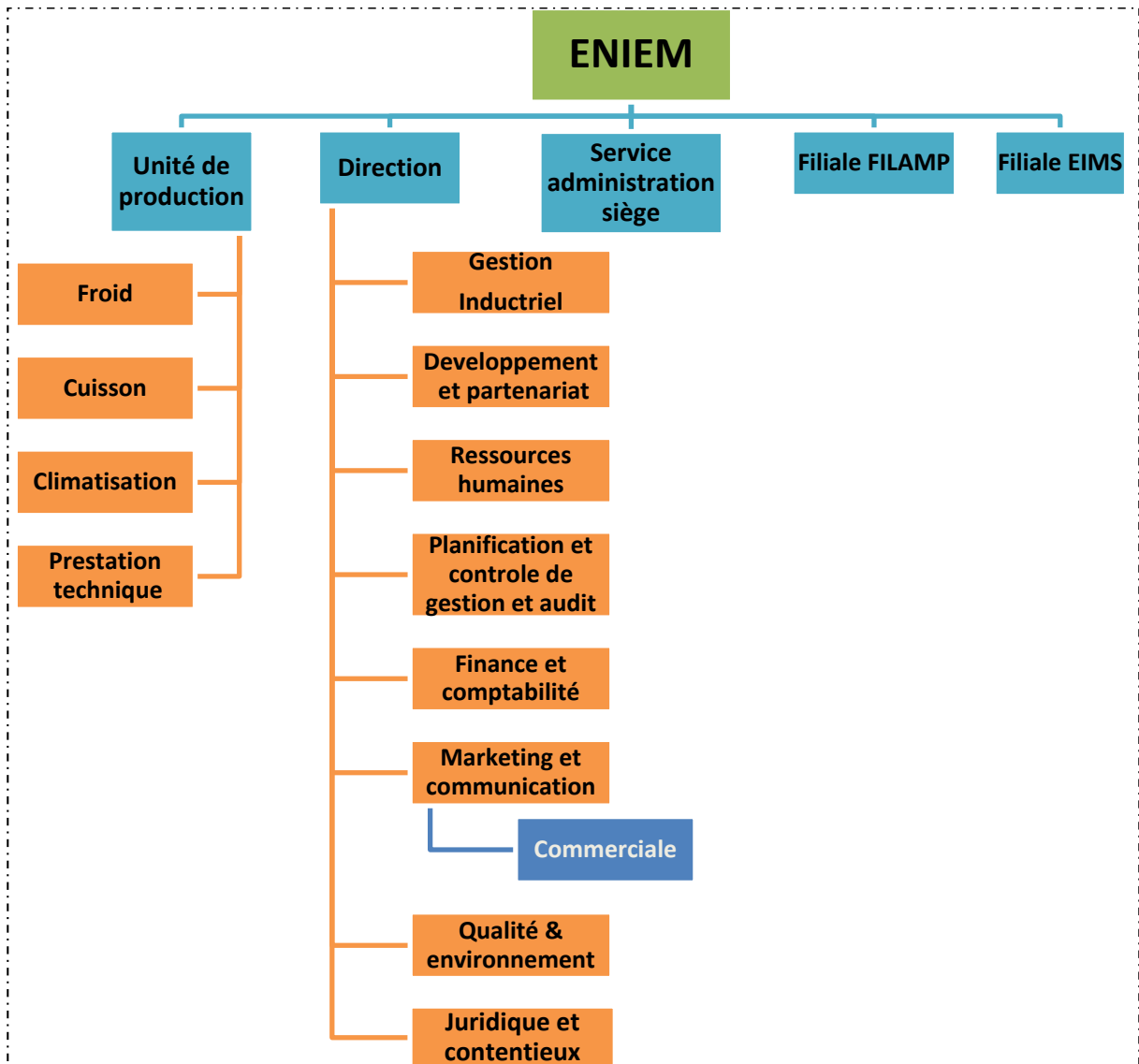


Figure 16 : Nouvel organigramme de l'ENIEM, 2009

## f. ÉVOLUTION DE L'ENIEM

1977	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Démarrage de la production des réfrigérateurs petits modèles. Lic DIA.Bosch, Allmagne.</li> <li>• Usine de cuisinières et de réchauds (&gt; 2 feux). Lic DIAG-SEPPLERIKCE</li> </ul>
1979	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Montage des premiers climatiseurs type fenêtres.</li> <li>• Production chauffes eau/bain. Lic BACH-RINS et MERY.</li> </ul>
1982	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Production de petits appareils ménagers MAC-SC.</li> </ul>
1986	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploitation de la nouvelle usine de réfrigérateurs et congélateurs grands modèles: lec TOSHIBA, Japon.</li> </ul>
1987	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrêt de production de PAM.</li> </ul>
1989	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrêt de la production de réchauffage 2F.</li> <li>• Passage de l'ENIEM à l'autonomie.</li> </ul>
1990	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arrêt de production des anciennes cuisinières et vente des équipements</li> <li>• Fusion de l'ancienne et la nouvelle usine de réfrigérateurs- INTER-CODS-TECNOGAS.</li> </ul>
1991	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrer en service de la nouvelle usine cuisinières. Lic INTER-COOPS-TECHNIGAS, Italie.</li> </ul>
1992	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place de l'usine des congélateurs horizontaux (bahut). Lic EMATEC, Liban.</li> </ul>
1993	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalisation des radiateurs gaz butane à panneaux catalytiques, produits conçus et réalisés par l'ENIEM</li> </ul>
1994	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réalisation de chaud plat au feu.</li> </ul>
1995	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Production de réfrigérateurs 520 L</li> <li>• Montages des petits appareils ménagers. Lic ITALISTAMP.</li> </ul>
1996	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrée de production de PAM/SC et MACIALISTAMP.</li> <li>• Reprise des comptoirs et armoires frigorifiques</li> </ul>
1997	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abandon réchaud 4 feux.</li> <li>• Reconversion de CFC.</li> <li>• Changement des équipements dans le cadre des reconnaissance des CFC</li> </ul>
1999	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certification de l'entreprise en norme ISO9001 par l'organisme français AFAQN,</li> </ul>

Figure 17 : Évolution de l'ENIEM (source : documents internes de l'ENIEM).

### **g. LES CERTIFICATIONS**

- ISO 9001 SQM version 2008. L'ENIEM est la première entreprise algérienne à être certifiée en ISO 9001 en 1999.
- ISO 14001 : 2004 environnement.
- Certigaz 90/396/CE qui est une directive de la Communauté européenne (CE) (Pour les appareils à gaz).

### **h. OBJECTIFS ET CIBLES ENVIRONNEMENTAUX (ANNÉE 2015) :**

#### **Objectifs**

En conformité avec sa politique environnementale, l'ENIEM se fixe pour l'année 2015 les objectifs suivants :

- L'amélioration de la gestion des déchets.
- La rationalisation de la consommation des énergies et fluides.
- La prévention des risques de pollution.
- La sensibilisation des parties intéressées.
- La formation du personnel sur l'environnement.

#### **Cible**

- Ratio déchets générés /production < à 0,085.
- Élever le niveau de tri des déchets à 80% au DGE.
- Réduire les stocks morts de produits chimiques de 2%.
- Ratio consommation d'eau/ production < à 26M<sup>3</sup>/tonne.
- Ratio consommation d'énergie électrique/production < à 600KWh /tonne.
- Ratio consommation de gaz/production < à 1,90 kTh/tonne.
- Mesurer les rejets atmosphériques conformément à la réglementation
- Former 220 agents sur l'environnement.
- Continuer la sensibilisation des fournisseurs, agents agréés et les sous-traitants sur l'environnement.



---

## CHAPITRE 2 : AMÉLIORATION DES PERFORMANCES

---

## 1. INTRODUCTION

Au début, nous avons choisi comme thème l'optimisation de la chaîne de production de l'ENIEM

Mais après la période de stage, on a observé que la chaîne de production ne représentait pas le problème majeur de l'unité.

On a essayé d'utiliser le Diagramme d'Ishikawa (la méthode des 5M) pour identifier les problèmes, les anomalies et les carences d'une manière structurée selon les 5M : Milieu, Matière première, Main d'œuvre, Méthodes, Machines (matériels).

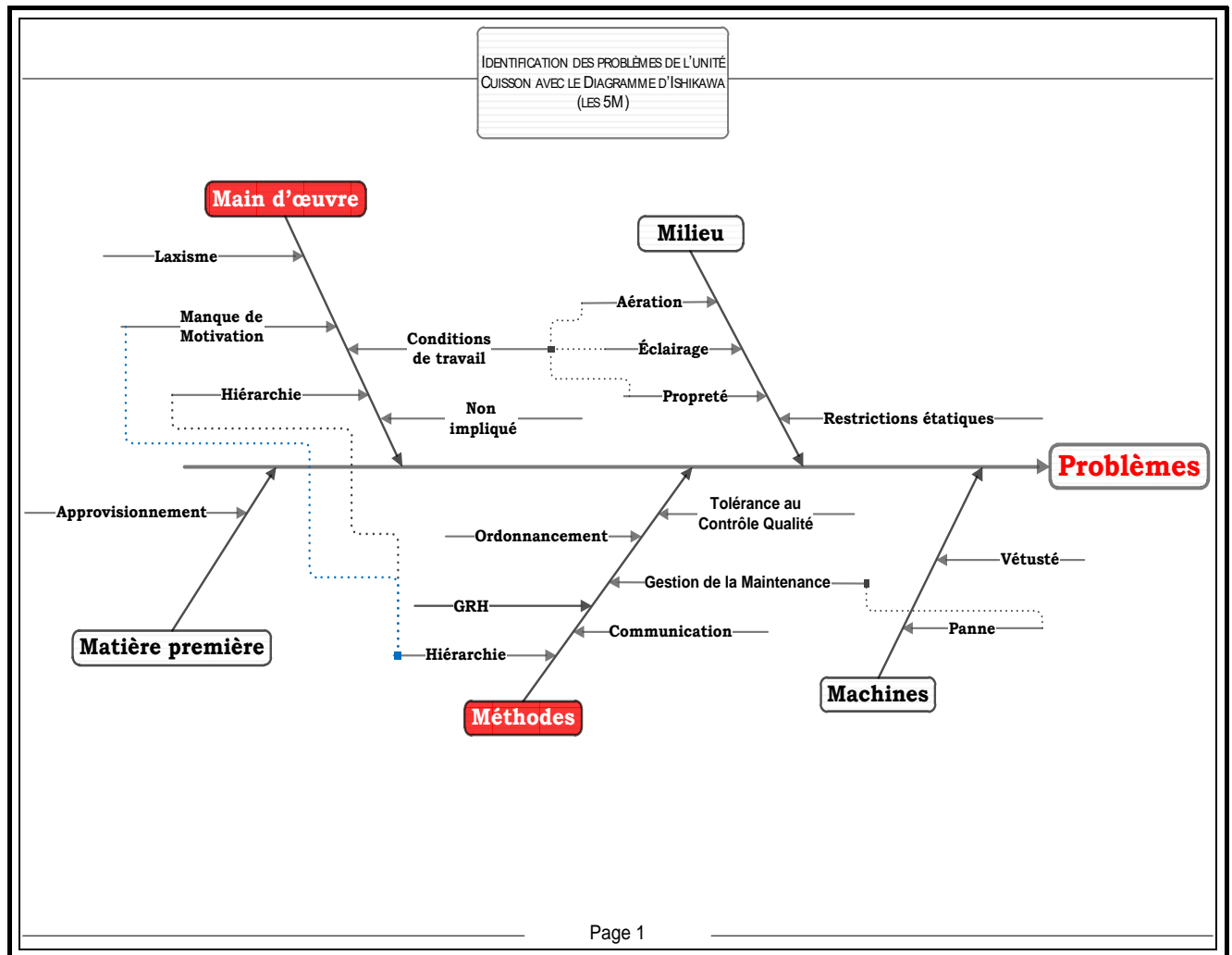


Figure 18 : Identification des Problèmes et carences de l'unité cuisson avec le Diagramme d'Ishikawa (5M)

Nous sommes arrivés au constat suivant :

- L'ENIEM par ses infrastructures et son système d'organisation est complète, mais le socialisme, l'ignorance, le laxisme et l'incompétence et le non-respect du système organisationnel mis en place par les japonais et les allemands ont conduit à la dégradation du complexe.
- L'unité arrive à peine à produire 250 ap/j alors que la chaîne de montage final est programmée (selon le Programme Directeur de Production) à produire jusqu'à 350 ap/j.
- L'information et la prise de décision sont freinées et retardées à cause de la hiérarchie.

- La forte hiérarchisation du système organisationnel.
- L'environnement de travail est défavorable et démotivateur : sécurité, conditions de travail, éclairage, communication.

Pour accroître la productivité dans le système de production de l'unité cuisson, puis la propager sur les autres unités ; on a décidé de se focaliser sur deux points clés qui s'avèrent prioritaires, ces deux points sont :

- Les ressources humaines.
- L'ordonnancement dans les ateliers.

Les motivations qui nous ont poussés à se focaliser sur ses deux points sont :

- Leur optimisation ne coutera pas beaucoup d'argent pour l'ENIEM.
- Les ressources humaines sont le facteur déterminant pour la réussite ou l'échec d'un œuvre.
- Il y a une perte de temps importante à cause du mauvais ordonnancement.
- Il n'y pas de méthodes crédible dans l'ordonnancement des ateliers.

L'objectifs de s'engager sur ces deux points en premier est :

- Revaloriser les ressources humaines ;
- Créer un environnement (conditions + ambiance) de travail qui stimule la productivité ;
- Mettre au point une meilleure méthode d'ordonnancement ;
- Comblent les lacunes d'ordonnancement ;

Pour les autres problèmes, on va essayer de proposer de simples suggestions pour les régler.

## 2. RESSOURCES HUMAINES

### a. INTRODUCTION

L'homme est impliqué directement ou indirectement dans une opération ou une tâche. Il est impliqué directement si c'est lui l'exécuteur de l'opération, il est impliqué indirectement du fait qu'il conçoit la ressource matérielle ou l'ensemble des ressources matérielles qui exécutent une opération. Donc l'homme est la ressource la plus précieuse dans l'industrie.

La valeur donnée à cette ressource (l'homme) a augmenté au cours des années grâce aux travaux de plusieurs chercheurs et psychologues (E. Mayo, F. Herzberg, P. Drucker...)

Après les recherches dans les revues de littérature, nous avons voulu estimer l'importance et la place données aux ressources humaines dans l'unité Cuisson spécialement et dans l'ENIEM en général.

À première vue on s'aperçoit que :

- Il existe une forte hiérarchie à l'ENIEM, surtout entre l'ouvrier et son supérieur, l'écart est si grand que les ouvriers travaillent sans la moindre conscience de la raison pour laquelle ils font ce qu'ils font.
- Les ouvriers sont laxistes et ne connaissent pas l'impact de leur laxisme sur les performances de l'entreprise.
- Conditions de travail défavorables.

#### Pourquoi tant d'importance et d'insistance sur les ressources humaines ?

- Parce que c'est l'élément clé du système de production.
- Parce que malgré la vétusté du système de production, ce dernier reste satisfaisant et peut répondre au planning de production.
- Car le facteur humain ne coûte pas cher (sur le plan financier) par rapport à la valeur ajoutée qu'il peut offrir.
- « *L'organisation est une machine à Maximiser l'effort humain* » Peter DRUCKER
- « *La raison d'être d'une organisation est de permettre à des gens ordinaires de faire des choses extraordinaires* » Peter DRUCKER

### b. SOLUTIONS ANTICIPÉES

#### ⇒ **Transparence :**

- ▷ Montrer à l'ouvrier les coûts engendrés par la non-qualité.
- ▷ Montrer les coûts engendrés par l'arrêt de production.

