



**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE  
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
ÉCOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE  
DÉPARTEMENT GÉNIE INDUSTRIEL**

**Mémoire pour l'obtention du diplôme de magister en génie industriel**

**Présenté par**

**Radouane ZAREZI**

**Ingénieur génie industriel, ENP**

**THEME**

**L'amélioration de la fonction de maintenance par la mise  
en place d'une GMAO**

**Application : Maintenance Plus filiale SNTR**

**Devant le jury composé de :**

<b>Président :</b>	<b>M. HADDADI MOURAD</b>	<b>Pr ENP Alger</b>
<b>Examineurs :</b>	<b>Mme BELMOKHTAR Oumhani</b>	<b>Pr ENP Alger</b>
	<b>M. RECHAK Saïd</b>	<b>Pr ENP Alger</b>
<b>Directrice de mémoire :</b>	<b>Mme BENCHERIF Houria</b>	<b>MCA ENP Alger</b>
<b>Invité:</b>	<b>M. KEBIR Saïd</b>	<b>DED SNTR</b>

**Année universitaire 2010/2011**

**ملخص:** في الوقت الراهن، تسيير الصيانة يعتمد على عدة برمجيات مثل GMAO الذي يتمثل في تقديم جميع آثار التدخلات. استحداث أي نظام جديد للصيانة ليست سهلة نظرا لحجم إدخال البيانات ودرجة الصعوبة في الحصول على المعرفة الجديدة الهدف من عملنا هذا، هو تصميم وتنفيذ تطبيق برنامج لإدارة الصيانة باستعمال الإعلام الآلي لفائدة الشركة SNTR فرع

.MAINTENANCE PLUS

الذي يسمح بتسهيل عمل بعض المستخدمين خاصة تسهيل المهام المتكررة ، وهذا البرنامج سوف يكون الدعم لتخفيف عملية الصيانة برمتها للحفاظ على كامل البنية التحتية والمعدات في حالة جيدة صالحة للعمل ، و أخيرا وصولا إلى طباعة التقارير الإحصائية المتقدمة لاستخراج المعلومات اللازمة لاتخاذ القرار الاستراتيجي.

**الكلمات المفتاحية :** الصيانة, تصميم, الصيانة باستعمال الإعلام الآلي, برمجيات, نظام المعلومات.

**Résumé :** La gestion de la maintenance est soutenue par des logiciels dits de GMAO (Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur), dont le premier mérite est de fournir la trace de toute intervention.

L'introduction de tout nouveau système de maintenance n'est cependant pas aisée en raison du volume des données à saisir et du degré des difficultés des nouvelles connaissances à acquérir.

L'objectif de notre travail est de concevoir et de réaliser une application de la GMAO au sein de l'entreprise MAINTENANCE PLUS filiale SNTR.

Ce progiciel devra être le support du processus qui aide à la conservation des infrastructures et de la maintenance du matériel, permettant de faciliter certaines tâches manuelles et répétitives des utilisateurs.

En outre, ce mode de gestion permet l'élaboration des états statistiques qui aboutiront à des informations stratégiques pour la prise de décision.

**Mot clés :** maintenance, conception, GMAO, progiciels, système d'information.

**Abstract:** The maintenance management is supported by software called CMMS (Computerized Maintenance Management System) which chief merit is to provide evidence of any intervention.

The introduction of any new system of maintenance is however not easy due to the volume of data entry and the degree of difficulty in acquiring new knowledge.

The goal of our work is to design and implement an application of Computerized maintenance management in the company MAINTENANCE PLUS which is a branch of the company SNTR .

This software, which is the support of the whole process in keeping the entire infrastructure and the equipment maintenance, allows to facilitate repetitive and manual tasks of the users.

Furthermore, we develop statistical reports from this management mode in order to obtain strategic information for decision making.

**Key word:** The maintenance, design, CMMS, Software, information system.

# Sommaire

## **INTRODUCTION GENERALE**

7

### **Chapitre I : La fonction maintenance – méthodes et objectifs de la maintenance**

I-1 Introduction	10
I-2 Définition de la maintenance	10
I-3 L'objet de la maintenance	11
I-4 Les dimensions de la maintenance	11
I-4-1 La dimension technique	11
I-4-2 La dimension administrative	11
I-4-3 La dimension management	11
I-5 Les différents types de maintenance	11
I-5-1 La maintenance préventive	12
I-5-2 La maintenance corrective	14
I-5-3 Vers un troisième type de maintenance	14
I-6 Les actions de maintenance	15
I-6-1 L'opération de maintenance	15
I-6-2 L'intervention de maintenance	15
I-7 Différents niveaux de maintenance	15
I-7-1 1 <sup>er</sup> niveau de maintenance	16
I-7-2 2 <sup>e</sup> niveau de maintenance	16
I-7-3 3 <sup>e</sup> niveau de maintenance	17
I-7-4 4 <sup>e</sup> niveau de maintenance	18
I-7-5 5 <sup>e</sup> niveau de maintenance	18
I-8 La maintenance dans l'entreprise : politique de maintenance, organisation opérationnelle et déroulement d'une intervention	18
I-8-1 La politique de maintenance	18
I-8-2 L'organisation opérationnelle de la maintenance	19
I-8-3 Une intervention de maintenance : une succession d'étape	21
I-8-4 Les méthodes et les outils de la maintenance	22

I-8-4-1 Les méthodes	22
I-8-4-2 Les outils	23
I-8-4-3 La Maintenabilité	23
I-8-4-4 La Fiabilité	24
I-8-4-5 La disponibilité	24
I-8-5 Les indicateurs	24

## **Chapitre II: La Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur (GMAO)**

II-1 Introduction	26
II-2 Une gestion informatisée de la maintenance	26
II-3 Les principaux objectifs de la GMAO	27
II-3-1 La GMAO : un outil pour l'opérationnel	28
II-3-2 La GMAO : un outil d'aide à la décision pour les directions d'entreprises	28
II-4 Quelques causes d'échec	29
II-5 Les démarches pour la mise en place d'une GMAO	30
II-5-1 Réalisation du cahier des charges (surtout définir le besoin)	30
II-5-2 Choix du logiciel	31
II-5-3 Mise en place	32
II-6 Analyse des différents modules fonctionnels d'un progiciel de GMAO	33
II-6-1 Module « gestion des équipements»	34
II-6-2 Module « gestion du suivi opérationnel des équipements »	34
II-6-3 Module « gestion des interventions »	35
II-6-4 Module « gestion du préventif »	36
II-6-5 Module « gestion des stocks »	37
II-6-6 Module « gestion des approvisionnements et des achats »	38
II-6-7 Module « budget et le suivi des dépenses »	38
II-6-8 Module « gestion des ressources humaines »	39
II-6-9 Module « tableaux de bord et statistiques »	39
II-6-10 Modules complémentaires ou interfaçages utiles	39



## **Chapitre III : Etude de l'existant**

III-1	Présentation de l'entreprise	42
III-1-1	La société nationale des transports routiers SNTR	42
III-1-2	Le groupe SNTR aujourd'hui	42
III-1-2-1	La société mère	43
III-1-2-2	La filiale «AGEFAL»	43
III-1-2-3	La filiale «LOGITRANS»	44
III-1-2-4	La filiale « MAINTENANCE PLUS »	44
III-2	Organisation et politique de la maintenance dans SNTR	45
III-2-1	Définition des 5 degrés de maintenance chez Maintenance Plus	45
III-3	Définition d'une politique d'échange standard	45
III-4	Rôle des différentes structures de l'unité	49
III-4-1	Chef de production	49
III-4-2	Bureau méthode	49
III-4-3	L'atelier	49
III-4-4	Réception et gestion technique	50
III-4-5	Facturation	50
III-4-6	Caisse	50
III-4-7	Gestion des stocks	50
III-4-8	Comptabilité	50
III-5	L'informatique dans les unités de Maintenance Plus	51
III-5-1	URO (unité de rénovation d'organes)	51
III-5-2	UMA (Bordj El Kiffan, Touggourt et Oran)	52
III-5-3	CM Bechar et Bejaia	53
III-5-4	CM (Arzew, Oran, Blida, Mohammadia, Rouiba et Ghardaia)	54
III-5-5	Critique des moyens informatiques existants	55
III-6	Objectifs de l'étude	58
III-7	Etude détaillée des postes de travail	59
III-8	Etudes des documents	79
III-8-1	Liste des documents	80

III-8-2 Critique des documents	103
III-9 Etude détaillée des procédures de travail	104
III-9-1 Présentation des procédures	104
III-9-2 Liste des procédures	104
III-9-2-1 Procédure de réception	106
III-9-2-2 Procédure de gestion des travaux	109
III-9-2-3 Procédure de sortie de P/R et de consommation	111
III-9-2-4 Procédure de livraison	113
III-9-2-5 Critique des procédures	116
<b>Chapitre IV : Conception</b>	
IV-1 Introduction	117
IV-2 Étude préliminaire	117
IV-2-1 Réceptionnaire technique (RT)	117
IV-2-2 Bureau méthode (BM)	118
IV-2-3 Facturation	118
IV-2-4 Chef de production (Chef_prod)	118
IV-2-5 Directeur d'unité (Dir_unit)	118
IV-2-6 Administrateur (Adm)	118
IV-2-7 Système de gestion de stock	119
IV-2-8 Section préparation (Sect_prep)	119
IV-3 Modélisation du contexte	120
IV-3-1 Captures fonctionnels	121
IV-3-1-1 Définition des profils utilisateurs	121
IV-3-1-2 Réception des clients	121
IV-3-1-3 Etablissement du devis	122
IV-3-1-4 Négociation avec le client	122
IV-3-1-5 Ouverture du bon de travail	122
IV-3-1-6 Lancement des travaux	123
IV-3-1-7 Suivi l'avancement des travaux	123
IV-3-1-8 clôture du bon de travail	123

IV-3-1-9 Annulation des travaux	124
IV-3-1-10 Livraison de la prestation	124
IV-3-1-11 Facturation	124
IV-3-1-12 Gestionnaire des stocks	125
IV-3-1-13 Consultation des statistiques	125
IV-3-2 Architectures réseau d'un système d'informations	125
IV-3-2-1 Architecture en « 2 tiers »	125
IV-3-3 Le SGBD ORACLE 9i	129
IV-3-4 Le système d'exploitation	129
IV-3-5 La sécurité	129
IV-3-5-1 Les mesures de sécurité	129
IV-3-5-2 Les agents de risques	130
IV-3-5-3 Valeurs à protéger	130
IV-3-5-4 La sécurité au niveau de l'application et des données	130

## **Chapitre V : Présentation du logiciel**

V-1 Définition	132
V-2 Ecran d'accueil	133
V-3 Lancement de l'application	134
V-4 La barre d'outils.	135
V-5 Structure :	135
V-6 Intervenants	135
V-7 Outillage	136
V-8 Equipements (véhicules et organes)	136
V-9 Interventions	136
V-10 Stocks	136
V-11 Editions & Consultations	136
V-12 Statistiques.	137
V-13 Gestion Electronique des documents.	137
V-14 Interventions.	137
V-14-1 Demande d'intervention	137

V-14-2 La réception	138
V-14-3 L'établissement de devis	139
V-14-4 Fiche d'intervention	139
V-14-5 Planification.	140
V-14-6 Rapport d'intervention	141
V-14-7 Préventif.	142
V-14-8 Gammes opératoires.	142
V-14-8-1 Généralités	143
V-14-8-2 Outillage	143
V-14-8-3 Qualification nécessaire	144
V-14-8-4 Articles a réservé	144
V-14-8-5 Documentation	145
V-15 Edition & Consultation	145
V-16 Consultation multi critères	146
V-17 Statistiques des interventions.	147
<b>Conclusion générale</b>	<b>148</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>150</b>
<b>Annexe : Spécificité du logiciel</b>	<b>155</b>

## Liste des Figures

- Figure 1 Les différents types de maintenance
- Figure 2 Le rapport entre le coût de maintenance et la maintenance préventive
- Figure 3 Organisation opérationnelle de la maintenance
- Figure 4 Les étapes d'une intervention de maintenance
- Figure 5 Configuration du Groupe-SNTR
- Figure 6 Organigramme de Maintenance Plus
- Figure 7 Organigramme de l'organisme d'accueil
- Figure 8 Arbre causal de Perte financière
- Figure 9 Légende
- Figure 10 Graphe des Flux Réception
- Figure 12 Graphe des flux Gestion des Travaux
- Figure 11 Diagramme de circulation des informations Réception
- Figure 13 Diagramme de circulation des informations Gestion des Travaux
- Figure 14 Diagramme de circulation des informations Sortie de P/R et de consommation
- Figure 15 Graphe des flux Livraison
- Figure 16 Diagramme de circulation des informations Livraison
- Figure 17 Modélisation du contexte
- Figure 18 Architecture en 2tiers
- Figure 19 La configuration matérielle de la solution

## Liste des tableaux

- Tableau 1 L'informatique à l'unité de l'URO
- Tableau 2 L'informatique dans les UMA
- Tableau 3 L'informatique dans les CM (Bechar et Bejaia)
- Tableau 4 L'informatique dans les CM (Arzew, Oran, Blida, Mohammadia, Rouiba et Ghardaia)
- Tableau 5 Fiche d'analyse du poste chef de production
- Tableau 6 Fiche d'analyse du poste réception technique
- Tableau 7 Fiche d'analyse du poste gestion technique
- Tableau 8 Fiche d'analyse du poste bureau méthode
- Tableau 9 Fiche d'analyse du poste facturation
- Tableau 10 Fiche d'analyse du poste caissier
- Tableau 11 Fiche d'analyse du poste section electricité
- Tableau 12 Fiche d'analyse du poste section hydraulique
- Tableau 13 Fiche d'analyse du poste section freinage
- Tableau 14 Fiche d'analyse du poste section contrôle
- Tableau 15 Fiche d'analyse du poste section machine outils
- Tableau 16 Fiche d'analyse du poste section moteur
- Tableau 17 Fiche d'analyse du poste section injection
- Tableau 18 Fiche d'analyse du poste section boite vitesse et pont
- Tableau 19 Fiche d'analyse du poste section culasse
- Tableau 20 Fiche d'analyse du poste section lavage et démontage
- Tableau 21 Liste des Documents
- Tableau 22 Document Bon d'Echange d'Organe
- Tableau 23 Document Bon de Commande Client
- Tableau 24 Document Fiche Suivi Véhicule
- Tableau 25 Document Bon de Réception Véhicule
- Tableau 26 Document Bon de Travail

Tableau 27	Document Bon de Sortie
Tableau 28	Document Bon d'Entrée
Tableau 29	Document Bon de Vente
Tableau 30	Document Bon de Livraison
Tableau 31	Document Détail des Travaux de Véhicule
Tableau 32	Document Devis Estimatif
Tableau 33	Document Facture
Tableau 34	Document Ordre de Livraison
Tableau 35	Document Estimation
Tableau 36	Document Fiche Diagnostique
Tableau 37	Document Rapport d'Intervention
Tableau 38	Document Demande d'Approvisionnement Stock
Tableau 39	Document Bon de Réception
Tableau 40	Document Fiche Valorisation
Tableau 41	Documents Liste des Fournisseurs
Tableau 42	Documents Liste des Client
Tableau 43	Documents Liste des Véhicules
Tableau 44	Description des Flux Réception
Tableau 45	Description de Procédure Réception
Tableau 46	Description des Flux Gestion des Travaux
Tableau 47	Description de Procédure Gestion des Travaux
Tableau 48	Description des Flux Sortie de P/R et de Consommation
Tableau 49	Description de Procédure Sortie de P/R et de Consommation
Tableau 50	Description des Flux Livraison
Tableau 51	Description de Procédure Livraison

## Liste des abréviations

2UTP	2Track Unified Process
AFCD	Association Française de Conseil de Direction
AFIM	Association Française des Ingénieurs de Maintenance
AFNOR	Association Française de Normalisation
BCC	Bon de Commande Client
BL	Bon de Livraison
BPT	Bon de Petits Travaux
Brou	Brouillard
BSM	Bon de Sortie de Magasin
BT	Bon de Travail
CM	Centre de Maintenance
CSP	Chef Section Préparation
DA	Demande d'Approvisionnement
DCI	Diagramme de la Circulation des Informations
DE	Devis Estimatif
DED	Direction des Etudes et du Développement
DI	Demande d'Intervention
DP	Direction de la Production
DT	Demande de Travaux



DTE	Dossier Technique Equipement
DTR	Détail des Travaux de Réparation
EDI	Echanges de Données Informatiques
ERP	Enterprise Resources Planning
FC	Fiche de Contrôle
FD X	Fascicule de Documentation AFNOR
FP	Facture Proforma
GHZ	Gigahertz
GO	Giga Octet
GRH	Gestion des Ressources Humaines
GMAO	Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur
GPAO	Gestion de Production Assistée par Ordinateur
HT	Haute Tension
ISO	International Organization for Standardization
LCC	Life Cycle Cost
MAJ	Mise A Jour
MO	Main d'Ouvre
MTA	Moyen des Temps d'Arrêt
MTBF	Mean Time Between Failures
MTTR	Mean Time To Repair
OM	Ordre de Mission
OT	Ordre de Travail

P/R	Pièce de Rechange
PERT	Program Evaluation and Review Technic
PDA	Personnal Digital Assistant
PDI	Plan de Développement Informatique
PI	Pièce d'Identité
RAM	Rapports d'Activités Mensuels
RT	Réceptionnaire Technique
SAP	Systems, Applications, and Products
SNTR	Société Nationale des Transports Routiers
SNTV	Société Nationale du Transport des Voyageurs
SQL	Structured Query Language
TPM	Total Productive Maintenance
TRS	Taux de Rendement Synthétique
TTR	Temps Technique de Réparation
UCPRC	Unité de Commercialisation de Pièce de Rechange et Consommable
UMA	Unité de Maintenance Approfondie
UML	Unified Modeling Language
URO	Unité nationale de Rénovation d'Organes

## **Introduction générale et position de problématique**

Comme l'explique l'un des pères fondateurs du contrôle de gestion Anthony « La relation des traitements des informations et la fonction du contrôle de gestion ressemblent globalement à celles d'un réseau économique avec ses utilisateurs. Les concepteurs et les opérateurs d'un tel réseau essaient de faire circuler les messages rapidement et de manière fiable et claire ; à cet effet, ils n'ont pas besoin de connaître le contenu des messages. » [Anthony ,1988]

Affirmer que le rôle des systèmes d'information dans l'entreprise est un élément central dans la gestion opérationnelle n'est pas chose nouvelle, il n'en est pas moins important dans la prise de décisions stratégiques. Ainsi, dans les années 80, les EDI (Echanges de Données Informatiques) ont commencé à se développer à travers les équipements d'automobiles aux Etats Unis et en Europe. Ces derniers, ont aussi développé un grand nombre d'applications informatique au niveau de leurs entreprises.

Des logiciels apparaissent mais sont seulement destinés à une fonction spécifique de l'entreprise : GPAO (Gestion de Production Assistée par Ordinateur), comptabilité, gestion financière.

On parle alors d'automatisation de fonctions de l'entreprise mais il est encore trop tôt pour parler de systèmes d'informations intégrés.

Pour la fonction maintenance que ce soit dans une entreprise industrielle, un hôpital, un aéroport ou un stade de la coupe du monde de football, il est impensable que l'entretien ne soit réduit qu'à de simples tâches de réparation. En effet, pour des raisons économiques et de sécurité, des impératifs de qualité, la maintenance a pour mission d'assurer une disponibilité optimale des équipements au moindre coût. On parle alors de gestion préventive, de planification des travaux ou de flux tendus des pièces de rechange. La gestion de la maintenance est aujourd'hui soutenue par des logiciels dits de GMAO (Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur) dont le premier mérite est de fournir la trace de toute intervention. L'introduction de tout nouveau système de maintenance n'est cependant pas aisée en raison du volume des données à saisir et du degré des difficultés des nouvelles connaissances à acquérir. C'est pourquoi, pour alléger au maximum le travail d'apprentissage des opérateurs et simplifier les saisies, il faut prévoir d'emblée l'interfaçage du programme avec des appareils, tels des lecteurs de codes à barres ou des compteurs de temps. La résistance des opérateurs face à ce changement s'en trouve réduite et on peut compter avec un retour d'investissement accéléré.

Pour l'atteinte des objectifs assignés, la fonction maintenance exige des moyens humains et matériels importants et adéquats. Elle ne peut pas devenir le refuge d'un personnel inapte à la fabrication et doit

bénéficiaire d'un budget de fonctionnement qui doit lui permettre de jouer un rôle qui dépasse celui d'un service de dépannage. [Dhillon, 2002]

Une organisation, une planification et des mesures méthodiques sont nécessaires pour gérer les activités de maintenance.

A cet effet la SNTR (Société Nationale des Transports Routiers) a engagé une démarche dans ce sens en mettant en place l'optimisation de la maintenance basée sur la GMAO. Ce progiciel devra être le support du processus qui aide à la conservation des infrastructures et de la maintenance du matériel en bon état de fonctionnement. En effet la réflexion du groupe SNTR sur la mise en œuvre d'une organisation de travail et d'outils a permis de réduire le nombre d'immobilisation de la flotte ; dans ce cadre, nous pouvons synthétiser les enjeux de la manière suivante :

- Un niveau d'exigence
  - fiabilité, disponibilité des équipements et des installations
  - efficacité des services maintenance
  - optimisation des coûts de gestion
  - optimisation de l'utilisation des équipements et du personnel
  
- La maîtrise des interventions
  - qualité de définition des travaux
  - qualité de réalisation (qualification, conformité aux besoins et aux documents)
  
- La disponibilité et la fiabilité des informations :
  - suivi de l'utilisation des équipements
  - réduction drastique du taux de manquant des pièces de rechange
  - référencement des documentations techniques
  
- la maîtrise des coûts
  - du personnel
  - des équipements
  
- le suivi de la charge de travail
  - demande de travail
  - temps d'exécution prévu / temps réalisé.

Ce travail qui se répartit en trois phases a pour objectif de la conception et de la réalisation d'un système d'information pour la gestion de la maintenance et du suivi des véhicules lourds.

En premier lieu, une étude de l'existant a été effectuée ; pour ce faire nous nous sommes rapprochés du milieu opérationnel afin de comprendre le processus de travail et l'organisation actuelle et aussi afin de rassembler les informations nécessaires pour notre système.

Durant la deuxième phase qui est la « Conception » nous avons exploité les modèles et les orientations décrites par les méthodes et les langages de modélisation pour organiser, analyser et documenter les problèmes rencontrés par les utilisateurs dans la gestion des travaux afin de pouvoir donner des orientations et proposer des solutions fiables et adéquates à la situation actuelle de l'entreprise et qu'elles soient également adaptables au changement de la situation future de cette dernière.

Une synthèse des travaux réalisée à la troisième et dernière étape a abouti au développement d'une application d'un logiciel de GMAO, permettant la mise en œuvre de la solution proposée.

La nouvelle stratégie de développement et de qualité adoptée par le groupe depuis sa restructuration tente d'assurer une mutation performante de l'entreprise, permettant une bonne adaptation à son nouvel environnement concurrentiel. Il s'agit de :

- Conserver les parts de marché traditionnelles,
- Gagner de nouvelles parts de marché,
- Offrir de nouveaux services, à partir des moyens propres ou en partenariat avec d'autres entreprises de la chaîne logistique.

# Chapitre I

## La fonction maintenance – méthodes et objectifs de la maintenance

Dans cette partie, nous définissons les différents types et actions de la maintenance, ses orientations son objet et ses dimensions, ainsi que les aspects stratégiques, organisationnels et méthodologiques.

### I-1 Introduction

Les entreprises reconnaissent aujourd'hui une large contribution de la maintenance dans leur efficacité « la disponibilité des installations de production est un enjeu majeur, très supérieur au coût direct de la maintenance » [Kloeckner, 1996].

La maintenance est ainsi « depuis plusieurs années considérée comme un facteur de performance de premier ordre »

Avec l'évolution technologique et industrielle, ainsi que le développement d'outils de production de plus en plus sophistiqués, ce point de vue a été quelque peu modifié.

Et même nous constatons encore souvent que « le service maintenance d'une entreprise n'est jamais prioritaire sur la production », la plupart des entreprises voient la maintenance comme une fonction stratégique à l'importance croissante. [AFNOR, 2002]

Ce mouvement général s'est accompagné de nombreuses réflexions entraînant l'apparition de nouvelles politiques de maintenance, de nouvelles normes, l'élaboration de nouvelles méthodes et de nouveaux outils informatiques, de gestion particulièrement.

### I-2 Définition de la maintenance

La définition de la maintenance que nous retiendrons dans ce travail est celle proposée par l'AFNOR, couramment admise dans le domaine de la maintenance :

La maintenance représente « l'ensemble de toutes les actions techniques, administratives et de management durant le cycle de vie d'un bien, destinées à le maintenir ou à le rétablir dans un état dans lequel il peut accomplir la fonction requise » [AFNOR, 2001].

Ainsi, avec cette définition, la maintenance apparaît constituée des caractéristiques suivantes :

- un objet : le bien, ou l'équipement, dont elle a la charge.
- de plusieurs dimensions : la maintenance fait en effet référence à la fois au technique, à l'administratif et au management.
- un objectif qui peut différer : il va en effet s'agir de maintenir l'équipement, ou bien de le rétablir (on parle alors de différents types de maintenance).
- de moyens différents : la réalisation de diverses actions, qui nécessitent d'ailleurs une distinction [Bourmaud, 2006].

### **I-3 L'objet de la maintenance**

Les actions de maintenance portent en effet sur le bien ou l'équipement, décrit selon différents critères : sa fiabilité, sa durée de fonctionnement, sa disponibilité et sa durée de vie.

Différents évènements peuvent survenir, telle une panne, une défaillance, un défaut, une usure ou une dégradation. [Bourmaud, 2006].

### **I-4 Les dimensions de la maintenance**

Nous distinguons trois dimensions : le technique, l'administratif et le management.

#### **I-4-1 La dimension technique**

La maintenance est de fait définie et réalisée sur les bases de données techniques provenant des constructeurs des biens et des équipements, généralement complétées par des connaissances internes à l'entreprise. [John et Gross, 2002]

#### **I-4-2 La dimension administrative**

La dimension administrative répond essentiellement au besoin de formalisation des actions de maintenance : actions réalisées, en cours ou bien à réaliser. La traçabilité est un point obligé pour s'assurer de l'efficacité et de la complétude de la mission de maintenance.

#### **I-4-3 La dimension management**

Enfin, la maintenance implique la mise en œuvre de stratégies générales comme opérationnelles, indispensables à sa conduite et à l'organisation des actions de maintenance.

### **I-5 Les différents types de maintenance**

Comme nous pouvons le voir sur la figure 1 [AFNOR, 2001], deux principales voies sont possibles pour la maintenance, la maintenance préventive, mise en œuvre avant la détection d'une panne, et la maintenance corrective, mise en œuvre cette fois-ci après sa détection.

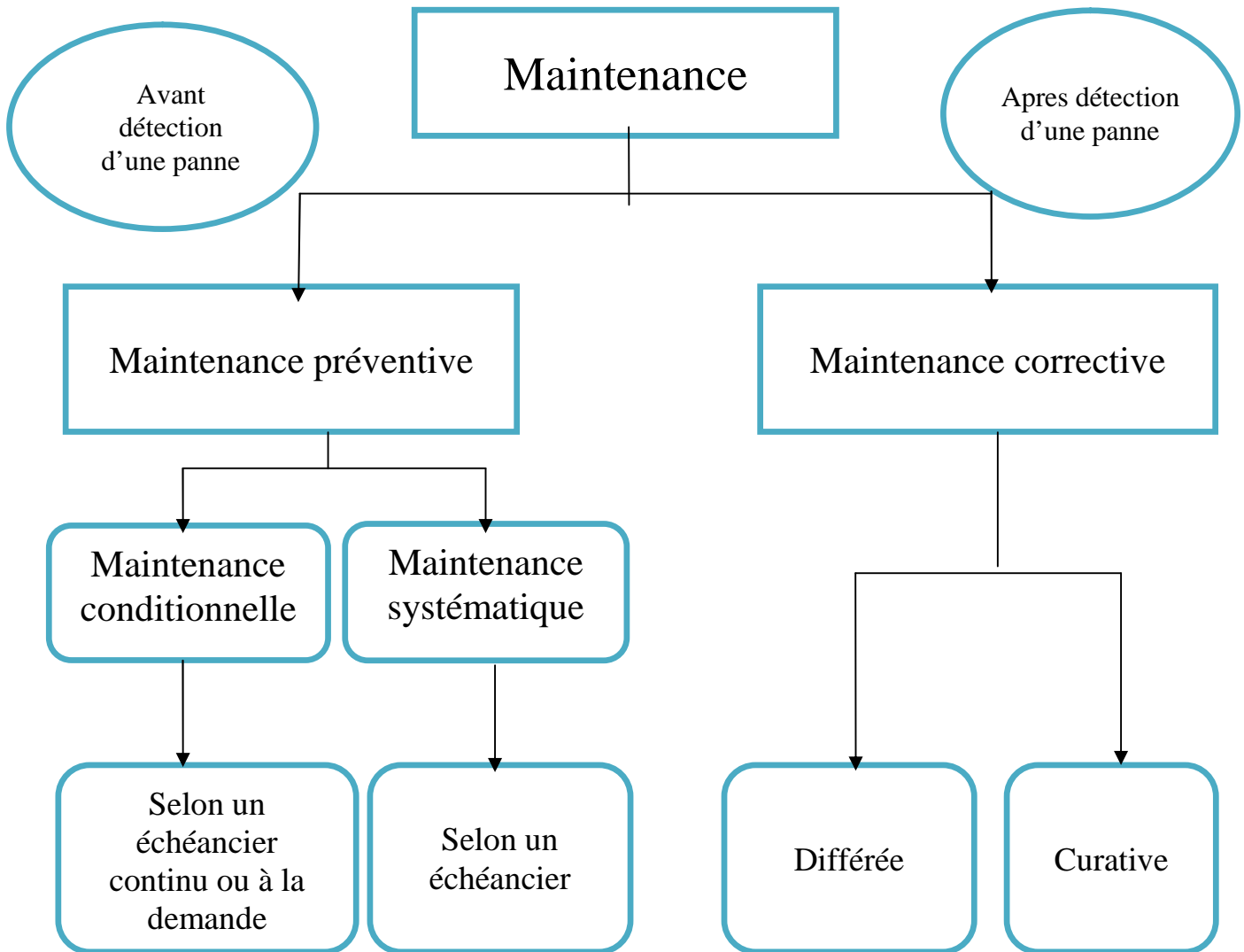


Figure 1-Les différents types de maintenance [AFNOR, 2001].

### I-5-1 La maintenance préventive

La maintenance préventive est elle-même découpée en deux catégories : la maintenance préventive conditionnelle et la maintenance préventive systématique.

**La maintenance préventive systématique** : s'applique à des mécanismes de dégradation dont l'évolution est globalement connue. Elle est donc exécutée à des intervalles de temps préétablis, ou bien selon des critères définis et prescrits, mais sans contrôle préalable de l'état de l'équipement [AFNOR, 2001].

**La maintenance préventive conditionnelle (ou prévisionnelle)** : représente quant à elle une démarche d'optimisation de la maintenance préventive systématique.



Elle est basée sur une surveillance du fonctionnement de l'équipement et sur la mesure objective de paramètres de dégradation, elle suppose l'idée de ne pas réaliser d'actions de maintenance préventive sur un équipement tant qu'il n'est pas sur le point de ne plus assurer sa fonction requise.

La fréquence des actions de maintenance préventive, nécessitant l'arrêt ou le démontage des équipements, s'en trouve alors réduite. [Levitt, 1997]

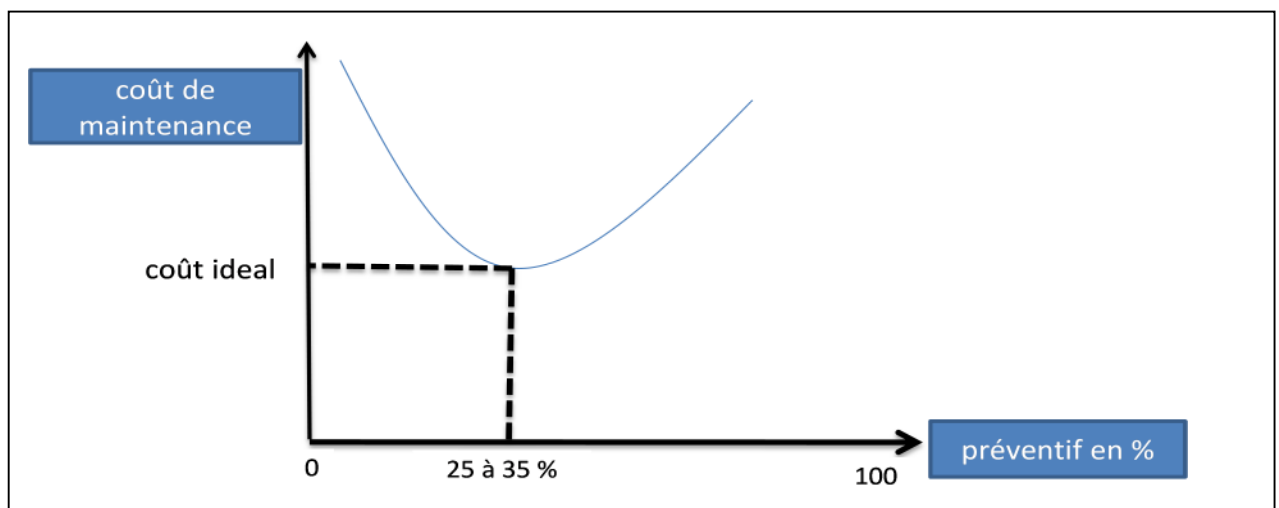
Le concept de maintenance conditionnelle suppose que la procédure en trois étapes décrite ci-après soit suivie dans son intégralité et de façon systématique [AFNOR, 2002].

**Mesures ou observations** : Elles doivent être reproductibles dans le temps et réalisées périodiquement ou en continu. Cette condition indispensable peut demander l'usage d'un appareillage approprié (mesureur à poste fixe ou portable).

**Traitement des mesures** : C'est la validation et la représentation formalisées des mesures permettant l'analyse.

**Analyse** : C'est la réflexion menée en particulier sur un graphe décrivant l'évolution des paramètres relevés. Toute tendance doit trouver son explication et conduire à l'établissement d'un diagnostic. Les interventions de maintenance seront planifiées en fonction de la prévision d'atteinte des seuils prédéterminés par retour d'expérience ou de leur franchissement. Le franchissement du seuil peut être mis en évidence par l'information donnée par un capteur ou par tout autre moyen [Aoudia, 2009] .

Quel que soit le type de maintenance préventive, les actions de maintenance font l'objet d'une planification formelle, avec une description claire et précise du travail à effectuer, puis l'enregistrement de ce qui a été réellement réalisé.



**Figure 2 Le rapport entre le coût de maintenance et la maintenance préventive**

*Trop de maintenance préventive n'est souvent pas économiquement viable. Chaque industrie doit trouver le niveau à atteindre [INGEXPERT, 2008].*

### **I-5-2 La maintenance corrective**

Lorsque l'équipement considéré n'est plus dans l'état d'accomplir une fonction requise, le type de maintenance mis en œuvre est dit correctif.

La maintenance corrective vise à rétablir l'équipement lorsque la panne est avérée.

L'action peut être urgente, elle doit être exécutée sans délai après détection de la panne ou bien différée, elle n'est pas exécutée immédiatement après la détection de la panne mais est retardée en accord avec des règles de maintenance données [AFNOR, 2001].

La norme FD X 60-000 a distingué trois types de maintenance corrective, à savoir :

**Maintenance corrective "acceptée" :** La recherche permanente du meilleur rapport, usage/coût, peut conduire à accepter la défaillance d'un équipement avant d'envisager des actions de maintenance.

Dans ce cas, seulement la maintenance de routine est assurée sur cet équipement jusqu'à ce qu'il échoue.

**Maintenance corrective "palliative" :** Action de maintenance corrective destinée à permettre à un bien d'accomplir provisoirement tout ou partie d'une fonction requise. Appelée couramment "dépannage", la maintenance palliative est principalement constituée d'actions à caractère provisoire qui doivent être suivies d'actions curatives.

**Maintenance corrective "curative" :** Action de maintenance corrective ayant pour objet de rétablir un bien dans un état spécifié pour lui permettre d'accomplir une fonction requise. Le résultat des actions réalisées doit présenter un caractère permanent.

Enfin, la planification formelle des actions de maintenance corrective n'est possible que pour celles qui ont pu être reportées, mais la majorité des pannes impliquent des actions de maintenance corrective urgentes, impossibles à prévoir par définition et qui vont alors bousculer la planification initiale, de même que les actions de maintenance préventive, il va s'agir ensuite d'enregistrer le travail qui a été réellement réalisé [Bourmaud, 2006] .

### **I-5-3 Vers un troisième type de maintenance**

On parle aujourd'hui de plus en plus aussi d'une maintenance de *quatrième génération* : la maintenance prédictive. Considérée comme une évolution de la maintenance préventive conditionnelle, elle fait entrer en jeu un paramètre supplémentaire : le temps. En cherchant donc à prévoir l'évolution des dégradations, elle vise à intervenir au moment le mieux choisi. [Benbouzid Sitayeb, 2005]

Pour finir, dans la réalité de l'entreprise et du terrain, les différents types de maintenance présentés apparaissent en fait très fortement liés. Les techniciens d'une maintenance majoritairement corrective réalisent, *sans le savoir* une maintenance prédictive très efficace. Chaque jour, ils passent sur les

postes des opérateurs et leur demandent s'il y a des signes annonciateurs de pannes (fuites d'huiles, bruits de roulement, etc.) afin d'éviter qu'elles ne se produisent.

## **I-6 Les actions de maintenance**

Il existe deux principaux types d'actions de maintenance : l'opération de maintenance et l'intervention de maintenance, et leur distinction s'impose :

### **I-6-1 L'opération de maintenance**

Une opération de maintenance consiste en la partie purement technique de la maintenance, elle implique, par exemple, la détection, la localisation et le diagnostic de la panne, la réparation ou l'échange du bien (ou de l'équipement) en panne [Grusenmeyer, 2000].

### **I-6-2 L'intervention de maintenance**

Une intervention de maintenance, quant à elle, inclut en plus d'une ou plusieurs opérations de maintenance, les aspects logistiques directement liés et le transport éventuel, elle définit en fait un cadre pour la réalisation de l'opération (ou des opérations) de maintenance, tels son niveau d'urgence, le moment de sa réalisation, sa durée [Grusenmeyer, 2000].

Une intervention de maintenance fait l'objet d'un déclenchement et d'un suivi ; le suivi étant réalisé, pour des raisons de sécurité, pour s'assurer que tout se déroule bien pour les personnes réalisant les opérations et/ou du fait de consignes de production, comme informer de l'avancée des opérations par exemple.

L'intervention est généralement formalisée par l'établissement d'un Bon de Travail (BT).

Le BT représente en fait l'autorisation de l'intervention et trace les différentes instructions concernant les opérations de maintenance attendues. C'est enfin le support du compte-rendu d'intervention, où est noté l'ensemble des informations relatives au déroulement réel de l'intervention.

Pour finir, une intervention de maintenance, c'est aussi la concrétisation d'une réclamation appelée demande d'intervention qui va provenir de différentes entités, demandeurs internes ou externes à l'entreprise. [Mahamadou, 2003]

## **I-7 Différents niveaux de maintenance**

Les opérations à réaliser sont classées, selon leur complexité, en cinq niveaux. Les niveaux pris en considération sont ceux de la norme NF X 60-010.

Pour chaque niveau, la liste des opérations précisées est donnée à titre d'illustration.

### **I-7-1 1<sup>er</sup> niveau de maintenance**

Il s'agit essentiellement de contrôle et de relevés des paramètres de fonctionnement des machines :

- niveau d'huile moteur ;
- niveau d'eau ;
- indicateur de colmatage ;
- niveau de la réserve de combustible ;
- niveau de la réserve d'huile ;
- régime du moteur ;
- température de l'eau de refroidissement ;
- température d'échappement ;
- test des voyants et indicateurs ;
- purge de circuit d'échappement ;
- nettoyage des filtres;
- contrôle visuel de l'état des organes ;
- contrôle auditif des bruits de marche.

Ces contrôles peuvent donner suite à des interventions simples de maintenance ne nécessitant pas de réalisation d'un diagnostic de panne et de démontage. Ils peuvent aussi déclencher, notamment sur des anomalies constatées, des opérations de maintenance de niveaux supérieurs.

En règle générale ce type d'intervention peut être fait par l'exploitant du matériel, sur place, sans outillage et à l'aide des instructions d'utilisation. [John et Gross, 2002]

### **I-7-2 2<sup>e</sup> niveau de maintenance**

Il s'agit d'opérations de maintenance préventive qui sont régulièrement effectuées sur les équipements :

- remplacement des filtres à gazole ;
- remplacement des filtres à huile moteur ;
- remplacement des filtres à air ;
- prélèvement d'huile pour analyse et pré-analyse ;
- vidange de l'huile de moteur ;
- analyse du liquide de refroidissement ;
- contrôle des points signalés pour le niveau ;
- graissage de tous les points en fonction de la périodicité ;
- contrôle des batteries.

Ces opérations sont réalisées par un technicien ayant une formation spécifique. Ce dernier suit les instructions de maintenance qui définissent les tâches, la manière d'intervention et les outillages spéciaux. Les pièces de rechange sont essentiellement du type consommable, filtres, joints, huile, liquide de refroidissement. [Heng, 2002]

### **I-7-3 3<sup>e</sup> niveau de maintenance**

Il s'agit des opérations de maintenance préventive, curative, de réglages et de réparations mécaniques ou électriques mineures.

Les opérations réalisées peuvent nécessiter un diagnostic de panne :

- réglage des jeux de soupapes ;
- réglage des injecteurs ;
- contrôle endoscopique des cylindres ;
- contrôle des sécurités du moteur ;
- contrôle et réglage des protections électriques ;
- contrôle des refroidisseurs ;
- contrôle du démarreur ;
- remplacement d'un injecteur ;
- contrôle et réglage de la carburation ;
- contrôle et réglage de la régulation de puissance ;
- contrôle et révision de la pompe ;
- contrôle des turbocompresseurs ;
- remplacement d'une résistance de chauffage ;
- contrôle de l'embellage ;
- contrôle de l'isolement électrique ;
- remplacement des sondes et capteurs ;
- remplacement d'une bobine de commande ;
- remplacement d'un disjoncteur.