#### ⇒ **Sensibilisation :**

- ▷ Les convaincre que leur laxisme coûte cher à l'entreprise.
- ▷ Montrer des chiffres qui démontrent l'impact du laxisme sur les rentes de l'entreprise.

#### ⇒ **Reconnaissance :**

- ▷ Féliciter les ouvriers pour leur travail.
- ▷ Donner de l'importance à leur travail.
- ▷ Estimer les ouvriers, et leur faire sentir que l'entreprise se préoccupe de leurs préoccupations.

**⇒ Implication :**

- Demander leur avis.
- Modérer les relations hiérarchiques.

**⇒ Amélioration des conditions :**

- Éclairage des ateliers.
- Aération.
- Endroits et sièges pour se reposer devant les postes.

**C. ENQUÊTE DE TERRAIN**

Pour recueillir les données nous avons décidé de procéder par méthode qualitative, en utilisant un questionnaire, ce dernier a été établi pour étudier et analyser d'une manière plus scientifique et plus concrète les observations faites auparavant et les solutions anticipées.

Ce questionnaire a été dédié aux opérateurs et fonctionnaires afin de récolter des informations sur les points cités auparavant (sensibilisation, responsabilisation, implication, conditions de travail et satisfaction), il est composé de 30 questions, prédisposées à estimer les cinq paramètres suivant en plus des informations générales :

0. Informations générales.
1. La Conscience.
2. L'Implication.
3. La Reconnaissance, l'Estime.
4. Les Conditions de travail.
5. La Satisfaction.

On a employé le verbe Estimer et non pas mesurer, car ces paramètres sont qualitatifs et non quantitatifs, il n'existe pas d'unités de mesure pour ces facteurs et ils ne peuvent pas être mesurés avec exactitude.

Le questionnaire a été posé à 100 personnes dont opérateurs et fonctionnaires, donc environ la moitié du personnel de l'unité Cuisson.

Il a été présenté sous forme d'entretiens semi directifs avec les opérateurs, une méthode participative qui permet à l'acteur de s'exprimer librement mais en répondant à des questions précises et ciblées sous le contrôle de l'interrogateur, cette méthode permet de récolter beaucoup d'informations en s'alimentant des divers points de vue et expériences, elle accorde plus de réactivité, une importante dynamique dans la conversation grâce au contact direct, et c'est plus aisé pour les acteurs de répondre aux questions que d'écrire les réponses, et moins intimidant pour des ouvriers qui ne savent pas lire et/ou écrire.

Les entretiens ont duré en moyenne 45 à 60 min en respectant l'anonymat lors de la rédaction.

Nous avons utilisé la technique de « l'entonnoir » en posant au début des questions d'ordre général puis au fur et à mesure des questions pointues. Le but étant d'instaurer au début une certaine confiance afin de récolter le maximum d'informations, les plus subjectives possibles.

**d. QUESTIONNAIRE**

➤ Depuis quand travaillez-vous à l'ENIEM ?  
-Moins de 5 ans.      -Entre 5 et 10 ans.      -Entre 10 et 20 ans.      -Plus de 20 ans.

➤ Quels sont les postes que vous avez occupés ?

.....  
➤ Savez-vous pourquoi vous faites ce travail ?

.....  
➤ Savez-vous quel impact a votre travail sur l'entreprise ?  
- OUI      - NON

.....  
➤ Savez-vous les pertes subites par l'entreprise à cause du laxisme ?  
- OUI      - NON

.....  
➤ Vous vous êtes déjà posé les 2 dernières questions ?  
- OUI      - NON

➤ Si vous le savez, comment vous l'avez su ? qui vous l'a dit ?

.....  
\*\*\*\*\*

➤ Est-ce qu'un supérieur (responsable) est déjà venu vous remercier pour votre travail ?  
- OUI      - NON

➤ Quel était votre sentiment après ?

.....  
➤ Comment est votre relation avec votre supérieur ?

.....  
\*\*\*\*\*

➤ Est-ce que vous avez proposé une solution à un problème ?  
- OUI      - NON

.....  
➤ Est-ce que votre proposition a été prise en considération ?  
- OUI      - NON

.....  
➤ Quel était votre sentiment après ?

.....  
\*\*\*\*\*

➤ Tu te sens impliqué dans la prise de décision ?  
- OUI      - NON

.....  
➤ Si oui, c'est une charge en plus pour toi ? une responsabilité dont tu n'as pas envie ?  
- OUI      - NON

.....  
➤ Sinon, veux-tu être plus impliqué ?  
- OUI      - NON

.....  
\*\*\*\*\*

➤ L'ambiance est bonne ou mauvaise ?

.....  
➤ Quel est votre avis sur les conditions de travail ?

.....  
➤ Qu'est-ce qui vous manque ?

.....  
\*\*\*\*\*

➤ Est si vous on mettait plus d'ouverture ?

.....  
➤ Est si on peinaient les ateliers ?

.....  
➤ Qu'est ce qui pourra vous rendre plus productif ? Vous donnera envie de venir à l'atelier ?

.....  
➤ Selon vous, quels sont les problèmes de l'entreprise ?

.....  
➤ Quel est le principal problème ?

.....  
➤ Quelles sont les solutions que vous proposez ?

.....  
\*\*\*\*\*

➤ Si vous avez quelque chose à ajouter ?

### e. SYNTHÈSE

Les réponses et les avis obtenus lors du questionnement seront synthétisés dans cette partie, car il n'est pas académique (ni technique) de relater mot par mot ce qui a été dit. Donc c'est une vue englobant tout les propos et soulignant tout les points importants, les solutions proposées, les problèmes rencontrés.

#### Généralité

- ⇒ La majorité des ouvriers (environ 70%) sont une nouvelle et assez jeune génération (-10 ans d'expérience), cela signifie qu'ils accepteront le changement s'il aura lieu, et qu'ils n'ont pas vécu la période du socialisme aigu.
- ⇒ Il n'y a pas une grande évolution professionnelle.

#### La conscience

- ⇒ Les employés connaissent l'importance de leurs postes, de leurs travaux, contrairement au constat.
- ⇒ Il y a une minorité qui travaille juste pour gagner l'argent, sans se soucier des objectifs de l'entreprise.
- ⇒ Ils savent que leurs postes sont critiques, mais ils sont persuadés qu'eux, ils peuvent être remplacés, donc la personne n'importe pas.
- ⇒ Le Laxisme est un fléau, un frein pour les objectifs de l'entreprise, et les employés savent qu'il engendre des pertes de temps et d'argent, et éloigne l'entreprise de ses objectifs.
- ⇒ Les ouvriers justifient leur laxisme, et ces justifications seront comprises au fer et à mesure.

#### L'estime, la reconnaissance

- ⇒ Les ouvriers ne sont pas estimés du tout, ils témoignent tous que même le directeur de l'unité n'est jamais venu, donc en cinq ans !!!, le directeur de l'unité cuisson n'est pas allé que quand il y a un problème majeur.
- ⇒ C'est vrai qu'ils sont estimés par leurs chefs d'équipes mais c'est peu, car les chefs d'équipe aussi sont de simples ouvriers.
- ⇒ Évidemment, un simple compliment suffit pour satisfaire un ouvrier, à le motiver et à lui remonter le moral.
- ⇒ La relation avec les supérieurs directs, entre autre les chefs d'équipes, est bonne.
- ⇒ Il y a une minorité d'ouvriers qui ne se soucient pas si leurs supérieurs les encouragent ou pas, à partir du moment qu'ils font leur travail correctement, l'avis du supérieur n'apporte rien
- ⇒ Les ouvriers ont clairement exprimé leur besoin d'être **reconnus et estimés**.

#### L'implication

- ⇒ Les ouvriers ne s'impliquent pas, pas parce qu'ils n'ont pas envie mais par ce que leurs propositions ne sont pas prise en considération, ils ne sont même pas remerciés pour leur implication.
- ⇒ À quoi servira de proposer une solution si l'ouvrier n'est pas écouté, puis les responsables ne viennent même pas leur demander leurs avis.
- ⇒ Proposer une solution, aider l'entreprise donne un sentiment de satisfaction et de bonheur, c'est la nature humaine.
- ⇒ Les ouvriers ne se sentent pas impliqués, ils se sentent écartés, comme des machines ; comme s'il y avait deux sphères indépendantes dans l'ENIEM.
- ⇒ La responsabilité implique automatiquement une charge supplémentaire, mais il y a deux types de personne :

- Ceux qui la gèrent, qui profitent pour montrer leurs potentiels, qui la considèrent comme une pression positive pour progresser. Ceux qui aiment diriger, qui aiment évoluer.
  - Ceux qui n'arrivent pas à gérer, par manque de confiance, de connaissance, et ceux qui fuient la responsabilité.
- ⇒ À l'ENIEM, il faut avoir du nerf pour accepter la responsabilité, pour gérer des mentalités divergentes, des problèmes technologiques permanents, c'est pour ça que la plupart n'ont pas envie de plus de responsabilité.
- ⇒ S'il n'y a pas de nerf, la personne va lâcher progressivement, et son rendement va se dégrader malgré une volonté de progresser et de servitude clairement manifester.
- ⇒ Bien sûr, qui ne veut pas être impliqué, qui ne veut pas donner son avis ! tout le monde a affirmé son envie d'être **impliqué** dans la **prise de décision**.

Les ouvriers ne sont pas informés des objectifs de l'entreprise, ni des projets. Cela signifie qu'ils travaillent sans être informés de ce que vise l'entreprise ! Alors que travailler avec un objectif en tête augmente la concentration, et motive les ouvriers.

– « *Manager par des objectifs fonctionne très bien... si vous connaissez les objectifs. Le problème c'est que dans la plupart du temps ils ne sont pas expliqués ou mal expliqués.* » Peter DRUCKER.

– « *La plupart des organisations fonctionnent de la manière que seuls les dirigeants ont le droit de prendre des décisions et seuls leurs avis compte... Or c'est une erreur qui peut s'avérer fatale.* » Peter DRUCKER

### Condition de travail

- ⇒ Concernant les conditions au travail, les avis divergent entre ceux qui disent que l'ambiance est bonne, et eux qui disent qu'elle est mauvaise.
- ⇒ Les avis divergent, mais il y a ceux qui disent qu'ils sont satisfaits de ce qui est disponible, mais ne refusent pas les améliorations, et il y a ceux qui témoignent le manque flagrant des conditions de travail, et c'est l'avis que nous partageons aussi, car même le strict minimum existant n'est pas bien entretenu :
- Saleté, poussière.
  - Manque d'éclairage naturel.
  - Manque d'aération et d'ouvertures.
  - Manque d'hygiène, sanitaires et douches.
  - L'absence de moyens (gants, tenues, masques, stops bruits...) même s'ils sont obligatoires sur papier.
- ⇒ La sécurité des ouvriers est négligée, sachant que le sentiment de sécurité est un facteur qui agit directement sur la productivité et le rendement.
- ⇒ Ce qui manque, selon les ouvriers, et c'est remarquable dès qu'on accède aux ateliers :
- La propreté.
  - L'aération.
  - L'éclairage. « *L'atelier est angoissant* » dit un ouvrier.
  - Les moyens (tenues, chaussures, gants...)
- ⇒ Ce qui peut rendre plus productif :
- **La communication.**
  - L'écoute des ouvriers par les supérieurs
  - La rémunération.
  - La bonne atmosphère.



- ⇒ Les problèmes de l'entreprise :
  - ▷ Le manque flagrant de communication entre les deux sphères, gestion et exécution.
  - ▷ La mauvaise gestion de l'entreprise. « *Les responsables gèrent leurs retraites.* » dit un ouvrier.
  - ▷ Absence de sanction.
- ⇒ Les solutions proposées par les ouvriers :
  - ▷ Boîte à idée dans chaque atelier pour permettre aux ouvriers de donner leurs avis, leurs suggestions...
  - ▷ Mettre un psychologue à disposition des ouvriers.
  - ▷ Revoir la politique d'approvisionnement.

### La satisfaction

La satisfaction n'est jamais atteinte, l'homme demande toujours plus, selon Maslow, dès qu'un besoin est satisfait l'homme passe au besoin suivant, c'est la nature humaine.

Les ouvriers ne sont pas tout à fait satisfaits, car :

- ⇒ Des besoins de bases ne sont pas entièrement satisfaits, tel que la sécurité et les conditions de travail à l'atelier.
- ⇒ Le manque de communication crée un environnement de travail sous tension, et ça crée un isolement.
- ⇒ Les problèmes technologiques fréquents.
- ⇒ Le travail sous pression constante, qui crée souvent du stress, et le stress est la maladie du siècle et cause plusieurs maladies psychologiques et cardiaques...

### f. ANECDOTES

« À l'unité cuisson, un ouvrier a proposé en 1986 une nouvelle implantation (disposition des machines) et placement des ouvriers ; cette nouvelle organisation était axée sur des caractéristiques des ateliers : côtés sombre, côtés lumineux, côtés spacieux... Le directeur de l'époque (1986) était informé sur l'idée, il a été interviewé en 2004 et a révélé que l'idée était brillante. L'organisation proposée offrirait une meilleure protection des machines et une meilleure ergonomie pour ouvriers, un routage optimal, donc un gain dans la productivité et l'efficacité. Mais le salarié était sujet de critique « ...il a osé remettre en cause une organisation importée d'un pays développé... ». Le directeur justifie cette réaction par rapport à l'environnement : « l'entreprise était obligée de réaliser et suivre les directives du plan et non de changer le fonctionnement ».

Le salarié qu'a été retrouvé en retraite a donné plus de détail sur l'organisation proposée et il avait à l'époque une autre idée pour présenter sous forme de schémas et signes les différents documents relatifs à cette organisation pour faciliter la tâche des illettrés et diminuer les défauts (management visuel). **Ses idées n'ont pas franchi la porte de l'atelier.** »<sup>11</sup>

Entre 2005 et 2009 l'ENIEM a reçu beaucoup de cuisinières dans le service après-vente (SAV), le problème fréquent de ces cuisinières était le poignet du four qui était en plastique résistant à la chaleur, et pourtant ces poignets se fissaient ou fondaient à cause de la chaleur, il faut noter que cette pièce est importée d'Allemagne et c'est la pièce la plus couteuse dans la cuisinière.

<sup>11</sup> La connaissance et l'entreprise publique économique algérienne : vers une éventuelle gestion de l'actif. MELBOUCI Leïla, 2015.

Sur ce, un jeune ingénieur du service développement et méthodes a proposé de concevoir une machine qui va réaliser les poignets au sein de l'entreprise, mais des supérieurs ont déprécié l'idée, ont sous-estimé les compétences et se sont moqués de l'idée, et ils ont insisté sur l'impossibilité de réaliser une telle machine. Malgré tout, cet ingénieur a insisté, puis a rassemblé un groupe, et **ils ont réussi à réaliser la machine en récupérant des composants abandonnés un peu partout dans l'usine**, cette machine fonctionne toujours et elle économise énormément d'argent et réduit considérablement le coût de la cuisinière. Après cet exploit, **l'ingénieur a été poussé à quitter l'ENIEM.**

## g. SOLUTIONS

### Conscience

En s'appuyant sur la théorie de la dynamique de groupe de Kurt LEWIN, nous avons pu proposer une solution pratique et simple pour cultiver la conscience dans le personnel. La solution est de les laisser discuter d'une manière libre.

**Proposition 1 :** Les travailleurs vont se réunir chaque matin dans l'atelier ou le service où ils travaillent durant 15 à 20 minutes pour discuter, ils seront assistés par leurs supérieurs qui introduiront la discussion par un ordre du jour, puis ils laisseront les ouvriers discuter librement.

**Proposition 2 :** À la fin du mois, un assemblé sera organisé dans chaque atelier et service, il sera animé par le responsable qui introduira l'assemblé par l'ordre du jour, puis laissera les travailleurs discuter librement.