Ces opérations sont réalisées par un technicien spécialisé, sur place ou dans le local de maintenance, à l'aide de l'outillage prévu dans les instructions de maintenance ainsi que des appareils de mesure et de réglage, et éventuellement des bancs d'essais et de contrôle des équipements et en utilisant l'ensemble de la documentation nécessaire à la maintenance du matériel, ainsi que les pièces approvisionnées par le magasin. [Heng, 2002]

#### **I-7-4 4<sup>e</sup> niveau de maintenance**

Il s'agit d'opérations importantes ou complexes à l'exception de la reconstruction de l'équipement :

- Déculassage (révision, rectification) ;
- Révision de la cylindrée ;
- Contrôle d'alignement du moteur/alternateur
- Changement des pôles d'un disjoncteur HT.

Les opérations sont réalisées par des techniciens bénéficiant d'un encadrement technique très spécialisé, d'un outillage général complet et d'un outillage spécifique. Elles font aussi appel à des ateliers spécialisés (rectification, ré usinage). [Heng, 2002]

#### **I-7-5 5<sup>e</sup> niveau de maintenance**

Il s'agit d'opérations lourdes de rénovation ou de reconstruction d'un équipement.

Ces opérations entraînent le démontage de l'équipement et son transport dans un atelier spécialisé.

Le 5e niveau de maintenance est réservé au constructeur ou reconstruteur. Il nécessite des moyens similaires à ceux utilisés en fabrication. [Heng, 2002]

#### **I-8 La maintenance dans l'entreprise : politique de maintenance, organisation opérationnelle et déroulement d'une intervention**

Du point de vue de l'entreprise, la maintenance doit viser à atteindre les quatre objectifs généraux suivants :

- la diminution des pannes ;
- l'amélioration de la disponibilité de la fonction attendue ;
- la diminution des coûts des opérations de maintenance ;
- et, dans les entreprises de service, l'amélioration de la qualité du service au client.

Un tel programme passe nécessairement par un plan stratégique, qui va servir de cadre général à l'organisation des interventions de maintenance : c'est la politique de maintenance.

[Anthony, 2006]

#### **I-8-1 La politique de maintenance**

La politique de maintenance constitue l'orientation et les objectifs généraux en matière de maintenance [AFNOR, 2002], elle est donc fixée par la direction de l'entreprise.

Selon l'AFIM, les directions d'entreprise mettent de plus en plus en place des politiques de maintenance qui tendent, de façon universelle, vers le juste à temps et il va donc s'agir de surveiller, de

mesurer, d'évaluer l'état des équipements et de leurs composants avant la panne et de n'intervenir que sur des symptômes convaincants à un moment jugé opportun et optimal.

Cependant, sur le plan pratique, cet optimum recherché est bien évidemment souvent difficile à atteindre.

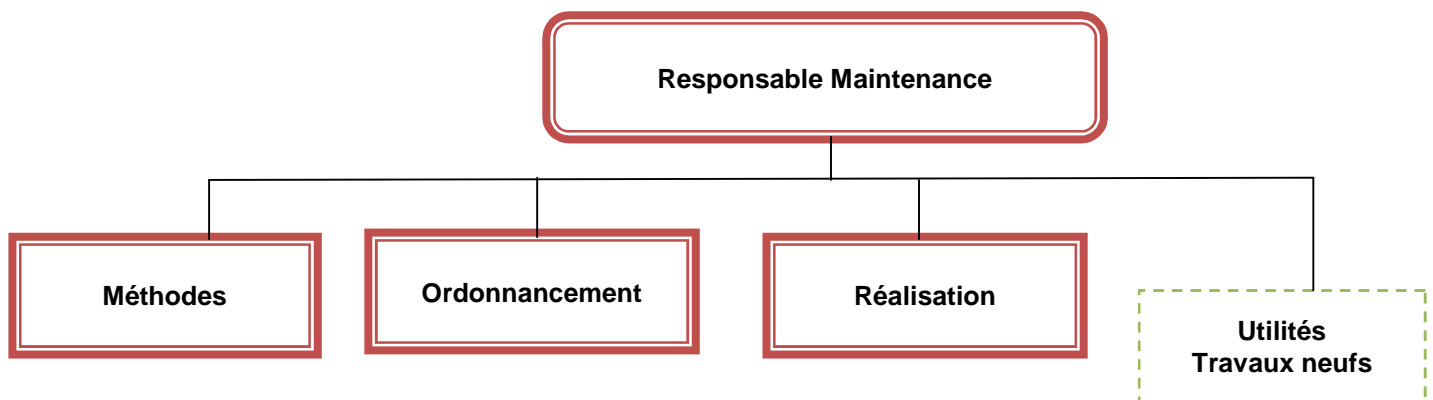
Ainsi, une politique de maintenance basée sur du préventif systématique prématuré est généralement considérée par l'entreprise comme coûteuse et perturbante pour la production. De même, une politique de maintenance basée sur des interventions correctives curatives tardives risque d'être plus onéreuse encore, en coûts directs en raison de l'obligation d'engager des moyens exceptionnels justifiés par la panne et indirectement en coûts de non-production pour non maintenance avec pour effet des interruptions non programmées du service ou de la production préjudiciables pour l'entreprise.

Alors, même si certaines entreprises font le choix d'une maintenance préventive forte afin de tendre vers l'utopique *zéro panne* ou que d'autres, au contraire, ne se décident à intervenir que lors de pannes avérées, la tendance générale consiste plutôt à la mise en œuvre d'un panachage entre les différents types de maintenance pour trouver un juste équilibre, sur le plan économique notamment.

Pour finir, certaines entreprises préfèrent suivre des voies plus globales, qui vont consister à ne plus faire de la maintenance *une entreprise dans l'entreprise* mais l'affaire de tous, ou bien radicales, préférant un transfert des tâches de maintenance vers l'exploitation (*auto-maintenance*) et les entreprises sous-traitantes. C'est aussi ce que [Brangier et al, 1997] soulignent en écrivant qu'afin de gagner en flexibilité et/ou de se centrer sur le cœur de leurs métiers, les entreprises tendent à alléger au maximum leurs services techniques. A cette fin, elles confient autant que possible l'entretien courant et la maintenance de premier niveau aux opérateurs de production. Pour le reste, elles font de plus en plus appel à des entreprises extérieures [Souris, 2010].

### **I-8-2 L'organisation opérationnelle de la maintenance**

D'une façon générale, au niveau opérationnel, trois entités appelées aussi fonctions sont impliquées dans la maintenance.



**Figure 3- Organisation opérationnelle de la maintenance** [Boucly, 1998]

La fonction *Méthodes* (aussi appelée *Etudes*) définit les opérations de maintenance correspondant aux équipements présents dans l'entreprise. Elle a aussi pour mission d'affecter une durée de référence à chaque type d'opérations de maintenance et de proposer une planification annuelle de l'ensemble des interventions de maintenance préventive.

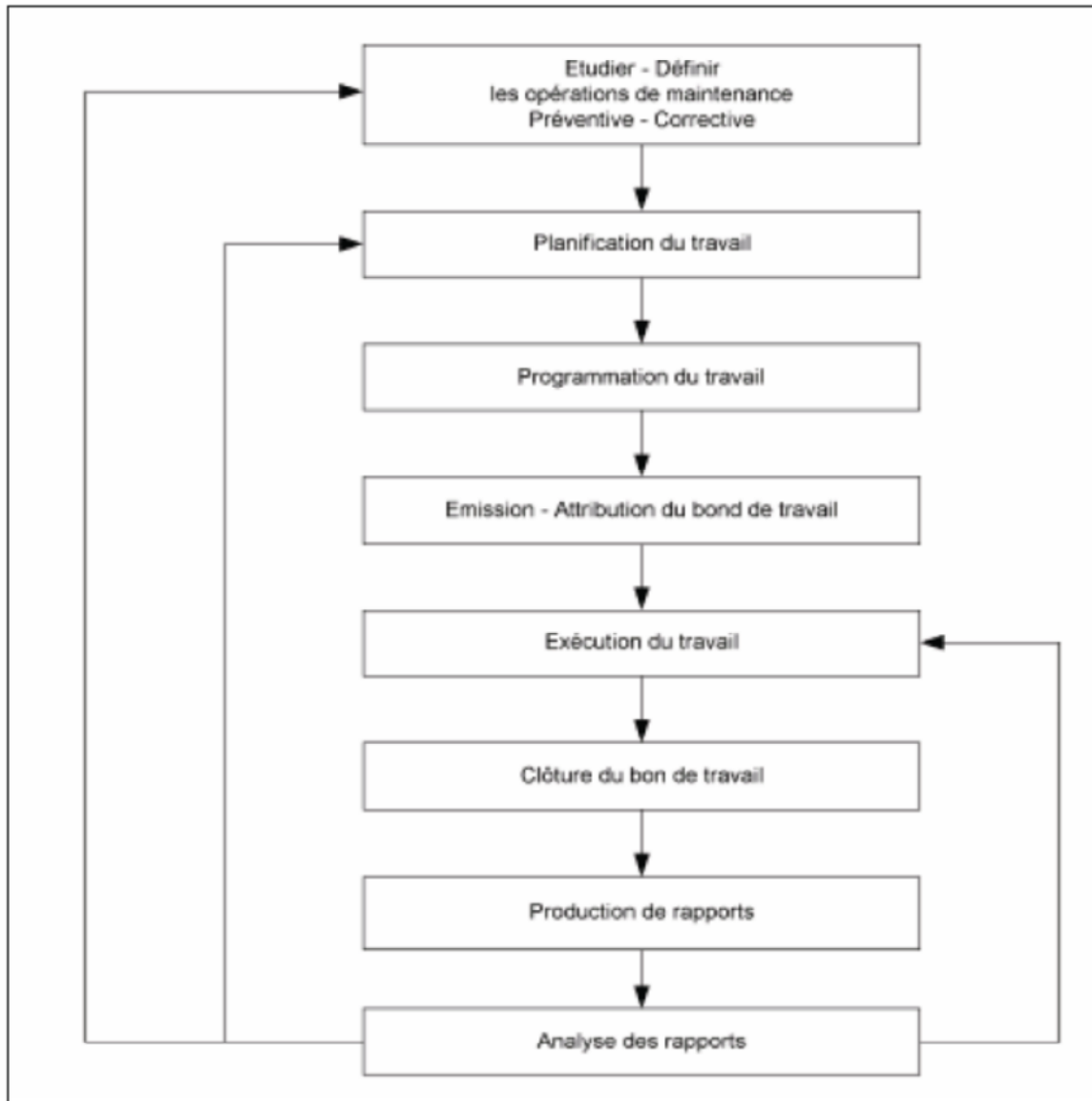
La fonction *ordonnancement* planifie et programme toutes les interventions, d'une part à partir du planning annuel de la maintenance préventive préparé par la fonction *études/méthodes*, et d'autre part en intégrant les demandes d'intervention de maintenance corrective, urgentes ou non, qui lui parviennent *au fil du temps*. C'est donc à la fonction *ordonnancement* que revient la charge de fixer *l'heure H du jour J* où chaque intervention doit débiter. Elle en réalise aussi le déclenchement et le suivi. [Kaabi-Harrath, 2004].

La fonction *réalisation* (aussi appelée *exécution*) effectue les opérations de maintenance, au moment choisi par la fonction *ordonnancement* et suivant les prescriptions de la fonction *études/méthodes*. Les opérateurs assurant cette fonction sont généralement appelés *Techniciens de maintenance* ou bien *Intervenants*.



### I-8-3 Une intervention de maintenance : une succession d'étapes

Une intervention de maintenance implique la participation des trois fonctions décrites précédemment. Avec la Figure 4 [AFNOR, 2003], nous pouvons présenter, étape par étape, le travail correspondant à leur contribution respective.



**Figure 4- Les étapes d'une intervention de maintenance [AFNOR, 2003]**

L'étape « exécution du travail », au milieu de la figure 4 , est bien évidemment assurée par la fonction *exécution/réalisation*, autrement dit par les techniciens de maintenance ou intervenants.

Juste avant cette étape, se trouve les principales missions de la fonction *ordonnancement* :

« Programmation du travail » et « émission/attribution du bon de travail ».

La première étape de la figure 4 « étudier/définir les opérations de maintenance préventive et corrective », comme les deux dernières « productions de rapports » et « analyse des rapports », sont à la charge de la fonction *études/méthodes*.

Enfin les étapes « planification du travail » et « clôture du bon de travail » sont généralement à la charge de deux fonctions, ou même des trois : par exemple, dans le cas de l'étape « planification du travail », la fonction *études/méthodes* détermine une période pendant laquelle une opération de maintenance préventive devra être réalisée et c'est ensuite la fonction *ordonnancement* qui fixe la date exacte de l'intervention ; aussi parfois, la fonction *exécution/réalisation* va intervenir en transmettant une information sur l'état d'un équipement, et entraîner un déplacement de la date de l'intervention ou de la période de réalisation de l'opération.

Par ailleurs, la figure 4 présente aussi des *feedback*, qui visent la résolution définitive de la panne : par exemple, l'analyse des rapports peut entraîner la planification d'une nouvelle intervention pour terminer le travail, mais elle peut également conduire à l'étude et la définition de nouvelles opérations pour la résolution de la panne.

#### **I-8-4 Les méthodes et les outils de la maintenance**

##### **I-8-4-1 Les méthodes**

Différentes méthodes existent, certains propres à une fonction, d'autres plus générales et transverses [AFNOR, 2002] :

- des méthodes propres à la fonction *études/méthodes* :
  - des méthodes d'analyse de fonctionnement pour obtenir une décomposition fonctionnelle des systèmes permettant de définir les opérations de maintenance adéquates pour chaque équipement ;
  - des méthodes d'analyse de dysfonctionnement pour établir les chaînes causales des pannes (en vue d'améliorer la fiabilité opérationnelle des équipements) ;
  - des méthodes d'aide aux choix d'alternatives de maintenance (pour orienter la politique de maintenance).
- des méthodes propres à la fonction *ordonnancement* :
  - le PERT (Program Evaluation and Review Technique), méthode américaine permettant de contrôler les délais en nivelant, par lissage, les interventions ;
  - des graphes ou diagrammes de Gantt, permettant notamment une représentation globale des interventions. [Castellazzi et al, 2002]
- enfin, des méthodes générales où toutes les fonctions sont impliquées dans un objectif d'optimisation du travail à réaliser, comme notamment la TPM (*Total Productive Maintenance*), une méthode

japonaise qui vise la participation de tous et notamment des opérateurs de production qui vont réaliser un premier niveau de maintenance sur leur machine ; on parle aussi ici d'auto-maintenance.

**L'ordonnement** : Consiste à organiser dans le temps la réalisation de tâches, compte tenu de contraintes temporelles (délais, contraintes d'enchaînement,...) et de contraintes portant sur l'utilisation et la disponibilité de ressources requises. [Monchy, 1998]

**La TPM (Total Productive Maintenance)** : est un système global de maintenance industrielle fondé sur le respect des facultés humaines et la volonté participative de l'ensemble du personnel pour rentabiliser au maximum les installations. [Auberville, 2004]

#### **I-8-4-2 Les outils**

De même, des outils dédiés ont été développés pour les différentes fonctions

[AFNOR, 2002] :

- les outils de la fonction *études/méthodes* sont généralement des outils permettant de tester et d'évaluer les équipements, de définir leur durée de vie probable, etc. ;
- les outils utilisés par la fonction *ordonnement* sont principalement des outils de gestion et d'organisation des interventions ;
- les outils de la fonction *exécution/réalisation* peuvent être des outils informatiques de détection et d'assistance à la résolution des pannes, des consignes, des modes opératoires, etc. ;
- et des outils de GMAO (Gestion de la Maintenance Assistée par l'Ordinateur), dont le premier mérite est de fournir la trace de toute intervention.

Ceux-ci font l'objet d'une utilisation très large dans l'entreprise, à la fois par les trois fonctions opérationnelles décrites avant, mais aussi par la direction et le management (la GMAO doit alors permettre de calculer des indicateurs et d'aider la prise de décision sur des points de politique de maintenance) ou d'autres services comme les achats, la comptabilité. [Narayan, 2004]

#### **I-8-4-3 Définition de la Maintenabilité**

Dans des conditions données d'utilisation, aptitude d'un bien à être maintenu ou rétabli dans un état où il peut accomplir une fonction requise, lorsque la maintenance est accomplie dans des conditions données, en utilisant des procédures et des moyens prescrits. (Norme NF EN 13306 X 60-319)

C'est la probabilité que la maintenance d'un système S, accomplie dans des conditions données, soit effectuée sur l'intervalle  $[0, t]$  sachant qu'il est défaillant à l'instant  $t = 0$ .

$$M(t) = P \{S \text{ est réparé sur l'intervalle } [0, t]\}$$

#### **I-8-4-4 Définition de la Fiabilité**

Aptitude d'un bien à accomplir une fonction requise, dans des conditions données, durant un intervalle de temps donné (Norme NF EN 13306 X 60-319)

$$R(t) = P \{S \text{ non défaillant sur l'intervalle } [0, t]\}$$

#### **I-8-4-5 Définition de la Disponibilité**

Aptitude d'un bien à être en état d'accomplir une fonction requise dans des conditions données, à un instant donné ou durant un intervalle de temps donné, en supposant que la fourniture des moyens extérieurs nécessaires est assurée (Norme NF EN 13306 X 60-319)

$$A(t) = P \{S \text{ non défaillant à l'instant } t\}$$

$$\text{Disponibilité} = \frac{MTBF}{MTBF+MTTR}$$

#### **I-8-5 Les Indicateurs**

Plusieurs travaux ont été menés pour définir des ratios et des indicateurs pour le suivi de la performance de la fonction maintenance. On peut citer, à titre d'exemple, les travaux de l'Association Française de Conseil de Direction (AFCD), ...

Il existe un nombre sans fin d'indicateurs, il n'existe pas d'indicateur à tout faire ou encore d'indicateurs miracles. Chaque service Maintenance doit trouver les indicateurs qui lui conviennent.

Le choix de l'indicateur dépend de l'utilisation que l'on veut faire des informations, et appartient à chaque responsable. Il doit permettre de contrôler et de vérifier :

- ✓ l'atteinte des objectifs
- ✓ le bon fonctionnement du processus

Voici, à titre d'exemple, quelques indicateurs techniques :

- ❖ **TRS « Taux de rendement synthétique »** C'est le seul indicateur qui tient compte de tous les paramètres qui affectent la productivité de la machine.

$$\text{TRS} = \frac{\text{Temps de marche}}{\text{Temps d'ouverture}} \times \frac{\text{Quantité réalisée} \times \text{temps de cycle}}{\text{Temps de marche net}} \times \frac{\text{Quantité acceptée}}{\text{Quantité fabriquée}}$$

Définition des termes de la formule :

- ✓ **temps de marche** (ou temps brut de fonctionnement) : temps d'ouverture diminué des temps de panne et des temps de changement d'outil ;

- ✓ **temps d'ouverture**: temps pendant lequel l'utilisateur du bien exige que le bien de production soit en état d'accomplir une fonction requise ;
- ✓ **quantité réalisée x temps de cycle**: temps idéal de fabrication s'il n'y avait pas eu d'aléas ou de pannes ;
- ✓ **temps de marche net** (ou temps net de fonctionnement) : temps brut de fonctionnement diminué des temps de micro arrêts et des ralentissements ;
- ✓ **quantité acceptée** : quantité de produits fabriqués sans défauts ;
- ✓ **quantité fabriquée** : quantité totale de produits fabriqués conformes ou non.
- ✓ **Indice de Fiabilité MTBF (Mean Time Between Failure) = Temps de marche Total / nombre d'arrêts**
- ✓ **Indice de Maintenabilité MTTR (Mean Time To Repair) = Temps d'arrêt Total / nombre d'arrêts**

**Quelques ratios de la gestion des stocks :**

$$\frac{\text{Valeur annuelle des sorties de stock}}{\text{Valeur moyenne du stock}} < 1$$

$$\frac{\text{Nombres d'articles demandés sortis}}{\text{Nombre total d'articles demandés}} \approx 1$$

## **Chapitre II**

# **La Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur (GMAO)**

### **II-1 Introduction**

L'ordinateur est utilisé depuis longtemps dans la maintenance. Cependant, c'est principalement en soutien aux études sur les biens ou équipements et à la résolution des pannes que les outils de Maintenance Assistée par Ordinateur (MAO) étaient utilisés jusqu'à il y a un peu plus de 20 ans. D'après l'AFIM, c'est en effet à partir de 1982 que les entreprises ont vu arriver les premiers progiciels d'aide à la gestion de la maintenance : les outils de GMAO (Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur).

La GMAO peut être définie comme un système d'information et de management de la maintenance, organisé autour d'une base de données, qui permet de suivre et de programmer les aspects technique, budgétaire et organisationnel, ainsi que toutes les activités de la maintenance. [Frédéric, 2011]

Enfin elle permet :

- de proposer une mise à jour, complète et détaillée, des interventions de maintenance ;
- de décentraliser l'accès à cette information ;
- d'automatiser certaines tâches manuelles.

Dans cette partie, nous allons présenter l'apport des outils de GMAO.

D'abord, nous présenterons l'intérêt pour les entreprises de mettre en œuvre une gestion informatisée de leur maintenance.

Puis, nous décrirons les objectifs de la GMAO.

Enfin, nous verrons certaines des difficultés généralement rencontrées dans l'utilisation des outils de GMAO. [Frédéric, 2011]

### **II-2 Une gestion informatisée de la maintenance**

Les entreprises demandent de plus en plus d'intégration informatique comme la GMAO, c'est bien le rôle des *ERP (Enterprise Resources Planning)* d'intégrer toutes les grandes fonctions de l'entreprise (production, logistiques, ressources humaines, administration et finances, achats, stocks) et de les faire communiquer en temps réel.

Ainsi, les outils de GMAO doivent eux aussi s'interfacer, communiquer et s'intégrer avec les logiciels centralisés de l'entreprise pour faire partie du système d'information, de gestion et de pilotage de la

fonction maintenance et constituer une aide pour tracer, archiver, analyser et prendre des décisions (19<sup>ème</sup> Panorama de la GMAO).

Cantonnée à ses débuts à un rôle purement technique, la GMAO s'est ensuite étoffée autour de fonctions telles que la gestion des stocks des pièces de rechange, des achats d'articles associés, des contrats de sous-traitance, etc., pour constituer aujourd'hui une aide aux décisions de nature à :

- maîtriser les installations à maintenir ;
- optimiser les moyens de maintenance ;
- adapter les stratégies d'utilisation de maintenance des équipements ;
- maîtriser les interventions et leur traçabilité ;
- optimiser les stocks de pièces de rechange et leurs approvisionnements ;
- comparer les données de retour d'expérience à des ratios internes ou externes, voire concurrents (*benchmarking*).

Partie intégrante du système d'information des entreprises, la GMAO a pris une importance considérable et stratégique dans les entreprises : à l'ouverture du Salon de la Maintenance de l'année 2000, il était, ainsi déclaré que la « GMAO est le cerveau d'une bonne organisation de la maintenance ».

Elle constitue l'une des briques essentielles des nouvelles politiques de maintenance.

Enfin, pour Francastel, l'utilisation d'un progiciel de GMAO est devenue un outil incontournable de gestion technico-budgétaire de maintenance. [Sow et Mbaye, 2004]

« Le changement de technologies s'est aussi traduit par l'arrivée des versions web, des progiciels de GMAO », et on parle maintenant de plus en plus de GMAO *full web*, la GMAO a donc très largement bénéficié de l'apport des nouvelles technologies de l'information et de la communication, permettant de développer de nouvelles utilisations adaptées aux besoins actuels en matière de maintenance, comme la *maintenance mobile en temps réel*. Ainsi, avec les ordinateurs portables, et les PDA (*Personal Digital Assistant*), la GMAO a gagné encore plus en mobilité : les intervenants bénéficiant donc d'un large panel d'outils informatiques pour renseigner à distance l'outil GMAO et rendre compte de leur activité. [Francastel, 1999].

### **II-3 Les principaux objectifs de la GMAO**

La GMAO est un outil d'aide à la décision à court, moyen et long terme permettant l'optimum de sûreté de fonctionnement des équipements au meilleur coût global.

Les principaux résultats attendus par une entreprise, suite à la mise en place d'une GMAO sont :

- 1- une augmentation de la productivité de la maintenance ;
- 2- une réduction de son coût global.

MEYLAN [Meylan, 1999], quant à lui, apporte une nuance à ce point de vue en affirmant que paradoxalement, l'introduction d'une GMAO n'est pas liée en premier lieu à des considérations de coûts. Dans la plupart des situations, ce sont des éléments de sécurité et de qualité qui impliquent une assistante informatique du système de maintenance, et ce en visant à :

- (1) mieux préparer et planifier les interventions afin d'en limiter la durée.
- (2) mieux connaître le comportement des équipements au fil du temps grâce à la constitution d'un historique des pannes et des interventions afin de réduire le nombre d'arrêts non planifiés.
- (3) mieux connaître les coûts propres de la maintenance afin d'obtenir le meilleur ratio coût/efficacité.

La GMAO apparaît donc comme un outil efficace tant pour l'opérationnel (et l'ordonnancement en particulier) que pour le stratégique (les directions d'entreprise).

### ***II-3-1 La GMAO : un outil pour l'opérationnel***

Etant donnée son importance stratégique notamment précisée dans la section précédente, le planning est généralement un composant essentiel des outils de la GMAO : l'organisation des interventions est alors réalisée sur la base des données supportées par la GMAO.

De manière plus large, la GMAO va jouer un rôle déterminant pour le service maintenance, et plus encore pour l'ordonnancement, en constituant une aide :

- à la préparation des interventions de maintenance en fonction de critères technico-économiques propres à l'entreprise (constituant une base données sur les équipements de l'entreprise, sur les pièces de maintenance en lien avec la logistique, les opérations à réaliser.) ;
- à la structuration de l'ordonnancement dans le temps des différentes interventions, avec le ou les plannings disponibles (journaliers, hebdomadaires, mensuels, annuels.), les informations concernant les intervenants (vacations, compétences, etc.), les informations concernant les interventions (lieu, durée.).
- à l'ajustement des interventions en fonction du bilan après réalisation, par la traçabilité du travail réalisé et du travail restant. [Valerie, 2009]

### ***II-3-2 La GMAO : un outil d'aide à la décision pour les directions d'entreprises***

Mais la GMAO ne joue pas seulement un rôle sur le plan opérationnel, elle constitue, en effet, un moyen technique incontournable pour assurer la capitalisation des informations et la gestion du retour d'expérience, qui reste un élément d'évolution majeur pour la plupart des entreprises.



Par son évolution dans le sens d'une meilleure intégration de la maintenance dans les autres fonctions de l'entreprise (production, comptabilité, etc.), la GMAO facilite l'accès à une meilleure connaissance de l'entreprise et de l'outil de production, et facilite le dialogue dans l'entreprise.

La GMAO apparaît donc comme un outil d'aide à la décision, sur différents plans : technique, économique, stratégique. [Darraz, 2010]

## **II-4 Quelques causes d'échecs**

Pourtant, un point de vue critique doit être apporté à la GMAO.

Toutes les données récentes émanant des fournisseurs comme des utilisateurs de GMAO convergent : le taux d'échec total ou partiel de l'implantation d'une GMAO est élevé, puisque 30 % des projets avortent.

Certains ne remplissent pas les fonctions prévues, d'autres entraînent des dépassements considérables de budget. Ce taux d'échec doit donner à réfléchir, concernant un outil stratégique et incontournable à terme. Listons quelques causes qu'il vaut mieux identifier pour mieux les contourner.

### **□ Insuffisance de la prise en compte des facteurs humains**

N'ayons aucune illusion : l'implantation d'une GMAO aura ses détracteurs à priori. Et ils seront d'autant plus nombreux que le projet sera imposé. D'où la nécessité d'un plan de communication précédant un plan de formation pour éviter une dynamique de rejet.

### **□ Insuffisance de l'organisation initiale**

Nous avons déjà vu que l'objectif de l'implantation d'une GMAO n'est pas de mettre de l'ordre : il faut savoir que là où la technicité est insuffisante, là où l'organisation est inefficace et là où le climat social est dégradé, l'implantation est vouée à l'échec et que le remède GMAO sera pire que le mal initial. Un regard extérieur et un audit de la fonction doivent pouvoir dissuader de se lancer dans l'aventure.

### **□ Le projet est mal piloté, il y a confusion et absence d'objectifs clairs**

Les objectifs du projet doivent être clairement identifiés par tous. Si l'opération est mal préparée, si, au nom du consensus, tout le monde veut développer son idée, alors la cohérence sera perdue. Rappelons que ce projet n'est jamais une fin en soi, mais seulement un outil au service d'un projet global d'amélioration de l'efficacité de la maintenance.

### **□ Le projet est vu sous son seul aspect technique**

Lorsque les acteurs, et spécialement l'encadrement, ne sont pas suffisamment sensibilisés à la gestion économique, l'utilisation de l'outil risque de dériver vers la seule maîtrise technique des événements, qui ne permettra pas un bon retour sur l'investissement, la réduction des coûts de maintenance étant un des éléments clés du projet.

□ **Les difficultés de démarrage et de formation sont sous-évaluées**

Les vendeurs de GMAO, pour des raisons commerciales, ont parfois tendance à sous-estimer les difficultés, les temps et les coûts de démarrage et de formation.

□ **Le « juste nécessaire » est surévalué**

Lorsque les conditions d'un sympathique dynamique collectif sont créées, l'expression des besoins de chacun conduit naturellement à une surabondance de demandes qu'il faudra tempérer par un arbitrage dans le respect de l'enveloppe allouée.

□ **L'exploitation de la GMAO est insuffisante.**

Lorsque le système de gestion est opérationnel, il est mis à la disposition des hommes de l'art. Encore faut-il que ces derniers sachent mettre l'outil à la disposition de l'optimisation de la fonction maintenance. Car n'oublions pas, pour conclure, que la seule justification de l'investissement GMAO est l'analyse pertinente des données aux fins de propositions d'amélioration permanente de la maintenance [INGEXPERT, 2008].

## **II-5 Les démarches pour la mise en place d'une GMAO:**

La mise en place d'une GMAO doit résulter d'un véritable besoin et pas seulement de la volonté d'avoir une GMAO pour répondre à une attente client ou normative, sinon sa mise en place risque d'être douloureuse et même d'échouer rapidement.

### **II-5-1 - Réalisation du cahier des charges (surtout définir le besoin)**

Plusieurs techniques d'expression des besoins ont été appliquées au besoin de la maintenance en matière d'informatisation :

- ✓ Volume de l'inventaire du matériel à maintenir et des documents d'équipement à informatiser
- ✓ Degré de sophistication du logiciel (plus il est performant plus il est complexe à utiliser)
  - Statistiques : calculs à réaliser, niveau de diagnostic souhaité exportation du fichier vers Excel par exemple, etc.
  - Personnes qui sont appelées à l'utiliser : situation géographique, niveau en informatique, service de rattachement
  - Définir les éditions que l'on souhaite réaliser
  - Niveau de complexité de l'environnement industriel: simple ou multi-sites, un ou plusieurs magasins, etc.
  - Mise en réseau souhaitée (SQL, SAP, etc.)
- ✓ Définir le budget à allouer (hard –matériel- et soft –logiciel-, formation, maintenance)
- ✓ Définir le temps alloué à la mise en place (installation, formation, soutien extérieur)

- ✓ Définir le préventif à suivre (plan de maintenance)
- ✓ Définir le suivi Magasin à réaliser
- ✓ Définir les documents et leurs contenus utiles au déroulement du processus de maintenance (Avis, DT, AT, etc.), y compris sécurité (permis de feu, consignations CO2, etc.)
- ✓ Recenser les outils en place (GMAO existante, saisie papier ou Excel des interventions), définir s'il faut les exploiter
- ✓ Définir le suivi informatique pour la bonne exploitation du logiciel (mise en place, maintenance hard et soft)
- ✓ Définir les moyens de sauvegarde et d'archivage.

### **II-5-2 Choix du logiciel**

A partir d'un problème bien posé, la réponse est supposée aisée. Il reste donc à passer un appel d'offre détaillé (dimensionnement, technologies, nombre de terminaux, cahier des charges fonctionnel, etc.), puis à effectuer les essais sur les deux ou trois produits présélectionnés. Après démonstrations, tests et jeux d'essais de chaque module, il sera possible d'évaluer chaque logiciel à partir de critères de choix pertinents et rigoureux. Le choix définitif étant réalisé, une négociation est toujours souhaitable avant de passer la commande. Nous avons classé les critères en trois rubriques :

- **les critères techniques** : Par lesquels, on va mesurer la capacité du progiciel à être installé dans un environnement informatique. On va mesurer également son ergonomie. Parmi ces critères, nous citons :
  - ✓ la sécurité et l'intégrité des données ;
  - ✓ la convivialité : la facilité d'utilisation du progiciel ;
  - ✓ les saisies et contrôles ;
  - ✓ la manipulation des données et les sauvegardes ;
  - ✓ les communications ;
  - ✓ les éditions : documents qui seront produits et imprimés pour être transmis à l'extérieur ;
  - ✓ les échanges avec les applications externes.
- **les critères fonctionnels** : Par lesquels, on va apprécier la couverture fonctionnelle du progiciel, sa capacité de satisfaire les besoins de la maintenance tels qu'ils ont été exprimés dans l'expression des besoins et formalisés dans le cahier des charges.[Benhassine et Chami, 2006]

➤ **les critères commerciaux** : Par lesquels, on va tenter de s'assurer de la faisabilité économique de l'opération, de la pérennité de la solution et enfin de la possibilité de trouver, à des conditions acceptables, l'assistance dont on aura inévitablement besoin pour installer le progiciel.

### **II-5-3 Mise en place**

Nous avons développé dans la première phase la démarche de choix, traduite par un recensement des besoins, des objectifs attendus, un cahier des charges, une sélection de critères, une analyse et un dossier de choix. Le projet a été pré dimensionné. Il a été possible de juger de l'ampleur de la tâche. Nous allons exposer dans cette partie la méthodologie classique adoptée pour conduire le projet. Cette méthodologie repose sur l'enchaînement des étapes suivantes :

- préparation ;
- analyse et conception ;
- réalisation ;
- mise en production et déploiement.[Frédéric, 2003]

#### **La préparation**

C'est une étape de planification à l'issue de laquelle l'équipe de projet constituée est en possession d'un périmètre, d'une enveloppe budgétaire approuvée, d'une organisation de projet, d'un planning et de méthodes de conduite et de gestion du projet.

La direction doit mettre en place la première équipe, nommer un chef de projet à plein temps, définir les méthodes de travail, définir les responsabilités, annoncer le lancement du projet, communiquer l'organisation et le mode de gestion du projet, constituer un comité directeur.

L'équipe de mise en place doit apprendre à utiliser le progiciel de GMAO. Elle aura par la suite à concevoir la formation des utilisateurs et vraisemblablement à assurer tout ou partie de cette formation.

#### **Analyse et conception**

Dans cette étape, on reprend l'analyse des besoins, on conçoit les nouveaux processus de fonctionnement de la maintenance en accord avec les fonctionnalités standard du progiciel, on met en évidence les écarts entre le fonctionnement désiré et ce que peut faire le progiciel et on documente l'ensemble des futurs processus. C'est au cours de cette étape que sera effectuée la tâche primordiale de redéfinition des processus ou tâche de reconception, au cours de laquelle seront revus les processus fondamentaux de la maintenance et où s'opérera une rationalisation d'organisation et de fonctionnement, au moins sur le papier.

### **La réalisation**

Cette étape se fait tout d'abord en paramétrant le progiciel, puis en développant tous les programmes et interfaces spécifiques qui auront été jugés indispensables et enfin en effectuant les tests de réalisation.

### **Mise en production et déploiement.**

Le but de cette phase est de s'assurer que l'ensemble des utilisateurs finaux maîtrisera convenablement la nouvelle solution applicative afin de faire fonctionner correctement les unités opérationnelles.

Lorsque cela est possible, il est recommandé que les leaders de l'équipe de mise en œuvre deviennent les instructeurs des différentes sessions de formation des utilisateurs finaux. Ainsi, les utilisateurs finaux perçoivent une formation prenant en compte les fonctionnalités applicatives, les processus et les procédures opérationnels, les environnements organisationnels et techniques ainsi que les résultats et l'impact des efforts de reengineering.

Pour les entreprises mono activité ou mono site, le projet d'implantation s'arrête à l'étape précédente. L'étape de déploiement ne concerne que les entreprises multi activités ou multi sites. Deux stratégies de déploiements sont possibles : l'approche dite « du noyau dur » et celle dite des meilleures pratiques opérationnelles.

L'approche du « noyau dur » privilégie une définition initiale et globale des processus opérationnels et des solutions communes.

## **II-6 Analyse des différents modules fonctionnels d'un progiciel de GMAO**

Tous les progiciels de GMAO ont en commun la même structure modulaire proposant les mêmes fonctions. Mais, selon les progiciels, les fonctions remplies sont diversement dénommées, diversement réparties et diversement organisées. Nous exposons dans cette partie les modules fonctionnels communs à l'ensemble des progiciels de GMAO. Les modules analysés sont les suivants :

1. gestion des équipements;
2. gestion du suivi opérationnel des équipements;
3. gestion des interventions en interne et en externe;
4. gestion du préventif;
5. gestion des stocks;
6. gestion des approvisionnements et des achats;
7. analyses des défaillances;
8. gestion du budget et suivi des dépenses;
9. gestion des ressources humaines;

10. tableaux de bord et statistiques ;
11. autres modules et interfaçages possibles.

### **II-6-1 Module « gestion des équipements »**

Il s'agit de décrire et de coder l'arborescence du découpage allant de l'ensemble du parc à maintenir aux équipements identifiés et caractérisés par leur DTE (Dossier Technique Equipement) et leur historique, puis à leur propre découpage fonctionnel. A partir du code propre à l'équipement, le module doit permettre de :

- pouvoir localiser et identifier un sous-ensemble dans l'arborescence ;
- connaître l'indice de criticité fonctionnelle de l'équipement et sa durée d'usage relevée par compteur ;
- accéder rapidement au « plan de maintenance » de l'équipement ;
- pouvoir trouver ses caractéristiques techniques, historiques et commerciales à partir du DTE ;
- pouvoir localiser un ensemble mobile, trouver son DTE et son historique (gestion multi-site) ;
- connaître ses consommations en énergie, en lubrifiants, etc.;
- connaître la liste des rechanges consommés ;
- connaître les codes des responsables d'exploitation et de maintenance de l'équipement;
- accéder aux dessins et schémas relatifs à l'équipement contenus dans un logiciel de gestion documentaire.

### **II-6-2 Module « gestion du suivi opérationnel des équipements »**

A travers le module de suivi des performances d'un équipement, il s'agit de retrouver les indicateurs de fiabilité, de maintenabilité, de disponibilité et le TRS (Taux de Rendement Synthétique) si la TPM (Total Productive Maintenance) est envisagée ou effective. Le choix des indicateurs prédétermine la nature des saisies nécessaires. Celles-ci doivent pouvoir se faire « au pied de l'équipement » et en temps réel, aussi bien en ce qui concerne les demandes que les comptes rendus.

[Benbouzid Sitayeb, 2005]

#### **• Dans le cadre d'un suivi par le TRS**

Le module doit être capable, à partir des données opérationnelles liées aux pertes de performances, aux pertes de qualité et aux pertes de disponibilité, de calculer les trois taux et leur produit (TRS) par période, de montrer leur évolution, de présenter l'affichage analytique des valeurs après sélection, pour diagnostic.

• **Dans le cadre d'un suivi technique par l'indicateur disponibilité**

Le module doit être capable d'assurer l'affichage :

- des graphes d'évolution des disponibilités des équipements par périodes de suivi ;
- des graphes de Pareto se rattachant aux équipements pénalisants, par nature des arrêts ;
- du rappel des valeurs des indicateurs, par exemple : MTA (Moyen des Temps d'Arrêt) ou TTR (Temps Technique de Réparation) pour les dernières périodes.

**II-6-3 Module « gestion des interventions »**

Pour les nombreux BPT (Bon de Petits Travaux), pas de DI (Demande d'Intervention) ni d'attribution de numéro, mais un enregistrement rapide a posteriori de leur durée, de leur localisation et de leur nature. Il est nécessaire de créer une bibliothèque des différents codes utiles afférents aux clients, aux intervenants, aux différents statuts de l'intervention. D'autre part, à chaque équipement doit correspondre une bibliothèque de codes standards, relatifs au découpage de l'équipement, à l'effet déclenchant (souvent appelé par erreur « cause » d'arrêt) et à la cause identifiée.

• **Pour les DI, demandes d'intervention**

*Synonymes* : demandes de travaux, avis, déclarations de pannes, gestion des appels. Tous les incidents qui nécessitent un travail (maintenance corrective) sont signalés par une demande d'intervention. Le module doit permettre :

- la création d'un numéro DI, qui servira de référence pour toutes les opérations liées, procédures de sécurité spécifique, préparation et DA (Demande d'Approvisionnement) ou BSM (Bon de Sortie de Magasin) par exemple ;
- l'horodatage de la demande, avec identification du demandeur et du secteur (code client) et l'urgence ou le délai attribué ;
- le suivi possible du statut de la demande par le demandeur (code des différents statuts).

• **Au niveau de la préparation de l' OT (Ordre de Travail)**

L'OT concentre diverses informations sur le ou les équipements concernés, le travail qu'il y a à faire sous la forme d'une gamme ou d'une liste de tâches élémentaires, les ressources chargées de l'exécution, les coûts estimés des travaux, les coûts des travaux déjà réalisés, les imputations à des centres de coûts. Le module doit permettre :

- l'insertion de gammes de maintenance préétablies;
- les réservations d'outillages, de moyens spéciaux, de pièces de rechanges, etc.;
- l'affectation des ressources ;
- le regroupement de la gamme de maintenance avec des plans, des pictogrammes et des schémas extraits d'un logiciel de gestion documentaire ;

- l'insertion automatique de procédures de sécurité liées à certains secteurs ou à certains équipements ;
- l'intégration d'un groupe de travaux à un gestionnaire de projet, avec graphismes Gantt et PERT.

• **Pour les comptes rendus d'intervention**

Comportant tous les renseignements nécessaires sur les flux opérationnels, il constitue la clé de voûte du reporting.