**Proposition 3 :** Afficher les différents rapports, tel que le rapport de non qualité, les résultats périodiques d'activité pour qu'ils soient vus par les travailleurs. Afficher des caricatures, des illustrations sur le gaspillage, le laxisme, l'implication...

### Estime et reconnaissance

Si le directeur de l'unité réserve 2 jours par mois de son planning pour rendre visite aux travailleurs, ça pourra ajouter des améliorations et des résultats qui dépassent les attentes.

Dans la première visite qui s'effectuera au début du mois :

- Il va parler aux employés et leur expliquer les objectifs mensuels ou à venir de l'unité.
- Demander aux employés ce qui leur manque pour atteindre les objectifs fixés.
- Expliquer le lien entre la qualité du travail individuel et le travail de groupe.

Dans le but de les impliquer dans le travail, inciter les ouvriers à donner le meilleur d'eux même pour les motiver plus.

Dans la deuxième visite qui s'effectuera à la fin du mois :

- Il va présenter les pertes de l'entreprise pour sensibiliser les ouvriers sur le gaspillage et les pertes.
- Annoncer les résultats atteints, pour mettre les ouvriers au courant et les rendre plus impliqués.
- Féliciter les ouvriers pour leurs travaux, souligner leurs efforts et leurs rendements.
- Récompenser les ouvriers pour les performances élevées.

### Implication

Grâce aux travaux faits par plusieurs chercheurs et psychologues et à partir des résultats obtenus lors des entretiens faits avec les ouvriers, nous avons pu exposer quelques solutions pratiques pour impliquer d'avantage les travailleurs.

Selon Vroom pour que le personnel soit motivé, il faut tracer des objectifs de telle sorte que la force de motivation soit maximal et cela en maximisant les 3 constituantes de la motivation qui sont : la Valence, l'Instrumentalité et l'Expectation.

Un ouvrier a proposé une très bonne idée, et c'est un outil simple mais très efficace s'il est bien exploité. Cet outil est la **boîte à idée**, chaque atelier va disposer d'une boîte à idées, dans les vestiaires pour garder la confidentialité des expéditeurs.

Donner un peu plus d'autonomie, et une certaine marge de manœuvre pour le personnel exécutif.

Dans la première visite déjà citée que va effectuer le directeur de l'unité, il va parler aux employés et leur expliquer les objectifs (qui adhèrent à la théorie des attentes de Vroom) mensuels ou à venir de l'unité dans le but de les impliquer dans le travail, inciter les ouvriers à donner le meilleur d'eux même pour les motiver plus, car plus ils se sentiront impliqués plus leur rendement s'accroîtra.

Les solutions proposées pour stimuler la prise de conscience, donner plus d'estime et de reconnaissance, pour impliquer d'avantage les ouvriers ; toutes s'appuient sur la **communication**, l'échange, le leadership et tourne au tour de ces trois points.

### Conditions de travail

Pour que le travailleur soit dans un état de concentration et de bien-être, il faut lui réunir les conditions de travail nécessaires.

Ces conditions sont clairement citées dans le code du travail Algérien, donc il suffit d'appliquer la réglementation en vigueur.

De plus que des psychologues et chercheurs ont fait beaucoup de travaux dans ce sens, nous citons la Pyramide des Besoins de A. Maslow, les facteurs d'hygiène et les facteurs de motivation de F. Herzberg. Ces deux théories peuvent nous aider à trouver des solutions pour améliorer les conditions de travail à l'unité Cuisson.

*« ... L'ambiance de travail devra répondre aux conditions de confort et d'hygiène, notamment de cubage, d'aération, de ventilation, d'éclairage, d'ensoleillement, de chauffage, de protection contre les poussières et autres nuisances et évacuation des eaux usées et déchets. »<sup>12</sup>*

### Éclairage

Lors de notre passage, on a constaté qu'il y a des postes dans les ateliers qui sont mal éclairés. Citons par exemple le poste de vissage dans l'atelier de montage final, où l'opérateur doit fixer des vis à l'intérieur du four qui nécessite un éclairage adapté.

L'ENIEM peut se référer à la réglementation en vigueur et aux normes pour réadapter l'éclairage des ateliers.

<sup>12</sup> Article 4. Loi n°88-07 du 26 janvier 1988 relative à l'hygiène, la sécurité et la médecine du travail (Algérie)

« ... La surface des ouvertures doit être égale au moins au sixième (1/6) de la surface du sol. »<sup>13</sup>

« Les locaux, emplacements de travail, zones de circulation, de manutention et autres installations doivent être éclairés de façon à assurer le confort visuel et ne provoquer aucune affection oculaire.

Pendant la présence des travailleurs sur les lieux de travail, les niveaux d'éclairage mesurés au plan de travail, ou à défaut au sol, doivent être au moins égaux aux valeurs indiquées dans le tableau ci-après :

Voies de circulation, Intérieures	40 lux	
Escaliers et entrepôts	60 lux	
Locaux de travail, vestiaires, sanitaires	120 lux	
Locaux aveugles affectés à un travail permanent	200 lux	» <sup>14</sup>

Il faut noter qu'il est préférable de favoriser l'usage d'un éclairage naturel, et n'utiliser l'éclairage artificiel que dans le cas où c'est impossible d'utiliser l'éclairage naturel ou bien ne suffit pas, cela pour économiser la consommation d'énergie.

**Aération**

L'ENIEM doit régler le système d'aération de ses ateliers, surtout l'atelier de traitement et revêtement de surfaces (TRS) où il y a l'émission de gaz par les bassins de décapage et les bassins de zingage et nickelage, et la propagation de poussière d'émail émise par la nouvelle station d'émaillage.

“Dans les locaux à pollution non spécifique (\*), lorsque l'aération est assurée par des dispositifs de ventilation, le débit minimal d'air neuf à introduire par occupant est fixé dans le tableau ci-après :

Désignation des locaux	Débit minimal (**) d'air neuf par occupant (m <sup>3</sup> /H)
Bureaux, locaux sans travail physique	25
Locaux de restauration, locaux de vente, locaux de réunion	30
Ateliers et locaux avec travail physique léger	45
Ateliers et locaux avec travail physique important	60

Figure 19 le débit minimal d'air neuf à introduire dans les locaux à pollution non spécifique

(\*) : Locaux dans lesquels la pollution est liée à la seule présence humaine

(\*\*) : Ces débits ont été établis sur la base d'une concentration maximale admissible de CO2 de l'ordre de 1000 ppm ; exemple de l'homme avec travail physique important :

- 1 litre d'air par inspiration
- 15 inspirations par minute, soit 900 l/h
- CO2 rejeté = 4,5 %, soit 900 x 0,045 = 40,5 l/h
- Débit minimal d'air neuf pour locaux avec travail physique soutenu ou intense = 60 m3/h

Concentration de CO<sub>2</sub> =  $\frac{40,5}{60000} = 700$  ppm, auquel il faut ajouter le CO<sub>2</sub> déjà contenu dans l'air 300 ppm.

**Total CO<sub>2</sub> = 1000 ppm.** »<sup>15</sup>

<sup>13</sup> Article 8. Décret exécutif n° 91-05 du 11 Janvier 1991 relatif aux perspectives générale de protection applicables en matières d'hygiène et de sécurité en milieu de travail (Algérie).

<sup>14</sup> Article 13. Décret exécutif n° 91-05 du 11 Janvier 1991 relatif aux perspectives générale de protection applicables en matières d'hygiène et de sécurité en milieu de travail (Algérie).

<sup>15</sup> R 232-5-3. Décret 84-1093 du 7 Décembre 1984 (France).

La surface totale des ouvertures peut être calculée en utilisant la formule suivante :

$$SO = \frac{S}{8 \cdot \log_{10}(S)}^{16} \text{ Où}$$

So représente la surface des ouvrants en m<sup>2</sup>.

S représente la surface du local en m<sup>2</sup>.

Il faut noter qu'il est préférable de favoriser l'usage d'une ventilation naturelle qui sera assistée par une ventilation mécanique, cela pour économiser la consommation d'énergie.

### *EPI (équipement de protection individuelle)*

« En fonction de la nature de l'activité et des risques, le travailleur doit bénéficier des vêtements spéciaux, équipement et dispositifs individuels de protection d'une efficacité reconnue. »<sup>17</sup>

Il faut mettre à disposition des ouvriers les EPI qui leur faut selon leur travail (chaussures, gants, stop-bruit, combinaisons, casque...)

## **h. CONCLUSION**

Les propositions citées au-dessus paraissent anodines et stéréotypes, à première vue, il paraît qu'elles ne sont pas fondées sur une base scientifique solide, mais les expériences menées depuis leur fondement et les résultats impressionnants obtenus sont la preuve que ces propositions rudimentaires sont très efficaces !!

C'est des propositions qui s'appuie sur la **communication**, la simplicité, le leadership et tourne au tour de ces trois points.

Elles ont aussi l'avantage de ne pas coûter beaucoup d'argent, mais nécessite beaucoup temps et d'intention de la part de la sphère dirigeante.

Si l'ENIEM applique les dispositions citées ci-dessus, ça va accroître la satisfaction et la motivation des ouvriers, et si les ouvriers sont satisfaits et motivés, ça va accroître leur productivité.

<sup>16</sup> La qualité de l'air intérieur dans les établissements recevant du public (extrait de : Article 66.3. Le Règlement Sanitaire Départemental pour les usagers, France). Olivier LEMAÎTRE, 2011

<sup>17</sup> Articles 6. Loi n° 88-07 du 26 janvier 1988 relative à l'hygiène, la sécurité et la médecine du travail (Algérie)



**Figure 20 : Comment accroître la motivation**

### 3. ORDONNANCEMENT

#### a. INTRODUCTION

Dans cette partie nous avons étudié l'ordonnancement dans les ateliers de l'unité cuisson sur lequel on a appliqué la règle de priorité LPT.

Nous nous sommes focalisés sur l'atelier mécanique, et l'atelier tôlerie dans l'application de ces règles, ce choix est dû au nombre important de pièces produites dans ces deux ateliers.

Après l'observation du processus de fabrication et le cheminement des pièces, on a observé que :

- Quelques pièces passent par plusieurs machines pour arriver au montage final.
- Quelques pièces nécessitent un traitement ou un revêtement de surface.
- Quelques machines sont spécialisées dans un type de pièce.
- Quelques machines fabriquent plusieurs types de pièces.

Puisque les pièces ont un cheminement différent et que le temps de traitement vari, on a pensé à adapter une règle d'ordonnancement qui est la LPT (Longuest Processing Time) sur les ateliers Tôlerie et Mécanique. La règle LPT donne la priorité aux tâches ayant le Temps de cycle le plus long. Le but étant de rendre toutes les pièces disponibles au même temps.

On s'est servi des Gammes de Fabrication et les Charges des Ateliers que le Service Méthode nous a fournis pour essayer de mettre au point une méthode d'ordonnancement plus exacte que l'actuelle utilisée.

Après l'application de cette méthode on va modéliser les deux ateliers avec le logiciel ARENA, pour simuler et confirmer nos résultats.

#### b. ORDONNANCEMENT DANS L'ENIEM

La tâche principale du bureau d'ordonnancement est le lancement et suivi du processus de production, l'ordonnancement est régi selon le programme directeur de production (PDP) élaboré par la direction de gestion industriel (DGI).

Le bureau d'ordonnancement est composé de :

- Chef de bureau ordonnancement
- Responsable ordonnancement atelier tôlerie.
- Responsable ordonnancement atelier mécanique.
- Responsable ordonnancement atelier TRS.
- Responsable ordonnancement atelier montage final.

Les tâches qui lui sont allouées sont :

- Le pilotage et suivi de la production.
- Recensement et suivi du stock disponible des pièces (en cours).
- Lancement d'ordre de fabrication (OF).
- Chevauchement des tâches en cas de nécessité.

Les objectifs du bureau ordonnancement sont :

- Veiller à la continuité de la production.
- L'exploitation maximale des ressources humaines et matérielles.
- Réduire ou éliminer les temps inutiles.
- Récupérer les retards dus aux différents problèmes (pannes, rupture de stocks, non qualité ...).

### Tôlerie & mécanique

‡ Dans l'atelier tôlerie et mécanique on applique la production en série, chaque ilot (groupe de machine) travail individuellement.

‡ Dans l'atelier tôlerie on ordonnance pour des lots importants (> 3000 pcs) pour chaque ilot, car c'est désintéressant de lancer de petites quantité (ex : 500 pcs) puisque les temps de changement d'outils sont importants (ex : 2h pour la T29), ces temps quand ils sont fréquents réduisent le taux de charge de l'ilot (réduisent le rendement). Constituer des stocks de sécurité pour couvrir les périodes où l'équipement est l'arrêt.

‡ Dans l'atelier mécanique on ordonnance pour des lots importants (>3000 pcs), chaque groupe de machines travail sur des positions précises et elles sont spécialisées dans l'usinage et transformation du fil rond, fer plat et le tube.

## C. MISE EN PLACE DE LA MÉTHODE D'ORDONNANCEMENT OPTIMALE

### La capacité maximale journalière de l'atelier mécanique :

La capacité maximale journalière est le nombre d'appareils qui peuvent être fabriqués durant une journée par la machine

La capacité maximale de l'atelier est rattachée à la capacité maximale de la machine goulet et au temps opératoire le plus long. Dans l'atelier mécanique la pièce ayant le temps opératoire le plus important est l'**Ensemble poignet four** sur la machine **43B** avec un **To = 114,09 Ct min/ap = 0,11409 min/ap**.

Données :

- Temps de travail par jour : T=420 min/j.
- Temps opératoire de la machine goulet pour 1 appareil (temps opératoire le plus long) :  
To = 0,11409 min.
- Temps de préparation de la machine goulet pour 1 appareil : Tp = 0,006 min.

$$\text{Capacité maximale} = T / (T_o + T_p)$$

$$= 420 \text{ min} / (0,11409 + 0,006)$$

$$= 3497,376967$$

$$\text{Capacité maximale} = 3479 \text{ pièces}$$

Donc la capacité maximale que peut fabriquer l'atelier est 3479.

### Détermination de la période d'ordonnancement et la taille du lot :

Pour trouver la durée sur laquelle sera ordonnancé l'atelier Mécanique, on a procédé comme suite :

$$D = T / ((C_{\max} * P_j) * (1 + T_r))$$

$$D = 420 / (386,9 * 300) * (1 + 0,29)$$

$$D = 3,6$$

$$D = 5 \text{ jours}$$

La durée sur laquelle sera ordonnancé l'atelier mécanique est de cinq (5) jours.



La taille du lot est :

$$\mathbf{L = (production\ journalière * période\ ordonnancement) * (1 + 0,29)}$$

$$L = (300 * 5) * (1 + 0,29)$$

$$\mathbf{L = 1935\ pièces}$$

Voilà dans ce qui suit les pièces et les ensembles réalisés dans l'Atelier Mécanique avec un lot **L = 1935** et les temps nécessaires pour leur réalisation :

On remarque que le **C<sub>max</sub> = 10,3 Jours**.