Les opérateurs consignent dans ce compte rendu ce qu'ils ont observé, ce qu'ils ont effectué et surtout toute information utile, toute suggestion pour une amélioration. Le module doit permettre :

- la saisie «facile et rapide » (critère très important) des paramètres et de la caractérisation de l'intervention, même et surtout s'il s'agit d'une correction de micro-défaillance ;
- l'utilisation par les dépanneurs d'une borne en libre-service, située à proximité immédiate du site d'intervention, réduisant ainsi les distances et les temps de saisie d'intervention ;
- la caractérisation de l'intervention par les codes de la bibliothèque de l'équipement (localisation, cause, etc.) ;
- l'imputation des travaux à des comptes analytiques ;
- de distinguer les durées d'intervention (MTTR) des durées d'indisponibilité (MTI) ;
- d'enrichir chronologiquement l'historique de l'équipement dès la clôture de l'OT ;
- de connaître les consommations de pièces utilisées, éventuellement leurs valeurs ;
- la rédaction d'un texte libre contenant les remarques et les suggestions de l'intervenant.

Par contre, il ne doit pas donner l'impression d'une « inquisition », mais d'un besoin de savoir pour mieux comprendre et améliorer avec l'aide du technicien d'intervention.

• **Pour la gestion des travaux externalisés**

Le module doit permettre une gestion semblable aux procédures de préparation et d'ordonnancement internes :

- émission des demandes de travaux externalisés pour les prestations ponctuelles ;
- création de contrats-type (clauses techniques, économiques et techniques, plan de sécurité) qu'il suffit d'adapter à chaque commande.

**II-6-4 Module « gestion du préventif »**

Le module permettra de gérer la maintenance systématique à travers un planning calendaire par équipement, les dates étant prédéterminées ou déterminées à partir d'un relevé de compteur (ou d'une mesure dans le cas de la maintenance conditionnelle). Le déclenchement sera automatique, par listing hebdomadaire des opérations prévues dans la semaine. Chaque opération sera définie par sa gamme



préventive. Le module devra aussi permettre un déclenchement « manuel d'opportunité », par exemple par anticipation d'une opération préventive à la suite d'un certain arrêt fortuit.

#### **II-6-5 Module « gestion des stocks »**

Le système repose sur le fichier des articles en magasin comprenant les lots de maintenance par équipement et sur les mouvements entrées/sorties du magasin. Une fiche article doit comprendre :

- le code article défini par l'organisation interne, son libellé et sa désignation technique;
- le code article du ou des fournisseurs et le code fournisseur;
- le code du gisement en magasin ;
- les codes des articles de substitution, en cas de rupture ;
- le rattachement aux équipements possédant cet article ;
- le prix unitaire et le prix moyen pondéré automatiquement calculé ;
- les quantités en stock, commandes en attente ;
- la méthode de réapprovisionnement et ses paramètres (stock de sécurité, stock maxi, etc.) ;
- les dates des derniers mouvements ;
- l'historique des consommations.

Les outils d'analyse du stock en nature et en valeur :

- classement des articles en magasin par valeur et par taux de rotation ;
- la valeur des stocks par nature et par période (mois par mois) ;
- la liste des articles dormants ;
- la liste des cas de ruptures de stock (demandes non satisfaites).

Il importe de vérifier certaines potentialités du module :

- la possibilité ou non d'actualisation automatique des paramètres en fonction des consommations ;
- la possibilité d'avoir le profil des consommations et le tracé de la courbe ABC en valeurs ;
- les possibilités relatives aux transactions du magasin : réceptions provisoires ou définitives, retours au fournisseur en cas de non-conformité (avec l'écran de la commande), etc.;
- l'édition de pièces réservées sur une préparation (numéro d'OT pour l'imputation) ;
- la présence d'un écran d'inventaire comprenant les différents critères d'article ;
- la possibilité d'effectuer des recherches et des analyses multicritères.

### **II-6-6 Module « gestion des approvisionnements et des achats »**

Caractéristiques de la fonction en maintenance : beaucoup de références et de fournisseurs pour des quantités faibles et des délais courts. Ce module doit être, en interface avec le logiciel du service achat :

- le fichier des fournisseurs et des fabricants avec leurs tarifs liés aux quantités ;
- le lancement d'appels d'offres aux fournisseurs ;
- l'édition de bons de commandes standard ou personnalisés et le suivi des autorisations de dépenses ;
- le contrôle des factures ;
- l'édition automatique des codifications internes et fournisseurs (transcodage) ;
- le suivi des états de la commande ;
- le suivi des réceptions totales, partielles et des refus ;
- l'estimation de la qualité des fournisseurs par les contrôles de réception et le suivi des délais ;
- l'édition automatique de lettres de relance pour les retards.

### **II-6-7 Module « budget et suivi des dépenses »**

La gestion analytique ne permet que des « macroanalyses » des comptes. Un découpage plus fin de la fonction maintenance doit donc pouvoir permettre des analyses détaillées grâce à la GMAO, l'objectif étant le suivi de l'évolution des dépenses par activité dans un budget donné.

Quelques éléments du cahier des charges à préciser, c'est-à-dire le module permet-il :

- la création d'un nouveau budget en modifiant des chapitres de l'ancien.
- la comparaison entre plusieurs exercices.
- la prise en compte des frais généraux du service.
- l'éclatement en coûts directs et indirects (pertes de qualité, de production, etc.).
- la ventilation des coûts par équipement, par client, par type d'activité de maintenance, par origine de défaillance, par sous-ensemble fragile commun à plusieurs équipements, etc.
- la comparaison entre la prévision et la réalisation.
- la gestion en plusieurs devises ?
- la possibilité d'exporter les résultats comptables sur un logiciel de comptabilité.
- la décomposition structurelle du budget en sous budgets consolidables.
- le suivi des coûts pour établir le LCC (Life Cycle Cost.) d'un équipement.

### **II-6-8 Module « gestion des ressources humaines »**

Spécifiquement adapté au service maintenance, ce module sera principalement une aide à l'ordonnancement. Il sera construit autour d'un fichier informatique pouvant comprendre, pour chacun :

- la qualification, les habilitations, les diplômes, l'ancienneté dans son échelon actuel, les différentes affectations, l'affectation actuelle, etc.;
- les formations suivies, demandées et le bilan des compétences ;
- les congés pris, demandés et les récupérations (données nécessaires à la programmation des travaux) ;
- les temps de présence et d'absence (historique des arrêts de travail) ;
- les coûts horaires pour chaque qualification (pour imputation des coûts d'intervention).

Remarquons l'intérêt, pour chaque technicien, de pouvoir accéder par la GMAO, à partir du terminal atelier, à ses propres informations relatives aux reliquats des congés à prendre ou à des informations générales de l'entreprise. C'est un facteur d'acceptation du système informatique.

### **II-6-9 Module « tableaux de bord et statistiques »**

Les tableaux de bord concernent la mise en forme de tous les indicateurs techniques, économiques et sociaux sélectionnés pour assurer la gestion et le management du service maintenance. Certains sont livrés en standard avec le progiciel. Il faut vérifier s'ils peuvent être personnalisés rapidement (courbes, graphiques et autres visuels), ou développés avec un générateur d'état extérieur au progiciel. Vérifier également que l'extraction de données se fait simplement. En cas de projet TPM, il faut vérifier la possibilité de former l'indicateur TRS et de visualiser ses variations par périodes.

### **II-6-10 Modules complémentaires ou interfaçages utiles**

La revue des besoins internes et externes du service peut amener à rechercher des extensions par interfaçage, par acquisition de modules complémentaires ou par développement de logiciels applicatifs spécifiques, un interfaçage est requis à cet effet:

- le logiciel de comptabilité et de paie ;
- le logiciel de gestion des ressources humaines ;
- le logiciel de gestion des achats et approvisionnements ;
- la GPAO, les réseaux techniques ;
- le logiciel de gestion documentaire ;
- les outils multimédia ;
- la supervision : saisie automatique de données machines par collecteur portable, par code-barres, par automates ou par capteurs.

Autres fonctionnalités possibles :

- liaison avec le logiciel de gestion de projet ;
- lecteur de badges ;
- saisie des images : scanner, hypertexte, etc.

Toutes ces potentialités étant très évolutives, il importe de ne pas prendre de retard au départ d'un projet GMAO, qui doit déboucher sur une durée d'exploitation significative pour se justifier économiquement, sans pour cela aller au superflu.

## **Chapitre III**

### **ETUDE DE L'EXISTANT**

Dans l'introduction générale il est indiqué que, pour l'étude de l'existant, nous nous sommes rapprochés du milieu opérationnel, en l'occurrence l'entreprise Maintenance Plus, filiale du Groupe SNTR. Dans le but d'appréhender le processus de travail de l'activité maintenance et sa structuration et recueillir les informations nécessaires à la réalisation de notre projet.

La mission de cette entreprise est d'assurer la maintenance des véhicules poids lourds du groupe SNTR (Société National des Transports Routiers) ainsi que ceux appartenant aux tiers.

Dans un contexte où la démarche qualité constitue un des principaux leviers de performance des entreprises, Maintenance Plus considère que la mise en place d'un système d'information pour la gestion de cette activité est devenue indispensable.

L'objectif de cette étude est justement de concevoir et de réaliser un système d'information pour la gestion de la maintenance des véhicules de l'entreprise et des clients tiers.

Ce chapitre représente une étape de notre travail qui est l'étude de l'existant, dans laquelle nous verrons en détail les différentes spécificités du système opérationnel actuel il s'agit notamment d'étudier:

- Les postes de travail.
- Les documents manipulés.
- Les procédures de travail.

Ceci nous permettra d'identifier les éventuelles anomalies et sources de dysfonctionnement du système en question.

### **III-1 Présentation de l'entreprise :**

#### **III-1-1 La société nationale des transports routiers SNTR**

La société SNTR a été créée en 1967 dans le cadre de l'exercice du monopole de l'Etat sur les activités économiques, avec pour mission le transport routier de marchandises et le transport de voyageurs par route. En 1971, la SNTR s'est consacrée uniquement au transport routier des marchandises car le transport des voyageurs par route, a été confié à une autre société publique, en l'occurrence la Société Nationale du Transport des Voyageurs (SNTV).

Durant toute la période qui a suivi sa création, jusqu'aux années quatre-vingt, la SNTR assurait le monopole de l'affrètement en Algérie ; elle fut l'une des plus grandes entreprises de transport à cette époque avec un parc évalué à 2500 unités motrices de 20 tonne et plus, soit la gestion de près de 6500 cartes grises.

L'ouverture du champ économique à la faveur des réformes structurelles engagées à partir de 1988, et particulièrement la loi de 1988 relative aux transports terrestres, a incité la SNTR à revoir sa propre stratégie face à la concurrence nouvelle du secteur privé. Dans cet ordre d'idées, la SNTR a procédé à une restructuration organique en plusieurs étapes pour devenir un groupe industriel, donnant naissance à plusieurs filiales.

Un plan de restructuration a été élaboré, visant l'insertion de la SNTR dans le nouveau contexte économique. Ce plan comporte, entre autres, la réorganisation de la société en groupe industriel avec plusieurs entités centrées chacune sur un domaine d'activités stratégiques.

- la gestion du fret ou commissionnement en transport,
- la logistique et le transport,
- la maintenance du matériel roulant.

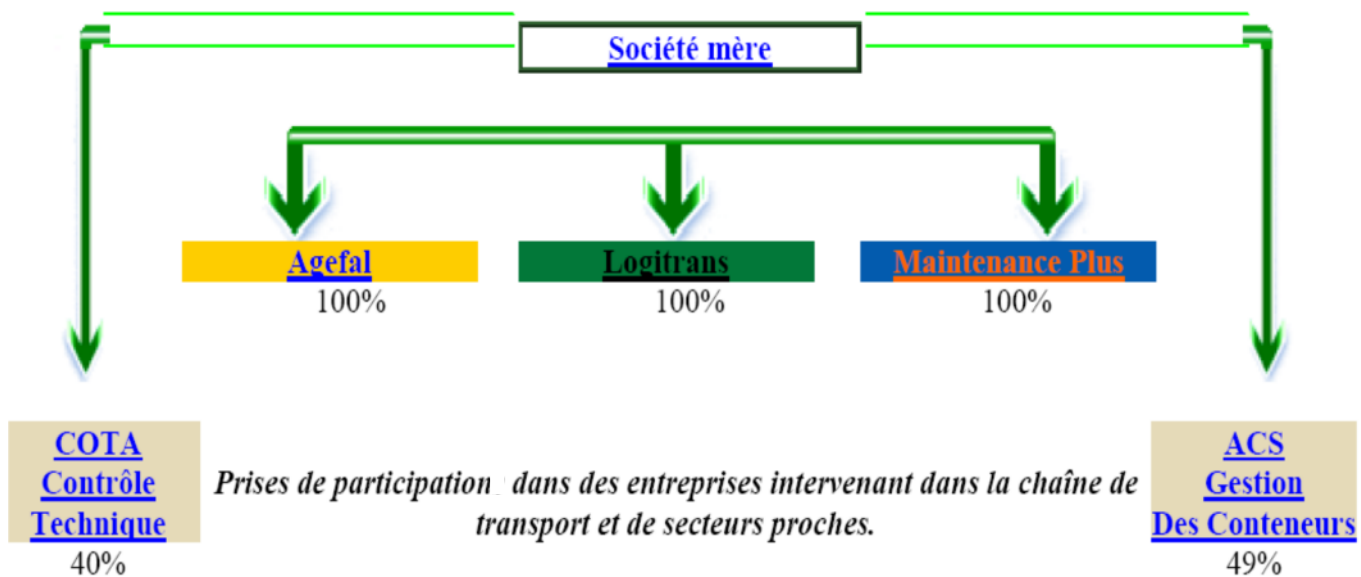
#### **III-1-2 Le groupe SNTR aujourd'hui**

Le groupe SNTR est composé, en plus de la société mère, de trois filiales : AGEFAL, LOGITRANS et MAINTENANCE PLUS.

La nouvelle stratégie de développement et de qualité adoptée par le groupe depuis sa restructuration tente d'assurer une mutation performante de l'entreprise, permettant une bonne adaptation à son nouvel environnement concurrentiel. Il s'agit de :

- conserver les parts de marché traditionnelles,
- gagner de nouvelles parts de marché,

- offrir de nouveaux services, à partir des moyens propres ou en partenariat avec d'autres entreprises de la chaîne logistique.



**Figure 5- Configuration du Groupe-SNTR**

Les missions principales de ces filiales sont définies comme suit:

- **AGEFAL** : recueil et commercialisation du fret,
- **LOGITRANS** : assure les prestations de transport,
- **MAINTENANCE PLUS** : assure la maintenance des véhicules.

### III-1-2-1 La société mère :

La société a pour rôle de concevoir la stratégie du groupe, la gestion du portefeuille d'actions, l'encadrement, le suivi et l'évaluation des performances des filiales, ainsi que l'observation de la synergie entre elles.

L'objectif de la S.N.T.R est de maintenir la position concurrentielle des entités qui composent le Groupe et conserver leur part de marché.

Elle Participe à l'élaboration d'une culture du transport routier en Algérie.

### III-1-2-2 La filiale «AGEFAL»

La filiale « AGEFAL » (Agence de Gestion du Fret d'Algérie) est à la fois le trait d'union et le partenaire du chargeur et du transporteur ; elle regroupe 5 agences régionales et 50 centres de fret, couvrant la majorité des pôles générateurs du fret routier sur l'ensemble du territoire national.

Elle est présente dans tous les grands ports, les zones industrielles, et toutes les villes importantes d'Algérie.

### **III-1-2-3 La filiale «LOGITRANS»**

La filiale « LOGITRANS » est une société de logistique et de transport routier de marchandises. Elle regroupe 5 unités régionales de coordination des transports et 17 centres de logistique et de transport. Cette filiale a pour objectif d'assurer les prestations de transport ainsi que les activités annexes, en amont et en aval tout en inscrivant graduellement son développement dans la maîtrise de la chaîne logistique.

### **III-1-2-4 La filiale « MAINTENANCE PLUS »**

La filiale « MAINTENANCE PLUS » est une société de maintenance et d'assistance technique. Elle a pour principal objectif la maintenance des véhicules, le montage ainsi que le développement de toutes opérations liées à ses activités et son savoir-faire.

MAINTENANCE PLUS est membre d'un réseau national de conseil en maintenance (RCM).

Elle regroupe:

- Une unité de commercialisation (UCPRC),
- Trois unités régionales de maintenances approfondies (UMA).
- Huit centres de Maintenance (CM),
- Une unité nationale de rénovation d'organes (URO).

Ses missions sont :

- la commercialisation et la promotion des prestations de maintenance,
- le développement et la commercialisation d'activités d'études et de conseil en maintenance,
- la rénovation d'organes et de pièces mécaniques, et la réparation de véhicules automobiles, industriels, engins mécaniques et conteneurs,
- la commercialisation de pièces de rechange et autres organes en l'état, de pneumatiques et de consommables,
- le montage et/ou la fabrication de véhicules industriels et leurs composants et leur commercialisation.



### **III-2 Organisation et politique de la maintenance au sein de la SNTR:**

La politique de maintenance retenue par la SNTR est basée sur deux grands principes.

- La définition de 5 degrés de maintenance.
- La définition d'une politique d'échange standard.

#### **III-2-1 Définition des 5 degrés de maintenance chez Maintenance Plus:**

La maintenance d'un véhicule a été subdivisée en 5 degrés d'intervention.

**Degré (1)** – Vérifications journalières des éléments permanents du fonctionnement des véhicules, c'est-à-dire : niveaux d'eau, d'huile, de fluide des freins, pression et état des pneumatiques.

**Degré (2)** – Opérations d'entretien préventif du type graissage, vidange, visites systématiques en station-service.

**Degré (3)** – Interventions d'entretien préventif et curatif limitées aux opérations simples et aux échanges standards.

**Degré (4)** – Opérations importantes d'entretien préventif et curatif comme les grandes révisions générales, la reconstruction de véhicules après accident...

**Degré (5)** – Rénovation d'organes.

Le degré 1 est effectué sous la responsabilité des chauffeurs, donc de l'exploitation. Les degrés 2, 3 et 4 sont du ressort du centre de maintenance et de l'unité de maintenance approfondie.

Cette décomposition de la maintenance en degré de complexité croissante permet une meilleure utilisation des moyens humains et matériels tout en assurant, pour chaque niveau d'intervention, la mise en œuvre d'équipes et d'ateliers spécialisés.

#### **III-3 Définition d'une politique d'échange standard :**

Le groupe SNTR suit une politique d'échange standard consistant en la rénovation et, si nécessaire, l'achat d'organes qui sont mis en réserve. Dès qu'il y a une panne de véhicule, on remplace les organes défectueux par ceux qui sont en réserve, pour que le véhicule continue d'être exploité et que les organes défectueux passent à la maintenance.

La politique d'échange standard a pour but :

- d'immobiliser le véhicule le moins longtemps possible.
- d'assurer la rénovation de l'organe défectueux dans les meilleures conditions.

En fait, dans une opération d'échange standard, c'est le total des trois coûts suivants qui doit être optimisé.

- coût de l'arrêt du véhicule,
- coût des éléments en réserve,
- coût des opérations de démontage, de remontage, de remise en état ultérieur.

Cette politique pourrait conduire, si elle était mal appliquée :

- d'une part, à des abus du type d'échange non motivé.
- d'autre part, à l'augmentation du coût du stock.

Pour cette raison, elle implique que des limites entre échange et réparation sur place soient définies pour chaque type de véhicule, organe par organe.

### Schéma d'organisation de Maintenance Plus

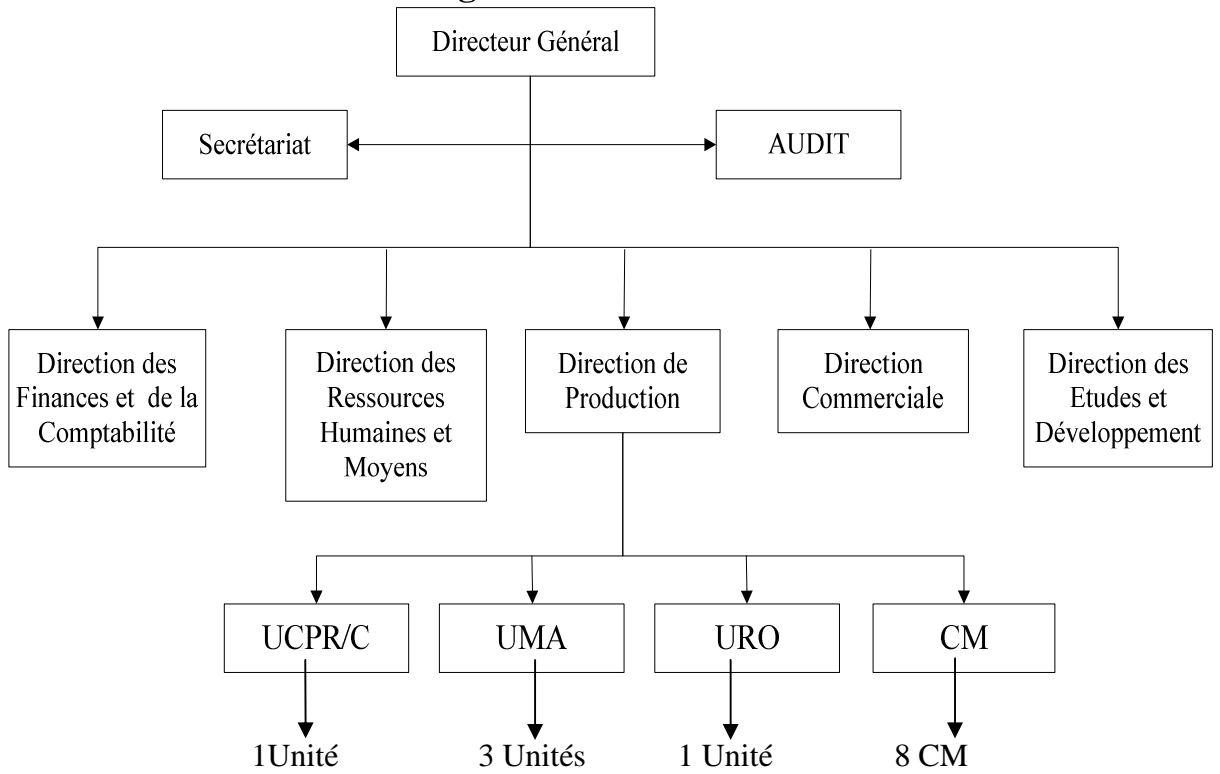
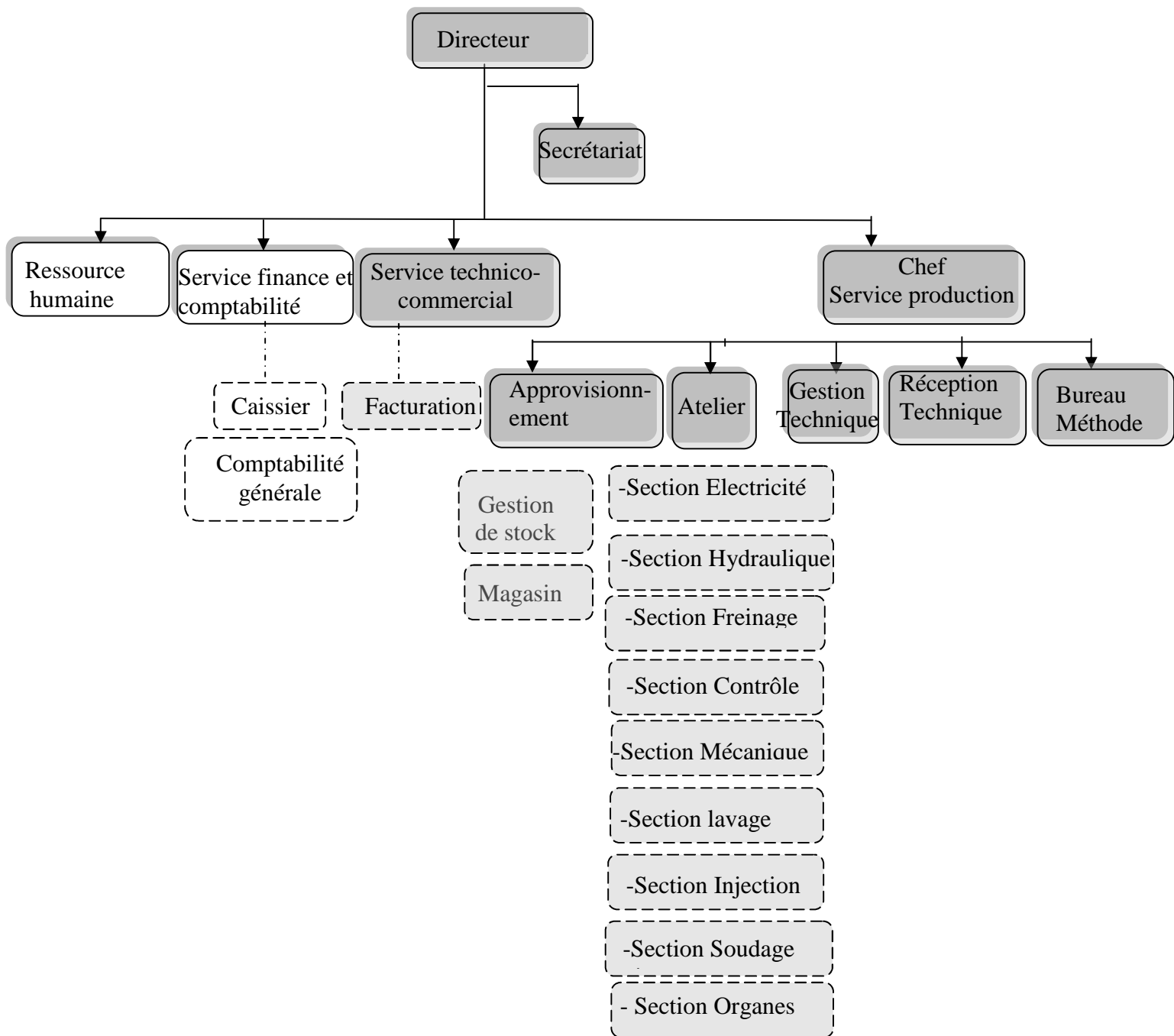


Figure 6- Organigramme de Maintenance Plus

**ORGANIGRAMME TYPE D'UNE UNITE DE MAINTENANCE**



**Figure 7 - Organigramme de l'organisme d'accueil**

### **III-4 Rôle des différentes structures de l'unité :**

#### **III-4-1 Chef de production :**

Coordonne les différents postes de travail liés à la production, apporte assistance aux équipes et veille à la qualité de travail.

#### **III-4-2 Bureau méthode :** a pour objectifs :

- Assister les chefs d'atelier dans la préparation des rapports journaliers et des synthèses sur la main d'œuvre,
- Planifier et suivre les travaux, en collaboration avec les chefs d'ateliers concernés.
- Superviser les méthodes (préparation, ordonnancement, lancement des travaux, assistance technique),
- Superviser la réception des matériels à réhabiliter ou à réparer,
- Etablir les devis estimatifs avec le réceptionnaire technique,
- Superviser l'ouverture des dossiers techniques et assurer un suivi des travaux,
- Etablir les diagnostics et superviser les contrôles,
- Participer à l'élaboration des devis estimatifs,
- Assister techniquement le personnel de production et mettre à leur disposition la documentation technique nécessaire,
- Etablir les gammes opératoires et en mettant à leur disposition la documentation technique nécessaire,
- Préparer les préconisations de pièces de rechange nécessaire aux interventions et superviser la prise en charge des besoins par la gestion des stocks en contrôlant en particulier les délais et la qualité,
- Analyser la situation de l'atelier et élaborer les rapports d'activités et tableaux de bord mensuels.
- Gérer les réclamations clients (contrats de garantie).

#### **III-4-3 L'atelier :**

C'est le centre opérationnel organisé sous forme de sections (section lavage démontage, section contrôle, section électricité,...).Chaque section a des tâches bien définies et possède un chef de section, qui exprime ses besoins en pièces de rechange par les bons de sortie, et mentionne les heures de main d'œuvre sur les bons de travail.

**III-4-4 Réception et gestion technique :**

- Réceptionner les véhicules à l'entrée,
- Participer aux diagnostics et élaborer les bons de travail (BT),
- Contrôler la conformité des travaux et réaliser les essais (y compris les essais finaux),
- Livrer les véhicules réparés.

**III-4-5 Facturation :**

- Etablir les factures pro-forma,
- Suivre sa clientèle,
- Etablir les factures des prestations,
- Suivre les recouvrements

**III-4-6 Caisse:**

- Procède à l'encaissement des factures,
- Gérer la caisse de régie (fond de roulement).

**III-4-7 Gestion des stocks :** pour objectifs :

- Déclencher les opérations de réapprovisionnement en fonction des besoins,
- Analyser les mouvements des stocks et élaborer les statistiques
- Veiller au contrôle qualité, quantité et conformité des marchandises,
- Tenir à jour la nomenclature des articles stockés et / ou à acquérir,
- Procéder au comptage et à la vérification de la conformité des pièces de rechange à la réception, avant le stockage,

**III-4-8 Comptabilité**

- Gérer et suivre toute la comptabilité de l'unité,
- Contrôler les dépenses et les recettes,
- Etablir et signer les chèques,
- Etablir les états comptables et financiers,
- Procéder aux rapprochements bancaires,
- Faire le rapprochement avec les autres services (stock, commercial et GRH),
- Assurer le suivi de la trésorerie,
- Superviser les différentes tâches du service et distribuer les tâches en orientant et assistant les comptables,
- Contrôler la caisse et les dépenses.

### III-5 L'informatique dans les unités de Maintenance Plus

D'après l'inventaire que nous avons effectué auprès des différentes unités, nous pouvons affirmer qu'approximativement, ce parc est constitué de :

#### III-5-1URO (unité de rénovation d'organes)

Structures	Caractéristiques Du matériel Informatique	Logiciel
Bureau Méthodes	Pc : PENTIUM 4 1.8 GHZ IMPRIMANTE A JET D'ENCRE DDRAM: 128 MO. DISQUE DUR : 40GO	Travaille en Excel et Word pour les calculs et l'élaboration des rapports périodiques
Facturation	Pc : PENTIUM 3 1.8 GHZ IMPRIMANTE MATRICIELLE EPSON LQ_2080. DDRAM: 256MO. DISQUE DUR : 40GO	Utilise Excel pour l'édition et l'impression des factures
Gestion des stocks	Pc : PENTIUM 3 1.8 GHZ IMPRIMANTE MATRICIELLE EPSON LQ_2080. DDRAM: 256MO. DISQUE DUR : 40GO	Utilise une application fonctionnant sous clipper ancienne génération
Comptabilité	Pc : PENTIUM 3 1.8 GHZ IMPRIMANTE MATRICIELLE EPSON LQ_2080. RAM: 256MO DISQUE DUR : 40GO	Utilise une application fonctionnant sous clipper ancienne génération
Gestion des investissements	Partage le micro avec la comptabilité (voir ci-dessus)	Utilise une application fonctionne sous clipper ancienne génération
Gestion des ressources humaines	Néant	Gestion manuel
Gestion paie	Pc : PENTIUM 3 1.8 GHZ IMPRIMANTE MATRICIELLE DDRAM: 256MO. DISQUE DUR : 40GO	Utilise une application fonctionnant sous clipper ancienne génération

Tableau 1 L'informatique à l'URO

**III-5-2 UMA (Bordj El Kiffan, Touggourt et Oran)**

<b>Structures</b>	<b>Caractéristiques Du matériel Informatique</b>	<b>Logiciel</b>
Facturation	Pc : PENTIUM 3 1.8 GHZ IMPRIMANTE MATRICIELLE EPSON LQ_2080. DDRAM: 256MO. DISQUE DUR : 40GO	Utilise Excel pour l'édition et l'impression des factures
Gestion des stocks	Pc : PENTIUM 3 1.8 GHZ IMPRIMANTE MATRICIELLE EPSON LQ_2080. DDRAM: 256MO. DISQUE DUR : 40GO	Utilise une application fonctionnant sous clipper ancienne génération
Comptabilité	Pc : PENTIUM 3 1.8 GHZ IMPRIMANTE MATRICIELLE EPSON LQ_2080. RAM: 256MO DISQUE DUR : 40GO	Utilise une application fonctionnant sous clipper ancienne génération
Gestion des investissements	Partage le micro avec la comptabilité (voir ci-dessus)	Utilise une application fonctionnant sous clipper ancienne génération
Gestion des ressources humaines	Néant	Gestion manuel
Gestion paie	Pc : PENTIUM 3 1.8 GHZ IMPRIMANTE MATRICIELLE EPSON LQ_2080. DDRAM: 256MO. DISQUE DUR : 40GO	Utilise une application fonctionnant sous clipper ancienne génération

**Tableau 2 L'informatique dans les UMA**



**III-5-3 CM Bechar et Bejaia**

<b>Structures</b>	<b>Caractéristiques Du matériel Informatique</b>	<b>Logiciel</b>
Facturation	Pc : PENTIUM 3 1.8 GHZ IMPRIMANTE MATRICIELLE EPSON LQ_2080. DDRAM: 256MO. DISQUE DUR : 40GO	Utilise Excel pour l'édition et l'impression des factures
Gestion des stocks	Pc : PENTIUM 3 1.8 GHZ IMPRIMANTE MATRICIELLE EPSON LQ_2080. DDRAM: 256MO. DISQUE DUR : 40GO	Utilise une application fonctionnant sous clipper ancienne génération
Comptabilité	Pc : PENTIUM 3 1.8 GHZ IMPRIMANTE MATRICIELLE EPSON LQ_2080. RAM: 256MO DISQUE DUR : 40GO	Utilise une application fonctionnant sous clipper ancienne génération
Gestion des investissements	Partage le micro avec la comptabilité (voir ci-dessus)	Utilise une application fonctionnant sous clipper ancienne génération
Gestion des ressources humaines	Pas de micro-ordinateur	Gestion manuel
Gestion paie	Pc : PENTIUM 3 1.8 GHZ IMPRIMANTE MATRICIELLE EPSON LQ_2080. DDRAM: 256MO. DISQUE DUR : 40GO	Utilise une application fonctionnant sous clipper ancienne génération

**Tableau 3 L'informatique dans les CM (Bechar et Bejaia)**

**III-5-4 CM (Arzew, Oran, Blida, Mohammadia, Rouiba et Ghardaia)**

Structures	Caractéristiques du matériel Informatique	Logiciel
Facturation	Pc : PENTIUM 3 1.8 GHZ IMPRIMANTE MATRICIELLE EPSON LQ_2080. DDRAM: 256MO. DISQUE DUR : 40GO	Utilise Excel pour l'édition et l'impression des factures
Gestion des stocks	Pc : PENTIUM 3 1.8 GHZ IMPRIMANTE MATRICIELLE EPSON LQ_2080. DDRAM: 256MO. DISQUE DUR : 40GO	Utilise une application fonctionnant sous clipper ancienne génération

**Tableau 4 L'informatique dans les CM (Arzew, Oran, Blida, Mohammadia, Rouiba et Ghardaia)**

### **III-5-5 Critique des moyens informatiques existants:**

#### **Niveau du matériel**

La plupart des postes de travail ne disposent pas de l'outil informatique.

Le matériel informatique existant dans les unités et centres de maintenance ne répond ni quantitativement ni qualitativement aux besoins d'une exploitation performante, ce qui rend difficile l'élaboration d'instruments de contrôle de gestion aussi basiques qu'un tableau de bord, par exemple. De plus l'archivage est manuel ce qui rend la recherche de l'information très difficile.

- En outre les unités et centres ne disposent pas d'un réseau informatique qui relie les différentes structures entre elles.

#### **Niveau des logiciels :**

- Les applications disponibles aux seins des unités telles que la gestion de stock,

La paie, l'investissement et la comptabilité sont des applications très anciennes conçues sous Dbase 03. En effet :

- La majorité des tâches se font manuellement ce qui implique un risque d'erreur élevé.

- L'établissement des factures se fait à l'aide d'Excel (Office2003).

- La fonction Ressources Humaines est gérée manuellement.

Pour les CM d'Arzew, Oran, Blida, Mohammadia, Rouiba et Ghardaia, nous avons constaté que les fonctions comptabilité et paie sont prises en charge, pour des raisons d'économie de moyens, par des structures régionales (UMA) parfois très éloignées de ces CM: les retards fréquents enregistrés de ce fait dans les transferts de données se répercutent inévitablement sur la qualité de la gestion quotidienne de ces sites.

Lors de la phase d'analyse de l'existant que nous avons faite, dans la filiale Maintenance Plus, nous avons pu démontrer les pertes financière selon la figure 8 (arbre causal) qui illustre les différents types de problèmes et montre les causes à prendre en compte pour réaliser une bonne analyse de l'entreprise.

Le nœud représentant la perte est considéré comme la cause principale qui peut être divisée en trois causes fonctionnelles (**I** : Aspect informationnel **T** : Aspect technique **O**: Aspect organisationnel).

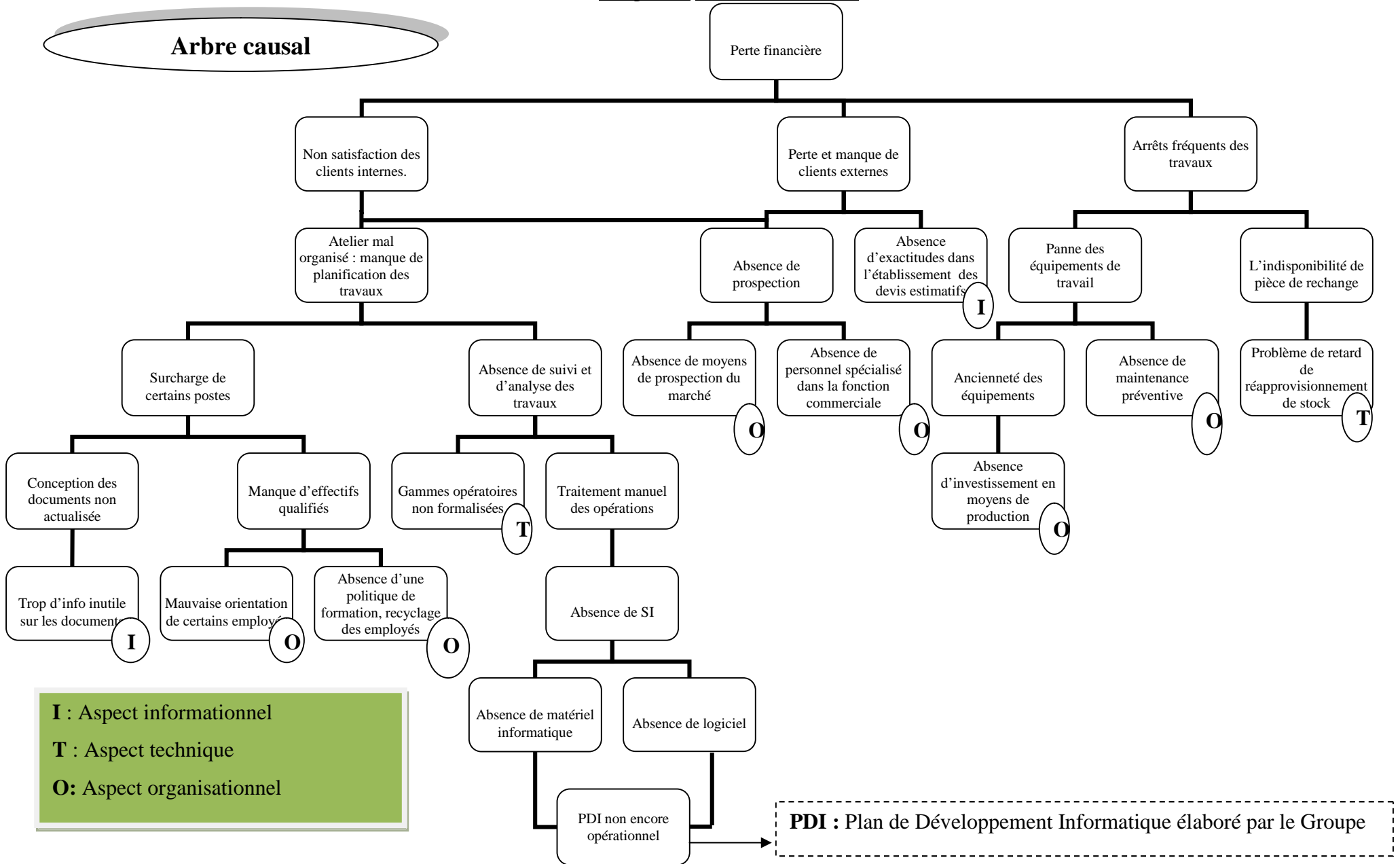


Figure 8- Arbre causal de Perte financière

La filialisation de la SNTR, a rendu les clients internes et externes de plus en plus exigeants en matière de qualité, prix et délai, obligeant ainsi la Maintenance Plus à devoir améliorer ses prestations.

Objectif qu'elle compte atteindre par la réorganisation structurelle de ses ateliers de production et par un effort accru de productivité de ses équipes. Ces tâches sont entamées avec l'appui de la Direction de Etudes et du Développement.

Ces deux facteurs ont amené les responsables à conclure que seule l'informatisation de la production était à même d'améliorer significativement la gestion de l'unité et de l'aider à être plus performante sur son marché « interne et externe ». Pour y parvenir, l'effort principal doit être axé sur les solutions à apporter aux problèmes cruciaux suivants :

**1.) Risque de perte de clients dû à :**

- L'absence d'information aux clients sur les différentes phases de prise en charge de leurs commandes.
- Manque de précision et de détails dans les devis estimatifs établis pour les tiers.
- Nombre importants de réclamations : 15% (banc d'essai moteur non opérationnel).
- Mauvais accueil des clients.

**2.) Absence d'information concernant le travail en cours; ceci est dû à :**

- L'ignorance de l'état d'avancement des travaux au niveau des différentes sections.

**3.) Absence d'une bonne organisation au sein de l'atelier ; ceci est dû à :**

- Une gestion des stocks des organes et sous organes très rudimentaire.

**4.) Absence de planification des travaux de l'atelier ; ceci dû à :**

- La non-maîtrise du suivi du travail des mécaniciens.
- L'absence de gammes opératoires formalisées.
- Le non maîtrise des moyens (humains et matériels)

**5.) Arrêts intermittents des travaux dus à :**

- L'indisponibilité de la pièce de rechange (30% des bons de sortie non satisfaits).
- L'arrêt des équipements et outillage de travail (pont de levage des organes : 3 pannes par an qui influent directement sur la continuité du travail).

**6.) La faiblesse du chiffre d'affaires avec les tiers dus à :**

- L'absence de prospection du marché.
- L'absence d'une approche marketing pour fidéliser les clients existants et en gagner de nouveaux.
- L'absence des suivis des clientèles.

### **III-6 Objectifs de l'étude :**

Dans l'optique d'une démarche d'optimisation de la maintenance du parc de véhicules SNTR, notre étude propose de mettre en place un système d'information qui intègre les outils nécessaires à la gestion rationnelle et performante de cette fonction au niveau des unités opérationnelles de la filiale Maintenance Plus du Groupe SNTR.

Ce système devra répondre aux problèmes posés et aux attentes exprimées par le Management de la filiale et tenir compte des objectifs assignés en conséquence par ce dernier.

Ces objectifs se résument comme suit:

- Mettre en place une maintenance préventive du parc au coût optimal.
- Planifier les travaux des ateliers
- Assurer un ordonnancement efficace des travaux de maintenance depuis l'entrée du véhicule en atelier jusqu'à sa sortie et garder son historique.
- Mettre en place un nouvel organigramme dans les unités qui reflète la structuration et le fonctionnement réels de ces entités.
- Assurer une gestion optimale des équipes d'intervention.
- Minimiser le nombre de documents en circulation.
- Automatiser l'établissement/édition des devis estimatifs, des factures et le suivi des créances,
- Editer les états relatifs à la gestion technique des véhicules (traçabilité, évolutions technologiques) au suivi des performances techniques (Taux de Rendement Synthétique, disponibilité opérationnelle), à la gestion économique du parc (dépenses par véhicule, évolutions des dépenses de pièces de rechange, ratios économiques, analyse des coûts et historiques) et à la gestion du personnel (suivi de l'adéquation des compétences aux besoins, affectation des responsabilités selon l'expérience...)
- Editer les états journalier et hebdomadaire des travaux, rapports d'activité mensuels et annuels, gestion des réclamations clients, fiches de suivi des véhicules depuis leur acquisition jusqu'à leur réforme)
- Etablir les statistiques des interventions (Indicateurs de gestion et ratios).
- Assurer une gestion rigoureuse des stocks.

### **III-7 Etude détaillée des postes de travail**

Nous allons entamer l'étude de l'existant par l'analyse des postes de travail qui interviennent dans la réalisation de la maintenance. L'étude des postes de travail éclaire la structure et les démarches administratives de l'organisme.

L'objectif de cette étude est de recenser, de décrire les opérations exécutées, d'observer la circulation des informations et d'apprendre le langage du travail de l'entreprise. La collecte d'information a été réalisée à travers des interviews avec les utilisateurs et par la technique d'observation durant le traitement des opérations.

L'étude s'est déroulée ainsi:

- Par l'identification du poste, à savoir :
  - Sa désignation.
  - Sa structure de rattachement.
  - Les moyens mis à sa disposition.
- Par la définition des activités, caractérisée par :
  - La désignation des tâches.
- Par la liaison avec les autres postes et les documents manipulés, à savoir :
  - Les postes avec lesquels il est en contact (émetteur, récepteur)
  - La désignation des documents manipulés.
  - Le nombre d'exemplaires de chaque document.
  - La fréquence de chaque document.

Cette démarche a permis d'établir les fiches d'analyse des postes. Elles sont reproduites ci-après :

Fiche d'analyse du poste				
Caractéristique du poste de travail				
Identification du poste : <b>Chef de service production.</b> Poste de rattachement : Directeur de l'unité. Effectif de poste:01. Missions de poste: Gérer et contrôler les travaux de maintenance. Moyens utilisés : Téléphone. Moyens de stockage : Armoire.				
Les postes communicants				
Directeur de l'unité Bureau méthodes Réception technique Magasin Gestion de stock. Atelier (chefs des sections) Facturation				
Les tâches réalisées				
Tâches		Fréquence	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réaliser les objectifs du travail demandé par la direction (plan de charge).</li> <li>▪ Superviser la planification des travaux.</li> <li>▪ Contrôler la qualité et la discipline au niveau des sections.</li> <li>▪ Organiser le travail et mettre en œuvre de nouvelles méthodes proposées par la DED.</li> <li>▪ Viser et signer les bons de sortie et les bons d'entrée.</li> <li>▪ Participer aux différents conseils et réunions de l'unité.</li> <li>▪ Suivre et solutionner les problèmes de l'atelier.</li> <li>▪ Initier et suivre le traitement des réclamations clients dans les délais requis.</li> <li>▪ Suivre les réalisations des prévisions budgétaires.</li> <li>▪ Etablir la commande prévisionnelle d'approvisionnement du stock.</li> <li>▪ Etablissement des devis estimatifs.</li> <li>▪ Négociation avec les clients (devis estimatifs).</li> </ul>		Annuelle  Annuelle  Aléatoire  Aléatoire  Aléatoire  Aléatoire  Aléatoire  Aléatoire  Aléatoire  Mensuelle Annuelle        Aléatoire Aléatoire	Direction de M+	
Documents manipulés				
Documents en entrée				
Désignation	Fréquence	Emetteur	Nbre d'exe	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bon de sortie</li> <li>▪ Bon d'entrée</li> <li>▪ Plan de charge.</li> <li>▪ Estimation</li> </ul>	Aléatoire Aléatoire Annuelle Aléatoire	Les chefs des sections Magasin Direction Chef section	03 03 01 01	
Documents en position				
Désignation	Fréquence	Nbre d'exe	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Plan de charge</li> <li>▪ Estimation</li> </ul>	Annuelle Aléatoire	01 01		



Documents en sortie				
Désignation	Fréquence	Récepteur	Nbre d'exe	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bon de sortie</li> <li>▪ Bon d'entrée</li> <li>▪ Commande prévisionnelle d'approvisionnement du stock.</li> <li>▪ Devis estimatif.</li> </ul>	Aléatoire	Mécanicien	03	<i>Magasin du M+</i>
	Mensuelle	Magasin	03	
	Annuelle	Magasin central	01	
	Aléatoire	Magasin	01	

**Tableau 5 Fiche d'analyse du poste Chef de production**

Fiche d'analyse du poste				
Caractéristique du poste de travail				
Identification du poste : <b>Réception technique.</b> Poste de rattachement : Chef de production. Effectif de poste:01 Missions de poste: Réception et livraison des véhicules. Moyens utilisés : Tableau. Moyens de stockage : Casier, registre et armoire.				
Les postes communicants				
Chef de production Gestion technique Bureau méthode Facturation				
Les tâches réalisées				
Tâche		Fréquence	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réception des véhicules</li> <li>▪ Etablissement des bons de réceptions.</li> <li>▪ Mise à jour des fiches de suivi des véhicules.</li> <li>▪ Etablissement des bons de livraison.</li> <li>▪ Livraison des véhicules (organes).</li> <li>▪ Etablissement des rapports d'activités.</li> <li>▪ Remplissage des bons d'échange d'organe.</li> </ul>		4 à 5 par jour 2 par jour 2 par jour  2 par jour 5 par jour Mensuelle 2 par jour	<i>Vérification des documents de client</i>  <i>Création d'une nouvelle fiche s'il s'agit d'un nouvel véhicule</i>	
Documents manipulés				
Documents en entrée				
Désignation	Fréquence	Emetteur	Nbre d'exé	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bon d'échange d'organe</li> <li>▪ Bon de commande client</li> <li>▪ Procès-verbal de montage.</li> <li>▪ Ordre de livraison.</li> </ul>	Aléatoire Aléatoire Aléatoire Aléatoire	Clients internes Les tiers (client externe) Client interne Directeur d'unité.	01 01 01 01	
Documents en position				
Désignation	Fréquence	Nbre d'exé	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fiche de suivi véhicules.</li> <li>▪ Etat des véhicules entrés.</li> <li>▪ Etat des véhicules sortis.</li> <li>▪ Bon de livraison</li> </ul>	mensuelle Journalière Journalière Aléatoire	01 01 01 01		
Documents en sortie				
Désignation	Fréquence	Récepteur	Nbre d'exé	Observation

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bon de livraison</li> <li>▪ Situation des véhicules dans l'atelier.</li> <li>▪ Rapport des véhicules Réceptionnés.</li> <li>▪ Rapport des véhicules livrés.</li> <li>▪ Bon de réception.</li> </ul>	Aléatoire	Facturation	02	
	Hebdomadaire	Bureau méthode	01	
	Aléatoire	Bureau méthode	01	
	Aléatoire	Bureau méthode	01	
	Aléatoire	Bureau méthode	01	

**Tableau 6 Fiche d'analyse du poste Réception technique**

Fiche d'analyse du poste					
Caractéristique du poste de travail					
Identification du poste : <b>Gestion technique.</b> Poste de rattachement : Chef de production. Effectif de poste:01. Missions de poste: Gestion technique des travaux au sein de l'atelier. Moyens utilisés : Tableau. Moyens de stockage : Casier, registre et armoire.					
Les postes communicants					
Réception technique Chef de production Atelier (chefs des sections). Bureau méthode					
Les tâches réalisées					
Tâches		Fréquence	Observation		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ouverture du bon de travail (lancement des travaux)</li> <li>▪ Mise à jour des tableaux.</li> </ul>		Aléatoire Aléatoire	<i>Associé à chaque véhicule (organe) une petite fiche qui permet de suivre ces situations (Lavage, contrôle...) dans l'atelier.</i>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Organisation des travaux sous forme de bandelette pour chaque section.</li> </ul>		Aléatoire			
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transmettre le bon de travail avec les bandelettes.</li> </ul>		Aléatoire			
Documents manipulés					
Documents en entrée					
Désignation	Fréquence	Emetteur	Nbre d'exé	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bandelette</li> <li>▪ Bon de sortie</li> <li>▪ PV de réforme</li> <li>▪ Fiche contrôle.</li> <li>▪ Fiche suiveuse.</li> </ul>	Aléatoire Aléatoire Aléatoire Aléatoire Aléatoire	Chefs des sections	01 03 01 01 01		
Documents en position					
Désignation	Fréquence		Nbre d'exé	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bon de sortie</li> <li>▪ Fiche suiveuse</li> <li>▪ PV de reforme</li> </ul>	Aléatoire Aléatoire Aléatoire		01 01 01		
Documents en sortie					
Désignation	Fréquence	Récepteur	Nbre d'exé	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bon de travail</li> <li>▪ Bon de sortie</li> <li>▪ Fiche de contrôle.</li> </ul>	Aléatoire Aléatoire Aléatoire	Facturation Chef de section Facturation	01 02 01		

**Tableau 7 Fiche d'analyse du poste Gestion technique**

Fiche d'analyse du poste				
Caractéristique du poste de travail				
Identification du poste : <b>Bureau méthode.</b> Poste de rattachement : Chef de production. Effectif de poste:01 Missions de poste: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimiser les modes opératoires et d'en minimiser les coûts.</li> <li>• Planifier, préparer, ordonnancer et contrôler les activités des ateliers de production.</li> </ul>				
Moyens utilisés : PC, imprimante et tableau. Moyens de stockage : Disque dur, casier et armoire.				
Les postes communicants				
Directeur de l'unité Chef de production Réception technique. Gestion technique. Atelier (chefs des sections).				
Les tâches réalisées				
Tâche		Fréquence	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mise en œuvre des nouvelles méthodes proposées par la DED.</li> <li>▪ Contrôle du travail au niveau des sections.</li> <li>▪ participe aux différents conseils et aux différentes réunions de l'unité et de la direction (élaboration des standards de maintenances).</li> <li>▪ Participe dans la gestion des réclamations des clients.</li> <li>▪ Etablissement du rapport de réclamation.</li> <li>▪ Etablissement des rapports d'activités (mensuelle, annuelles..).</li> <li>▪ Calcule et analyse les coûts de maintenance.</li> <li>▪ Rempli les bons de réceptions.</li> </ul>		Aléatoire  Aléatoire Aléatoire  Aléatoire Aléatoire Mensuelle  Aléatoire Aléatoire	<i>A partir des rapports établis par le réceptionnaire.</i>	
Documents manipulés				
Documents en entrée				
Désignation	Fréquence	Emetteur	Nbre d'exe	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réclamation.</li> <li>▪ Situation des véhicules dans l'atelier.</li> <li>▪ Rapport des véhicules Réceptionnés.</li> <li>▪ Rapport des véhicules livrés.</li> <li>▪ Bon de réception.</li> </ul>	Aléatoire Aléatoire  Aléatoire Aléatoire Aléatoire	Clients internes Réception technique  Réception technique Réception technique Bureau méthode	01 01  01 01 01	
Documents en position				
Désignation	Fréquence	Nbre d'exe	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rapport de réclamation</li> </ul>	Aléatoire	01		

▪ Situation des véhicules dans l'atelier.	mensuelles	01		
▪ Bon de réception.	Aléatoire	01		
▪ Rapport des véhicules Réceptionnés.	mensuelles	01		
▪ Rapport des véhicules livrés.	mensuelles	01		
Documents en sortie				
Désignation	Fréquence	Récepteur	Nbre d'exe	Observation
▪ Réponse de réclamation.	Aléatoire	Client	01	

**Tableau 8 Fiche d'analyse du poste Bureau Méthode**

Fiche d'analyse du poste				
Caractéristique du poste de travail				
Identification du poste : <b>Facturation.</b> Poste de rattachement : Service technico-commercial. Effectif de poste:02. Missions de poste: Etablissement des factures. Moyens utilisés : PC (Excel), imprimante et calculatrice Moyens de stockage : Disque dur, casier et armoire.				
Les postes communicants				
Gestion de stock. Gestion technique. Réception technique Bureau méthode. Caissier. Client.				
Les tâches réalisées				
Tâche		Fréquence	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Etablissement des factures à partir des bons de sortie (coût de P/R) et le bon de travail (heur de main d'œuvre).</li> <li>▪ Etablissement des rapports des travaux.</li> <li>▪ Etablissement du détail des travaux de maintenance pour le client.</li> <li>▪ Etablissement des factures pro-forma.</li> </ul>		Aléatoire	A chaque livraison véhicules.	
		Mensuelle		
		Aléatoire	A chaque livraison véhicules. En cas des tiers.	
Documents manipulés				
Documents en entrée				
Désignation	Fréquence	Emetteur	Nbre d'exe	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bon de sortie.</li> <li>▪ Bon de livraison</li> <li>▪ Bon de travail</li> <li>▪ Devis estimatif.</li> <li>▪ Fiche de contrôle</li> </ul>	Aléatoire	Gestion de stock	01	
	Aléatoire	Réception technique	01	
	Aléatoire	Facturation	01	
	Aléatoire	Chef de production.	01	
	Aléatoire	Facturation	01	
Documents en position				
Désignation	Fréquence	Nbre d'exe	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bon de sortie.</li> <li>▪ Bon de travail.</li> <li>▪ Rapport d'activité sur opération de maintenance.</li> <li>▪ Facture</li> <li>▪ Bon de livraison.</li> </ul>	Aléatoire	01		
	Aléatoire	01		
	Mensuelle	01		
	Aléatoire	01		
	Aléatoire	01		
Documents en sortie				
Désignation	Fréquence	Récepteur	Nbre d'exe	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Facture.</li> <li>▪ Facture pro-forma.</li> <li>▪ Détail des travaux de maintenance.</li> </ul>	Aléatoire	Client (02), caissier (02)	02	Caissier ne traite que
	Aléatoire	Client	02	les factures
	Aléatoire	Client	01	des tiers

Tableau 9 Fiche d'analyse du poste Facturation

Fiche d'analyse du poste				
Caractéristique du poste de travail				
Identification du poste : <b>Caissier</b> . Poste de rattachement : Service comptabilité. Effectif de poste:01. Missions de poste: l'encaissement des factures des tiers, gestion de fond de roulement. Moyens utilisés : calculatrice. Moyens de stockage : casier, armoire. registre				
Les postes communicants				
Facturation. Service comptabilité. Client.				
Les tâches réalisées				
Les tâches		Fréquence		Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ L'encaissement des factures des tiers.</li> <li>▪ Mise à jour de brouillard caisse.</li> <li>▪ Versement de l'argent au compte de l'entreprise.</li> <li>▪ Gestion de fond de roulement.</li> <li>▪ Mise à jour de registre des encaissements décaissement Banc.</li> </ul>		Aléatoire Aléatoire Aléatoire Aléatoire Aléatoire		<i>A chaque livraison véhicules.</i>
Documents manipulés				
Documents en entrée				
Désignation	Fréquence	Emetteur		Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Facture.</li> </ul>	Aléatoire	Facturation.	02	
Documents en position				
Désignation	Fréquence	Nbre d'exe	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Facture</li> </ul>	Aléatoire	01		
Documents en sortie				
Désignation	Fréquence	Récepteur	Nbre d'exe	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Facture.</li> </ul>	Aléatoire	Service comptabilité	01	

Tableau 10 Fiche d'analyse du poste caissier



Fiche d'analyse du poste				
Caractéristique du poste de travail				
Identification du poste : <b>Section électricité.</b> Poste de rattachement : Chef de production. Effectif de poste:03. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 01 Chef section.</li> <li>▪ 01 Electricien qualifié.</li> <li>▪ 01 Electricien</li> </ul> Missions de poste: réparation électricité (général, alternateur et démarreur) Moyens utilisés : caisse a outil Moyens de stockage : Armoire.				
Les postes communicants				
Chef de production Bureau méthode Gestion technique Magasin				
Les tâches réalisées				
Tâche		Fréquence	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lancer la phase de réparation grâce à une bandelette du bon de travail auprès de la gestion technique.</li> <li>▪ Etablir le bon de sortie de P/R ou consommable nécessaire pour l'intervention.</li> <li>▪ Remplir les bandelettes (les heurs de main d'œuvre).</li> <li>▪ Etablir l'estimation de l'intervention.</li> </ul>		Aléatoire  Aléatoire  Aléatoire	<i>A la fin des travaux.</i>	
Documents manipulés				
Documents en entrée				
Désignation	Fréquence	Emetteur	Nbre d'exé	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ bandelette.</li> <li>▪ Bon de sortie.</li> </ul>	Aléatoire Aléatoire	Gestion technique Magasin	01 01	
Documents en position				
Désignation	Fréquence	Nbre d'exé	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bon de sortie</li> </ul>	Aléatoire	02		
Documents en sortie				
Désignation	Fréquence	Récepteur	Nbre d'exé	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ bandelette.</li> <li>▪ Bon de sortie</li> <li>▪ Estimation.</li> </ul>	Aléatoire Aléatoire Aléatoire	Gestion technique magasin chef de production.	01 03 01	

**Tableau 11** Fiche d'analyse du poste Section Electricité

Fiche d'analyse du poste				
Caractéristique du poste de travail				
Identification du poste : <b>Section hydraulique.</b> Poste de rattachement : Chef de production. Effectif de poste:03. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 01 Chef de section.</li> <li>▪ 02 Mécaniciens qualifiés.</li> </ul> Missions de poste : Réparation de pompe à eau, pompe hydraulique, compresseur, vérin de direction et mécanisme.				
Moyens utilisés :				
Moyens de stockage : Armoire.				
Les postes communicants				
Chef de production Bureau méthode Gestion technique Magasin				
Les tâches réalisées				
Tâche		Fréquence	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lancer la phase de réparation grâce à une bandelette du bon de travail auprès de la gestion technique.</li> <li>▪ Etablir le bon de sortie de P/R ou consommable nécessaire à la réparation.</li> <li>▪ Remplir les bandelettes (les heurs de main d'œuvre).</li> <li>▪ Etablir l'estimation de réparation.</li> </ul>		Aléatoire  Aléatoire  Aléatoire	A la fin de réparation.  En cas des tiers	
Documents manipulés				
Documents en entrée				
Désignation	Fréquence	Emetteur	Nbre d'exé	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ bandelette.</li> <li>▪ Bon de sortie</li> </ul>	Aléatoire Aléatoire	Gestion technique magasin	01 01	
Documents en position				
Désignation	Fréquence	Nbre d'exé	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bon de sortie</li> </ul>	Aléatoire	02		
Documents en sortie				
Désignation	Fréquence	Récepteur	Nbre d'exé	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ bandelette.</li> <li>▪ Bon de sortie</li> <li>▪ Estimation.</li> </ul>	Aléatoire Aléatoire Aléatoire	Gestion technique magasin chef de production.	01 03 01	

Tableau 12 Fiche d'analyse du poste Section hydraulique

Fiche d'analyse du poste				
Caractéristique du poste de travail				
<p>Identification du poste : <b>Section freinage.</b>                      Poste de rattachement : Chef de production.                      Effectif de poste:04.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 01 Chef de section.</li> <li>▪ 01 Mécanicien qualifié.</li> <li>▪ 02 Mécaniciens</li> </ul> <p>Missions de poste: Réparation les appareils de freinage                      Moyens utilisés :                      Moyens de stockage : Armoire.</p>				
Les postes communicants				
Chef de production Bureau méthode Gestion technique Magasin				
Les tâches réalisées				
Tâche		Fréquence	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lancer la phase de réparation grâce à une bandelette du bon de travail auprès de la gestion technique.</li> <li>▪ Etablir le bon de sortie de P/R ou consommable nécessaire à la réparation.</li> <li>▪ Remplir les bandelettes (les heurs de main d'œuvre).</li> <li>▪ Etablir l'estimation de réparation.</li> </ul>		Aléatoire  Aléatoire Aléatoire	<i>A la fin des travaux.</i>	
Documents manipulés				
Documents en entrée				
Désignation	Fréquence	Emetteur	Nbre d'exé	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ bandelette.</li> <li>▪ Bon de sortie</li> </ul>	Aléatoire Aléatoire	Gestion technique magasin	01 01	
Documents en position				
Désignation	Fréquence	Nbre d'exé	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bon de sortie</li> </ul>	Aléatoire	02		
Documents en sortie				
Désignation	Fréquence	Récepteur	Nbre d'exé	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ bandelette.</li> <li>▪ Bon de sortie</li> <li>▪ Estimation.</li> </ul>	Aléatoire Aléatoire Aléatoire	Gestion technique magasin chef de production	01 03 01	

Tableau 13 Fiche d'analyse du poste section freinage

Fiche d'analyse du poste				
Caractéristique du poste de travail				
Identification du poste : <b>Section contrôle.</b> Poste de rattachement : Chef de production. Effectif de poste:03. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Chef section.</li> <li>▪ 02 Mécaniciens qualifiés.</li> </ul> Missions de poste: Contrôle et rectification. Moyens utilisés : Moyens de stockage : Armoire.				
Les postes communicants				
Chef de production Bureau méthode Gestion technique Section moteur Magasin				
Les tâches réalisées				
Tâche		Fréquence	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lancer la phase de réparation grâce à une bandelette du bon de travail auprès de la gestion technique.</li> <li>▪ Etablir le bon de sortie de P/R ou consommable nécessaire à la réparation.</li> <li>▪ Remplir les bandelettes (les heurs de main d'œuvre).</li> <li>▪ Remplir la fiche suiveuse.</li> <li>▪ Etablir l'estimation de réparation.</li> </ul>		Aléatoire  Aléatoire  Aléatoire  Aléatoire  Aléatoire  Aléatoire	A la fin des travaux.	
Documents manipulés				
Documents en entrée				
Désignation	Fréquence	Emetteur	Nbre d'exé	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ bandelette.</li> <li>▪ Bon de sortie</li> </ul>	Aléatoire Aléatoire	Gestion technique magasin	01 01	
Documents en position				
Désignation	Fréquence	Nbre d'exé	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bon de sortie</li> </ul>	Aléatoire	02		
Documents en sortie				
Désignation	Fréquence	Récepteur	Nbre d'exé	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ bandelette.</li> <li>▪ Bon de sortie</li> <li>▪ Fiche suiveuse</li> <li>▪ Estimation.</li> </ul>	Aléatoire Aléatoire Aléatoire Aléatoire	Gestion technique magasin Section moteur Chef de production	01 03 01 01	

Tableau 14 Fiche d'analyse du poste section contrôle

Fiche d'analyse du poste				
Caractéristique du poste de travail				
Identification du poste : <b>Section machine outils.</b> Poste de rattachement : Chef de production. Effectif de poste:03. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 01 Chef section.</li> <li>▪ 01 Rectifieur aléueur.</li> <li>▪ 02 Tourneur ajusteur qualifié.</li> </ul> Missions de poste: Rectification de vilebrequin, rectification de dépassement de piston, alésage des bielles, usinage des boulons et travaux divers (perçage des trous, rectification de volant..). Moyens utilisés : Moyens de stockage : Armoire.				
Les postes communicants				
Chef de production Bureau méthode Gestion technique Magasin				
Les tâches réalisées				
Tâche		Fréquence	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lancer la phase de rénovation grâce à une bandelette du bon de travail auprès de la gestion technique.</li> <li>▪ Etablir le bon de sortie de P/R ou consommable nécessaire à la rénovation.</li> <li>▪ Remplit les bandelettes (les heurs de main d'œuvre).</li> <li>▪ Etablir l'estimation de rénovation.</li> </ul>		Aléatoire  Aléatoire Aléatoire	<i>A la fin de rénovation.</i>  En cas des tiers	
Documents manipulés				
Documents en entrée				
Désignation	Fréquence	Emetteur	Nbre d'exé	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ bandelette.</li> <li>▪ Bon de sortie</li> </ul>	Aléatoire Aléatoire	gestion technique magasin	01 01	
Documents en position				
Désignation	Fréquence	Nbre d'exé	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bon de sortie</li> </ul>	Aléatoire	02		
Documents en sortie				
Désignation	Fréquence	Récepteur	Nbre d'exé	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ bandelette.</li> <li>▪ Bon de sortie</li> <li>▪ Estimation.</li> </ul>	Aléatoire Aléatoire Aléatoire	gestion technique magasin chef de production.	01 03 01	

Tableau 15 Fiche d'analyse du poste section machine outils

Fiche d'analyse du poste				
Caractéristique du poste de travail				
Identification du poste : <b>Section moteur.</b> Poste de rattachement : Chef de production. Effectif de poste:13. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 02 Chef section.</li> <li>▪ 09 Mécaniciens qualifié.</li> <li>▪ 02 Mécaniciens</li> </ul> Missions de poste: Montage et essai. Moyens utilisés : Moyens de stockage : Armoire.				
Les postes communicants				
Chef de production Bureau méthode Gestion technique Section contrôle Magasin				
Les tâches réalisées				
Tâche		Fréquence	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Signature de la fiche suiveuse.</li> <li>▪ Lancer la phase de rénovation grâce à une bandelette du bon de travail auprès de la gestion technique.</li> <li>▪ Etablir le bon de sortie de P/R ou sous organe moteur.</li> <li>▪ Remplir les bandelettes (les heures de main d'œuvre).</li> <li>▪ Mentionner l'état de moteur après rodage sur la fiche de contrôle.</li> </ul>		Aléatoire  Aléatoire Aléatoire  Aléatoire  Aléatoire	A la fin de montage.   A la fin de montage.	
Documents manipulés				
Documents en entrée				
Désignation	Fréquence	Emetteur	Nbre d'exe	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fiche suiveuse</li> <li>▪ bandelette.</li> <li>▪ Bon de sortie</li> </ul>	Aléatoire Aléatoire Aléatoire	Section contrôle Gestion technique Magasin ou gestion technique	01 01 01	
Documents en position				
Désignation	Fréquence	Nbre d'exe	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bon de sortie</li> <li>▪ Bon de transfert</li> <li>▪ Fiche suiveuse</li> </ul>	Aléatoire Aléatoire Aléatoire	02 02 01		
Documents en sortie				
Désignation	Fréquence	Récepteur	Nbre d'exe	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ bandelette.</li> <li>▪ Bon de sortie</li> </ul>	Aléatoire Aléatoire	Gestion technique Magasin ou Gestion technique	01 03	

**Tableau 16 Fiche d'analyse du poste section moteur**

Fiche d'analyse du poste				
Caractéristique du poste de travail				
Identification du poste : <b>Section injection.</b> Poste de rattachement : Chef de production. Effectif de poste:04. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 01 Chef section.</li> <li>▪ 01 Mécanicien qualifié.</li> <li>▪ 01 Mécanicien.</li> <li>▪ 01 Aide mécanicien</li> </ul> Missions de poste: Rénovation, réparation et contrôle de pompe injection, tarage des injecteurs Moyens utilisés : Moyens de stockage : Armoire.				
Les postes communicants				
Chef de production Bureau méthode Gestion technique Magasin				
Les tâches réalisées				
Tâche		Fréquence	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lancer la phase de rénovation grâce à une bandelette du bon de travail auprès de la gestion technique.</li> <li>▪ Commander les P/R ou les consommables nécessaire à la rénovation.</li> <li>▪ Remplir les bandelettes (les heures de main d'œuvre).</li> <li>▪ Etablissement de l'estimation de rénovation.</li> </ul>		Aléatoire  Aléatoire  Aléatoire	A la fin de rénovation.   En cas des tiers	
Documents manipulés				
Documents en entrée				
Désignation	Fréquence	Emetteur	Nbre d'exé	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ bandelette.</li> <li>▪ Bon de sortie</li> </ul>	Aléatoire Aléatoire	gestion technique magasin	01 01	
Documents en position				
Désignation	Fréquence	Nbre d'exé	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bon de sortie</li> </ul>	Aléatoire	02		
Documents en sortie				
Désignation	Fréquence	Récepteur	Nbre d'exé	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ bandelette.</li> <li>▪ Bon de sortie</li> <li>▪ Estimation.</li> </ul>	Aléatoire Aléatoire Aléatoire	gestion technique magasin chef de production.	01 03 01	

**Tableau 17 Fiche d'analyse du poste section injection**

Fiche d'analyse du poste				
Caractéristique du poste de travail				
Identification du poste : <b>Section boîte vitesse et pont.</b> Poste de rattachement : Chef de production. Effectif de poste:06. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 01 Chef section.</li> <li>▪ 04 Mécanicien qualifié.</li> <li>▪ 01 Mécanicien.</li> </ul> Missions de poste: Rénovation et réparation de boîte vitesse et pont Moyens utilisés : Moyens de stockage : Armoire.				
Les postes communicants				
Chef de production Bureau méthode Gestion technique Magasin				
Les tâches réalisées				
Tâche		Fréquence	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lance la phase de rénovation grâce à une bandelette du bon de travail auprès de la gestion technique.</li> <li>▪ Commande de P/R ou consommable nécessaire à la rénovation.</li> <li>▪ Remplissage de la bandelette (les heures de main d'œuvre).</li> <li>▪ Etablissement de l'estimation de rénovation.</li> </ul>		Aléatoire  Aléatoire  Aléatoire	A la fin de rénovation.  En cas des tiers	
Documents manipulés				
Documents en entrée				
Désignation	Fréquence	Emetteur	Nbre d'exé	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ bandelette.</li> <li>▪ Bon de sortie</li> </ul>	Aléatoire Aléatoire	gestion technique magasin	01 01	
Documents en position				
Désignation	Fréquence	Nbre d'exé	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bon de sortie</li> </ul>	Aléatoire	02		
Documents en sortie				
Désignation	Fréquence	Récepteur	Nbre d'exé	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ bandelette.</li> <li>▪ Bon de sortie</li> <li>▪ Estimation.</li> </ul>	Aléatoire Aléatoire Aléatoire	gestion technique magasin chef de production.	01 03 01	

Tableau 18 Fiche d'analyse du poste section boîte vitesse et pont



Fiche d'analyse du poste				
Caractéristique du poste de travail				
Identification du poste : <b>Section culasse.</b> Poste de rattachement : Chef de production. Effectif de poste:05. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 01 Chef section.</li> <li>▪ 03 Mécanicien qualifié.</li> <li>▪ 01 Aide mécanicien.</li> </ul> Missions de poste: Rénovation et réparation de boîte vitesse et pont Moyens utilisés : Moyens de stockage : Armoire.				
Les postes communicants				
Chef de production Bureau méthode Gestion technique Magasin				
Les tâches réalisées				
Tâche		Fréquence	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lance la phase de rénovation grâce à une bandelette du bon de travail auprès de la gestion technique.</li> <li>▪ Commande de P/R ou consommable nécessaire à la rénovation.</li> <li>▪ Remplissage de la bandelette (les heures de main d'œuvre).</li> <li>▪ Etablissement de l'estimation de rénovation.</li> </ul>		Aléatoire  Aléatoire Aléatoire	<i>A la fin de rénovation.</i>  En cas des tiers	
Documents manipulés				
Documents en entrée				
Désignation	Fréquence	Emetteur	Nbre d'exe	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ bandelette.</li> <li>▪ Bon de sortie</li> </ul>	Aléatoire Aléatoire	gestion technique magasin	01 01	
Documents en position				
Désignation	Fréquence	Nbre d'exe	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bon de sortie</li> </ul>	Aléatoire	02		
Documents en sortie				
Désignation	Fréquence	Récepteur	Nbre d'exe	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ bandelette.</li> <li>▪ Bon de sortie</li> <li>▪ Estimation.</li> </ul>	Aléatoire Aléatoire Aléatoire	gestion technique magasin chef de production.	01 03 01	

**Tableau 19 Fiche d'analyse du poste section culasse**

Fiche d'analyse du poste				
Caractéristique du poste de travail				
Identification du poste : <b>Section lavage et démontage.</b> Poste de rattachement : Chef de production. Effectif de poste:08. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Chef section.</li> <li>▪ Conducteur du Clark</li> <li>▪ 02 Mécaniciens.</li> <li>▪ Aide mécaniciens.</li> <li>▪ 03 manœuvres.</li> </ul> Missions de poste: Lavage et démontage des véhicules. Moyens utilisés : Moyens de stockage : Armoire.				
Les postes communicants				
Chef de production Bureau méthode Gestion technique Magasin				
Les tâches réalisées				
Tâche		Fréquence	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lance la phase de lavage et démontage grâce à la bandelette des bons de travail auprès de la gestion technique.</li> <li>▪ Elaboration de fiches accessoires de moteur.</li> <li>▪ Remplissage de la bandelette (les heures de main d'œuvre).</li> <li>▪ Distribution des sous organes vers les autres sections.</li> <li>▪ Commande de consommable.</li> </ul>		Aléatoire	Après le démontage, rassembler les accessoires dans un chariot et associer une fiche à chaque accessoire moteur. A la fin de démontage et lavage. A la fin de démontage et lavage.	
		Aléatoire		
		Aléatoire		
		Aléatoire		
Documents manipulés				
Documents en entrée				
Désignation	Fréquence	Emetteur	Nbre d'exé	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ bandelette.</li> <li>▪ Bon de sortie</li> </ul>	Aléatoire	gestion technique	01	
	Aléatoire	magasin	01	
Documents en position				
Désignation	Fréquence	Nbre d'exé	Observation	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fiche accessoires de moteur.</li> <li>▪ Bon de sortie</li> </ul>	Aléatoire	01		
	Aléatoire	02		
Documents en sortie				
Désignation	Fréquence	Récepteur	Nbre d'exé	Observation
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ bandelette.</li> <li>▪ Bon de sortie</li> <li>▪ Estimation.</li> </ul>	Aléatoire	gestion technique	01	
	Aléatoire	magasin	03	
	Aléatoire	chef de production.	01	

Tableau 20 Fiche d'analyse du poste section lavage et démontage

Lors de l'étude des postes de travail, nous avons pu remarquer quelques insuffisances concernant le déroulement du travail, dont voici les principales :

- Surcharge du volume de travail dans le service gestion technique (le gestionnaire technique intervient dans toutes les opérations)
- Certaines tâches sont faites par des postes qui ne leur sont pas affectés.
- La plupart des communications entre les différents postes s'effectuent de manière orale (absence de moyens de communications (fax, téléphone et réseau) qui implique une perte de temps pour la récupération de l'information).
- L'environnement de travail non motivant.
- Les moyens de stockage des informations sont généralement des armoires et des boîtes d'archives (de plus elles sont mal organisées), ce qui rend l'accès à l'information difficile.

**Les points forts :**

Toutefois nous avons pu identifier les points forts suivants :

- Les unités possèdent une bonne organisation de travail (au plan théorique (organisation non respectée)).
- Les personnels de la gestion ont des connaissances en mécanique (des anciens travailleurs dans le domaine de la mécanique).

**III-8 Etudes des documents:**

Durant l'étape de collecte d'information, nous avons recensé les différents documents qui intervenaient dans les procédures.

Les informations qui y sont contenues sont primordiales puisqu'elles nous permettront de faire ressortir le dictionnaire de données, les relations entre les éventuelles rubriques et les contrôles qui peuvent être appliqués.

En effet, une étude détaillée de chacun de ces documents s'avère plus que substantielle et celle-ci se fera en trois parties :

- 1) Caractéristique du document.
- 2) Acheminement.
- 3) Analyse du document.

**III-8-1 Liste des documents :**

<b>Num</b>	<b>Code</b>	<b>Désignation</b>
<b>01</b>	<b>BEO</b>	<b>Bon d'Echange d'Organe</b>
<b>02</b>	<b>BCC</b>	<b>Bon de Commande Client</b>
<b>03</b>	<b>FSV</b>	<b>Fiche de Suivi Véhicule</b>
<b>04</b>	<b>BRV</b>	<b>Bon de Réception</b>
<b>05</b>	<b>BT</b>	<b>Bon de Travail</b>
<b>06</b>	<b>BS</b>	<b>Bon de Sortie</b>
<b>07</b>	<b>BE</b>	<b>Bon d'Entré</b>
<b>08</b>	<b>BV</b>	<b>Bon de Vente</b>
<b>09</b>	<b>BL</b>	<b>Bon de Livraison</b>
<b>10</b>	<b>DTV</b>	<b>Détail des Travaux Véhicule</b>
<b>11</b>	<b>Fact</b>	<b>Facture</b>
<b>12</b>	<b>DE</b>	<b>Devis Estimatif</b>
<b>13</b>	<b>OL</b>	<b>Ordre de Livraison</b>
<b>14</b>	<b>Est</b>	<b>Estimation</b>
<b>15</b>	<b>Fdiag</b>	<b>Fiche Diagnostic</b>
<b>16</b>	<b>Rinter</b>	<b>Rapport d'Intervention</b>
<b>17</b>	<b>Dapp</b>	<b>Demande d'Approvisionnement</b>
<b>18</b>	<b>BR</b>	<b>Bon Réception Véhicule</b>
<b>19</b>	<b>FVAL</b>	<b>Fiche Valorisation</b>
<b>20</b>	<b>LFOUR</b>	<b>Liste des Fournisseurs</b>
<b>21</b>	<b>LCLIE</b>	<b>Liste des Clients</b>
<b>22</b>	<b>LVEHIC</b>	<b>Liste des Véhicules</b>

**Tableau 21 Liste des documents**

Etude de document n° :01			
Caractéristique du document			
<b>Code : BEO.</b> <b>Désignation : Bon d'Echange d'Organe.</b> <b>Rôle : Identification de liste des organes (sous organes) a rénové pour les clients internes.</b> <b>Nature : externe.</b> <b>Entête : Oui</b> <b>Verso : Non</b> <b>Remplit par : Client interne, Réception technique</b> <b>Fréquence : aléatoire</b> <b>Nombre d'exemplaires : 03</b>			
Acheminement			
Création	Transmission	Archivage	
Le client	Réception technique	Réception technique	
Analyse du document			
Désignation	Type	dimension	observation
Numéro du bon d'échange	AN	07	
Code unité	AN	03	
Nom d'unité	A	50	
Code d'organe	AN	06	
Désignation de l'organe	A	50	
Référence constructeur d'organe	AN	20	
Date d'échange	D	10	
Code véhicule	AN	10	
Kilométrage	N	10	
référence constructeur d'organe (nouvel organe)	N	20	
Date d'envoi de l'organe	D	10	
Motif de démontage	AN	100	
Quantité reçus	N	02	
Référence constructeur d'organe (livré)	AN	20	
Quantité livrée	N	02	
Observation	AN	100	
Date d'arriver de l'organe	D	10	
Nom client	A	100	
Visa client			
Nom d'agent d'ordonnancement	A	50	
Visa d'agent d'ordonnancement			
Nom magasinier	A	50	
Visa magasinier			
Visa de l'unité			

**Tableau 22 Document Bon d'Echange d'Organe**

Etude de document n° :02			
Caractéristique du document			
<b>Code : BCC.</b> <b>Désignation : Bon de Commande Client (tiers).</b> <b>Rôle : Identification le véhicule a réparé pour les tiers,</b> <b>Nature : externe.</b> <b>Entête : oui</b> <b>Verso : non</b> <b>Remplit par : Client externe</b> <b>Fréquence : Aléatoire</b> <b>Nombre d'exemplaires : 02.</b>			
Acheminement			
Création	Transmission	Archivage	
Client	Réception technique	Réception technique	
Analyse du document			
Désignation	Type	dimension	observation
Raison sociale	AN	20	
Code fiscal	N	20	
Nom client	A	100	
Adresse client	AN	100	
Téléphone client	AN	09	
Date d'édition	D	10	
Numéro de bon de commande	AN	07	
Désignation véhicule	A	50	
Quantité	N	02	
Observation	AN	100	
Visa client			

Tableau 23 Document Bon de Commande Client

Etude de document n° :03			
Caractéristique du document			
<b>Code : FSV.</b> <b>Désignation : Fiche Suivi Véhicule.</b> <b>Rôle : Suivre l'historique de véhicule au niveau de l'unité,</b> <b>Nature : interne.</b> <b>Entête : oui</b> <b>Verso : oui</b> <b>Remplit par : Réception technique.</b> <b>Fréquence : à chaque intervention sur un véhicule.</b> <b>Nombre d'exemplaires : 01.</b>			
Acheminement			
Création	Transmission	Archivage	
Réception technique		Réception technique	
Analyse du document			
Rubrique	Type	dimension	observation
Code véhicule	AN	06	<i>Il suffit de choisir Neuf/usagé</i>
Désignation véhicule	A	50	
Référence constructeur véhicule	AN	20	
Date de première mise en circulation	D	10	
Etat initiale véhicule	A	05	
Les observations complémentaires concernant l'état initial	A	100	
Date livraison	D	10	
Code unité reçue	AN	10	
Kilométrage au montage	N	10	
Kilométrage au démontage	N	10	
Code unité émet	AN	100	
Date d'émission	D	10	
Kilométrage parcourus	N	10	
Kilométrages cumulés.	N	05	
Date de réparation	D	10	
Numéro du bon de travail	N		
Observations concernant l'intervention.			