## CHAPITRE 2 : AMÉLIORATION DES PERFORMANCES

CODE	DÉSIGNATION	CØEFF	B2	B4	B10	B14	B15	B16	B17	18BX	21A	67B	43B	Σ
201 363	Défecteur inf. four	1		64										64
201 364	Défecteur sup. four	1		64										64
201 362	Ens. déflecteur four	1											980	980
201 360 A	Corps brûleur four	1	291		434		502			426				1653
201 355/356	Bouchon + équerre	2		64										64
201 357	Support manchon F/G	2		97										97
201 358 A	Diffuseur F/G	2		129										129
201 361 A	Convoyeur allumage four	1		32										32
201 454	Ens. Brûleur four	1				771	232	590	735		500			2828
201 453	Gr. brûleur four	1										1575		1575

### GRUPE BRULEUR FOUR

7487

= 6,7 jours

CODE	DÉSIGNATION	CØEFF	B2	B4	B10	13A	B14	B15	B16	B17	18BX	21A	67A1	67A2	Σ
201 365 A	Support déflecteur grilloir	1			489										489
201 455	Gr. déflecteur bruleur Grilloir	1											564		564
201 354	Corps brûleur grilloir	1	323		434	483					426				1666
201 355/356	Bouchon + équerre	2		64											64
201 357	Support manchon Four/Grilloir	2		97											97
201 454	Ens. Brûleur grilloir	1					771	232	590	735		500			2828
201 451	Gr. brûleur grilloir	1												1697	1697

### GRUPE BRULEUR GRILLOIR

7405

= 6,7 jours

## CHAPITRE 2 : AMÉLIORATION DES PERFORMANCES

CODE	DÉSIGNATION	CCEFF	46A	46B	48	66	Σ
201 323	Périmètre grille table	2			542		542
201 324 A	Ailette centrale grille table	2	242				242
201 325	Ailette façonnée grille table	2	242				242
201 326 A	Ailette longue grille table	4		335			335
201 327 A	Ailette moyenne grille table	4		335			335
201 328 A	Ailette courte grille table	2		168			168
201 322	Pied de grille	4				128	128
201 323	Périmètre grille table	2			542		542
	Ensemble grille de table	2	2106		1084	1139	4328

### ENSEMBLE GRILLE DE TABLE

6861 = 10,3 jours

CODE	DÉSIGNATION	CCEFF	B2	B4	PO1	PO2	MEULE	43B	Σ
230 244A	Poignée métallique	1	325		464	1509	1451		3750
230 245	Patte fixation poignée	2		64					64
230 243A	Ensemble poignée four	1						2208	2208

### ENSEMBLE POIGNET FOUT

6022 = 8,9 jours

CODE	DÉSIGNATION	CCEFF	B2	B4	B3	B9	B19	B20	Σ
230 176A	Traverse rampe alimentation	2		258					258
201 818 A	Rampe alimentation	1	334		661	509			1504
230 144	Ens. rampe alimentation	1					1028	1149	2177

### ENSEMBLE RAMPE ALIMENTATION

3939 = 5,2 jours

CODE	DÉSIGNATION	CCEFF	53A	53B	56A	56B	56BX	57	Σ
201 329	Périmètre grille four	1		312					312
201 331	Traverse centrale GF.	14						536	536
201 330	Traverse façade sup.GF.	2	194						194
201 437	Ens. Grille four	1			639	872	443		1954

### ENSEMBLE GRILLE FOUR

2996 = 4,7 jours

CODE	DÉSIGNATION	CCEFF	53A	56C	Σ
201 332	Traverse façade post.GL.	2	174		174
201 333	Traverse façade ant. GL.	2	174		174
201 334	Traverse façade cent.GL.	8	697		697
201 335	Traverse façade ext. GL.	4	348		348
201 438	Ens. glissière latérale	2		1567	1567

### ENSEMBLE GLISSIÈRES LATÉRALES

2960 = 3,7 jours

CODE	DÉSIGNATION	CŒFF	B2	B14	MEULE	Σ	
230 403	Tube de raccordement	1	234		392	626	
201 208	Ens, tube de raccordement	1		1635		1635	
<b>ENSEMBLE TUBE DE RACCORDEMENT</b>						2261	= 3,9 jours

CODE	DÉSIGNATION	CŒFF	68	42B	Σ		
204 999	Secteur gauche	1	467		467		
205 000	Secteur droit	1	467		467		
201 434/435	Ens. charnière couvercle G/D	1+1		1527	1527		
<b>ENSEMBLE CHARNIÈRE COUVERCLE G + D</b>						2462	= 3,6 jours

CODE	DÉSIGNATION	CŒFF	53A	53B	55	Σ	
201 336	Support broche	1		312	860	1173	
<b>SUPPORT BROCHE</b>						1173	= 2,8 jours

CODE	DÉSIGNATION	CŒFF	22/23	24	Σ		
201 367 A	Rampe grilloir SABAF	1	697		697		
201 456 A	Ens. rampe grilloir SABAF	1		640	640		
<b>ENSEMBLE RAMPE G. SABAF</b>						1337	= 1,7 jours

CODE	DESIGNATION	CŒFF	22/23	24	Σ		
201 367 A	Rampe four SABAF	1	514		514		
201 456 A	Ens. Rampe four SABAF	1		640	640		
<b>ENSEMBLE RAMPE F. SABAF</b>						1154	= 1,2 jours

### ***Ordonnancement dans l'atelier tôlerie :***

Dans ce qui suit le tableau des temps (en centième de minute) et des charges de l'atelier Tôlerie. Dans ce tableau on trouve les différents équipements de cet atelier, les différentes composantes de la cuisinière produites dans cet atelier avec leur coefficient et le temps nécessaire pour chaque composante dans chaque équipement où elle doit passer.

On a calculé la somme des temps opératoires pour chaque article pour ensuite appliqué une règle de priorité.

On trouve aussi dans ce tableau les temps alloués pour chaque équipement et les temps de préparations (de changement) nécessaires.

**Tableau 2 : Les temps et les charges de l'atelier tôlerie**

ARTICLE	LES TEMPS ET LES CHARGES DE L'ATELIER TÔLERIE POUR LA CUISINIÈRE 6520															C/UC	SOMME
	coff	27	29	28	36	31A	31B	31C	31D	33	34	35	41	42A			
Désignation																	
Secteur G + D	2				1												1
Tête G + D	2				1,01												1,01
Support déflecteur grilloir	1			5,5													5,5
Façade carcasse	1	8,03								26,52							34,55
Latéral carcasse	2	15,32															15,32
Fond carcasse	1	8,6															8,6
Postérieur carcasse	1	8,74															8,74
Ciel carcasse	1	8,03															8,03
Ecran poignées	1				3,1				15,51								18,61
Rondelle pied	4				2,3												2,3
Fond four gaz	1	7,95															7,95
Paroi latérale	2	16,42															16,42
Convoyeur fumées postérieur	1				3				17,79								20,79
Protection postérieure	1	7,69															7,69
Support boîtier	1				1,48												1,48
Support moteur	1				2,85												2,85
Décharge fumées post.	2				2,66												2,66
Décharge fumées ant.	2				2,58												2,58
Couvercle	1		18	10,16						35,21	67,14	24,49					155
Table de travail	1		18	10,01		32,8	39,77										100,56
Supp.ant.table travail	1				2,7					14,77							17,47
Supp.post. table travail	1				2,6					13,16							15,76
Contre porte four	1		18	8		52,1	36,66	40,4	35,19								190,4
Porte sous four	1		18	6,63		20,2											44,78
Contre porte sous four	1				2,94			30,1									33,03
Support vitre	1				3,11								20,03				23,14
Socle du four	1	9															9
Lèche frite	1	8,3															8,3
Latéral autonettoyant	2			12					48,4								60,4
Postérieur autonettoyant	1								29,26							61	90,26
Équerre joint tétine	1				1												1
Ens. Décharge fumées	2													39,58			39,58
Bandeau bombé	1		20	7,5		31,2	26,42										85,08
Temps alloué / appareil (c.mn)		<b>98,1</b>	<b>92</b>	<b>59,8</b>	<b>32</b>	<b>136</b>	<b>103</b>	<b>71</b>	<b>146</b>	<b>89,7</b>	<b>67,1</b>	<b>24,5</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>61</b>		1039,8
Temps préparation/app. (c.mn)		31,28	15,64	9,51	20,5	10,5	3	2	12,9	5	4	4	1,2	0	0		119,53

Après application de la règle LPT (Longest Processing Time) on a obtenu le tableau suivant, où les tâches sont ordonnancées selon les temps opératoires nécessaires pour leur traitement dans l'atelier tôlerie :

**Tableau 3 : ordonnancements selon LPT**

Articles	temps opératoire
Contre porte four	190,4
Couvercle	155
Table de travail	100,56
Postérieur autonettoyant	90,26
Bandeau bombé	85,08
Latéral autonettoyant	60,4
Porte sous four	44,78
Ens. Décharge fumées	39,58
Façade carcasse	34,55
Contre porte sous four	33,03
Support vitre	23,14
Convoyeur fumées postérieur	20,79
Ecran poignées	18,61
Supp.ant.table travail	17,47
Paroi latérale	16,42
Supp.post. table travail	15,76
Latéral carcasse	15,32
Socle du four	9
Postérieur carcasse	8,74
Fond carcasse	8,6
Lèche frite	8,3
Ciel carcasse	8,03
Fond four gaz	7,95
Protection postérieure	7,69
Support défecteur grilloir	5,5
Support moteur	2,85
Décharge fumées post.	2,66
Décharge fumées ant.	2,58
Rondelle pied	2,3
Support boîtier	1,48
Tête G + D	1,01
Secteur G + D	1
Équerre joint tétine	1

Vu que le diagramme de Gant et difficile a modélisé avec un nombre d'articles aussi important, on l'a modélisé sous forme de tableau avec les différents temps de séjour et le  $C_{max}$  pour chaque article. Les temps sont en centième de minute, Le tableau si dessous démontre ces temps :

## CHAPITRE 2 : AMÉLIORATION DES PERFORMANCES

Articles	Ma To	e27	c27	e28	c28	e29	c29	e36	c36	e31 a	c31 a	e31 b	c31 b	e31 c	c31 c	e31 d	c31 d	e33	c33	e34	c34	e35	c35	e41	c41	e42 a	c42 a	ecu c	c cuc	Cm ax	
Contre porte four	190,4			0	8	8	26			61,19	113,32	113,32	149,98	149,98	190,4	26	61,19														190,4
Couvercle	155			17,51	27,67	41,64	59,64													59,64	126,78	126,78	186,5								186,48
Table de travail	100,56			37,18	47,19	63,83	80,83			123,82	156,6	156,6	196,37																		196,37
Postérieur autonettoyant	90,26															74,09	103,35												0	61	103,35
Bandeau bombé	85,08			56,7	64,2	96,47	116,47			167,1	198,26	199,37	225,79																		225,79
Latéral autonettoyant	60,4			73,71	85,71											116,25	164,65														164,65
Porte sous four	44,78			95,22	101,85	132,11	150,11			208,76	228,91																				228,91
Ens. Décharge fumées	39,58																									0	39,58				39,58
Façade carcasse	34,55	0	8,03															8,03	34,55												34,55
Contre porte sous four	33,03							0	2,94					193,4	223,49																223,49
Support vitre	23,14							23,44	26,55															26,55	46,58						46,58





**CHAPITRE 2 : AMÉLIORATION DES PERFORMANCES**

<b>Protection postérieure</b>	7,69	371,91	379,6																								379,6
<b>Support déflecteur grilloir</b>	5,5			111,36	116,86																						116,86
<b>support moteur</b>	2,85							140,45	143,3																		143,3
<b>Décharge fumées post.</b>	2,66							163,8	166,46																		166,46
<b>Décharge fumées ant.</b>	2,58							186,96	189,54																		189,54
<b>Rondelle pied</b>	2,3							210,04	212,34																		212,34
<b>Support boîtier</b>	1,48							232,84	234,32																		234,32
<b>Tête G + D</b>	1,01							254,82	255,83																		255,83
<b>Secteur G + D</b>	1							276,33	277,33																		277,33
<b>Équerre joint tétine</b>	1							297,83	298,83																		298,83

Tableau 4: représentation du diagramme de Gante avec les temps de changement

To : représente le temps opératoire total dont les articles ont besoin,

Ma : représente les différentes machines de l'atelier tôlerie.

Les temps d'entrée des produits dans la machine est représenté par (e) exemple e27 représente le temps où l'article entre dans la machine 27,

Le (c) est le temps où le produit sort de la machine (c27) le temps où l'article sort de la machine 27. Le Cmax est le temps total de séjour de l'article dans l'atelier tôlerie. Après ordonnancement on a obtenu les résultats suivants :

**Tableau 5: les Cmax des articles pour 1 appareil**

Article	C max
Protection postérieure	379,6
Fond four gaz	340,63
Ciel carcasse	301,4
Équerre joint tétine	298,83
Secteur G + D	277,33
Lèche frite	262,09
Tête G + D	255,83
Support boîtier	234,32
Porte sous four	228,91
Bandeau bombé	225,79
Écran poignets	223,75
Contre porte sous four	223,49
Fond carcasse	222,51
Rondelle pied	212,34
Table de travail	196,37
Convoyeur fumées postérieur	195,34
Contre porte four	190,4
Décharge fumées ant.	189,54
Couvercle	186,48
Postérieur carcasse	182,63
Décharge fumées post.	166,46
Latéral autonettoyant	164,65
support moteur	143,3
Socle du four	142,61
Supp,post.table de travail	133,11
Support déflecteur grilloir	116,86
Supp.ant.table travail	111,62
Postérieur autonettoyant	103,35
Latéral carcasse	102,33
Paroi latérale	55,73
Support vitre	46,58
Ens. Décharge fumées	39,58
Façade carcasse	34,55

On remarque des C max très supérieurs au temps de traitement et c'est dû au temps de changement de chaque machine (tableaux 1), et le plus grand C max est celui de l'article Protection postérieure, qui est de 379.6 c min et ces temps sont pour un seul appareil.

À partir de ce temps on va calculer la quantité optimale à produire dans l'atelier tôlerie, et cela comme suit :

(Les plus grands C max \* 300 appareils) / 100 : On obtient le Cmax pour 300appareils en minutes

On prend 300 appareils car la production journalière de l'unité est de 300 ap/jour.

Le temps obtenu sera divisé par 420min (le temps de travail par jour dans l'atelier)

Après calcul on a obtenu les résultats suivant :

Le C max en centième de minute pour 300 appareils :

$$379.6 * 300 = 113880 \text{ cs min}$$

Le C max en minute :

$$113880/100 = 1138,8 \text{ min}$$

$$1138,8 \text{ min}/420 \text{ min/j} = 2.71 \text{ jour}$$

Le temps nécessaire pour produire 300 appareils est de 2.71 jour. Ce qui implique qu'il faut toujours avoir une avance d'au moins 2.71 jours pour satisfaire la production journalière.

Dans ce temps on n'a pas pris en considération les taux de pannes des machines donc avec la prise de considération de ces taux on doit avoir 5 jours d'avance sur la production ce qui implique qu'après le lancement d'un article à produire il faut produire l'équivalent de 5 jours ( $300 * 5 = 1500$ ) donc la quantité à produire est de 1500 par articles.

On doit aussi introduire les taux de rebus qui sont de 29 % donc 29% de 1500 seront rebuté ce qui implique qu'il faut intégrer ce taux dans la production. À partir de ça on obtient la quantité optimale à produire qui est de **1935** par article.

On trouve des cas particuliers où les coefficients des articles sont supérieurs à 1, on a intégré ces coefficients dans leur temps de traitement, en ce qui concerne le nombre d'articles à produire on doit multiplier par le coefficient.

#### **d. SOLUTIONS LOGICIELS**

Pour ordonnancer les ateliers, on a eu le choix entre deux logiciels :

- Microsoft® Project 2010
- Rockwell Software ARENA® 14

##### **Présentation de Microsoft® Project 2010**

Est un progiciel de la suite Microsoft® Office Professionnel 2010, destiné à l'implémentation de projets, il permet notamment :

- Création, planification et suivi d'un projet selon un calendrier.
- Créer un calendrier adapté à l'activité ou au projet.
- Créer et gérer des tâches, suivi d'évolution et suivi du budget.
- Créer et affecter des ressources, gérer leur taux de charge.
- Créer et planification des équipes et gérer leur taux de charge.
- Chronologie d'un projet.
- Diagramme de GANTT.
- Lier plusieurs projets.
- Comparer entre deux projets.