Tableau 24 Document Fiche Suivi Véhicule

Etude de document n° :04			
Caractéristique du document			
<p><b>Code : BRV.</b>  <b>Désignation : Bon de Réception Véhicule.</b>  <b>Rôle :</b> Contient tous les informations sur : le véhicule reçu, le client, les accessoires de véhicule reçues, et le diagnostic après démontage.  <b>Nature :</b> interne.  <b>Entête :</b> oui  <b>Verso :</b> non  <b>Remplit par :</b> Réception technique, Bureau méthode.  <b>Fréquence :</b> à chaque arrivé d'un véhicule.  <b>Nombre d'exemplaires : 02.</b></p>			
Acheminement			
Création	Transmission	Archivage	
Réceptionnaire technique Bureau méthode	Bureau méthode	Bureau méthode	
Analyse du document			
Rubrique	Type	Dimension	observation
<b>« Partie1 »</b>			
Désignation de véhicule	A	50	
Type véhicule	A	20	
Marque véhicule	AN	10	
Code véhicule	AN	05	
Code unité émet	AN	10	
Nom de client	AN	20	
kilométrage de fonctionnement	N	10	
<b>« Partie2 »</b>			
Observation sur le véhicule	A	100	
Nom de récepteur	A	05	
Date de réception	D	10	
Nom du client concerné	A	20	
Visa récepteur		20	
Visa client			
<b>« Partie3 »</b>			
Constats sur le véhicule	AN	30	
Observation constatée après démontage	A	100	
Nom de chef d'équipe	AN	05	
Date de diagnostic	D	10	
Visa de chef d'équipe		150	
Nom du contrôleur	AN	100	
Visa de contrôleur		05	
Date de contrôle	D	10	

Tableau 25 Document Bon de Réception Véhicule



Etude de document n° :05			
Caractéristique du document			
<b>Code : BT.</b> <b>Désignation : Bon de Travail.</b> <b>Rôle :</b> identifier pour chaque section le détail des travaux à réaliser. <b>Nature :</b> interne. <b>Entête :</b> oui <b>Verso :</b> oui <b>Remplit par :</b> Gestion technique. <b>Fréquence :</b> à chaque intervention. <b>Nombre d'exemplaires : 02.</b>			
Acheminement			
Création	Transmission	Archivage	
Gestion technique.	Réception technique (1). Facturation (2).	Facturation.	
Analyse du document			
Rubrique	Type	Dimension	observation
<i>// * entête de bon de travail **</i>			
Centre de maintenance			
Numéro de bon de travail	N	10	
Date d'entrée	D	10	
Date de sortie prévue	D	10	
Date de sortie réelle.	D	10	
Durée d'immobilisation	N	03	
Code véhicule	AN	10	
Kilométrage	AN	06	
Diagnostic général	AN	10	
Nom de gestionnaire	AN	100	
Visa de gestionnaire		30	
<i>/** rubrique concernant chaque bandelette**</i>			
Numéro de bon de travail	N	10	
Nom de section	A	30	
Opération a effectué	AN	100	
Durée prévue	N	03	
Date de début	D	10	
Date fin	D	10	
Nom chef de section			
<i>// * verso de chaque bon de bandelette **</i>			
Nombre d'heure d'ouvrier haut qualifié	N	04	
Nombre d'heure d'ouvrier qualifié	N	04	
Nombre d'heure d'aide mécanicien	N	04	
Nombre d'heure mécanicien	N	04	
Totale d'heur	N	04	
Travaux complémentaires	AN	100	
<i>// * verso de bon de travail **</i>			
Numéro de bon de travail	N	10	
Opération complémentaire	AN	200	
Temps de travail	AN	02	

Taux horaire	N	02	
Coût de travail	N	06	
Grade de mécanicien	A	03	
Nom de chef de section contrôle	A	30	
Visa contrôle			
Observation de contrôleur	AN	100	
Coût de main d'œuvre préventif	N	06	
Coût de main d'œuvre curatif	N	06	
Coût fourniture préventif	N	06	
Coût fourniture curatif	N	06	
Coût total partiel préventif	N	06	
Coût totale partiel	N	06	
Coût total	N	06	
Numéro de bon de sortie préventif	N	10	
Référence de P/R préventif	AN	10	
Fourniture préventive	N	06	
Quantité de P/R préventif	N	02	
coût de P/R préventif	N	06	
coût total de fourniture préventif	N	06	
Numéro de bon de sortie curatif	N	10	
Référence de P/R curatif	AN	10	
Fourniture curative	N	06	
Quantité de P/R curatif	N	02	
coût de P/R curatif	N	06	
coût total de fourniture préventif	N	06	

<b>Observation</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ce document est composé de trois feuilles :</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>1). <i>La première est composée d'une entête et de cinq parties identiques (Bandelette).</i></li> <li>2). <i>Les deux autres le recto est le même que la première, et le verso contient les renseignements sur les fournitures en P/R et les heures de main d'œuvre.</i></li> <li>3). <i>la Bandelette : sert à identifier pour chaque section le travail à réaliser.</i></li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Document trop chargé, contient beaucoup de rubriques inutiles (Verso totalement inutile).</i></li> </ul> </li> </ul>

**Tableau 26 Document Bon de Travail**

<b>Etude de document n° :06</b>			
<b>Caractéristique du document</b>			
<p><b>Code : BS.</b>  <b>Désignation : Bon de Sortie.</b>  <b>Rôle :</b> Sortie de : pièces de rechange, sous organes rénové, consommable.  <b>Nature :</b> interne.  <b>Entête :</b> non.  <b>Verso :</b> non  <b>Remplit par :</b> les sections d'atelier, Gestion de stock (les prix).  <b>Fréquence :</b> à chaque besoin.  <b>Nombre d'exemplaires : 04.</b></p>			
<b>Acheminement</b>			
<b>Création</b>	<b>Transmission</b>	<b>Archivage</b>	
Les Section d'atelier	Magasin (1) Gestion de stock (1) Facturation (2)	Magasin (1ex). Facturation (1ex). Section (2ex).	
<b>Analyse du document</b>			
<b>Rubrique</b>	<b>Type</b>	<b>dimension</b>	<b>observation</b>
Numéro de bon de sortie	N	10	
Code Magasin source	AN	03	
Date d'émission	D	10	
Matricule de véhicule	N	10	
Numéro de bon travail	N	10	
Marque de véhicule	A	20	
Kilométrage de véhicule	N	10	
Code de pièce de rechange	AN	06	
Désignation De pièce de rechange	A	50	
Quantité demandée	N	02	
Quantité livrée	N	02	
Emplacement	AN	04	
Prix unitaire	N	10	
Observation	A	100	
Code magasin demandeur	AN	03	
Visa demandeur			
Fichiste	A	30	
Visa fichiste			
Nom magasinier	AN	30	
Visa magasinier			
Nom réceptionnaire	A	30	
Totale	N	20	

**Tableau 27 Document Bon de Sortie**

Etude de document n° :07			
Caractéristique du document			
<p><b>Code : BE.</b>  <b>Désignation : Bon d'Entrée.</b>  <b>Rôle :</b> Demande d'approvisionnement en pièce de rechange.  <b>Nature :</b> interne.  <b>Entête :</b> non.  <b>Verso :</b> non  <b>Remplit par :</b> Gestion de stock, Fournisseur.  <b>Fréquence :</b> à chaque mouvement d'entrée en stock.  <b>Nombre d'exemplaires : 04.</b></p>			
Acheminement			
Création	Transmission	Archivage	
Gestion de stock	Chef production (1) Fournisseur (2)	Gestion de stock (2ex) Fournisseur (2ex)	
Analyse du document			
Rubrique	Type	dimension	observation
Numéro de bon d'entrée	N	10	
Code Magasin source	AN	03	
Date d'émission	D	10	
Matricule de véhicule	N	10	
Numéro de bon travail	N	10	
Marque de véhicule	AN	20	
Code magasin arrivé	AN	03	
Code de pièce de rechange	AN	06	
Désignation De pièce de rechange	A	50	
Quantité demandée	N	02	
Quantité livrée	N	02	
Prix unitaire	N	10	
Observation	A	100	
Fichiste	A	30	
Visa fichiste			
Nom magasinier	A	30	
Visa magasinier			
Nom réceptionnaire	A	30	
Totale	N	20	

Tableau 28 Document Bon d'Entrée

Etude de document n° :08			
Caractéristique du document			
<b>Code : BV.</b> <b>Désignation : Bon de vente.</b> <b>Rôle : Vente de pièce de rechange.</b> <b>Nature : externe.</b> <b>Entête : non.</b> <b>Verso : non</b> <b>Remplit par : le client. Gestion de stock.</b> <b>Fréquence : aléatoire.</b> <b>Nombre d'exemplaires : 04.</b>			
Acheminement			
Création	Transmission	Archivage	
Gestion de stock	Client	Gestion de stock (2ex) Client (2ex)	
Analyse du document			
Rubrique	Type	dimension	observation
Numéro de bon de vente	N	10	
Code Magasin source	AN	03	
Date d'émission	D	10	
Matricule de véhicule	N	10	
Numéro de bon travail	N	10	
Marque de véhicule	A	20	
Code de pièce de rechange	AN	06	
Désignation De pièce de rechange	A	50	
Quantité demandée	N	02	
Quantité livrée	N	02	
Prix unitaire	AN	10	
Observation	A	100	
Visa demandeur			
Nom Fichiste	A	30	
Visa fichiste			
Nom magasinier	A	30	
Visa magasinier			
Nom réceptionnaire	A	20	

Tableau 29 Document Bon de vente

Etude de document n° :09			
Caractéristique du document			
<p><b>Code : BL.</b>  <b>Désignation :</b> Bon de livraison.  <b>Rôle :</b> Liste des véhicules a livrées.  <b>Nature :</b> interne.  <b>Entête :</b> non.  <b>Verso :</b> non  <b>Remplit par :</b> Réception technique.  <b>Fréquence :</b> à chaque livraison de véhicule.  <b>Nombre d'exemplaires : 03.</b></p>			
Acheminement			
Création	Transmission	Archivage	
Réception technique	Facturation	Client (1ex) Réception technique (1ex) Facturation (1ex)	
Analyse du document			
Rubrique	Type	dimension	observation
Numéro de bon de livraison	AN	07	
Date de livraison	D	10	
Code unité	AN	03	
Numéro du bon de commande client	AN	07	
Désignation véhicule	A	50	
Code véhicule	N	10	
Observation	AN	100	
Nom de livreur	A	30	
Visa de livreur	A	30	
Date de sortie physique	D	30	
Nom de client	A	10	
Visa de client			
Numéro de pièce d'identité	N	10	
Numéro d'ordre de mission	N	10	

Tableau 30 Document Bon de Livraison

Etude de document n° :10			
Caractéristique du document			
<b>Code : DTV.</b> <b>Désignation : Détail des Travaux de Véhicule.</b> <b>Rôle :</b> Indique le détail des travaux (main d'œuvre, fourniture). <b>Nature :</b> interne. <b>Entête :</b> non. <b>Verso :</b> non <b>Remplit par :</b> facturation. <b>Fréquence :</b> à chaque livraison. <b>Nombre d'exemplaires : 01.</b>			
Acheminement			
Création	Transmission	Archivage	
Facturation.	Client		
Analyse du document			
Rubrique	Type	dimension	observation
Numéro de bon de travail	N	10	
Numéro de bon de livraison	N	07	
Date de livraison	D	10	
Demandeur	A	50	
Désignation de Véhicule	A	50	
Code de Véhicule	A	10	
Numéro de facture	N	10	
Temps de main d'œuvre	N	10	
Coût de main d'œuvre	N	20	
Code de pièce de rechange	N	06	
Désignation de pièce de rechange	AN	50	
Quantité	AN	06	
Prix unitaire	N	20	
Montant.	N	20	

Tableau 31 Document Détail des Travaux de Véhicule

Etude de document n° :11			
Caractéristique du document			
<p><b>Code : FACT.</b>  <b>Désignation : FACTure.</b>  <b>Rôle :</b> Indique le montant des fournitures et main d'ouvre.  <b>Nature :</b> interne.  <b>Entête :</b> non.  <b>Verso :</b> non  <b>Remplit par :</b> facturation.  <b>Fréquence :</b> à chaque livraison.  <b>Nombre d'exemplaires : 06.</b></p>			
Acheminement			
Création	Transmission	Archivage	
Facturation.	Client Caissier	Client (2ex) Facturation (2ex) Caissier (2ex)	
Analyse du document			
Rubrique	Type	dimension	observation
Raison sociale	AN	20	
Code fiscal	AN	20	
Nom de client	A	100	
Numéro de facture	N	10	
Date	D	10	
Nom d'unité origine	A	100	
Nom d'unité destination	A	100	
Mode de règlement	A	10	
Compte	N	20	
Réception	AN	20	
Détail	A	100	
Echéance	AN	04	
Prestations	A	30	
Quantité	N	02	
Prix unitaire HT	N	20	
Montant HT	N	20	
TVA	N	20	
Visas			
Totale TTC	N	30	

Tableau 32 Document Facture



Etude de document n° :12			
Caractéristique du document			
<p><b>Code : DE.</b>  <b>Désignation :</b> Devis estimatif.  <b>Rôle :</b> Estimation des travaux de maintenance (main d'œuvre, fourniture).  <b>Nature :</b> interne.  <b>Entête :</b> non.  <b>Verso :</b> non  <b>Remplit par :</b> Chef de production, Gestion de stock, agent de facturation  <b>Fréquence :</b> à chaque demande de client.  <b>Nombre d'exemplaires : 01.</b></p>			
Acheminement			
Création	Transmission	Archivage	
Chef de production.	Gestion de stock (1). Facturation (2).	Facturation.	
Analyse du document			
Rubrique	Type	dimension	observation
Date	D	10	
Demandeur	A	50	
Désignation de véhicule	A	50	
Code de Véhicule	AN	10	
Temps de main d'œuvre	N	10	
Coût de main d'œuvre	N	20	
Code de pièce de rechange	N	06	
Désignation de pièce de rechange	AN	50	
Quantité	AN	02	
Prix unitaire	N	20	
Montant.	N	20	

Tableau 33 Document Devis Estimatif

<b>Etude de document n° :12</b>			
<b>Caractéristique du document</b>			
<b>Code : OL.</b> <b>Désignation :</b> Ordre de livraison. <b>Rôle :</b> Ordre de livraison des véhicules réparés. <b>Nature :</b> externe. <b>Entête :</b> non. <b>Verso :</b> non <b>Remplit par :</b> Réceptionnaire Technique. <b>Fréquence :</b> à chaque livraison de véhicule. <b>Nombre d'exemplaires : 02.</b>			
<b>Acheminement</b>			
<b>Création</b>	<b>Transmission</b>	<b>Archivage</b>	
Bureau Méthode	Chef de production (1). Réception technique (2)	Réception technique.	
<b>Analyse du document</b>			
<b>Rubrique</b>	<b>Type</b>	<b>dimension</b>	<b>observation</b>
Date d'établissement.	D	10	
Code unité.	AN	30	
Nom d'unité.	A	30	
Code véhicule.	A	10	
Type véhicule.	AN	10	
Marque véhicule.	A	02	
Visa de Réceptionnaire technique.			

**Tableau 34 Document Ordre de Livraison**

Etude de document n° :14			
Caractéristique du document			
<p><b>Code : Est.</b>  <b>Désignation Estimation.</b>  <b>Rôle :</b> la valorisation des travaux effectués  <b>Nature :</b> interne.  <b>Entête :</b> non.  <b>Verso :</b> non  <b>Remplit par :</b> Bureau méthode.  <b>Fréquence :</b> Chaque fin d'intervention.  <b>Nombre d'exemplaires : 01.</b></p>			
Acheminement			
Création	Transmission	Archivage	
Bureau méthode	La facturation	Bureau méthode	
Analyse du document			
Rubrique	Type	dimension	observation
Date devis	D	10	
N° Devis	N	10	
Code Véhicule	AN	10	
désignation	AN	20	
Détail des Opérations	AN	50	
Détail des pièces	AN	20	
Code article			
Désignation article			
Coût main d'œuvre	AN	20	
Coût fournitures	AN	20	

Tableau 35 Document Estimation

<b>Etude de document n° :15</b>			
<b>Caractéristique du document</b>			
<b>Code : Fdiag.</b> <b>Désignation :</b> Fiche diagnostique. <b>Rôle :</b> diagnostic des véhicules. <b>Nature :</b> externe. <b>Entête :</b> non. <b>Verso :</b> non <b>Remplit par :</b> Réceptionnaire Technique. <b>Fréquence :</b> à chaque entrée de véhicule. <b>Nombre d'exemplaires : 01.</b>			
<b>Acheminement</b>			
<b>Création</b>	<b>Transmission</b>	<b>Archivage</b>	
Bureau Méthode	Chef de production (1). Réception technique (2)	Réception technique.	
<b>Analyse du document</b>			
<b>Rubrique</b>	<b>Type</b>	<b>dimension</b>	<b>observation</b>
Date d'établissement.	D	10	
Code unité.	AN	30	
Nom d'unité.	A	30	
Code véhicule.	A	10	
Type véhicule.	AN	10	
Marque véhicule.	A	02	
Les constats	A	100	
Visa de Réceptionnaire technique.			

**Tableau 36 Document Fiche Diagnostique**

Etude de document n° :16			
Caractéristique du document			
<p><b>Code : Rinter.</b>  <b>Désignation : Rapport d'Intervention.</b>  <b>Rôle :</b> identifier les travaux effectués sur le véhicule.  <b>Nature :</b> interne.  <b>Entête :</b> oui  <b>Verso :</b> oui  <b>Remplit par :</b> Gestion technique.  <b>Fréquence :</b> chaque fin des travaux sur un véhicule.  <b>Nombre d'exemplaires : 02.</b></p>			
Acheminement			
Création	Transmission	Archivage	
Gestion technique.	Réception technique (1). Facturation (2).	Facturation client	
Analyse du document			
Rubrique	Type	dimension	observation
<i>// * entête de rapport d'intervention*//</i>			
Centre de maintenance			
Numéro de rapport d'intervention	N	10	
Date d'établir Rapport d'intervention	D	10	
Code client	AN	10	
Nom client	AN	20	
Code véhicule	AN	20	
Désignation véhicule	A	20	
Numéro de BT	N	10	
Date de BT.	D	10	
Kilométrage	N	08	
Détail des Opérations effectués	AN	30	
Détail des pièces consommées	AN	30	
Code article			
Désignation article			
Code agent	N	10	
Nom agent	A	30	

**Tableau 37 Document Rapport d'Intervention**

Etude de document n° :17			
Caractéristique du document			
<b>Code : Dapp.</b> <b>Désignation : Demande d'Approvisionnement stock.</b> <b>Rôle : Commande des PR a consommé.</b> <b>Nature : interne.</b> <b>Entête : non.</b> <b>Verso : non</b> <b>Remplit par : Chef de production.</b> <b>Fréquence : Chaque besoin.</b> <b>Nombre d'exemplaires : 03.</b>			
Acheminement			
Création	Transmission	Archivage	
Chef production	Magasin central		
Analyse du document			
Rubrique	Type	dimension	observation
Code unité	AN	03	
Date d'élaboration	D	10	
Code de la pièce de rechange	AN	10	
Désignation	AN	50	
Marque	A	20	
Quantité	N	10	
Observation	A	100	
Visa du chef de production			

**Tableau 38 Document Demande d'Approvisionnement Stock**

Etude de document n° :18			
Caractéristique du document			
<p><b>Code : BR.</b>  <b>Désignation : Bon de Réception.</b>  <b>Rôle :</b> Contient tous les informations sur les articles reçues, le fournisseur, la quantité réceptionnée.  <b>Nature :</b> interne.  <b>Entête :</b> oui  <b>Verso :</b> non  <b>Remplit par :</b> Réception gestion des stocks.  <b>Fréquence :</b> à chaque arrivé des articles.  <b>Nombre d'exemplaires : 01.</b></p>			
Acheminement			
Création	Transmission	Archivage	
Réception Gestion du stock	Gestionnaire du stock	Gestion des stocks	
Analyse du document			
Rubrique	Type	dimension	observation
Code client	AN	03	
Raison social	AN	10	
Date d'élaboration	D	10	
Code de la pièce de rechange	AN	10	
Désignation	AN	50	
Marque	A	20	
Quantité	N	10	
prix	N	10	
Observation	A	100	
Visa du chef de production			

Tableau 39 Document Bon de Réception

Etude de document n° :19			
Caractéristique du document			
<p><b>Code : FVAL.</b>  <b>Désignation : Fiche Valorisation.</b>  <b>Rôle :</b> la valorisation des travaux effectués  <b>Nature :</b> interne.  <b>Entête :</b> non.  <b>Verso :</b> non  <b>Remplit par :</b> Bureau méthode.  <b>Fréquence :</b> Chaque fin d'intervention.  <b>Nombre d'exemplaires : 01.</b></p>			
Acheminement			
Création	Transmission	Archivage	
Bureau méthode	La facturation	Bureau méthode	
Analyse du document			
Rubrique	Type	dimension	observation
Date BT	D	10	
N°BT	N	10	
Code Véhicule	AN	10	
désignation	AN	20	
Détail des Opérations effectués	AN	50	
Détail des pièces consommées	AN	20	
Code article			
Désignation article			
Coût main d'œuvre	AN	20	
Coût fournitures	AN	20	

**Tableau 40 Document Fiche Valorisation**



Etude de document n° :20			
Caractéristique du document			
<p><b>Code : LFOUR.</b>  <b>Désignation :</b> Liste des Fournisseurs.  <b>Rôle :</b> Contient le nombre et le détail des fournisseurs  <b>Nature :</b> interne.  <b>Entête :</b> non.  <b>Verso :</b> non  <b>Remplit par :</b> Gestionnaire du stock.  <b>Fréquence :</b> une fois par mois.  <b>Nombre d'exemplaires : 01.</b></p>			
Acheminement			
Création	Transmission	Archivage	
Gestionnaire du stock	Gestionnaire du stock	Gestionnaire du stock	
Analyse du document			
Rubrique	Type	dimension	Observation
Date de saisie	D	10	
Code fournisseur	AN	10	
Désignation	AN	20	
Adresse	A	50	
Compte bancaire	AN	20	
moyen de communication	AN	20	

**Tableau 41 Documents Liste des Fournisseurs**

<b>Etude de document n° :21</b>			
<b>Caractéristique du document</b>			
<b>Code : LCLIE.</b> <b>Désignation : Liste des Clients.</b> <b>Rôle :</b> Contient le nombre et le détail des clients <b>Nature :</b> interne. <b>Entête :</b> non. <b>Verso :</b> non <b>Remplit par :</b> Commercial. <b>Fréquence :</b> une fois par mois. <b>Nombre d'exemplaires : 01.</b>			
<b>Acheminement</b>			
<b>Création</b>	<b>Transmission</b>	<b>Archivage</b>	
Commercial	Bureau méthode	Commercial	
<b>Analyse du document</b>			
<b>Rubrique</b>	<b>Type</b>	<b>dimension</b>	<b>observation</b>
Date de saisie	D	10	
Code client	AN	10	
désignation	AN	20	
adresse	A	50	
moyen de communication	AN	20	

**Tableau 42 Documents Liste des Client**

Etude de document n° :22			
<b>Caractéristique du document</b>			
<b>Code : LVEHIC.</b> <b>Désignation : Liste des Véhicules.</b> <b>Rôle :</b> Contient le nombre et le détail des véhicules. <b>Nature :</b> interne. <b>Entête :</b> non. <b>Verso :</b> non <b>Remplit par :</b> Commercial. <b>Fréquence :</b> une fois par mois. <b>Nombre d'exemplaires : 01.</b>			
<b>Acheminement</b>			
<b>Création</b>	<b>Transmission</b>	<b>Archivage</b>	
Commercial	Bureau méthode	Commercial	
<b>Analyse du document</b>			
<b>Rubrique</b>	<b>Type</b>	<b>dimension</b>	<b>observation</b>
Date début de période	D	10	
Date fin de période	D	10	
Code véhicule	AN	10	
désignation	AN	20	
Dossier Technique	AN	100	

**Tableau 43 Documents Liste des Véhicules**

### III-8-2 Critique des documents:

**Les critiques :** L'analyse des documents nous a permis de recenser les différentes anomalies dans le fond et dans la forme :

#### **La forme :**

- Dans certains documents se trouvent certaines rubriques qui ne sont pas utilisées. *Exemple :* dans le Bon de Travail, le verso du document n'est pas du tout utilisé.
- Il existe des documents trop chargés d'où la difficulté de les lire.
- Tous les documents sont remplis manuellement ce qui rend leur lecture délicate et parfois incompréhensible.

*Exemple :* Bon de travail (BT), bon de sortie (BS) remplis par les chefs de section.

#### **Le fond :**

- Les documents archivés sont difficiles à exploiter.
- Il existe des documents où certaines rubriques utiles n'ont pas été prévues; le champ "observation" est utilisé pour combler ce manque.

*Exemple :* Bon d'échange d'organe (BEO) le numéro de bon de travail rajouté dans la case observation.

- Les documents sont anciens et ne sont pas conçus par la filiale, mais par le groupe.
- Certains documents ne possèdent pas d'imprimés (Estimation, fiche contrôle).

### **III-9 Etude détaillée des procédures de travail:**

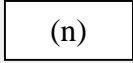

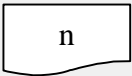
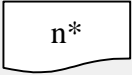
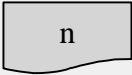




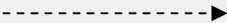
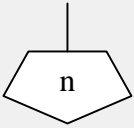
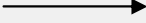
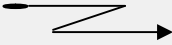
#### **III-9-1 Présentation des procédures**

L'étude des procédures de travail nous permettra de mieux appréhender la circulation des informations dans le système actuel grâce au diagramme des flux et au diagramme de la circulation des informations (DCI).

#### **III-9-2 Liste des procédures :**

- 1.) Procédure de réception.**
- 2.) Procédure de gestion des travaux.**
- 3.) Procédure sortie de la pièce de rechange.**
- 4.) Procédure de livraison.**

**Légende :**

Processus	Symbole
Opération numéro (n)	
Procédure	
Document en (n) exemplaires	
Mise à jour d'un document ou autre	
Document en (n) exemplaires visés	
Registre ou fichier	
Mise à jour du registre ou fichier	
Condition	
Attente	
Information verbale, faxe et téléphone	
Archivage de (n) exemplaire	
Sens de flux d'information	
Objet physique	

**Figure 9 Légende**

### III-9-2-1 Procédure de réception :

#### Graphe des flux :

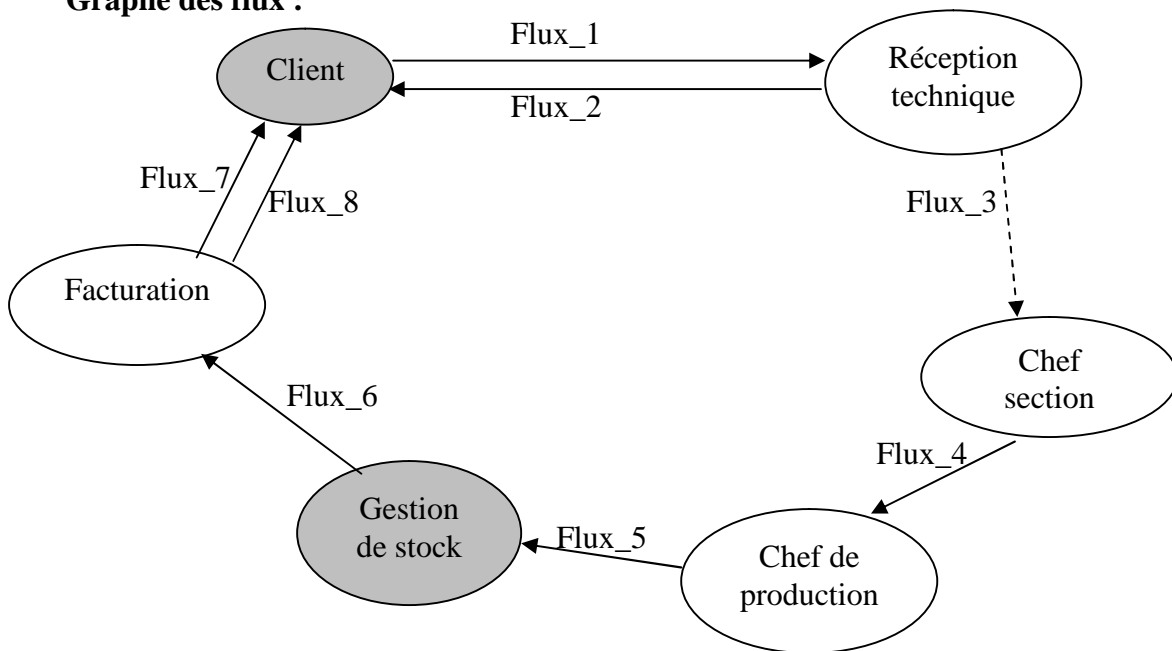


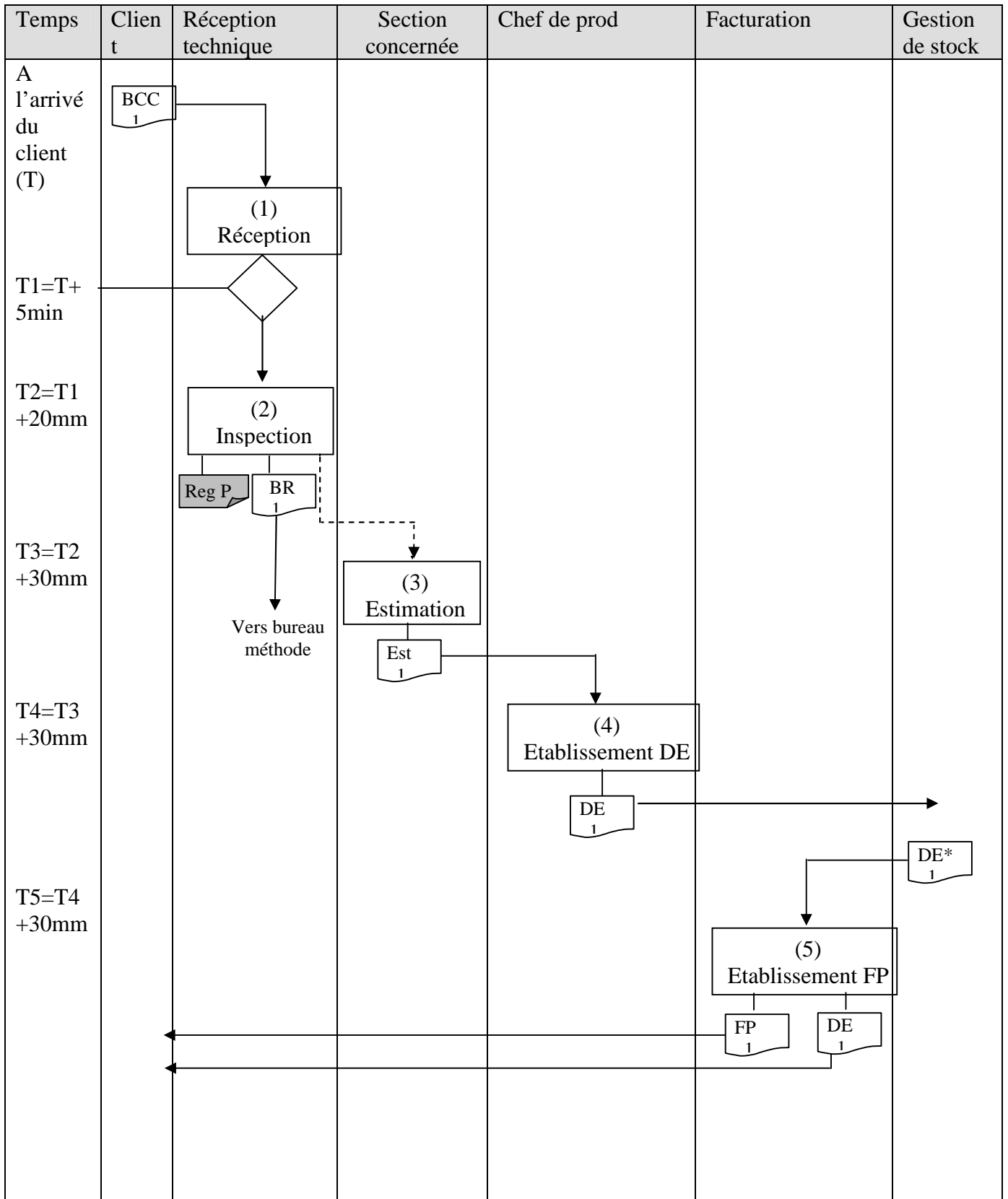
Figure 10 Graphe des Flux Réception

#### Description des flux :

Flux_1	Bon de commande client
Flux_2	Client refusé
Flux_3	Ordre informel
Flux_4	Estimation
Flux_5	Devis estimatif
Flux_6	Devis estimatif (remplit les prix des pièces de rechange)
Flux_7	Devis estimatif
Flux_8	Facture proforma

Tableau 44 Description des Flux Réception

**Diagramme de circulation des informations (DCI) :**



**Figure 11 Diagramme de circulation des informations Réception**

**Description de procédure :**

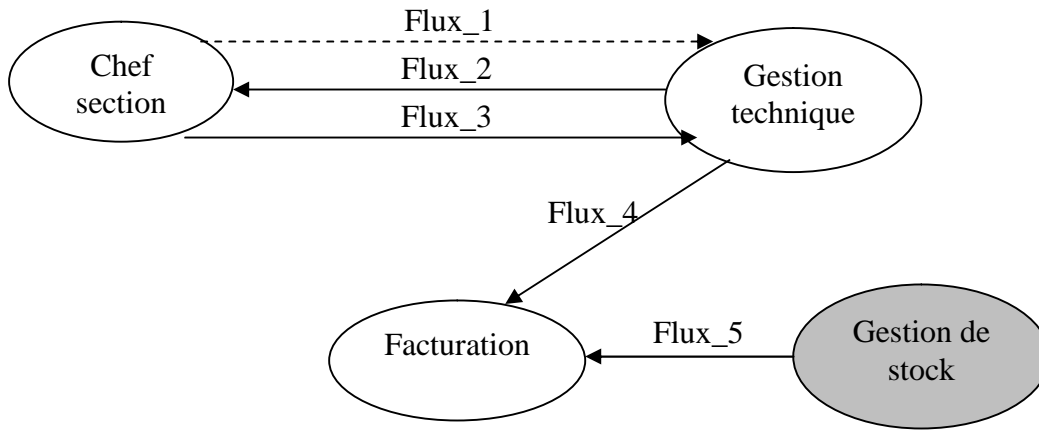
Procédure	Description
1-Réception	<p>A la réception de client accompagné du (BCC) le réceptionnaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier l'état d'entrée des véhicules reçus avec ceux mentionné sur le BCC               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si valide le client est accepté.</li> <li>- Sinon le client est refusé.</li> </ul> </li> </ul>
2-Inspection préliminaire	<p>Si le client est accepté, le réceptionnaire procède à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'établissement du bon de réception et le transmettre au bureau méthode.</li> <li>• Viser le bon de réception par le client et le réceptionnaire</li> </ul>
3- Estimation	<p>Le véhicule est passé à la section concernée Le chef de section :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etablit l'estimation de réparation</li> <li>• Transmet l'estimation au chef de production</li> </ul>
4- Etablissement de devis estimatif	<p>Après la réception de l'estimation le chef de production doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etablit le devis estimatif</li> <li>• Transmet le devis estimatif à la gestion de stock pour mettre les prix de pièces de rechange mentionné sur le devis estimatif.</li> </ul>
5- La facturation	<p>Après la réception de devis estimatif, il procède à :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'établissement de la facture proformat.</li> <li>• Transmission la facture proformat et le devis estimatif (FP+DE) au client.</li> </ul>

**Tableau 45 Description de procédure Réception**



**III-9-2-2 Procédure de gestion des travaux**

**Graphe des flux :**



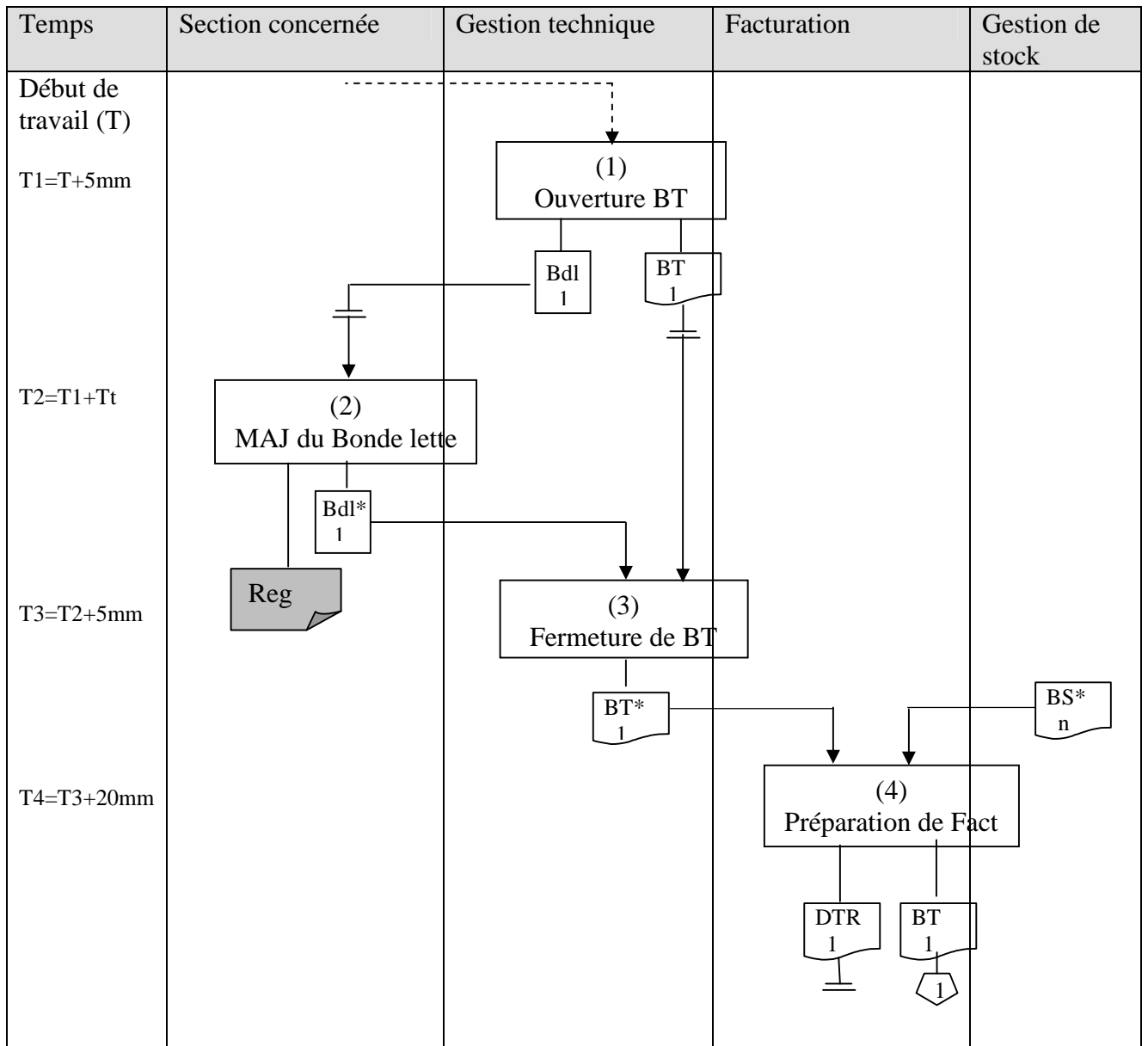
**Figure 12 Graphe des flux Gestion des Travaux**

**Description des flux :**

Flux_1	Demande de travail
Flux_2	Bandelette
Flux_3	Bandelette MAJ
Flux_4	Bon de travail MAJ
Flux_5	Bon de sortie MAJ

**Tableau 46 Description des flux Gestion des Travaux**

**Diagramme de circulation des informations (DCI) :**



**Figure 13 Diagramme de circulation des informations Gestion des Travaux**

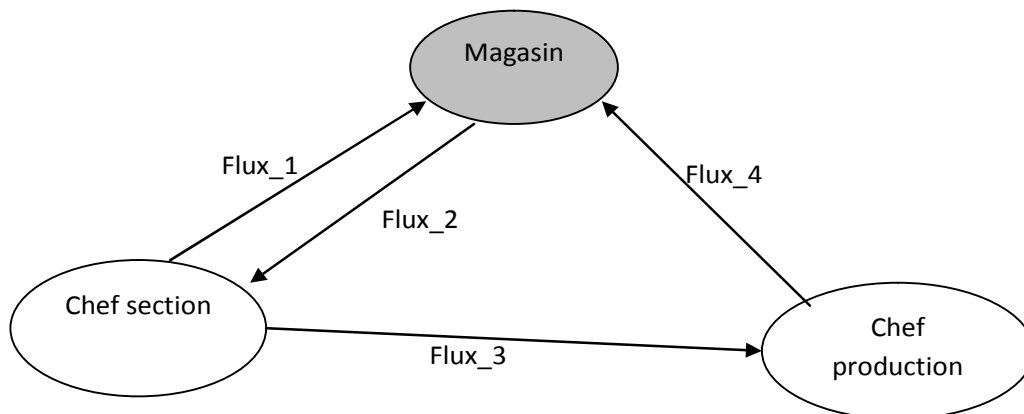
**Description de procédure :**

Procédure	Description
1-Ouverture de bon de travail	Lors d'une demande de travail par une section la gestion technique : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ouverture de bon de travail.</li> <li>• Ouverture de bandelette de la section concernée.</li> <li>• Transmettre la bandelette à la section concernée.</li> </ul>
2-Mise à jour de bandelette	A la fin des travaux de réparation, le chef de section : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remplir la bandelette, puis la transmettre à la gestion technique.</li> </ul>
3- Fermeture de bon de travail	A la réception des bandelettes la gestion technique procède à la: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fermeture de bon de travail et associer la bandelette a son bon de travail selon le numéro de bon de travail.</li> <li>• Transmettre (bandelette +bon de travail) à la facturation.</li> </ul>
4- Préparation de la facture.	A partir des : <ul style="list-style-type: none"> <li>• bon de travail (bandelette)</li> <li>• Bon de sortie (BS) (après remplissage par la gestion de stock).</li> </ul> Le responsable de facturation procède a : <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'Etablissement du détail des travaux (DTR) et le mettre en attente.</li> <li>• Archivage du BT.</li> </ul>

**Tableau 47 Description de procédure Gestion des Travaux**

**III-9-2-3 Procédure de sortie de P/R et de consommation**

Graphe des flux :



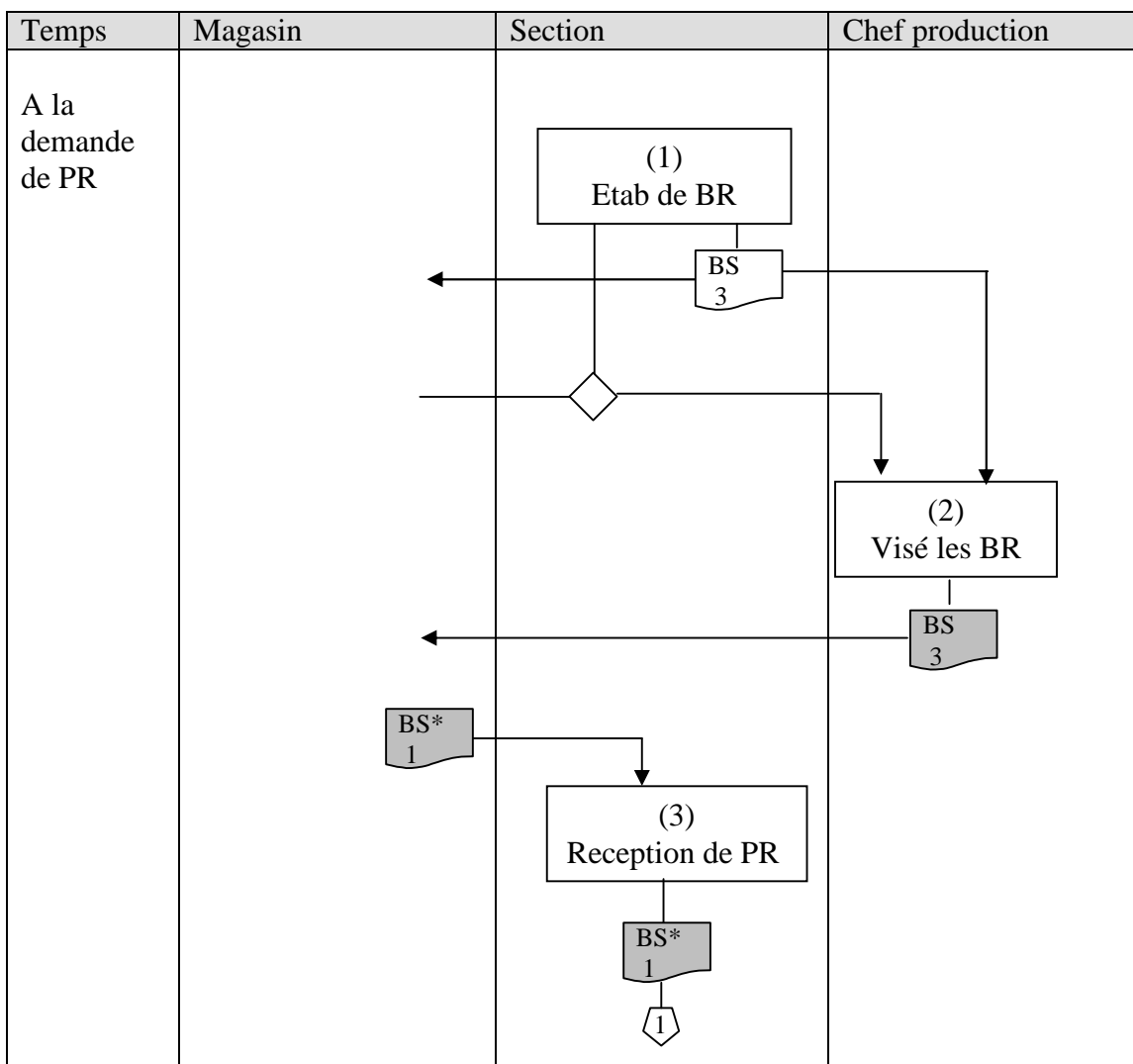
**Figure 12 Graphe des Flux Sortie de P/R et de consommation**

**Description des flux :**

Flux_1	Bon de sortie
Flux_2	Bon de sortie visé
Flux_3	Bon de sortie
Flux_4	Bon de sortie visé

**Tableau 48 Description des flux Sortie de P/R et de consommation**

**Diagramme de circulation des informations (DCI) :**



**Figure 14 Diagramme de circulation des informations Sortie de P/R et de consommation**

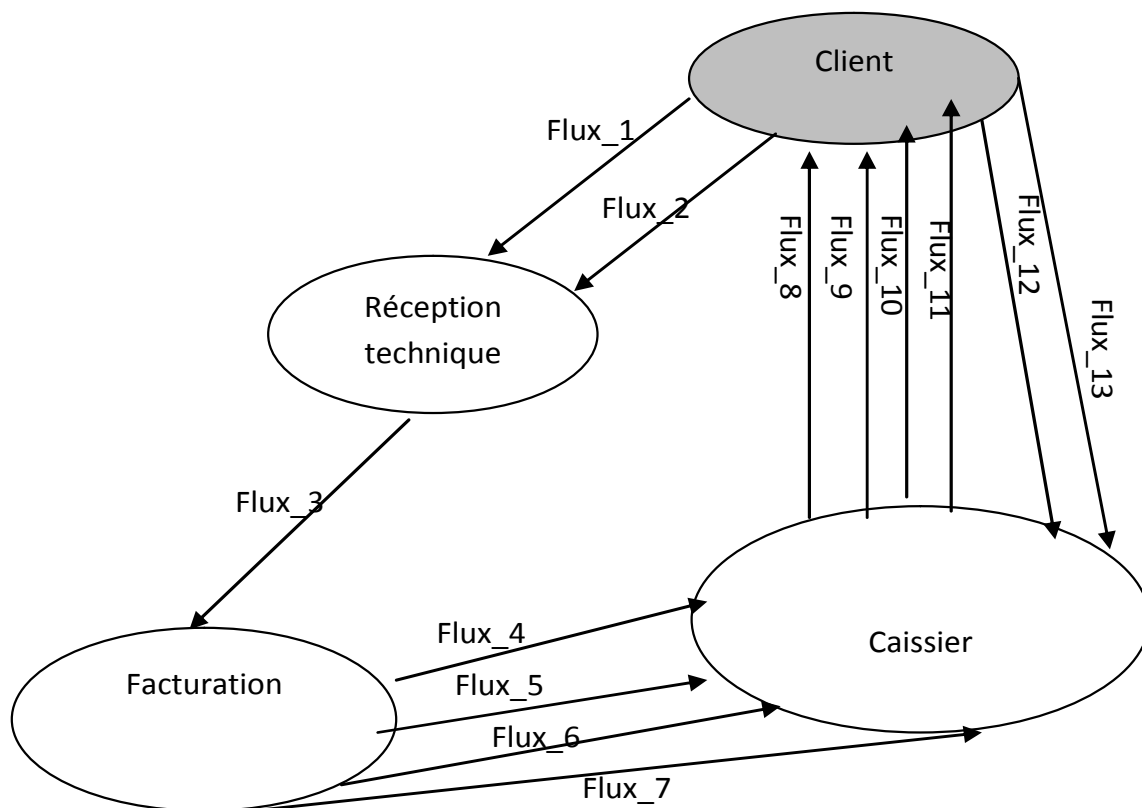
**Description de procédure :**

Procédure	Description
1-Etablissement de bon de sortie de P/R	Au besoin de P/R : s'il s'agit d'un mécanicien : <ul style="list-style-type: none"> <li>• il établit le bon de sortie.</li> <li>• Transmettre le bon de sortie au chef de production.</li> <li>• Puis le présenter au magasinier.</li> </ul> Sinon (chef de section) : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il établit le bon de sortie.</li> <li>• Transmettre le bon de sortie au magasinier.</li> </ul>
2- Viser les BR	Le chef de production valide le bon de sortie par son visa.
3-Réception de P/R	Après réception de P/R le chef de section : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Archive l'exemplaire donné par le magasinier.</li> </ul>

**Tableau 49 Description de procédure Sortie de P/R et de consommation**

**III-9-2-4 procédure de livraison:**

**Graphe des flux :**



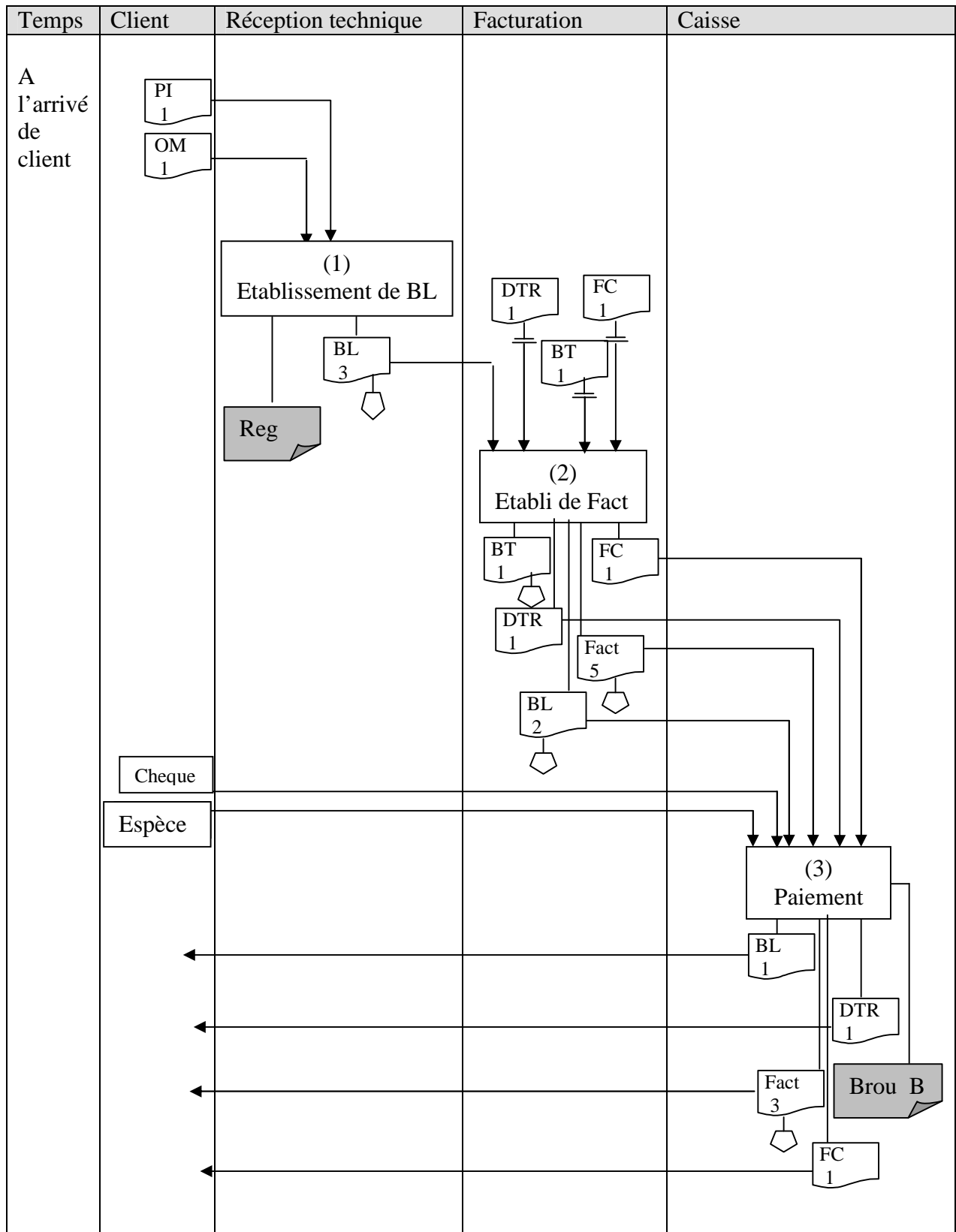
**Figure 15 Graphe des flux Livraison**

**Description des flux :**

Flux_1	Pièce d'identité
Flux_2	Ordre de mission
Flux_3	Bon de livraison
Flux_4	Bon de livraison
Flux_5	Fiche de contrôle
Flux_6	Détail des travaux de réparation
Flux_7	Facture
Flux_8	Bon de livraison
Flux_9	Fiche de contrôle
Flux_10	Détail des travaux de maintenance
Flux_11	Facture
Flux_12	Cheque
Flux_13	Espèce

**Tableau 50 Description des flux Livraison**

**Diagramme de circulation des informations (DCI) :**



**Figure 16 Diagramme de circulation des informations Livraison**

**Description de procédure**

Procédure	Description
1-Etablissement de bon de livraison.	<p>A l'arrivée du client accompagné avec son pièce d'identité (PI) et l'ordre de mission (OM), le réceptionnaire procède a :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'établissement de bon de livraison trois exemplaire l'un est archivé.</li> <li>• Transmettre 2 exemplaires de BL a la facturation.</li> <li>• Mise à jour du registre des clients.</li> </ul>
2-Etablissement de facture.	<p>A partir des :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bon de travail (bandelette)</li> <li>• Bon de livraison (BL).</li> <li>• Bon de sortir (BS).</li> <li>• Détail des travaux de réparation (DTR)</li> </ul> <p>Le responsable de facturation Etablir :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La facture (FACT) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Archiver un exemplaire.</li> </ul> </li> <li>• Transmettre (FACT (2), DTR, FC, BL (1)) au caissier.</li> <li>• Archivage (BT, BS, BL).</li> </ul>
3- Paiement.	<p>Le client se présente chez le caissier :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En cas de paiement en espèce le client viser la facture et le caissier donne lui : (FACT (2), DTR, BL, FC).</li> <li>• Sinon le règlement se fait par le chèque, à ce moment le caissier procède au règlement bancaire.</li> <li>• Archivage de (BL(1), fact (2)).</li> <li>• Mise à jour du registre de brouillard.</li> </ul>

**Tableau 51 Description de procédure Livraison**

**III-9-2-5 Critique des procédures:**

- Parfois certaines procédures ne sont pas respectées dans leur enchaînement dans le temps ce qui peut entraîner des erreurs et parfois créer des problèmes de suivi.
- La pièce de rechange manquante dans le magasin de l'unité n'est pas commandée qu'après la panne, ce qui cause l'arrêt de certaines procédures (Gestion des travaux de maintenance).
- Les documents mal archivés ce qui entraîne le retard dans certaines procédures (Par exemple la procédure de réception dans la recherche de la Fiche de Suivi d'Organe).
- Trop de documents en circulation entre les postes de travail (Procédure Gestion des travaux).
- Perte de temps pour la récupération de l'information.



# Chapitre IV

## Conception

### IV-1 Introduction:

Après avoir achevé notre étude de l'existant, étudié de près l'ancien système et ayant déterminé ses éventuelles sources de dysfonctionnement, nous abordons l'étape suivante qui consiste à concevoir un nouveau système qui palliera les insuffisances de l'ancien.

L'objectif de cette étape est de déterminer de façon détaillée et précise ce que le nouveau système devrait faire afin de répondre aux objectifs établis lors de l'analyse détaillée.

La réussite d'un projet repose sur cette phase, si une erreur s'y glisse, elle aura des répercussions néfastes sur le futur système.

Il existe plusieurs outils de conception et nous avons choisi la modélisation orientée objet UML (Unified Modeling Language) qui est un langage unifié et puissant.

Le choix de cet outil se justifie par le fait qu'il est caractérisé par la stabilité de la modélisation par rapport au monde réel et la réutilisation des objets.

Cet outil doit être accompagné d'une démarche qui pourra guider la conception, étape par étape jusqu'à la réalisation. [Debrauwer, 2009]

Le processus 2UTP (2Track Unified Process), est une démarche pouvant supporter l'outil UML qui permet de séparer un projet en deux branches principales, à savoir la branche fonctionnelle et la branche technique. La première concerne les besoins métiers du système et la deuxième consiste à construire le squelette technique et la composition logicielle du nouveau système. A la fin ces deux branches fusionneront pour déboucher sur la branche du milieu qui tracera la cartographie des composants du système à développer.

### IV-2 Étude préliminaire :

L'étude préliminaire, elle survient à la suite d'une décision de démarrage de projet et consiste à effectuer un premier repérage des besoins fonctionnels et opérationnels, en utilisant principalement le texte ou des diagrammes très simples.

#### Les acteurs :

Un acteur représente l'abstraction d'un rôle joué par des entités extérieures (utilisateur, dispositif matériel, ou autre système) qui interagissent directement avec le système.

Les acteurs de notre système sont :

#### IV-2-1 Réceptionnaire technique (RT) :

- Réception des clients et vérification des documents ramenés (BC).
- Enregistrement des informations concernant les clients, les véhicules à réparer.

- Création des interventions (réparation, réclamation, annulation des travaux).
- Négociation avec les clients sur la prise en charge de leur demande.
- Livraison des véhicules réparés et mise à jour du système.

#### **IV-2-2 Bureau méthodes (BM):**

C'est un acteur qui s'occupe de :

- Suivre les travaux.
- Planifier les travaux (en coordination avec la section préparation).
- Etablir les rapports d'activités mensuels (RAM).
- Gérer et archiver la documentation de réparation.
- Evaluer les coûts de réparation (coût de fournitures, coûts de main d'œuvre) qui permettent d'éditer des statistiques sur les équipements.
- Etablir les dossiers historiques et techniques.
- Archiver les rapports d'interventions.

#### **IV-2-3 Facturation :**

A comme objectif :

- Accueillir et écouter les clients
- Etablir les devis estimatifs et les factures.
- Saisir les informations concernant les devis.
- Editer les devis.
- Saisir les informations concernant la facture.
- Editer les factures.
- Editer les états d'encaissement journaliers, hebdomadaires et mensuels pour chaque type de règlement.

#### **IV-2-4 Chef de production (Chef\_prod) :**

Le chef de production a pour rôle de :

- Contrôler des travaux au sein de l'atelier.
- Etablir le plan prévisionnel de consommation en pièce de rechange (à l'aide de système).
- Consulter, analyser et exploiter les états statistiques pour la prise de décision.

#### **IV-2-5 Directeur d'unité (Dir\_unit) :**

Il Consulte et analyse les états statistiques pour la prise de décision.

#### **IV-2-6 Administrateur (Adm):**

Il gère les profils des utilisateurs et la configuration du système.

**IV-2-7 Système de gestion des stocks :**

Est utilisé pour:

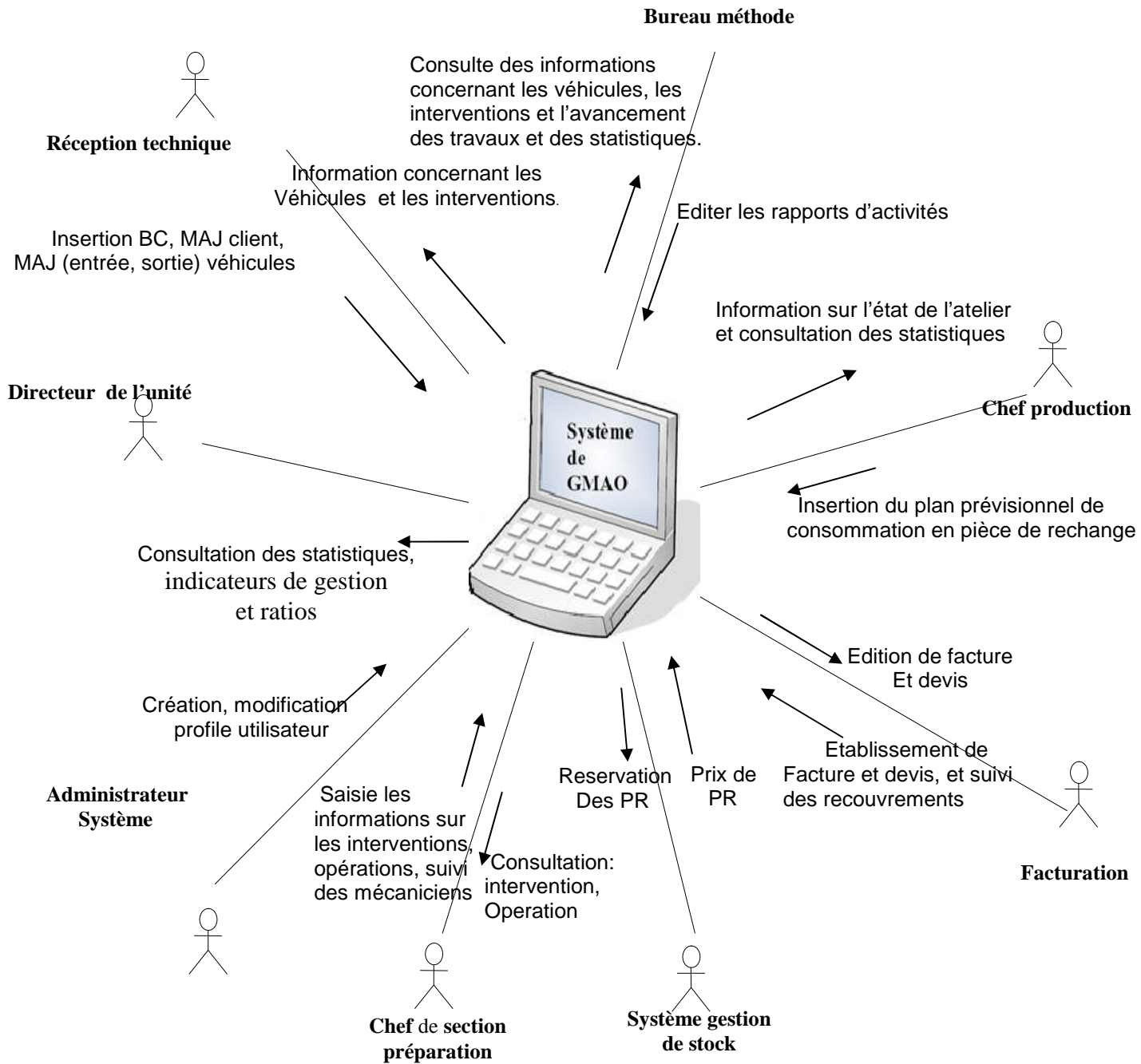
- L'établissement des devis et factures par la récupération des prix des pièces de rechange.
- La réservation des pièces de rechange pendant la phase d'attente de décision du client.

**IV-2-8 Section préparation (Sect\_prep):**

Joue un rôle de coordination entre le Bureau méthode et les chefs de section et a pour tâches :

- Planification des travaux :
  - Demander les pièces de rechanges nécessaires aux interventions.
  - Suivre des mécaniciens (remplissage de fiche de suivi).
  - Distribuer/Rassembler les BT (Bon de Travail) (après remplissage), BS (Bon de Sortie).
- Saisir les informations concernant les interventions (réparation, réclamation, annulation des travaux).
- Connaître tout type d'information concernant les interventions, les opérations, et les documents y afférents.

**IV-3 Modélisation du contexte**



**Figure 17 Modélisation du contexte**

### IV-3-1 Captures fonctionnels

Les captures fonctionnels, représente un ensemble de séquences d'actions réalisées par le système et produisant un résultat observable intéressant pour un acteur particulier, il permet de modéliser les attentes des utilisateurs dans le but d'améliorer la compréhension de son fonctionnement.

#### IV-3-1-1 Définition des profils utilisateurs

##### Description des enchaînements :

Ce cas d'utilisation commence lorsque l'administrateur demande au système de créer, de modifier ou de supprimer des rôles ou des privilèges.

- Création d'un rôle : L'administrateur choisit un utilisateur et lui attribue un rôle et des privilèges d'accès.
- Modifier le rôle d'un utilisateur : L'administrateur choisit un utilisateur et lui modifie son rôle.
- Modifier les privilèges d'un utilisateur : L'administrateur choisit un utilisateur et lui modifie ses privilèges.
- Suppression d'un rôle : L'administrateur choisit un utilisateur et supprime son rôle.

#### IV-3-1-2 Réception des clients

##### Description des enchaînements :

Ce cas d'utilisation commence à l'arrivée d'un client accompagné d'un bon de commande concernant les véhicules à réparer ou le bon de livraison et le motif de réclamation.

##### *En cas de véhicule à réparer:*

Le RT procède à :

- Vérifier les documents y afférents à la réparation :
  - 1). La correspondance entre ce qui a été commandé et ce qui est réceptionné.
  - 2). L'établissement d'un bon de réception.
  - 3). Le visa du bon de réception de la part du réceptionnaire technique et du client.
- Insérer les informations concernant les clients et leurs commandes :

Le réceptionnaire introduit ou met à jour les informations concernant les clients ainsi que leurs véhicules listés sur le bon de commande et qui sont confirmés par le bon de réception.
- Créer l'intervention :

Le réceptionnaire procède à la création d'une intervention pour chaque véhicule à réparer, qui sert à suivre ce véhicule pendant sa durée de vie dans l'atelier.

##### *En cas de véhicule en réclamation :*

Le RT procède à :

- Vérifier les documents justificatifs de la prestation incriminée.
- Contrôler la validité de la garantie pour l'incident signalé.
- Etablir le bon de réception.
- Créer l'intervention dans le système.

Tous les documents du client est envoyé au bureau méthode.

### IV-3-1-3 Etablissement du devis

#### Description des enchaînements :

Ce cas d'utilisation commence lorsque la phase de diagnostic est terminée.

- Le CSP établit la fiche de contrôle (heures de main d'œuvre et opération à réaliser).
- Le service facturation fait la consultation de l'intervention et la fiche de contrôle.
- Le service facturation procède à l'établissement de devis.
- Le système récupère les prix des pièces de rechange auprès de la gestion de stock et réserve les pièces nécessaires.
- Le service facturation édite le devis estimatif et l'envoie vers la réception technique.

### IV-3-1-4 Négociation avec le client

#### Description des enchaînements :

Ce cas d'utilisation commence lorsque le devis estimatif arrive à la réception technique.

- Le réceptionnaire technique envoie au client le devis estimatif pour l'informer des coûts des travaux de maintenance de leur véhicule et attend leur accord.
- A la réception de l'accord de client, le réceptionnaire met à jour l'intervention concernée.
- Si le client ne donne pas suite au devis, le processus réception s'arrête et le système annule la réservation des pièces.

### IV-3-1-5 Ouverture du bon de travail

#### Description des enchaînements :

##### *Cas de réparation :*

- Le CSP consulte les interventions en attente, et selon la priorité, le responsable choisit le véhicule (selon l'état d'urgence) pour entamer les travaux.
- Il établit un bon de travail et mentionne les sections de l'atelier concernées par l'intervention.
- Le CSP procède à la mise à jour de l'intervention et au lancement d'une opération de maintenance.

##### *Cas de réclamation :*

Le cas d'utilisation commence à l'arrivée d'un véhicule en réclamation.

- Le véhicule est pris en charge dès son arrivée (priorité).
- Le CSP ouvre un BT (section contrôle) pour entamer l'opération de contrôle.
- Le CSP procède à la mise à jour de l'intervention et au lancement de l'opération contrôle.

#### **IV-3-1-6 Lancement des travaux**

##### **Description des enchaînements :**

Ce cas d'utilisation est déclenché, une fois la préparation de l'intervention achevée.

Le CSP procède à :

- Consulter les interventions en attente.
- Classer les interventions en fonction de leur priorité,
- Planifier les interventions
- Transférer le BT pour les sections concernées.
- Enregistrer les mises à jour sur l'intervention.
- Lancer les opérations.

#### **IV-3-1-7 Suivi de l'avancement des travaux**

##### **Description des enchaînements :**

Ce cas d'utilisation se fait à la fin de chaque journée.

Le CSP procède à :

- Rechercher (selon numéro de bon de travail) des opérations terminées.
- Mettre à jour les opérations réalisées (Heures de main d'œuvre effectuées et indication les agents ayant réalisé l'intervention).

#### **IV-3-1-8 Clôture du bon de travail**

##### **Description des enchaînements :**

Ce cas d'utilisation commence à la fin des travaux concernant chaque intervention,

Le CSP procède à :

- Accéder au rapport selon le numéro du bon de travail.
- Mettre à jour le rapport d'intervention (les heures de main d'œuvre, date de fin d'opération, intervenants).
- Consulter l'intervention concernée.
- Enregistrer les mises à jour sur l'intervention (état d'intervention, ..).
- Envoyer le bon de travail et les BS au service facturation

#### **IV-3-1-9 Annulation des travaux**

##### **Description des enchaînements :**

Ce cas d'utilisation commence lorsqu'une intervention est annulée (le client n'ayant pas donné suite au devis).

Le CSP procède à :

- Consulter les interventions annulées.
- Dans le cas d'un organe :
  - Ouvrir un BT pour l'opération de remontage.
  - Mettre à jour l'intervention et lancer l'opération de remontage.
- Dans le cas d'une intervention sur véhicule:
  - Clôturer le bon de travail.
  - Mettre à jour l'intervention.

#### **IV-3-1-10 Livraison de la prestation**

##### **Description des enchaînements :**

Ce cas d'utilisation commence à l'arrivée du client, accompagné d'un bon de réception et d'une pièce d'identité, présente pour l'enlèvement de son matériel réparé.

Le RT procède à :

- Consulter le code véhicule du client en instance de livraison.
- Remettre la facture du véhicule à livrer au client.
- A la réception du bon de paiement :
  - Mettre à jour l'intervention.
  - Etablir le bon de livraison.
  - Livrer le véhicule au client.

#### **IV-3-1-11 Facturation**

##### **Description des enchaînements :**

Ce cas d'utilisation commence à l'arrivée d'un rapport d'intervention (fin des travaux).

Le RF procède à :

- Consulter l'intervention.
- Créer la facture.
- Editer la facture et l'état détaillé des travaux.
- Envoyer la facture et le détail des travaux à la réception technique (pour la livraison)



### IV-3-1-12 Gestionnaire des stocks

#### Description des enchaînements :

Ce cas d'utilisation commence à l'arrivée d'une intervention (réservation des articles).

Le GS procède à :

- Consulter l'état des stocks.
- Réserver les articles et préparer une commande d'achat pour les articles non disponible.
- Editer le bon de commande.
- Saisir les BS et les BE.
- Envoyer les BS vers la réception technique.
- Mettre à jour l'état des stocks

### IV-3-1-13 Consultation des statistiques

#### Description des enchaînements :

Chaque utilisateur (directeur de l'unité, chef production, bureau méthodes, facturation) peut consulter, les états, les statistiques et les ratios dont il a besoin pour prendre les décisions concernant les travaux (Ex : le chef de production pourra consulter les statistiques pour l'établissement du plan prévisionnel de consommation de pièces de rechange).

## IV-3-2 Architectures du réseau d'un système d'informations:

**IV-3-2-1 Architecture en « 2 tiers » :** c'est une architecture articulée en *client-serveur* dans sa configuration la plus simple, c'est une architecture traditionnelle dans laquelle le client demande une ressource et le serveur la lui fournit.

Cela signifie que le serveur ne fait pas appel à une autre application afin de fournir le service. Dans ce cas la base de données est installée une seule fois dans un serveur (appelé serveur de base de données) mais l'application doit être installée chez tous les clients. Les clients accèdent au serveur via le réseau. Le schéma suivant donne un aperçu de cette architecture.

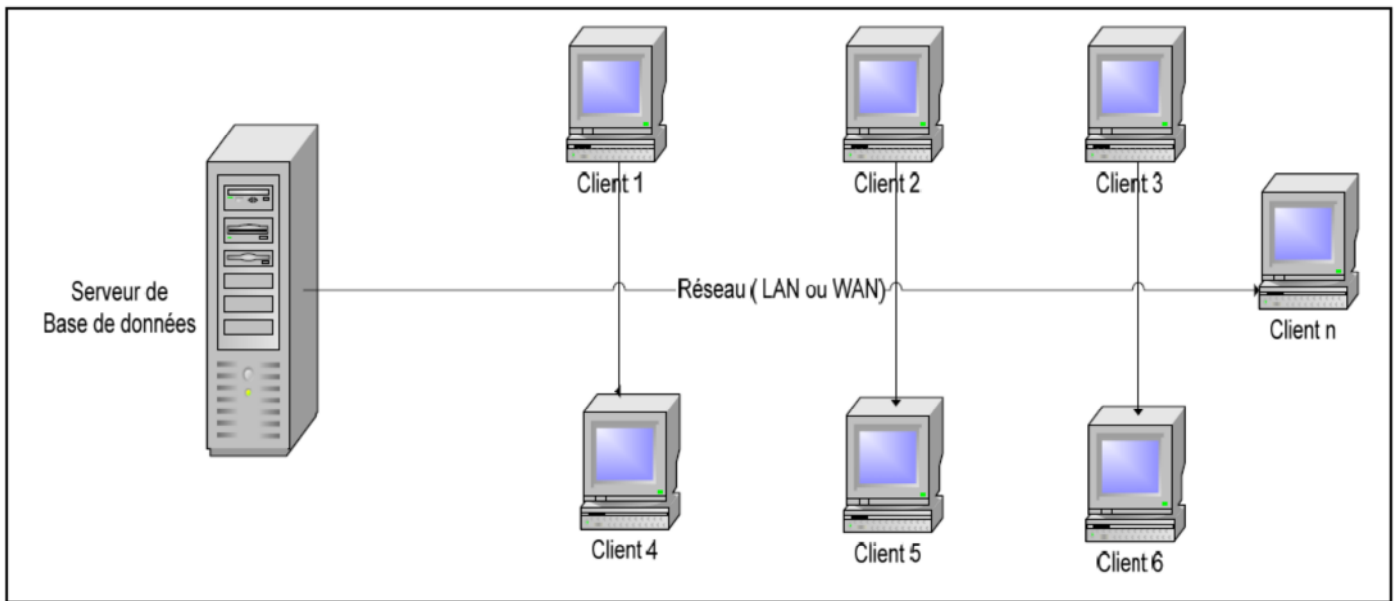


Figure 18 Architecture en 2 tiers

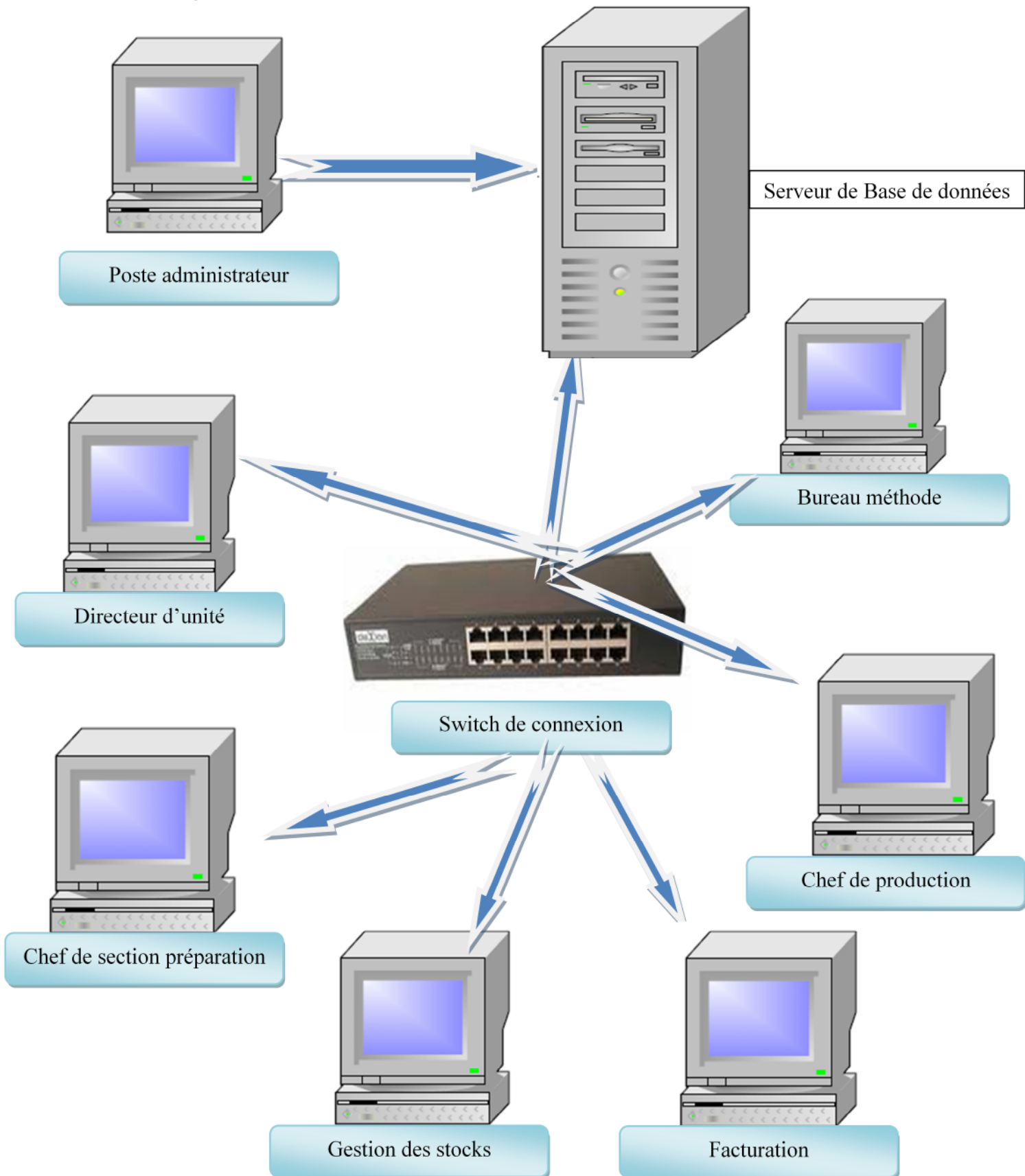
➤ **Avantages de la solution**

- ✓ En cas de pannes de l'application, le blocage est partiel (tolérance aux pannes et continuité de service)
- ✓ Reconditionnement : il est possible d'ajouter et de retirer des stations clientes. Il est également possible de faire évoluer le serveur.
- ✓ Hétérogénéité : indépendance des applications des plateformes matérielles et logicielles.
- ✓ Souplesse et adaptabilité. (haut degré d'interrogation : on peut modifier le module serveur sans toucher au module client, la réciproque est variée)
- ✓ Intégrité : les données du serveur sont gérées sur le serveur de façon centralisée.
- ✓ Les clients restent individuels et indépendants et peuvent être utilisés pour d'autres tâches (bureautique, Internet...).
- ✓ Adaptation facile au matériel.

➤ **Inconvénients**

- ✓ nécessite un grand investissement (pour les licences du langage de programmation le langage Oracle par exemple).
- ✓ nécessite des traitements spécifiques pour la consolidation des données au niveau central.
- ✓ nécessite une gestion des droits d'accès importante.

**La configuration matérielle de la solution:**



**Figure 19 La configuration matérielle de la solution**

### IV-3-3 Le SGBD ORACLE 9i

La base de données du système est réalisée sur un SGBD relationnel, ORACLE 9i; et cela pour les raisons suivantes :

- Sa compatibilité avec les systèmes d'exploitation utilisés (Windows NT)
- Sa capacité de gérer les bases de données sous réseaux et d'éviter tous les conflits d'accès et problèmes de sécurité.
- Réalisation facile des bases de données client/serveur
- Il supporte une grande partie du standard SQL:2003 tout en offrant de nombreuses fonctionnalités modernes : requêtes complexes, clés étrangères, vues, intégrité des transactions et contrôle des accès simultanés.
- De plus, ORACLE 9i peut être étendu de plusieurs façons par l'utilisateur, par exemple en ajoutant de nouveaux types de données, fonctions et opérateurs. [Musset, 2002]

### IV-3-4 Le système d'exploitation :

Le système d'exploitation qui sera installé est :

- **Windows 2003 Server** : pour le serveur de base de données.
- **Windows XP** : pour les PC clients.

### IV-3-5 La sécurité :

La sécurité des systèmes d'information est devenue un impératif incontournable pour le bon fonctionnement des entreprises.

Les menaces qui pèsent sur les patrimoines matériels ou immatériels de ces entreprises ont pris une nouvelle dimension tant du point de vue de leur origine que de celui de leurs objectifs et de l'importance de leurs impacts. L'interconnexion des réseaux est aujourd'hui une réalité; elle est transfrontière. S'il est vrai que cette évolution facilite la transmission de l'information, elle rend aussi celle-ci vulnérable aux agressions (modifications, vols et destructions) et les moyens d'attaque ne sont plus l'apanage de quelques spécialistes.

De ce fait, pour faire face à ces risques, les entreprises doivent être équipés d'une sécurité optimale, qu'elle soit physique ou logique, qui assure une protection durant leur cycle de vie.

#### IV-3-5-1 Les mesures de sécurité :

Pour définir un système d'information sécurisé, on peut mettre en avant les 5 points que l'International Standard Organisation (ISO) a fait ressortir dans ses études sur la sécurité des réseaux:

- **La confidentialité** : l'information échangée entre deux correspondants ne peut pas être consultée par un tiers.
- **L'authentification** : les personnes utilisant une ressource correspondent aux noms d'utilisateurs.
- **La disponibilité** : les données ainsi que les ressources du système d'information sont accessibles par ceux qui en ont besoin à chaque fois qu'ils en ont l'utilité.
- **L'intégrité** : l'information n'est modifiée que par les personnes en ayant le droit, et de façon volontaire.
- **Le contrôle d'accès** : une ressource n'est accessible que par les personnes autorisées. Ainsi, mettre au point une politique de sécurité pour un réseau va donc consister à connecter entre eux les composants du système d'information tout en faisant respecter ces cinq règles.

#### **IV-3-5-2 Les agents de risques :**

Les agents qui peuvent constituer des risques sont :

- **Le personnel** : tout le personnel de l'entreprise (utilisateurs ou autres)
- **Les agents externes** : ce sont les personnes qui peuvent manipuler d'une manière non autorisée le système.
- **Le matériel** : il est considéré aussi comme agent de risque :
  - Une panne de serveur peut engendrer une paralysie totale du système
  - une panne d'onduleur peut entraîner une défaillance d'un micro-ordinateur
  - un périphérique d'entrée qui contient un virus informatique peut causer une paralysie totale ou partielle du système (destruction ou modification des programmes et fichiers de données).

#### **IV-3-5-3 Valeurs à protéger :**

Il est clair qu'on ne peut parler de risque sans qu'il y ait des valeurs à protéger, Les valeurs qui assurent le fonctionnement du système sont :

- **Les données** : elles concernent l'intégrité de la base de données.
- **les programmes** : ils constituent le support logique (logiciel) du système.
- **le matériel** : de la plus petite composante jusqu'à la plus grande (serveur, les liaisons), il constitue l'infrastructure qui supporte le système.