**Rockwell Software ARENA®**

Arena® software permet de profiter de la puissance de la modélisation et de la simulation pour toute activité ou entreprise. Il est conçu pour analyser l’impact des changements importants et compliqués qui peuvent être appliqués sur des modèles réalisés les domaines suivants : la supply chain, le manufacturing, les process, la logistique, la distribution, entreposage et les systèmes de services. Arena® software fourni le maximum de flexibilité et de maniabilité des modèles à des niveaux de détails et de complexité élevés.



Les types de scenarios inclus sont :

- Analyse détaillée de n’importe quel type de système manufacturier, incluant la manutention de composants.
- Analyse des systèmes de management des consommateurs et le service consommateurs complexe.
- Analyse des supply cahin globale incluant l’entreposage, le transport et le système logistique.
- Prédiction des performances d’un système basé sur les solutions métriques telles que : le coût, débit, consommation, temps de cycle et l’utilisation.
- Identifier les goulots, l’accumulation d’une file, sur-utilisation des ressources.
- Planification des équipes, des équipements et des matières premières.

Le logiciel offre une suite de produits qui permettent une simulation de l’entreprise et de son environnement, l’optimisation et la modélisation 3D animée

Après un premier essai sur MS Project qui a n’a pas abouti puisqu’il ne dispose pas des outils qui répondent à nos exigences, notre choix s’est tourné vers la second solution qui est plus apte à répondre à nos exigences et plus appropriée dans l’optimisation des systèmes.

**e. MODÈLE ARENA®**

Pour modéliser un système, Arena® dispose de modules permettant de représenter un composant ou un paramètre du système. Dans notre modèle on a eu recours aux modules suivants :

**Les modules de modélisation :**

Nom module	Representation	Description
<b>Create</b>		Est le point de départ d’une entité, permet de paramétrer : le nom et le type des entités, l’arrivée des entités/produits, temps entre deux arrivées, le temps initiale des arrivées.
<b>Assign</b>		Permet d’attribuer ou de modifier des paramètres ou des variables d’une entité.
<b>Process</b>		C’est le module qui représente une ressources, machine, opérateur... il permet de configurer l’exécutant ou la ressource.
<b>Batch</b>		Permet d’assembler un ensemble d’entités, soit en permanence, soit temporairement et dans ce cas il doit être suivi du module Separate.

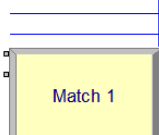
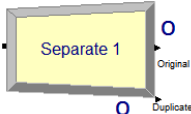
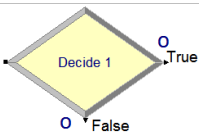
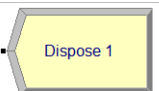
<b>Match</b>		Sert à unir de 2 à 5 entités ensemble pour les envoyer au module suivant.
<b>Separate</b>		Permet de séparer des entités déjà assemblées par le module Batch. Permet de dupliquer une entité.
<b>Duplicate</b>		Permet de dupliquer une entité.
<b>Decide</b>		Permet d'insérer des règles de décision soit par conditions ou p²ar pourcentage.
<b>Dispose</b>		Module de sortie/fin de simulation.

Figure 21 : Les modules de modélisation utilisés dans le modèle Arena®.

**Les modules de données :**

Nom du paramètre	Description
<b>Entity</b>	Il définit le type d'entités, leur image initiale, permet d'introduire les différents coûts attribués à l'entité.
<b>Queue</b>	Utilisé pour modifier le classement dans une file
<b>Resource</b>	Permet d'ajouter une ressource en incluant les coûts, la capacité et en configurant les règles de disponibilité
<b>Attribute</b>	Permet de créer et d'affecter des attribues à une entité.

Figure 22: Les modules de paramétrage utilisés dans le modèle Arena®.

**La réalisation du modèle**

Maintenant on montrera des exemples de la façon dont on a configuré le modèle et les étapes successives

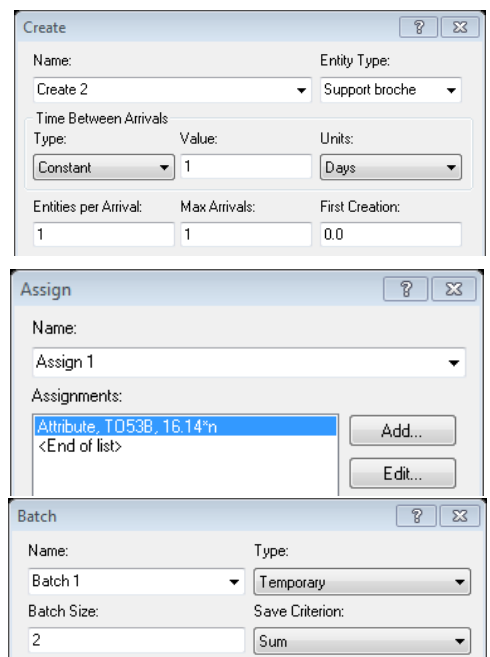
- 1- Chaque lot de pièces est représenté par un **Create**, l'**Entity Type** représente le type de pièce et dans cet exemple c'est le Support broche, le temps entre deux arrivées est de 1 jour, **Entities per Arrival** définit le nombre de lots par arrivées et il est égal à 1, **Max arrivals** est le nombre maximum de lots à créer et il est égal à 1, **First Creation** est le temps de création du 1<sup>er</sup> lot.
- 2- Avec **Assign**, on attribue le temps opératoire au lot de supports broches sur la machine 53B qui est un paramètre fixe.

Le temps est calculé comme suite :

$$\text{Temps opératoire pour une pièce} * n.$$

Où **n** est la taille du lot.

- 3- Le **Batch** ici est temporaire, sa capacité est de 2. Il servira à gérer la file d'attente de la 53B.
- 4- **Separate** va séparer les entités que **Batch** a assemblé



auparavant.

- 5- Process représente la machine ou l'exécutant, dans ce cas est la 53B, son temps d'exécution est le TO53B qui est spécifique à chaque type d'entité et qui est déjà introduit dans Assign.
- 6- La 53B traite 2 types de pièces, une fois traitées chacune suivra son processus. Decide est inséré après le module Process et permet d'envoyer chaque type de pièces vers l'opération qui suit dans son processus.
- 7- dispose est inséré à la fin du processus, il représente la sortie du lot de la simulation.

Separate

Name: Separate 1 Type: Split Existing Batch

Member Attributes: Retain Original Entity Values

Process

Name: Process 1 Type: Standard

Logic:

Action: Seize Delay Release Priority: Medium(2)

Resources:

- Resource, 53B, 1
- <End of list>

Buttons: Add... Edit... Delete

Delay Type: Constant Units: Minutes Allocation: Value Added

Value: TO53B

Decide

Name: Decide 1 Type: 2-way by Condition

If: Entity Type Named: Support broche

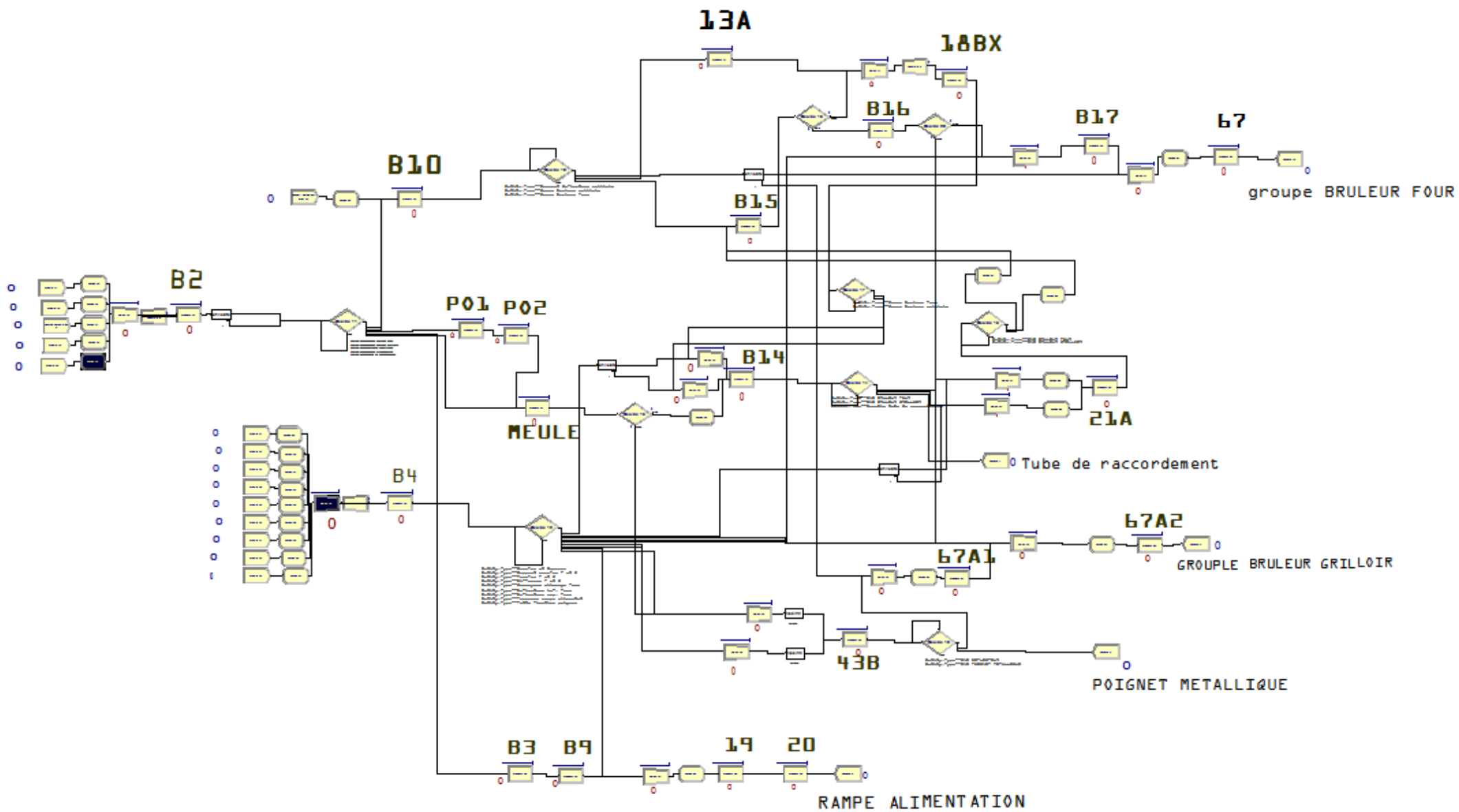


Figure 23 : Atelier mécanique (a)

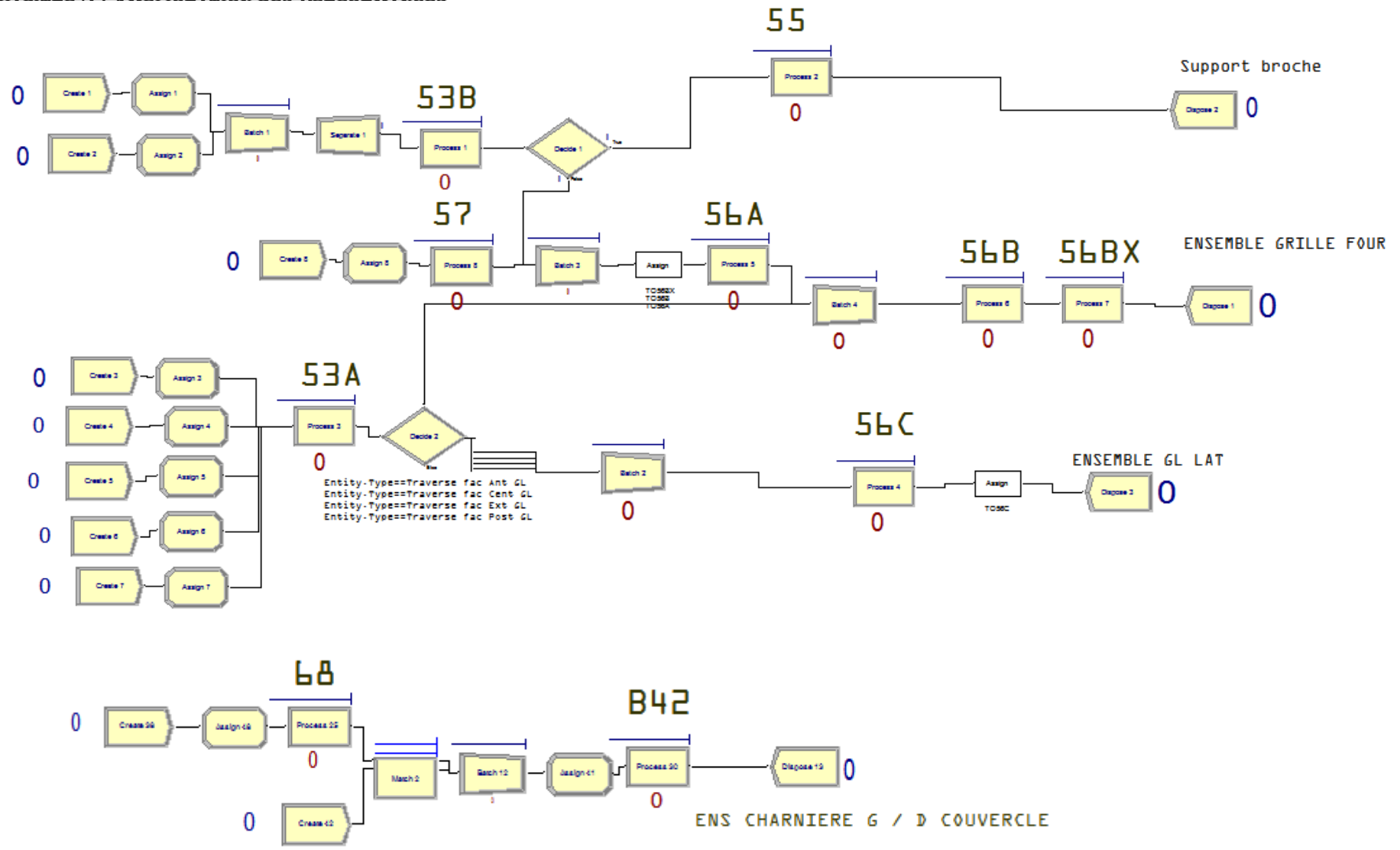


Figure 24 : Atelier mécanique (b)