#### **IV-3-5-4 La sécurité au niveau de l'application et des données :**

- la base de données sera périodiquement sauvegardée sur des supports externes comme des **CDs** par exemple. Ces supports de sauvegarde doivent être à leurs tours conservés dans des lieux sécurisés.
- En cas de sinistre ou de vol, les données ne seront pas perdues avec la (ou les) machine(s) .Il est préférable de garder la sauvegarde dans un lieu sécurisé.

- Les sauvegardes seront régulièrement vérifiées. L'expérience a montré que des sauvegardes jamais testées en restauration révèlent de grosses surprises. comme par hasard, c'est le jour où on en a réellement besoin qu'on s'aperçoit des problèmes et de la catastrophe que représente la perte d'un travail de parfois plusieurs mois.
- Le réseau de l'entreprise étant connecté à Internet, un Firewall est indispensable pour faire face aux menaces continues des pirates, hackers.....
- Prévenir contre les virus consiste à :
  - contrôler toutes les nouvelles applications à installer ;
  - verrouiller les supports de stockage quand ils n'ont pas besoin d'être en écriture ;
  - avoir un antivirus à jour.
- Compte et mot de passe :
  - A chaque utilisateur, on attribue un compte et un mot de passe modifiable.
  - L'administrateur associera à chaque utilisateur du système un rôle lui permettant d'accéder à certaines ressources bien définies.
  - l'administrateur veillera à la mise à jour des rôles et des comptes des utilisateurs afin de contrôler et de superviser tous les accès aux données du système. [Carpentier, 2009]

## **Chapitre V**

### **Présentation du logiciel :**

#### **V-1 Définition :**

SAI\_GMAO est une application de gestion de la maintenance assistée par ordinateur, réalisée selon les principes et règles en vigueur dans le domaine de la maintenance préventive.

Le logiciel se caractérise par les spécificités suivantes :

#### **Simplicité et efficacité :**

Le logiciel est conçu dans un souci de convivialité.

Les temps de saisie sont relativement courts et son apprentissage immédiat.

#### **Mise en place rapide :**

Simple à mettre en place et immédiatement opérationnel, il allie à une grande facilité d'utilisation une richesse fonctionnelle.

Le logiciel s'intègre parfaitement dans tous les types d'organisation informatique existante.

#### **Intranet :**

Le logiciel permet de tirer profit des avantages qu'offre un réseau Intranet. On peut accéder ainsi au site WEB à partir d'un poste délocalisé et consulter en toute sécurité les bases de données.

En ce qui concerne la consultation et la production des résultats, le système fonctionne sur une architecture répartie ou centralisée.

#### **Sécurité confidentialité :**

Le système met en place plusieurs niveaux de sécurité avant d'accéder aux bases de données:

- L'ouverture de la session.
- L'accès à la base de données.
- L'accès aux rôles et privilèges d'utilisation de la base de données.
- L'accès à l'information en consultation

La manipulation des données.



## V-2 Ecran d'accueil

L'écran d'accueil répond aux normes Windows. Sa présentation simple et esthétique rappelle les outils et l'ergonomie MS Windows. Il est composé de :

- Une boîte de connexion ;
- Un ensemble de raccourcis clavier ;
- Une barre de menu horizontal.



La boîte de connexion permet à l'utilisateur d'accéder à la base de données ;

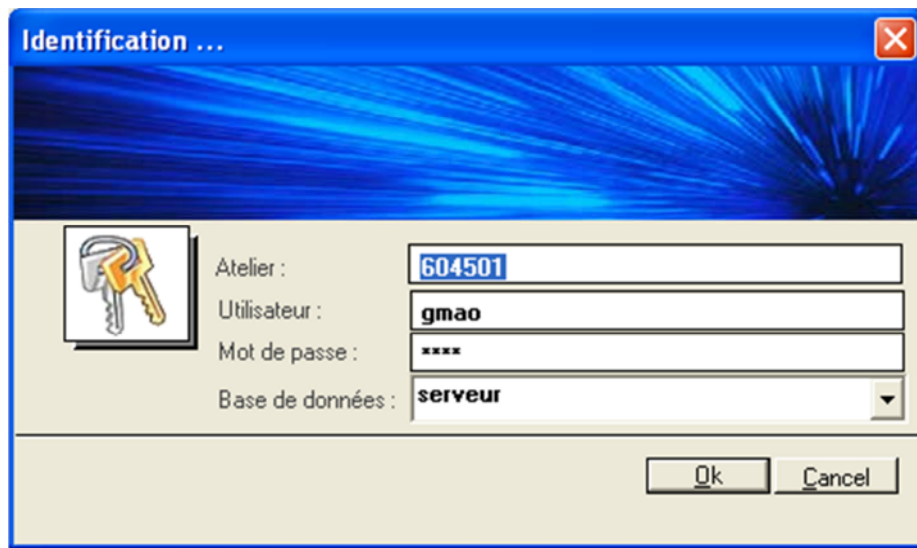
Les raccourcis permettent d'activer les fonctions d'exploitation de l'application ;

Le menu horizontal comprend des menus déroulants qui activent l'ensemble des fonctions du logiciel.

### V-3 Lancement de l'application

Pour se connecter à la base de données, l'utilisateur doit décliner son identité en fournissant les informations demandées par la fenêtre d'authentification qui s'affiche au lancement de l'application

- **Atelier :** Nom de la base de l'atelier
- **Utilisateur :** Identité ou attribut de l'utilisateur
- **Mot de passe :** Mot clé pour être authentifié
- **Base de données :** Adresse (Implantation) de la base de données

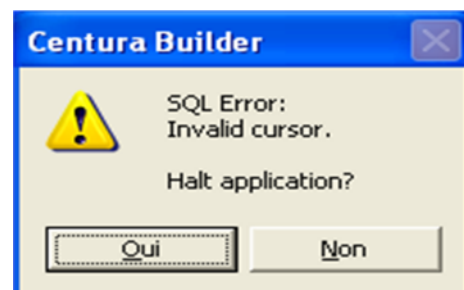


La première étape consiste à saisir successivement le nom de l'utilisateur et le mot de passe dans les champs prévus à cet effet dans la boîte de dialogue.

Insérer ensuite l'adresse ou l'emplacement de la base de donnée et son libellé dans les champs qui s'intitulent respectivement base de données et Dossier et cliquer sur OK





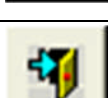
Il est utile de souligner qu'il n'existe aucune réserve quant au choix des appellations de l'utilisateur et de son mot de passe

Si le nom d'utilisateur ou le mot de passe est invalide, le système affichera un message d'erreur et vous demande si vous voulez quitter.



## V-4 La barre d'outils.

La barre d'outils provoque le déclenchement des principales requêtes SQL du logiciel qui sont :

	Sélectionner tout		Effacer les champs de l'écran de saisie
	Se positionner sur le premier enregistrement		Se positionner sur le dernier enregistrement
	Se positionner sur l'enregistrement suivant		Se positionner sur l'enregistrement précédent
	Insertion ou ajout d'un enregistrement		Recherche par clé
	Sauvegarde de la modification		Suppression d'un enregistrement
	Imprimer l'état		Ouvrir une fenêtre de consultation
	Calendrier		Quitter la fenêtre

Notre logiciel GMAO prend en charge plusieurs fonctionnalités comme suivantes:

## V-5 Structure

- Etablissement des fiches techniques des ateliers,
- Etablissement des sous-traitants,
- Etablissement des clients,
- Etablissement des fournisseurs.
- Composition des structures de maintenance (atelier, section, emplacement)

## V-6 Intervenants

- Identification des intervenants. Affectation, pointage, absence, rendement, congés,...

### **V-7 Outillage**

- Codification de l'outillage
- Nomenclature des équipements
- Affectation des outils
- Les Mouvements des équipements de maintenance
- Inventaire
- Amortissements des outils de maintenance

### **V-8 Equipements (véhicules et organes)**

- Identification des équipements, type, marque,...
- Arborescence des composants, véhicules organes, organes pièces
- Suivi des opérations de maintenance.
- Interface avec la gestion de la flotte

### **V-9 Interventions**

- Les gammes d'interventions et les modes opératoires.
- Elaboration des bons de travail.
- Les demandes d'intervention, planification et rapports d'intervention.
- Etat d'avancement des réparations.
- Regroupement des BT.
- Statistiques interventions.
- Maintenance préventive.

### **V-10 Stocks**

- Nomenclature des articles.
- Demande d'articles, état des stocks, consommations

### **V-11 Editions & Consultations**

- Evaluation financière des consommations, pièces détachées
- Tables de codification
- Liste des équipements, des ateliers et des intervenants.
- Journaux des demandes d'intervention, Bon de travaux et les rapports d'intervention

### V-12 Statistiques.

- Type et nature maintenance,
- Prestation,
- Gamme opératoire,
- Type et marque véhicule.

### V-13 Gestion Electronique des documents.

- Equipement de maintenance,
- Véhicule.
- Organes véhicule
- Articles,
- Gamme opératoire,
- Atelier,

### V-14 Interventions.

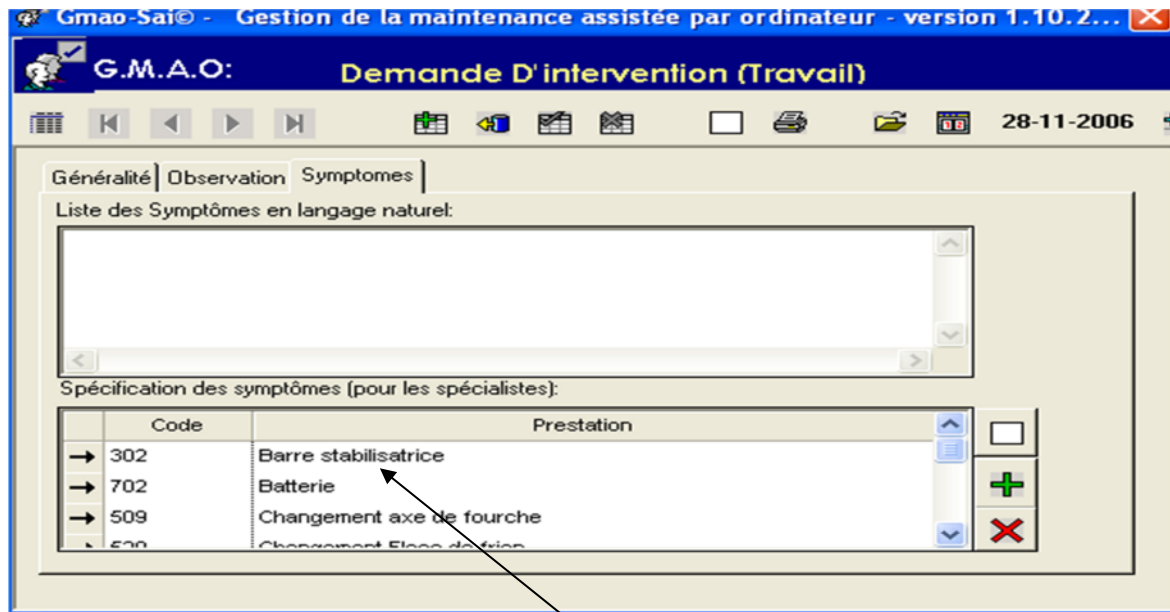
**V-14-1 Demande d'intervention :** Toute intervention est précédée d'une demande où seront précisés l'identification du demandeur, le véhicule concerné par la réparation et la nature de l'intervention demandée.

The screenshot displays the 'Demande D'intervention (Travail)' form in the G.M.A.O. software. The form is organized into several sections:

- General Information:** Includes 'N° et date' (10, 11-11-2006), 'Atelier' (604501, ATELIER CM BLIDA), and 'Arrêt d'exploitation?' (radio buttons for Oui and Non).
- Vehicle Information:** Includes 'N° Minéralogique' (00ZD042, 0016358616), 'Désignation' (VEHICULE 00ZD042 MAT 001638616), and 'Gestionnaire'.
- Requester Information:** Includes 'Demandeur' (CBL - Base Logistique) and 'Code Urgence' (01 - Urgente).

A callout box with an arrow points to the 'Désignation' field, labeled 'L'indentification de véhicule'.

L'indentification de véhicule



L'indentification des travaux demandés

**V-14-2 La réception :** La réception d'une commande ou d'une demande d'intervention, est suivie par l'établissement d'une réception.

**V-14-3 L'établissement de devis :** Après la réception d'une demande d'intervention, un devis doit être établi.

The screenshot shows the 'Devis' (Quote) screen in the G.M.A.O. software. The top bar indicates the user 'Sai\_Maint', version '1.1', and date '14-06-2008'. The main title is 'G.M.A.O.: Devis'. Below this, there are navigation icons and a date field set to '22-07-2010'. The form contains the following fields:

- Client: MDN EHCCA/UPB BLIDA
- Identification:
  - N° et date ordre: 61 16-07-2009
  - Date validité du devis: 16-08-2009
  - Référence: TB340-TB350-B260-B260-K120-
  - du: [empty]

Below the identification fields are four buttons: a green plus sign, a white square, a blue document icon, and a red X. The main table is divided into two sections: 'Prestation' and 'Fourniture'. The 'Prestation' section contains the following data:

Code	Prestation	Quantité	Prix unitaire	Montant
C30	LAVAGE	5	1 800,00	9 000,
C33	GRAISSAGE	5	1 050,00	5 250,

At the bottom of the screen, there is a list of vehicle identifiers and a summary of costs:

- Montant global H.T.: 17 006,88
- TVA appliquer %: 17,00
- Montant T.V.A.: 2 891,17
- Montant global T.T.C.: 19 898,05

Pour valoriser les prestations

Pour valoriser les fournitures

**V-14-4 Fiche d'intervention :** Après toutes les démarches jalonnées par la demande d'intervention, la réception, le devis... suivies par les intéressés pour se faire réparer leur véhicule, l'établissement de la fiche d'intervention (BT) revêt un caractère particulier. Cette étape est à la base de la G.M.A.O. Aussi, il faut l'établir avec le plus grand soin.

Détail des travaux

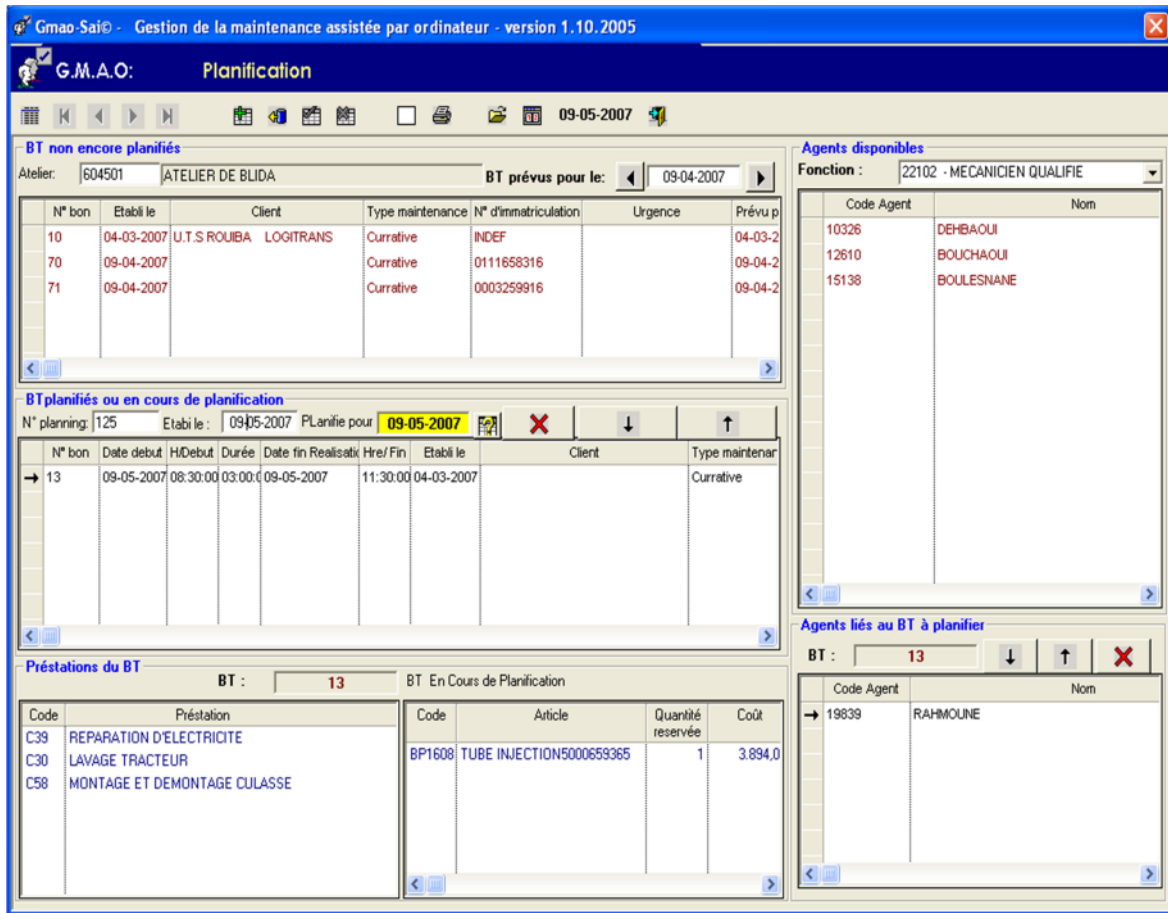
L'outillage nécessaire

Les pièces de rechanges réservés

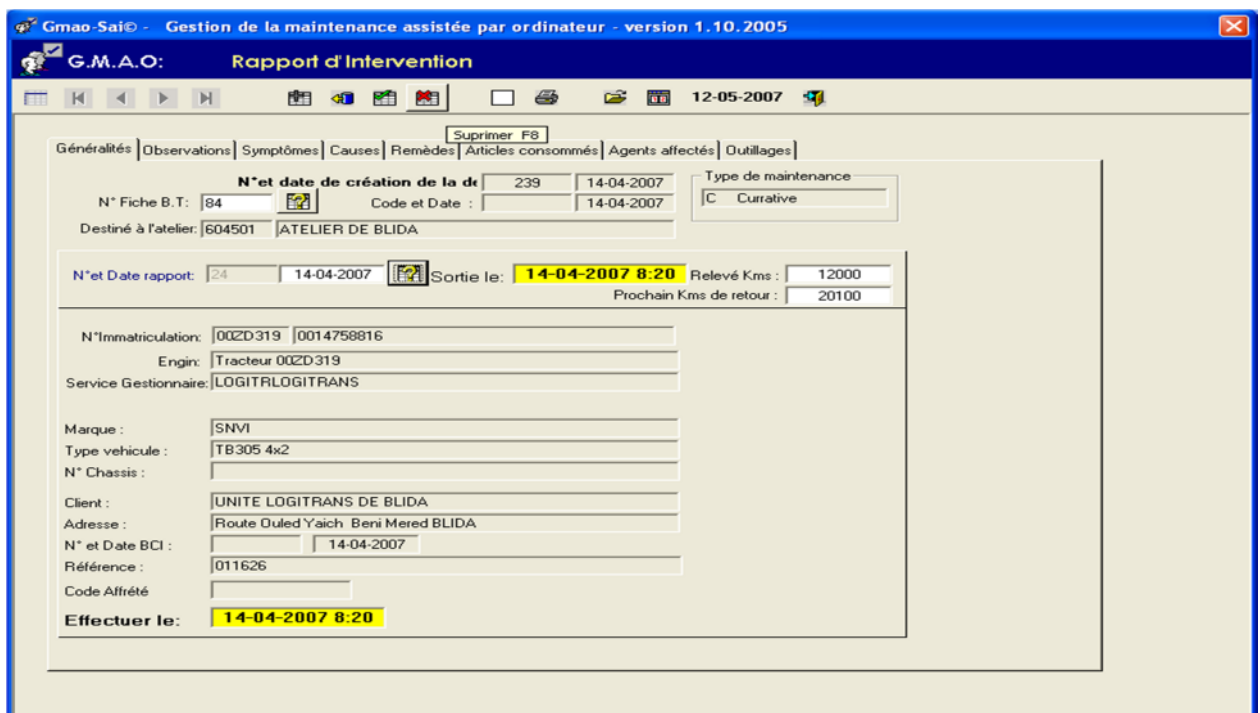
### V-14-5 Planification.

La planification des demandes d'interventions (Bons de travaux) est une opération fondamentale et nécessite par conséquent une attention particulière dans son élaboration.





**V-14-6 Rapport d'intervention :** après la clôture des travaux (BT clôturer) un rapport d'intervention sera établi pour mettre tous les travaux complémentaires en mentionne les agents qui sont intervenir ainsi les quantités des articles consommés et les outillages utilisés.



**V-14-7 Préventif.**

La démarche de mise en place de la maintenance préventive est tout d'abord de faire participer les différents services aux travaux préliminaires pour pouvoir élaborer le plan de maintenance. C'est la constitution d'une structure de nomenclature du matériel de l'entreprise. Pour cette étape, les méthodes ont besoin de la participation de la production, l'étude, la qualité, la comptabilité et la réalisation maintenance. Cette démarche participative a comme objectif d'adopter les vocabulaires et la forme de la structure qui sont convenables pour tous.

Dans la maintenance préventive, la nature des interventions diffère d'un engin à l'autre. Elle dépend de plusieurs paramètres dont le plus important est le kilométrage parcouru. Aussi il y a lieu de définir dans un premier temps les opérations à entreprendre pour l'entretien de chaque type d'engin et la périodicité des interventions.

**V-14-8 Gammes opératoires.**

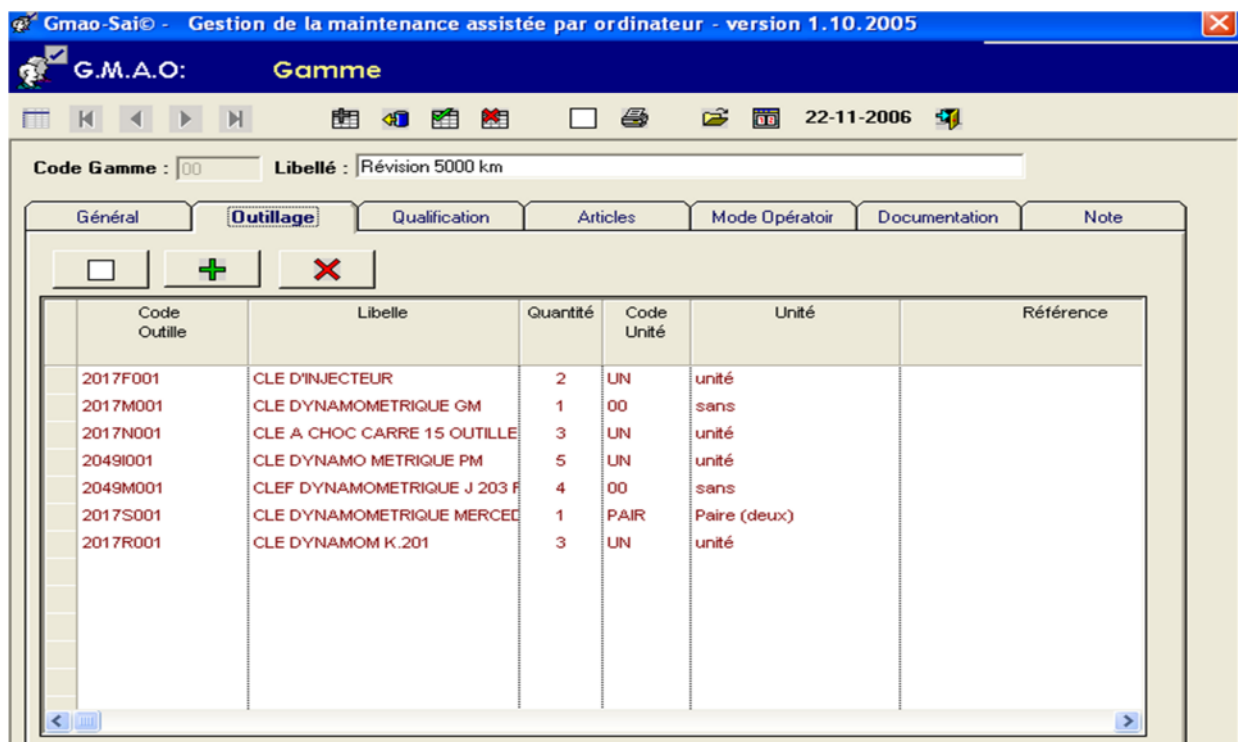
Pour bien cerner la problématique de la maintenance préventive, il faut examiner en détail les points suivants :

- Les notions d'ordre général,
- L'outillage nécessaire,
- Les qualifications requises
- Les fournitures (Articles) indispensables,
- Les modes opératoires,
- Le fond documentaire.

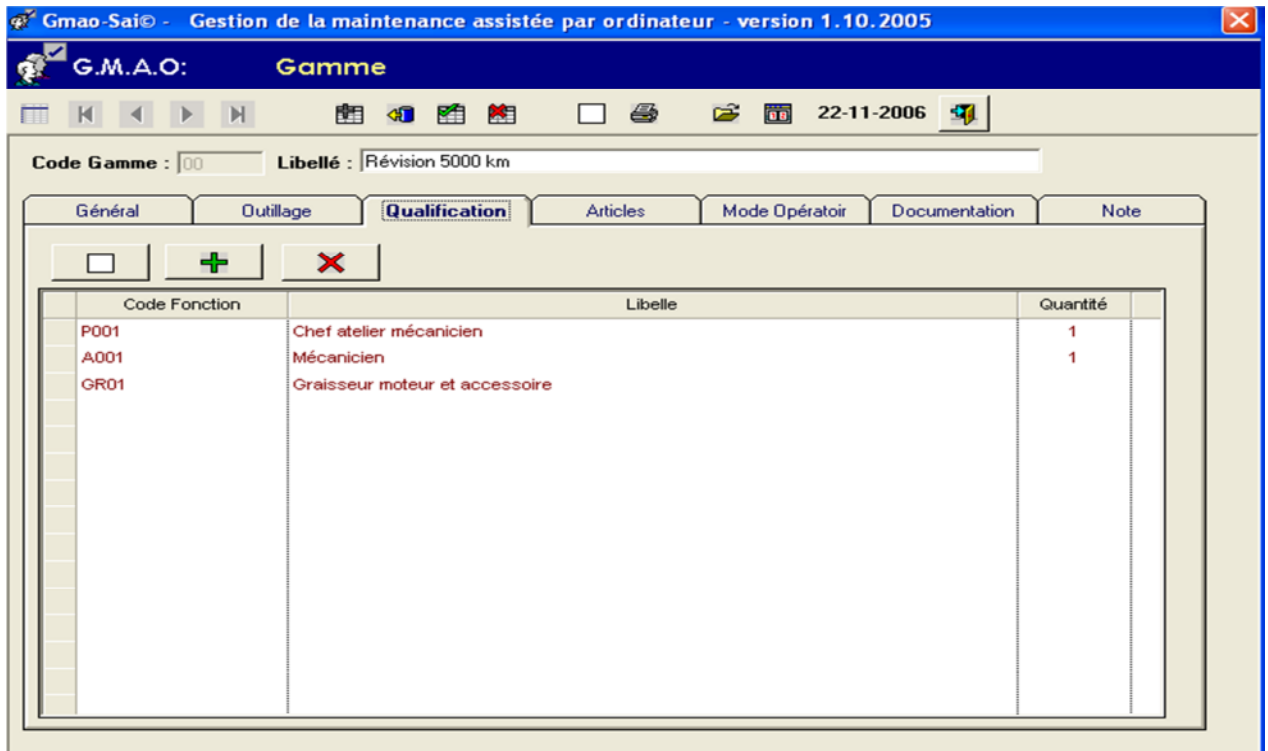
**V-14-8-1 Généralités :** pour but de donner une description de la gamme préventive (code gamme, marque véhicule, type véhicule, temps de réalisation, fréquence de la gamme et le coût globale de l'opération)



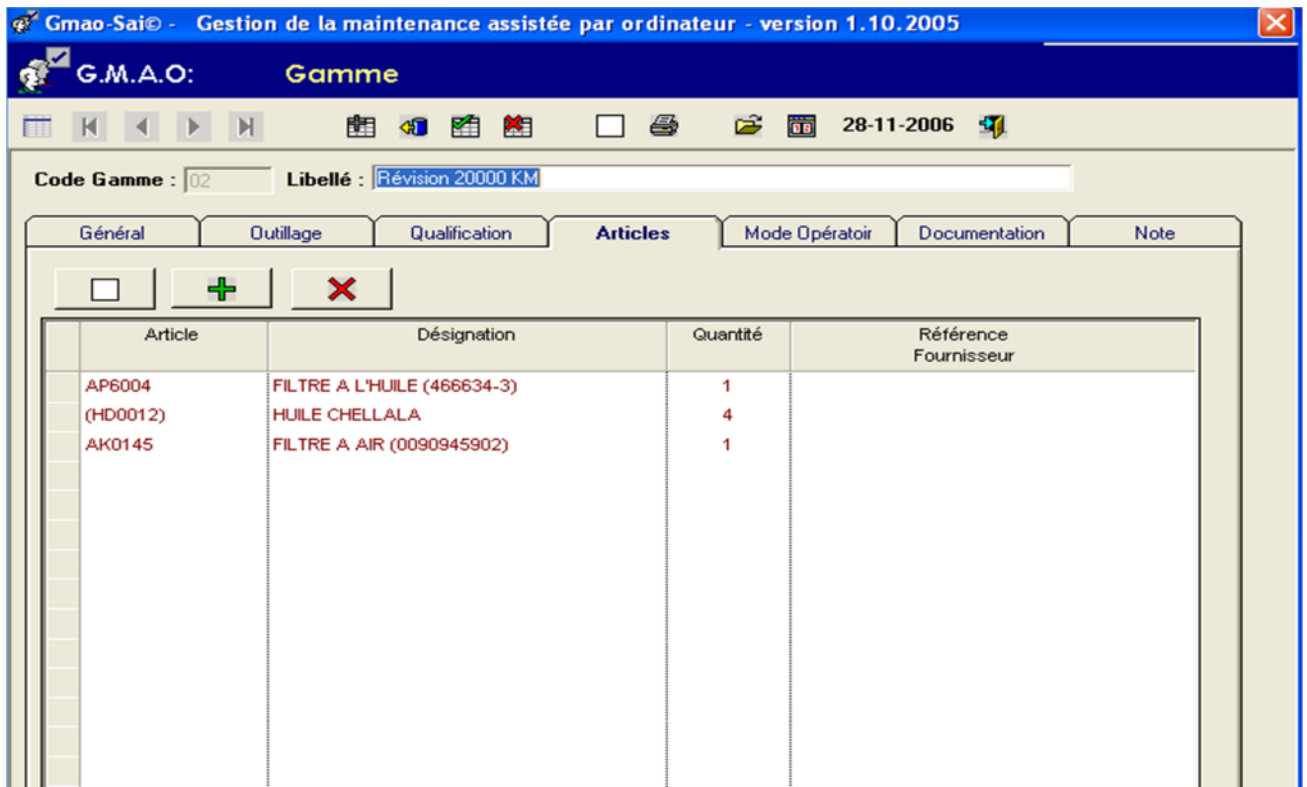
**V-14-8-2 Outillage :** l'ensemble des équipements nécessaires à la réalisation de la gamme.



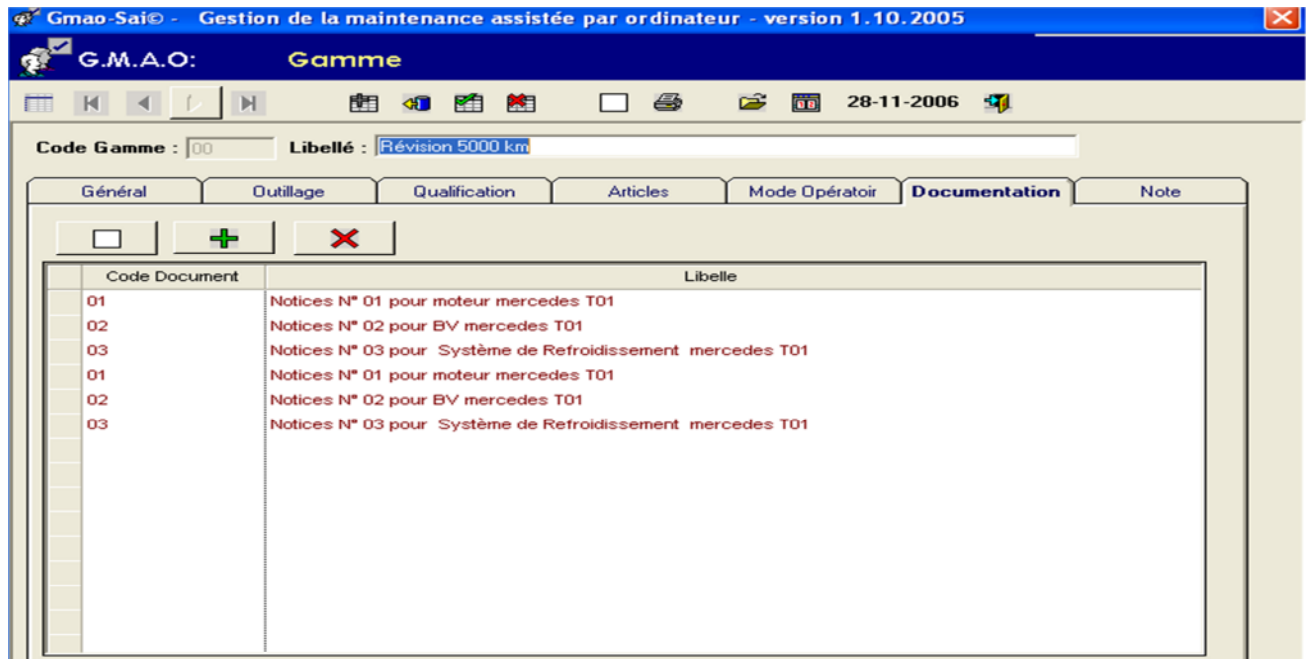
**V-14-8-3 Qualification nécessaire :** pour chaque gamme il faut la qualification nécessaire pour exécuter l'intervention (la gamme correspondante)



**V-14-8-4 Articles a réservé :** Pour les besoins des différentes opérations programmées par l'atelier de maintenance, une liste d'articles est dressée et transmise au magasin pour approvisionnement, pour assurer la disponibilité des pièces.



**V-14-8-5 Documentation :** Ce sont des documents que les méthodes mettent à la disposition des intervenants pour exécuter les travaux.



## V-15 EDITION & CONSULTATION

Il est utile de souligner que tous les états mentionnés sont des synthèses des saisies effectuées auparavant et qu'aucune modification n'est permise à ce stade.

La procédure à suivre pour éditer un état d'édition est pratiquement identique pour l'ensemble des documents générés par le logiciel.

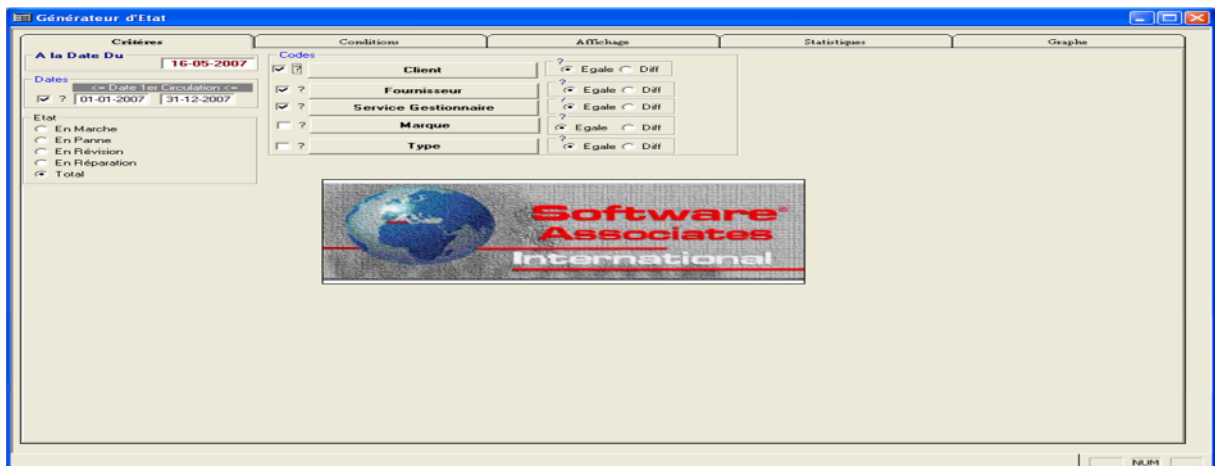
Pour imprimer un état il faut au préalable produire le document à l'écran et activer ensuite le bouton représentant une imprimante, il existe plusieurs états :

- Planification périodique des interventions.
- Activité périodique.
- Planification hebdomadaire.
- Liste des engins.
- Liste des ateliers.
- Liste des agents.
- Journal des demandes d'intervention.
- Journal Listes des fiches d'intervention.
- Journal Liste des rapports d'intervention.
- Journal de suivi des réparations.
- Journal des organes.
- Journal des demandes d'intervention.

- Journal des fiches d'intervention.
- Journal des rapports d'intervention.
- Charges d'exploitation.
- Consommation carburant.
- Consommation lubrifiant.
- Pneumatique.
- Pièces détachées.
- Consommation générale.
- Evaluation financière des consommations.
- Consultation multi critères (Générateur d'états).
- Statistiques des interventions.

### V-16 Consultation multi critères (Générateur d'états).

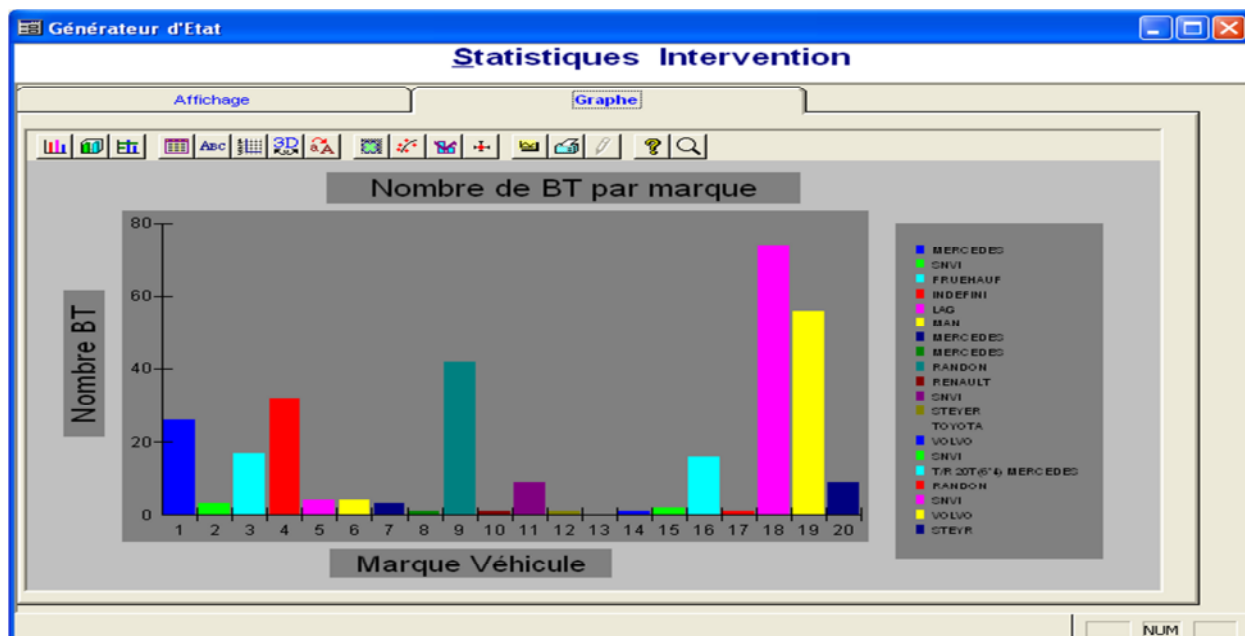
Le générateur d'état permet d'éditer des situations suivant des critères de recherche bien définis. Ces critères peuvent être simples, comme par exemple l'affichage suivant l'état du véhicule ou complexe c'est-à-dire une combinaison de plusieurs informations.



### V-17 Statistiques des interventions.

Pour les besoins spécifiques aux bilans et analyses, le module de statistique permet de sortir des informations chiffrées sous forme de tableaux ou de graphes sur les caractéristiques suivantes :

- Type de maintenance,
- Prestations ;
- Groupe de prestations ;
- Gammes opératoires.
- Section
- Marque
- Type de véhicule.



## **Conclusion générale**

Ce mémoire s'inscrit dans le cadre de la conception et de la réalisation d'une GMAO (Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur) pour la gestion de la maintenance de véhicule lourd, et ce afin de faire face aux difficultés liées à la gestion et au traitement manuel des informations, résultant de l'absence de suivi des travaux et de négligence de la maintenance préventive.

L'objectif principal est d'assurer une bonne prise en charge et le suivi des demandes de réparation ainsi que la réduction du temps de traitement.

La première étape de ce projet a consisté à un approfondissement de nos connaissances dans le domaine de la maintenance afin d'étudier l'existant au niveau de MAINTENANCE PLUS, par l'analyse exhaustive des différents postes de travail et par l'étude recherchée des procédures et des documents employés dans ce service, et ce afin d'arriver à dresser une liste d'anomalies présentée sous forme d'un diagnostic. Il est important de souligner le fait que la majorité du temps de réalisation de ce système a été consacré à la spécification des besoins fonctionnels et opérationnels.

A cet effet, la deuxième phase de ce projet a été consacrée à une étude de repérage de ces besoins. Pour ce faire, à l'aide de l'utilisation du langage de modélisation unifiée UML un diagnostic a été établi et a permis de concevoir des solutions qui répondent à la problématique de l'atteinte des objectifs exprimés sous forme de besoins.

En dernier lieu, une synthèse exhaustive en matière de procédures et de flux des travaux réalisés a abouti au développement d'une application d'un logiciel de GMAO, permettant la mise en œuvre de la solution proposée

Ce nouveau système de maintenance (GMAO), réalisé sous ORACLE 9i, est suffisamment complet et riche aussi bien sur le plan conceptuel que technique. Il est aussi opérationnel pour toute fonctionnalité répondant aussi bien aux exigences des utilisateurs, que celles du système de management de la qualité (SMQ). En effet ce logiciel permet le suivi des réparations (création des demandes d'intervention, planification, les rapports d'intervention et l'édition des factures automatiques), la gestion des profils et la génération des statistiques.



La décentralisation régionale et la dispersion géographique des unités de maintenance sont prises en charge par l'application, ainsi que la consolidation des données au niveau de la direction générale pour l'exploitation et l'analyse des données.

Nous tenons à préciser que ce système ne peut fonctionner correctement et ne peut être efficace et atteindre les objectifs assignés qu'avec une saisie correcte des données et un respect du processus de traitement des demandes de réparation.

Enfin, la réalisation de ce projet nous a permis d'appliquer toutes les connaissances acquises durant nos études au sein de l'école nationale polytechnique, d'apprendre à utiliser de nouveaux outils, de gérer les aspects techniques et d'accéder à la connaissance des nouvelles technologies de l'informatique, tel que: Oracle9i, SQL Plus et UML.

## *Bibliographie*

- [Abbou, 2003] R.Abbou, “Contribution à la mise en œuvre d'une maintenance centralisée : conception et optimisation d'un atelier de maintenance”, Thèse de doctorat, Université Joseph Fourier – GRENOBLE.
- [AFNOR, 2001], “Terminologie de la Maintenance (NF X 60-319) ”, Paris, Association Française de Normalisation.
- [AFNOR, 2002], “Maintenance industrielle. Fonction maintenance (NF X 60-000) ”, Paris, Association Française de Normalisation.
- [AFNOR, 2003], “Maintenance : Documents pour la maintenance (NF X 60-317) ”, Paris, Association Française de Normalisation.
- [Anthony, 1988], N. Anthony “The management control function” Harvard Business School Press
- [Anthony, 2006] K.Anthony, “Maintenance systems and documentation”, Edition ELSEVIER.
- [Aoudia, 2009] M.Aoudia, “Elaboration d'une approche d'aide au management stratégique de la fonction maintenance”, Thèse de doctorat, Département de Génie Industriel, Ecole Nationale Polytechnique, Alger.
- [Auberville, 2004] J.Auberville, “**Maintenance industrielle**, de l'entretien de base à l'optimisation de la sûreté”, Edition Ellipses.

- [Benbouzid Sitayeb, 2005] F.Benbouzid Sitayeb, “Contribution à l’étude de la performance et de la robustesse des ordonnancements conjoints Production/Maintenance –cas du Flowshop”, Edition Franche.
- [Benhassine et Chami, 2006], “Diagnostic d’un projet ERP”, Mémoire du projet de fin d’étude, département de Génie Industriel, Ecole Nationale Polytechnique, Alger.
- [Boualem et Araar, 2009] M.Boualem et O.Araar, “Conception et réalisation d’un système d’information pour le suivi de maintenance des équipements de stockage et distribution NAFTAL basé sur la technologie Workflow”, Mémoire de Magister, Ecole Nationale de l’Informatique, Alger.
- [Boucly, 1998] F. Boucly, “Le management de la maintenance : Evolution et mutation”, Paris, AFNOR.
- [Bourmaud, 2006] G.Bourmaud, “Les Systèmes d’instruments : Méthodes d’analyse et perspectives de conception”, Edition L’Harmattan.
- [Brangier et al, 1997] B.Brangier, A.Polin et G.Bourmaud D.Cru, “Prévention des risques professionnels dans les activités de maintenance sur site”.
- [Carpentier, 2009] J.Carpentier, “La sécurité informatique dans la petite entreprise Etat de l’art et bonne pratique”, Edition ENI
- [Castellazzi et al, 2002] F.Castellazzi, D.Cogniel et Y.Gangloff, “Memotech maintenance industrielle, Edition CASTEILLA.
- [Darraz, 2010] S.Darraz, “Développement d’indicateurs de suivi de l’activité de maintenance par la mise en place d’un outil de gestion”.
- [Debrauwer, 2009] L.Debrauwer, “UML2 entrainez-vous à la modélisation”

Edition ENI.

[Dhillon, 2002] B.Dhillon, “Engineering maintenance a modern approach”,

Edition CRC-PRESS.

[Efezazi et al, 2005] S.Efezazi, A.Mokhlis, R. Benmoussa et

D. Bouami, “Mesure de la performance de la fonction maintenance”, Edition CPI.

[Francastel, 1999] J.Francastel, “La fonction Maintenance. De l’expression à la satisfaction du besoin”, Edition DUNOD.

[Frédéric, 2003] M.Frédéric, “Mettre en œuvre une GMAO”, édition DUNOD.

[Frédéric, 2011] M.Frédéric, “Mettre en œuvre une GMAO Maintenance industrielle, service après-vente, maintenance immobilière”, 2<sup>e</sup> édition DUNOD.

[Gabillaud, 2007] J.Gabillaud, “SQL et algèbre relationnelle notions de base”,

Edition ENI.

[Grusenmeyer, 2000] C.Grusenmeyer, “Interaction maintenance-exploitation et sécurité : Etude bibliographique. Les notes scientifiques et techniques”,

Edition INRS, Paris.

[Heng, 2002] J.Heng, “Pratique de la maintenance préventive”, Edition DUNOD

[INGEXPERT, 2008], “Faire évoluer votre maintenance”.

[John et Gross, 2002] M.John et Gross, “Fundamentals of preventive maintenance”, Edition AMACOM.

[Kaabi-Harrath, 2004] J.Kaabi-Harrath, “Contribution à l’ordonnement des Activités de maintenance dans les systèmes de production”, Edition APII-JESA.

[Keith Mobley, 2004] R.Keith Mobley, “Maintenance fundamentals”,

Edition ELSEVIER

[Kloeckner, 1996] G.Kloeckner, “Guide national de la maintenance”,

AFIM 2<sup>ème</sup> édition, Paris.

[Les Éditions de l’Industrie, 2001] “Les métiers de la maintenance industrielle”.

[Levitt, 1997] J.Levitt, “The handbook of maintenance management”,

Edition industrial press INC.

[Mahamadou, 2003] I.Mahamadou, “Contribution à l'amélioration de G.M.A.O (gestion de la maintenance assistée par ordinateur) de la centrale thermique de la SONICHAR”.

[Meah, 2009] Meah, “Optimiser l’organisation de la maintenance dans les hôpitaux et cliniques retours d’expérience”, Edition MEAH.

[Meylan, 1999] C.Meylan, “GMAO : Prévenir vaut mieux que guérir”,

Edition IBCOM.

[Monchy, 1998] F.Monchy, “**La fonction maintenance** : formation à la gestion de la maintenance industrielle”, Edition Masson.

[Musset, 2002] J.Musset, “Ressources informatiques **Oracle 9i administration**”

Edition ENI.

[Narayan, 2004] V.Narayan, “Effective maintenance management risk and reliability strategies for optimizing performance”, Edition industrial press INC.

[Souris, 2010] P.Souris, “Le guide du parfait responsable maintenance

Assurer l’efficacité, la qualité et la rentabilité de sa maintenance industrielle”,

Edition LEXITIS.

[Sow et Mbaye, 2004] I.Sow et P.Mbaye, “Analyse et évaluation du système de maintenance par G.M.A.O des I.C.S SITE ACIDES”.

[Spehler, 2010] M.Spehler, “Mise en place d’une GMAO pour les industries extractives de Colas Mayotte”.

[Tadjine et Benarafa, 2007] A. Tadjine et M.Benarafa, “Diagnostic du projet GMAO Application Maintenance Plus / SNTR”, Mémoire du projet de fin d’étude, Département de Génie Industriel, Ecole Nationale Polytechnique, Alger.

[Valerie, 2009] Z.Valerie, “Modélisation et évaluation des stratégies de maintenance complexes sur des systèmes multi-composants”.

[Zarezi, 2006] R.ZAREZI, “Contribution à l’amélioration de la fonction de maintenance au niveau de l’atelier URO”, Mémoire du projet de fin d’étude, Département de Génie Industriel, Ecole Nationale Polytechnique, Alger.

# Annexe : Spécificité du logiciel

## Annexe

Gmao-Sai® - Gestion de la maintenance assistée par ordinateur - version 1.1 14-06-2008

**G.M.A.O. : Identification véhicule**

Type véhicule : MAN4X2 - TGA 19.400

Appartenance :  Véhicule SNTR  Véhicule privé

Type :  Tracteur  Remorque

Documents joints

Généralités | Caractéristiques Techniques | Composition | Etat | Bons travaux | Préventifs | Article consommé | Coût | Note

Code véhicule: 00ZE011 Désignation: TRANSPORT ROUTIER 4X2 00ZE011

N° immatriculation : 00064-507-16

N° chassis : 7M466139

N° data :

N° vocal :

Km initial :

Mis en service Le :


Gestionnaire Parc : LOGITR - LOGITRANS

Client : AD UNITE LOGITRANS DE BLIDA

Fournisseur : 004 MAN

Relevé Kilométrique

Date : 24-04-2011 Km : 142545



Tous les renseignements utiles concernant les véhicules sont résumés et consignés dans une fenêtre intitulée

‘‘Identification engin. Cette fenêtre dispose d’onglets qui correspondent, chacun, à un type précis de renseignements. Les onglets constituent cette interface.

Gmao-Sai® - Gestion de la maintenance assistée par ordinateur - version 1.1 14-06-2008

**G.M.A.O. : Identification véhicule**

Type véhicule : MAN4X2 - TGA 19.400

Appartenance :  Véhicule SNTR  Véhicule privé

Type :  Tracteur  Remorque

Documents joints

Généralités | Caractéristiques Techniques | Composition | Etat | Bons travaux | Préventifs | Article consommé | Coût | Note

Marque : MAN MAN

N° Véhicule de Base :

Type de véhicule : TGA 19.400

Cabine :

Porte-à-faux : 1475+1025

Direction : ASSISTE

Charge sur essieu AV : 4715

Charge sur Pont AR : 2310

Ptac : 44000

Pneumatiques

Essieu AV : 2

Pont AR : 4

Pont AR 2 :

Roue de secours : 1

Pneumatique

Nb : 6

Tonnage

Valeur (T) : 40

Vitesse

Valeur (Km/H) : 100

Flèche

Télescopique

Fixe Longueur (m) : 7,5

Puissance : 400,00

Hauteur : 3 237,00

Poids : 2 500,00

Référence fournisseur : 004

Km/Jour : 160

Toutes les données techniques relatives au véhicule sont regroupées dans la caractéristique technique.

Gmao-Sai® - Gestion de la maintenance assistée par ordinateur - version 1.1 14-06-2008

**G.M.A.O. : Identification véhicule**

Type véhicule : MAN4X2 - TGA 19.400

Appartenance :  Véhicule SNTR  Véhicule privé

Type :  Tracteur  Remorque

Documents joints

Généralités | Caractéristiques Techniques | Composition | Etat | Bons travaux | Préventifs | Article consommé | Coût | Note

N° ordre	Date établissement	Type maintenance	Etat	N° rapport	Date rapport
5996	10-04-2011	Préventive	Réalisé	5883	24-04-2011
5790	05-01-2011	Curative	Réalisé	5686	10-01-2011
5638	04-11-2010	Curative	Réalisé	5548	18-11-2010
5502	01-09-2010	Curative	Réalisé	5402	09-09-2010
5483	29-08-2010	Curative	Réalisé	5381	31-08-2010
5422	28-07-2010	Curative	Réalisé	5299	29-07-2010
5390	19-07-2010	Curative	Réalisé	5287	21-07-2010
5230	27-05-2010	Curative	Réalisé	5117	27-05-2010
5046	22-03-2010	Préventive	Réalisé	4926	22-03-2010
4824	31-12-2009	Curative	En Attente	4735	31-12-2009
4686	10-11-2009	Curative	Réalisé	4795	31-01-2010
4277	08-07-2009	Curative	En Cours	4180	12-07-2009
4170	13-06-2009	Curative	Réalisé	4076	17-06-2009
4092	25-05-2009	Curative	Réalisé	4016	27-05-2009
3901	15-04-2009	Curative	Réalisé	3834	22-04-2009
3878	11-04-2009	Curative	Réalisé	3783	13-04-2009
3881	11-04-2009	Curative	En Cours	3780	13-04-2009

Total : 37

Les bons de travaux émis au profit de cet engin ainsi que les différents types de maintenance dont il a fait l’objet sont consignés dans l’onglet «Bons de travaux».



## Annexe

Gmao-Sai® - Gestion de la maintenance assistée par ordinateur - version 1.1 14-06-2008

**G.M.A.O. : Identification véhicule**

Type véhicule : MAN4x2 - TGA 19.400

Appartenance :  Véhicule SNTR  Véhicule privé

Type :  Tracteur  Remorque

Documents joints

Généralités | Caractéristiques Techniques | Composition | Etat | Bons travaux | Préventifs | Article consommé | Coût | Note

N° ordre BT	Date établissement	Préstation	A faire le	Etat
1128	09-10-2007	RENOVER LA CULASSE	09-10-2007	En Attente
5046	22-03-2010	PLAN 5000 TRACTEUR LAVAGE	22-03-2010	Réalisée
5046	22-03-2010	PLAN 5000 TRACTEUR ( MECANI	22-03-2010	Réalisée
5046	22-03-2010	PLAN5000 TRACTEUR ELECTRIK	22-03-2010	Réalisée
5996	10-04-2011	PLAN 20000 TRACTEUR ( ELECT	10-04-2011	Réalisée
5996	10-04-2011	PLAN 20000 TRACTEUR ( CHASS	10-04-2011	Réalisée
5996	10-04-2011	PLAN 20000 TRACTEUR STATID	10-04-2011	Réalisée
5996	10-04-2011	PLAN 20000 TRACTEUR ( MECAN	10-04-2011	Réalisée

L'ensemble des interventions préventives relatives au véhicule avec la date d'intervention, N° de BT, code gamme et l'état d'intervention.

Gmao-Sai® - Gestion de la maintenance assistée par ordinateur - version 1.1 14-06-2008

**G.M.A.O. : Identification véhicule**

Type véhicule : MAN4x2 - TGA 19.400

Appartenance :  Véhicule SNTR  Véhicule privé

Type :  Tracteur  Remorque

Documents joints

Généralités | Caractéristiques Techniques | Composition | Etat | Bons travaux | Préventifs | Article consommé | Coût | Note

N° facture	Date	Montant H.T	Montant T.V.A	Montant T.T.C.
3746	23-11-2008	988,16	0,00	988,16
4393	26-04-2009	1 500,00	0,00	1 500,00
4343	19-04-2009	4 282,60	0,00	4 282,60
3851	14-12-2008	500,00	0,00	500,00
4628	18-06-2009	1 300,00	0,00	1 300,00
4563	27-05-2009	62 894,89	0,00	62 894,89
4294	31-03-2009	3 039,07	0,00	3 039,07
4340	19-04-2009	3 039,07	0,00	3 039,07
5300	31-12-2009	30 000,00	0,00	30 000,00
4764	27-07-2009	5 510,00	0,00	5 510,00
5994	20-09-2010	4 647,50	0,00	4 647,50
6128	21-11-2010	4 000,00	0,00	4 000,00
5889	31-07-2010	2 490,00	0,00	2 490,00
5510	27-03-2010	11 121,45	0,00	11 121,45
5701	30-05-2010	1 650,00	0,00	1 650,00
5837	26-07-2010	1 180,06	0,00	1 180,06
5967	31-08-2010	1 190,00	0,00	1 190,00
<b>Total :</b>	<b>28</b>	<b>187 732,80</b>	<b>7 347,40</b>	<b>195 080,20</b>

Le détail des coûts d'intervention pour cet engin. On trouve le N° de facture, la date de facture, le montant en HT, TVA, et le montant TCC.

Gmao-Sai® - Gestion de la maintenance assistée par ordinateur - version 1.1 14-06-2008

**G.M.A.O. : Identification agent**

Identification | Situation | BT

Matricule : 25053 Date recrutement : 10-06-1978 Sexe :  Masculin  Féminin

Nom : DEHBAOUI

Prénom : BACHIR

Nom de jeune fille :

Lieu naissance : AIN BOUCIF - MEDEA Date naissance : 03-09-1955

Adresse : CABAM AZIROU - STADUALI - ALGER

Nom et prénom de la mère : MECHEBI LALDJA

Prénom du père : MOHAMED

Sita. familiale : M Marié

Groupe sanguin : N° certificat médicale :

Nom médecin : Délivrée le :

Niveau : 04 Primaire

Identification en langue nationale.

Nom : DEHBAOUI

Prénom : BACHIR

Lieu Naissance : AIN BOUCIF - MEDEA

Adresse : CABAM AZIROU - STADUALI - ALGER

Prénom du père : MOHAMED Nom et prénom de la mère : MECHEBI LALDJA

Documents joints



Il est utile de signaler qu'aucune modification ne peut être effectuée au fichier du personnel. L'objectif est de disposer à tout moment de la situation administrative du personnel impliqué dans la G.M.A.O afin de planifier l'activité des unités de maintenance.

## Annexe

Gmao\_Sai© - Gestion de la maintenance assistée par ordinateur - version 1.1 14-06-2008

**G.M.A.O. : Demande d'articles**

20-05-2011

Demande | Journal demande | Etat du stock

N° et date : 3020 06-01-2008 Objet : 032C289  
 Référence: 1587  
 Structure bénéficiaire: AA LOGITRANS ROUIBA

BT N° fiche B.T.: 3020 Date: 28-09-2008 N° et date de la demande: 3169 28-09-2008  
 N° ordre : 032C289 N° immatriculation : 00131-585-16 Désignation : 032C289  
 Type : T/R 20T (6x4) MERCEDES 2628/532 Marque : MERCEDES  
 N° chassis : 170205

Programme de travail du: 28-09-2008 au 30-09-2008 Articles à consommer

Code article	Désignation	Référence fournisseur	Quantité	Prix P	Prix unitaire	Montant
102MB0228	CHIFFA HD 40	102MB0228	6		99,21	595,26
102MB0120	GRAISSE	102MB0120	1		167,51	167,51
102MB0230	TASSLIA EP-90	102MB0230	15		116,73	1 750,95

Gestion de Stock version 4.7.2 13-09-2009

**Stock\_Sai© : Etat du Stock**

20-05-2011

Magasin: HAO MAGASIN PRINCIPAL Exercice: 2011 Au: Trie: Article

Article: Fournisseur: Afficher

Quantité: Total Avant: 774,00 Valeur: 535 671,69  
 Qte Entrée: 0,00  
 Qte Sortie: 0,00  
 Solde: 774,00 535 671,69

C. Comptable: Comptable: 01 -PIECES DE RECHANGES  
 S - Comptable: 522 -MERCEDES

Référence: Cat Four Stock Vivant Stock Mort Totalité

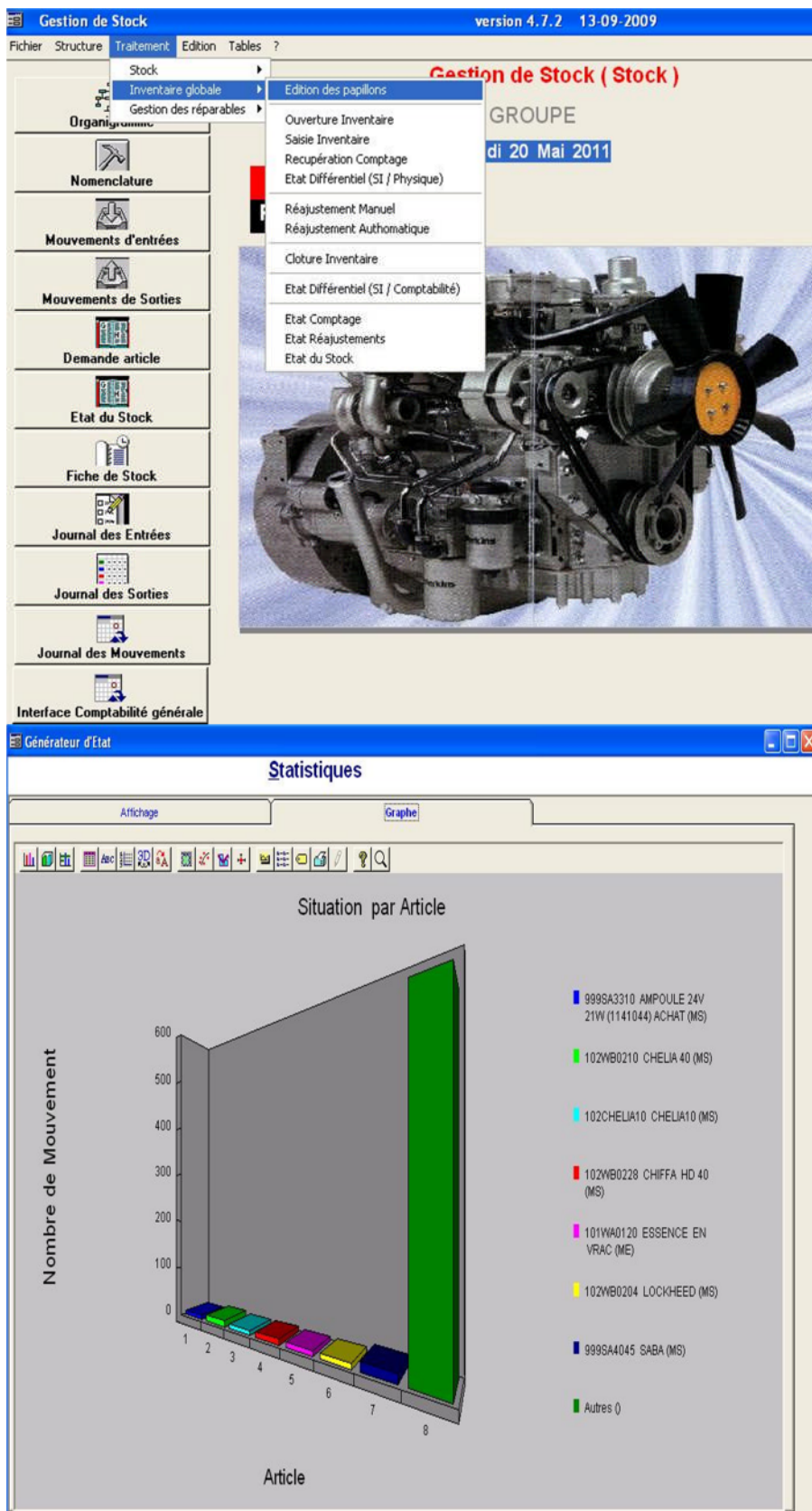
Inclure Stock 0

Magasin	Code Article	Compte Comptable	Référence Fournisseur	Désignation	Initial	Entrées	Sorties	Stock	Valeur Du Stock
MAGASIN PRINCIPAL	522A80114	322000	522A80114	BOUCHAN D'HUIL	1,00	0,00	0,00	1,00	478,00
MAGASIN PRINCIPAL	522A80268	322000	522A80268	JAUGE D'HUILE 4030103372	5,00	0,00	0,00	5,00	3 400,60
MAGASIN PRINCIPAL	522A80301	322000	522A80301	TUYAU 3520162182	5,00	0,00	0,00	5,00	8 754,75
MAGASIN PRINCIPAL	522AF0144	322000	522AF0144	SEGMENT PISTON (4230300224)	4,00	0,00	0,00	4,00	7 054,40
MAGASIN PRINCIPAL	522AK0146	322000	522AK0146	ELEMENT FILTRE A AIR (0010948304)	1,00	0,00	0,00	1,00	2 850,00
MAGASIN PRINCIPAL	522AR0208	322000	522AR0208	CARTOUCHE D'HUILE (4021800009)	1,00	0,00	0,00	1,00	700,00
MAGASIN PRINCIPAL	522AU0213	322000	522AU0213	DURITTE	1,00	0,00	0,00	1,00	575,62
MAGASIN PRINCIPAL	522AV0101	322000	522AV0101	RADIATEUR	1,00	0,00	0,00	1,00	42 000,00
MAGASIN PRINCIPAL	522AV0102	322000	522AV0102	BOUCHON RADIATEUR	1,00	0,00	0,00	1,00	400,00
MAGASIN PRINCIPAL	522AV0145	322000	522AV0145	SUPPORT RADIATEUR	2,00	0,00	0,00	2,00	96,72
MAGASIN PRINCIPAL	522AV0170	322000	522AV0170	DURITTE	1,00	0,00	0,00	1,00	1 516,35
MAGASIN PRINCIPAL	522AV0203	322000	522AV0203	DURITTE SUP	1,00	0,00	0,00	1,00	1 800,00
MAGASIN PRINCIPAL	522AW0253	322000	522AW0253	CYLINDRE (0004304926)	1,00	0,00	0,00	1,00	2 500,00
MAGASIN PRINCIPAL	522AX0120	322000	522AX0120	PIPE D'HUIL	1,00	0,00	0,00	1,00	1 930,43
MAGASIN PRINCIPAL	522AX0163	322000	522AX0163	INTERMEDIERE TUBE D'ECHAPPEMENT	1,00	0,00	0,00	1,00	5 500,00
MAGASIN PRINCIPAL	522BC0115	322000	522BC0115	CLAPET	1,00	0,00	0,00	1,00	500,00
MAGASIN PRINCIPAL	522BN0104	322000	522BN0104	VERRE (0000910840)	3,00	0,00	0,00	3,00	531,00
MAGASIN PRINCIPAL	522BN0105	322000	522BN0105	GOUPILES	3,00	0,00	0,00	3,00	94,59
MAGASIN PRINCIPAL	522BP0144	322000	522BP0144	RACCORD	1,00	0,00	0,00	1,00	346,47

Pour les besoins des différentes opérations programmées par l'atelier de maintenance, une liste d'articles est dressée et transmise au magasin pour approvisionnement.

La connaissance des disponibilités des pièces de rechange au niveau des différents magasins de la société revêt un intérêt particulier pour la maintenance. SAI\_GMAO offre la possibilité de se connecter à la base de données de la gestion des stocks. Pour consulter l'état des stocks à tout moment, on peut filtrer la consultation par exercice, fournisseur, compte, sous compte, et par référence fournisseur.

## Annexe



Le rapprochement entre les quantités exactes des articles stockés et les états théoriques ou comptables font l'objet de vérifications périodiques. Cette opération est importante et nécessite par conséquent une attention particulière. La prise d'inventaire se fait en trois étapes :

- 1° Ouverture d'inventaire.
- 2° Comptage
- 3° Réajustement des stocks.

Les statistiques peuvent être présentées au décideur, pour prendre des décisions adéquates. Ces indicateurs peuvent porter soit sur des facteurs techniques les articles les plus consommés, soit sur des facteurs financiers la valeur moyenne de stock



## Annexe

La définition des opérations de maintenance préventive ou corrective, une description détaillée des opérations de maintenance à effectuer avec les photos détaillant les points concernés sur la machine, l'outillage particulier nécessaire aux opérations de maintenance, la liste des pièces de rechange à prévoir (Références des pièces, liste et coordonnées des fournisseurs), les fiches détaillées de suivis d'intervention.

Gmao Saic - Gestion de la maintenance assistée par ordinateur - version 1.1 14-06-2008

**G.M.A.O Documentation véhicule**

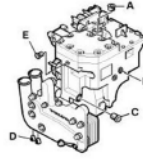
Code : 002E011 N° immatriculation : 00064-507-16 N° Data :  
 Km initial : Mis en service le : N° Vocal :  
 Relevé kilométrique :  
 Date : 24-04-2011 Km :

Documents scannés : Ajouter Supp Maj New Référence document : RALENTISSEUR-HUILE

Document :  
 MAN 01  
 MOTEUR HUILE FILTRE  
 BV HUILE FILTRE  
 MOYEUR  
**RALENTISSEUR-HUILE**  
 BV  
 BV AVEC RALENTISSEUR  
 BOITE DE TRANSFERT  
 PONT ARRIERE HUILE  
 PRISE DE FORCE  
 PONT ARRIERE AVEC REDUCTEUR  
 ESSEU MOTEUR AVANT  
 SEPARATEUR

**Ralentiiseur, huile**

Bouchon de vidange (D), bouchon de remplissage (A), bouchon d'aération (E).



Gmao Saic - Gestion de la maintenance assistée par ordinateur - version 1.1 14-06-2008

**G.M.A.O Diagramme de Gantt**

Année : 2009 Mois : 01 Janvier Semaine : 1- du 3 au 7

Préstation	Outillage	Articles	Graphie	Stat
C427 MONTAGE DE QUATRE TUIS LOCK 10107				Agent
C453 REVISION GENERALE			20978	REZAK REDHC

N° bon	N° Pla	Date debut	HDebut	Durée	Date fin	Prestation	Hrs/FI	Etab le	Cl	Client	Code Véhicule	N° d'immatriculation	Type maintenance	Organe
3396	583	27-12-2008	12.00.00	88	05-01-2009	18.00	27-12-2008	RE	UNITE LOGITRANS DE BLIDA	1A5626	02075-883-16	02075-883-16	Curative	
3418	588	03-01-2009	09.00.00	2	03-01-2009	10.00	03-01-2009	RE	UNITE LOGITRANS DE BLIDA	115240	01412-876-16	01412-876-16	Curative	
3419	588	03-01-2009	10.00.00	6	03-01-2009	16.00	03-01-2009	CI	UNITE ARZEV	0H1016	02222-883-16	02222-883-16	Curative	
3420	588	03-01-2009	09.00.00	7	03-01-2009	16.00	03-01-2009	RE	UNITE LOGITRANS DE BLIDA	002D491	0002859916	0002859916	Curative	
3421	588	03-01-2009	09.00.00	4	03-01-2009	13.00	03-01-2009	VI	UNITE LOGITRANS DE BLIDA	002D493	00025-599-16	00025-599-16	Curative	
3422	588	03-01-2009	09.00.00	7	03-01-2009	16.00	03-01-2009	CI	MAH ABDEL WADER	088015-2	00964-595-16	00964-595-16	Curative	
3423	588	03-01-2009	10.00.00	1	03-01-2009	11.00	03-01-2009	RE	UNITE LOGITRANS DE SHKDA	1A5071	00833-881-16	00833-881-16	Curative	

**Diagramme de GANTT.** La programmation est représentée graphiquement par un diagramme qui permet une visualisation globale et précise des opérations planifiées. Ceci permet un meilleur suivi. Les bons de travaux sont représentés par des vecteurs dont la longueur est proportionnelle à la durée prévisionnelle de la prestation sur un plan ayant le temps comme abscisse.

Sai\_Maint version 1.1.10.2005

**Commerciale : Facturation des Prestations**

Identification Taxation :  
 N° et date Taxation : 3923 29-01-2009 Nouveau Facture Ancien Facture  
 N° et date Commande : 3951 27-12-2008 N° et date Bon de Travail : 3396 27-12-2008  
 Réf Commande : 1285/12  
 Client : AD UNITE LOGITRANS DE BLIDA  
 Domiciliation : Route Ouled Yaich Beni Mered BLIDA  
 N° Tel : 025 43 79 89 N° Fax : 025 43 79 89  
 Domiciliation bancaire : N° compte :  
 Engin : 1A5626 02075-883-16  
 Marque : RANDON 58476  
 Type : DIVERS  
 Désignation :  
 Affrété :  
 Code : Maticule :  
 N° et date Ordre Facture : 4030 29-01-2009 N° Séquentiel  
 Mode de règlement : Chèque  
 Validation : Validation Etat facture :  
 Edition sur : Normal  
 Facture : écran imprimante  
 Cumulé : Cumulé Détaillé  
 Valider Cumule

Détail	Cumule					
Travaux	Quantité	Majoration	Prix Unitaire	Montant	Date début	DetDfn
PRISE MALE (2101 00461-5)	1	10	450,00	495,		
FELUX AR.	2	10	320,00	704,		
CATAPHOTE	2	10	250,00	550,		
AMPOULE 24 V5 (0005443094)	4	10	19,00	83,6		

Montant Global H.T. : 754 262,51  
 TVA appliquer % : 0,00 Montant T.V.A. : 0,00  
 Montant Global T.T.C. : 754 262,51  
 Timbre :

## Facturation.

Après l'établissement d'un bon de commande, l'exécution de la prestation et l'établissement de la taxation, une facture sera éditée et transmise au client. L'émission de la facture se fait automatique à partir du rapport d'intervention.

## Annexe

Sai\_Maint version 1.1.10.2005

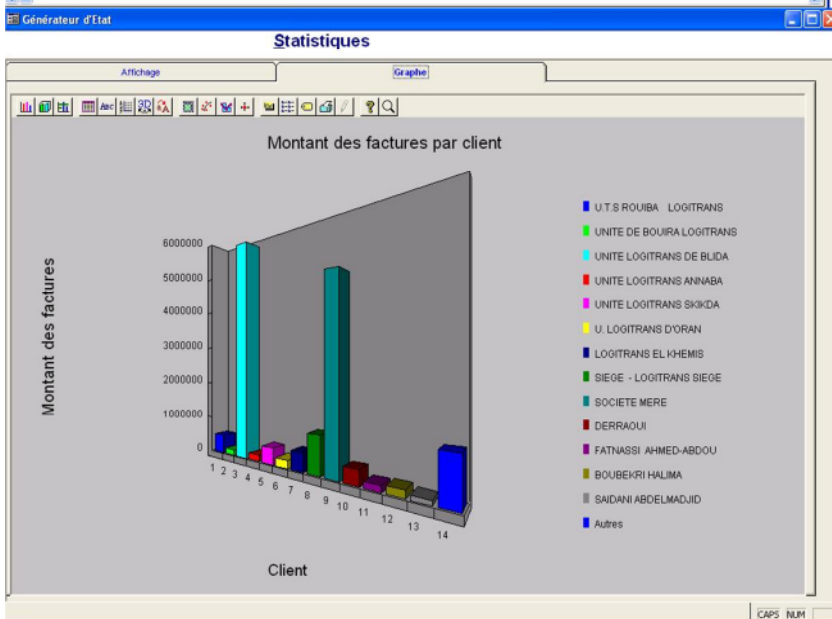
Commerciale : Récapitulatif des Prestations

Client : 20-05-2011

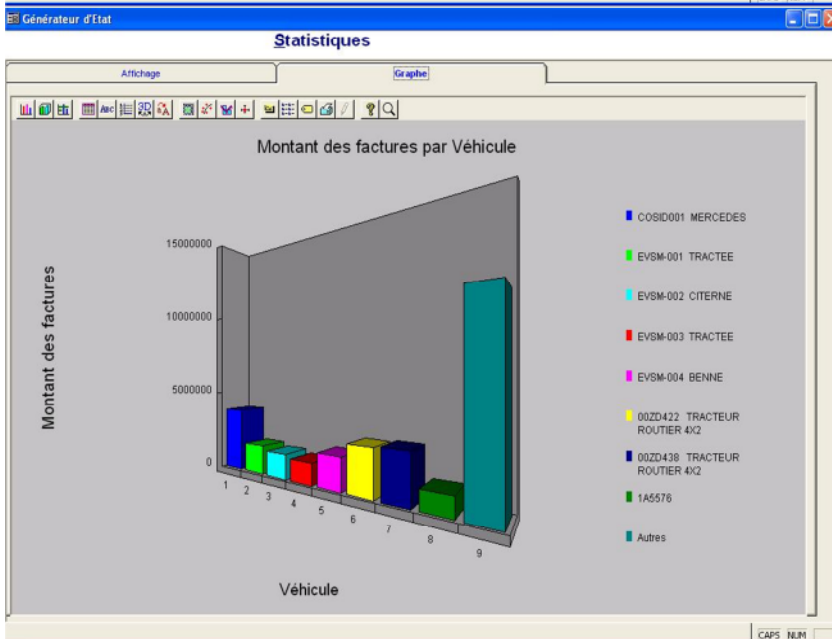
Période de : 01-01-2010 au 01-02-2010 Groupe Prestation :

Groupe	Code	Prestation	Durée/Quantité	P.U	Montant
SECTION CHASSIS	C114	CHANGER BRIDE DE RESSORT	3	650	1.950
	C119	CONFECTION GARNITURE DE FREIN	60	2070	124.200
	C189	SERRAGE BRIDE	4	650	2.600
	C19	CHANGEMENT GARNITURES DE FREINS TRACTE	168	650	109.200
	C251	REPARER PLATEAU	10	650	6.500
	C31	SOUDURE	69	650	44.850
	C310	CHANGER MANBRANE DE PISTON DE FREIN	2	650	1.300
	CS445	SOUDURE RIDELLES	8	650	5.200
	CS45	SOUDURE RIDELLES	12	650	7.800
	CS47	EMPLACEMENT BACHE	0	500	(
	C957	SOUDURE CHASSIS	24	650	15.600
	P0403T	PLAN 2000 TRACTEUR ( CHASSIS )	4	650	2.600
SECTION ELECTRICITE	C130	CHANGER MOTEUR ESSUI GLACE	3	650	1.950
	C17	CHANGER BATTERIE	1	700	700
	C201	VERIFIER BATTERIE	1	650	650
	C218	REVISION GENERALE ELECTRICITE	12	650	7.800
	C275	COMPLEMENT EAU DISTILLEE	1	650	650
	C411	VERIFICATION CIRCUIT ELECTRIQUE D'ECLAIRAGE	9	700	6.300
	C411	VERIFICATION CIRCUIT ELECTRIQUE D'ECLAIRAGE	138	650	89.700
	CS79	REPARER ELECTRICITE	6	650	3.900
	P0301T	PLAN5000 TRACTEUR ELECTRICITE	3	650	1.950
	P0303T	PLAN 2000 TRACTEUR ( ELECTRICITE )	5	650	3.250
SECTION MECANIQUE	511	VERIFIER AMMORTISSEUR CABINE	3	650	1.950
	C 333	REPARER FUIE D'AIR	7	650	4.550
	C10	CHANGEMENT GARNITURES DE FREINS TRACTEUR	12	650	7.800
			No lignes = 76 - TOTAL	2243	2173.750

Récapitulatif des prestations par tranche de date et par groupe prestation (par section), cet état montre la répartition des coûts de main d'œuvre par section.



Pour les besoins d'analyses, cet état montre le montant des factures par client, c'est-à-dire le chiffre d'affaire réalisé par les différents clients. On remarque par exemple que le chiffre d'affaire le plus grand est réalisé avec le client l'unité de LOGITRANS Blida.



Cet état montre le montant des factures par véhicule, les véhicules qui consomment plus d'argent pour calculer le TCR par véhicule.

## Annexe

G.M.A.O: Rendement des effectifs

21-05-2011

Critères de sélection: Atelier: 604501 - ATELIER DE BLIDA

Période du: 01-01-2009 Au: 30-01-2009

Choix sortie: Directe (selected) / Vue

Afficher

Atelier	Nom agent	Prenom	Nombre B.T	Activité	Rendement
ATELIER DE BLIDA	MHOUBI	BELKACEM	10	51	170
ATELIER DE BLIDA	ZOUBA	BOUALEM	13	33	110,00
ATELIER DE BLIDA	BOULESNANE	YOUCEF	39	96	320,00
ATELIER DE BLIDA	BENMOUSSA	MAHFOUD	18	75	250,00
ATELIER DE BLIDA	SAADI	BOUALEM	21	75	250,00
ATELIER DE BLIDA	ZENAGUI	MOHAMED	16	90	300,00
ATELIER DE BLIDA	REZAK	REDHOUANE	77	407	1 356,67
ATELIER DE BLIDA	YEDOU	NOUREDDINE	26	133	443,33
ATELIER DE BLIDA	GANNA	AHMED REDA	4	13	43,33
ATELIER DE BLIDA	RABAHALLAH	MOHAMED	27	131	436,67
ATELIER DE BLIDA	HELLIF	MOHAMED SALAH	37	160	533,33
ATELIER DE BLIDA	CHERFI	DUELLOUL	8	17	56,67
ATELIER DE BLIDA	TERRAK	AMAR	3	11	36,67
ATELIER DE BLIDA	FERRAT	NADJI	13	37	123,33
<b>Total :</b>			<b>314</b>	<b>1329</b>	<b>4 430,00</b>

### Rendement des effectifs et calcul de la prime de performance.

Le rendement est défini comme étant le taux en % du temps de travail effectué par un agent durant une période donnée sur le temps total de travail pour la même période.

Gestion de Stock version 4.7.2 13-09-2009

Stock\_Sai© Comptabilisation

21-05-2011

Bon de sortie / Journal

Libre

Période: 01-01-2010 Au: 15-01-2010

Crédit 269 343,11 Débit 269 343,11

Afficher Comptabiliser

N° Seq	Elz	Date	Compte	Client	Credit	Debit	Montant H.T	Taux Tva	Montant Tva	Montant TTC
→ 5348		11-01-2010	CM-BLIDA			80,00				80,00
→ 5348		11-01-2010	322110	CM-BLIDA	800,00					800,00
→ 5348		11-01-2010		CM-BLIDA		800,00				800,00
→ 5348		11-01-2010	322110	CM-BLIDA	240,00					240,00
→ 5348		11-01-2010		CM-BLIDA		240,00				240,00
→ 5349		11-01-2010	322070	BCL-010	540,00					540,00
→ 5349		11-01-2010		BCL-010		540,00				540,00
→ 5350		11-01-2010	322070	CM-BLIDA	150,00					150,00
→ 5350		11-01-2010		CM-BLIDA		150,00				150,00
→ 5350		11-01-2010	322060	CM-BLIDA	100,00					100,00
→ 5350		11-01-2010		CM-BLIDA		100,00				100,00
→ 5351		11-01-2010	322000	Logitrans SIDI BEL ABBES	5 000,00					5 000,00
→ 5351		11-01-2010		Logitrans SIDI BEL ABBES		5 000,00				5 000,00
→ 5352		11-01-2010	322000	Logitrans SIDI BEL ABBES	126,18					126,18
→ 5352		11-01-2010		Logitrans SIDI BEL ABBES		126,18				126,18
→ 5353		12-01-2010	322000	LOGITRANS BLIDA	150,00					150,00
→ 5353		12-01-2010		LOGITRANS BLIDA		150,00				150,00
→ 5353		12-01-2010	322000	LOGITRANS BLIDA	50,00					50,00
→ 5353		12-01-2010		LOGITRANS BLIDA		50,00				50,00
→ 5354		12-01-2010	322000	LOGITRANS BLIDA	3 400,00					3 400,00
→ 5354		12-01-2010		LOGITRANS BLIDA		3 400,00				3 400,00
→ 5355		12-01-2010	322060	CM-BLIDA	180,00					180,00
→ 5355		12-01-2010		CM-BLIDA		180,00				180,00
→ 5356		12-01-2010	322000	LOGITRANS BLIDA	250,00					250,00
→ 5356		12-01-2010		LOGITRANS BLIDA		250,00				250,00

La comptabilisation automatique des bon de sortie et les factures afin d'éviter les erreurs de saisie et gagner du temps pour le traitement des données.