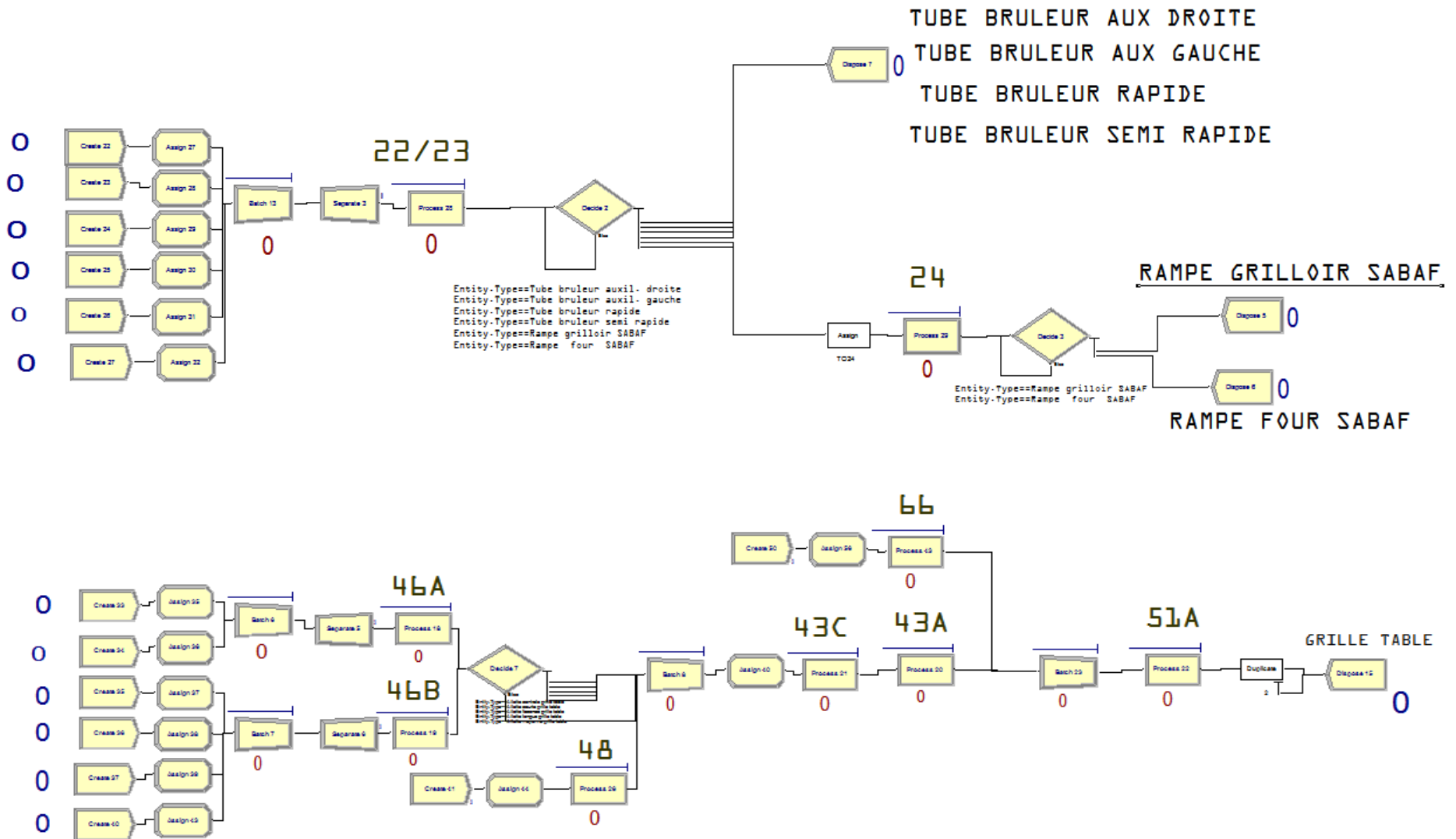


Figure 25 : Atelier mécanique (c)

Grâce à la règle LPT on a pu répondre aux besoins de la production pour une période de 5 jours, le Lot de 1500 pièces est réalisé en 5,182 jours, puisqu'il y a un taux de rebut de 29% qui nous oblige à réaliser 1935 pièces.

### Atelier tôlerie :

On a suivi les mêmes étapes pour modéliser l'atelier Tôlerie, qui est moins complexe que l'atelier mécanique vu qu'on ne trouve pas des processus d'assemblages dans cet atelier.

Si dessous les figures qui représentent l'atelier tôlerie on a commencé par une figure qui nous montre tout l'atelier puis on est passé aux figures détaillant les différentes machines :

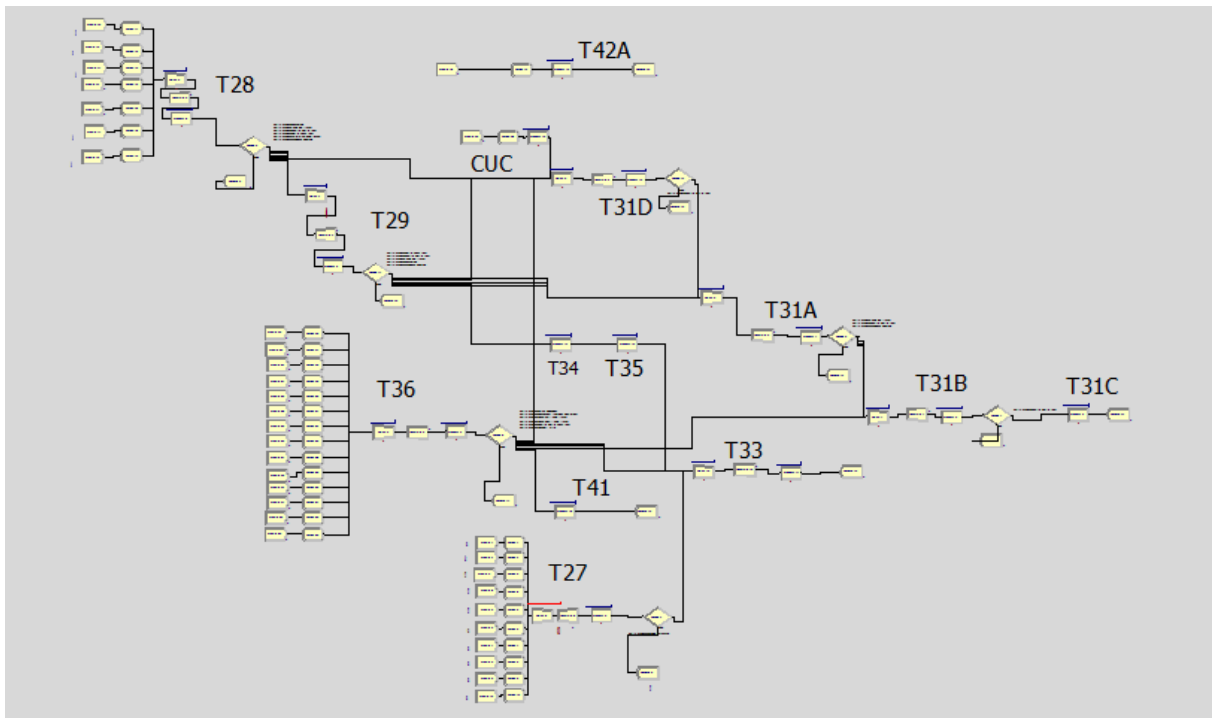


Figure 26: atelier tôlerie

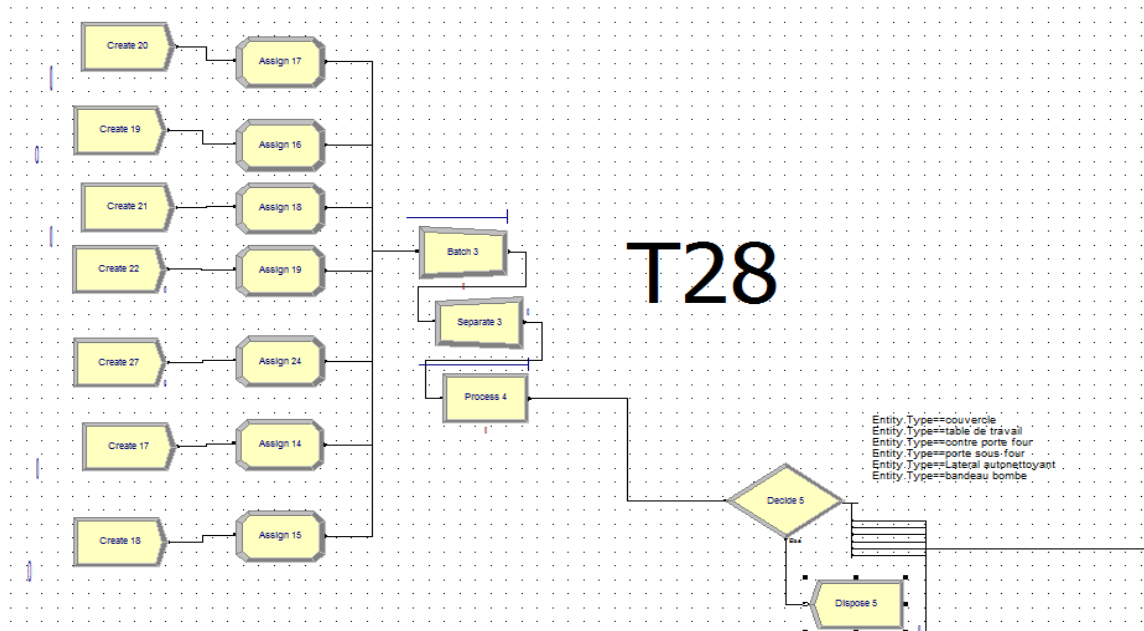


Figure 27: atelier tôlerie (28)

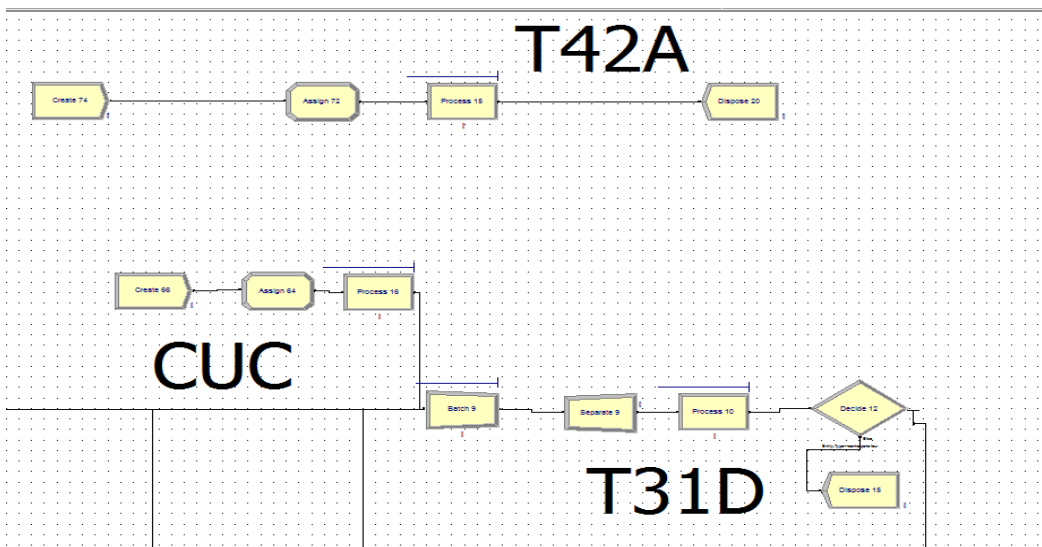


Figure 28: atelier tôlerie (42A, CUC, 31D)

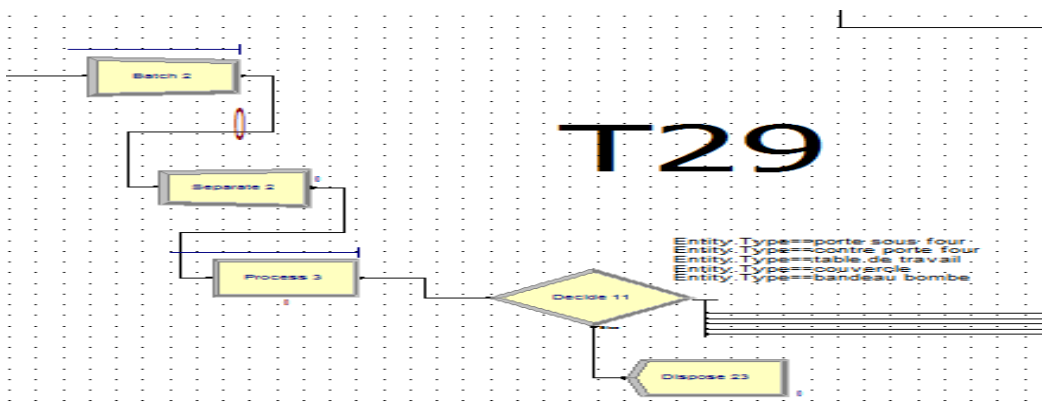


Figure 29: atelier tôlerie (29)

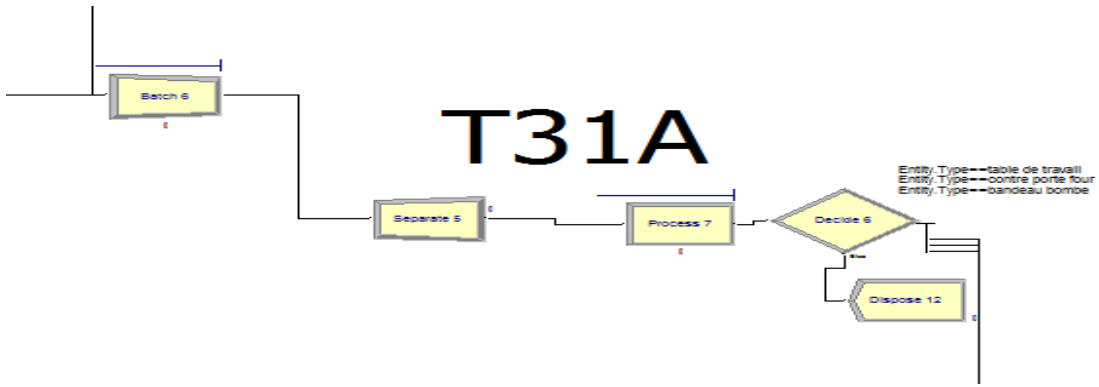


Figure 30: atelier tôlerie (31A)

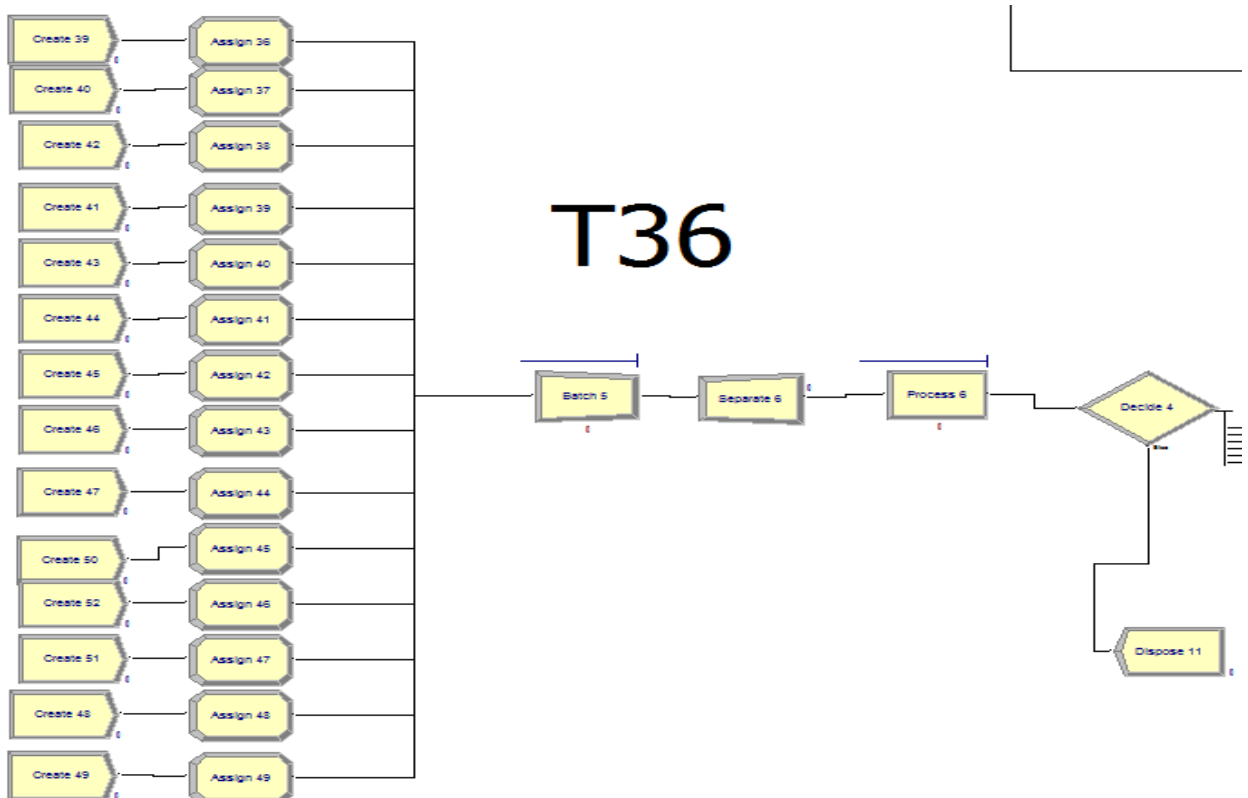


Figure 31: atelier tôlerie (36)

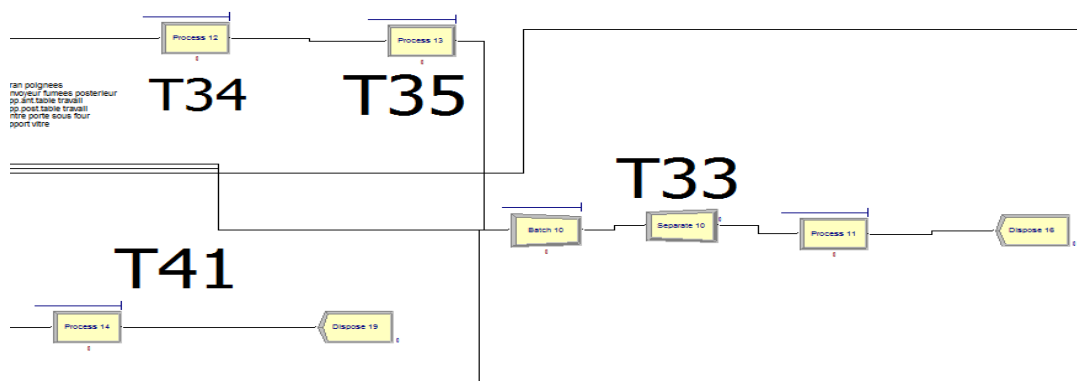


Figure 32: atelier tôlerie (34; 35;33;41)

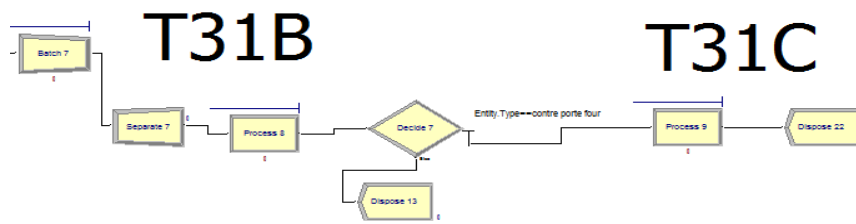


Figure 33: atelier tôlerie (31B;31C)

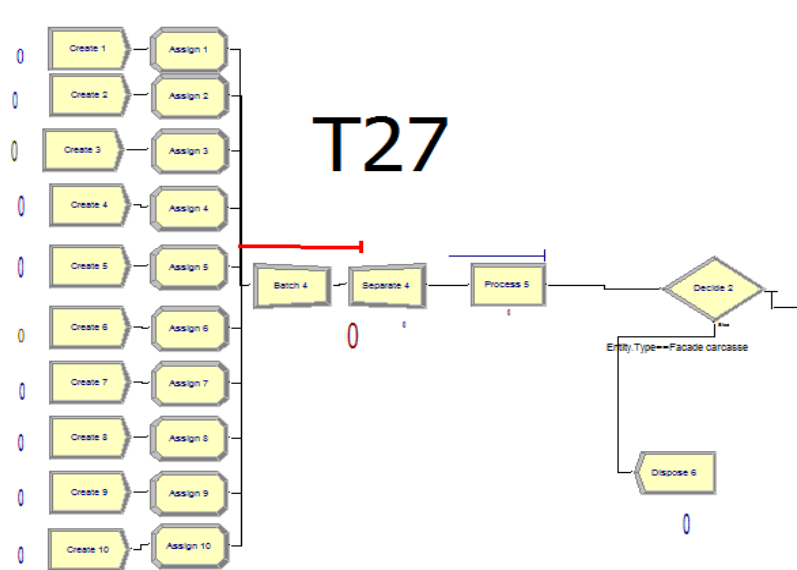


Figure 34: atelier tôlerie (27)

Aussi dans cet atelier la règle LPT nous a permis de répondre aux besoins de la production pour une période de 5 jours, le Lot de 1500 pièces est réalisé en 4 jours, puisqu'il y a un taux de rebut de 29% qui nous oblige à réaliser 1935 pièces. Alors qu'avec l'ancien ordonnancement on produisait une avance de 15 jours ou plus, dont des articles on produit jusqu'à un an de production.

On essaiera de proposer une solution simple et efficace dans le prochain chapitre pour remédier au problème de rebuts.

### f. CONCLUSION :

Dans cette partie nous avons appliqué la règle de priorité LPT (Longuest Processing Time) sur les deux ateliers étudiés qui sont : l'atelier mécanique et l'atelier tôlerie. Cette règle nous a aidé à modéliser un diagramme de Gantt pour ces deux ateliers. Les résultats obtenus nous ont permis d'améliorer les performances de ces deux ateliers.

On a remarqué une grande amélioration avec le nouvel ordonnancement (LPT) par rapport à l'ancien ordonnancement où il y'avais une production sur stocks d'au moins 15 jours, or en appliquant la règle LPT on a réussi à réduire ce stock à un stock de 5 jours en répondant aux exigences de la production.

Nous avons pu concrétiser notre travail théorique par une simulation des deux ateliers étudiés, ou les résultats été proche de notre travail théorique.

## 4. AUTRES SUGGESTIONS

Les innovations se font non seulement par les produits nouveaux, mais aussi par leur qualité, leur confort et la facilité d'utilisation par le consommateur. À cela s'ajoute les prix compétitifs entre les différents produits. Ceci rend compte d'une situation concurrentielle menant vers une performance durable où la maîtrise des coûts n'est pas suffisante. La maîtrise des processus est de mise pour avoir une organisation qui crée de la valeur.

Dans cette partie l'objectif est de suggérer des propositions pour des problèmes, des anomalies rencontrée dans l'unité cuisson et qu'on n'a pas pu étudier profondément.

### a. PROBLÈME DE LA GRILLE TABLE

La grille de table usinée par l'ENIEM est un modèle de base, qui est fabriqué depuis l'obtention de la licence *Technogaz -Italie (1999)*. Comme les modèles traditionnels, chaque cuisinière possède deux grilles de tables.



Figure 35 : Ancienne grille de table

- Les machines qui usinent les différents composants de cette grille sont vétustes.
- Les composants sont mal usinés et/ou mal soudés et laissent des bouts tranchants.
- Il y a beaucoup de retouches et rebuts.

CODE	DÉSIGNATION	Qt	NON CONFORME	PRODUCTION ANNUELLE	TAUX ANNUEL	CAUSES
201 518	ENS. GRILLE DE TABLE	8884		108 056	8,22 %	Soudage, Redressement

Tableau 6 : État de retouche de la Grille Table (Source : rapport annuel qualité ENIEM 2014)

- Le temps opératoire est très important. Le tableau suivant montre le temps nécessaire pour réaliser deux ensembles de Grille de Table (temps en centièmes de minute) :

CODE	DÉSIGNATION	CØEFF	46A	46B	48	66	Σ
201 323	Périmètre grille table	2			28		28
201 324 A	Ailette centrale grille table	2	12,5				12,5
201 325	Ailette façonnée grille table	2	12,5				12,5
201 326 A	Ailette longue grille table	4		17,32			17,32
201 327 A	Ailette moyenne grille table	4		17,32			17,32
201 328 A	Ailette courte grille table	2		8,66			8,66
201 322	Pied de grille	4				6,6	6,6

201 323	Périmètre grille table	2		28		28
201 518 A	Ensemble grille de table	2	108,82	56	58,86	223,68
<b>ENSEMBLE GRILLE DE TABLE</b>						<b>354,58</b>

**Tableau 7 : Etapes et Temps de réalisation de la Grille de Table**

Pour y remédier, un concept plus simple est plus facile à réaliser a été proposé au service développement et méthode, le chef du service nous a informé qu' *«il n'est pas possible de faire des modifications, du moins pas pour le moment car toute modification est refusée, et que plusieurs modèles ont été essayés dans le laboratoire, mais ils restent des prototypes et aucun d'eux n'a été approuvé à la production»*.

Le modèle proposé couvre un bruleur seulement, donc la cuisinière aura quatre ou cinq grilles selon le modèle de cuisinière (selon le nombre de bruleurs), ce nouveau modèle aura pour avantages par rapport à l'ancien modèle et par rapport aux autres modèles réalisés par le service développement et méthodes :

- Modèle simple et élégant.
- Modèle non utilisé par les autres concurrents.
- Modèle simple à réaliser.
- Réduction du nombre d'opérations pour la réalisation du modèle.
- Suppression des problèmes de design.
- Temps de réalisation beaucoup plus court.

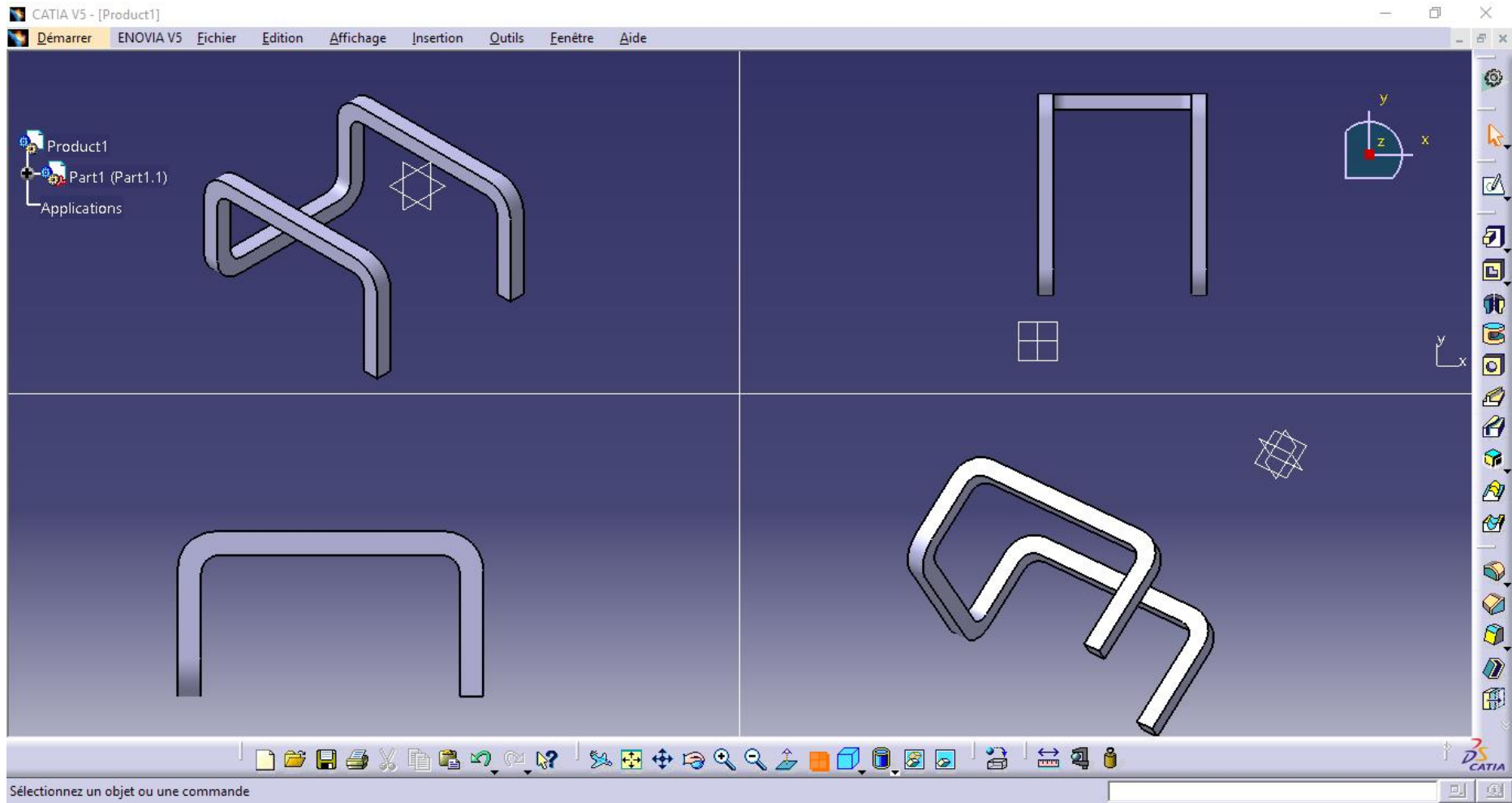


Figure 36 : Nouveau modèle proposé de la grille de table, multivues



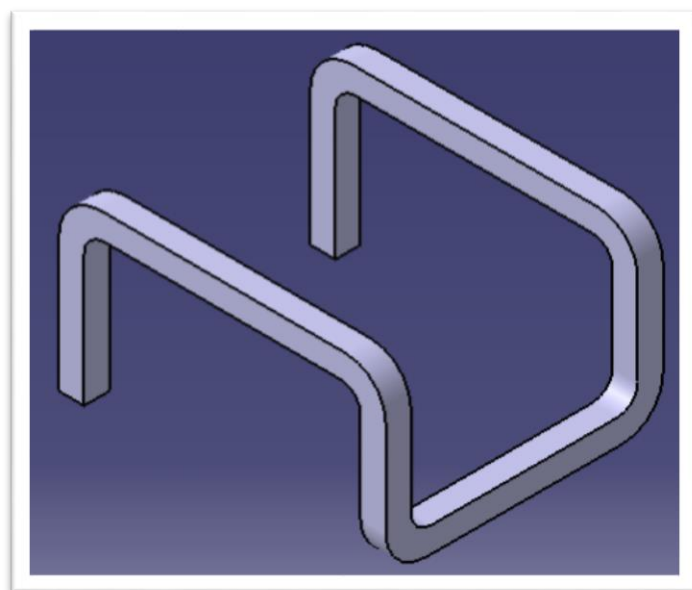


Figure 37 : Vue générale de dessus du nouveau modèle proposé de la grille de table

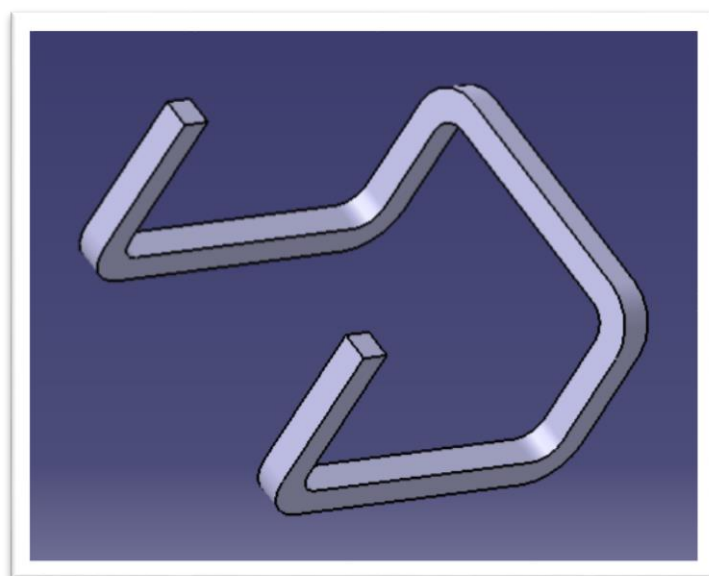


Figure 38 : Vue générale de dessous du nouveau modèle proposé de la grille de table

## b. PROBLÈME AU CONTRÔLE DE QUALITÉ

Il y a beaucoup de pièces qui sont rebutées ou retouchées après avoir arrivé à la chaîne de montage finale, ce qui induit à des pertes de temps considérable, il serait préférable de régler le problème (ou le défaut) sur place, avant que la pièce soit transférée. Le tableau suivant montre les différents coûts de NQ durant l'année d'activité 2014 :

Rubrique	Tôlerie (KDa)	Mécanique (KDa)	TRS (KDa)	Montage final (KDa)	Total (KDa)	Taux % produit HT
Rebuts	600,68	353,93	2996,76	696,74	4648,13	0,43 %
Retouches	378,650	228,609	211,862	0	814,12	0,08 %
<b>Réparations</b>					902,073	0,08 %
<b>Garantie</b>					302,886	0,028 %
<b>Prévention</b>					1329,754	0,12 %
<b>Détection</b>					6211,042	0,12 %
<b>Total</b>					14208,003	
Valeur produite HT					<b>1081735,260</b>	
<b>Taux coût NQ</b>						1,31 %

Tableau 8 : Coût résultant de la NQ (Source : rapport annuel qualité ENIEM 2014)

Nous avons pensé que faire de l'opérateur le premier contrôleur de qualité réglerait considérablement ce problème, il paraît intéressant de sensibiliser les opérateurs machines au niveau des ateliers, et les inciter à contrôler visuellement les pièces dès leur sortie de la machine avant d'être transférées ailleurs.

Les Avantages de cette méthode sont :

- Un contrôle plus vigilant et plus précis.
- Réduire les coûts engendrés par la NQ.
- Augmentation des salaires des ouvriers contrôleurs grâce à l'argent économisé par la réduction des coûts NQ.
- Investir l'argent économisé.

## c. PROBLÈME D'APPROVISIONNEMENT

- Approvisionner de petites quantités des rouleaux de tôles qui n'ont pas d'huile (supprimer décapage par immersion)
- Le problème d'approvisionnement dépasse l'ENIEM, car le problème se trouve soit chez les fournisseurs, soit chez le transporteur, qui font des retards de livraison et qui ont un impact important et direct sur la production dans le cas où la production est gérée à temps (JAT).

Pour y remédier, l'ENIEM peut :

- Prévenir (alerter) le transporteur avant de passer une commande pour qu'il prenne les opérations en vigueur.
- Trouver un terrain d'entente entre les deux côtés.
- Envoyer une délégation pour renégocier les clauses et les chartes des contrats.

- Faire un dossier justificatif des pertes engendrées par le retard, pour condamner le transporteur ou le fournisseur et réclamer des remboursements ou des malus, ou une résiliation du contrat.
- Faire un appel d'offre pour le transport.

Le code du marché public algérien impose des restrictions et on cite comme exemple : la contrainte de léguer le transport de marchandise par voie maritime à l'ENTM-CNAN (Entreprise Nationale de Transport Maritime). Ces restrictions empêchent d'appliquer les méthodes d'approvisionnement optimales.

---

## CONCLUSION GÉNÉRALE

---

Toutes les fonctions de l'entreprise sont inter-reliées, donc l'optimisation d'une fonction optimisera certainement les autres fonctions, tandis que la dégradation d'une fonction influera inévitablement sur les autres fonctions donc sur tout le système de production.

Grâce à notre travail on a pu optimiser plusieurs fonctions indépendamment, avec des outils et des solutions simples et efficaces.

Dans ce travail nous nous sommes intéressés à l'optimisation et l'amélioration du système de production dans l'unité cuisson de l'entreprise ENIEM. Nous avons entamé notre travail par une partie qui comprend des généralités et des définitions sur les systèmes de production, l'optimisation dans ces systèmes, puis l'ordonnancement dans les ateliers de production. On a donné aussi des définitions sur la qualité et les ressources humaines. Dans la section deux nous avons parlé de l'ENIEM et le contexte économique dans lequel elle est.

Dans la deuxième partie nous sommes entrés dans le vif du sujet ou nous nous sommes basés, pour commencer sur le facteur humain, où nous avons questionné des ouvriers pour comprendre les conditions dans lesquelles ils travaillent, et leurs relations internes. Sur ce point on a proposés des solutions basées sur les différentes théories citées dans ce travail.

Après ça nous avons travaillé sur l'ordonnancement, là on a appliqué la règle LPT Longest Processing Time sur les ateliers mécanique et tôlerie, vu qu'ils ne disposent d'aucune règle de priorité. Nous avons aussi fait un diagramme de Gantt pour modéliser cette méthode. Nous avons réussi à avoir une nette amélioration, vu que ces ateliers produisaient pour un stock minimum de 15 jours pour satisfaire la demande, or avec cette règle de priorité nous avons réussi à diminuer cette durée à 5 jours.

Nous avons aussi réussi à modéliser ces deux ateliers dans le logiciel ARENA, et cela pour simuler et confirmer les résultats obtenus dans les parties précédentes, et sur ce point nous avons eu des résultats satisfaisants qui se rapproches de nos résultats théoriques.

On a conclu notre travail par la proposition de quelques suggestions que nous avons vu utile de citer, et cela pour l'amélioration des performances et se rapprocher encore plus de l'optimisation de toutes la chaîne de production. Ces suggestions sont venues après nos constats sur le terrain des différentes anomalies que nous avons jugés qu'elle empêche la chaîne d'atteindre sa capacité optimale, on a proposés d'appliqué des méthodes d'approvisionnement étudier vu les différentes contrainte rencontré dans ce sens, il y'a aussi des suggestions pour re-modéliser la grille de table, vu qu'elle prend beaucoup de temps dans la production, où on a proposés un modèle plus simple et qui nécessite moins de temps de production.

Il reste un composant clé pour accomplir notre travail, celui-ci ne dépend pas de nous mais des responsables de l'ENIEM, c'est leur volonté et leur implication à améliorer les performances de l'entreprise.

## PERSPECTIVES

Nous aspirons à généraliser notre travail sur tous les côtés qui ont un rapport direct ou indirect avec la production, cela en faisant une évaluation de toutes les contraintes possibles, puis appliquer une méta heuristique pour avoir des solutions optimales et un fonctionnement optimal du système de production.

Faire un audit plus détaillé et plus étendu sur les ressources humaines pour mettre un système de motivation et de satisfaction complet.

Simuler le système de production de toute l'ENIEM avec la prise en considération de toutes les contraintes.

Mettre en place un système d'approvisionnement optimal, qui sera basé sur des modèles mathématiques exacts.

Améliorer la coordination entre les unités de l'entreprise

Il sera intéressant aussi de créer un logiciel de GPAO pour englober tous les points cités au-dessus et augmenter ainsi les performances globales de l'entreprise.

---

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

## Introduction

<b>Fatiha DAHMOUNE</b>	L'impact de l'ouverture économique et de la concurrence sur l'industrie de l'électroménager en Algérie : Cas de l'ENIEM	<b>Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou</b>	2011
<b>Khemissi CHIHA Farid SADAOUI</b>	Comment le tableau de bord prospectif peut être un outil de mise en œuvre de la stratégie d'une entreprise publique ? : Cas ENIEM	<b>Revue du chercheur n°13 (revue Arabophone)</b>	2013

## Système de production

<b>Georges JAVEL</b>	Organisation et gestion de la production (4 <sup>ème</sup> édition)	<b>Éd Dunod</b>	2010
<b>Matsuda KAMEMATSU</b>	Le guide qualité de la gestion de production	<b>Ed Dunod</b>	1998
<b>Maurice PILLET Chantal MARTIN-BONNEFOUS Alain COURTOIS</b>	Gestion de production, les fondamentaux et les bonnes pratiques (4 <sup>ème</sup> édition)	<b>Éd. d'Organisation</b>	2003
<b>Maurice PILLET Chantal MARTIN-BONNEFOUS Alain COURTOIS</b>	Gestion de production, les fondamentaux et les bonnes pratiques (5 <sup>ème</sup> édition)	<b>Éd. d'Organisation</b>	2011
<b>Yves CRAMA</b>	Éléments de gestion de la production	<b>EAA, université de Liège</b>	2003

## Optimisation

<b>Aboussalim AISSAM Mohamed MEDIOUNI</b>	Algorithme d'aides à la décision pour Optimiser l'Ordonnancement des tâches de maintenance en temps-réel	<b>LGII- Laboratoire du Génie Industriel et informatique Ensa Agadir</b>	2010
<b>KHALAF Alahmad</b>	Systèmes de contrôle de la qualité de production : Méthodologie de Modélisation, de Pilotage et d'Optimisation des Systèmes de Production	<b>Université PAUL VERLAINE-METZ</b>	2008
<b>Stéphane BALLAND Anne-Marie BOUVIER</b>	Management des entreprises en 24 fiches	<b>Ed DUNOD</b>	2008
<b>Yves CALLEJAS Jean-Louis CAVARERO Martine COLLARD</b>	Modélisation et optimisation des processus de production	<b>Rapport de recherche ISRN</b>	2004



## Ordonnancement

<b>Georges JAVEL</b>	Organisation et gestion de la production. 4 <sup>ème</sup> édition	<b>Éd Dunod</b>	2010
<b>HASSAM Ahmed</b>	Développement et analyse de méthodes d'ordonnancement temps réel pour les systèmes flexibles de production	<b>Université de Tlemcen.</b>	2012
<b>Jihène KAABI-HARRATH</b>	contribution à l'ordonnancement des activités de maintenance dans les systèmes de production	<b>Université de FRANCHE-COMTE</b>	2004
<b>Maurice PILLET</b> <b>Chantal MARTIN-BONNEFOUS</b> <b>Alain COURTOIS</b>	Gestion de production, les fondamentaux et les bonnes pratiques (4 <sup>ème</sup> édition)	<b>Éd. d'Organisation</b>	2003
<b>Mohamed Ali ALOULOU</b>	Introduction aux problèmes d'ordonnancement	<b>LAMSAD Université Paris Dauphine</b>	2005

## Qualité

<b>Hassen AMMAR</b>	Historique de la qualité	<b>PlusConseil Consulting (Tunisie)</b>	2010
<b>Olivier BERTRAND</b>	Qu'est-ce que la qualité		2011
<b>Yvon MOUGIN</b> <b>Isabelle AVIET</b>	Les services à la personne : Amour et management - Le secret de la qualité	<b>Éd. Afnor</b>	2011

## Ressources humaines

<b>Arezki ASMANI</b>	La gestion des carrières et sa relation avec la satisfaction et la motivation du personnel de l'entreprise publique algérienne : Cas de l'ENIEM	<b>Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou</b>	2012
<b>Ismael GHODBANE</b>	La psychologie des groupes : Cours.	<b>Université de Neuchâtel (Suisse)</b>	2005
<b>Jean MAISONNEUVE</b>	Que sais-je ? La dynamique des groupes	<b>Presse universitaire de France (PUF)</b>	2014
<b>Jean-Pierre BRUN</b>	Management d'équipe, 7 leviers pour améliorer bien-être et efficacité au travail	<b>Éd. organisations</b>	2009
<b>Laura MUCHA</b>	La motivation des salariés et la performance dans les entreprises.	<b>Université de Reims Champagne-Ardenne (France)</b>	2010
<b>Okassie AMBOLOU</b>	Stratégie de motivation et optimisation des ressources humaines à Air Liquide SEGEOA	<b>Centre Africain d'Études Supérieures en Gestion</b>	2005

<b>Said BECHEKEUR</b>	Analyse du rôle des ressources et compétences dans le développement d'un nouveau produit : Cas de l'ENIEM.	<b>Université Mouloud Mammeri Ouzou</b>	<b>Tizi</b>	2012
<b>Les abats à l'épreuve des normes</b> ( <a href="http://www.leblogidrh.com/2011/07/%C2%AB-oldies-but-goodies-%C2%BB%E2%80%99-experience-des-menageres-par-kurt-lewin/">http://www.leblogidrh.com/2011/07/%C2%AB-oldies-but-goodies-%C2%BB%E2%80%99-experience-des-menageres-par-kurt-lewin/</a> )				
« Oldies but goodies », l'expérience des ménagères par Kurt Lewin ( <a href="http://www.psychologie-sociale.com/index.php?option=com_content&amp;task=view&amp;id=79&amp;Itemid=2">http://www.psychologie-sociale.com/index.php?option=com_content&amp;task=view&amp;id=79&amp;Itemid=2</a> )				

### Contexte économique

<b>Fatiha DAHMOUNE</b>	L'impact de l'ouverture économique et de la concurrence sur l'industrie de l'électroménager en Algérie : Cas de l'ENIEM	<b>Université Mouloud Mammeri Ouzou</b>	<b>Tizi</b>	2011
------------------------	---	---	-------------	------

## Résumé :

Qui ne connaît pas ENIEM ? Qui ne possède pas un produit ENIEM ? Des produits réputés pour leur robustesse et leur fiabilité. Cette entreprise n'a pas résisté aux variations violentes de son environnement économique et aujourd'hui elle a du mal à se situer.

L'amélioration des performances d'un système de production est une finalité de nos jours. La motivation était de travailler dans ce sens, en utilisant différentes approches et outils pour améliorer les performances du système de production à l'unité cuisson de l'ENIEM.

Nous avons agi d'abord sur les ressources humaines. Nous avons étudié ce facteur, ce qui le motive et augmente ses performances. On a au début déterminé les facteurs démotivants au sien de l'unité, puis nous avons proposé des solutions pour améliorer l'intégration et les performances des ouvriers.

Ensuite nous avons travaillé sur l'ordonnancement dans les ateliers, vu que c'est un facteur très important dans la production, où nous avons appliqué des règles de priorité et on a noté les améliorations survenues, les résultats ont été appuyés par une simulation.

**Mots clés : ENIEM. Système de production. Performances. Ressources Humaines. Ordonnancement.**

## Abstract :

Who doesn't know ENIEM? Who doesn't have an ENIEM product? Products known for their robustness and reliability. That franchise couldn't resist the violent variations of their economic environment and today it's hard for it to situate in that environment.

Improve production system's performances became a finality nowadays. The motivation was to work in this direction, using different approaches and tools to enhance production system performances at the unit that produces stoves in ENIEM.

We acted first on the humane resource. We studied this factor, which motivate and enhance its performances? We, at first, identified and studied the demotivating factors in the unit, then, we proposed solutions to a better integration and performances of workers.

After that, we worked the scheduling in the workshops, knowing that it's a very important factor in production, where we applied priority rules and we noticed the following improvements, the results are supported by simulation.

**Keywords : ENIEM. Production System. Performances. Human resources. Scheduling.**

## ملخص :

من لا يعرف او من لا يملك منتوجا للمؤسسة الوطنية للصناعات الكهرو منزلية (ENIEM)، منتوجات معروفة لصالبتها. هذه المؤسسة لم تقاوم التغيرات العنيفة التي طرأت على بيئتها الاقتصادية وهي اليوم تعاني لتثبت نفسها.

تحسين أداء نظام الإنتاج غاية الكل في عصرنا الحالي. العمل بهذا الصدد كان محفزنا، وذلك باستعمال شتى الوسائل والأدوات لتحسين نظام الإنتاج في ENIEM.

تصرفنا أولا على الموارد البشرية. درسنا هذا العامل، ما الذي يحفزه ويزيد من أدائه ما يحفزه. قمنا بتحديد العوامل المثبطة فاقترحنا حولا ثم اقترحنا حولا لتحسين الاندماج وأداء العاملين.

ثم عملنا على الجدولة في ورشات العمل، كونه عامل مهم جدا في الإنتاج، حيث قمنا بتطبيق قواعد الأولوية ثم ملاحظة التحسينات، ودُعمت النتائج بمحاكاة.

**الكلمات المفتاحية : ENIEM . نظام الإنتاج. الاداء. الموارد البشرية. الجدولة.**